

Lähtderannan päiväkoti

Lähdepurontie 3, 02720 Espoo

Rakennuksen rakenne- ja kosteustekninen kuntotutkimus,
päivitysversio 2

7.4.2022

Työnro 2419387

FM Petriikka Karttunen



Tiivistelmä

Lähderrannan vuonna 1978 rakennetussa päiväkodissa tehtiin kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus elinkaarta jatkavaa korjausta ja sen suunnittelua varten.

Rakenteita tutkittiin rakenneavausten, näytteenoton ja näytteille tehtyjen analyysien, kosteusmittausten ja aistinvaraisen havainnoinnin avulla. Rakenneavauksia toteutettiin alapohjaan sekä ulko- ja väliseiniin. Rakenneavauksista otetuista näytteistä analysoitiin mikrobit suoraviljelymenetelmällä. Kosteusmittaukset toteutettiin pintakosteus- ja viiltomittausmenetelmillä. Sisäilman teolliset mineraalikulidut analysoitiin, hetkellisiä paine-eroja mitattiin ja ilman virtausta tutkittiin päiväkodin alueella. Rakenteissa olevat asbestia ja haitta-aineita sisältävät materiaalit tutkittiin ja tulokset raportoitiin erillisessä raportissa.

Keskeisimmät elinkaarta jatkavassa korjauksessa uusittavat rakenteet ovat ulko- ja väliseinät, joissa on analyysitulosten perusteella koko rakennuksen alueella kosteuden vaurioittamia materiaaleja. Väliseinien vaurioita ovat aiheuttaneet paikallinen alapohjan poikkeava kosteus, lattioiden pesuvedet sekä alapohjan betonirakenteen sisään ulottuvat rakenteet. Ulkoseinien kosteusrasitusta ovat lisänneet rakenteen heikko tuulettuminen, mineraalivillaeristeiden välissä oleva epäyhtenäinen höyrynsulkumuovi sekä patolevyjen puuttuminen ja vuodot syöksytorvissa. Seinien rakenteiden kokonaisvaltaista uusimista suositellaan, lukuun ottamatta ulkoseinien puurunkoja.

Rakennuksen Koillis-seinustan sokkelit ovat korroosiovaurioituneet. Sokkelin pinnassa oleva rappaus on lisäksi vaurioitunut koko rakennuksen alueelta. Korroosiovaurioiden korjausta ja rappauksen uusimista suositellaan. Sokkeleiden ja ulkoseinien kosteusrasituksen vähentämiseksi suositellaan patolevyjen lisäämistä niille alueille, joilla niitä ei vielä ole. Sadevesien ohjaamisella Koillis-seinustan syöksytorvista rännäikävöihin olisi paikallisesti sokkelin ja ulkoseinän kosteusrasitusta vähentävä vaikutus. Vuotavien syöksytorvien uusimista suositellaan.

Maanvaraisessa alapohjarakenteessa on paikallisesti kohonnutta kosteutta erityisesti päiväkodin WC-tilojen ja pesuhuoneiden alueella. Kosteus on todennäköisesti peräisin viemäriiliitosten vuodoista, viemärin ja WC-kalusteiden liitosten vuodoista tai lattiapinnoitteena olevien muovimattojen auenneiden saumojen kautta betonirakenteeseen päässeestä tilojen käyttöön liittyvästä vedestä. Viemäreiden uusimista suositellaan märkätilojen alueella. Alapohjarakenteen uusimista suositellaan WC-tilojen ja pesuhuoneiden alueella. Kantavien väliseinien uusimisen yhteydessä alapohjaan suositellaan tasausvalua. Kaikkien muovimattojen uusimista suositellaan.

Rakennuksen korotuksen yhteydessä rakennettu välipohja on hyväkuntoinen, eikä edellytä toimenpiteitä. Rakennuksen vesikatko on hyväkuntoinen. Vesikatolla olevien pellitysten liitoskohdissa, vesikatkon läpivienneissä ja IV-laitteiden saumoissa on tarve korjauksille. Ullakkotilat ovat hyväkuntoiset ja tuulettuvat asianmukaisesti. Yläpohjan limitetyn höyrynsulkumuovin teippaamista ja epätiivien läpivientien tiivistämistä suositellaan.

Ennen elinkaarta jatkavaa korjausta suositellaan toimenpiteitä, joilla parannetaan rakennuksen päiväkotina toimimisen edellytyksiä. Rakennuksen painesuhteiden ja ilmamäärien mittaamista sekä tarvittavien säätöjen toteuttamista suositellaan, jotta ilmanvaihto vastaisi paremmin tilojen käyttötarkoitusta. Rakennuksen Luoteis-seinustalla olevan tuloilmasäleikön korvaamista huoltovapaammalla säleiköllä suositellaan, jotta rakennuksen painesuhteet eivät muuttuisi säleikön tukkeutumisen vuoksi.

Pohjaviemäreissä ei ole välitöntä uusimistarvetta. Märkätilojen viemäreiden uusimista suositellaan. HSY:n runkoviemärin kaasut tuulettuvat rakennuksen kautta. Viemärikaasujen pääsy rakennukseen tulee estää.

Lähtöerannan päiväkotii

SISÄLLYSLUETTELO

1	Yleistiedot	5
1.1	Tutkimuskohde	5
1.2	Tilaaaja	5
1.3	Vastuushenkilöt ja tutkimuksen suorittajat	6
1.4	Muut tutkimukseen liittyvät tahot ja yhteyshenkilöt	6
1.5	Tutkimuksen tarkoitus ja rajaus	6
1.6	Raportin päivityshistoria	6
1.7	Tutkimuksen ajankohta	7
2	Kohteen yleiskuvaus	7
3	Lähtötiedot	9
3.1	Tilaaajan luovuttamat lähtötiedot	9
3.2	Tiedossa oleva korjaushistoria	10
3.3	Aikaisempien tutkimusten tulokset	10
3.4	Oireilu ja tilojen käyttäjien kokemukset	12
4	Tutkimusmenetelmät	13
5	Rakenneteknisten tutkimusten tulokset	13
5.1	Piha-alueet ja sadevesijärjestelmät	13
5.1.1	Havainnot	13
5.1.2	Johtopäätökset	16
5.1.3	Toimenpide-ehdotukset	17
5.2	Perustukset	17
5.2.1	Rakenne ja sijainti	17
5.3	Alapohjarakenteet	17
5.3.1	Rakenne ja sijainti	17
5.3.2	Havainnot	18
5.3.3	Kosteusmittaukset	22
5.3.4	Rakenneavaukset	22
5.3.4.1	RAK4, päiväkotii, uuden yhdyskäytävän kohta (aiemmin Tila 44)	22
5.3.4.2	RAK10, hammashoitola, tuleva tila 153 (aiemmin Hammaslääkäri 63)	23
5.3.4.3	RAK11, hammashoitola, tuleva Märkäeteinen 143 (aiemmin Terveystenhoitaja 55)	24
5.3.4.4	RAK17, hammashoitola, tuleva Märkäeteinen 143 (aiemmin Terveystenhoitaja 55)	25
5.3.4.5	RAK18, hammashoitola, tuleva Ryhmähuone 151 (aiemmin Lääkäri 53)	26
5.3.4.6	RAK19, hammashoitola, tuleva Aula 150 (aiemmin Odotushuone 51)	27
5.3.5	Johtopäätökset	29
5.3.6	Toimenpide-ehdotukset	30
5.4	Julkisivut; sokkelit, ulkoseinät, ikkunat ja ovet	30
5.4.1	Rakenne ja sijainti	30
5.4.2	Havainnot	30
5.4.3	Rakenneavaukset	38
5.4.3.1	RAK4, päiväkotii, tulevan yhdyskäytävän 142 toisen pään kohta (aiemmin Kerhon OH 44)	38
5.4.3.2	RAK8, hammashoitola, tuleva Lepohuone 154 (aiemmin Tila 65)	39
5.4.3.3	RAK9, hammashoitola, tuleva 151 Ryhmähuone 4 (aiemmin Lääkärin tila 53)	40

5.4.3.4	RAK12, päiväkotiki, tuleva Lepohuone 135 (aiemmin Osastohuone 41)	42
5.4.3.5	RAK13, päiväkotiki, tuleva Lepohuone 104 (aiemmin Kokopäiväosasto 04)	44
5.4.3.6	RAK14, päiväkotiki, tuleva Lepohuone 109 (aiemmin Puolipäiväosaston tila 20)	45
5.4.3.7	RAK15, kerho, tuleva Lepohuone 153 (aiemmin Kerhon OH 44)	46
5.4.3.8	RAK20, hammashoitola, tuleva Märkäeteinen 143 (aiemmin Terveystenhoitaja 56)	47
5.4.4	Mikrobianalyysit	48
5.4.5	Johtopäätökset.....	49
5.4.6	Toimenpide-ehdotukset	51
5.5	Välipohjat.....	51
5.5.1	Rakenne ja sijainti.....	51
5.5.2	Havainnot.....	51
5.5.3	Kosteusmittaukset.....	52
5.5.4	Johtopäätökset.....	52
5.6	Väliseinät ja sisäpuoliset pintarakenteet	52
5.6.1	Rakenne ja sijainti.....	52
5.6.2	Havainnot.....	53
5.6.3	Rakenneavaukset	57
5.6.3.1	RAK1, päiväkotiki, tuleva Varasto 119 (aiemmin Varasto 12)	57
5.6.3.2	RAK2, päiväkotiki, tuleva Pienryhmä 116 (aiemmin Askartelu 09).....	59
5.6.3.3	RAK3, päiväkotiki, tuleva Eteinen 107 (aiemmin Halli 14).....	60
5.6.3.4	RAK5, hammashoitola, tuleva Aula 150 (aiemmin Odotustila 51)	61
5.6.3.5	RAK6, hammashoitola, tuleva Ryhmähuone 153 (aiemmin Hammaslääkäri 63)	63
5.6.3.6	RAK7, hammashoitola, tuleva Ryhmähuone 151 (aiemmin Lääkäri 53)	65
5.6.3.7	RAK16, päiväkotiki, tuleva Varasto 130 (aiemmin Kuiva-ainevarasto 30).....	66
5.6.1	Mikrobianalyysit	67
5.6.2	Johtopäätökset.....	69
5.6.3	Toimenpide-ehdotukset	69
5.7	Yläpohjat, vesikatot ja ullakkotilat	70
5.7.1	Rakenne ja sijainti.....	70
5.7.2	Havainnot.....	70
5.7.3	Johtopäätökset.....	83
5.7.4	Toimenpide-ehdotukset	84
5.8	Kotelorakenteet	85
5.8.1	Rakenne ja sijainti.....	85
5.8.2	Havainnot.....	85
5.8.3	Johtopäätökset.....	87
5.8.4	Toimenpide-ehdotukset	87
5.9	Porrarakenteet.....	87
5.9.1	Havainnot.....	87
5.9.2	Johtopäätökset.....	89
5.9.3	Toimenpide-ehdotukset	89
6	Sisäilmatutkimusten tulokset.....	89
6.1	Ilman virtaus	89
6.2	Hetkelliset paine-erot	89
6.3	Mineraalivillakuidut.....	90
6.3.1	Havainnot.....	90
6.3.2	Kuitunäytteenotto	91
6.4	Johtopäätökset.....	92
6.5	Toimenpide-ehdotukset.....	93
7	Viemärit	93

7.1	Havainnot	93
7.2	Johtopäätökset	93
7.3	Toimenpide-ehdotukset.....	94
8	Muut havainnot	94
9	Yhteenveto tärkeimmistä suositeltavista toimenpiteistä	95
9.1	Johtopäätökset	95
9.2	Heti tehtävät toimenpiteet	96
9.3	Suosittelavat toimenpiteet rakenneosittain	96
9.4	Korjaussuunnittelussa ja -työssä huomioitavaa	98
10	Päiväys ja allekirjoitukset.....	98

LIITTEET:

Liite 1	Näytteenottopisteet ja havainnot (vanha ja uusi pohjakuva)
Liite 2	Kosteusmittauspisteet
Liite 3	Kosteusmittauspöytäkirja
Liite 4	Analyysivastaukset
Liite 5	Ilman virtaukset ja hetkelliset paine-erot
Liite 6	Tutkimusmenetelmät ja viitearvot
Liite 7	Viemärikuvausraportti

JAKELU:

Sirkka Tepponen, Espoon kaupunki
Heikki Kääriäinen, Espoon kaupunki

sirkka.tepponen@espoo.fi
heikki.kaariainen@espoo.fi

1 Yleistiedot

1.1 Tutkimuskohde

Tutkimuksen kohde:	Länderannan päiväkot
Osoite:	Lähdepurontie 3, 02720 Espoo
Tehtävä:	Rakennuksen rakenne- ja kosteustekninen kuntotutkimus, päivitysversio 2
Työnumero:	2419387

1.2 Tilaaja

Nimi:	Espoon kaupunki
Osoite:	Tekniikantie 15, 02070 ESPOON KAUPUNKI
Yhteyshenkilö:	Sirkka Tepponen
Puhelin:	046 877 3695
Sähköposti:	sirkka.tepponen@espoo.fi
Käyttäjän yhteyshenkilö:	Merja Niskanen

Puhelin: 050 345 1396
Sähköposti: merja.niskanen@espoo.fi

1.3 Vastuuhenkilöt ja tutkimuksen suorittajat

Nimi: A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Osoite: Bertel Jungin aukio 9, 02600 Espoo
Sähköposti: piia.puranen@ains.fi

Vastuuhenkilö: Piia Puranen
Puhelin: 041 731 4275

Tutkimushenkilöt: Petriikka Karttunen

1.4 Muut tutkimukseen liittyvät tahot ja yhteyshenkilöt

Rakenneavaukset kohteessa toteuttivat Espoon kaupungin työmiehet ja heidän kautta tilattu timanttiporari. Espoon kaupungin yhteyshenkilönä rakenneavauksiin liittyen oli Ari Kaarmila.

Ullakkotilojen tarkastusluukkujen toteutuksen yhteyshenkilönä toimi Espoon kaupungin Harri Parviainen. Toteutuksesta vastasi Mijorak Oy, jonka yhteyshenkilönä toimi Ari Auvinen.

Viemärikuvauksen suoritti Putkipiste Oy.

1.5 Tutkimuksen tarkoitus ja rajaus

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää tutkittavien tilojen rakenteiden kosteustekninen kunto ja toteutustapa 5.10.2021 päivätyn tarjouksen ja 20.10.2021 päivätyn tutkimussuunnitelman mukaisesti. Tutkimukset suoritettiin elinkaarta jatkavan korjauksen suunnittelun lähtötiedoksi.

Samaan aikaan suoritettiin asbesti- ja haitta-ainekartoitus, joka raportoitiin erillisenä raporttina.

Tutkimukset kohdistettiin koko rakennukseen, eli päiväkodin, hammashoitolan ja kerhon tiloihin. Tarkoituksena oli täydentää aiempaa rajattua kosteusteknistä kuntotutkimusta (Rajattu kosteustekninen kuntotutkimus. 30.5.2016. Wise Group). Tutkimuksiin eivät sisällyneet LVIS-järjestelmien tutkimukset muilta osin kuin viemärikuvausten osalta.

1.6 Raportin päivityshistoria

Ensimmäinen versio raportista valmistui 23.12.2021.

Raportin valmistumisen jälkeen toteutettiin tarkentavia tutkimuksia, kuten lisärakenneavauksia ja ullakkotilojen tutkimukset. Tarkentuneet tutkimustulokset on esitetty tässä raportin päivityksessä versiossa ja kaikki päivitetty teksti on merkitty harmaalla värillä. Tähän raportin päivitysversioon on lisätty vanhojen tilanumeroiden rinnalle tulevat tilanumerot. Liitteeseen 1 on lisätty uusi tulevia tiloja vastaava pohjakuva, jossa on uusi tilanumerointi.

Tähän raportin päivitysversioon on lisätty viemärikuvausraportti (Liite 7) sekä viemäriin liittyvät toimenpidesuosituksset (Luka 7).

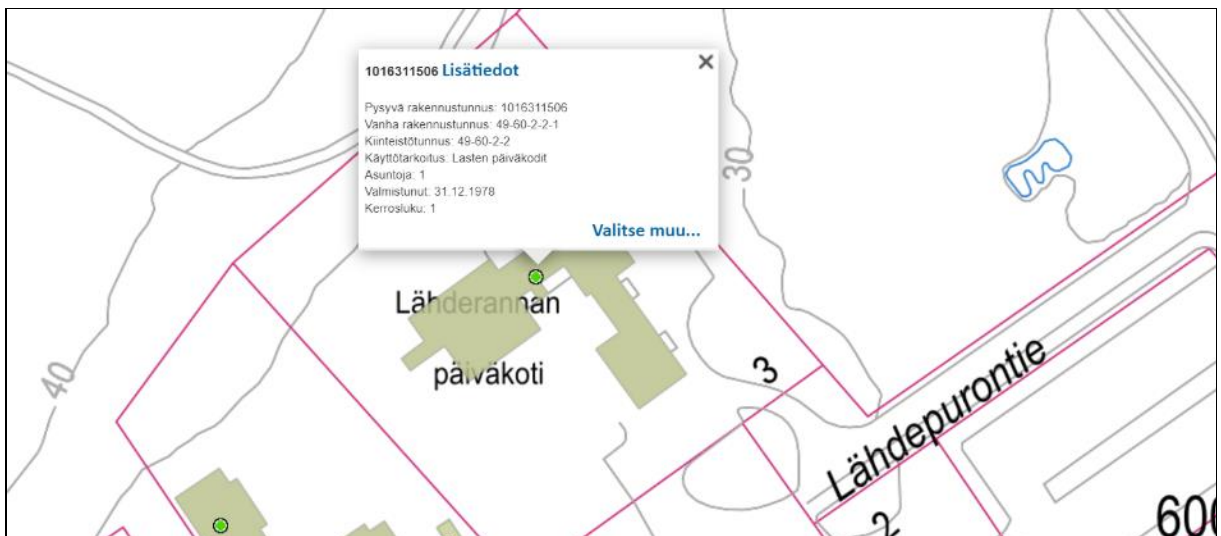
1.7 Tutkimuksen ajankohta

Tutkimuksia suoritettiin 3.11.2021 ja 21.12.2022 välisenä aikana. Lisärakenneavaukset suoritettiin 28.1.2022. Ullakkotilojen tarkastukset suoritettiin 17.3.2022. Viemärikuvaus toteutettiin 8.3.2022.

2 Kohteen yleiskuvaus

Rakennus on vuonna 1978 valmistunut alun perin yksikerroksinen päiväkotirakennus, jossa on toiminut lisäksi hammashoitola ja neuvola. Rakennus jakautuu kolmeen osaan: päiväkoti, kerho sekä hammaslääkäri- ja neuvolaosa. Rakennus on pääosin puurunkoinen ja se on perustettu anturoiden varaan ja perusmuuri on kevytharkkorakenteinen. Alapohja on paikalla valettu maanvarainen teräsbetoni-laatta, joka on useassa eri tasossa. Ulkoseinät ja osa väliseinistä ovat kantavia rakenteita. Vesikatto on ollut alun perin tasakatto, jossa on ollut sisäinen vedenpoistojärjestelmä. Vuonna 2003 koko yläpohjarakenne on uusittu ja vesikatto on muutettu bitumikermipinnoitteiseksi pulpettikatoksi. Rakennusta on korotettu päiväkodin alueelta IV-konehuoneen ja henkilökunnan taukotilan rakentamisen vuoksi. Lämmitysmuotona on kaukolämpö. Ilmanvaihtojärjestelmä on koneellinen tulo-poistoilmanvaihto. Rakennuksen pinta-ala on 955 m² ja tilavuus on 3130 m³ (Kuva 1...Kuva 12).

Rakennukseen on tehty sen historian aikana muutostöitä, kuten keittiön uusiminen ja laajennus viereisen tilan suuntaan, sekä väliseinien sijainnin muutoksia. Uusia lattiapinnoitteita on asennettu vanhojen päälle ja esimerkiksi pienkeittiötä on uusittu. Viimeisimpänä muutostyönä on toteutettu päiväkodin pihan uusiminen.



Kuva 1
Kohteen sijainti kartalla (Kuvan lähde: Espoon karttapalvelu).



Kuva 2
Kohteen ilmakuva (Kuvan lähde: Google Maps).



Kuva 3
Yleiskuva päiväkotiosan julkisivusta.



Kuva 4
Yleiskuva kerhon julkisivusta.



Kuva 5
Yleiskuva hammashoitolan julkisivusta.



Kuva 6
Yleiskuva päiväkodin sisätiloista.

3.2 Tiedossa oleva korjaushistoria

Rakennus on rakennettu vuonna 1977. Rakennuksessa on valmistumisen jälkeen suoritettu merkittäviä peruskorjauksia.

- IV-konehuoneen ja henkilökunnan taukotilan rakentaminen olemassa olevien tilojen yläpuolella, 2003
- Vesikaton uusiminen 2003
- Rakennusautomaatiosaneeraus 2018 (Sisäilmatarkastus 2020 mukaan)
- Lämmönjakohuoneen viemärin sukitus, ajankohta ei tiedossa (Sisäilmatarkastus 2020 mukaan)
- Salaojien korjaus 2019

3.3 Aikaisempien tutkimusten tulokset

- 1) Sisäilmatarkastus. 26.2.2020.

Toimenpidesuosituksina esitettiin: *Puista leikataan rakennukseen ulottuvat osat, kasvillisuutta poistetaan rakennuksen viereltä, sisääntulokatosten sadevesikourujen toiminta on varmistettava säännöllisesti, sokkelista on korjattava rappausvauriot, julkisivut on huoltomaalattava, portaiden kaide on korjattava, sadevedet on ohjattava pois sokkelin viereltä, ikkunoiden ja tuuletusluukkujen toimintaviat ja vauriot on korjattava, ovien käyntivälykset on säädettävä sekä tiivisteet kunnostettava, alakatoista on poistettava pinnoittamattomat villat, alakattojen puutteet on korjattava, ikkunan ja seinän liitos on tiivistettävä, WC:n lattian kosteus on huomioitava tulevassa remontissa, viherkasvien poistoa sisätiloista on harkittava, viemäreiden korjaukset, jotka jäivät tekemättä tarkastuksen jälkeen on tehtävä loppuun, taukotilan kaivon viemäroinnin hajuongelma on selvitettävä ja huoltokansi vaihdettava kaasutiiviiksi, ilmastointi on mitattava ja säädettävä niin, että alipaineisuus on sallituissa rajoissa, puuttuvat patteritermostaatit on lisättävä, ilmanvaihtokammion ilmanottosäleikkö on puhdistettava lehdistä, lämmönjakohuoneen IV-koneen viemäroinnin hajulukkojen korjaus on tehtävä, rakennusautomaation puutteet on korjattava järjestelmän saneerauksen 2-vuotistakuuna, ilmastointikoneiden käyntiajat on tarkistettava.*

- 2) Rajattu kosteustekninen kuntotutkimus. 30.5.2016. Wise Group.

Toimenpidesuosituksina esitettiin: *ikkunoiden tuuletusluukkujen perusteellinen puhdistus, mikrobikasvuston poistaminen (voidaan harkita myös tuuletusluukkujen sulkemista pysyvästi), ilmanvaihdon täydellisen toiminnan varmistaminen, vesikaton vaurioituneen läpiviennin korjaus, tilojen 15, 8 ja 9 pienkeittiöiden purku ja uusiminen, viemärien tiivisteiden uusiminen, varaston (tila 12) ja sähkökaapin oviin siirtoilmaventtiilit, alapohjan läpivientien tiivistys, alapohjan ja ulkoseinän välisten rakojen korjaus (pesuvesien pääsyn estämien höyrynsulun sisäpuolisiin rakenneseisiin), ulkoseinien peruskorjaus.*

- 3) Lähdepuron hammashoitola. Kuntoarvio ja PTS. 16.10.2013. Wise Group.

Rakennetekniikan osalta kiinteistön kuntoa voidaan pitää tyydyttävänä. Kiinteistöön on suoritettu rakennuksen elinkaaren aikana useita sisäilmatutkimuksia. Käyttäjät ovat tutkimusten perusteella oireilleet johtuen rakennuksen heikosta sisäilmasta. Kuntoarviossa ei havaittu pintapuoleisesti hammashoitolasiiven sisäpuoleisissa rakenteissa merkittäviä kosteusvaurioita. Rakennuksessa todettiin olevan tarkastushetkellä lievä alipaine, joka aiheuttaa tietyissä määrin mahdollisten haitallisten aineiden kulkeutumista rakenteista huoneilmaan. Erityisesti rakennuksen alapohja- ja ulkoseinärakenteet suositellaan tarkastamaan kosteusteknisen toiminnan varmistamiseksi. Suurimmat kunnossapito- ja korjaustoimenpiteet tarkastelujakson aikana tulevat liittymään julkisivun peruskorjaukseen sekä rakennuksen kuivatuskorjaukseen. Kiinteistön salaojajärjestelmän tekninen käyttöikä on lopuil-

laan ja se suositellaan tarkastettavaksi sekä uusittavaksi 10-vuotisen tarkastelujakson aikana. Julkisivun tuuletusväli todettiin puutteelliseksi sekä julkisivussa esiintyi useissa kohdissa lahovaurioita. Lisäksi useaan rakennusosaan kohdistuu huoltokunnostustoimenpiteitä lähivuosien aikana. Kiireellisesti toimenpiteenä suositellaan alapohjarakenteiden tutkimuksia. Märkätilojen pintamateriaalien käyttöikä on osittain ylittynyt ja ne suositellaan korjaamaan kunnossapitokauden aikana. Toiminnallisen muutoksen, huoltotoiminnan sekä tulevien tarkastuksien vuoksi suositellaan yläpohjaan asennettavan huoltoluukku.

Kiinteistö on liitetty kaukolämpöverkkoon ja varustettu pumppukiertoisella suljetulla vesilämmityslaitoksella. Tilojen lämmitys on toteutettu vesipatterilämmityksellä. Lämmitysverkoston putket ovat havaintojen perusteella 2000 vuodelta ja lämmityspatterit alkuperäiset vuodelta 1978. Kiinteistö on liitetty kunnalliseen vesi- ja viemäriverkostoon. Kiinteistön käyttövesijohdot ovat kuparia sekä osittain muovia ja viemärit muoviputkea. Vesi- ja viemärijohtojen uusimiseen ei tarvitse varautua vielä tarkastelujakson aikana. Rakennuksen vesi- ja viemärijärjestelmille suoritettua korjaustoimenpiteen laajuutta ei kyetty tarkastelemaan tarkemmin, koska vesi- ja viemärisuunnitelmia ei ollut käytettävissä. Mikäli rakennuksen tonttivilmäri ja -vesijohdot ovat alkuperäisiä vuodelta 1978, tulee niiden kunto selvittää tarkemmin tarkastelujakson loppupuolella teettämällä kuntotutkimus. Havaintojen perusteella lämmönjakohuoneeseen tuleva päävesijohto on kuparia. Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, vuodelta 2003. Rakennukselle on teetetty vuonna 2006 sisäilmatutkimus, jonka perusteella on suositeltu ilmanvaihdon toimivuuden ja ilmamäärien riittävyden tarkastelua kaikista hammashoitolan ja neuvolan tiloista. Lisäksi suositeltiin lisäämään hammashoitolan välihuoltotilan poistoilmaa varten oma huuva.

Merkittävimmit LVI-järjestelmiin vaikuttavat kustannuserät seuraavan 10 vuoden aikana ovat: Alajakokeskuksen uusiminen. Kiinteistön sähköjärjestelmä on hyvässä kunnossa ja riittävän kattava nykyiseen käyttötarkoitukseen nähden. Sähköjärjestelmiin ei tarvitse kohdistaa kuin normaaleja huoltotoimenpiteitä tarkastelujakson aikana, ellei tilojen käyttötarkoituksessa tapahdu merkittävää muutosta. Tilojen mahdollisten muutoksien yhteydessä on esim. valaistus- ja pistorasiajärjestelmiä syytä uusida käyttötarkoituksen mukaisiksi. Hammashoitolan kaapeloinnit ovat sähköjärjestelmän uusimisajankohdan mukaisesti TN-S järjestelmää ja pistorasioita on varustettu vikavirtasuojakytkimillä. Hammashoitolan käyttötarkoituksen muutoksien yhteydessä on pistorasioiden ryhmittäisi mahdollisesti muutettava nykyisten hammaslääkäritilojen vaatimuksista poiketen. Hammaslääkäritilat ovat toteutettu omien standardien mukaisesti, joka tarkoittaa käytännössä tiukempia määryksiä kuin perinteinen standardi. Ulkovalaisimien puhdistaminen on suositeltavaa tehdä määräajoin. Mahdollisten ulkoseinärakenteiden uusimisen yhteydessä on ulkovalaisimien uusiminen esim. led-valaisimilla energiatehokas ratkaisu. Kiinteistön piha-alueelle mahdollisesti kohdistuvien kaivutöiden yhteydessä on puhelinliittymiskaapelin uusiminen tarkastettava ja mahdollinen kuituliittymismahdollisuus varmistettava.

4) Asbestikartoitus. 14.9.1992.

Rakennuksen sisäpuolinen levytys on kipsiä, paitsi ikkunan alapuolet ovat asbestisementtilevyä (näyte 6). Samaa levyä löytyy myös sähkökeskuksista ja lämpökeskuksesta.

5) Pohjaviemäreiden kuvaus 12.7.2019

Päiväkodin alueelle toteutetun pohjaviemärikuvausraportin havainnot olivat seuraavat:

- Tuuletus 1 PL – PL2: 8,75 m, painuma havaittu, uusintatutkimus 2 vuoden kuluttua. 9,15 m, täyttöaste 10 %, suositellaan korjausta lähitulevaisuudessa.
- PL2 – kertymä (kamera ei mahtunut): 3,15 m, irtokertymä, täyttöaste 10 %, padottaa, suositellaan korjausta pikaisesti.

- PL2 – JTK: 3,75 m, painuma havaittu, täyttöaste 5 %, uusintakuvausta suositellaan 2 vuoden kuluttua. 6,25 m, painuma, täyttöaste 5 %, suositellaan korjausta lähitulevaisuudessa. 19,5 m, painuma, täyttöaste 10 %, uusintatutkimus 2 vuoden kuluttua. 23,0 m valmistusvika (itse tehty tarkastusluukku), täyttöaste 5 %, uusintatutkimus 2 vuoden kuluttua. 23,45 m, tiiviste irti, uusintatutkimus 2 vuoden kuluttua. 24,8 m, painuma, täyttöaste 15 %, uusintatutkimus 2 vuoden kuluttua.
- Tuuletus 3 PL – Rek.: 7,70 m, painuma, täyttöaste 15 %, suositellaan pikaista korjausta.

6) Viemäreiden kuntotutkimusraportti 1.3.2019

Tutkimusraportin havainnot olivat seuraavat:

- Salaojaputket ovat olleet pääsääntöisesti kuvia. Päiväkodin alapohjarakenteen kunnan tutkimusta ja kosteusmittauksia suositeltiin.
- Salaojakuvauksien osuuskien K12 ja K15 osuuskien uusimista suositeltiin.
- Perusvesikaivon padotusventtiilin asentamista suositeltiin.
- Sadevesiviemäreiden ja niiden kaivojen puhdistamista suositeltiin välittömästi.
- Messinkiverkon lisäämistä sadevesiviemäriin suositeltiin.
- Sadevesiviemärikuvauksen K11 kaivosta lähtevän putkiliitoksen korjaamista suositeltiin.
- Jätevesiviemäreiden huuhtelua ja kuvausosuuden K1 lopun tonttiliittymäkaivon puhdistusta suositeltiin.

7) Rajattu asbesti- ja haitta-ainekartoitus. A-Insinöörit. Valmisteilla.

Tutkimuksessa havaittiin seuraavia asbestia ja haitta-aineita sisältäviä materiaaleja:

- Rakennuksen ulkoseinien tuulensuojalevyt sisältävät asbestia (krysotiili).
- Lämmönjakohuoneen ja sähköpääkeskuksen seinien levyt sisältävät asbestia (krysotiili)
- Teräksisten ulko-ovien maalit sisältävät raskasmetalleja
- Ikkunapeltien maali sisältää raskasmetalleja
- Ulkoseinärakenteessa oleva painekyllästetty puu sisältää raskasmetalleja
- Seinien beige, keltainen ja raidallinen muovitapetti sisältävät raskasmetalleja
- Vaaleanruskea raidallinen muovimatto sisältää raskasmetalleja
- Siniharmaa muovimatto sisältää raskasmetalleja

3.4 Oireilu ja tilojen käyttäjien kokemukset

Rakennuksessa on muutamia tiloja, joissa on koettu oireilua, jonka on ajateltu liittyvän rakennuksen sisäilmaan.

Koko rakennuksen alueella koetaan päivittäin ilman loppumisen tunnetta ja on tarve avata ikkunoita tilojen tuulettamiseksi. Erityisesti aamuisin koetaan, että tiloissa on tunkkainen ilma. Ilmanvaihtoa on säädetty useaan kertaan ja järjestelmään on tehty parannuksia, mutta korjausten ei ole koettu auttaneen.

Tilojen käyttäjät ovat kokeneet oireilua erityisesti Tilassa 15 (tuleva Ryhmähuone 108). Oireilua aiheuttavaksi on koettu tilan takaosassa oleva korkea kaapisto, jossa on tutkimushetkellä aistiittavissa voimakas poikkeava haju.

Oireilua on aiheutunut tilojen käyttäjille lisäksi Pienkeittiössä 08 (tuleva Keittiö 115), Askartelutilassa 09 (tuleva Pienryhmä 116) ja Vesileikkitalassa 10 (tuleva Varasto 117). Kyseiset pienkeittiö, askartelutila sekä varastokäytössä oleva vesileikkitala sijaitsevat rakennuksen Luoteis-seinustalla.

Päiväkodin Koillis-päässä sijaitsevilla tiloilla on myös koettu oireilua, mutta sitä ei ole voitu kohdistaa mihinkään tiettyyn tilaan.

Päiväkodin alueella on toistuvasti voimakasta viemärin hajua useissa eri tiloissa. Kunnossapidolle on tehty vuosien 2016 – 2021 aikana 12 kpl ilmoituksia voimakkaasta viemärin hajusta. Työntekijöiden mukaan tiloissa on ollut hajuongelmaa jo ennen vuotta 2000. Viemärin hajua esiintyy myös rakennuksen sisäpihalla hammashoitolan kohdalla sekä parkkialueella.

Keittiössä poistoilmanvaihto on niin voimakas, että tiloissa tulee kesälläkin kylmä.

Rakennuksen keskiosassa ilmanvaihdon on koettu olevan liian voimakas. Kyseisissä tiloissa tehdään toimistotyötä ja pidetään taukoja.

4 Tutkimusmenetelmät

Tässä tutkimuksessa on käytetty seuraavia tutkimusmenetelmiä:

- Pintakosteuskartoitus koko rakennuksessa
- Viiltomittaukset (10 kpl)
- Rakenneavaukset (US 7 kpl, AP 6 kpl, VS 7 kpl)
- Materiaalinäytteiden mikrobianalyysi (22 kpl)
- Teolliset mineraalikuidut (3 kpl)
- Hetkelliset paine-erot
- Ilman virtaukset merkkisavun avulla todettuna

Tutkimusmenetelmien tarkemmat kuvaukset, tulosten tulkintaperusteet, käytetyt mittalaitteet, mittalaitteiden kalibrointitiedot ja virhetarkastelu on esitetty Liitteessä 5.

Rakenneavaukset toteutti Espoon kaupunki ja tutkimukset kohteessa suoritti A-Insinöörit Suunnittelu Oy.

5 Rakenneteknisten tutkimusten tulokset

5.1 Piha-alueet ja sadevesijärjestelmät

5.1.1 Havainnot

Piha-alueet

Rakennuksen sisäpiha-alue on uusittu saatujen tietojen mukaan äskettäin. Piha on pinnoitettu osittain asfaltilla, kiveyksillä, tekonurmella, luonnonnurmella, istutuksilla ja hiekalla. Rakennuksen Luoteisseinustalla oleva piha (metsän puoli) on tehtyjen havaintojen mukaan selvästi muuta piha-aluetta kosteampi (Kuva 13 ja Kuva 14).

Rakennuksen piha-alueella on havaittavissa voimakasta viemärin hajua hammashoitolan sisäpihan puoleisella alueella sekä parkkialueella.



Kuva 13
Piha-alue on uusittu äskettäin.



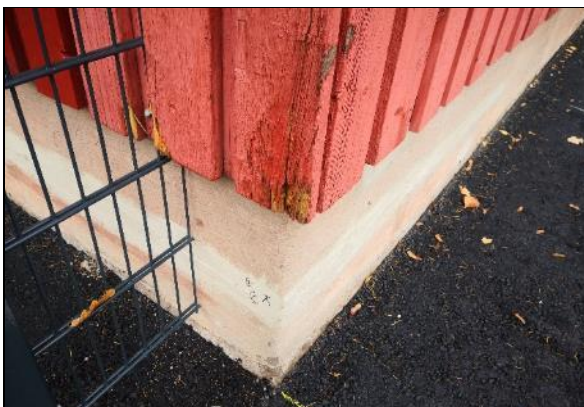
Kuva 14
Luoteis-seinustalla piha on selvästi muuta piha-
aluetta kosteampi.

Sadevesijärjestelmä

Piha-alueella on useita sadevesikaivoja, joihin sadevedet ohjautuvat tehokkaasti pihan kaatojen vuoksi.

Kohteessa tehtyjen havaintojen perusteella sekä salaojakorjaussuunnitelman 2019 mukaan rakennuksen sisäpihan puolelle on asennettu sokkeliin patolevyt kahdelle seinäosuudelle (ks. Kuva 25). Muissa sokkeliosuuksissa patolevyjä ei ole. Sokkelin kosteusrasitusta vähentää mm. hammashoitolaosaa ympäröivä asfaltointi, joka ulottuu sokkeleille asti ja ohjaa sadeveden pois rakennuksen seinustoilta (Kuva 15).

Koillisen puoleisella seinustalla sadevesi ohjautuu ovien edustoilla olevien katosten päältä syöksytorvista sokkelin viereen asfaltille. Syöksytorvet ovat ruostuneet vuotokohtien alapuolisilta osilta. Kyseisten syöksytorvien lähialueella ulkoseinän pinnalla on kosteusjälkiä ja kasvustoa. Sokkeli on näillä alueilla märkä. Muilla seinustoilla sadevesi on ohjattu maan pinnan alapuolella olevaan sadevesijärjestelmään. Syöksytorvissa olevien epätiivien tarkastusluukkujen kautta valuu/tippuu vettä kuitenkin kolmen syöksytorven ulkopintaa pitkin maahan. Vuotavat tarkastusluukut aiheuttavat kosteuden leviämistä sadevesikaivojen ulkopuolelle. Kyseiset syöksytorvet ovat ruostuneet tarkastusluukkujen alapuolisista osista (Kuva 16...Kuva 22).



Kuva 15
Pihan asfaltti ulottuu sokkeleihin asti.



Kuva 16
Koillis-seinustalla sisäänkäyntikatosten syöksytorvet ohjaavat sadeveden sokkelin viereen asfaltin pinnalle.



Kuva 17
Seinän ulkopinnalla on kosteusjälkiä syöksytorven ympärillä.



Kuva 18
Syöksytorvien tarkastusluukkujen kautta vuotaa vettä syöksytorven ulkopuolelle maahan.



Kuva 19
Takapihan puolella syöksytorven tarkastusluukusta tippuu vettä sadevesikaivon ulkopuolelle maahan.



Kuva 20
Vuotavan tarkastusluukun kautta tippuva vesi kastelee maata ja sokkelia.



Kuva 21
Takapihan puolella syöksytorven tarkastusluukusta tippuu vettä rännikaivoon ja sen ympärille.



Kuva 22
Vuotavan tarkastusluukun kautta tippuva vesi kastelee kiveystä rännikaivon ympärillä.

Sisäpihan puolella sadevesi tippuu räystäältä maahan mm. hammashoitolan ja kerhon kohdalla koko seinustan matkalla (Kuva 23 ja Kuva 24). Luvussa 5.7.2 kerrotaan yksityiskohtaisemmin räystäistä ja vesikaton sadevesien ohjauksesta.



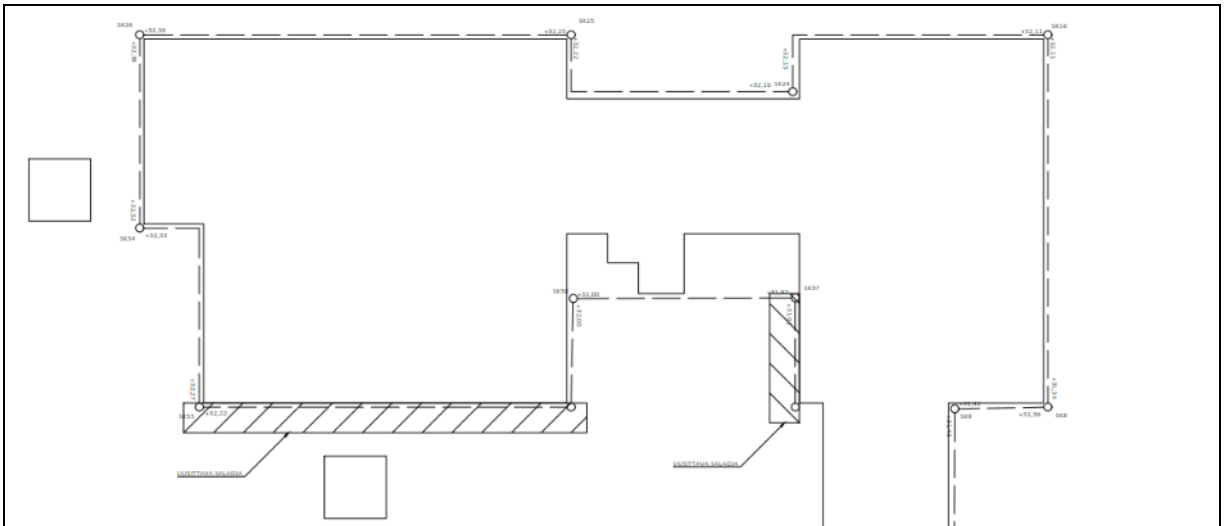
Kuva 23
Hammashoitolan sisäpihan puoleiselta räystäältä tippuu sadevettä maahan.



Kuva 24
Kerhon sisäpihan puoleiselta räystäältä tippuu sadevettä maahan.

Salaojajärjestelmä

Salaojajärjestelmä on kuvattu vuonna 2019 ja se on korjattu saatujen tietojen mukaan vuoden 2019 suunnitelmien mukaisesti. Korjatut osuudet on merkitty alla olevassa kuvassa (Kuva 25).



Kuva 25
Salaojajärjestelmä on kuvattu vuonna 2019 ja se on korjattu saatujen tietojen mukaan vuoden 2019 suunnitelmien mukaisesti. Korjatut osuudet on merkitty alla olevassa kuvassa (RAK-3002, 15.3.2019).

5.1.2 Johtopäätökset

Sisäänkäyntien katosten syöksytorvista sokkelin viereen ohjautuva sadevesi lisää ulkoseinän ja sokkelin kosteusrasitusta rakennuksen Lounais-seinustalla. Sadevesi tulee ohjata sokkelin vierustalta pois tehokkaasti esimerkiksi rännikaivojen avulla.

Syöksytorvissa on vuotavia tarkastusluukkuja, joiden kautta sadevesi pääsee vuotamaan syöksytorvien ulkopuolelle lisäten sokkelin ja ulkoseinärakenteen kosteusrasitusta. Syöksytorvien uusimista suositellaan.

Rakennuksen perustusten ja alapohjan kosteusrasitusta tulee vähentää asentamalla patolevyt sokkeliin myös niille alueille, joille niitä ei olla vuoden 2019 suunnitelmien mukaan asennettu.

Vuonna 2019 toteutetussa jätevesijärjestelmän kuvauksessa havaittuun kuvausosuuden K1 lopussa olevaan jätevesiviemärin padotukseen tonttiliittymän kaivon kohdalla. Tutkimusraportissa suositeltiin jätevesiviemärin huuhtelua ja tonttiliittymäkaivon puhdistamista.

5.1.3 Toimenpide-ehdotukset

Seuraavia toimenpiteitä suositellaan:

- Patolevyjen lisäämistä suositellaan perustusten ja alapohjan kosteusrasituksen vähentämiseksi niihin osiin rakennusta, joissa patolevyjä ei vielä ole.
- Rännikaivojen lisäämistä niiden syöksytorvien alle, joista kaivo puuttuu, suositellaan.
- Syöksytorvien uusimista suositellaan.
- Jätevesiviemärin huuhtelua ja tonttiliittymän kaivon puhdistamista suositellaan aiemman viemärikuvausraportin suositusten mukaisesti.

5.2 Perustukset

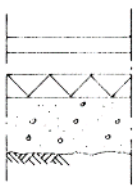

5.2.1 Rakenne ja sijainti

Rakennuksen perustuksista ei ole saatavilla piirustuksia.

5.3 Alapohjarakenteet

5.3.1 Rakenne ja sijainti

Alkuperäisten suunnitelmien mukaan alapohja on maanvarainen teräsbetonilaatta, jossa on alapuolisena lämmöneristeenä solumuovilevy. Levyn alla on tiivistetty sora. Rakennetyypin AP1 teräsbetonilaatan paksuus on 70 mm ja rakennetyypin AP2 teräsbetonilaatan paksuus on 120 mm. Rakennetyyppiä AP2 on lämmönjakohuoneen ja hammashoitolan hammaslääkäreiden huoneiden ja teknisen tilan alueella (Kuva 26...Kuva 28).

<p>ALAPOHJA AP 1</p>  <ul style="list-style-type: none"> - pintamateriaali ja -käsittely huoneselityksen mukaan - 70mm teräsbetonilaatta teräksellä B500 PV 6/6 200/200 - sitkeä suojapaperi - solumuovilevy P20 70 mm - tiivistetty sora 200 mm - (määrissä tiloissa kallistus 1:50) 	<p>ALAPOHJA AP 2</p>  <ul style="list-style-type: none"> - pintamateriaali ja -käsittely huoneselityksen mukaan - 120mm teräsbetonilaatta teräksellä B500 PV 6/6 200/200 - sitkeä suojapaperi - solumuovilevy P20 70 mm - tiivistetty sora 200 mm - (määrissä tiloissa kallistus 1:50)
<p>Kuva 26 Alapohjatyypin AP1.</p>	<p>Kuva 27 Alapohjatyypin AP2.</p>

Alapohjassa on sekä päiväkodin että hammashoitolan alueella epätiivitä vanhoja putki- ja johtoläpivientejä. Läpivienneistä osa on täysin tiivistämättömiä ja osa on asianmukaisesti tiivistettyjä ja tulpattuja. Lisäksi on läpivientejä, joiden tiivistysmassa on irronnut alustastaan (Kuva 37...Kuva 40).

Vanhoiden pohjapiirustusten mukaan päiväkodin Koillis-päässä on ollut nykyisen Halli 33:n (tuleva Aula 133) kohdalla WC-tila (ks. havainnot Liitteessä 1), joka on poistettu käytöstä ja tilalle on rakennettu käytävän jatke. Myös päiväkodin Lounais-päädyssä Tilassa 15 (tuleva Ryhmähuone 108) on ainakin yksi viemäri, joka on poistettu käytöstä (ks. havainnot Liitteessä 1). Viemäreiden tulppaamisen toteutustapa ei ole tiedossa.



Kuva 29
Uudempiä muovimattoja on asennettu vanhojen mattojen päälle.



Kuva 30
Uusitut muovimatot ovat melko hyväkuntoisia päiväkodin alueella.



Kuva 31
Varastoissa ja WC-tiloissa on alkuperäistä muovimattoa.



Kuva 32
WC-tiloissa on alkuperäistä muovimattoa, johon lika on pinttynyt. Läpivientejä on tiivistetty silikonilla.



Kuva 33
Keittiön kuiva-ainevaraston 30 (tuleva Varasto 130) akryylibetonin ylösnostossa on tummaa kasvustoa.



Kuva 34
Keittiön 28 (tuleva Keittiö 129) pesulinjaston kohdalla akryylibetonin ylösnostossa on tummaa kasvustoa.



Kuva 35
Keittiön laitteiden tiivistysmassoissa on tummaa kasvustoa.



Kuva 36
Lämmönjakohuoneen 70 (tuleva Lämmönjakohuone 157) alapohjassa on maali.



Kuva 37
Tiivistämättömiä läpivientejä.



Kuva 38
Läpivientejä, joiden tiivistysmassa on alkanut irtotamaan alustastaan.



Kuva 39
Tulppaamattomia läpivientejä sähköpääkeskuksessa 71 (tuleva Sähköpääkeskus 159).



Kuva 40
Asianmukaisesti tiivistettyjä ja tulpattuja läpivientejä hammashoitolassa.

Rakennuksen alueella alapohjassa on kaksi kaivoa, joissa on tarkastusluukut. Toinen sijaitsee päiväkodin alueella Henkilökunnan tilassa 23 (tuleva Taukotila 123) tarkastusluukun alla ja toinen on Lämmönjakohuoneessa 71 (tuleva Lämmönjakohuone 157).

Aiemman tutkimusraportin (1) mukaan Henkilökunnan tilassa 23 (tuleva Taukotila 123) sijaitsevan kaivon pohjalle kertyy vettä. Raportin mukaan toinen kaivossa olevista viemäreistä on tasakaton ajalta peräisin oleva vesikaton sadevesiviemäri. Kaivon pohjalla olevan veden alkuperä ei ole tiedossa (Kuva 41).

Lämmönjakohuoneessa 71 (tuleva Lämmönjakohuone 157) sijaitsevassa kaivossa on aiemman tutkimusraportin (1) mukaan pohjaviemäri. Viemäriässä on ollut halkeama, joka on raportin mukaan korjattu (myöhemmin maaliskuussa 2022 toteutetun viemärikuvauksen mukaan korjattu sukittamalla) (Kuva 42).



Kuva 41
Taukotila 123:ssa sijaitseva tarkastusluukku.



Kuva 42
Lämmönjakohuoneessa 157 sijaitseva kaivon kansi.

Keittiön 28 (tuleva Keittiö 129) alueella alapohjassa on yhden lattiakaivon kohdalla niin jyrkkä kaato, että lattiakaivon kohdalla oleva kaappi ei pysy tukevasti pystyssä. Muiden lattiakaivojen alueella kaatoja on loivennettu keittiön alueella (Kuva 43 ja Kuva 44).



Kuva 43
Keittiön lattiassa on jyrkkä kaato lattiakaivolle. Kaluste ei pysy tukevasti pystyssä kaadon vuoksi.



Kuva 44
Keittiön lattiassa on jyrkkä kaato lattiakaivolle. Kaluste ei pysy tukevasti pystyssä kaadon vuoksi.

5.3.3 Kosteusmittaukset

Maanvaraisen alapohjarakenteen kosteusilannetta tarkasteltiin pintakosteudenilmaisimella sekä rakenteen suhteellisen kosteuden mittauksilla. Pintakosteusmittausten tuloksia tarkennettiin viiltomittauksilla, joissa suhteellista kosteutta tutkittiin muovimaton sekä tasoitteen välistä (liimakerros). Viiltomittauksia tehtiin 10 kpl.

Mittapisteiden sijainnit on esitetty Liitteessä 2 olevassa pohjakuvassa ja mitaustulokset Liitteessä 3 olevassa kosteusmittauspöytäkirjassa.

Kosteusmittausten perusteella alapohjarakenteissa esiintyy poikkeavaa kosteutta. Viiltomittauksissa poikkeavaa kosteutta havaittiin 6 eri mittapisteessä päiväkodin alueella (RH2, RH3, RH4, RH6, RH7 ja RH8). Suhteellisen kosteuden arvot vaihtelivat välillä 76...96 %RH, lämpötilassa 21...23 °C. Poikkeavaa kosteutta mitattiin WC-tiloista ja pesuhuoneista, eli sellaisilta alueilta, joilla on runsaasti viemäreiden liitoksia.

Muissa mitatuissa pisteissä ei todettu poikkeavaa kosteutta, betonilaatan suhteellinen kosteus vaihteli välillä 52...75 %RH, lämpötilassa 20...22 °C.

5.3.4 Rakenneavaukset

5.3.4.1 RAK4, päiväkotiki, uuden yhdyskäytävän kohta (aiemmin Tila 44)

Ulkoseinän rakenneavauksen RAK4 kohdalta (ulkoseinän kautta) saatiin tarkasteltua myös alapohjan rakennetta. Rakenne oli ylhäältä alaspäin mentäessä seuraava (Kuva 45 ja Kuva 46):

- Muovimatto
- Liima
- Tasoite
- Teräsbetoni, 80 mm
- ESP-eriste, 55 mm (vain tämä osuus saatiin mitattua, eristepaksuus on mahdollisesti suurempi)
- Alapuolisia rakenteita ei saatu tarkastettua



Kuva 45
RAK4. Rakenneavauksen sijainti (kuvassa olevan pöydän takana).



Kuva 46
RAK4. Alapohjan rakennetta. Teräsbetoni-laatta ja ESP-eristettä.

5.3.4.2 RAK10, hammashoitola, tuleva tila 153 (aiemmin Hammaslääkäri 63)

Rakenneavaus RAK10 toteutettiin timanttikorauksena tulevan 153 Ryhmähuone 5:n (aiemmin Hammaslääkäri 63) alapohjaan.

Rakenne oli ylhäältä alaspäin mentäessä seuraava (Kuva 47...Kuva 52):

- Muovimatto
- Liima
- Tasoite
- Teräsbetoni, 105 mm
- EPS-eriste x 2, n. 65 mm + 65 mm
- Pohjamaa, hieno hiekka

Rakenteen kokonaispaksuus oli 230 mm. Teräsbetoniin on raudoitusta, jonka halkaisija on 4 mm. Eristekerroksen alla oleva hieno hiekka oli aistinvaraisesti tarkasteltuna kuivaa.



Kuva 47
RAK10. Alapohjan rakennetta.



Kuva 48
RAK10. Alapohjan lämmöneristeenä on EPS-eriste. Kuvassa alempi eristelevy.

	
<p>Kuva 49 RAK10. Rakenteen kokonaispaksuus oli 230 mm.</p>	<p>Kuva 50 RAK10. Pohjamaa on hienoa hiekkaa.</p>
	
<p>Kuva 51 RAK10. Pohjamaa on hienoa hiekkaa.</p>	<p>Kuva 52 RAK10. Teräsbetonin raudoitusta.</p>

5.3.4.3 RAK11, hammashoitola, tuleva Märkäeteinen 143 (aiemmin Terveystoiminta 55)

Rakennearaus RAK11 toteutettiin timanttikorauksena tulevan Märkäeteisen 143 (aiemmin Terveystoiminta 55) alapohjaan.

Rakenne oli seuraava ylhäältä alaspäin mentäessä (Kuva 53...Kuva 56):

- Muovimatto
- Liima
- Tasoite
- Teräsbetoni, 70 mm
- EPS-eriste, 65 mm
- Pohjamaa, hieno hiekka

Rakenteen kokonaispaksuus oli 140 mm. Teräsbetonissa on n. 4 mm halkaisijaltaan olevaa raudoitusta. Pohjamaa kastui timanttikorauksessa käytetystä vedestä, joten hiekan kosteutta ei voitu arvioida.



5.3.4.4 RAK17, hammashoitola, tuleva Märkäeteinen 143 (aiemmin Terveystoiminta 55)

Rakennearaus tehtiin piikkaamalla reikä alapohjan betonilaatan läpi ulkoseinän liitoskohtaan.

Rakenne on ylhäältä alaspäin mentäessä seuraava:

- Muovimatto ja liima
- Tasoite, 4 mm
- Betoni, 65 mm
- Paperi
- EPS-eriste, 70 mm
- Muovi x 2
- Leca-harkko, 180 mm

Leca-harkon yläpuolella olevan rakenteen kokonaispaksuus on 140 mm. Muovi kääntyy EPS-eristeiden alle.

Rakenne on 180 mm etäisyydellä ulkoseinän sisäpinnasta ylhäältä alaspäin mentäessä seuraava:

- Muovimatto ja liima
- Tasoite, 4 mm
- Betoni, 65 mm
- Paperi

- EPS-eriste, 210 mm
- Muovi
- Hieno hiekka



Kuva 57
RAK17. Rakenneavauksen sijainti.



Kuva 58
RAK17. Alapohjan rakennetta.



Kuva 59
RAK17. Teräsbetonilaatan alla on paperi ja EPS-eriste.



Kuva 60
RAK17. EPS-eristeiden alla on kaksinkertainen muovi muovi, jonka alla on leca-harkko. Muovi jatkuu EPS-eristeiden alle.

5.3.4.5 RAK18, hammashoitola, tuleva Ryhmähuone 151 (aiemmin Lääkäri 53)

Rakenneavaus tehtiin piikkaamalla reikä alapohjan betonilaatan läpi ulkoseinän liitoskohtaan.

Rakenne on ylhäältä alaspäin mentäessä seuraava:

- Muovimatto ja liima
- Tasoite, 5 mm
- Betoni, 65 mm
- Paperi
- EPS-eriste, 70 mm
- Muovi
- Leca-harkko, 180 mm

Leca-harkon yläpuolella olevan rakenteen kokonaispaksuus on 140 mm.

Rakenne on 180 mm etäisyydellä ulkoseinän sisäpinnasta ylhäältä alaspäin mentäessä seuraava:

- Muovimatto ja liima
- Tasoite, 5 mm
- Betoni, 65 mm
- Paperi
- EPS-eriste, n. 160 mm
- Muovi
- Hieno hiekka



Kuva 61
RAK18. Rakenneavauksen sijainti.



Kuva 62
RAK18. Betonin, paperin, EPS-eristeen ja muovin alla on leca-harkko.



Kuva 63
RAK18. Betonin, paperin, EPS-eristeen ja muovin alla on leca-harkko.



Kuva 64
RAK18. Betonivalun ja ESP-eristeen välissä oleva paperi.

5.3.4.6 RAK19, hammashoitola, tuleva Aula 150 (aiemmin Odotushuone 51)

Alapohjan rakenneavaus toteutettiin piikkaamalla aukko kantavan väliseinän ja alapohjan liitoskohtaan.

Rakenne on heti väliseinän vieressä ylhäältä alaspäin mentäessä seuraava:

- Muovimatto ja liima, 1 mm
- Muovimatto ja liima, 1 mm
- Tasoite, 3 mm
- Betoni, 60 mm
- Paperi
- ESP-eriste, 70 mm

- Muovi
- Leca-harkko x 4, 800 mm
- Betonivalu (antura) (rakenteen paksuutta ei saatu mitattua)

Rakenteen kokonaispaksuus leca-harkon yläpuolella on 135 mm.

Rakenne on 90 mm etäisyydellä väliseinästä ylhäältä alaspäin mentäessä seuraava:

- Muovimatto ja liima, 1 mm
- Muovimatto ja liima, 1 mm
- Tasoite, 3 mm
- Betoni, 60 mm
- Paperi
- ESP-eriste, 70 mm
- Hieno hiekka, n. 800 mm
- Betonivalu (antura)



Kuva 65
RAK19. Rakenteavauksen sijainti.



Kuva 66
RAK19. Alapohjan rakennetta.



Kuva 67
RAK19. Betonin alla on paperi ja ESP-eriste.



Kuva 68
RAK19. Betonin alla on paperi ja ESP-eriste.



5.3.5 Johtopäätökset

Päiväkodin alueella alapohjassa on poikkeavaa kosteutta WC-tilojen ja märkätilojen alueella. Kosteus on peräisin mahdollisista viemäriiliitosten vuodoista, viemäriin ja WC-kalusteiden liitosten vuodoista tai lattiapinnoitteena olevien muovimattojen auenneiden saumojen kautta betonirakenteeseen päässeestä tilojen käyttöön liittyvästä vedestä. Lisäksi paikallisesti (keittiön oven vieressä) havaittiin poikkeavaa kosteutta viemärituuletusputken lähialueella mahdolliseen viemäriin liitoksen tai vesikatton ja viemäriin liitoksen vuotoon liittyen. Viemäriperäiset epäpuhtaudet voivat heikentää sisäilman laatua rakennuksessa. Viemäriperäisten vesien kastelema alapohjarakenne suositellaan purkamaan märkätilojen viemäreiden uusimisen yhteydessä. Pelkkä rakenteen kuivattaminen ei riitä korjaustoimenpiteenä.

Lattiapinnoitteena olevat muovimatot ovat paikoin alkuperäisiä ja hyvin kuluneita ja likaisia. Päiväkodin ja hammashoitolan alueella on lähes poikkeuksetta kaksi muovimattoa päällekkäin ja monin paikoin alempi muovimatto on alkuperäinen. Kaikkien alapohjan lattiapinnoitteena olevien muovimattojen uusimista suositellaan elinkaarta jatkavan korjauksen yhteydessä.

Alapohjassa on epätiivittä ja tulppaamattomia läpivientejä, joiden kautta alapohjan alapuoliset epäpuhtaudet voivat päästä huoneilmaan rakennuksen painesuhteiden vaihdellessa. Läpivientien tulppaamista ja ilmatiiiviiksi tiivistämistä suositellaan.

Keittiön alueella akrylibetoniylösnostoissa on lattian ja seinän liitoskohdissa tummaa kasvustoa. Kasvuston ja lian poistamista suositellaan valmistajan suosittelemaa puhdistusainetta käyttäen. Myös kiinteästi asennettujen keittiökoneiden tiivistysmassat ovat kasvuston peitossa. Tiivistysmassojen uusimista suositellaan.

Lämmönjakohuoneen 70 (tuleva Lämmönjakohuone 157) ja Henkilökunnan tila 23 (tuleva Taukotila 123) alapohjassa olevien kaivojen tarkastusluukut tulee korvata kaasutiiviillä luukuilla.

Alapohjan betonivalun sisällä on koko rakennuksen alueella kantavien väliseinien alaosien puurakenteita ja eristettä. Väliseinärakenteiden uusimisen yhteydessä kaikki alapohjan betonivalussa olevat puurakenteet ja eristeet tulee poistaa. Paikoin väliseinärakenteiden alaosat ovat kokonaan betonin peittämiä. Alapohjan tasausvalua suositellaan purettavien väliseinien kohdille puurakenteiden poistamisen jälkeen.

Keittiön 129 alueella on loivennettu lattiakaivojen ympärillä olevia kaatoja. Edelleen on yksi lattiakaivo, jonka ympärillä olevaa kaatoa ei ole loivennettu. Kyseisen lattiakaivon kohdalla oleva kaluste ei pysy

tukevasti pystyssä. Korjaavana toimenpiteenä suositellaan kyseisen lattiakaivon kohdalla lattian pinnan tasaamista.

5.3.6 Toimenpide-ehdotukset

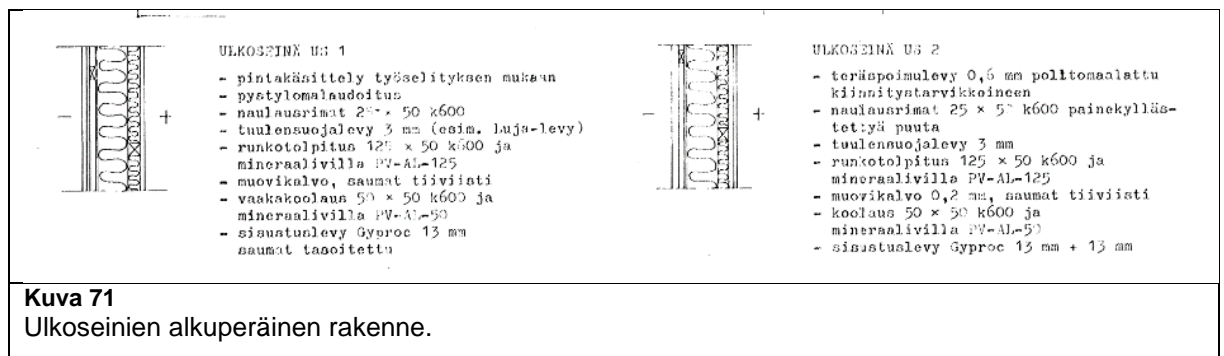
Korjaavina toimenpiteinä suositellaan seuraavaa:

- Kastuneen alapohjarakenteen uusiminen WC- ja märkätilojen alueilla.
- Viemäreiden uusiminen märkätilojen alueelta.
- Alapohjan betonirakenteessa olevien kantavien väliseinien puurakenteiden ja eristeiden poistaminen ja alapohjan tasausvalu.
- Alapohjassa olevien epätiivien läpivientien tulppaaminen ja tiivistäminen ilmatiiviiksi.
- Kaikkien lattiapinnoitteena olevien muovimattojen uusiminen.
- Keittiön kiinteästi asennettujen koneiden tiivistysmassojen uusimista suositellaan.
- Keittiön akrylibetonin ylösnostoissa ja alapohjan ja seinän liitoskohdissa olevan kasvuston ja lian poistamiseen suositellaan Solmaster Master E50 -vaahtopesuainetta (tuote on emäksinen, ihokosketusta tulee välttää).
- Alapohjassa olevien tarkastusluukkujen korvaaminen kaasutiiviillä kansilla.
- Lattiapinnoitteen ylösnostoja väliseinien liitokohtiin suositellaan, jotta vältetään mahdollisten lattioiden pesuvesien tulevaisuudessa aiheuttamilta vaurioilta.
- Keittiön lattiakaivon ympärillä olevan lattian jyrkän kaadon loiventaminen.

5.4 Julkisivut; sokkelit, ulkoseinät, ikkunat ja ovet

5.4.1 Rakenne ja sijainti

Ulkoseinät ovat puu- ja levyrakenteisia (Kuva 71). Ulkoseinät ovat lautaverhottuja. Alun perin peltiverhotut osuudet (US2) on muutettu vesikattokorjauksen yhteydessä paneeliverhotuiksi. Tällaisia osuuksia ovat mm. ulkoseinien yläosat.



5.4.2 Havainnot

Julkisivu

Kohteessa tehtyjen havaintojen perusteella kaikki ulkoseinät ovat lauta- tai paneeliverhottuja. Seinien alaosat ovat punaiseksi maalattua lautaa ja yläosat ovat valkoiseksi maalattua paneelia (Kuva 72 ja Kuva 73).



Kuva 72
Ulkoseinät ovat lauta- ja paneeliverhottuja.



Kuva 73
Ulkoseinät ovat lauta- ja paneeliverhottuja.

Ulkoseinät tuulettuvat heikosti lomalaudoituksen muodostamien rakojen kautta seinien alaosissa. Lomalaudoituksen yläosassa on pellitys, jonka alta rakenne tuulettuu myös heikosti. Ulkoseinien valkoiseksi maalattujen paneelipinnoitteisten yläosien ja räystäiden liitoskohdissa on tuuletusraot vaakasuuntaisten lautojen alla. Ullakkotila tuulettuu tätä kautta (Kuva 74 ja Kuva 75).



Kuva 74
Ulkoseinä tuulettuu seinän alaosasta lomalaudoituksen rakojen kautta vain heikosti.



Kuva 75
Laudoitettujen seinäosuuksien yläosassa on pelti. Rakenne ei tuuletu tehokkaasti tätä kautta.

Julkisivun laudoitus on paikoin lahovaurioitunut. Seinäpinnoilla on kasvustoa varsinkin Koillis- ja Luoteis-seinustoilla sekä syöksytorvien lähialueilla. Laudoitusta on uusittu paikallisesti (Kuva 76 ja Kuva 77).

Ulkoseinärakenteessa on laudoituksen alla asbestipitoista kuitusementtilevyä tuulensuojalevynä. Kuitusementtilevy on korvattu n. 4 metrin matkalla Luoteis-seinustalla vanerilevyllä.



Kuva 76
Julkisivulaudoituksessa on lahovaurioita.



Kuva 77
Laudoituksen pinnalla on kasvustoa.

Seinien sisäpinnat

Ulkoseinien sisäpinoissa on pinnoitteena pääasiassa lasikuitutapetti. Ikkunoiden alapuolisissa osissa tapettia ei ole. Saatujen tietojen mukaan ulkoseinissä ikkunoiden alapuolella pattereiden takana olleet asbestipitoiset levytykset on poistettu ja korvattu uusilla levyillä.

Sokkeli

Sokkelit ovat harkkorakenteisia ja niiden pinnassa on rappaus. Paikoin sokkelin ulkopinta on halkeillut harkkomuurauksen saumoja pitkin. Lisäksi sokkelissa on paikallisia murtumia. Sokkeliä on paikkakorjattu useista kohdista. Korjauksista huolimatta sokkeli on murtunut uudestaan (Kuva 78 ja Kuva 79).

Harkkojen pystysaumoissa on harkkomuurauksen päälle valetun betonivalun kiinnitysteräksiä. Harjateräkset sijaitsevat noin 30 mm etäisyydellä harkkomuurauksen ulkopinnasta ja ovat sen vuoksi alttiina kosteusrasitukselle. Harjateräkset ulottuvat sokkelin yläpinnasta n. 40 cm etäisyydelle. Harkkomuurauksen saumalaasti on vaurioitunut ja pehmeää harjaterästen ympärillä. Harjateräkset ovat korroosion vuoksi saaneet sokkelin pinnassa olevan rappauksen lohkeamaan. Tällaisia lohkeamia on lähes jokaisessa harkkomuurauksen ylimmän pystysauman kohdalla hammashoitolan ja päiväkodin Koillis-seinustalla (Kuva 80 ja Kuva 81).

Sokkelissa on patolevyä havaintojen mukaan sisäpihan puolella istutusaltaan kohdalla. Patolevyn olemassaolosta huolimatta sokkeli on tällä alueella märkä. Rakennuksen Luoteis-seinustalla patolevyjä ei havaintojen mukaan ole (Kuva 82...Kuva 84).

Sokkeli on märkä monin paikoin, varsinkin Koillis-seinustalla olevien syöksytorvien kohdalta. Lisäksi sade kastelee sokkeliä hammashoitolan Kaakkois-päädyn alueella (Kuva 82, Kuva 83 ja Kuva 85).

Sokkelin korkeus vaihtelee n. 160 mm ja 1000 mm välillä (Kuva 86...Kuva 88).

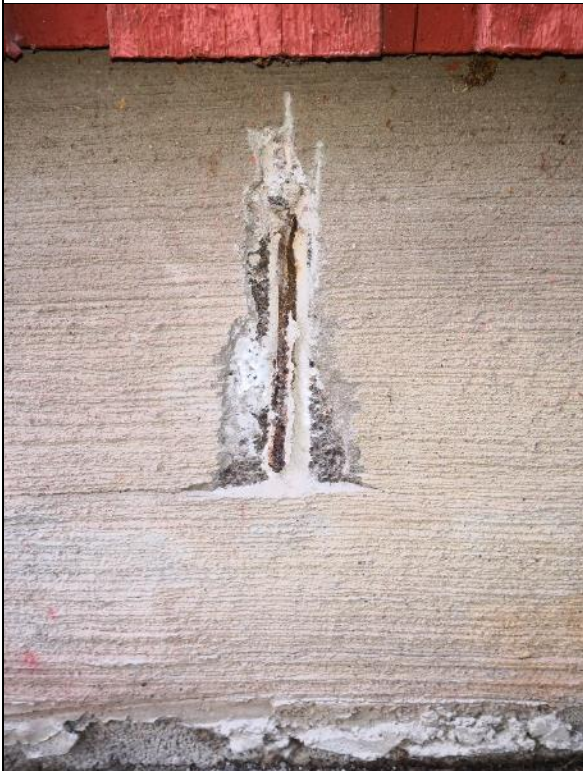
Sokkelin ja yläpuolisen ulkoseinärakenteen välissä on kapillaarisen veden nousun estävä bitumikermitaistale, sekä ulkoseinärakenteen höyrynsulkumuovina toimiva rakennusmuovi, joka on käännetty alaohjauspuun alle (Kuva 89).



Kuva 78
Sokkelin pinnassa oleva rappaus on halkeillut harkkomuurauksen saumojen kohdalta.



Kuva 79
Paikallisesti sokkeli on murtunut.



Kuva 80
Harkkomuurauksen laastisaumassa on korrosio-
vaurioitunut harjateräs.



Kuva 81
Harjateräs sekä sen ympärillä oleva muuraus-
laasti ovat vaurioituneet.



Kuva 82
Istutusaltaan kohdalla sokkeliä vasten on patolevy. Sokkeli on märkä.



Kuva 83
Istutusaltaan kohdalla sokkeliä vasten on patolevy.



Kuva 84
Päiväkodin Lounais-seinustalla ei ole patolevyjä.



Kuva 85
Sade kastelee sokkeliä parkkialueen kohdalla.



Kuva 86
Sokkeli on matala sähköpääkeskuksen ja kerhon sekä hammashoitolan kohdalla sisäpihan puolella.



Kuva 87
Sokkelin korkeus on enimmillään n. 1000 cm.



Kuva 88
Sokkelin korkeus on matalimmassa kohdassa vain n. 160 mm.



Kuva 89
Sokkelin ja ulkoseinän alaohjauspuun välissä on bitumikermikaistale ja rakennusmuovi.

Ikkunat

Rakennuksen ikkunat ovat pääosin alkuperäisiä puuikkunoita, joissa on lämpölasit. Ikkunoissa on karmiventtiilit. Ikkunoiden puuosissa sekä ikkunalaudoissa on kosteusvauriojälkiä. Paikoin ikkunalautoja on uusittu (Kuva 90...Kuva 92).

Monitoimihallin 07 (tuleva Monitoimihalli 114) ulkoseinän yläosassa olevat ikkunat on uusittu lähivuosina (Kuva 93).



Kuva 90
Ikkunat ovat alkuperäisiä puuikkunoita.



Kuva 91
Kosteusvauriojälkiä ikkunoiden puurakenteissa.



Kuva 92
Ikkunapellityksiä ei ole tiivistetty.



Kuva 93
Monitoimihallin 07 (tuleva Monitoimihalli 114) ikkunat on uusittu.

Ovet

Ulko-ovet ovat puu- ja teräsrakenteisia ovia. Teräsrakenteisia ovia on kuraeteisten kohdalla. Kaikki kaapeimmat ovet ovat puurakenteisia. Uloimmat teräsovet on maalattu valkoiseksi ja tuulikaappien ovet on maalattu keltaiseksi. Teräsoviraakenteissa on korroosiovaurioita, pinnat ovat epätasaisia ja pellityksissä on rakoja. Puuvien maalipinta on kulunut (Kuva 94...Kuva 101).



Kuva 94
Puurakenteisia ulko-ovia.



Kuva 95
Puurakenteinen ulko-ovi on sisäpuolelta maa-laamaton.



Kuva 96
Teräsrakenteinen ulko-ovi on maalattu ulko-puolelta valkoiseksi.



Kuva 97
Teräsrakenteinen ulko-ovi on maalattu sisäpuolelta keltaiseksi.



Kuva 98
Puuvien maalipinta on kulunut.



Kuva 99
Teräsovissa on korroosiovaurioita.



Kuva 100
Teräsovien pinnat ovat epätasaisia ja moneen kertaan maalattuja.



Kuva 101
Teräsovien pellitysten liitokset ovat auenneet.

Kosteusjäljet

Ulkoseinärakenteissa havaittiin Hammaslääkärin tilassa 65 (tuleva Lepohuone 154) kohdalla kosteusjälkiä ikkunan alapuolella lomalaudoituksen alla olevassa tuulensuojalevyssä. Samalla kohdalla seinärakenteen sisäpinnalla on kosteusjälkiä seinän alaosassa (Kuva 102 ja Kuva 103).

Tulevan yhdyskäytävän 142 toisen pään kohdalla ulkoseinien liitoskohdassa seinän sisäpinnalla jalkalistan takana on silmin havaittavaa kasvustoa. Kasvustoa on lisäksi kipsilevyn sisäpinnalla (Kuva 104 ja Kuva 105).



Kuva 102
Tulevan Lepohuoneen 154 ulkoseinän ulkopinnassa olevia kosteusjälkiä.



Kuva 103
Tulevan Lepohuoneen 154 ulkoseinän sisäpinnassa olevia kosteusjälkiä.



5.4.3 Rakenneavaukset

Rakenneavaukset toteutettiin väliseinärakenteeseen n. 100 mm kuppiterällä poraamalla tai yleistyökallulla leikkaamalla n. 20 cm x 20 cm aukko levyyn. Rakenneavaukset paikattiin käyttäen metallilevyä, joka tiivistettiin levyssä olevien aukkojen ympärille tiivistysmassan avulla mahdollisten epäpuhtauksien sisäilmaan pääsyn estämiseksi.

5.4.3.1 RAK4, päiväkot, tulevan yhdyskäytävän 142 toisen pään kohta (aiemmin Kerhon OH 44)

Rakenneavaus toteutettiin tulevan Yhdyskäytävän 142 toisen pään kohdalle aiemman Kerhon OH 44 ulkoseinän alaosaan lähelle kerhon väliseinää. Rakenneavaus tehtiin seinän sisäpuolelta, koska ulkopuolella on asbestipitoinen tuulensuojalevy.

Rakenne on sisältä ulospäin mentäessä seuraava (Kuva 106...Kuva 109):

- Maali
- Lasikuitutapetti
- Kipsilevy x 2, 13 mm + 13 mm, (US2, **selvä mikrobikasvu**)
- Koolaus (50 x 50) ja mineraalivilla, 50 mm (US1, **epäily mikrobikasvusta**)
- Rakennusmuovi
- Koolaus ja mineraalivilla, 125 mm
- Tuulensuojalevy, 3 mm (**sisältää asbestia**)
- Rima, 22 mm
- Lauta x 2, 18 mm + 18 mm
- Maali (**sisältää raskasmetalleja**)

Rakenteen kokonaispaksuus on n. 260 mm.

Kipsilevyjen pinnoilla on silmin havaittavaa kasvustoa (Kuva 104 ja Kuva 105). Seinän mineraalivillalla täytetty eristetila jatkuu alapohjan yläpinnan alapuolelle 135 mm. Rakennusmuovi on käännetty alaohjauspuun päälle ja rakennuksen sisätilaa kohti. Seinän sisemmässä mineraalivillassa on tummentumaa.



5.4.3.2 RAK8, hammashoitola, tuleva Lepohuone 154 (aiemmin Tila 65)

Rakenneavaus toteutettiin Hammaslääkäriin tilan 65 (tuleva Lepohuone 154) ulkoseinän alaosaan ikkunoiden kohdasta hieman päätyseinän suuntaan. Rakenneavaus toteutettiin seinän sisäpintaan lattian tason yläpuolelle.

Rakenne on sisältä ulospäin mentäessä seuraava (Kuva 110...Kuva 115):

- Maali
- Lasikuitutapetti
- Kipsilevy, 13 mm
- Koolaus (50 x 50) ja mineraalivilla, 50 mm (US3, ei mikrobikasvua)
- Rakennusmuovi
- Koolaus (50 x 125) ja mineraalivilla, 125 mm (US4, ei mikrobikasvua)
- Tuulensuojalevy, 3 mm (sisältää asbestia)
- Rima, 25 mm
- Lauta x 2, 22 mm + 22 mm
- Maali (sisältää raskasmetalleja)

Rakenteen kokonaispaksuus on n. 260 mm. Kipsilevyn sisäpinnalla (seinän sisäpuoli) on ruskeaa värimuutosta. Kipsilevyn ulkopinnalla sekä sisätilan maalatulla pinnalla on kosteusjälkiä (Kuva 103).

	
<p>Kuva 110 RAK 8. Rakenneavauksen sijainti.</p>	<p>Kuva 111 RAK 8. Ulkoseinän kipsilevyä ja mineraalivillaeristettä</p>
	
<p>Kuva 112 RAK 8. Kipsilevyssä oli ruskeaa värimuutosta.</p>	<p>Kuva 113 RAK 8. Sisempi mineraalivillaeriste on 50 mm paksu.</p>
	
<p>Kuva 114 RAK 8. Ulompi eriste on 125 mm paksu.</p>	<p>Kuva 115 RAK 8. Seinärakenteen tuulensuojalevy, rima ja lomalaudoitus.</p>

5.4.3.3 RAK9, hammashoitola, tuleva 151 Ryhmähuone 4 (aiemmin Lääkäriin tila 53)

Rakenneavaus toteutettiin tulevaan Ryhmähuoneeseen 151 (aiemmin Lääkäriin tila 53) ulkoseinän alaosaan kerhon väliseinän ja ikkunoiden puoleen väliin. Rakenneavaus toteutettiin rakenteen sisäpuolelta lattian tason yläpuolelta.

Rakenne on sisältä ulospäin mentäessä seuraava (Kuva 116...Kuva 119):

- Maali,
- Lasikuitutapetti
- Kipsilevy, 13 mm
- Koolaus (50 x 50) ja mineraalivilla, 50 mm (US5, ei mikrobikasvua)
- Rakennusmuovi
- Koolaus (50 x 125) ja mineraalivilla, 125 mm (US6, epäily mikrobikasvusta)
- Tuulensuojalevy, 3 mm (sisältää asbestia)
- Rima (25 x 50), 25 mm
- Lauta x 2, 22 mm + 22 mm
- Maali (sisältää raskasmetalleja)

Rakenteen kokonaispaksuus oli n. 260 mm. Kipsilevyn sisäpinnalla oli ruskeaa värimuutosta.

	
<p>Kuva 116 RAK9. Rakenneavauksen sijainti.</p>	<p>Kuva 117 RAK9. Kipsilevy, sisempi eristetila ja alaohjauspuu.</p>
	
<p>Kuva 118 RAK9. Kipsilevyn sisäpinnalla on ruskeaa värimuutosta.</p>	<p>Kuva 119 RAK9. Lomalaudoituksen takana on rima sekä tuulensuojalevy.</p>

Samaan tilaan samalle kohdalle alapohjarakenteen korkeudelle tehtiin rakenneavaus, jossa ulkoseinä-rakenteen todettiin olevan seuraava sisältä ulospäin mentäessä (vaakatasossa):

- Alapohjan betonivalu
- Mineraalivilla (korkeus 135 mm ja leveys 50 mm)
- Muovi x 2
- Betonivalu (korkeus 135 mm ja leveys 125 mm)
- Rappaus, 20 - 30 mm

Ulkoseinän ulompi alaohjauspuu on betonivalun päällä. Betonin ja alaohjauspuun välissä on bitumikermi ja muovi. Sisempi alaohjauspuu on mineraalivillan päällä.

	 <p>Sisempi alaohjauspuu Ulompi alaohjauspuu Bitumikermi Betoni</p>
<p>Kuva 120 RAK9. Mineraalivillan takana on muovi, jonka takana on betonivalu. Mineraalivillan yläpuolella on sisempi alaohjauspuu.</p>	<p>Kuva 121 RAK9. Leca-harkon päällä olevan betonivalun ja ulomman (kyllästetyn) alaohjauspuun välissä on bitumikermi.</p>
	
<p>Kuva 122 RAK9. Alapohjan betonivalun ja mineraalivillan välissä ei ole erottavaa materiaalia. Villa on betonia vasten.</p>	<p>Kuva 123 RAK9. Alapohjan betonivalun ja mineraalivillan välissä ei ole erottavaa materiaalia. Villa on betonia vasten.</p>

5.4.3.4 RAK12, päiväkot, tuleva Lepohuone 135 (aiemmin Osastohuone 41)

Rakenneavaus toteutettiin Osastohuoneen 41 (tuleva Lepohuone 135) takapihan puoleiseen ulkoseinään rakennuksen ulkonurkan läheisyyteen. Rakenneavaus toteutettiin ulkoa päin.

Rakenne oli sisältä ulospäin mentäessä seuraava (Kuva 124...Kuva 129):

- Sisäpuolisia rakenteita ei saatu tarkastettua
- Koolaus (50 x 50) ja mineraalivilla, 50 mm (US7, **ei mikrobikasvua**)
- Rakennusmuovi
- Koolaus (50 x 125) ja mineraalivilla, 125 mm (US8, **selvä mikrobikasvu**)
- Vaneri, 16 mm
- Rima (15 x 50), 15 mm
- Lauta x 2, 22 mm + 22 mm
- Maali (**sisältää raskasmetalleja**)

Rakenteen kokonaispaksuutta ei saatu määritetty, koska seinän sisäpintaan on kiinnitetty kaappisängyt. Rakenneavauksen kohdalla asbestipitoinen tuulensuojalevy oli vaihdettu vaneriksi. Ulompi mineraalivilla oli kostea. Sekä rakennusmuovin ulkopuolella että sisäpuolella oleva mineraalivilla oli hyvin tummuntutta. Vanerin sisäpinnalla ja runkotolpan pinnalla oli ruskeaa värimuutosta. Alaohjauspuun alla on bitumikermi. Seinärakenteessa oleva rakennusmuovi on käännetty alaohjauspuun alle. Alaohjauspuussa ei havaittu lahovauriota.



Kuva 124
RAK12. Rakenneavauksen sijainti.



Kuva 125
RAK12. Laudoituksen takana olevassa rimassa ja vanerissa on kosteusjälkiä.



Kuva 126
RAK12. Vanerin sisäpinnalla on tummentumaa.



Kuva 127
RAK12. Pystyrunkokopuun alaosassa on tummentumaa.



Kuva 128
RAK12. Rima, vaneri ja ulompi alaohjauspuu.



Kuva 129
RAK12. Alaohjauspuun alapuolella on rakennusmuovi sekä bitumikermi.

5.4.3.5 RAK13, päiväkoti, tuleva Lepohuone 104 (aiemmin Kokopäiväosasto 04)

Rakenneavaus toteutettiin Kokopäiväosaston tilaan 04 (tuleva Lepohuoneen 104) kohdalle takapihan puoleisen ulkoseinän alaosaan. Rakenneavaus toteutettiin sisäpuolelta.

Rakenne on sisältä ulospäin mentäessä seuraava (Kuva 130...Kuva 133):

- Maali,
- Lasikuitutapetti
- Kipsilevy, 13 mm
- Koolaus ja mineraalivilla, 50 mm (US9, ei mikrobikasvua)
- Rakennusmuovi
- Koolaus ja mineraalivilla, 125 mm (US10, ei mikrobikasvua)
- Tuulensuojalevy, 3 mm (sisältää asbestia)
- Rima, 25 mm
- Lauta x 2, 22 mm + 22 mm
- Maali (sisältää raskasmetalleja)

Rakenteen kokonaispaksuus oli n. 260 mm.



Kuva 130
RAK13. Rakenneavauksen sijainti.



Kuva 131
RAK13. Kipsilevy ja sisempi alaohjauspuu.



Kuva 132
RAK13. Rakennusmuovi ja sen takana oleva ulompi mineraalivilla ja alaohjauspuu.



Kuva 133
RAK13. Lomalaudoituksen takana on tuulensuojalevy.

5.4.3.6 RAK14, päiväkoti, tuleva Lepohuone 109 (aiemmin Puolipäiväosaston tila 20)

Rakenneavaus toteutettiin Puolipäiväosaston tilan 20 (tuleva Lepohuone 109) ikkunattoman ulkoseinän alaosaan. Rakenneavaus toteutettiin sisäpuolelta.

Rakenne on sisältä ulospäin mentäessä seuraava (Kuva 134...Kuva 139):

- Maali,
- Lasikuitutapetti
- Kipsilevy x 2, 13 mm + 13 mm
- Koolaus ja mineraalivilla, 50 mm (US11, **selvä mikrobikasvu**)
- Rakennusmuovi
- Koolaus ja mineraalivilla, 125 mm (US12, **epäily mikrobikasvusta**)
- Tuulensuojalevy, 3 mm (**sisältää asbestia**)
- Rima, 25 mm
- Lauta x 2, 22 mm + 22 mm
- Maali (**sisältää raskasmetalleja**)

Rakenteen kokonaispaksuus oli n. 270 mm. Tässä rakenneavauksessa sisäpinnassa oli poikkeuksellisesti kaksinkertainen kipsilevy. Kipsilevyn sisäpinnalla oli ruskeaa värimuutosta.



Kuva 134
RAK14. Rakenneavauksen sijainti.



Kuva 135
RAK14. Kaksinkertainen kipsilevy ja sen takana oleva sisempi alaohjauspuu sekä rakennusmuovi.



Kuva 136
RAK14. Kipsilevyn sisäpinnalla on värimuutosta.



Kuva 137
RAK14. Sisempi alaohjauspuu ja pystysuuntainen runkopuu.



Kuva 138
RAK14. Rakennusmuovin takana oleva ulompi
alaohjauspuu.



Kuva 139
RAK14. Lomalaudoituksen takana on tuulen-
suojalevy.

5.4.3.7 RAK15, kerho, tuleva Lepohuone 153 (aiemmin Kerhon OH 44)

Rakenneavaus toteutettiin Kerhon OH 44:n (tuleva Lepohuoneen 153) ulkoseinän alaosaan, ikkunoiden ja hammashoitolan väliseinän puoleen väliin. Rakennetta tarkasteltiin tilasta päin.

Rakenne on sisältä ulospäin mentäessä seuraava (Kuva 140...Kuva 143):

- Maali,
- Lasikuitutapetti
- Kipsilevy x 2, 13 mm + 13 mm
- Koolaus ja mineraalivilla, 50 mm (US13, epäily mikrobikasvusta)
- Rakennusmuovi
- Koolaus ja mineraalivilla, 125 mm (US14, selvä mikrobikasvu)
- Tuulensuojalevy, 3 mm (sisältää asbestia)
- Rima, 25 mm
- Lauta x 2, 22 mm + 22 mm
- Maali (sisältää raskasmetalleja)



Kuva 140
RAK15. Rakenneavauksen sijainti (sohvan
päädyn kohdalla).



Kuva 141
RAK15. Kipsilevy ja sisempi alaohjauspuu.



Kuva 142
RAK15. Sisempi alaohjauspuu ja pystyrunkopuu.



Kuva 143
RAK15. Rakennusmuovin takana oleva ulompi alaohjauspuu.

5.4.3.8 RAK20, hammashoitola, tuleva Märkäeteinen 143 (aiemmin Terveystoimisto 56)

Alapohjarakenteen korkeudelle tehtiin rakenneavaus, jossa ulkoseinärakenteen todettiin olevan seuraava sisältä ulospäin mentäessä (vaakatasossa):

- Alapohjan betonivalu
- Mineraalivilla (korkeus 135 mm ja leveys 50 mm)
- Muovi x 2
- Betonivalu (korkeus 135 mm ja leveys 125 mm)
- Rappaus, 20 - 30 mm

Ulkoseinän ulompi alaohjauspuu on betonivalun päällä. Betonin ja alaohjauspuun välissä on bitumikermi ja muovi. Sisempi alaohjauspuu on mineraalivillan päällä.



Kuva 144
RAK20. Rakenneavauksen sijainti.



Kuva 145
RAK20. Betonirakenteen ja EPS-eristeenkohdalla ulkoseinässä on mineraalivillakaistale, jonka takana on rakennusmuovi ja sokkelin betonirakenne.



5.4.4 Mikrobianalyysit

Ulkoseinärakenteesta otettiin 14 kpl materiaalinäytteitä mikrobimääritystä varten. Määritys tehtiin suoraviljelymenetelmällä. Otetut näytteet ja tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 1). Näytteenottopisteet on esitetty Liitteessä 1 ja analyysivastaukset Liitteessä 4.

Taulukko 1. Ulkoseinän materiaalinäytteet mikrobimääritystä varten. PK = päiväkot, HH = hammashoitola, KE = kerho.

Näyte	Tila	Rakenne-avaus	Materiaali	Huomiot	Tulkinta
US1	PK, Tila 35 (tuleva 142)	RAK4	Sisempi mineraalivilla	Hieman tummunutta	Epäily mikrobikasvusta
US2	PK, Tila 35 (tuleva 142)	RAK4	Kipsilevyn paperi	Silmin nähtävää kasvustoa	Selvä mikrobikasvu
US3	HH, Tila 65, hammasl. (tuleva 154)	RAK8	Sisempi mineraalivilla		Ei mikrobikasvua
US4	HH, Tila 65, hammasl. (tuleva 154)	RAK8	Ulompi mineraalivilla		Ei mikrobikasvua
US5	HH, Tila 53, lääkäri (tuleva 151)	RAK9	Sisempi mineraalivilla		Ei mikrobikasvua
US6	HH, Tila 53, lääkäri (tuleva 151)	RAK9	Ulompi mineraalivilla		Epäily mikrobikasvusta
US7	PK, Tila 41, osastoh. (tuleva 135)	RAK12	Sisempi mineraalivilla	Hyvin tummunutta	Ei mikrobikasvua
US8	PK, Tila 41, osastoh. (tuleva 135)	RAK12	Ulompi mineraalivilla	Hyvin tummunutta	Selvä mikrobikasvu

Näyte	Tila	Rakenne- avaus	Materiaali	Huomiot	Tulkinta
US9	PK, Tila 04, kokop. osasto (tu- leva 104)	RAK13	Sisempi mineraalivilla		Ei mikrobikas- vua
US10	PK, Tila 04, kokop. osasto (tu- leva 104)	RAK13	Ulompi mineraalivilla		Ei mikrobikas- vua
US11	PK, Tila 20, puolip. osasto (tu- leva 109)	RAK14	Sisempi mineraalivilla		Selvä mikrobi- kasvu
US12	PK, Tila 20, puolip. osasto (tu- leva 109)	RAK14	Ulompi mineraalivilla		Epäily mikrobi- kasvusta
US13	KE, Tila 44, OH (tuleva 152)	RAK15	Sisempi mineraalivilla		Epäily mikrobi- kasvusta
US14	KE, Tila 44, OH (tuleva 152)	RAK15	Ulompi mineraalivilla		Selvä mikrobi- kasvu

Analyytitulosten perusteella ulkoseinissä oli rakenneavausten RAK4 (Tila 35/tuleva 142), RAK9 (Tila 53/tuleva 151), RAK12 (Tila 41/tuleva 135), RAK14 (Tila 20/tuleva 109) ja RAK15 (Tila 44/tuleva 152) mineraalivillaeristeessä kosteusvaurion indikaattorimikrobeja (*Aktinomyketit*, *Alternaria*; *Ulocladium*, *Aspergillus*; *Eurotium*, *Asoergillus fumigatus*, *Aspergillus usti*, *Aspergillus versicolores*, *Chaetomium Paecilomyces sp.*).

Rakenneavauksissa RAK8 (Tila 65/tuleva 154) ja RAK13 (Tila 04/tuleva 104) mineraalivillan mikrobisto oli normaali (ei kosteusvaurion indikaattorimikrobeja).

5.4.5 Johtopäätökset

Ulkoseinärakenne oli kaikkien rakenneavausten kohdalla pääpiirteissään sama. Ulkoseinän lomalaudoituksessa on paikallisesti lahovaurioita ja maalipinnassa kasvustoa laajalti. Lomalaudoituksen ja tuulensuojalevyn välissä on tuuletusväli. Seinärakenteen tuulettuminen on kuitenkin riittämätöntä. Ulkoseinän ulomman alaohjauspuun ja sen alla olevan betonivalun välissä on bitumikermikaistale, joka estää kosteuden kulkeutumisen sokkelirakenteesta ulkoseinän puurakenteisiin. Sisemmän alaohjauspuun alla on mineraalivillakaistale. Alapohjan suunnassa tarkasteltuna mineraalivillakaistale on alapohjan betonivalun ja EPS-eristeen sekä leca-harkkorakenteisen sokkelin päälle valetun betonirakenteen välissä. Ulkoseinän puurakenteissa ei havaittu lahovaurioita. Tuulensuojalevynä on yhtä seinäosuutta lukuun ottamatta asbestipitoinen kuitusementtilevy. Ulommassa mineraalivillaeristeessä on monin paikoin ulkoilman pölyn aiheuttamaa tummentumaa. Ulkoseinärakenteessa on ulomman ja sisemmän mineraalivillaeristeen välissä rakennusmuovi, joka on limitetty. Muovi jatkuu alaohjauspuiden välistä kohtisuoraan alaspäin erottaen mineraalivillakaistaleen sokkelirakenteen betonivalusta. Muovi kääntyy leca-harkon yläpintaa pitkin sisäänpäin ja kääntyy leca-harkon sisempää pystysivua pitkin alaspäin. Muovi kääntyy

EPS-eristeiden alle ja jatkuu erottaen eristeet pohjamaana olevasta hienosta hiekasta. Rakennusmuovi ei muodosta ulkoseinään yhtenäistä höyrynsulkukerrosta, koska saumoja ei ole teipattu. Ulomman ja sisemmän eristeen välissä oleva muovi voi kuitenkin aiheuttaa sisäilman kondensoitumisen sisempään mineraalivillaan. Ulompi alaohjauspuu on painekyllästettyä ja sisempi alaohjauspuu on kyllästämätöntä puuta. Ulkoseinien sisäpinnan kipsilevyissä esiintyy monin paikoin tummentumaa. Paikallisesti tummentumaa esiintyi myös tuulensuojalevynä toimivassa vanerissa sekä seinän ulommissa runkokuissa.

Tämän tutkimuksen analyysitulosten perusteella viidessä (5/7) ulkoseinärakennearvauksessa oli yhdessä tai kahdessa materiaalissa kosteusvaurion indikaattorimikrobeja. Aiemman tutkimuksen (2, Rajattu kosteustekninen kuntotutkimus, 2016) analyysitulosten perusteella neljässä (4/4) rakennearvauksessa oli yhdessä tai kahdessa materiaaleissa kosteusvaurion indikaattorimikrobeja. Kun aiemman ja tämän tutkimuksen tulokset yhdistetään, oli kaikkiaan yhdeksässä (9/11) tutkitussa rakennearvauksessa kosteuden vaikutuksesta vaurioituneita materiaaleja. Tehdyt rakennearvaukset sijaitsivat edustavasti koko rakennuksen alueella ja eri seinustoilla, ikkunoiden alapuolella ja ikkunattomilla seinillä.

Mikrobikasvu on syntynyt poikkeavan kosteuden seurauksena. Mikrobikasvulle suotuisat olosuhteet ovat voineet syntyä ulkoseinärakenteeseen useiden tekijöiden seurauksena:

- Sisäilman kosteus on voinut kondensoitua mineraalivillaeristeiden välissä olevan rakennusmuovin sisäpintaan tarjoten mikrobikasvulle suotuisat olosuhteet muovin sisäpuolisessa mineraalivillassa.
- Ulkoseinärakenteessa olevaa rakennusmuovia ei ole teipattu ja tästä syystä muovi ei ole muodostanut yhtenäistä höyrynsulkurakennetta. Sisäilman kosteus on voinut päästä kulkeutumaan epäyhtenäisen muovin saumojen kautta sisemmän mineraalivillaeristeen lisäksi ulompaan mineraalivillaeristeeseen aiheuttaen mikrobikasvulle suotuisat olosuhteet.
- Lattioiden runsaat pesuvedet ovat voineet päästä ulkoseinän ja alapohjan epätiiviydestä liitoskohdasta ulkoseinärakenteen alaosaan aiheuttaen kosteusvauriota materiaaleissa. Paikallisesti seinän alaosan kipsilevyssä on havaittavissa silmin nähtävää kasvustoa, joka on syntynyt mahdollisten pesuvesien vaikutuksesta.
- Ulkoseinän lomalautaverhouksen takana oleva riittämätön tuuletusrako ei mahdollista seinärakenteen kuivumista. Lautaverhouksessa on lahovaurioita monin paikoin ja lautaverhouksen takana olevassa tuulensuojalevyssä on kosteusjälkiä. Seinärakenteen heikko tuulettuminen edesauttaa lautaverhouksen vaurioitumista.
- Ikkunapeltien saumoja ei ole tiivistetty ja sadevesi pääsee valumaan raoista pellin alapuoliseen seinärakenteeseen. Valumisjälkiä on havaittavissa lautaverhouksen takana ikkunan alapuolella olevassa tuulensuojalevyssä.
- Syöksytorvet ohjaavat paikoin sadevettä rakennuksen sokkelin viereen, koska rännikaivoja ei ole kaikkien syöksytorvien alla. Lisäksi paikoin syöksytorvien tarkastusluukkujen kautta valuu vettä sokkelin viereen rännikaivon ulkopuolelle. Puutteellisesti johdetut sadevedet lisäävät ulkoseinärakenteen kosteusrasitusta paikallisesti.

Ulkoseinärakenteessa alapohjan korkeudella on mineraalivillakaistale, joka on huonetilan suunnassa alapohjan betonivalua ja sen alla olevaa EPS-eristettä vasten. Kaistaleen ja sokkelirakenteen yläosassa olevan betonivalun välissä on muovi. Mineraalivilla on voinut rakennuksen historian aikana kastua lattioiden pesuvesien vaikutuksesta, koska lattian pinnalta vesi pääsee valumaan seinän sisäpinnassa olevan kipsilevyn ja sisemmän alaohjauspuun alta villaan. Ulkoseinärakenteessa sisemmän alaohjauspuun alla olevan mineraalivillakaistaleen poistamista suositellaan koko rakennuksen alueelle. Mineraalivillan poistaminen edellyttää sisempien alaohjauspuiden poistamista.

Korjaavana toimenpiteenä ulkoseinien lomalaudoituksen, tuulensuojalevyn, lämmöneristeiden, rakennusmuovien ja sisäpuolisen kipsilevyn uusimista suositellaan. Ulkoseinän runkorakenteiden uusimisen

tarve selviää vasta muiden rakenteiden purun yhteydessä. Uuteen seinärakenteeseen tulee rakentaa nyky määräykset täyttävä tuuletusrako ja lämmöneristys.

Ikkunat ovat alkuperäisiä ja niissä on kosteusvauriota. Ikkunoiden uusimista suositellaan kaikilta muilta osin, paitsi monitoimihallin alueelta. Puiset ulko-ovet ovat maalipinnaltaan kuluneita ja niiden kunnostusta suositellaan. Teräsrakenteisissa ulko-ovissa on korroosiovauriota, pinnat ovat epätasaisia ja moneen kertaan maalattuja ja levytykset ovat paikoin irronneet. Teräsovien uusimista suositellaan.

Sokkelirakenteessa on korroosiovauriota varsinkin rakennuksen Koillis-seinustalla. Sokkelin yläosan betonivalun kiinnitysteräksset ovat hyvin lähellä sokkelin ulkopintaosaa ja ne ovat altistuneet kosteuden vaikutukselle. Korrosio on kasvattanut teräksen tilavuutta ja aiheuttanut ympäröivän muurauslaastin ja rappauksen halkeamisen teräksen kohdalta. Kevytharkoissa on halkeamia sokkelin ulkopinnan tuntu-massa. Rappaus on lisäksi halkeillut monin paikoin harkkomuurauksen laastisaumojen kohdalta. Sokkelin rappauksen poistamista suositellaan koko rakennuksen alueelle ja muurauslaastin poistamista terästen ympäriltä suositellaan korroosioaurioalueelle. Teräksset tulee suojata ja koko sokkelin pinta tulee rapata uudelleen.

Ulkoseinien yläosat on uusittu vesikattoremontin yhteydessä. Seinien yläosien valkoiseksi maalattu paneeli on hyvässä kunnossa, eikä se edellytä toimenpiteitä.

5.4.6 Toimenpide-ehdotukset

Korjaavina toimenpiteinä suositellaan seuraavaa:

- Ulkoseinän lomalaudoituksen, tuulensuojalevyn, lämmöneristeiden, rakennusmuovin ja sisäpuolisen kipsilevyn uusimista suositellaan. Uuteen seinärakenteeseen tulee rakentaa nyky määräykset täyttävä tuuletusrako. Huom! Ulkoseinissä on asbestipitoinen tuulensuojalevy.
- Ulkoseinän sisemmän alaohjauspuun alla olevan mineraalivillakaistaleen poistamista suositellaan.
- Ikkunoiden, ikkunautojen ja ikkunapeltien uusiminen
- Puuvien kunnostaminen
- Teräsovien uusiminen
- Sokkelin rappauksen poistamista suositellaan koko rakennuksen alueelle ja muurauslaastin poistamista terästen ympäriltä suositellaan korroosioaurioalueelle. Teräksset tulee suojata ja koko sokkelin pinta tulee rapata uudelleen.
- Sokkelin ja ulkoseinän kosteusrasituksen vähentäminen ohjaamalla Koillis-seinustalla sadevedet syöksytörvistä sadevesikaivoihin.
- Syöksytörvien uusiminen.

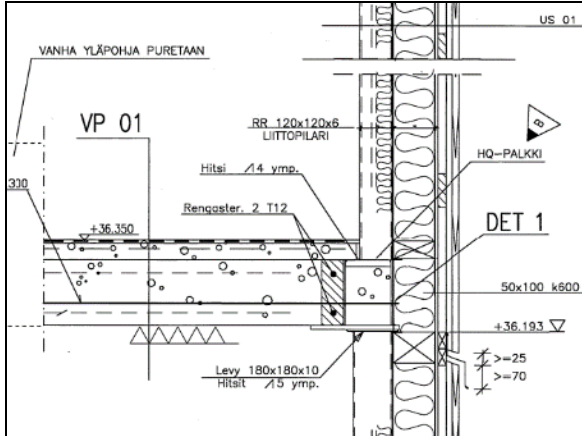
5.5 Välipohjat

5.5.1 Rakenne ja sijainti

Toisessa kerroksessa olevat tilat (IV-konehuone, henkilökunnan taukotila ja pukuhuone) on rakennettu vesikattokorjauksen yhteydessä vuonna 2003. Välipohja on ontelolaattarakenteinen (Kuva 148 ja Kuva 149).

5.5.2 Havainnot

Välipohja on hyväkuntoinen. Lattiapinnoitteena ovat erilaiset muovimatot.



Kuva 148
Väli pohjan rakenne (RAK 189 4 B, 14.2.2003).

Kuva 149
Toisessa kerroksessa sijaitseva IV-konehuone. Lattiapinnoina on muovimatto.

5.5.3 Kosteusmittaukset

Pintakosteudet ovat tavanomaisella tasolla.

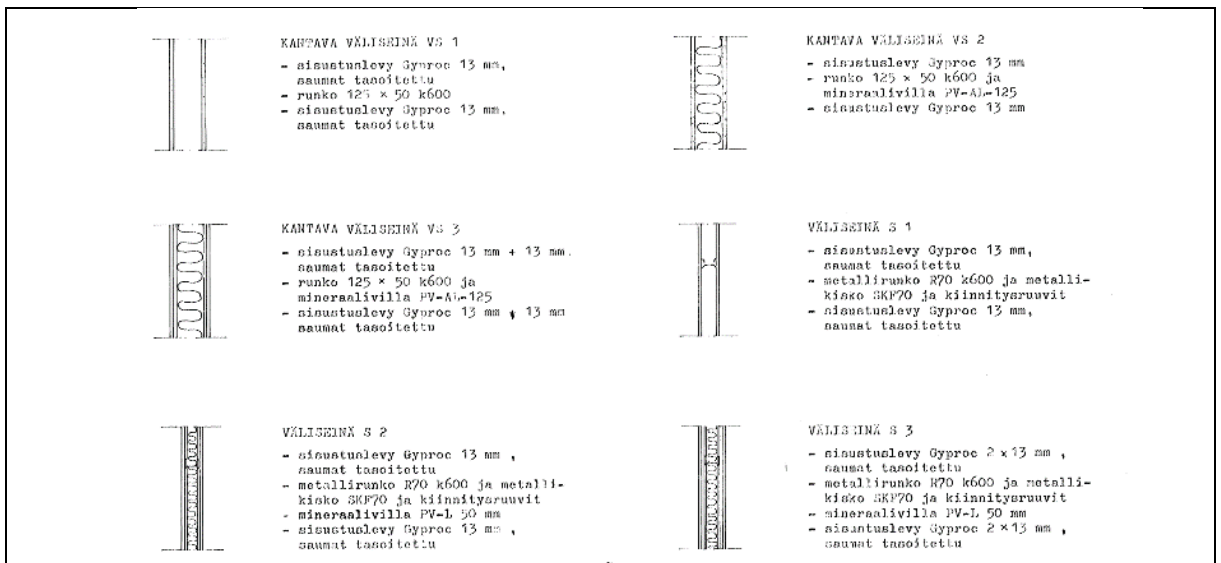
5.5.4 Johtopäätökset

Väli pohjarakenne on hyväkuntoinen eikä edellytä toimenpiteitä.

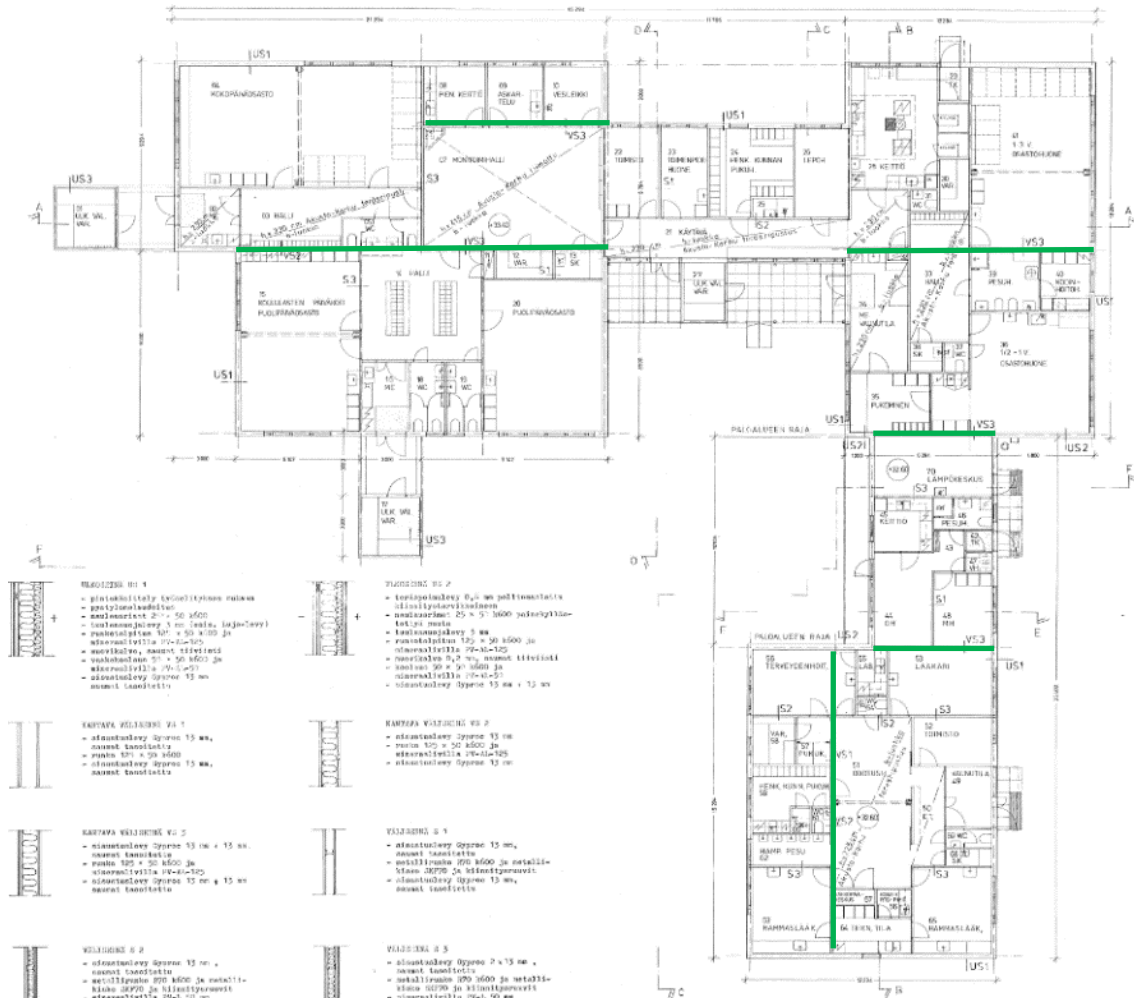
5.6 Väliseinät ja sisäpuoliset pintarakenteet

5.6.1 Rakenne ja sijainti

Rakennuksessa on kantavia puurakenteisia väliseiniä (VS3, VS2 ja VS3) sekä kevytrakenteisia väliseiniä (S1 S2 ja S3) (Kuva 150 ja Kuva 151).



Kuva 150
Kantavien ja kevyiden väliseinien rakennetyypit.



Kuva 151

Rakennuksessa on puurakenteisia kantavia väliseiniä, joiden alaosat ulottuvat alapohjan yläpinnan alapuolelle. Kyseiset seinät on merkitty vihreällä värillä.

5.6.2 Havainnot

Seinäpinnoitteet ja levyt

Alkuperäiset väliseinät on rakennettu päiväkodin, kerhon ja hammashoitolan alueella kasinkertaisesta kipsilevystä ja niissä on pinnoitteena lasikuitutapetti. Päiväkodin keskiosassa Tiloissa 22, 23, 24 ja 26 (tulevat tilat 122, 123, 124 ja 126) väliseinissä ei ole muista seinistä poiketen lasikuitutapettia, vaan pelkkä maalipinta.

Saatujen tietojen mukaan rakennuksen asbestipitoiset levyrakenteet on purettu ikkunoiden alapuolisista osista (pattereiden takana olevat osat). Tehdyt havainnot tukevat tätä. AHA-kartoituksen yhteydessä asbestipitoiseksi todettua sementtikuitulevyä on edelleen kuitenkin lämmönjakohuoneen ja sähköpääkeskuksen alueella. Levy on kiinnitetty mekaanisesti ruuvein (Kuva 152 ja Kuva 153).

WC- ja pesutiloissa, tuulikaapeissa ja kerhon pesuhuoneessa ja keittiössä sekä päiväkodin yhden vesipisteen taustaseinässä on seinien pinnoitteena erilaisia muovitapetteja. Tapettien saumat ovat paikoin auenneet ja tapeteissa on runsaasti reikiä. Tapettien taustana on pahvipintaista kuitulevyä. Keittiössä, kahdessa päiväkodin pesuhuoneessa, yhdessä tuulikapissa, hammashoitolan pesuhuoneessa sekä kerhon pesuhuoneessa on seinissä keraamista laattaa. Lisäksi keraamista laattaa on hammashoitolan vesipisteiden kohdalla seinissä. Seinäpinnoitteena olevissa laatoituksissa on paikallisia lohkeamia (Kuva 154...Kuva 163).

	
<p>Kuva 152 Asbestipitoinen kuitusementtilevy.</p>	<p>Kuva 153 Asbestipitoinen kuitusementtilevy.</p>
 	
<p>Kuva 154 Tiloissa on seinäpinnoitteena maalattua lasikuitutapettia.</p>	<p>Kuva 155 Tuulikaapeissa on keltaista muovitapettia.</p>
	
<p>Kuva 156 WC-tiloissa on vaaleaa muovitapettia.</p>	<p>Kuva 157 Henkilökunnan pukuhuoneen yhteydessä olevassa WC-tilassa 25 (tuleva WC 126) on raidallinen muovitapetti.</p>



Kuva 158
Kerhotilan pesuhuoneessa 46 (tuleva Käytävä 158/Lepuhuone 152) on valkoista muovitapettia.



Kuva 159
Päiväkodin pesuhuoneissa on keraamista laattaa.



Kuva 160
Kerhotilan pesuhuoneessa 46 (tuleva Käytävä 158/Lepuhuone 152) on keraamista laattaa.



Kuva 161
Hammashoitolan pesuhuoneessa 60 on keraamista laattaa seinäpinnoitteena.



Kuva 162
Keittiön 28 (tuleva Keittiö 129) seinän laatoituksessa on lohkeama.



Kuva 163
Päiväkodin pesuhuoneessa on rikkoutuneita seinälaattoja.

Ovet ja ikkunat

Päiväkodin, kerhon ja hammashoitolan alueella väliovet ovat pääosin alkuperäisiä puuvia. Ovet ovat ikäänsä nähden hyväkuntoisia. Karmeissa on kulumisjälkiä. Lisäksi on ikkunallisia puuvia sekä ääntä eristäviä ovia, jotka ovat uudempia. Osaan puisista väliovista on lisätty ovien alaosiin siirtoilmasäleiköt.

Puiset kynnykset ovat kuluneita. Osa puukynnyksistä on korvattu alumiinikynnyksillä (Kuva 164...Kuva 167).

	
<p>Kuva 164 Alkuperäisiä puisia väliovia hammashoitolassa.</p>	<p>Kuva 165 Uusittu väliovi hammashoitolassa.</p>
	
<p>Kuva 166 Kulunut puinen kynnyks.</p>	<p>Kuva 167 Uudempi alumiinikynnyks.</p>

Päiväkodin alueella on tilanjakajina laskosovia. Ovissa muovipinnoite vanhan juuttikankaan päällä. Muovipinnoitteet ovat kuluneita ja värjäytyneitä. Ovien mekanismit ovat vanhoja. Alkuperäiskuntoisissa WC-tiloissa on jakoseiniä ja -ovia (Kuva 168 ja Kuva 169).

	
<p>Kuva 168 Päiväkodin alueella on tilanjakajana laskosovia.</p>	<p>Kuva 169 Alkuperäiskuntoisissa WC-tiloissa on jakoseiniä ja -ovia.</p>

Kosteusjäljet

Hammashoitolan kantavan väliseinän kipsilevyn sisäpinnalla oli kasvustoa Odotushuoneen 51 (tuleva Aula 150) kohdalla. Samalla kohdalla väliseinän vaakarunkopuussa on kosteusjälkiä (Kuva 170 ja Kuva 171).

Saman kantavan väliseinän kipsilevyn sisäpinnalla Hammaslääkärin tilan 63 (tuleva Ryhmähuone 153) kohdalla oli kasvustoa (Kuva 172).



Kuva 170
Odotushuoneen 51 (tuleva Aula 150) kantavan väliseinän kipsilevyssä on kasvustoa.



Kuva 171
Odotushuoneen 51 (tuleva Aula 150) kantavan väliseinän vaakarunkopuussa on kosteusjälkiä.



Kuva 172
Hammaslääkärin tila 63 (tuleva Ryhmähuone 153) kantavan väliseinän kipsilevyssä on kasvustoa.

5.6.3 Rakenneavaukset

Rakenneavaukset toteutettiin väliseinärakenteeseen n. 100 mm kuppiterällä poraamalla tai yleistyökälällä leikkaamalla n. 20 cm x 20 cm aukko levyyn. Rakenneavaukset paikattiin käyttäen metallilevyä, joka tiivistettiin levyssä olevien aukkojen ympärille tiivistysmassan avulla mahdollisten epäpuhtauksien sisäilmaan pääsyn estämiseksi.

5.6.3.1 RAK1, päiväkot, tuleva Varasto 119 (aiemmin Varasto 12)

Rakenneavaus tehtiin päiväkodin Varastoon 12 (tuleva Varasto 119). Rakennetta tarkasteltiin varaston suunnasta.

Rakenne on varastosta monitoimitilan suuntaan mentäessä seuraava (Kuva 173...Kuva 176):

- Maali
- Kipsilevy x 2, 13 mm +13 mm
- Runkopuu x 2, 50 mm + 50 mm ja mineraalivilla, 100 mm
- Kipsilevy x 2, 13 mm +13 mm
- Lasikuitutapetti
- Maali

Rakenteen kokonaispaksuus oli n. 152 mm.

Runkotolpat jatkuvat 80 mm alapohjan yläpinnan alapuolelle. Runkotolppien alla alapohjan betonivalun välissä on arviolta 50 mm x 100 mm alaohjauspuu. Alaohjauspuun ja 80 mm ylempänä olevan vaakarunkopuun välinen tila on täytetty mineraalivillalla.

Näyte VS1 (**selvä mikrobikasvu**) otettiin alaohjauspuun ja vaakarunkopuun välissä olevasta mineraalivil-
lasta alapohjan yläpinnan alapuolelta.



Kuva 173
RAK1. Rakennearaus tehtiin Varastoon 12 (tu-
leva Varasto 119).



Kuva 174
RAK1. Pystyrunkopuu ja mineraalivillaa.



5.6.3.2 RAK2, päiväkoti, tuleva Pienryhmä 116 (aiemmin Askartelu 09)

Rakenneavaus tehtiin päiväkodin Askartelutilaan 09 (tuleva Pienryhmä 116). Rakennetta tarkasteltiin askartelutilan suunnasta.

Rakenne on askartelutilasta monitoimitilan suuntaan mentäessä seuraava (Kuva 177...Kuva 182):

- Maali
- Lasikuitutapetti
- Kipsilevy x 2, 13 mm +13 mm
- Runkopuu x 2, 50 mm + 50 mm ja mineraalivilla, 100 mm
- Kipsilevy x 2, 13 mm +13 mm
- Lasikuitutapetti
- Maali

Rakenteen kokonaispaksuus oli n. 152 mm.

Runkotolpat jatkuvat 90 mm alapohjan yläpinnan alapuolelle. Runkotolppien alla alapohjan betonivalun välissä on arviolta 50 mm x 100 mm alaohjauspuu. Alaohjauspuun ja 80 mm ylempänä olevan vaakarunkopuun välinen tila on täytetty mineraalivillalla.

Näyte VS2 (**epäily mikrobikasvusta**) otettiin alaohjauspuun ja vaakarunkopuun välissä olevasta mineraalivillasta alapohjan yläpinnan alapuolelta.

	
<p>Kuva 177 RAK2. Rakenneavaus toteutettiin Askartelutilaan 09 (tuleva Pienryhmä 116).</p>	<p>Kuva 178 RAK2. Kaksinkertainen kipsilevy, vaakarunkopuu ja mineraalivillaa.</p>
	
<p>Kuva 179 RAK2. Vaakarunkopuu.</p>	<p>Kuva 180 RAK2. Väliseinä jatkuu lattian pinnan tason alapuolelle.</p>
	
<p>Kuva 181 RAK2. Mineraalivillaa betonirakenteen sisällä.</p>	<p>Kuva 182 RAK2. Väliseinä jatkuu lattian pinnan tason alapuolelle.</p>

5.6.3.3 RAK3, päiväkot, tuleva Eteinen 107 (aiemmin Halli 14)

Rakenneavaus tehtiin päiväkodin tilaan Halli 14 (tuleva Eteinen 107). Rakennetta tarkasteltiin hallin suunnasta.

Rakenne on hallista WC-tilan suuntaan mentäessä seuraava (Kuva 183 ja Kuva 184):

- Maali
- Lasikuitutapetti
- Kipsilevy x2, 13 mm + 13 mm
- Lauta, 20 mm
- Vaakarunkopuu, 100 mm x 50 mm ja mineraalivilla, 100 mm
- Lauta, 20 mm
- Kipsilevy x2, 13 mm + 13 mm
- Lasikuitutapetti
- Maali

Rakenteen kokonaispaksuus oli n. 192 mm.

Runkotolpat jatkuvat 95 mm alapohjan yläpinnan alapuolelle. Runkotolppien alla alapohjan betonivalun välissä on arviolta 50 mm x 100 mm alaohjauspuu. Alaohjauspuun ja 95 mm ylempänä olevan vaakarunkopuun välinen tila on täytetty mineraalivillalla.

Näyte VS3 (**selvä mikrobikasvu**) otettiin alaohjauspuun ja vaakarunkopuun välissä olevasta mineraalivil-
lasta alapohjan pinnan tason alapuolelta.

	
<p>Kuva 183 RAK3. Kaksinkertainen kipsilevy, runkopuut ja mineraalivillaa.</p>	<p>Kuva 184 RAK3. Kaksinkertainen kipsilevy ja vaakarunkopuu. Väliseinä jatkuu lattian pinnan tason alapuolelle.</p>

5.6.3.4 RAK5, hammashoitola, tuleva Aula 150 (aiemmin Odotustila 51)

Rakenneavaus RAK5 tehtiin Odotustilan 51 (tuleva Aula 150) ja Henkilökunnan sosiaalitalan 59 (tuleva Pienryhmähuone 153) väliseinän alaosaan.

Rakenne oli odotushuoneen suunnasta pukuhuoneeseen päin mentäessä seuraava (Kuva 185...Kuva 190):

- Maali
- Lasikuitutapetti
- Kipsilevy x 2, 13 mm + 13 mm (VS5, **epäily mikrobikasvusta**)
- Pystyrunkopuu, 135 mm ja mineraalivilla, 135 mm (VS4, **epäily mikrobikasvusta**)
- Kipsilevy, 13 mm
- Lasikuitutapetti
- Maali

Rakenteen kokonaispaksuus oli n. 183 mm.

Pystyrunkopuiden välissä on 22 mm paksuiset laudat, joihin kipsilevyjen alaosat on kiinnitetty. Laudat on kiinnitetty pystyrunkopuihin vinonauloilla. Runkopuut jatkuvat 90 mm alapohjan yläpinnan alapuolelle. Pystyrunkopuiden ja 50 mm paksun alaohjauspuun alla on leca-harkko. Harkon päällä oleva muovi ei jatku alaohjauspuun alle. Alaohjauspuun ja 95 mm ylempänä olevan vaakarunkopuun välinen tila oli täynnä rikkonaista betonia.

Näyte VS4 otettiin vaakasuuntaisen laudan yläpuolella olevasta mineraalivillasta. Näyte VS5 otettiin seinän kipsilevyn paperista, jossa oli havaittavissa silmin nähtävää kasvustoa.



Kuva 185
RAK5. Rakenneavaus tehtiin Tilaan 51 (odotushuone) (tuleva Aula 150).



Kuva 186
RAK5. Kipsilevyt, vaakarunkopuu ja mineraalivillaa.



Kuva 187
RAK5. Kaksinkertainen kipsilevy ja vaakarunkopuu.



Kuva 188
RAK5. Pysty- ja vaakarunkopuut.



Kuva 189
RAK5. Alaohjauspuun yläpinta on n. 90 mm lattian pinnan tason alapuolella.



Kuva 190
RAK5. Kipsilevyn sisäpinnalla on kasvustoa.



Kuva 191
RAK5. Väliseinän toisella puolella on vain yksi kipsilevy.



Kuva 192
RAK5. Leca-harkon päällä oleva alaohjauspuu. Alaohjauspuuta vasten on ESP-eriste.

5.6.3.5 RAK6, hammashoitola, tuleva Ryhmähuone 153 (aiemmin Hammaslääkäri 63)

Rakenneavaus RAK6 tehtiin Hammaslääkäriin tilan 63 (tuleva Ryhmähuone 153) ja Tilan 64 (tekninen tila) (tuleva Lepuhuone 153) väliseinään hammaslääkäriin huoneen suunnasta.

Rakenne on hammaslääkäriin tilasta teknisen tilan suuntaan mentäessä seuraava (Kuva 193...Kuva 196):

- Maali
- Lasikuitutapetti
- Kipsilevy, 13 mm (VS7, epäily mikrobikasvusta)
- Lauta, 22 mm

- Pystyrunkopuu ja mineraalivilla, 100 mm (VS6, **selvä mikrobikasvu**)
- Vaneri, 10 mm
- Kipsilevy 13 mm
- Lasikuitutapetti
- Maali

Rakenteen kokonaispaksuus on n. 160 mm.

Runkotolpat jatkuvat alapohjan yläpinnan alapuolelle valun alle, mutta syvyyttä ei voitu mitata, koska betoni täyttää seinän levyjen välisen tilan kokonaan. Runkotolppien alla alapohjan betonivalun välissä on mahdollisesti alaohjauspuu, joka on kokonaan betonin peitossa.

Kipsilevyn pinnassa oli havaittavissa silmin nähtävää kasvustoa. Mineraalivilla oli tummentunutta. Rakenneseinässä on mikrobiperäinen hajua.



Kuva 193
RAK6. Rakenneseinä tehtiin Hammaslääkärin tilaan 63 (tuleva Ryhmähuone 153).



Kuva 194
RAK6. Rakenneseinä tehtiin Hammaslääkärin tilaan 63 (tuleva Ryhmähuone 153).



Kuva 195
RAK6. Kipsilevy ja vaakarunkopuu.



Kuva 196
RAK6. Pystyrunkopuu jatkuu valun alapuolelle.



Kuva 197
 RAK6. Väliseinän toisella puolella on vanerin lisäksi kipsilevy.



Kuva 198
 RAK6. Rakenteen paksuus toisella puolella olevan kipsilevyn sisäpinnasta mitattuna.

5.6.3.6 RAK7, hammashoitola, tuleva Ryhmähuone 151 (aiemmin Lääkäri 53)

Rakenneavaus RAK7 tehtiin tilan Lääkäri 53 (tuleva Ryhmähuone 151) ja Tilan 44 (kerhon OH) (tuleva Lepohuone 152) väliseinän alaosaan.

Rakenne oli osastohuoneesta kerhon suuntaan mentäessä seuraava (Kuva 199...Kuva 204):

- Maali
- Kipsilevy, 13 mm
- Pystyrunkopuu ja mineraalivilla, 135 mm (VS8, epäily mikrobikasvusta)
- Kipsilevy, 13 mm (ei läpiporattu)

Rakenteen kokonaispaksuus on n. 160 mm.

Runkotolpat jatkuvat alapohjan yläpinnan alapuolelle valun alle, mutta syvyyttä ei voitu mitata, koska betoni täyttää seinän levyjen välisen tilan kokonaan. Väliseinän kohdalla alapohjan betonivalun alla on mahdollisesti alaohjauspuu, joka on kokonaan betonin peitossa. Seinän alaosa on tiivistetty tiivistysmassalla. Massaa on kipsilevyjen alareunoissa ja seinän sisäpuolella levyjen välisellä osuudella betonin pinnassa. Mineraalivilla oli tummentunutta. Rakenneavauksessa on mikrobiperäinen haju.



Kuva 199
 RAK7. Rakenneavaus tehtiin tilaan Lääkäri 53 (tuleva Ryhmähuone 151)



Kuva 200
 RAK7. Rakenneavaus tehtiin tilaan Lääkäri 53 (tuleva Ryhmähuone 151)

	
<p>Kuva 201 RAK7. Pystyrunkopuu jatkuu valun alle.</p>	<p>Kuva 202 RAK7. Kipsilevyjen välinen etäisyys on n. 140 mm.</p>
	
<p>Kuva 203 RAK7. Väliseinän sisällä betonin pinnassa on tiivistysmassaa.</p>	<p>Kuva 204 RAK7. Kipsilevyssä on tiivistysmassaa.</p>

5.6.3.7 RAK16, päiväkot, tuleva Varasto 130 (aiemmin Kuiva-ainevarasto 30)

Rakenneavaus RAK15 tehtiin Kuiva-ainevaraston 30 (tuleva Varasto 130) ja kylmiön väliseinän alaosaan.

Rakenne oli kuiva-ainevaraston suunnasta kylmiön suuntaan mentäessä seuraava (Kuva 205...Kuva 208):

- Maali
- Kipsilevy, 13 mm
- Teräsranka ja ilmatila, 70 mm
- Kipsilevy, 13 mm
- Kylmiön peltielementtirakennetta ei tutkittu

Seinä on rakennettu alapohjan yläpintaan. Kipsilevyjen välisessä ilmatilassa oli havaittavissa mikrobipe-
räinen haju. Kipsilevyjen sisäpinnoilla oli runsaasti tummaa värimuutosta. Kuiva-ainevaraston puolella
seinän alaosassa akryylibetonin ylösnostossa on mustaa kasvustoa.

	
<p>Kuva 205 RAK15. Kipsilevyn sisäpinnalla on värimuutosta.</p>	<p>Kuva 206 RAK15. Kipsilevyjen sisäpinnoilla on värimuutosta.</p>
	
<p>Kuva 207 RAK15. Väliseinän sisällä on rakennusjätettä.</p>	<p>Kuva 208 RAK15. Akryylibetonipinnoitteessa on kasvustoa.</p>

5.6.1 Mikrobianalyysit

Väliseinärakenteista otettiin 8 kpl materiaalinäytteitä mikrobimääritystä varten. Määritys tehtiin suoraviljelymenetelmällä. Otetut näytteet ja tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 2). Näytteenottopisteet on esitetty Liitteessä 1 ja analyysivastaukset Liitteessä 4.

Taulukko 2. Väliseinien materiaalinäytteet mikrobimäärittystä varten. PK = päiväkotiki ja HH = hammas-
hoitola.

Näyte	Tila	Rakenne- avaus	Materiaali	Huomiot	Tulkinta
VS1	PK, Tila 12, Varasto (tu- leva Va- rasto 119)	RAK1	Mineraalivilla, alaohjau- puun ja vaakarunkopuun välistä		Selvä mikrobi- kasvu
VS2	PK, Tila 09, Askartelu (tuleva Pienryhmä 116)	RAK2	Mineraalivilla, alaohjau- puun ja vaakarunkopuun välistä		Epäily mikrobi- kasvusta
VS3	PK, Tila 14, Halli (tuleva Eteinen 107)	RAK3	Mineraalivilla, alaohjau- puun ja vaakarunkopuun välistä	Villa on tum- munutta	Selvä mikrobi- kasvu
VS4	HH, Tila 51, Odotush. (tuleva Aula 150)	RAK5	Mineraalivilla, vaakarun- kopuun yläpuolelta		Epäily mikrobi- kasvusta
VS5	HH, Tila 51, Odotush. (tuleva Aula 150)	RAK5	Kipsilevyn paperi	Silmin nähtä- vää kasvustoa	Epäily mikrobi- kasvusta
VS6	HH, Tila 63, hammas- lääkäri (tu- leva Ryh- mähuone 153)	RAK6	Mineraalivilla, vaakarun- kopuun yläpuolelta		Selvä mikrobi- kasvu
VS7	HH, Tila 63, hammas- lääkäri (tu- leva Ryh- mähuone 153)	RAK6	Kipsilevyn paperi	Silmin nähtä- vää kasvustoa	Epäily mikrobi- kasvusta
VS8	HH, Tila 53, Lääkäri (tu- leva Ryh- mähuone 151)	RAK7	Mineraalivilla, alapohjan betonin yläpuolelta		Epäily mikrobi- kasvusta

Analyysitulosten perusteella kaikkien väliseinärakenneavausten RAK1 (Tila 12/ tuleva Varasto 119), RAK2 (Tila 09/ tuleva Pienryhmä 116), RAK3 (Tila 14/tuleva Eteinen 107), RAK5 (Tila 51/ tuleva Aula 150), RAK6 (Tila 63/tuleva Ryhmähuone 153) ja RAK7 (Tila 53/ tuleva Ryhmähuone 151) mineraalivilla-eristeessä ja rakenneavausten RAK5 ja RAK6 kipsilevyissä on kosteusvaurion indikaattorimikrobeja (*Aktinomyketit*, *Alternaria*; *Ulocladium*, *Aspergillus ochraceus*, *Aspergillus restricti*, *Aspergillus usti*, *Aspergillus versicolores*, *Chetomium*, *Enguodontium*, *Tritirachium*, *Wallemia*).

5.6.2 Johtopäätökset

Väliseinien rakenne vaihtelee rakenneavauksittain. Erot ovat pääasiassa seinän paksuudessa ja siinä, ulottuuko väliseinärakenne alapohjan betonivalun sisään vai onko rakenne betonivalun päällä.

Kaikissa väliseinistä otetuissa materiaalinäytteissä on analyysitulosten perusteella joko vain mineraalivillaeristeessä tai sekä mineraalivillaeristeessä ja kipsilevyssä kosteusvaurion indikaattorimikrobeja. Osassa väliseinärakenteista havaittiin silmin nähtävää kasvustoa. Mikrobikasvu on syntynyt poikkeavan kosteuden seurauksena. Kosteus on voinut päästä väliseinärakenteisiin:

- Kosteus on voinut päätyä väliseinärakenteeseen runsaiden lattioiden pesuvesien muodossa epätiivistä alapohjan ja väliseinän liitoskohdasta. Kantavien väliseinien rakenteet jatkuvat lattian pinnan tason alapuolelle alapohjarakenteen sisään muodostaen painanteen, jonne lattian pinnalla olevat pesuedet helposti kulkeutuvat. Hammashoitolan alueella on saatujen tietojen mukaan ollut vesivahinko, jolloin vettä on ollut runsaasti latioilla.
- Kosteus on voinut päätyä väliseinärakenteeseen WC- ja pesutilojen viemäriputojen seurauksena kastuneesta alapohjarakenteesta niissä väliseinissä, jotka ovat kastuneiden alapohjarakenteiden kanssa kosketuksissa. Väliseinien puurakenteet ja mineraalivillaeriste ovat seinien alaosissa kosketuksissa alapohjan kastuneen betonirakenteen kanssa ja alttiina kosteuden vaikutuksille.

Kantavien ja kevyiden väliseinärakenteiden kokonaisvaltaista uusimista suositellaan 1. kerroksen alueella. Alapohjan betonirakenteen sisällä olevien kantavien väliseinien puurakenteiden ja eristeiden poistamista suositellaan. Lattiapinnoitteen ylösnostoja seinien alaosissa suositellaan harkitsemaan lattioiden pesuvesien väliseinärakenteeseen pääsyn estämiseksi tulevaisuudessa. Kaikki väliseiniin tulevat läpiviennit tulee tiivistää ilmatiiviisti.

Kylmiön ja kuiva-ainevaraston väliseinän sisällä on mikrobiperäinen haju. Kipsilevyjen sisäpinnoilla on mustaa värimuutosta. Kuiva-ainevaraston puolella akrylibetonin ylösnostossa seinän alaosassa on tummaa kasvustoa. Kylmiö muodostaa eristyksestä huolimatta ympäristöään kylmempiä pintoja, joihin keittiön lämpimän sisäilman sisältämä vesihöyry voi kondensoitua. Lisääntynyt kosteus kylmiötä ympäröivissä rakenteissa voi aikaansaada mikrobikasvulle suotuisat olosuhteet. Kylmiöitä ja pakastimia ympäröivien kipsilevyrakenteiden väliseinien uusimista suositellaan.

Märkätilojen muovitapetilla pinnoitetuissa väliseinissä on tapeteissa rakoja ja reikiä, joiden kautta kosteus on voinut päästä tapetin alla olevaan pahvipinnoitteeseen kuitulevyyn aiheuttaen siinä edelleen mahdollista mikrobivauriota. Kaikkien muovitapettipinnoitteisten väliseinien uusimista suositellaan.

5.6.3 Toimenpide-ehdotukset

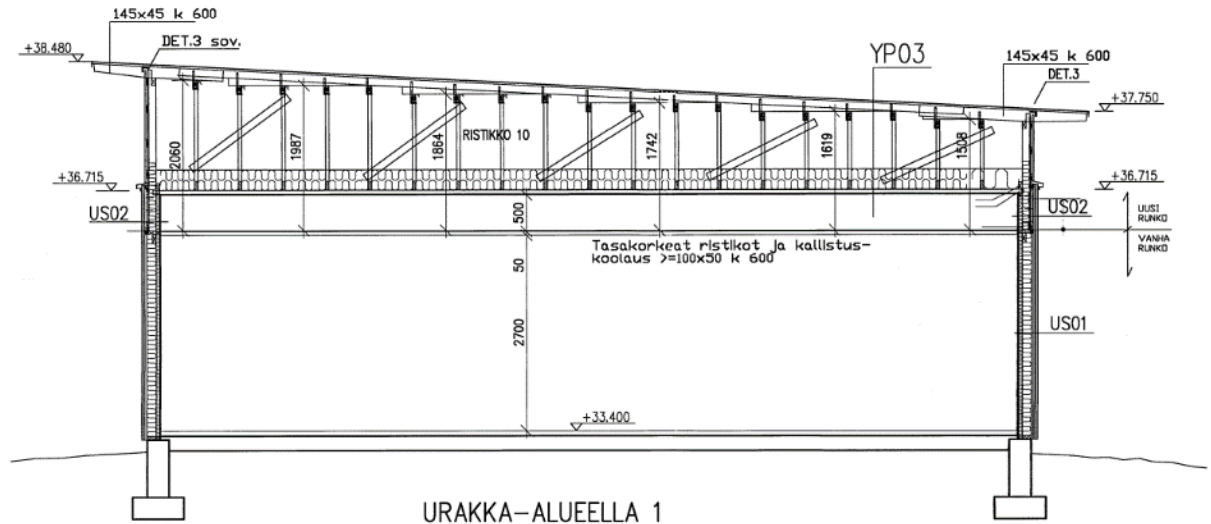
Korjaavina toimenpiteinä suositellaan seuraavaa:

- Kaikkien kevyiden ja kantavien väliseinärakenteiden uusiminen koko rakennuksen alueella suositellaan.
- Kantavien väliseinärakenteiden betonivalun sisällä olevien alaosien purkamista suositellaan.
- Lattiapinnoitteenylösnostoja väliseinien liitoskohtiin suositellaan, jotta vältytään mahdollisten lattioiden pesuvesien tulevaisuudessa aiheuttamilta vaurioilta.

5.7 Yläpohjat, vesikatot ja ullakkotilat

5.7.1 Rakenne ja sijainti

Muutostyöpiirustusten perusteella alkuperäinen tasakatto on muutettu pulpettikattorakenteeksi vuonna 2003. Yläpohja ja ulkoseinien yläosat on määritetty uusittavaksi kokonaan (Kuva 209).



Kuva 209

Rakennuksen alkuperäinen tasakatto on muutettu pulpettikattorakenteeksi vuonna 2003 (RAK 21-3-C, 19.9.2003).

5.7.2 Havainnot

Vesikatto

Vesikaton sirotepintainen kermipinnoite on hyväkuntoinen. Ilmataskuja ei havaittu ja kermi on hyvin kiinni alustassaan. Kermin liimaukseen käytetyssä bitumimassassa on alkavaa suomuuntumista ja kovettumista. Vesikatolla ei ole sammalta eikä roskia (Kuva 210 ja Kuva 211).

Vesikatto on kaltevuudeltaan loiva. Vedenpoisto on toteutettu kattokaivojen avulla ja sadevesi on johdettu syöksytorvien avulla rännikaivoihin. Katon sadevesikaivoissa ei ole roskasihtejä lainkaan. Sadevesi ohjautuu sadevesikaivoille katon kaadon ja n. 150 mm korkeiden vedenhjausharjanteiden avulla. Vedenhjausharjanteiden räystään puoleiselle osalle kertyvä sadevesi tippuu maahan räystäältä (Kuva 212).

Pellitetyt ylösnostot on toteutettu asianmukaisesti. Pelti on limitetty puuverhouksen taakse. Ylösnostopellin ja puuverhouksen väliin jää tuuletusrako (Kuva 213).

Vesikatolla on useita IV-laitteita, tuuletusviemäreitä ja alipainetuulettimia. Vesikatolla olevien IV-laitteiden tiivistysmassaukset ovat monin paikoin irronneet alustastaan. IV-laitteiden läpiviennit on toteutettu asianmukaisesti. Alipainetuulettimien ja viemärituuletusputkien läpivientikappaleiden ja kermin bitumimassat ovat kovettuneita (Kuva 214...Kuva 217).



Kuva 210
Sirotepintainen kermi on hyväkuntoinen.



Kuva 211
Bitumimassa on suomuuntunutta.



Kuva 212
Vedenpoisto on toteutettu kaadon ja vedenohjausharjanteiden avulla.



Kuva 213
Ylösnostopellitykset on toteutettu asianmukaisesti.



Kuva 214
Vesikatolla olevien IV-laitteiden tiivistysmassaukset ovat huonossa kunnossa.



Kuva 215
Vesikatolla olevien IV-laitteiden massaukset ovat huonossa kunnossa.



Kuva 216
Läpiviennit on toteutettu asianmukaisesti.



Kuva 217
Läpiviennin massa on haurastunut.

Räystäät

Rakennuksessa on kahdenlaisia räystäitä: Korotettuja ja ulkoseinälinjan ulkopuolelle ulottuvia avoräystäitä. Molemmissa räystäissä on tuuletusraot, joiden kautta ullakon tuulettuminen tapahtuu. Korotetulla räystäällä vesikaton kermipinnoite on tuotu asianmukaisesti pellityksen alla räystäärakenteen yli räystäään ulkoreunalle. Räystäään reunakorotus on n. 100 mm korkeimmalla kattotasanteella ja alemmilla n. 60 mm. Räystäspellitykset ovat pääasiassa asianmukaiset. Paikoin pellityksen maali irtoilee ja peltien liitoskohdissa on rakoja, joita ei ole tiivistetty. Monitoimitilan ja IV-konehuoneen liitoskohdassa on kahden eri levyisen räystäspellityksen liitoskohta (Kuva 220...Kuva 223).

Ulkoseinälinjan ulkopuolelle ulottuvilla avoräystäillä ainoastaan Luoteis-seinustalla on räystäskourut. Kourussa on syöksytorven kohdalla roskien torveen kulkeutumista estämässä verkko. Räystäskourun pää on vääntynyt. Kourun yli kuljetaan ylemmälle kattotasanteelle. Sisäpihan puolella olevissa ulkoseinälinjan ulkopuolelle ulottuvissa räystäissä on vinot puupilarit, jotka kannattelevat räystäsrakennetta. Vedenohjausharjanteet ovat vesikaton räystäään alueella (Kuva 224...Kuva 227).



Kuva 218
Ullakkotilan tuuletus tapahtuu räystäiden alla olevien tuuletusrakojen kautta.



Kuva 219
Kermi on tuotu räystäspellin alla asianmukaisesti räystäään ulkoreunan yli. Ullakkotila tuuletuu laudan alla olevan tuuletusraon kautta.



Kuva 220
Räystään korkeus on n. 100 mm kattopin-
nasta.



Kuva 221
Räystäspelttien maali irtoilee.



Kuva 222
Peltien liitoskohtia ei ole tiivistetty.



Kuva 223
Kahden eri levyisen räystäspellin liitoskohta.



Kuva 224
Luoteis-seinustalla on räystäskourut.



Kuva 225
Räystäskouru on vääntynyt.



Kuva 226
Pilareiden kannattelema räystäsrakenne.



Kuva 227
Vedenohjausharjanteet sijaitsevat räystäään alueella.

Kattoturvaluotteen

Vesikaton nousutikkaat ovat hyväkuntoiset. Tikkaiden alapäässä on nousueste, jota ei ole lukittu. Kulku hammashoitolan vesikatolle tapahtuu nousutikkaiden kautta. Tikkaat on sijoitettu kuitenkin liian kauas vesikatosta, eikä kulkeminen ole turvallista (Kuva 228).

Monitoimitilan vesikatolta on nousutikkaat alemmalle kattotasanteelle. Nousutikkaat ovat hyväkuntoiset, mutta alin askelma on liian korkealla alempaan kattotasanteeseen nähden eikä tikkailla nouseminen alemmalta kattotasanteelta onnistu (Kuva 229).



Kuva 228
Nousutikkailta on liian suuri etäisyys hammashoitolan vesikatolle siirtymistä varten.



Kuva 229
Nousutikkaat sijaitsevat alempaan kattotasanteeseen nähden liian korkealla.

Yläpohja

Yläpohjan alapinta on kipsilevyrakenteinen. Keittiön alueella yläpohjan alapinnassa alas lasketun katon yläpuolella on pinnoittamatonta mineraalivillaa (Kuva 230 ja Kuva 231).

Yläpohjassa on läpivientejä, joita ei ole tiivistetty asianmukaisesti (Kuva 232 ja Kuva 233).

Ullakon suunnasta tehtyjen havaintojen mukaan yläpohjan höyrynsulkumuovi on limitetty. Teippauksia ei havaittu.



Kuva 230
Käytävän 21 (tuleva Käytävä 121) yläpohjan kipsilevypinnoitteista alapintaa.



Kuva 231
Keittiön 28 (tuleva Keittiö 129) alueella on yläpohjan alapinnassa mineraalivillaa.



Kuva 232
Käytävällä 21 (tuleva Käytävä 121) sijaitsevan sähkökaapin alueella on tiivistämättömiä läpivientejä yläpohjassa.



Kuva 233
Tiivistämätön läpivienti Käytävällä 21 (tuleva Käytävä 121).



Kuva 234
Limitetty höyrynsulkumuovi yläpohjassa.

Kohteessa tehtyjen havaintojen perusteella yläpohjan alapinnassa on monin paikoin liimattu akustiikkalevyjä. Paikoin akustiikkalevyt ovat vanhoja ja tummentuneita (mahdollisesti alkuperäisiä) ja paikoin lähivuosina uusittuja (Kuva 235 ja Kuva 236).



Kuva 235
Vanhoja akustiikkalevyjä Monitoimihallissa 101 (tuleva Monitoimihalli 114) yläpohjan alapinnassa.



Kuva 236
Lähivuosina uusittuja akustiikkalevyjä päiväkodin tiloissa 15, 20 ja 04 (tulevat tilat 108, 109, 103 ja 104).

Päiväkodin alueella on useita erilaisia ja eri ikäisiä alas laskettuja kattoja. Myös alas laskettujen kattojen korkeus vaihtelee tiloittain. Alas lasketut katot ovat pääasiassa erilaisista akustiikkalevyistä tehtyjä, mutta WC- ja pesutiloissa ne ovat puurimoista rakennettuja (Kuva 237...Kuva 239).

Vanhimmat alakatot ovat tojalevyä, joka on tummunutta. Tällaista alakattoa on mm. hammashoitolan aulatilassa sekä päiväkodin Hallissa 14 (tuleva Eteinen 107). Suurin osa alakatoista on hyväkuntoisia ja siistejä.



Kuva 237
Lähivuosina uusittua alas laskettua kattoa tilassa 41 (tuleva Lepohuone 135).



Kuva 238
Päiväkodin Hallissa 14 (tuleva Eteinen 107) on tojalevyistä tehty alas laskettu katto.



Kuva 239
WC-tiloissa ja pesuhuoneissa on puurimasta tehty alaslasku.

Keittiön edustalla olevan kotelorakenteen ympärillä on myös kosteusjälkiä akustiikkalevyissä. Alaslaskun yläpuolella on nähtävissä kotelorakenteessa oleva vesikaton sadevesiviemäri. Viemäri jatkuu yläpohjan läpi ullakkotilaan. Viemärin pinnassa ei ole eristettä. Höyrynsulkumuovia ei ole teipattu yläpohjan läpiviennin kohdalta vaan se on epätiivis. Viemäri on uusittu kotelorakenteen yläpuoliselta osuudelta. Viemärin ympärillä ei ole havaittavissa kosteusjälkiä alaslaskun yläpuolisessa osassa. Alas lasketun katon päällä on kotelon lähialueella mineraalivillajäämiä ja hiiren ulosteita (Kuva 240...Kuva 242).

Keittiön alaslaskulevyn alapinnalla on paikallisesti kosteusjälkiä heti keittiön oven kohdalla. Alaslaskulevyjen yläpuolella on kaapelisilta, johon on kiinnitetty keittiön jäähdytyslaitteiden, kuten pakastimen ja jääkaapin jäähdytysputkisto. Putkiston pinnassa on musta eriste, jonka alapinta on kostea ja siinä on pisaroita. Tutkimushetkellä alaslaskulevyn päällä jäähdytysputken alapuolella on pieni lätkäkö. Lisäksi levyn yläpinnalla on runsaasti jälkiä jo kuivuneesta kosteudesta. On ilmeistä, että alaslaskulevyjen kosteusjäljet ovat syntyneet jäähdytysputken pintaan kondensoituneen kosteuden tiputtua alaslaskulevyjen pinnalle. Tilojen käyttäjien mukaan kosteusjälkiä on ollut keittiön alaslaskulevyissä useassa kohdassa ja levyjä on uusittu aiemmin. Jälkiä on kuitenkin syntynyt lisää (Kuva 243...Kuva 247).



Kuva 240
Keittiön edustalla alaslaskulevyssä on kosteusjälkiä.



Kuva 241
Keittiön edustalla oleva kotelorakenne ja katon sadevesikaivon viemäri alaslaskun yläpuolella.



Kuva 242
Alas lasketun katon päällä on mineraalivillajäämiä ja hiiren ulosteita.



Kuva 243
Keittiön alaslaskulevyn alapinnalla on kosteusjälkiä.



Kuva 244
Jäähdytysputken alapinta on kostea ja siinä on pisaroita.



Kuva 245
Alaslaskulevyn yläpinnalla on kosteusjälkiä sekä pieni lätkäkö.



Kuva 246
Alaslaskulevyn yläpinnalla on kosteusjälkiä



Kuva 247
Muovisen kannakkeen pinnalla on kasvustoa.

Ullakotilat

Rakennuksessa on monta toisistaan erillistä ullakotilaa. Hammashoitolan alueen ullakotilaan on olemassa tarkastusluukku Lääkäriin tilan 53 kohdalla yläpohjassa arviolta huoneen keskiosassa. Luukku on toteutettu sahaamalla levyrakenteeseen n. 50 x 50 cm reikä. Aukko on peitetty metallilevyllä. Tarkastusluukun kautta ullakolle kulkeminen ei ole turvallista mm. kiinteiden tikkaiden puuttumisen vuoksi.

Ullakkotiloihin tehtiin kevään 2022 aikana tarkastusluukut vesikatolta. Ullakkotilat tarkastettiin heti luukujen valmistuttua maaliskuussa 2022.

Monitoimihalli 07 (tuleva Monitoimihalli 114)

Tulevan Monitoimihallin 114 (aiemmin Monitoimihalli 07) kohdalla olevaan ullakkotilaan tehtiin kulkuluukun sijasta väliaikainen aukko seinärakenteeseen. Ullakko tarkastettiin luukun kautta. Vesikaton yläpuoliselta osalta purettu savupiippu on edelleen olemassa vesikaton alapuolisessa osassa. Piipun kohdalla vesikatolla on IV-laite, mikä viittaa siihen, että piipun kautta on tuotu tekniikkaa vesikatolle. Piipun kahtiilimuurauksen ulkopinnalla on paksu bitumimassa. Piipun ja sähköputkien läpiviennit yläpohjan läpi eivät ole tiiviitä. Ullakko on raikas ja ilma pääsee vaihtumaan räystäällä olevien tuuletusrakojen kautta. Paikoin tuuletusraoissa on mineraalivillaa. Ullakolla olevat vesikattoa kannattelevat puurakenteet ovat hyväkuntoisia. Vesivuodoista ei havaittu merkkejä (tarkastelu oli rajallinen savupiipun peittäessä näky-mää). Monitoimihallin alueella vesikatto on puurakenteiden kannattelemien liittolevyjen päällä (Kuva 248...Kuva 255).



Kuva 248
Monitoimihallin ullakon väliaikainen tarkastusaukko.



Kuva 249
Monitoimihallin ullakon ulkoseinän rakenne.



Kuva 250
Ullakon ulkoseinän rakennetta tehdyn aukon yläpuolella.



Kuva 251
Savupiippu sijaitsee tarkastusaukon kohdalla.



Kuva 252
Piipun läpivienti yläpohjassa ei ole tiivis.



Kuva 253
Yläpohjan epätiivittä läpivientejä.



Kuva 254
Vesikaton puurakenteita.



Kuva 255
Vesikaton puurakenteita ja liittolevyt.

Puolipäiväosasto 15 (tuleva Ryhmähuone 108)

Puolipäiväosaston 15 (tuleva Ryhmähuone 108) kohdalla oleva ullakko on raikas. Vesikattoa kannattelevat puuristikot ja aluslaudoitus ovat hyvässä kunnossa. Vesivuotoihin liittyviä jälkiä ei havaittu. Ullakon päätyrystä seinän levyssä sisäpinnalla havaittiin paikallisesti kosteusjälkiä. Kosteus on päässyt lelyn sisäpinnalle mahdollisesti vesisateella tuuletusrakojen kautta tuulen vaikutuksesta. Puhallusvillan alla on höyrynsulkumuovi, jossa ei havaintojen mukaan ole teippauksia. Ulkoseinien mineraalivillalevyt ulottuvat ullakolle asti (ulottuvat puhallusvillakerroksen yläpuolelle saakka) (Kuva 256...Kuva 261).



Kuva 256
Tilan 15 kohdalla oleva tarkastusluukku.



Kuva 257
Tilan 15 kohdalla oleva tarkastusluukku.



Kuva 258
Puurakenteet ovat hyväkuntoisia.



Kuva 259
Puurakenteet ovat hyväkuntoisia.



Kuva 260
Levyn sisäpinnalla on kosteusjälkiä.



Kuva 261
Höyrynsulkumuovi puhallusvillan alla.

Osastohuoneen 36 (tuleva Kerhotila 139)

Osastohuoneen 36 (tuleva Kerhotila 139) kohdalla oleva ullakko on raikas. Puurakenteissa ei havaittu kosteuden aikaansaamia jälkiä. Ullakon seinän levytyksen sisäpinnalla on kosteusjälkiä. Kosteus on päässyt levyn sisäpinnalle mahdollisesti vesisateella tuuletusrakojen kautta tuulen vaikutuksesta. Ulko-seinien mineraalivillalevyt ulottuvat ullakolle asti (ulottuvat puhallusvillakerroksen yläpuolelle saakka) (Kuva 262...Kuva 265).



Kuva 262
Osastohuoneen 36 kohdalla oleva tarkastusluukku.



Kuva 263
Osastohuoneen 36 kohdalla oleva tarkastusluukku.



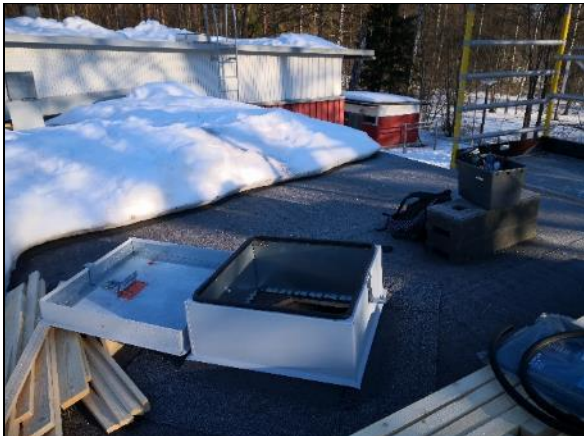
Kuva 264
Levytyksen sisäpinnalla on kosteusjälkiä.



Kuva 265
Puurakenteet ovat hyväkuntoisia.

Kerhotilat

Kerhon kohdalla oleva ullakko on raikas. Puurakenteet ovat hyväkuntoisia eikä vesikaton vuotoihin viittaavia jälkiä havaittu. Kerhon ja hammashoitolan väliseinän kohdalla myös ullakon väliseinän rakenne on erilainen. Rakennetta ei päästy tarkastamaan yksityiskohtaisemmin. Kyseessä on palo-osaston raja (Kuva 266...Kuva 269).



Kuva 266
Kerhon kohdalla oleva tarkastusluukku.



Kuva 267
Puurakenteet ovat hyväkuntoisia.



Kuva 268
Ullakon seinärakenne muuttuu erilaiseksi hammashoitolan väliseinän kohdalla. Kyseessä on palo-osaston raja.



Kuva 269
Tuuletusraoissa on verkot.

Hammashoitola

Hammashoitolan ullakko on raikas. Ullakkotila on niin matala, ettei tilassa mahdu liikkumaan. Tarkastelu tehtiin tarkastusluukun kohdalta. Puurakenteet ovat hyväkuntoiset eikä vesivuotoihin viittaavia jälkiä havaittu siltä osin, kuin puurakenteita oli mahdollista nähdä (Kuva 270...Kuva 273).



Kuva 270
Hammashoitolan ullakon tarkastusluukku.



Kuva 271
Hammashoitolan ullakon tarkastusluukku.



Kuva 272
Puurakenteet ovat hyvässä kunnossa.



Kuva 273
Puurakenteet ovat hyvässä kunnossa.

5.7.3 Johtopäätökset

Vesikatto, yläpohjarakenne ja ulkoseinien yläosat on uusittu suunnitelmien mukaisesti.

Vesikaton räystäspelleissä on pellitysten liitoksissa rakoja, joiden kautta sadevesi voi päästä yläpohjarakenteeseen. Liitosten tiivistämistä suositellaan.

Vesikaton läpivientien bitumimassat ovat kovettuneita ja riski läpivientien vuodoille on sen vuoksi lisääntynyt. Läpivientien kunnostamista suositellaan.

Vesikatolla sijaitsevien IV-laitteiden pellitysten liitoskohdissa olevat saumaussmassat ovat haurastuneita ja irti alustastaan. Massojen uusimista suositellaan, jotta sadeveden pääsy liitosten kautta yläpohjarakenteeseen estyy.

Vesikatolla sijaitsevien sadevesikaivoissa ei ole roskasihtejä, jotka estäisivät roskien pääsyn syöksytorviin ja edelleen niiden tukkeutumisen. Roskasihtien lisäämistä suositellaan.

Kattoturvatuotteiden parannuksia suositellaan vesikatolle kulkemisen helpottamiseksi ja turvallisuuden lisäämiseksi.

Sisäpihan puolella olevilta räystäiltä tippuu vettä maahan. Vesi, joka sataa vesikatolla olevien vedenohjausharjanteiden alalappen puolelle, pääsee valumaan räystäältä alas. Räystäskourun lisäämistä räystäälle suositellaan.

Yläpohjassa on tiivistämättömiä läpivientejä, joiden kautta on ilmayhteyksiä huonetiloista ullakotilaan. Mahdolliset epäpuhtaudet voivat kulkeutua ullakotilasta huoneilmaan ilmapvirtausten mukana rakennuksen painesuhteiden vaihdellessa. Läpivientien tiivistämistä ilmatiiviiksi suositellaan.

Alaslaskujen yläpuolella yläpohjan alapinnassa olevan pinnoittamattoman mineraalivillan pinnoittamista suositellaan keittiön alueella.

Akustiikka- ja alaslaskulevyt ovat paikoin alkuperäisiä ja tummuneita. Lisäksi niissä on paikoin kosteusjälkiä. Akustiikka- ja alaslaskulevyjen uusimista suositellaan.

Rakennuksessa on yksi sisäpuolinen tarkastusluukku ullakotilaan. Lisäksi maaliskuussa vuonna 2022 tehtiin 4 kpl ullakotilojen tarkastusluukkuja vesikatolle. Monitoimitilan 07 ullakotilaan tehtiin väliaikainen tarkastusaukko ulkoseinään. Ullakotilat ovat raikkaita ja puurakenteet (kattoristikot ja aluslaudointus) ovat hyväkuntoisia. Merkkejä vesikaton vuodoista ei havaittu. Paikallisesti ullakon ulkoseinillä olevissa levyrakenteissa havaittiin kosteusjälkiä, jotka ovat syntyneet mahdollisesti sadeveden päästyä tuuletusrakojen kautta tuulen paineen vaikutuksesta ullakotilan puolelle. Yläpohjan höyrynsulkumuovia ei ole teipattu. Yläpohjassa on limitetyn höyrynsulun lisäksi epätiiviitä läpivientejä, joiden kautta ullakon mahdolliset epäpuhtaudet voivat päästä huoneilmaan rakennuksen painesuhteiden vaihdellessa. Myös sisäilman kosteus voi päästä kondensoitumaan yläpohjan eristeisiin höyrynsulun epäjatkuvuuden ja epätiiviiden läpivientien vuoksi. Läpivientien tiivistämistä ja höyrynsulun teippaamista suositellaan.

Keittiössä on jäähdytyslaitteita, kuten pakastin ja jääkaappi, joiden jäähdytysputkisto on alakaton yläpuolella kaapelisiltaan kiinnitettynä. Keittiön ilmankosteus on tilan käytön (ruuan valmistaminen, tiskaus jne.) vuoksi korkea. Ilman kosteus tiivistyy kylmille pinnoille, jolloin muodostuu pisaroita. Eristämätön jäähdytysputkisto on juuri tällainen ilmankosteutta kondensoiva kylmä pinta ja tästä syystä putkisto eristetään kondensoitumisen vähentämiseksi ja estämiseksi. Keittiön alueella eristys on kuitenkin liian vähäinen, koska kondensoitumista ja pisaroiden tippumista tapahtuu. Korjaavana toimenpiteenä suositellaan jäähdytysputkistojen tehokkaampaa eristämistä.

5.7.4 Toimenpide-ehdotukset

Korjaavina toimenpiteinä suositellaan seuraavaa:

- Vesikaton läpivientien kunnostaminen.
- Korotetun räystäsrakenteen räystäspellitysten liitoskohtien tiivistäminen.
- Vesikatolla sijaitsevien IV-laitteiden liitoskohtien saumaussmassojen uusiminen.
- Vesikatolla sijaitsevien sadevesikaivojen roskasihtien lisääminen.
- Kattoturvatuotteiden lisääminen.
- Räystäskourujen lisääminen sisäpihan puolella sijaitseville räystäälle putoavan sadeveden keräämiseksi.
- Yläpohjan avonaisten läpivientien ilmatiiviiksi tiivistäminen.
- Yläpohjan höyrynsulkumuovin teippaus.
- Akustiikka- ja alaslaskulevyjen uusiminen.
- Alaslaskujen yläpuolella olevan avoimen mineraalivillapinnan pinnoittaminen.
- Keittiön jäähdytysputkistot tulee eristää paremmin, jotta sisäilman kosteus ei kondensoituisi eristeiden pinnalle ja aiheuttaisi pisaroiden putoamista alaslaskulevyjen päälle.

5.8 Kotelarakenteet

5.8.1 Rakenne ja sijainti

Päiväkodin alueella olevissa koteloidissa on joko puu- tai alumiiniranka. Levyt ovat joko kipsi- tai lastulevyä. Suurimmassa osassa koteloidista on IV-kanavia. Tällaiset kotelot ovat yläpohjan suuntaisia ja niitä on lähes kaikissa päiväkodin tiloissa. Lisäksi on muutamia pystysuuntaisia koteloidia, joissa on tuuletusviemäreitä. Tällaiset kotelot sijaitsevat pääasiassa WC-tilojen yhteydessä.

5.8.2 Havainnot

Kotelorakenteet ovat pääosin hyväkuntoisia. Kotelorakenteissa on tarkastusluukkuja. Kahta koteloa tutkittiin tarkemmin, koska niissä havaittiin mahdollisia kosteusjälkiä.

Keittiön edustalla oven vieressä on kotelorakenne, jonka sisällä on tuuletusviemäri. Kotelorakenteen alaosan lastulevyissä on kosteuden aikaansaamia jälkiä. Kotelon sisällä on tuuletusviemäriin tarkastusluukku, jonka yläpinnalla on kosteuden aikaansaamia jälkiä. Viemäriin ulkopinnalla on runsaasti valumajälkiä. Kotelon levyjen sisäpinnoilla tai puurakenteissa ei havaittu silmin nähtävää kasvustoa. Kotelon alaosassa, viemäriin ja alapohjan liitoskohdassa, on mineraalivillaa. Kotelon sisältä virtaa ilmaa huonetilan suuntaan (Kuva 274...Kuva 277).

	
<p>Kuva 274 Keittiön oven vieressä on kotelorakenne, jossa on kosteusjälkiä.</p>	<p>Kuva 275 Tarkastusluukun takana on tuuletusviemäriin tarkastusluukku.</p>
	
<p>Kuva 276 Tarkastusluukun yläpuolella on vuotojälkiä.</p>	<p>Kuva 277 Tuuletusviemäriin ulkopinnalla on valumajälkiä.</p>

Päiväkodin tiloissa on yläpohjan alapintaan rakennettuja koteloidia, joiden sisällä on mm. IV-kanavia. Tilassa 15 (tuleva Ryhmähuone 108) on koko tilan pitkän sivun mittainen kotelorakenne, jonka toinen pää

on korkean kaapiston yläpuolella. Kotelon alareunassa oleva levyjen liitoskohta on auennut (Kuva 278...Kuva 281). Kotelon kunto tarkastettiin kipsilevyrakenteeseen tehdyn aukon kautta. Koteloraakenteen levyjen sisäpinnoilla ei havaittu mitään poikkeavaa (ei jälkiä kosteudesta, ei poikkeavaa hajua, ei kasvustoa). Levyrakenteiden sisäpinnat olivat siistejä. Kanavien pinnoilla oli pölyä.



Kuva 278
Tulevassa Ryhmähuone 108:ssa (aiemmin Tila 15) on koko tilan sivun mittainen koteloraakenne.



Kuva 279
Kotelo jatkuu komeroiden yläpuolelle.



Kuva 280
Kotelorakenteen levyjen liitos on auennut.



Kuva 281
Kotelorakenteen sisäpuolella levypinnat ovat siistejä. Kanavien pinnoilla on pölyä.



Kuva 282
Kotelorakenteen sisäpuolella levypinnat ovat siistejä. Kanavien pinnoilla on pölyä.



Kuva 283
Kotelorakenteen sisäpuolella levypinnat ovat siistejä. Kanavien pinnoilla on pölyä.

5.8.3 Johtopäätökset

Keittiön edustalla vesikaton ja tuuletusviemäriin liitoskohdan tai tuuletusviemäriin osien liitoksen vuoto on aiheuttanut kosteuden valumisen tuuletusviemäriin ulkopintaa pitkin lastulevyrakenteen sisäpuolelle jossa on vaiheessa rakennuksen historiaa. Kotelon sisään päässyt vesi on kastellut kotelorakennetta ja alapohjaa. Koska levy- ja puurakenteet sekä kotelon sisällä oleva mineraalivilla ovat kosteuden vaikutuksesta vaurioituvia materiaaleja, suositellaan koko kotelon uusimista. Samalla tulee tiivistää ilmatiiviiksi alapohjan ja tuuletusviemäriin liitoskohta sekä yläpohjan ja tuuletusviemäriin liitoskohta.

Tilassa 15 (tuleva Ryhmähuone 108) oleva yläpohjan suuntainen kotelorakenne on hyväkuntoinen. Kotelon sisäpuolella ei havaittu sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä. IV-kanavien pinnoilla on pölyä.

5.8.4 Toimenpide-ehdotukset

- Keittiön oven vieressä sijaitsevan lastulevyrakenteisen kotelon uusimista suositellaan.
- Keittiön edustalla olevan tuuletusviemäriin ja alapohjan liitoskohdan tiiveys tulee varmistaa.
- Keittiön edustalla olevan tuuletusviemäriin ja yläpohjan liitoskohta tulee tiivistää ilmatiiviiksi.
- Rakennuksen kaikkien tuuletusviemäreiden ylä- ja alapohjan liitosten tiivistämistä ilmatiiviiksi suositellaan.

5.9 Porraskerrokset

5.9.1 Havainnot

Rakennuksen ulkopuolella sijaitsee betonirakenteisia portaita sisäänkäyntien edustoilla. Betonirakenteet ovat pääosin korroosiovaurioituneita (Kuva 284...Kuva 290).

Lisäksi rakennuksen Koillis-seinustalla on yhden teräsrakenteiset portaat, joissa on puurakenteinen kaide. Portaat ovat hyväkuntoiset (Kuva 291).

Kahden sisäänkäynnin edustalla on puurakenteiset porrastasanteet, jotka ovat hyväkuntoiset (Kuva 292 ja Kuva 293).



Kuva 284
Sähköpääkeskuksen edustalla oleva portas.



Kuva 285
Kerhotilojen sisäänkäynnin portas.



Kuva 286
Päiväkodin keskiosan sisäänkäynnin porras.



Kuva 287
Keittiön portaat.



Kuva 288
Hammashoitolan sisäänkäynnin porras.



Kuva 289
Kerhon ja lämmönjakohuoneen 70 (tuleva 157) portaat Koillis-seinustalla.



Kuva 290
Menninkäisten sisäänkäynnin betonirakenteisen tasanne.



Kuva 291
Rakennuksen Koillis-seinustalla on Kodinhoitohuoneen 40 (tuleva Pienryhmä 136) sisäänkäynnin teräsrakenteiset portaat, joissa on puurakenteinen kaide.



Kuva 292
Puurakenteinen porrastasanne Mesimarjojen sisäänkäynnin edustalla.



Kuva 293
Puurakenteinen porrastasanne Karpaloiden ja Puolukoiden sisäänkäynnin edustalla.

5.9.2 Johtopäätökset

Betonirakenteiset sisäänkäyntien edustoilla olevat porrastasanteet ja portaat ovat korroosiovaurioituneet. Rakenteiden uusimista suositellaan.

Teräs- ja puurakenteiset porrastasanteet ja portaat ovat hyväkuntoisia eivätkä edellytä toimenpiteitä.

5.9.3 Toimenpide-ehdotukset

Korjaavina toimenpiteinä suositellaan seuraavaa:

- Betonirakenteisten porrastasanteiden ja portaiden (6 kpl) uusimista suositellaan.

6 Sisäilmatutkimusten tulokset

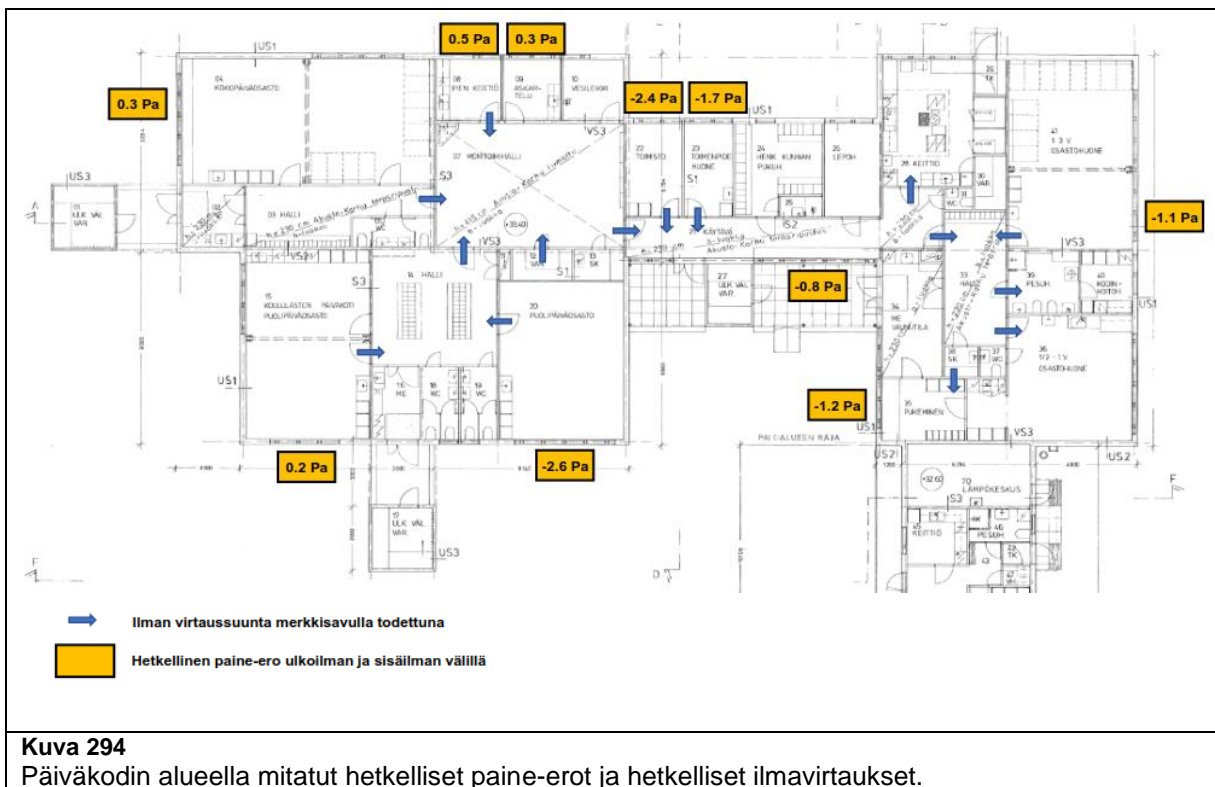
6.1 Ilman virtaus

6.2 Hetkelliset paine-erot

Rakennuksen hetkellisiä paine-eroja mitattiin rakennuksesta käyttäen Miran DP100 -paine-eromittaria.

Tulosten perusteella rakennuksen sisäilman ja ulkoilman välinen hetkellinen paine-ero vaihteli välillä -2,6 Pa...+ 0,5 Pa.

Merkkisavun avulla todetut ilmavirtaukset on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 294).

**Kuva 294**

Päiväkodin alueella mitatut hetkelliset paine-erot ja hetkelliset ilmavirtaukset.

6.3 Mineraalivillakuidut

6.3.1 Havainnot

Päiväkodin alueella on ilmennyt tutkimusten aikana oireilua, jonka on ajateltu liittyvän sisäilmaan. Yksi mahdollinen oireilun aiheuttaja voi olla sisäilmaan vapautuneet mineraalivillakuidut.

Päiväkodin alueella havaittiin tutkimusten aikana alas lasketun katon yläpuolella avointa mineraalivillaa useassa kohdassa. Alas laskettu katto ei ole tiivis ja on mahdollista, että rakennuksen painesuhteiden vaihdella mineraalivillakuituja voi päästä vapautumaan alas lasketun katon levyjen epätiivien saumakohtien kautta sisäilmaan. Lisäksi mineraalivillakuitujen vapautuminen huoneilmaan on mahdollista tutkimusten ja mahdollisten huoltotöiden aikana.

Tämän tutkimuksen aikana tehdyissä rakenneavauksissa tarkasteltiin väli- ja ulkoseinien rakennetta seiniin sisätilojen suunnasta tehtyjen aukkojen kautta. On mahdollista, että mineraalivillakuituja tai muita epäpuhtauksia on päässyt vapautumaan huoneilmaan rakenneavausten ollessa hetkellisesti auki. Rakennetavaukset on suljettu ja tiivistetty epäpuhtauksien sisäilmaan pääsyn estämiseksi tutkimusten jälkeen.

Lisäksi tutkimusten aikana avattiin mm. sähkökaappien ovia, joita ei normaaliolosuhteissa avata. Sähkökaappeja ei myöskään siivota säännöllisesti runsaasta pölyn kertymisestä päätellen. Sähkökaappien alueella on epätiivisiä läpivientejä yläpohjassa ja väliseinissä. Näiden läpivientien kautta mineraalivillakuituja voi päästä vapautumaan huoneilmaan.



Kuva 295
Sähkökaapin lattialla on runsaasti pölyä.



Kuva 296
Sähkökaapin lattialla on runsaasti pölyä.



Kuva 297
Epätiivis läpivienti, jossa on mineraalivillaa.



Kuva 298
Epätiivis läpivienti, jossa on mineraalivillaa.

6.3.2 Kuitunäytteenotto

Mineraalivillakuitujen laskeumanäytteitä otettiin kolmesta tilasta: Toimisto 22 (tuleva Toimisto 122), Askartelutila 09 (tuleva Pienryhmä 116) ja Osastohuone 41 (tuleva Ryhmähuone 134) (Kuva 299...Kuva 302). Näytteen keräysaika oli 14 vrk. Tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 3). Näytteenottpisteet on esitetty Liitteessä 1 ja analyysivastaukset Liitteessä 4.



Kuva 299
Näytteen MIN1 näytteenottpiste Toimistossa 22 (tuleva Toimisto 122).



Kuva 300
Näytteen MIN1 näytteenottpiste Toimistossa 102 (tuleva Toimisto 22).



Kuva 301
Näytteen MIN2 näytteenottopiste Askarteluti-
lassa 09 (tuleva Pienryhmä 116).

Kuva 302
Näytteen MIN3 näytteenottopiste Osastohuo-
neessa 41 (tuleva Ryhmähuone 134).

Taulukko 3. Mineraalivillakuitunäytteet.

Näyte	Tila	Maljan sijainti	Tulkinta
MIN1	Toimisto 22 (tu- leva Toimisto 122)	Komeron päältä	0,1
MIN2	Askartelu 09 (tu- leva Pienryhmä 116)	Hyllyn päällä	< 0,1
MIN3	Osastohuone 41 (tuleva Ryhmä- huone 134)	Hyllyn päällä	< 0,1

Teollisten mineraalivillakuitujen toimenpiderajana on 14 vuorokauden mittaisessa laskeuma-ajan aikana kertynyt kuitujen määrä 0,2 kuitua/cm².

Analyysitulosten perusteella yksikään näyte ei ylitä toimenpiderajaa.

6.4 Johtopäätökset

Merkkisavun avulla todetut ilmavirtaukset kulkevat päiväkodin alueella Monitoimihallia 07 (tuleva Monitoimihalli 114) ympäröivistä tiloista Monitoimihalliin. Ilmavirtaus kulkee Monitoimihallista edelleen Käytävää 21 (tuleva Käytävä 121) pitkin kohti Keittiötä 28 (tuleva Keittiö 129) ja Hallia 33 (tuleva Aula 133). Ilman tulisi virrata puhtaista tiloista likaisempia tiloja, kuten WC-, pesuhuone- ja varastotiloja kohti. Näin ei kuitenkaan kaikissa päiväkodin tiloissa tapahdu, vaan esimerkiksi Monitoimihallin 07 (tuleva Monitoimihalli 114) vieressä sijaitsevan Varaston 12 (tuleva Varasto 119) ilma virtaa hallin suuntaan. Osassa tiloista käyttäjät kokevat ilmavirtausten olevan liian voimakkaita. Näiden syiden vuoksi ilmamäärien mitausta suositellaan paine-eromittausten lisäksi.

Hetkellisten paine-eromittausten tulokset olivat hyvällä tasolla. Merkittäviä alipaineisia tai ylipaineisia tiloja ei ollut mittausten perusteella mittaushetkellä. On kuitenkin huomioitava, että hetkellinen paine-eromittaus ei välttämättä kerro koko totuutta rakennuksen painesuhteista. Ennen elinkaarta jatkavaa korjausta suositellaan paine-eroseurantamittausta, jonka avulla nähdään myös yöaikaan vallitsevat paine-erot.

Mineraalivillakuitujen määrä ei ylitä toimenpiderajaa yhdessäkään tutkitussa näytteessä, eikä näin ollen edellytetä toimenpiteitä. Tuloksia tarkastellessa tulee kuitenkin huomioida, ettei otettujen näytteiden määrä tilaa kohden täytä Asumisterveysasetuksen § 14 - 19 soveltamisohjeen Osassa III esitettyä minimivaatimusta (3 kpl / tila). Vaikka teollisten mineraalivillakuitujen määrä ei edellytä toimenpiteitä, suositellaan rakennuksessa tehostettua siivousta mahdollisten rakenneavauksista vapautuneiden epäpuhtauksien vähentämiseksi.

6.5 Toimenpide-ehdotukset

Korjaavina toimenpiteinä suositellaan seuraavaa:

- Tehostettu siivous
- Paine-eromittaukset ja ilmamäärämittaukset päiväkodin alueella sekä niiden pohjalta tehtävä ilmanvaihdon tasapainottaminen

7 Viemärit

Tämän tutkimuksen yhteydessä toteutettiin päiväkodin, kerhon ja hammashoitolan alueen pohjaviemärien videokuvaukset. Kuvausraportti on liitteenä (Liite 7).

7.1 Havainnot

Keskeisimmät kuvauksessa tehdyt havainnot olivat seuraavat (ks. Liite 7):

- Päiväkodin Huoneen 23 (tuleva Taukotila 123) lattiakaivo – Hammashoitolan viemäritarkastuskaivo VTK: 5% painuma välillä 4...5 m, 15% painuma välillä 20...23 m ja 10% painuma välillä 24...27 m.
- Päiväkodin Keittiön 28 (tuleva Keittiö 129) käsienpesuallas – rasvanerotuskaivo REK: 10% painuma mutkan kohdalla. Painuma ei ole niin suuri kuin aiemmassa viemärikuvauksessa oli raportoitu.
- Hammashoitolan WC 69 (tuleva Pesuhuone 156) – runkolinja: Tuuletuslinjassa on kaakelin tai muovin kappaleita. Linjassa on 5% painuma välillä 0...2 m.
- Avatuista viemäriputkista tuli kuvauksen aikana tiloihin valtava viemärihaju, mikä ei ole normaalia. Tämä suuri kaasun määrä viittaa siihen, että HSY:n runkoviemäriin tuuletuu tämän päiväkodin kautta.
- Puolipäiväosaston eteisessä oleva lattiakaivo on alkuperäinen valurautainen. Lattiakaivo oli likainen. Tämä voi aiheuttaa lattiakaivon kuivumista.
- Hammashoitolan WC-tilassa 54 (tuleva Pesuhuone 147) lattiakaivosta puuttuu vesilukko. Viemärihaju nousee sisätiloihin. Nyt lattiakaivo on teipattu umpeen. Vesilukko tulee asentaa.

Muilta osin viemärit olivat kunnossa. Viemäreiden muhvien tiivisteiden kunto tarkastettiin ja tiivisteiden todettiin olevan ehjiä ja kimmoisia. Muhvien vesitestissä tiivisteet osoittautuivat vesitiiviiksi.

7.2 Johtopäätökset

Päiväkodin, kerhon ja hammashoitolan alueella havaittiin viemärikuvauksessa 5% - 15% painumia. Painumat eivät edellytä välttämättömiä korjauksia, mutta jos alapohjaa avataan muista syistä peruskorjauksen yhteydessä, runkolinjat kannattaa uusida näiltä alueilta.

Koska märkätilojen alueella on poikkeavaa kosteutta alapohjarakenteessa, tulee näiden alueiden viemärit uusida peruskorjauksen yhteydessä.

Hajuongelmaa on yritetty selvittää ja korjata vuosien mittaan rakennuksessa useaan kertaan, mutta sitä ei ole saatu täysin ratkaistua. Kunnossapidon huoltohistorian mukaan ilmoituksia viemäriin hajusta on tehty 12 kpl vuosien 2016 – 2021 aikana eri puolilta rakennusta. Aiempaa ilmoitushistoriaa ei ollut käytettävissä, mutta henkilökunnan mukaan ongelmia on ollut jo ennen vuotta 2000. Vuonna 2013 toteutetussa rakennuksen kuntoarviossa on todettu piha-alueella ja vesikatolla voimakas viemäriin haju (3). Viemäriin haju oli tämän tutkimuksen aikana huomattavan voimakas rakennuksen neljässä sisätilassa sekä piha-alueella. Tämän kuntotutkimuksen yhteydessä tehdyssä viemärikuvauksen mukaan viemäriin haju rakennuksessa on seurausta siitä, että HSY:n viemäriin runkolinja tuuletuu päiväkodin kautta.

Runkolinjan viemärikaasujen ei pitäisi missään olosuhteissa päätyä rakennukseen. Runkolinjassa syntyvän viemärikaasun määrä on niin suuri, ettei rakennuksen alueella tehdyt paikalliset korjaukset yksin auta hallitsemaan tilannetta. Korjaavana toimenpiteenä tulee joko korjata HSY:n runkolinjaa (esimerkiksi tuuletustornin lisääminen) tai vaihtoehtoisesti rakentaa Lähderannan päiväkodin viemäriin oma pumppaamo, joka estää kaasujen pääsyn HSY:n runkolinjasta rakennuksen suuntaan.

Viemäriperäiset kaasut aiheuttavat viihtyvyyshaittaa ja ovat sisäilman laatua heikentävä tekijä.

7.3 Toimenpide-ehdotukset

Korjaavina toimenpiteinä suositellaan seuraavaa:

- Pohjaviemäreiden uusiminen niiltä alueilta, joilla alapohja uusitaan.
- Viemäreiden uusiminen märkätilojen alueilta.
- HSY:n runkoviemäriin kaasujen rakennukseen pääsyn estäminen joko HSY:n verkkoon tehtävien muutosten avulla tai lisäämällä pumppaamo rakennuksen viemäriin. Korjaus tulee toteuttaa nopealla aikataululla.

8 Muut havainnot

Rakennuksen keskiosan sisäänkäynnin tuulikaapissa on mikrobiperäinen haju. Tuulikaappi on tehty jälkeen päin ulkoiluvälinevaraston viereen, koska sitä ei ole alkuperäisessä rakennuksen pohjapiirustuksessa. Tuulikaapin ja ulkoiluvälinevaraston väliseinä on ollut alun perin varaston ulkoseinä. Ei ole tiedossa, onko väliseinärakennetta muutettu tuulikaapin rakentamisen yhteydessä.

Pesuhuoneessa 39 (tuleva Pesuhuone 137) on poikkeava haju, joka viittaa muovimaton kemialliseen vaurioitumiseen kosteuden vaikutuksesta. Kosteusmittauksissa kyseisen pesuhuoneen alueella mitattiin poikkeavaa kosteutta.

Varastossa 12 (tuleva Varasto 119) on tunkkainen haju. Varaston poistoilmaventtiili on säädetty kiinni. Tästä syystä Varaston ilma ei vaihdu suunnitellusti.



Kuva 303
Päiväkodin keskiosan sisäänkäynnin tuuli-
kaapissa on mikrobiperäinen haju.



Kuva 304
Pesuhuoneessa 39 (tuleva Pesuhuone 137)
on poikkeava haju.



Kuva 305
Varastossa 12 (tuleva Varasto 119) on tunkkai-
nen haju.



Kuva 306
Varaston 12 (tuleva Varasto 119) poistoilma-
venttiili on kiinni.

9 Yhteenveto tärkeimmistä suositeltavista toimenpiteistä

9.1 Johtopäätökset

Merkittävimmät rakennuksen sisäilman laatuun vaikuttavat korjaustarvetta aiheuttavat tekijät:

- Väliseinissä ja ulkoseinissä olevat mikrobivauriot
- Alapohjassa WC-tilojen ja pesuhuoneiden alueella oleva poikkeava kosteus
- Rakennukseen pääsevät viemäriperäiset kaasut ja epäpuhtaudet
- Ongelmat ilmanvaihdossa

Merkittävimmät rakenteiden kosteustekniseen toimintaan vaikuttavat korjaustarvetta aiheuttavat tekijät:

- Ulkoseinärakenteen heikko tuulettuminen
- Ulkoseinärakenteen epäyhtenäinen höyrynsulkumuovi
- Sokkeli- ja ulkoseinärakenteeseen kohdistuva ulkopuolinen kosteusrasitus (patolevyjen puuttuminen, vuodot syöksytorvissa, syöksytorvet, jotka johtavat veden sokkelin viereen)
- Väliseinärakenteiden alaosien sijaitseminen alapohjan betonirakenteen sisällä.

- Viemärivuodot

9.2 Heti tehtävät toimenpiteet

Ennen elinkaarta jatkavaa korjausta, suositellaan seuraavia kiireellisiä toimenpiteitä:

- Tehostettu siivous
- IV-tuloilmakanavan säleikön uusiminen sellaiseksi, etteivät puiden lehdet tuki säleikköä.
- Paine-eromittaukset ja ilmamäärämittaukset päiväkodin alueella sekä niiden pohjalta tehtävä ilmanvaihdon tasapainottaminen
- Viemärikaasujen pääsy HSY:n runkoviemäristä rakennukseen tulee estää.

9.3 Suositeltavat toimenpiteet rakenneosittain

Piha-alueet, salaoja- ja sadevesijärjestelmät

- Rännikaivojen lisääminen Koillis-seinustalle niiden syöksytorvien alle, joissa niitä ei vielä ole (3 kpl).
- Räystäskourujen lisääminen niihin sisäpihan puoleisiin räystäisiin, joista vesi tippuu maahan.
- Syöksytorvien uusimista suositellaan.

Porraskeränteet

- Betonirakenteisten porrastanteiden ja portaiden (6 kpl) uusimista suositellaan.

Alapohjarakenteet

- Kastuneen alapohjarakenteen uusiminen WC- ja märkätilojen alueilla.
- Viemäreiden uusiminen märkätilojen alueelta.
- Alapohjan betonirakenteessa olevien kantavien väliseinien puurakenteiden ja eristeiden poistaminen ja alapohjan tasausvalu.
- Alapohjassa olevien epätiivien läpivientien tulppaaminen ja tiivistäminen ilmatiiviiksi.
- Kaikkien lattiapinnoitteena olevien muovimattojen uusiminen.
- Keittiön kiinteästi asennettujen koneiden tiivistysmassojen uusimista suositellaan.
- Keittiön akrylibetonin ylösnostoissa ja alapohjan ja seinän liitoskohdissa olevan kasvuston ja lian poistamiseen suositellaan Solmaster Master E50 -vaahtopesuainetta (tuote on emäksinen, ihokosketusta tulee välttää).
- Alapohjassa olevien tarkastusluukkujen korvaaminen kaasutiiviillä kansilla.
- Henkilökunta 23 -tilan (tuleva Taukotila 123) tarkastusluukun alla olevien viemäreiden käyttötarkoituksen selvittäminen ja mahdollisuuksien mukaan kaivon käytöstä poistaminen.
- Lattiapinnoitteenylösnostoja väliseinien liitokohtiin suositellaan, jotta vältetään mahdollisten lattioiden pesuvesien tulevaisuudessa aiheuttamilta vaurioilta.
- Keittiön lattiakaivon ympärillä olevan lattian jyrkän kaadon loiventaminen.

Julkisivut; sokkelit, ulkoseinät, ikkunat, ovet

- Ulkoseinärakenteen uusiminen kokonaisuutena lukuun ottamatta runkorakenteita
- Ulkoseinärakenteessa sisemmän alaohjauspuun alla olevan mineraalivillakaistaleen poistamista suositellaan koko rakennuksen alueelle
- Sokkelin korroosiovaurioiden korjaaminen Koillis-seinustalla
- Sokkelin rappauksen uusiminen koko rakennuksen alueella
- Patolevyjen lisääminen niihin sokkeleihin, joissa niitä ei vielä ole
- Ikkunoiden, ikkunautojen ja ikkunapeltien uusiminen

- Teräsrakenteisten ulko-ovien uusiminen ja puuovien kunnostaminen
- Sokkelin ja ulkoseinän kosteusrasituksen vähentäminen ohjaamalla Koillis-seinustalla sadevedet syöksytorvista rännikaivoihin.
- Syöksytorvien uusiminen.

Välipohjarakenteet

- Välipohjarakenne ei edellytä toimenpiteitä

Väliseinät ja sisäpuoliset pintarakenteet

- Kantavien väliseinien uusiminen koko rakennuksen alueella
- Keyviden väliseinien uusiminen koko rakennuksen alueella

Yläpohjat ja vesikatot

- Vesikaton läpivientien kunnostaminen.
- Korotetun räystäsrakenteen räystäspellitysten liitoskohtien tiivistäminen.
- Vesikatolla sijaitsevien IV-laitteiden liitoskohtien saumaussmassojen uusiminen.
- Vesikatolla sijaitsevien sadevesikaivojen roskasihtien lisääminen.
- Kattoturvatuotteiden lisääminen.
- Räystäskourujen lisääminen sisäpihan puolella sijaitseville räystäälle putoavan sadeveden keräämiseksi.
- Yläpohjan avonaisten läpivientien ilmatiiviiksi tiivistäminen.
- Yläpohjan höyrinsulun teippaaminen.
- Akustiikka- ja alaslaskulevyjen uusiminen.
- Alaslaskujen yläpuolella olevan avoimen mineraalivillapinnan pinnoittaminen.
- Tarkastusluukkujen lisääminen vesikatoille kaikkiin rakennuksen erillisiin ullakkotiloihin. Ullakkotiloihin suositellaan kulkusiltojen rakentamista liikkumisen helpottamiseksi.
- Keittiön jäähdytysputkistot tulee eristää paremmin, jotta sisäilman kosteus ei kondensoituisi eristeiden pinnalle ja aiheuttaisi pisaroiden putoamista alaslaskulevyjen päälle.

Kotelorakenteet

- Kosteuden vaikutuksesta vaurioituneen kotelorakenteen uusiminen keittiön oven vieressä.
- Keittiön edustalla olevan tuuletusviemärin ja alapohjan liitoskohdan tiiveys tulee varmistaa.
- Keittiön edustalla olevan tuuletusviemärin ja yläpohjan liitoskohta tulee tiivistää ilmatiiviiksi.
- Rakennuksen kaikkien tuuletusviemäreiden ylä- ja alapohjan liitosten tiivistämistä ilmatiiviiksi suositellaan.

Ilmanvaihto

- Ilmanvaihdon riittävyyden arvioiminen

Viemärit

- Märkätilojen alueella olevien viemäreiden uusiminen.
- Pohjaviemäreiden uusiminen niiltä alueilta, joilla alapohjaa avataan peruskorjauksen yhteydessä.
- Jätevesiviemärin huuhtelua ja tonttiliittymän kaivon puhdistamista suositellaan aiemman viemärikuvausraportin suositusten mukaisesti.

Muut

- Keittiön jäähdytyslaitteiden jäähdytysputkistojen lisäeristäminen

9.4 Korjaussuunnittelussa ja -työssä huomioitavaa

Tehdyt jatkotoimenpidesuosituksset ovat korjaussuunnittelun lähtötietoja, eikä niitä voi käyttää korjaussuunnitelmana. Varsinaiset korjaussuunnitelmat tulee laatia kosteusvaurioiden korjauksiin erikoistuneen suunnittelijan toimesta. Korjaussuunnittelijan tulee varmistaa lähtötietojen kattavuus ja esittää mahdolliset jatkotutkimustarpeet korjauksien onnistumisen varmistamiseksi.

Kosteusvaurioituneiden rakenteiden purkutöissä syntyvien epäpuhtauksien leviäminen muihin tiloihin tulee estää riittävällä suojauksella (purkutyöalueen osastointi muoviseinin ja alipaineistus) sekä huolehdittava työntekijöiden suojauksesta.

Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purkutöissä on huomioitava työturvallisuuslain 738/2002 sekä Valtioneuvoston asetuksen rakennustyön turvallisuudesta 205/2009 säännöt. Korjaustöiden suorittamisesta on laadittu Ratu-kortti 82-0383 Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku.

Ennen korjauksiin ryhtymistä tulee selvittää kattavasti asbesti- ja haitta-aineiden esiintyminen rakennuksessa. (Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015)

10 Päiväys ja allekirjoitukset

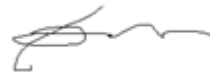
Espoossa 7.4.2022

A-Insinöörit Suunnittelu Oy



Petriikka Karttunen
Sisäilma-asiantuntija C-26077-38-21
Asbesti- ja haitta-aineasiantuntija C-25994-33-20

A-Insinöörit Suunnittelu Oy,
Asiantuntija- ja korjauspalvelut

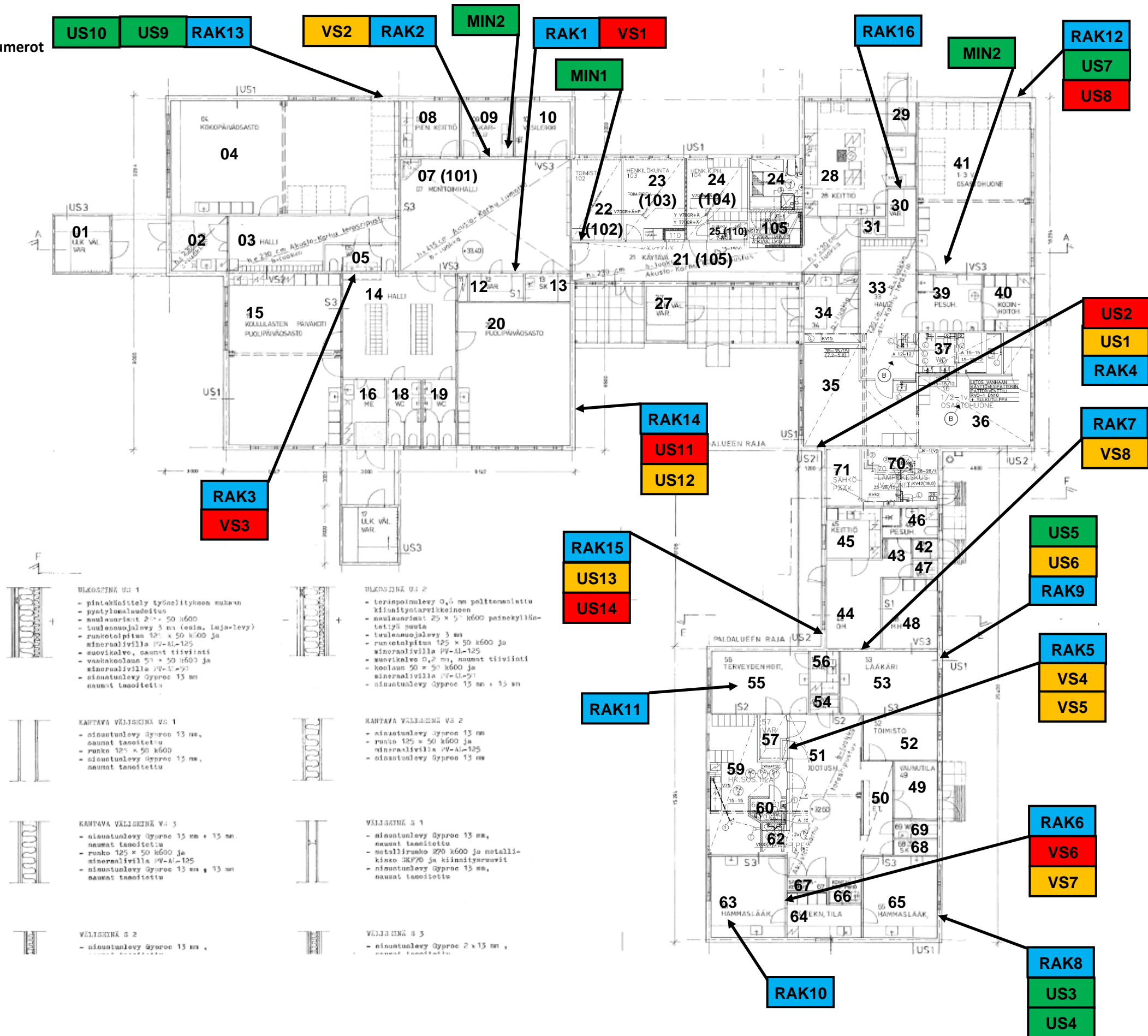


Piia Puranen
Projektipäällikkö

A-Insinöörit Suunnittelu Oy,
Asiantuntija- ja korjauspalvelut

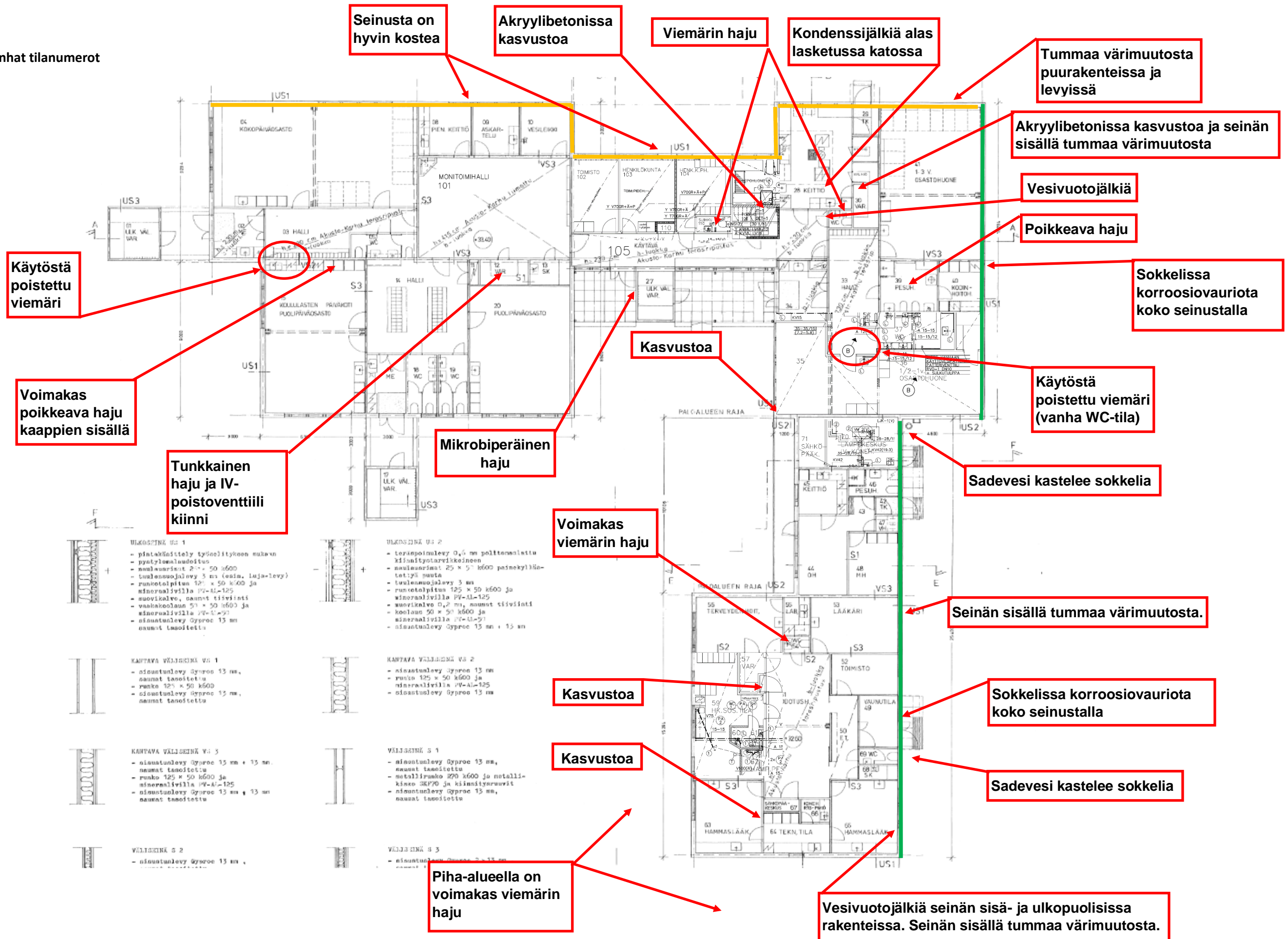
Näytteenottopisteet

Pohjakuva vanhat tilanumerot

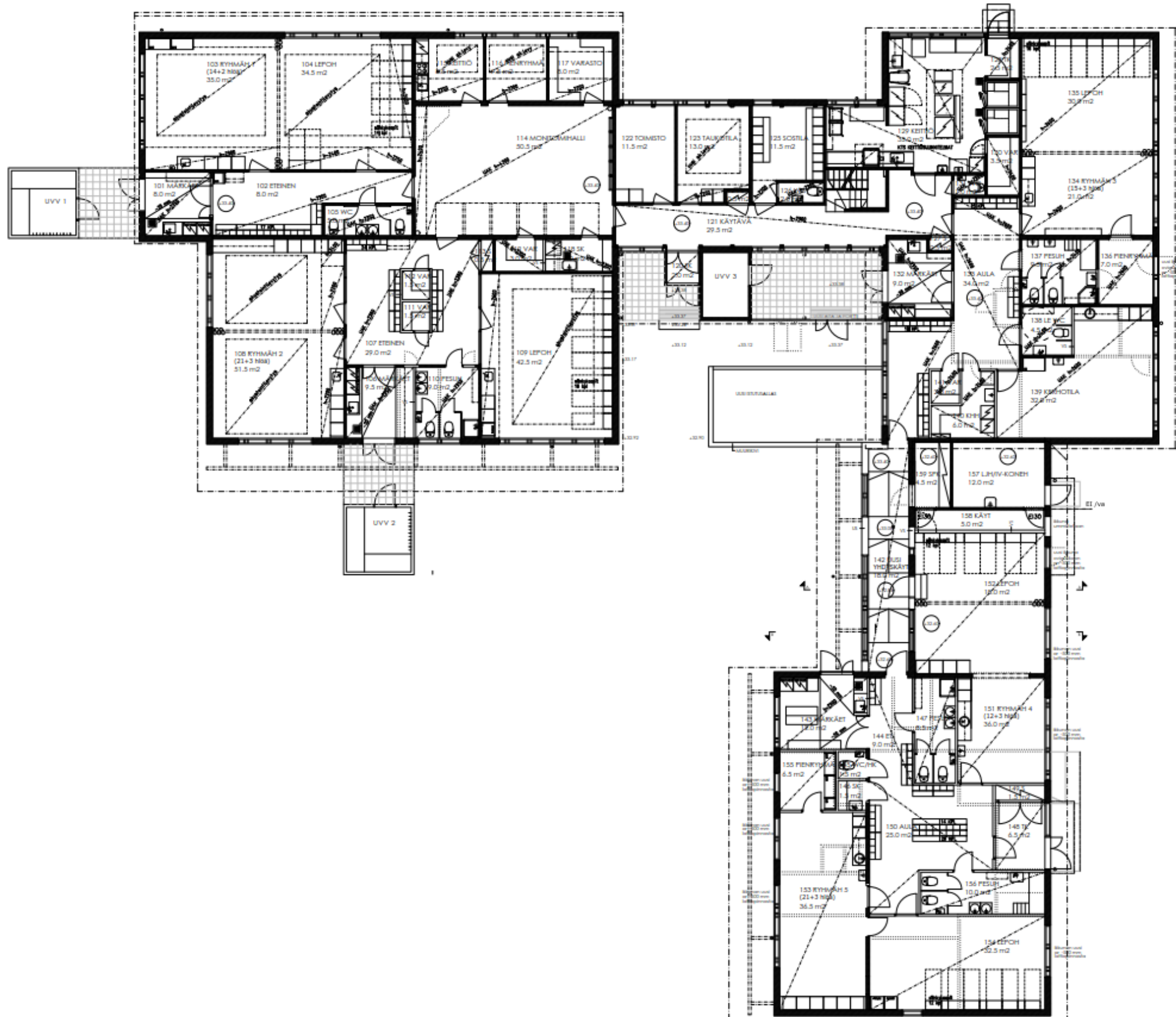


Havainnot

Pohjakuva vanhat tilanumerot



Uudet tilanumerot ja huonejako



Merkkien selitykset

RAK = rakenneavaus, US = ulkoseinä, VS = väliseinä, AP = alapohja, VM = viiltomittaus



Materiaalissa ei ole mikrobikasvua



Materiaalissa epäily mikrobikasvusta



Materiaalissa selvä mikrobikasvu



Havainto

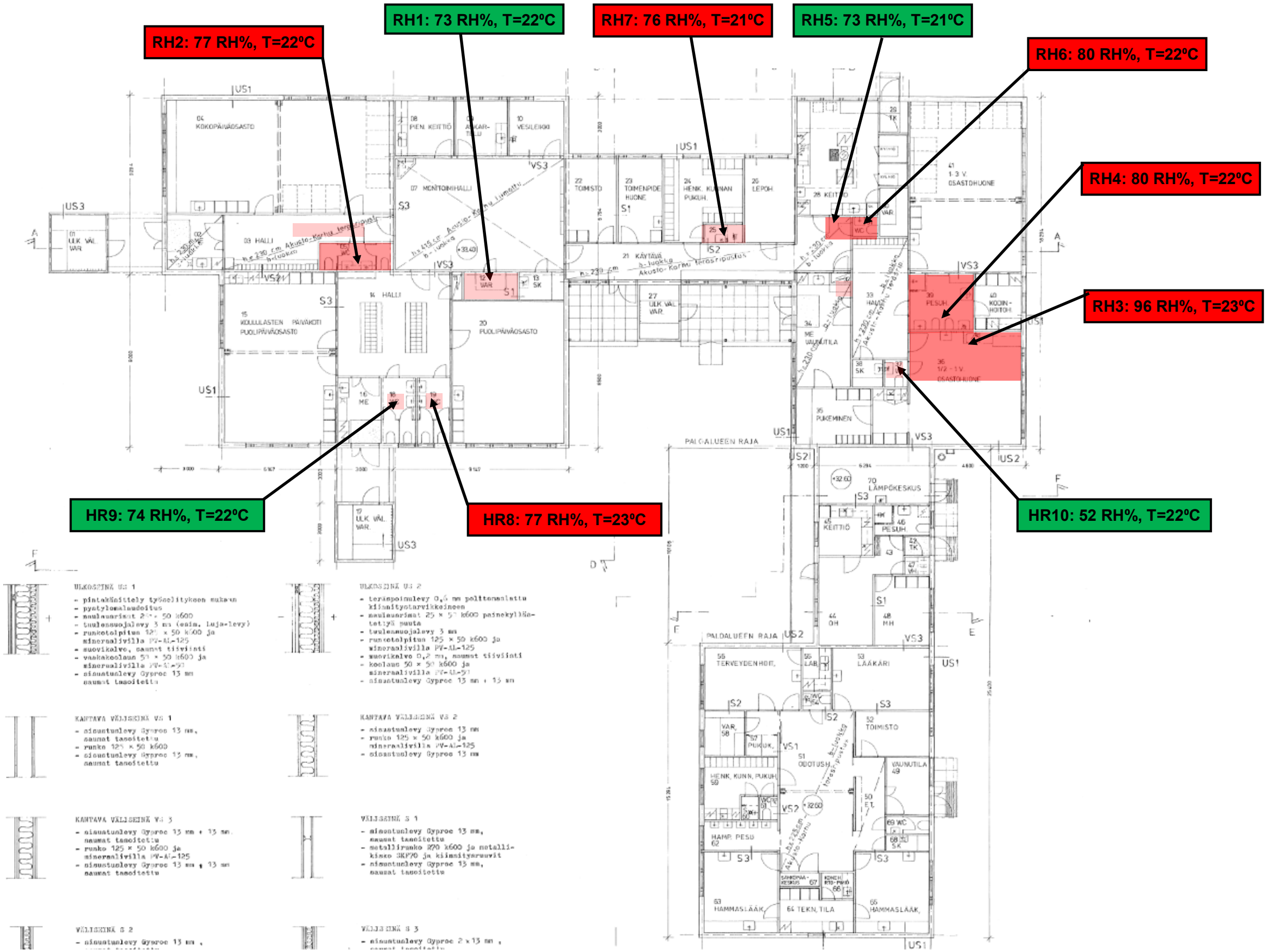


Mineraalivillakuitujen toimenpideraja 0,2 kuitua/cm² ei ylity



Mineraalivillakuitujen toimenpideraja 0,2 kuitua/cm² ylittyy

Kosteusmittauspisteet



- | | |
|---|---|
| <p>ULKOSIIPINÄ US 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - pintakäsittely työselityksen mukaan - pylylomalauditus - nauhasarimat 25 x 50 k600 - tuulensuojalevy 3 m (esim. lajalevy) - runkotolpittu 125 x 50 k600 ja mineraalivilla PV-AI-125 - muovikalva, saumat tiivistetty - valetakolauk 50 x 50 k600 ja mineraalivilla PV-AI-125 - sisätuulelevy Gyproc 15 mm saumat tasoitettuna | <p>ULKOSIIPINÄ US 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - teräspainalevy 0,6 mm polttonestetty kiinnitystarvikkeineen - nauhasarimat 25 x 50 k600 painekylläitettyä puuta - tuulensuojalevy 3 m - runkotolpittu 125 x 50 k600 ja mineraalivilla PV-AI-125 - muovikalva 0,2 mm, saumat tiivistetty - kolonnat 50 x 50 k600 ja mineraalivilla PV-AI-125 - sisätuulelevy Gyproc 15 mm + 15 mm |
| <p>KÄYTÄVÄ VÄLISEINÄ VS 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - sisätuulelevy Gyproc 13 mm, saumat tasoitettuna - runko 125 x 50 k600 - sisätuulelevy Gyproc 13 mm, saumat tasoitettuna | <p>KÄYTÄVÄ VÄLISEINÄ VS 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - sisätuulelevy Gyproc 13 mm - runko 125 x 50 k600 ja mineraalivilla PV-AI-125 - sisätuulelevy Gyproc 13 mm |
| <p>KÄYTÄVÄ VÄLISEINÄ VS 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - sisätuulelevy Gyproc 13 mm + 13 mm, saumat tasoitettuna - runko 125 x 50 k600 ja mineraalivilla PV-AI-125 - sisätuulelevy Gyproc 13 mm + 13 mm, saumat tasoitettuna | <p>VÄLISEINÄ S 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - sisätuulelevy Gyproc 13 mm, saumat tasoitettuna - metallirunko 870 k600 ja metallikisko KKP70 ja kiinnitysruuvit - sisätuulelevy Gyproc 13 mm, saumat tasoitettuna |
| <p>VÄLISEINÄ S 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - sisätuulelevy Gyproc 2 x 13 mm, saumat tasoitettuna | <p>VÄLISEINÄ S 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - sisätuulelevy Gyproc 2 x 13 mm, saumat tasoitettuna |

Merkkien selitykset

US = ulkoseinä, VS = väliseinä, AP = alapohja, VM = viiltomittaus

RH: X RH%, T=X°C

Viiltomittaus > 75 RH%

RH: X RH%, T=X°C

Viiltomittaus < 75 RH%



Pintakosteusmittaus > 80 (Gann)



Pintakosteusmittaus 75 – 80 (Gann)

Kohde: Lähderannan päiväkoti
Työnumero: 2419387
Mittaaja: Petriikka Karttunen

Mittalaitteet ja mittaustarkkus: Vaisala HM40 ja HM42 Probe mittapää: $\pm 1,5\%RH$ (0-90%RH), $\pm 2,5\%RH$ (90-100%RH), 0-40°C
Päivitetty: 21.12.2021
 Kalibrointipöytäkirjat saa nähtäville niitä erikseen pyydettäessä.

nro	aloitus pvm	mittaus pvm	tila	rakenne	materiaali	syvyys mm	antu-ri nro	RH %	°C	abs. kost. g/m ³	Paino %	Mittaustulkinta
RH1	22.19.2021	22.19.2021	Varasto 12	Alapohja	Tasoite, liima ja muovimatto	2		73,2	22,1	14,3		Normaali
RH2	22.19.2021	22.19.2021	WC 05	Alapohja	Tasoite, liima ja muovimatto	2		78,6	21,6	14,9		Poikkeava
RH3	22.19.2021	22.19.2021	Pesuhuone 39	Alapohja	Tasoite, liima ja muovimatto	2		95,7	22,6	19,2		Poikkeava
RH4	22.19.2021	22.19.2021	Pesuhuone 36	Alapohja	Tasoite, liima ja muovimatto	2		80	21,5	15,1		Poikkeava
RH5	22.19.2021	22.19.2021	Käytävä 21	Alapohja	Tasoite, liima ja muovimatto	2		73,4	20,7	13,2		Normaali
RH6	22.19.2021	22.19.2021	WC 31	Alapohja	Tasoite, liima ja muovimatto	2		80,1	19,8	13,7		Poikkeava
RH7	22.19.2021	22.19.2021	WC 25	Alapohja	Tasoite, liima ja muovimatto	2		75,7	21,0	13,9		Poikkeava
RH8	11.11.2021	11.11.2021	WC 19	Alapohja	Tasoite, liima ja muovimatto	2		76,7	22,6	15,4		Poikkeava
RH9	11.11.2021	11.11.2021	WC 18	Alapohja	Tasoite, liima ja muovimatto	2		73,9	22,1	14,4		Normaali
RH10	11.11.2021	11.11.2021	Halli 33	Alapohja	Tasoite, liima ja muovimatto	2		52	21,9	10,0		Normaali
Sisäilma	22.19.2021	22.19.2021						33,2	22,5	6,6		
Ulkoilma	22.19.2021	22.19.2021						85,5	6,4	6,4		
Sisäilma	11.11.2021	11.11.2021						30,3	20,3	5,3		
Ulkoilma	11.11.2021	11.11.2021						82,9	3,9	5,3		

Lisätiedot:

MIKROBIVILJELY MATERIAALINÄYTTEESTÄ, SUORAVILJELY

Tilaja:	A-Insinöörit Suunnittelu Oy Petriikka Karttunen, petriikka.karttunen@ains.fi	Tilauspäivä:	5.11.2021
Kohde:	Lähderrannan päiväkot	Laboratorio:	Kuopio
Projektinnumero:	2419387	Vastaanottopäivä:	5.11.2021
Näytteenottaja:	Petriikka Karttunen	Viljelypäivät:	8.11.2021
Näytteenottopäivät:	01.11.2021, 04.11.2021		

Näytteitä ei ole viljelty viiden vuorokauden sisällä näytteenotosta. Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaan rakennusmateriaalinäytteen analysointi tulee tehdä viiden vuorokauden sisällä, koska näytteen säilytys saattaa vaikuttaa analyysitulokseen.

Tässä tulosraportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä.

YHTEENVETO TULOKSISTA

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei mikrobikasvua materiaalissa
epäily mikrobikasvusta materiaalissa
selvä mikrobikasvu materiaalissa

	Näyte	Tulosyhteenveto	Johtopäätös
	VS1, Mineraalivilla, RAK1, päiväkot, Tila 12, varasto	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	VS2, Mineraalivilla, RAK2, päiväkot, Tila 09, askartelu	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	VS3, Mineraalivilla, RAK3, päiväkot, Tila 14, halli	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, bakteereissa paljon aktinomykeettejä	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	VS4, Mineraalivilla, RAK5, hammashoitola, Tila 51, odotushuone	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	VS5, Kipsilevy tai Kipsilevyn paperi, RAK5, hammashoitola, Tila 51, odotushuone	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	VS6, Mineraalivilla, RAK6, hammashoitola, Tila 63, hammaslääkäri	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa

	VS7, Kipsilevy tai Kipsilevyn paperi, RAK6, hammashoitola, Tila 63, hammaslääkäri	vähän homeita ja bakteereita, mutta mikroskopoinnissa rihmastoa (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	VS8, Mineraalivilla, RAK7, hammashoitola, Tila 53, lääkäri	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	US1, Mineraalivilla, RAK4, päiväkotiki, Tila 35, pukeminen, sisempi villa	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	US2, Kipsilevy tai Kipsilevyn paperi, RAK4, päiväkotiki, Tila 35, pukeminen	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	US3, Mineraalivilla, RAK8, hammashoitola, Tila 65, hammaslääkäri, sisempi villa	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	US4, Mineraalivilla, RAK8, hammashoitola, Tila 65, hammaslääkäri, ulompi villa	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	US5, Mineraalivilla, RAK9, hammashoitola, Tila 53, sisempi villa	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	US6, Mineraalivilla, RAK9, hammashoitola, Tila 53, ulompi villa	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	US7, Mineraalivilla, RAK12, päiväkotiki, Tila 41, osastohuone, sisempi villa	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	US8, Mineraalivilla, RAK12, päiväkotiki, Tila 41, osastohuone, ulompi villa	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	US9, Mineraalivilla, RAK13, päiväkotiki, Tila 04, kokopäiväosasto, sisempi villa	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	US10, Mineraalivilla, RAK13, päiväkotiki, Tila 04, kokopäiväosasto, ulompi villa	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	US11, Mineraalivilla, RAK14, päiväkotiki, Tila 20, puolipäiväosasto, sisempi villa	paljon homeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa

	US12, Mineraalivilla, RAK14, päiväkotii, Tila 20, puolipäivöosasto, ulompi villa	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	US13, Mineraalivilla, RAK15, asunto, Tila 44, OH, sisempi villa	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	US14, Mineraalivilla, RAK15, asunto, Tila 44, OH, ulompi villa	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, bakteereissa paljon aktinomykettejä	selvä mikrobikasvu materiaalissa

LISÄTIEDOT

Näytteestä VS7 otettiin myös teippinäyte suoraan mikroskooppiseen tarkasteluun. Tarkastelussa todettiin rihmastoja ja itiöitä.

Ulkoilman tai maaperän kanssa kosketuksissa olevissa materiaaleissa voi esiintyä huomattavia määriä mikrobeja, mikä ei aina ole seurausta materiaalien kastumisesta ja sitä seuranneesta mikrobikasvusta, vaan esimerkiksi ilmavirtojen mukana kertyneistä ulkoilman mikrobeista tai materiaalin maaperäkontaktista aiheutuneesta kontaminaatiosta. Vaurio- ja korjausjohtopäätösten tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

ANALYYSITULOKSET
Näyte: VS1, Mineraalivilla, RAK1, päiväkot, Tila 12, varasto

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	++	+++	Kokonaismäärä	+
*Chaetomium (sr)	+(10)	+(4)	muut bakteerit	+(YK)
*Aspergillus usti (lr)	+(1)	+(4)	*aktinomykeetit	+(5)
*Aspergillus versicolores (lr)	+(2)	+(2)		
Penicillium sp.	++	+		
*Alternaria;Ulocladium (sr)	+(1)			
*Aspergillus restricti (lr)		+++ (T)		

Näyte: VS2, Mineraalivilla, RAK2, päiväkot, Tila 09, askartelu

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+
			*aktinomykeetit	+(15)

Näyte: VS3, Mineraalivilla, RAK3, päiväkot, Tila 14, halli

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
*Aspergillus versicolores (lr)	+++ (T)	+++ (T)	muut bakteerit	+(YK)
*Tritirachium sp.	+++ (T)	+++ (T)	*aktinomykeetit	+++ (T)
*Chaetomium (sr)	+(13)			
Penicillium sp.	+	++		
*Engyodontium (sr)	+++ (T)	+++ (T)		
*Walleimia sp.		++ (34)		

Näyte: VS4, Mineraalivilla, RAK5, hammashoitola, Tila 51, odotushuone

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Aureobasidium sp.	+		muut bakteerit	+
steriilit	+		*aktinomykeetit	+(16)
Cladosporium sp.		+		

Näyte: VS5, Kipsilevy tai Kipsilevyn paperi, RAK5, hammashoitola, Tila 51, odotushuone

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
*Aspergillus versicolores (lr)	+(3)	+(2)	muut bakteerit	<mr
Penicillium sp.	+	+	*aktinomykeetit	+(1)
*Aspergillus restricti (lr)		+(22)		

Näyte: VS6, Mineraalivilla, RAK6, hammashoitola, Tila 63, hammaslääkäri

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+++	Kokonaismäärä	+
steriilit	+	+	muut bakteerit	<mr
*Aspergillus ochraceus (lr)	+(1)		*aktinomykeetit	+(1)
*Aspergillus restricti (lr)		+++ (T)		

Näyte: VS7, Kipsilevy tai Kipsilevyn paperi, RAK6, hammashoitola, Tila 63, hammaslääkäri

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	<mr	+	Kokonaismäärä	+
*Aspergillus restricti (lr)		+(2)	muut bakteerit	+(YK)
			*aktinomykeetit	<mr

Näyte: VS8, Mineraalivilla, RAK7, hammashoitola, Tila 53, lääkäri

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
* <i>Chaetomium</i> (sr)	+(1)		muut bakteerit	+
* <i>Aspergillus versicolores</i> (lr)		+(1)	*aktinomykeetit	+(4)

Näyte: US1, Mineraalivilla, RAK4, päiväkotit, Tila 35, pukeminen, sisempi villa

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
* <i>Aspergillus usti</i> (lr)	+(1)		muut bakteerit	+(YK)
* <i>Aspergillus</i> ; <i>Eurotium</i> (lr)	+(1)		*aktinomykeetit	<mr
<i>Penicillium</i> sp.	+	+		
* <i>Paecilomyces</i> sp.		+(1)		
steriilit		+		

Näyte: US2, Kipsilevy tai Kipsilevyn paperi, RAK4, päiväkotit, Tila 35, pukeminen

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
* <i>Alternaria</i> ; <i>Ulocladium</i> (sr)	+++ (T)	+++ (T)	muut bakteerit	+++
<i>Penicillium</i> sp.	+++	+++	*aktinomykeetit	+++ (T)

Näyte: US3, Mineraalivilla, RAK8, hammashoitola, Tila 65, hammaslääkäri, sisempi villa

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
<i>Aureobasidium</i> sp.	+		muut bakteerit	+
<i>Penicillium</i> sp.	+	+	*aktinomykeetit	<mr

Näyte: US4, Mineraalivilla, RAK8, hammashoitola, Tila 65, hammaslääkäri, ulompi villa

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	<mr	<mr	Kokonaismäärä	<mr

Näyte: US5, Mineraalivilla, RAK9, hammashoitola, Tila 53, sisempi villa

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	<mr	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+		muut bakteerit	+
			*aktinomykeetit	<mr

Näyte: US6, Mineraalivilla, RAK9, hammashoitola, Tila 53, ulompi villa

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Cladosporium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
Penicillium sp.	+	+	*aktinomykeetit	+(3)
*Aspergillus usti (lr)	+(1)	+(1)		
Geotrichum sp.	+			
*Aspergillus; Eurotium (lr)		+(1)		

Näyte: US7, Mineraalivilla, RAK12, päiväkot, Tila 41, osastohuone, sisempi villa

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+
			*aktinomykeetit	<mr

Näyte: US8, Mineraalivilla, RAK12, päiväkotiki, Tila 41, osastohuone, ulompi villa

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	++	+++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	++	+++	muut bakteerit	+(YK)
Cladosporium sp.	+	+	*aktinomykeetit	<mr
steriilit	+			
*Aspergillus versicolores (lr)		+(2)		

Näyte: US9, Mineraalivilla, RAK13, päiväkotiki, Tila 04, kokopäiväosasto, sisempi villa

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
*Paecilomyces sp.		+(1)	*aktinomykeetit	+(1)

Näyte: US10, Mineraalivilla, RAK13, päiväkotiki, Tila 04, kokopäiväosasto, ulompi villa

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+
steriilit	+		*aktinomykeetit	<mr

Näyte: US11, Mineraalivilla, RAK14, päiväkotiki, Tila 20, puolipäiväosasto, sisempi villa

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+++	+++	muut bakteerit	+(YK)
			*aktinomykeetit	<mr

Näyte: US12, Mineraalivilla, RAK14, päiväkot, Tila 20, puolipäiväosasto, ulompi villa

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+
*Aspergillus versicolores (lr)		+(3)	*aktinomykeetit	+(1)

Näyte: US13, Mineraalivilla, RAK15, asunto, Tila 44, OH, sisempi villa

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
*Chaetomium (sr)	+(1)		muut bakteerit	+(YK)
Penicillium sp.	+	+	*aktinomykeetit	<mr
steriilit	+			
*Aspergillus fumigatus (lr)		+(1)		
*Aspergillus usti (lr)		+(1)		
Cladosporium sp.		+		
hiivat		+		

Näyte: US14, Mineraalivilla, RAK15, asunto, Tila 44, OH, ulompi villa

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
*Aspergillus usti (lr)	+(16)	+(27)	muut bakteerit	+
Penicillium sp.	+++	+++	*aktinomykeetit	+++ (T)
*Chaetomium (sr)	+(4)			
*Aspergillus versicolores (lr)		+(1)		

Tulostaulukon merkintöjen selitykset:

Merkintä	M2 ja DG18 (sienet)	THG (aktinomykeetit)	THG (kokonaismäärä)
+	alle 30	alle 20	alle 75
++	30-49	----	----
+++	50 tai yli	20 tai yli	75 tai yli

< mr = alle määrittäysrajan

YK = pesäkkeen ylikasvu maljalla, jolloin kysymyksessä on nopeakasvuinen mikrobi, joka leviää maljalla nopeasti peittäen muut mahdolliset pesäkkeet helposti alleen

T = maljat täynnä pesäkkeitä, tarkkaa pesäkemäärää ei voitu laskea.

* = kosteusvaurioindikaattori.

sr = sukuryhmä

lr= lajiryhmä

Kosteusvaurioindikaattorimikrobien osalta on myös ilmoitettu pesäkemäärä.

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.



Pinja Tegelberg, Tutkija, Biologi
p. 044 776 0476, pinja.tegelberg@labroc.fi

ANALYYSIT

Materiaalinäytteistä määritettiin homeiden ja bakteerien määrä suoraviljelymenetelmällä. Hienonnettua materiaalia siirrettiin noin 0,5 ml suoraan elatusalustoille. Homeet viljeltiin mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustalle ja bakteerit tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustalle (THG). Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta aktinomykeettien määrittämiseksi. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV). Homeet tunnistettiin mikroskopoimalla suku- tai lajitasolle. Bakteereista tunnistettiin aktinomykeetit. Mikäli kasvustoa ei saatu viljelymenetelmällä esille, kovilla materiaaleilla käytettiin viljelyn tueksi suoramikroskopointia.

MÄÄRITYSRAJA

Menetelmän määrittäysraja on 1 pmy/0,5 ml.

MITTAUSEPÄVARMUUS

Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä (luottamusvälillä) katsoa olevan. Laboratorion teknisen suorittamisen mittausepävarmuus on homeille 10 % (M2-alusta) ja 11 % (DG18-alusta) sekä THG:llä aktinomykeeteille 29 %. Teknisen suorituksen mittausepävarmuus kattaa ainoastaan pesäkelaskennan mittausepävarmuuden. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa. Tämä laskelma ei huomioi suoramikroskopoinnista tai näytteenotosta aiheutuvaa mittausepävarmuutta.

TULOKSEN TULKINTA

Tulokset tulkitaan käyttäen Labroc Oy:n omaa validointiaineistoa.

Tulkinta	Tulos elatusalustalla
ei mikrobikasvu materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: + JA - bakteerien pesäkemäärä: + JA - korkeintaan 2 indikaattorimikrobipesäkettä (mukaan lukien aktinomykeetit)
epäily mikrobikasvusta materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: ++ TAI - vähintään 3 indikaattorimikrobipesäkettä (mukaan lukien aktinomykeetit) TAI - bakteerien pesäkemäärä: +++
selvä mikrobikasvu materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: +++ TAI - aktinomykeettipesäkemäärä: +++

Vaurio- ja korjausjohtopäätöksen tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

VIITTEET

Asumisterveysasetus 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsingissä 23.4.2015

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV Asumisterveysasetus § 20. Valvira ohje 8/2016.

Reiman M, Haatainen S, Kallunki H, Kujanpää L, Laitinen S, Rautiala S. Laimennossarja ja suoraviljelymenetelmien käyttö rakennusmateriaalinäytteiden mikrobipitoisuuksien ja mikrobiston määrittämisessä. Sisäilmastoseminaari, Sisäilmayhdistyksen raportti 13, s. 337-342.

TEOLLISTEN MINERAALIKUITUJEN PITOISUUS LASKEUMAPÖLYSTÄ

Tilaja:	A-Insinöörit Suunnittelu Oy	Tilauspäivä:	9.12.2021
Kohde:	Lähterannan päiväkotia	Toimitettu laboratorioon:	9.12.2021
Projektinnumero:	2419387	Laboratorio:	Espoo

Menetelmät:

Tilajan toimittamille geelipeille kerätystä laskeumapölystä laskettiin valo-/polarisaatiomikroskooppia käyttäen teolliset mineraalikuidut, joiden pituuden suhde halkaisijaan on vähintään 3:1. Sisäinen menetelmä pohjautuu menetelmään, joka on esitetty VTT:n tiedotteessa 2360 (Ilmanvaihtolaitteiden hiukkaspestöt, 2006). Menetelmän mittausepävarmuus on 30%, mikä on otettu huomioon tulosten tulkinnassa. Näytteenotosta vastaa tilaaja. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Labroc Oy vastaa toimeksiannosta KSE 2013 mukaisesti. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.

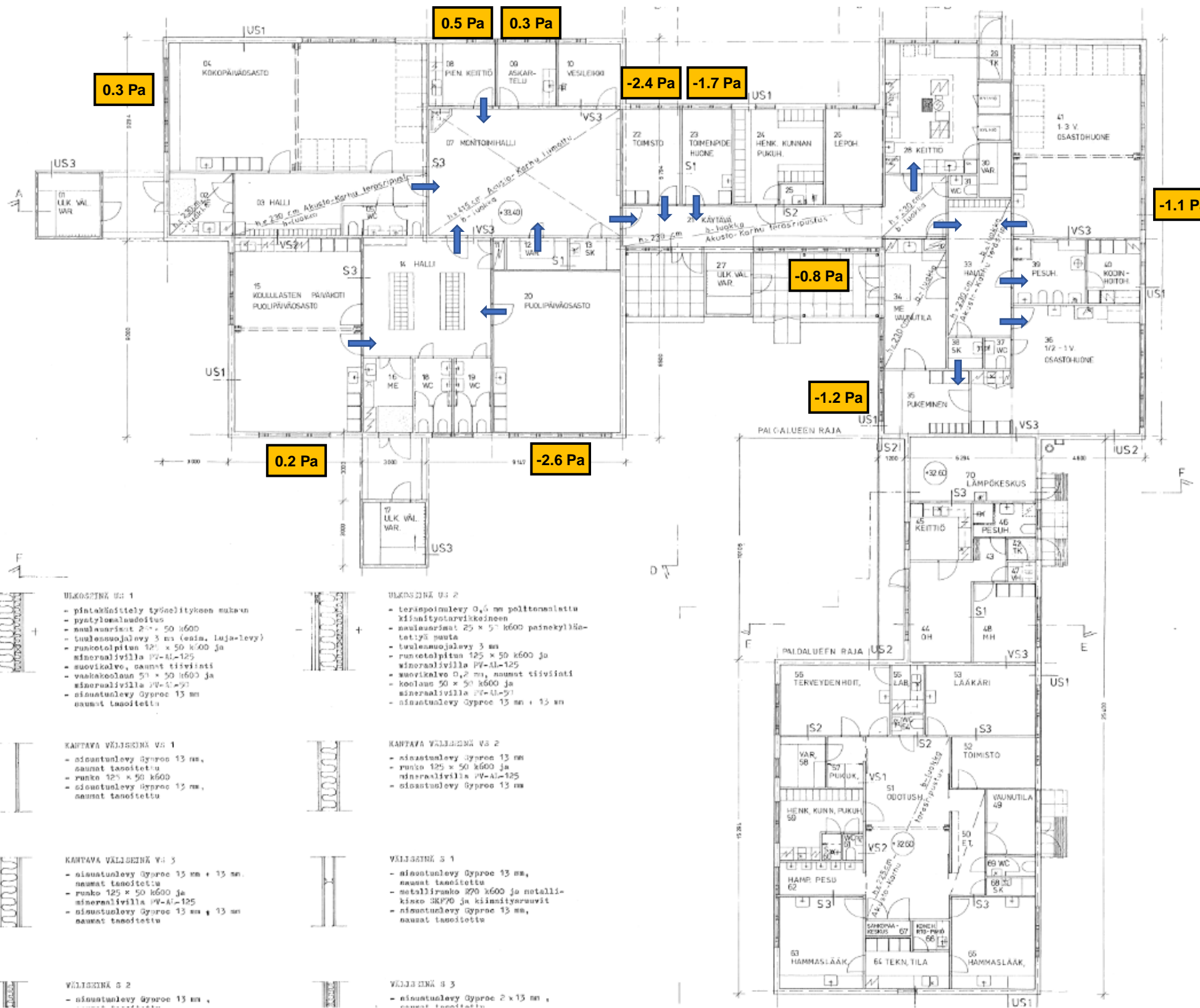
Näytteenottaja: Petriikka Karttunen



Näyte	Näytteenottoaika	Näytteen kertymäaika	Kuitua/ cm ² *
MIN1	Toimisto 22, 14 vuorokautta	14 vrk	0,1
MIN2	Askartelu 09, 14 vuorokautta	14 vrk	<0,1
MIN3	Osastohuone 41, 14 vuorokautta	14 vrk	<0,1

*STM:n asetus 545/2015 asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista määrittelee teollisten mineraalivillakuitujen toimenpiderajaksi 0,2 kuitua/cm² kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä. Toimenpiderajan ylimenevät tulokset on lihavoitu mittausepävarmuus huomioiden. Toimenpiderajaa IV-kanaviston sisäpintojen kuitupitoisuudelle ei ole asetuksessa määritetty.



Vesa Kontio, Tutkija, Geologi
p. 050 439 5076, vesa.kontio@labroc.fi



 Ilman virtaussuunta merkkisavulla todettuna
 Hetkellinen paine-ero ulkoilman ja sisäilman välillä

- ULKOSEINÄ US 1**
- pintakäsittely työsuojityksen mukaan
 - pystylomalaudoitus
 - nauhausrimat 25 x 50 k600
 - tuulensuojalevy 3 m (seinä, laaja-levy)
 - runkotolpitten 125 x 50 k600 ja mineraalivilla PV-AI-125
 - muovikalvo, nauhat tiivistä
 - vaahkokoolaus 50 x 50 k600 ja mineraalivilla PV-AI-125
 - sisäntuulevy Gyproc 13 mm nauhat tasoitettua
- KÄYTÄVÄ VÄLISEINÄ VS 1**
- sisäntuulevy Gyproc 13 mm, nauhat tasoitettua
 - runko 125 x 50 k600
 - sisäntuulevy Gyproc 13 mm, nauhat tasoitettua
- KÄYTÄVÄ VÄLISEINÄ VS 3**
- sisäntuulevy Gyproc 13 mm + 13 mm, nauhat tasoitettua
 - runko 125 x 50 k600 ja mineraalivilla PV-AI-125
 - sisäntuulevy Gyproc 13 mm + 13 mm nauhat tasoitettua
- VÄLISEINÄ S 2**
- sisäntuulevy Gyproc 13 mm, nauhat tasoitettua

- ULKOSEINÄ US 2**
- teräspölmulevy 0,6 m polttonenalla kiinnitysarvikoineen
 - nauhausrimat 25 x 50 k600 painekylläitettyä maalia
 - tuulensuojalevy 3 m
 - runkotolpitten 125 x 50 k600 ja mineraalivilla PV-AI-125
 - muovikalvo 0,2 m, nauhat tiivistä
 - koolaus 50 x 50 k600 ja mineraalivilla PV-AI-125
 - sisäntuulevy Gyproc 13 mm + 13 mm
- KÄYTÄVÄ VÄLISEINÄ VS 2**
- sisäntuulevy Gyproc 13 mm
 - runko 125 x 50 k600 ja mineraalivilla PV-AI-125
 - sisäntuulevy Gyproc 13 mm
- VÄLISEINÄ S 1**
- sisäntuulevy Gyproc 13 mm, nauhat tasoitettua
 - metallirunko 270 k600 ja metallikiikko 3KP70 ja kiinnitysruuvit
 - sisäntuulevy Gyproc 13 mm, nauhat tasoitettua
- VÄLISEINÄ S 3**
- sisäntuulevy Gyproc 2 x 13 mm, nauhat tasoitettua

SISÄLLYSLUETTELO

1	Mittalaitteiden kalibrointi	4
2	Pintakosteuskartoitus	4
2.1	Tutkimusvälineet	4
2.2	Tulosten tulkinta	4
2.3	Epävarmuustarkastelu	5
3	Rakennekosteusmittaukset	5
3.1	Porareikämittaus	5
3.1.1	Mittauksen suoritus	5
3.1.2	Tutkimusvälineet	5
3.1.3	Tulosten tulkinta	5
3.1.4	Epävarmuustarkastelu	5
3.2	Rakenteen hetkellinen kosteusmittaus	6
3.2.1	Tutkimusvälineet	6
3.2.2	Tulosten tulkinta	6
3.2.3	Epävarmuustarkastelu	6
3.3	Viiltomittaus	6
3.3.1	Tutkimusvälineet	6
3.3.2	Tulosten tulkinta	7
3.3.3	Epävarmuustarkastelu	7
3.4	Puun rakennekosteuden mittaaminen	7
3.4.1	Tutkimusvälineet	7
3.4.2	Tulosten tulkinta	7
3.4.3	Epävarmuustarkastelu	7
3.5	Näytepalamittaus	8
3.5.1	Tutkimusvälineet	8
3.5.2	Tulosten tulkinta	8
3.5.3	Epävarmuustarkastelu	8
4	Rakenneavaukset	8
4.1	Yleistä	8
4.2	Kalusto	9
4.3	Tulosten tulkinta	9
4.4	Epävarmuustarkastelu	9
5	Rakenteiden tiiveyskoe (merkkiainetutkimus)	9
5.1	Mittauksen suoritus	9
5.2	Tutkimusvälineet	10
5.3	Tulosten tulkinta	10
5.4	Epävarmuustarkastelu	10
6	Pinnoille laskeutuneen pölyn tutkimukset	4
6.1	Pinnoille laskeutuneen pölyn mineraalikitujen laskenta	10
6.1.1	Näytteenotto	11
6.1.2	Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot	11
6.2	Pinnoille laskeutuneen pölyn koostumus / laatu	11
6.2.1	Näytteenotto	11
6.2.2	Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot	11

6.3	Pinnoille laskeutuneen pölyn mikrobialyysi.....	12
6.3.1	Näytteenotto.....	12
6.3.2	Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot.....	12
7	Tuloilmakanavien pöly ja puhtaus	12
7.1	Aistienvarainen puhtauden tarkistus	12
7.2	Tuloilmakanavien sisäpintojen pölyn mineraalikuitujen laskenta.....	13
7.3	Tuloilmakanavien sisäpinnoilla olevan pölyn koostumus/ laatu.....	13
8	Pitkäaikaiset paine-eromittaukset	13
8.1	Tutkimusvälineet	13
8.2	Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot	14
9	Sisäilman lämpötila.....	14
9.1	Tutkimusvälineet	14
9.2	Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot	14
10	Sisäilman suhteellinen kosteus.....	17
10.1	Tutkimusvälineet	17
10.2	Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot.....	17
11	Sisäilman hiilidioksidi.....	17
11.1	Tutkimusvälineet	17
11.2	Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot.....	17
12	Sisäilman mikrobialyysit	18
12.1	Mittauksen suoritus	18
12.2	Tutkimusvälineet	18
12.3	Viitearvot.....	18
13	Materiaalien mikrobialyysit.....	19
13.1	Materiaalinäytteenotto	19
13.2	Tulosten tulkinta suoraviljelymenetelmällä	19
13.3	Tulosten tulkinta laimennossarjamenetelmällä	20
13.4	Tulosten tulkinta qPCR-menetelmällä.....	20
14	Sisäilman VOC-näytteet.....	21
14.1	Tutkimusvälineet	21
14.2	Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot.....	21
15	Materiaalien VOC-emissiot (FLEC).....	23
15.1	Tutkimusvälineet	23
15.2	Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot.....	23
16	Materiaalien VOC-emissiot (BULK)	24
16.1	Tutkimusmenetelmä.....	24
16.2	Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot.....	24
17	Radonmittaukset.....	25
17.1	Tutkimusvälineet	25
17.2	Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot.....	25

18	PAH materiaalinäyte	26
18.1	Yleistä.....	26
18.2	Tulosten tulkinta.....	26

21.12.2021

1 Mittalaitteiden kalibrointi

Mittalaitteet on kalibroitu noin vuoden välein. Tämä koskee seuraavia mittalaitteita:

- Gann Hydrotest LG1, LG2 tai LG3 -pintakosteudenosoittimet ja B50/LB70/LB71 -mittausanturit
- Vaisala HM40 ja HM41 -mittalaitteet ja HMP40S, HM42 Probe ja HMP42 mittapäät (rakennekosteusmittaukset)
- Testo 435-4 -yhdistelmämittari
- Testo 512 -paine-eromittari
- Tinytag TGPR-0704 ja TGC-0046 (paine-eron seurantamittaukset)
- Tinytag TGU-4500, TV-4500 ja TV-4505 (sisäilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden seurantamittaukset)
- Tinytag TGE-0010 (sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seurantamittaukset)
- Andersen-keräimen ilmapumppu (lisäksi ultraäänipesu kalibroinnin yhteydessä)

Kalibrointitodistukset saa nähtäville niitä erikseen pyydettyäessä.

2 Pintakosteuskartoitus

Pintakosteuskartoitus on ainetta rikkomaton ja suuntaa antava menetelmä, jossa tutkitaan lattia-, katto- ja seinäpinnoilta ns. poikkeama-alueita. Korkeat pintakosteudenosoittimen lukemat saattavat viitata kosteuteen rakenteissa. Mittaus on rakenteita rikkomaton ja nopea, mutta myös virhealtis.

2.1 Tutkimusvälineet

Pintakosteusmittaukset rakenteiden pinnoilta suoritettiin Gann Hydrotest LG1, LG2 tai LG3 -pintakosteudenosoittimilla ja B50/LB70/LB71 -mittausantureilla.

2.2 Tulosten tulkinta

Pintakosteudenosoittimien näytössä esiintyvät lukuarvot ovat välillä 0...199. Betonirakenteissa normaali lukuarvo vaihtelee yleensä välillä 50...90. Havaintojen tulokset ovat suuntaa antavia vertailuarvoja, jotka riippuvat rakenteen kosteuspuiteisuuden lisäksi myös materiaaleista ja niiden kerrospaksuuksista. Tutkittavan alueen pintakosteuslukemia tulisi aina siksi verrata mahdollisuuksien mukaan ns. referenssialueeseen, jossa rakenteet ovat samanlaisia kuin tutkittavalla alueella. Mittalaite mittaa kosteuspuiteisuutta koko mittausvytydeltä, eikä sen perusteella voida eritellä kosteuspuiteisuutta eri syvyyksillä. Pelkän pintakosteudenosoittimen lukemien perusteella ei tule tehdä päätöksiä purkutöistä, vaan rakennekosteusepäilyt tulee tarvittaessa tarkistaa luotettavammalla tutkimusmenetelmällä, esim. rakennekosteus- tai viiltomittauksella.

21.12.2021

2.3 Epävarmuustarkastelu

Pintakosteudenosoittimella voidaan paikoittain saada vertailuarvoista poikkeavia tuloksia, jotka saattavat johtua esim. rakenteellisesta poikkeamasta, metallia sisältävästä tasoitteesta, raudoitteesta, kaapeleista, ym. Virhettä mittaukseen voi aiheuttaa mittapään asennon vaihtelu suhteessa mitattavaan pintaan sekä mittaajan kosketus mitta-anturiin. Mittapäätä ei myöskään saa viedä n. 5 cm lähemmäksi nurkkaa, jolloin anturi mittaa sähkönjohtavuutta kahdesta eri pinnasta. Tutkimusmenetelmän käyttö edellyttää harjaantumista ja kykyä tulkita pintakosteudenosoittimen lukemia. Mittalaitteella voidaan melko nopeasti tutkia laajoja alueita ja havaita siellä olevia mahdollisia poikkeamia. Kelluvilla lattiapinnoitteilla, kuten laminaatilla, mittaus ei ole luotettava.

3 Rakennekosteusmittaukset

3.1 Porareikämittaus

Mittaustavalla voidaan selvittää tutkittavan rakenneosan kosteussisältöä ja -profiilia.

3.1.1 Mittauksen suoritus

Betonirakenteeseen porataan tyypillisesti 16 mm mittareikä halutulle syvyydelle, joka puhdistetaan, putkitetaan ja tiivistetään. Tämän jälkeen mittapiste jätetään tasaantumaan, jotta porauksesta syntynyt lämpö- ja kosteuspoikkeama tasaantuu. Tasaantumisessa kestää tyypillisesti 3 vuorokautta. Mittapäät voidaan asentaa putkiin joko heti putkituksen yhteydessä tai vasta tasaantumisaian jälkeen. Mittapäiden tulee antaa tasaantua putkiin asentamisen jälkeen vähintään tunti ennen niiden lukemista. Heti porauksen jälkeen mittausputkiin asennetut ja tiivistetyt mittapäät voidaan lukea 72 tunnin kuluttua. Lisätietoa mittauksesta löytyy RT-kortista 14-10984.

3.1.2 Tutkimusvälineet

Sisäilman ja rakenteisiin porattujen reikien suhteelliset kosteudet ja lämpötilat mitattiin Vaisala HM40 -mittalaitteella varustettuna HMP40S -mittapäällä. Porareiän putkituksessa käytettiin tiivisteellisiä mitausputkia ja tiivistyksessä vesihöyryntiivistä kittiä.

3.1.3 Tulosten tulkinta

Rakenteiden kosteussisältö on riippuvainen sisäilman lämpötilasta ja suhteellisesta kosteudesta. Rakenteissa voidaan todeta olevan normaalista poikkeavaa kosteutta, kun mitatun pisteen absoluuttinen kosteussisältö on lämpötilasta riippuen yli 14...18 g/m³. Referenssimittauspistettä korkeammat rakennekosteudet voivat viitata rakenteissa olevasta normaalista korkeammasta kosteussisällöstä.

3.1.4 Epävarmuustarkastelu

Mittapään HMP40S mittaustarkkuus on $\pm 1,7$ %, RH kun suhteellinen kosteus on < 90 %. Suhteellisen kosteuden ollessa > 90 % mittaustarkkuus on $\pm 2,5$ % RH. Menetelmän suurimmat epätarkkuutta aiheuttavat tekijät ovat mittaustilanteesta suurimmasta pienimpään (suluisissa epätarkkuustekijän suuruusluokka, RH-yksikköä): Rakenteen ja yläpuolisen ilman välinen lämpötilaero (± 15), oikea mittaussyvyys (± 10), rakenteen lämpötila epänormaali (± 10), mittausreiän putkitus (0...-15), mittapään tasaantumisaika (0...-15), mittausreiän puhdistus (-4...10), odotusaika porauksesta (0...10), mittapäätyyppi (-10...0), mittapään käytön määrä ja mittauskohteet (± 5), mittausputken tiivistys (0...-7), kalibroinnin ja

21.12.2021

tarkistuksen tarkkuus (± 3), aika edellisestä kalibroinnista (0...-3). Mittaus on tarkimmillaan, kun rakenteen lämpötila on välillä $+15...+25$ °C. Tarkkoihin mittaustuloksiin pääseminen edellyttää säännöllistä tutkimuslaitteiston huoltoa, mutta erityistä huolellisuutta ja ammattitaitoa mittaustilanteessa ja sen ennakoinnissa. Mukana mittauksessa tulisi olla aina myös referenssimittaus oletetulta kuivalta alueelta, jotta saatuja mittaustuloksia voidaan verrata keskenään. Mittauksessa tulee noudattaa RT-kortin 14-10984 ohjeita.

3.2 Rakenteen hetkellinen kosteusmittaus

Mittaustavalla voidaan selvittää tutkittavan rakenteen (yleensä kotelo tai kevytrakenteinen seinä) kosteussisältöä suuntaa antavasti. Tutkittavaan rakenteeseen tehdään reikä mittapäätä varten, jota ei putkiteta. Mittapään tasaantumisaika on tyypillisesti n. 20...45 minuuttia. Mittapään läpivienti tiivistetään vesihöyrytiivillä kitillä.

3.2.1 Tutkimusvälineet

Sisäilman ja rakenteiden suhteelliset kosteudet ja lämpötilat mitattiin Vaisala HMI41 -mittalaitteella ja HMP42 mittapäällä.

3.2.2 Tulosten tulkinta

Rakenteiden kosteussisältö on riippuvainen sisäilman lämpötilasta ja suhteellisesta kosteudesta. Rakenteissa voidaan todeta olevan normaalista poikkeavaa kosteutta, kun mitatun rakenteen absoluuttinen kosteussisältö on lämpötilasta riippuen yli $14...18$ g/m³. Referenssimittauspistettä korkeammat rakennekosteudet voivat viitata rakenteissa olevasta normaalista korkeammasta kosteussisällöstä.

3.2.3 Epävarmuustarkastelu

Mittapään HMP42 mittaustarkkuus on ± 2 % RH kun suhteellinen kosteus on < 90 %. Suhteellisen kosteuden ollessa > 90 % mittaustarkkuus on ± 3 % RH. Tasalämpöisissä rakenteissa mittaus on luotettava, mutta ulkovaipparakenteiden ilmavuodot ja lämpötilaerot sisäilmaan nähden saattavat aiheuttaa merkittävän mittavirheen. Mittaus on tarkimmillaan, kun rakenteen lämpötila on välillä $+15...+25$ °C.

3.3 Viiltomittaus

Mittauksella tutkitaan lattiapinnoitteen, kuten muovimaton alapuoliseen liimapintaan kohdistuva kosteusrasitusta. Mittauksessa pinnoitteeseen tehdään viilto ja sitä irrotetaan hieman esim. taltalla. Viillon kautta pieni mittapää työnnetään pinnoitteen alle. Tämän jälkeen lattiapinnoitteen viiltokohta tiivistetään vesihöyrytiivillä kitillä. Mittapään tasaantumisaika on n. 20 minuuttia. Lisätietoa mittauksesta löytyy RT-kortista 14-10984.

3.3.1 Tutkimusvälineet

Sisäilman suhteellinen kosteus ja lämpötila ja lattiapinnoitteen alle tehdyt suhteellisen kosteuden mitaukset tehtiin Vaisala HMI41 -mittalaitteella ja HMP42 mittapäällä.

21.12.2021

3.3.2 Tulosten tulkinta

Mittausten tarkoituksena on selvittää, ylittyykö lattiapinnoitteen alla useimpien mattoliimojen kriittisenä pidettävä suhteellisen kosteuden arvo, joka on 85 %. Suhteellinen kosteus lattiapäällysteen alla liimatilassa ei saa pitkäksi aikaa nousta yli tämän arvon. Vanhemmissa lattiapinnoitemateriaaleissa suhteellisen kosteuden arvo lattiapinnoitteen alla olisi suositeltavaa olla alle 75 %, jotta voitaisiin olla varmoja liiman ja pinnoitteen kunnosta.

Lattiapinnoitteen viiltomittauksessa on hyödyllistä tehdä myös aistinvaraiset tarkastelut: Kun lattiapinnoitetta avataan mittapäättä varten, tulee tehdä havaintoja liiman tartunnasta, koostumuksesta, väristä ja hajusta. Mittaushetkellä kosteutta ei välttämättä enää ole, mutta viitteet siitä yleensä säilyvät.

3.3.3 Epävarmuustarkastelu

Mittapään HMP42 mittaustarkkuus on ± 2 % RH kun suhteellinen kosteus on < 90 %. Suhteellisen kosteuden ollessa $> 90\%$ mittaustarkkuus on ± 3 % RH. Mittausmenetelmällä on suositeltavaa tehdä riittävän monta mittauspistettä. Tällöin saadaan kattavasti rajattua alueet, joilla on poikkeavaa kosteuspitoisuutta. Referenssimittaukset ovat olennainen osa mittauksia, joilla selvitetään rakenteen ns. normaalitila. Mittausmenetelmää voidaan pitää tarkkana.

3.4 Puun rakennekosteuden mittaaminen

Mittauksella tutkitaan puu, eriste, ym. materiaalin kosteuspitoisuutta piikkiantureita käyttäen. Suuntaa antava mittaus edellyttää rakenteiden avausta tai se voi aiheuttaa vähäisiä vaurioita pinnoitteille. Mittaustulokset menetelmällä saa välittömästi.

3.4.1 Tutkimusvälineet

Puun rakennekosteuden mittaaminen suoritetaan Gann Hydromette UNI 2 -pintakosteudenosoittimella ja Gann M20 -puuanturilla. M20 anturiin on käytössä eri pituisia piikkejä: 16, 23, 60 (teflonpinnoitettu) ja 300 mm. Teflonpinnoitetuilla piikeillä saadaan mitattua tarkemmin kosteuspitoisuutta halutulla tutkimustasyytydellä.

Anturilla ja piikeillä voidaan tarvittaessa mitata myös esim. eristeen, maaperän tai muun huokoisen materiaalin kosteuspitoisuutta suuntaa antavasti.

3.4.2 Tulosten tulkinta

Mittaustulos ilmoitetaan painoprosenteina (p-%). Puun kosteuspitoisuudella tarkoitetaan puutavarassa olevan veden massan ja vedettömän puuaineksen suhdetta. Puu alkaa vaurioitua, kun sen kosteusaste on pitkiä aikoja yli 20 % (tällöin sitä ympäröivän ilman suhteellinen kosteus on yli 80 %). Kuivien ja lämpimien tilojen rakenteissa olevan puutavaran kosteuspitoisuus on pääsääntöisesti 7...18 p-%, joka vaihtelee ilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mukaisesti. Puurakenteessa voidaan sanoa olevan poikkeavaa kosteutta, kun sen painoprosentti on yli 18 %.

3.4.3 Epävarmuustarkastelu

Mittaus perustuu kahteen rakenteeseen lyötävän metallielektrodin välisen konduktanssin mittaamiseen. Mittaus tulisi ensisijaisesti tehdä puurakenteessa puun syiden suuntaisesti, jolloin elektrodien välinen materiaali olisi homogeenisempää. Sähkönjohtavuuteen vaikuttavat tekijät, kuten suolat, kemikaalit ja

21.12.2021

metallit voivat vääristää mittaustulosta. Myös puulaji vaikuttaa mittalaitteen antamaan tulokseen. Mittauksella voidaan melko luotettavasti tutkia puun kosteuspitoisuutta. Muilla materiaaleilla mittaustulos on suuntaa antava.

3.5 Näytepalamittaus

Näytepalamittauksessa tutkitaan rakennemateriaalin kosteuspitoisuutta (yleensä betoni tai tasoite). Rakenteesta otetaan tutkitulta syvyydeltä murusia, jotka suljetaan koeputkeen. Koeputkeen asennetaan tämän jälkeen mitta-anturi ja se tiivistetään vesihöyryntiivillä kitillä. Mittaustulos saadaan viimeistään 12 tunnin kuluttua. Lisätietoa mittauksesta löytyy RT-kortista 14-10984.

3.5.1 Tutkimusvälineet

Sisäilman ja rakenteista otettujen näytepalojen suhteelliset kosteudet ja lämpötilat mitattiin Vaisala HM40 -mittalaitteella varustettuna HMP40S -mittapäällä. Koeputkina käytettiin lasisia koeputkia, joiden sisähalkaisija on 18 mm ja pituus 180 mm (tilavuus n. 30 ml). Tiivistykseen käytettiin vesihöyryntiivistä kittiä.

3.5.2 Tulosten tulkinta

Tasoiteissa suhteellisen kosteuden raja-arvo vaihtelee. Lattiapinnoitteen, tasoitteen tai liiman valmistajan ilmoittaman raja-arvon tulee alittaa rakenteessa ennen pinnoitustöitä.

Betonirakenteiden kosteussisältö on riippuvainen sisäilman lämpötilasta ja suhteellisesta kosteudesta. Rakenteissa voidaan todeta olevan normaalista poikkeavaa kosteutta, kun mitatun materiaalinäytteen absoluuttinen kosteussisältö on lämpötilasta riippuen yli 14...18 g/m³.

3.5.3 Epävarmuustarkastelu

Mittapään HMP40S mittaustarkkuus on $\pm 1,7$ % RH kun suhteellinen kosteus on < 90 %. Suhteellisen kosteuden ollessa > 90 % mittaustarkkuus on $\pm 2,5$ % RH. Menetelmän suurimmat epätarkkuutta aiheuttavat tekijät ovat suurimmasta pienimpään (suluissa epätarkkuustekijän suuruusluokka, RH-yksikköä): Oikea mittaussyvyys (± 10), mittapäätyyppi (0...-10), mittapään tasaantumisaika putkessa (0...-10), mittapään käytön määrä ja mittaushetket (± 5), koeputken tiivistys (0...-7), kalibroinnin ja tarkistuksen tarkkuus (± 3), mittausskuopan puhdistus (± 3), näytemäärä (0...-5), aika edellisestä kalibroinnista (0...-3). Mittaus on tarkimmillaan -20...+ 80 °C lämpötilassa. Mittaus on erittäin tarkka, jos samasta kohdasta otetaan kaksi erillistä näytettä. Näytettä tulee olla vähintään 1/3 koeputken tilavuudesta, eikä näytteessä saa olla liian pieniä näytepaloja tai porauspölyä.

4 Rakenneavaukset

Rakenneavauksia tehdään rakennetyyppien selvittämiseksi ja rakenteen kunnan tarkistamiseksi. Samassa yhteydessä rakenteille voidaan tehdä kosteusmittauksia ja tarpeen mukaan ottaa materiaalinäytteitä haitta-aine- tai mikrobianalyysiä varten.

4.1 Yleistä

Kattavan rakenteellisen kuntotutkimuksen yksi perustehtävä on rakenneavaukset. Avauksia tarvitaan, jotta rakenteen tiiveyttä, kosteustieteellistä toimintaa, kuntoa ja toteutustapaa voidaan tutkia kattavasti.

Yleensä rakenneavauksilla tutkitaan myös mahdollisten mikrobivaurioiden laajuutta ja vakavuutta. Rakennusmateriaalin mikrobivaurioista on kerrottu lisää kohdassa materiaalien mikrobianalyysit.

4.2 Kalusto

Rakenneavaukset betonirakenteisiin tehdään pääsääntöisesti $\varnothing 8 \dots 28$ mm iskuporakoneella ja $\varnothing 52 \dots 100$ mm timanttikorakoneella (kuivaporaus). Levyrakenteiden rakenneavaukset tehdään käsityökaluin, monitoimityökalulla tai reikäsaahalla. Isommat rakenneavaukset betonirakenteisiin teetetään tarvittaessa ulkopuolisella toimijalla.

4.3 Tulosten tulkinta

Rakenneavausten yhteydessä materiaalien vaurioita voidaan arvioida aistinvaraisesti tai rakennekosteusmittauksin, mutta rakenteen vaurioitumisesta saadaan varmuus materiaalinäytteen mikrobianalyysillä. Rakenneavauksen yhteydessä selvitetään rakenteen mahdollisia ilmapuotoreittejä sisäilmaan, joka on olennainen osa rakenteen mikrobivaurion vaikutuksesta sisäilman laatuun.

4.4 Epävarmuustarkastelu

Rakenneavausten sijainti ja lukumäärä on olennainen osa tutkimuksen kattavuutta ja luotettavuutta. Rakenteelliset poikkeamat saattavat aiheuttaa väärän tulkinnan mahdollisten vaurioiden laajuudesta tai rakenteiden toteutustavasta. Joskus vanhat rakenteet on korjattu vain osittain, joka voi vaikeuttaa rakenteiden toteutustavan selvittämistä, mutta vaikeuttaa myös vaurioiden paikallistamista ja niiden laajuuden selvittämistä.

5 Rakenteiden tiiveyskoe (merkkiainetutkimus)

Merkkiainetutkimus on ulkoseinä-, alapohja-, yläpohja- ja välipohjarakenteiden tiiveyden tutkimista. Merkkiainetutkimusten avulla selvitetään rakenteiden ilmatiiveyttä sekä rakenteissa mahdollisesti olevien epäpuhtauksien tai radonin kulkeutumisreittejä sisätiloihin. Merkkiainetutkimuksella voidaan tutkia rakenteiden tiiveyttä eri tavoitetasoilla. Lisätietoa tutkimuksesta löytyy RT-kortista 14-11197.

5.1 Mittauksen suoritus

Tutkittavaan tilaan pyritään saamaan n.10 Pa alipaine tutkittavaan rakenteeseen nähden. Alipaineen luomiseksi tilaan voidaan asentaa ovipuhallinlaitteisto, joka ylläpitää tavoiteltua paine-eroa automaattisesti tutkittavaan rakenteeseen nähden. Alipainetta voidaan luoda myös muilla erillisillä alipaineistuspuhaltimilla tai rakennuksen omilla ilmanvaihtolaitteistoilla. Paine-eroa seurataan lisäksi erillisellä paine-eromittarilla.

Kaasunsyöttöpiste- ja paine-eromittauspisteet tiivistetään vesihöyrytiivillä kitillä ja niiden ja kaasunsyöttölaitteiston tiiveys tarkistetaan ennen tutkimusta. Merkkiainetutkimuksessa merkkiaineikaasua johdetaan tutkittavan rakenteen sisään ja merkkiaineen kulkeutumista sisäilmaan tutkitaan rakenneliittymien ja läpivientien kautta kaasuanalysaattorin avulla. Vuotopisteet ja -alueet merkitään, valokuvataan ja kirjataan ylös.

5.2 Tutkimusvälineet

Merkkiainekaasuna käytettiin Formier 5 -seoskaasua, jossa on 5 % vetyä ja 95 % typpeä ja on siten tiheydeltään ilmaa vastaava seos. Merkkiainekaasua syötettiin kaasupulloon liitetyllä virtaussäätimellä, jolla kaasun syöttömäärää voidaan säätää. Merkkiainevuotojen tutkimiseen käytettiin Inficon Sensistor XRS 9012 -merkkiaineanalysaattoria. Merkkiainelaitteanalysointia voidaan säätää tasoille 1-10. Tutkimus suoritettiin pääsääntöisesti herkkyysasetuksella 5, mutta tarkemmassa paikallistamisessa tarvittaessa herkemmällä asetuksella. Paine-ero toteutettiin Retrotec-ovipuhallinlaitteistolla ja paine-eromittarilla DM32 (jos ovipuhallinlaitteistoa käytettiin). Lisäksi paine-eroa seurattiin Testo 435-4 -yhdistelmämittarilla tai Testo 512 paine-eromittarilla.

5.3 Tulosten tulkinta

Vuotojen tulkinta on melko yksiselitteistä, mutta tutkimuksessa on otettava huomioon useita rakenteellisia seikkoja ja epävarmuutta aiheuttavia tekijöitä. Katso tarkemmin kohta epävarmuustarkastelu.

5.4 Epävarmuustarkastelu

Merkkiainekaasun syöttömäärällä on suuri vaikutus tuloksiin. Liian pienellä kaasumäärällä merkkiainetta ei ole rakenteessa riittävästi, eivätkä isotkaan rakenteelliset ilmavuodot tule esille. Vastaavasti liian suurella kaasumäärällä pienetkin vuodot korostuvat tarpeettomasti. Olennainen osa tutkimusta on sopiva ja jatkuva paine-ero tutkittavaan rakenteeseen nähden. Paine-eroa tulee seurata aktiivisesti koko tutkimuksen ajan, jotta voidaan olla varmoja alipaineistuksen toimivuudesta tutkittavalla alueella. Tutkittavat rakenteet on oltava tiedossa tutkimusta tehdessä, jotta merkkiainetta voidaan syöttää oikeisiin kohtiin. Kaasun syöttöpisteiden määrä on myös oltava riittävä rakenteeseen nähden, jotta kaikki vuotopaikat saadaan näkyville.

Vety pystyy tunkeutumaan joidenkin materiaalien läpi (merkkiaine saattaa läpäistä maalaamattoman kipsilevyn tai rapatun tiilimuurauksen, mutta jo pinnan maalaus pysäyttää kaasun etenemisen), mikä pitää tulkinnassa huomioida. Tunkeutuvuus materiaalien läpi on merkkiaineelle hyvä ominaisuus, jos tavoitteena on ehkäistä mikrobien aineenvaihduntatuotteiden pääsy sisäilmaan.

On tyypillistä, että rakenteiden tiivistystoimenpiteiden jälkeen tehtävässä merkkiainekokeessa pienemmät vuodot korostuvat, kun ilmavuotoreittien määrä on pienentynyt.

Testo monitoimimittauslaitteen 435-4 paine-eron mittausvirhe on ± 1 %, kun mitattu paine-ero on alle 200 Pa.

Retrotec-ovipuhallinlaitteiston puhaltimen ilmoittaman ilmamäärän tarkkuus on ± 5 %. Ovipuhallinlaitteiston paine-erosäätimen DM32-4A tarkkuus on ± 1 % tai $\pm 0,25$ Pa (joista suurempi on määräävä).

6 Pinnoille laskeutuneen pölyn tutkimukset

6.1 Pinnoille laskeutuneen pölyn mineraalikuittujen laskenta

Tutkimusmenetelmällä selvitetään, esiintyykö tasopinnoille laskeutuvassa pölyssä poikkeavia pitoisuuksia teollisia mineraalivillakuituja.

6.1.1 Näytteenotto

Tilojen sisäilman kuitupitoisuutta selvitetään harvoin siivotuilta pinnoilta sekä 14 vuorokauden laskeumasta. Tutkittavaan huoneeseen asennetaan puhdistettu levy pinta tai puhdistetaan taso ja rajataan se teipein. Tutkimuspisteen ei tulisi sijaita poisto- tai tuloilmapäätelaitteiden läheisyydessä, eikä ikkunalaudalla tai hyllyvälissä. Tutkimus ei estä tilojen normaalia käyttöä, mutta laskeumalevyn peittämistä ja kirjojen, tekstiilien ym. aiheuttamaa pölyämistä tiloissa tulee välttää.

6.1.2 Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot

Tutkitusta tilasta otetaan geeliteippinäyte harvoin siivotulta pinnalta laskeumalevyn asennuksen yhteydessä ja/tai 2 viikon laskeuma-ajan jälkeen tasopinnalta. Harvoin siivotulta pinnalta (ei tiedossa olevaa laskeuma-aikaa) ei voida tehdä yksiselitteistä raja-arvoihin perustuvaa tulkintaa, mutta voidaan tehdä tulkintoja mahdollisista epäpuhtauslähteistä, kun myös tuloilmakanavista otetaan näytteitä. Analyysitulokset ilmoitetaan kuitujen lukumääränä pinta-alaa kohden (kuitua/cm²). Synteettiset epäorgaaniset kuidut eivät todennäköisesti aiheuta ongelmia, jos kuitupitoisuudet säännöllisesti siivotuilla pinnoilla (pöydät ym.) ovat alle 0,2 kuitua/cm² (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa III, 8/2016). Harvoin siivotuilla pinnoilla kuitupitoisuuden tulisi olla alle 3 kpl/cm². Jos kuitujen lukumäärät harvoin siivotuilla pinnoilla ovat yli 10 kpl/cm², tulee siivousta tehostaa tai muuttaa menetelmiä (Työterveyslaitos). Tarkemmat tutkimusmenetelmät on esitetty laboratorion analyysivastauksessa.

6.2 Pinnoille laskeutuneen pölyn koostumus / laatu

Tutkimusmenetelmällä voidaan selvittää sisältääkö tasopinnoille laskeutunut pöly poikkeavia pitoisuuksia esim. teollisia mineraalikuituja (vuorivilla, lasivilla, lasikuidut, keraamiset kuidut), kiviainespölyä, siitepölyä, rakennusmateriaalipölyä, metallihiukkasia, asbestikuituja ja homeitiöitä. Pölyn koostumusta tutkittiin pinnoille laskeutuneesta pölystä.

6.2.1 Näytteenotto

Näytteenottpisteen ei tulisi sijoittua tulo- tai poistoilmapäätelaitteen viereen. Ennen näytteenottoa tutkittava pinta puhdistetaan ja näyte otetaan pääsääntöisesti 2 viikon laskeuma-ajan jälkeen. Myös vanhan pölyn näytteenotto on mahdollista. Pölynäyte otetaan tasopinnoilta Minigrip-pussiin, kääntämällä pussi nurin päin ja pyyhkimällä sillä tutkittavaa pintaa. Näytteenotossa tulee huolehtia, ettei pussi rikkoudu esim. terävään reunaan. Vanhempaa pölyä ei yleensä ole syytä ottaa, koska tällöin vanha pöly vaikeuttaa analyysin tekoa. Jos pölyä ei ole kertynyt tarpeeksi, pyyhintäpinta-alaa voi tarvittaessa suurentaa.

6.2.2 Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot

Asbestikuitujen esiintymistä pinnoille laskeutuneessa pölyssä pidetään toimenpiderajan ylittymisenä. Sisäilman asbestikuitujen pitoisuus ei saa ylittää 0,01 kuitua/cm³. (Asumisterveysasetus 19 §)

Tilanteissa, joissa asbestikuituja esiintyy huonepinnoilla, mutta ilmapitoisuus jää alle 0,01 kuitua/cm³, on ilmapitoisuuden toimenpideraja määräävämpi tekijä. Huonepinnoilla voi joissain tapauksissa esiintyä yksittäisiä asbestikuituja ilman, että rakennuksessa on varsinaisia asbestilähteitä (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa III, 8/2016).

Ei ole olemassa viranomaisten asettamia viitearvoja muiden kuin asbestin osalta.

Pölyn koostumus tutkitaan stereo- ja/tai pyyhkäisyelektronimikroskoopilla. Hiukkasista raportoidaan vähintään mineraalivillakuidut, homeitiöt, rakennusmateriaaliperäiset hiukkaset sekä muu mahdollinen poikkeavuus ja tavanomainen huonepöly. Mineraalivillakuitujen määräraio ilmoitetaan painoprosentteina (p -%) kerätystä näytteestä. Mahdolliset asbestikuidut raportoidaan laadullisesti (ympäristöopas 2016).

Tarkemmat tutkimusmenetelmät esitetään laboratorion analyysivastauksessa.

6.3 Pinnoille laskeutuneen pölyn mikrobianalyysi

Tutkimuksella selvitetään, onko pinnoille laskeutuneessa pölyssä mikrobeja. Tutkimus voidaan tehdä talvikaudella.

6.3.1 Näytteenotto

Tutkittavaan huoneeseen asennetaan puhdistettu levy pinta tai puhdistetaan taso ja rajataan se teipein. Tutkimuspisteen ei tulisi sijaita poisto- tai tuloilmapäätelaitteiden läheisyydessä, eikä ikkunalaudalla tai hyllyvälissä. Tutkimus ei estä tilojen normaalia käyttöä, mutta laskeumalevyn peittämistä ja pölyn levittämistä tiloissa tulee välttää. Laskeuma-aika on 14 vuorokautta, jonka jälkeen laskeumalevyltä otetaan pyyhintänäyte steriiliin suolaveteen kastetulla pumpulipuikolla, jolla sivellään kasvatusalja (1 puikko / malja; yhteensä 4 maljaa / näyte). Yksittäisen pyyhintäalueen koko on 10 cm x 10 cm.

6.3.2 Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot

Kahden viikon aikana laskeutuneen pölyn mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa talviaikana mikrobilähteeseen sisätiloissa, mikäli laskeutuneessa pölyssä on runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavaa mikrobistoa. Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen pieninä pitoisuuksina on kuitenkin normaalia. Tilojen käyttöön liittyvät toiminnot kuten siivous, ruuanlaitto, ja polttopuiden käsittely voivat lisätä mikrobien määrää laskeutuneessa pölyssä ja vaikuttaa mikrobilajistoon (Työterveyslaitos).

Toimistorakennuksissa sisäilman mikrobipitoisuudet ovat pienempiä kuin asuinrakennuksissa. Tulos viittaa talviaikana mikrobilähteeseen sisätiloissa, mikäli laskeutuneessa pölyssä on kohtalaisesti tai runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä (+/+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavaa mikrobistoa. Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen pieninä pitoisuuksina on kuitenkin normaalia. (Salonen H. ym. Atmospheric Environment 2007, 41:6797-6807).

Tarkemmat tutkimusmenetelmät esitetään laboratorion analyysivastauksessa.

Tuloilmakanavien pöly ja puhtaus

7.1 Aistiinvarainen puhtauden tarkistus

Arvioidaan tuloilmakanavien puhtautta aistinvaraisesti. Puhtautta arvioidaan kanavaan kertyneen pölyjäämän mukaisesti. Vanhoissa kanavissa on tyypillisesti vaikeasti puhdistettavaa pinttynyttä likajäämää, joka ei poistu edes ilmanvaihtokanaviston puhdistuksessa. Suorakaidekanavissa (ns. kanttikanavat) pölyä jää tyypillisesti puhdistuksenkin jälkeen kanavan reuna-alueille.

7.2 Tuloilmakanavien sisäpintojen pölyn mineraalikuitujen laskenta

Tutkimuksella selvitetään, toimiiko tuloilmajärjestelmä kuitulähteenä. Tutkimuksessa otetaan näyte geelipillillä tuloilmakanavan pinnalta, josta lasketaan kuitupitoisuus. Tavoitteena on selvittää, esiintyykö tuloilmakanavien sisäpinnoilla poikkeavia pitoisuuksia teollisia mineraalikuituja. Ilmanvaihtojärjestelmän teollisten mineraalikuitujen lähteitä arvioitiin tuloilmakanavan sisäpinnoille kertyneestä pölystä. Menetelmäkuvaukset on esitetty liitteenä olevassa analyysivastauksessa

Ilmanvaihtokanavan teollisten mineraalikuitujen pitoisuus on keskimäärin 10-30 kuitua/cm² (Työterveyslaitos). Ilmanvaihtokanavan kuitupitoisuuden suositusarvot perustuvat tekniseen puhtauteen (Työterveyslaitos). Virallisia viitearvoja tuloilmakanavien mineraalikuitumäärille ei ole olemassa. Tuloilmakanavien sisäpintojen mineraalikuitunäytteet tutkittiin polarisaatiomikroskoopin avulla.

Tarkemmat tutkimusmenetelmät esitetään laboratorion analyysivastauksessa.

7.3 Tuloilmakanavien sisäpinnoilla olevan pölyn koostumus/ laatu

Tutkimusmenetelmällä voidaan selvittää sisältääkö tuloilmakanavan pöly poikkeavia pitoisuuksia esim. teollisia mineraalikuituja, kiviainespölyä, siitepölyä, rakennusmateriaalipölyä, metallihiukkasia, asbestikuituja ja homeitiöitä.

Pölynäyte otetaan tuloilmakanavan sisäpinnalta. Minigrip-pussi käännetään pussi nurin päin, jolla pyyhitään tuloilmakanavan sisäpintoja. Näytteenotossa tulee huolehtia, ettei pussi rikkoudu esim. terävään reunaan. Tämän jälkeen pussi käännetään ja suljetaan.

Tuloilmakanavien sisäpintojen pölynäytteet tutkittiin stereo- ja/tai pyyhkäisyelektronimikroskoopilla. Hiukkasista raportoidaan vähintään mineraalivillakuidut, homeitiöt, rakennusmateriaaliperäiset hiukkaset sekä muu mahdollinen poikkeavuus ja tavanomainen huonepöly. Mineraalivillakuitujen määräärvio ilmoitetaan painoprosentteina (p -%) kerätystä näytteestä. Mahdolliset asbestikuidut raportoidaan laadullisesti (ympäristöopas 2016).

Tulosten tulokinnassa on huomioitava, että tulos on pölyn laadullinen arviointi (semikvantitatiivinen), jolla voidaan selvittää tuloilmakanavan ja huonetilan pölyjen ja kuitujen mahdollista lähdettä.

Tarkemmat tutkimusmenetelmät esitetään laboratorion analyysivastauksessa.

8 Pitkäaikaiset paine-eromittaukset

Paine-eromittauksella voidaan arvioida ilmanvaihdon toimivuutta ja sen vaikutusta rakennuksen paine-eroihin tilakohtaisesti. Mittauksella voidaan myös arvioida mahdollisten epäpuhtauksien siirtymistä rakenteista sisäilmaan.

8.1 Tutkimusvälineet

Sisäilman seurantamittaukset suoritetaan jatkuvatoimisten mittalaitteiden (Dwyer Magnesence ja Pro-dual -paine-eronäytöt ja Tinytag TGPR-0704 -paine-erologgeri sekä Beck-anturi ja Tinytag TGC 0046 -paine-erologgeri) avulla. Käytettyjen mittalaitteiden mittaustarkkuus on $\pm 1\%$ ($\pm 50\text{Pa}$).

8.2 Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot

Rakennuksen ja ulkoilman välillä mitattuihin painesuhteisiin vaikuttavat rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä, rakennuksen sisälle lämpötilaeroista muodostuva paine-ero (savupiippuvaikutus) ja tutkimushetkellä vallinneet tuuliolosuhteet.

Vuonna 2015 voimaan astuneen Asumisterveysasetuksen (545/2015) soveltamisohjeen mukaan: *Jos rakennuksen alipaineisuus on yli 15 Pascalia (Pa), niin alipaineisuuden syy tulee selvittää ja ilmanvaihtoa mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa. Tällä vähennetään vuotoilmavirtauksia ja niiden mukana kulkeutuvia epäpuhtauksia.*

Jos rakennus on ylipaineinen ulkoilmaan nähden ilmanvaihdon toiminnasta johtuen, tulee ylipaineen syy selvittää ja ilmanvaihtoa tasapainottaa. Hetkellinen ylipaineisuus on mahdollista tuuliolosuhteista tai rakennuksen geometriasta johtuen, eikä vaadi korjaustoimenpiteitä.

Asumisterveysoppaan (Aurola R. ja Välikylä T., 2009) mukaan tilat, joissa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, olisi suositeltavaa olla 0...-2 Pascalia alipaineisia ulkoilmaan nähden. Kokemusperäisesti voidaan todeta, että rakennus, jossa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, olisi suositeltavaa olla 0...-5 Pascalia alipaineinen ulkoilmaan nähden, jolloin rakenteista ei tapahdu merkittäviä ilmavuotoja sisäilmaan päin.

9 Sisäilman lämpötila

9.1 Tutkimusvälineet

Sisäilman lämpötilan seurantamittaukset suoritetaan jatkuvatoimisten mittalaitteiden (Tinytag TGU-4500, TV-4500 ja TV-4505) avulla. Käytettyjen mittalaitteiden mittaustarkkuus on lämpötila-alueella 0 °C...50 °C ± 0,35...0,5 °C.

9.2 Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot

Valviran asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaan lämpötilojen toimenpiderajat ovat seuraavat:

- Lämmityskaudella asuinhuoneistoissa lämpötilan tulisi olla yli +18 °C ja alle +26 °C. Lämmityskauden ulkopuolella asuinhuoneiston lämpötilan tulisi olla yli +18 °C ja alle +32 °C
- Lämmityskaudella palvelutaloissa, vanhainkodeissa, lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja vastaavissa tiloissa huoneilman lämpötilan tulisi olla yli + 20 °C ja alle +26 °C.
- Lämmityskauden ulkopuolella lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja muissa vastaavissa tiloissa lämpötilan tulisi olla yli + 20 °C ja alle +32 °C
- Lämmityskauden ulkopuolella palvelutaloissa, vanhainkodeissa ja muissa vastaavissa tiloissa lämpötilan tulisi olla yli +20 °C ja alle +30 °C

Suomen säädöskokoelman (1009/2017) mukaan uuden rakennuksen suunniteltu huonelämpötila tulee olla lämmityskaudella 21 °C, mutta voi vaihdella välillä 20-25 °C ja lämmityskauden ulkopuolella välillä 20-27 °C. Rakennuksen huonelämpötilan on oltava suunniteltuna käyttöaikana viihtyisä, eivätkä ilman liike, lämpötilasäteily, lämpötilan vaihtelu, lämpötilaerot ja pintalämpötilat saa sitä heikentää.

Sisäilmastoluokitus 2018:n mukaan sisäilman operatiivisen lämpötilan tavoitearvot ovat seuraavat:

21.12.2021

	S1	S2	S3
Operatiivinen lämpötila t_{op} [°C]			21
$t_u \leq 0$ °C	21,5 ¹⁾	21,5	
$0 < t_u \leq 20$ °C	$21,5 + 0,15 \times t_u$ ¹⁾	$21,5 + 0,2 \times t_u$	
$t_u > 20$ °C	24,5 ¹⁾	25,5	
Lämpötilan sallittu vaihteluväli [°C] poikkeama ylöspäin			
$t_u \leq 0$ °C	< 22,5	< 23	
$0 < t_u \leq 15$ °C	< $22,5 + 0,166 \times t_u$	< $23 + 0,2 \times t_u$	
$t_u > 15$ °C	< 25	< 26	
Lämpötilan sallittu vaihteluväli [°C] poikkeama alaspäin			
$t_u \leq 0$ °C	> 20,5	> 20,5	
$0 < t_u \leq 20$ °C	> $20,5 + 0,075 \times t_u$	> $20,5 + 0,025 \times t_u$	
$t_u > 20$ °C	> 22	> 21	
Operatiivisen lämpötilan enimmäisarvo [°C]			
$t_u \leq 0$ °C	< 23	< 23	
$0 < t_u \leq 20$ °C	< $23 + 0,2 \times t_u$	< $23 + 0,2 \times t_u$	
$t_u > 15$ °C	< 27	< 27	
$t_u \leq 10$ °C			< 25 (26) ²⁾
$t_u > 10$ °C			< 27 (32) ²⁾
Operatiivisen lämpötilan vähimmäisarvo [°C]	> 20	> 20	> 20 (18) ²⁾
Olosuhteiden pysyvyys [% käyttöajasta]			
toimi- ja opetustilat	90 %	90 %	
asunnot	90 %	80 %	

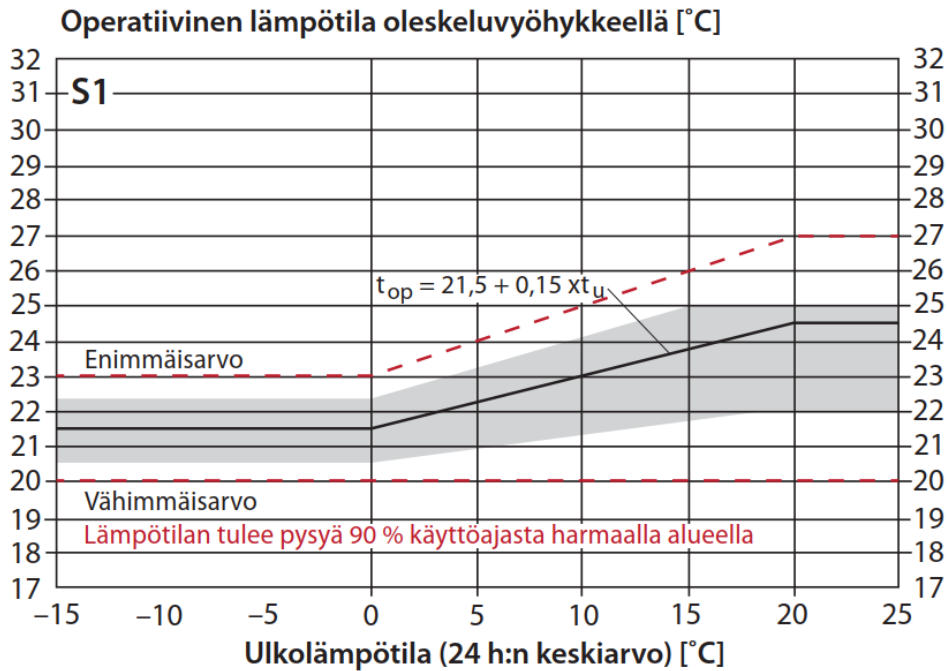
¹⁾ S1-luokassa operatiivisen lämpötilan on oltava tila/huoneistokohtaisesti aseteltavissa välillä $t_{op} \pm 1,5$ °C. Jos samassa huoneessa on useita henkilöitä, käytetään lämpötilan tavoitetasona taulukossa esitettyjä tavoitearvoja.

²⁾ Suluissa asumisterveysasetuksen mukaiset toimenpiderajat.

Taulukko 1. Sisäilmastoluokituksen 2018 operatiivisen lämpötilan tavoitearvot eri sisäilmastoluokissa.

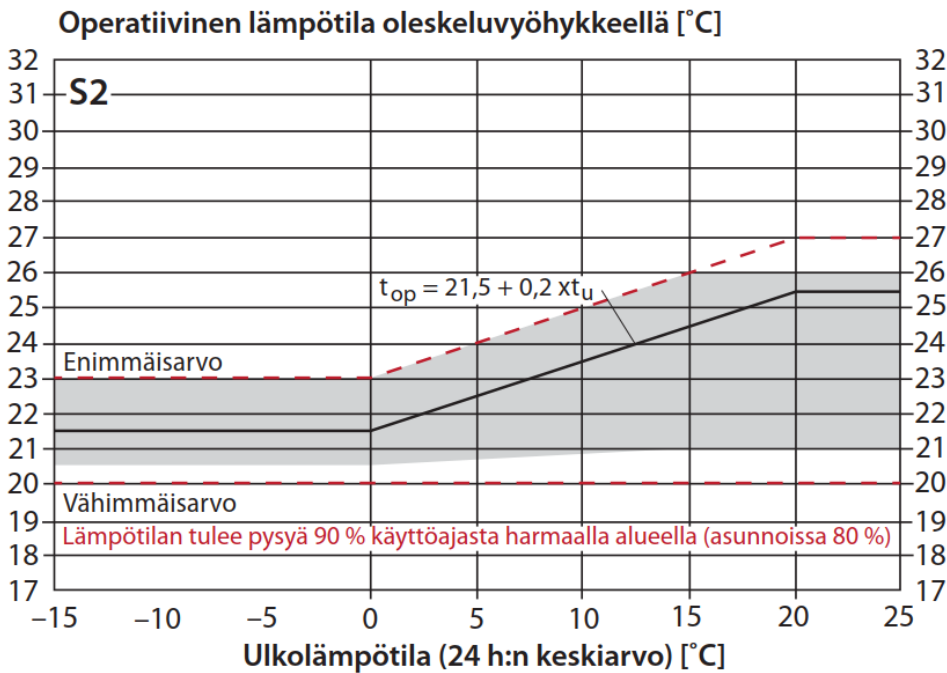
Ulkolämpötilalla t_u tarkoitetaan ulkoilman 24 tunnin liukuvaa keskiarvoa lähimmällä säähavaintopaikalla. Tilan käyttäjän toivomuksesta voidaan sisälämpötilan antaa laskea alle tavoitetason tai antaa kesällä nousta yli tavoitetason. Operatiivisen lämpötilan tulee olla tavoitearvon sallitun vaihteluvälin alueella olosuhteiden pysyvyyden edellyttämä aika laskettuna rakennuksen suunnitellusta käyttöajasta. Lämpötilan yhden tunnin liukuva keskiarvo ei saa suunnitellulla käytöllä (mitoitussäällä tarkasteltuna käyttöaikana) alittaa vähimmäis- tai ylittää enimmäisarvoja.

Operatiivinen lämpötila mitataan esimerkiksi nestepatsaslämpömittarilla tai sähköisellä anturilla oleskeluvyöhykkeeltä 1,1 metrin (työpisteessä 0,6 m) korkeudelta standardin SFS EN 12599 mukaisesti. Operatiivisen lämpötilan asemasta voidaan usein tarkastella huonelämpötilaa. Kuitenkin, jos pintojen lämpötilat poikkeavat selvästi ilman lämpötilasta (esim. huonosti eristetty vaippa, 2-lasiset ikkunat, suuret ikkunat, useita ulkoseiniä, lattian alla lämmittämätön tila, auringonsäteily, lattialämmitys, kattolämmitys, jäähdytyskatto), määritetään operatiivinen lämpötila laskemalla se ilman ja pintojen lämpötiloista tai mitaamalla esimerkiksi pallolämpömittarilla standardin SFS EN 12599 mukaisesti.



Kuva 1

S1-luokan tavoitelämpötila-arvot. Tummennettu alue kuvaa tavoitearvoaluetta.



Kuva 2

S2-luokan tavoitelämpötila-arvot. Tummennettu alue kuvaa tavoitearvoaluetta.

10 Sisäilman suhteellinen kosteus

10.1 Tutkimusvälineet

Sisäilman seurantamittaukset suoritetaan jatkuvatoimisten mittalaitteiden (Tinytag TGU-4500, TV-4500 ja TV-4505) avulla. Käytettyjen mittalaitteiden mittaustarkkuus on ± 3 %RH, kun lämpötila on 25 °C.

10.2 Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot

Huoneilman kosteus ei saa pitkäkestoisesti olla niin suuri, että siitä aiheutuu rakenteissa, laitteissa taikka niiden pinnoilla mikrobikasvuston riskiä (Sosiaali- ja terveysministeriö, Asumisterveysasetus 545/2015). Tarkkoja sisäilman suhteellisen kosteuden vaihteluvälin raja-arvoja ei ole asetettu. Huoneilman suhteellisen kosteuden suositeltavana vaihteluvälinä on pidetty 20 – 60%. Tähän vaikuttaa kuitenkin ilmastolliset tekijät, eikä se aina ole saavutettavissa. Talviaikaan kovalla pakkasella sisäilman suhteellinen kosteus saattaa yleensä tippua melko matalalle. Jos sisäilma on erityisen kuivaa (< 20 %) pidemmän ajan, käyttäjät voivat tuntea sen epämiellyttäväksi. Alhaisella huoneilman kosteudella on todettu olevan yhteyttä hengitystieoireisiin.

Sisäilman suhteellista kosteutta tulisi tarkastella kosteuslisänä ulkoilman vallitsevaan kosteuspitoisuuteen verrattuna, tarkasteltaessa kosteuden vaikutusta rakenteisiin. Mikäli kosteuslisä on suurempi kuin 3-4 g/m³, mikrobikasvun riski rakenteissa ja sen pinnoilla lisääntyy (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016).

11 Sisäilman hiilidioksidi

11.1 Tutkimusvälineet

Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seurantamittaukset suoritetaan jatkuvatoimisten mittalaitteiden (Tinytag TGE-0010) avulla. Käytetyn mittalaitteen mittaustarkkuus on ± 50 ppm.

11.2 Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot

Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyä, jos pitoisuus on suurempi kuin 2100 mg/m³ (1150 ppm) suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus. (Sosiaali- ja terveysministeriö, Asumisterveysasetus 545/2015). Ulkoilman hiilidioksidipitoisuuden yleisenä arvona voidaan pitää 400 ppm. 1550 ppm pitoisuuden ylittyessä huoneilmassa, toimenpiderajan voidaan katsoa ylittyvän.

Sisäilmastoluokitus 2018:n mukaan hiilidioksidipitoisuuden tavoitearvot ovat eri sisäilmastoluokissa seuraavat, kun ulkoilman hiilidioksiditasona pidetään 400 ppm*:

- S1 < 750 ppm
- S2 < 950 ppm
- S3 < 1200 ppm

*Hiilidioksidipitoisuustavoite koskee ihmisperäistä hiilidioksidia. Olosuhteiden pysyvyyttä tarkastellaan yhden tunnin liukuvan keskiarvon avulla.

Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus on riippuvainen sijainnista ja vuodenajasta. Talviaikaan hiilidioksidipitoisuus on kesäaikaan nähden hieman korkeampi, kun kasvillisuus on lumen peitossa. Kaupunkialueella ja liikennöidyillä alueilla hiilidioksidipitoisuus on myös tyypillisesti korkeampi.

Hiilidioksidin suuri pitoisuus sisäilmassa on yleensä viite tilan riittämättömästä ilmanvaihdesta ja voi aiheuttaa tilan käyttäjälle väsymystä, päänsärkyä ja työskentelytehon huononemista.

12 Sisäilman mikrobianalyysit

12.1 Mittauksen suoritus

Näytteenottoajankohdaksi suositellaan talviaikaa, kun ulkoilman sieni-itiö ja sädesienipitoisuudet ovat pienimmillään. Näytteenotossa tulee huomioida mm. lemmikkieläimet, kasvit, käyttötapa ja käyttäjät. Näytteenotopisteen ei tulisi sijoittua tulo- tai poistoilmapäätelaitteiden välittömään yhteyteen. Mikäli näytteitä otetaan talvikauden ulkopuolella tai leudolla kelillä, tulee ulkoilmasta ottaa vähintään yksi ulkoilman vertailunäyte.

12.2 Tutkimusvälineet

Sisäilman mikrobinäytteidenottoon käytetään 6-vaiheimpaktoria (ns. Andersen-keräin). Ilmanäytteen keräyksessä käytettiin kolmea eri kasvatusalustaa.

12.3 Viitearvot

Terveysperusteisia raja-arvoja sisäilman sieni-itiöpitoisuuksille ei toistaiseksi ole olemassa. Analyysivastauksessa sisäilman elinkykyisten mikrobien määrä ilmoitetaan yksikössä pmy/m³ (pesäkkeen muodostava yksikkö / kuutiometri). Vieraskielinen vastine yksikölle pmy on cfu.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valvira 8/2016) annettujen tulkintaohjeiden mukaan taa-jamassa sijaitsevien asuinrakennusten sisäilman sieni-itiöpitoisuudet yli 100 pmy/m³ talviaikana viittaavat mikrobilähteeseen sisäiloissa. Poikkeava mikrobilajisto viittaa mahdolliseen kosteusvaurioon. Yksittäisten kosteusvaurioon viittaavien mikrobien esiintyminen pieninä pitoisuuksina on kuitenkin normaalia. Suuri bakteeripitoisuus (yli 4500 pmy/m³) on useimmiten osoitus puutteellisesta ilmanvaihdosta.

Toimistorakennuksissa sisäilman sieni-itiöpitoisuudet yli 50 pmy/m³ ja aktinomykeettipitoisuus (sädesieni-itiöpitoisuus) yli 5 pmy/m³ talviaikaan viittaavat mikrobilähteeseen sisäiloissa. Suuri bakteeripitoisuus yli 600 pmy/m³ viittaa riittämättömään ilmanvaihtoon rakennuksessa (Salonen H.y.m. Atmospheric Environment 2007, 41:6797-6807).

Koulurakennusten sisäilman sieni-itiöpitoisuudet ovat yleensä pienempiä kuin asuntojen sisäilman pitoisuudet, yleensä alle 50 pmy/m³. Vauriotiloissa talviaikaiset pitoisuudet ovat usein 50...500 pmy/m³. Vaurion varmistamiseksi tarvitaan myös rakennusteknisiä selvityksiä. Koulujen sisäilmassa esiintyy yleisimmin Penicilliumia, hiivoja, Cladosporiumia ja Aspergillusta. Kuitenkin yli 10 pmy/m³ Cladosporium-pitoisuudet talviaikana ovat epätavallisia. Indikaattorimikrobeina pidetään mm. Aspergillus versicoloria, Eurotiumia, Trichodermaa, Stachybotrysta, Wallemiaa ja aktinomykeettejä. Suuret bakteeripitoisuudet (> 4500 pmy/m³) luokkatiloissa antavat viitteitä puutteellisesta ilmanvaihdosta (Valvira 8/2016).

Myös yksittäisen kosteusvaurioon viittaavan mikrobilajin esiintyminen useassa asunnon eri tilassa otetussa näytteessä tai toistuvasti eri mittauskerroilla on tavanomaisesta poikkeavaa (valvira 8/2016, kohta 3,8 sisäilman mikrobilajisto ja indikaattorit, osa iv).

Vaurion varmistamiseksi tarvitaan asunnoissa ilmanäytteiden lisäksi aina myös rakennusteknisiä selvityksiä. Yksinomaan ilmanäytteiden tavanomaisen tuloksen perusteella ei voida sulkea pois rakenteiden mikrobivaurion mahdollisuutta, eikä sisäilmanäytteitä voida siten käyttää osoittamaan tutkittavan tilan olevan kunnossa. (valvira 8/2016, kohta 3,7 sisäilman mikrobilajisto ja indikaattorit, osa iv).

Lumettomana vuodenaikana sisäilmanäytteiden mikrobipitoisuuksia verrataan ulkoilmapitoisuuksiin ja lajistoon. Tilanne tulkitaan tavanomaiseksi, mikäli sisäilman sieni-itiö- ja aktinomykeettipitoisuudet ovat pienempiä kuin ulkoilman pitoisuudet ja lajisto on samankaltainen (Bioaerosols: Assessment and Control 1999).

Tarkemmat tutkimusmenetelmät on esitetty laboratorion analyysivastauksessa.

13 Materiaalien mikrobianalyysit

Tutkimuksella selvitetään, onko tutkitun rakenteen materiaalinäytteissä poikkeavaa mikrobikasvustoa.

13.1 Materiaalinäytteenotto

Materiaalinäytteet kerätään suljettaviin muovipusseihin. Materiaalinäytteidenottoon käytetyt välineet puhdistetaan ennen jokaista näytteenottoa aseptisesti.

13.2 Tulosten tulkinta suoraviljelymenetelmällä

Suoraviljelymenetelmän tulokset ilmoitetaan käyttäen + -asteikkoa seuraavasti:

- = ei mikrobeja

+ = 1-19 pesäkettä (niukasti mikrobeja)

++ = 20-49 pesäkettä (kohtalaisesti mikrobeja)

+++ = 50-199 pesäkettä (runsaasti mikrobeja)

++++ ≥ 200 pesäkettä (erittäin runsaasti mikrobeja)

Yllä mainittua asteikkoa käytetään sekä mikrobien kokonaismäärän, että tunnistettujen mikrobien määrän arvioimiseen. Jos homeiden ja hiivojen ja aktinomykeettien kokonaismäärät ovat pieniä (-/+/+), lasketaan ja ilmoitetaan kosteusvaurioindikaattorien pesäkemäärä.

Rakennusmateriaalissa voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun suoraviljelyllä materiaalinäytteessä havaitaan elinkykyisiä sieni-itiöitä ja/tai aktinomykeettejä runsaasti (+++/+).

Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon silloin, kun mikrobeja on kohtalaisesti tai niukasti, mutta lajistossa on kosteusvaurioindikaattoreita.

Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++/+). tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira, 8/2016). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

13.3 Tulosten tulkinta laimennossarjamenetelmällä

Rakennusmateriaalissa voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun näytteen home- ja hiivasienten pitoisuus on vähintään 10^4 pmy/g tai aktinomykeettien pitoisuus 3000 pmy/g. Aktinomykeettien esiintymistä arvioidaan lisäksi niiden indikaattorimerkityksen avulla, kun niiden pitoisuudet ovat alle 3000 pmy/g (kts. alla). Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 10^5 pmy/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa. Sienikasvusto materiaalissa viittaa materiaalissa olevaan kosteus- ja mikrobivaurioon. Mikäli materiaalissa havaitaan vain suuri bakteeripitoisuus, tämä voi johtua myös materiaalin likaisuudesta, joten ainoastaan bakteeripitoisuuden perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta. Tulosten tulkinnassa on otettava huomioon menetelmän tekninen mittaasepävarmuus ja muut tuloksen luotettavuuteen vaikuttavat tekijät, kuten esimerkiksi pesäkkeiden laskennan yhteydessä tehdyt arviot.

Vaikka sienipitoisuus jää alle 10^4 pmy/g voivat löydökset viitata mikrobikasvustoon silloin, kun näytteessä havaitaan kosteus- ja homevaurioon viittaavia kosteusvaurioindikaattoreita ja sienten kokonaispitoisuus on 5000 - 10000 pmy/g tai näytteen sienisuvusto on epätavallisen yksipuolinen (1-2 lajia/sukua) ja pitoisuus kuitenkin >5000 pmy/g. Usean indikaattorin esiintyminen pieninä pitoisuuksina saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näytemateriaalin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon. Jos rakennusmateriaalinäytteen sienipitoisuus on alle määritysrajan tai näytteessä havaitaan vain yksittäisiä pesäkkeitä, kyseessä voi olla vaurioitumaton näyte tai kuivunut kasvusto. Tällöin materiaaleille tehdään suoramikroskopiointi.

Suoraan maaperän tai ulkoilman kanssa kosketuksessa oleviin lämmöneristeisiin voi kertyä maaperästä tai ulkoilmasta peräisin olevia itiöitä, jotka eivät ole muodostaneet varsinaista kasvustoa lämmöneristeessä. Tutkimusten perusteella rakenteiden sisällä olevissa lämmöneristeissä havaittu mikrobikasvu liittyy kuitenkin usein todellisiin, rakennusteknisesti havaittuihin kosteusvaurioihin. Eristemateriaaleissa todettua mikrobikasvua pidetään toimenpiderajan ylityksenä vain, jos rakenteesta on varmistettu ilmayhteys sisätiloihin.

13.4 Tulosten tulkinta qPCR-menetelmällä

qPCR (kvantitatiivinen polymeraasiketjureaktio) menetelmä mittaa sekä elävien, että kuolleiden mikrobien määrää spesifisesti niin, että vain analyysin kohteeksi valitut mikrobit mitataan. Laboratorioon lähetetyistä näytteistä analysoidaan aina seuraavat mikrobiryhmät, joiden pitoisuuksille tulosten tulkinta perustuu: homeet ja hiivat, Penicillium ja Aspergillus (mittaa Penicillium- ja Aspergillus-homesukujen sekä Paecilomyces variotii-lajin edustajat), ja Streptomyces-bakteerisuku (viitteet: US EPA, Rintala ym. 2006). Lisäksi voidaan tehdä kaikkien bakteerien määrää (bakteerit) ja Mycobacterium-bakteerisuvun määrää (Mycobacterium) mittaava analyysi (viitteet: Kärkkäinen ym. 2010, Torvinen ym. 2010).

Laboratorio	Homeet ja hiivat	PenAsp*	Streptomyces
Työterveyslaitos	300 000	100 000	2 000
Mikrobioni	100 000	60 000	6 000

Laboratorioiden viitearvot qPCR-menetelmälle, jolloin materiaalinäytteessä on viite mikrobikasvusta. Yksikkönä se/g.

* Penicillium- ja Aspergillus-homesukujen sekä Paecilomyces variotii-lajin edustajat

Pitoisuus ilmoitetaan yksikössä se/g (soluekvivalenttia/gramma näytettä) tai vieraskielisellä vastineella ce/g.

Sädesienille ei ole tällä hetkellä käytössä koko ryhmän kattavaa qPCR-menetelmää.

Menetelmien määritysrajat vaihtelevat riippuen näytemateriaalista ja menetelmästä. Määritysrajat on ilmoitettu laboratorioanalyysissä. Mikrobikasvun esiintymistä on esitetty asteikolla: ei mikrobikasvua materiaalissa, epäily mikrobikasvusta materiaalissa ja selvä mikrobikasvu materiaalissa.

Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä katsoa olevan. Metropolilabin menetelmäkohtainen mittausepävarmuus on Yleishome-menetelmälle 40 %, Penicillium/Aspergillus -menetelmälle 26 % ja Streptomyces -menetelmälle 24 %. Metropolilabin mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa. Työterveyslaitoksen mittausepävarmuuslaskelmat ovat pyynnöstä nähtävillä laboratoriossa.

14 Sisäilman VOC-näytteet

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää tiloissa mahdollisesti havaitun poikkeavan hajun lähdettä tai selvittää sisäilman laatua tutkimalla sisäilmassa olevien VOC-yhdisteiden laatua ja määrää. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden aiheuttamia oireita ovat mm. silmien ja limakalvojen ärsytysoireet ja päänsärky.

14.1 Tutkimusvälineet

VOC-näytteet kerättiin sisäilmasta Tenax TA -adsorbenttiputkiin niihin liitettävällä pumpulla.

14.2 Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot

Tolueenivasteella lasketun kokonaispitoisuuden (TVOC) toimenpiderajana on huoneilmassa 400 µg/m³. On huomioitava, että pienempikin pitoisuus voi aiheuttaa oireilua. Toimenpiderajan ylitys voi johtua myös yhdisteistä joista ei ole todettua terveyshaittaa, eikä se tällöin johda jatkotoimenpiteisiin. Kokonaispitoisuuden toimenpiderajan ylittyminen edellyttää yksittäisten yhdisteiden merkityksen selvittämistä. Minkä tahansa haihtuvan orgaanisen yhdisteen (VOC) huoneilman tolueenivasteella lasketun pitoisuuden toimenpideraja on 50 µg/m³, jolla tarkoitetaan minkä tahansa tunnetun tai tuntemattoman orgaanisen yhdisteen pitoisuutta sisäilmassa, ellei yhdisteelle ole omaa toimenpiderajaa. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa III).

Yhdiste	Toimenpideraja (µg/m ³)
TVOC	400
2-etyyli-1-heksanoli (2-EH)	10
2,2,4-trimetyyli-1,3-pentaanidioli di-isobutyraatti (TXIB)	10
naftaleeni*	10
styreeni	40
mikä tahansa yksittäinen orgaaninen yhdiste	50

Taulukko 2. Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen toimenpiderajat yksittäisille yhdisteille tolueenivasteella laskettuna.

*Ei saa esiintyä naftaleeniin viittaavaa hajua

Työterveyslaitos on esittänyt viitearvoja toimistoympäristöjen sisäilman VOC-yhdisteiden kokonaispitoisuudelle sekä yksittäisten yhdisteiden pitoisuuksille). Viitearvot ovat tavanomaista korkeamman pitoisuuden viitearvoja (ns. P90-arvot). Taulukko on esitetty alla.

Yhdiste	Suosittelutavoitetaso (µg/m ³)
Ammoniakki	25
Formaldehydi	15

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC-yhdisteet, ISO 16017-2, 16000-6)	
Kaikkien yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet on määritetty käyttäen yhdisteen omaa vastetta. Viitearvo on annettu vain standardin ISO 16000-6 VOC määritelmään sisältyville yhdisteille (C6-C16).	
TVOC	100
Alifaattiset hiilivedyt	
Nonaani	2
Heptaani	3
2,2,4,6,6,-Pentametyyliheptaani	4
Oktaani	1
Dekaani	3
Undekaani	3
Aromaattiset hiilivedyt	
Tolueeni	4
Bentseeni	1
Ksyleenit (m,o,p)	6
Etyylibentseeni	3
1,2,4-Trimetyylibentseeni	2
Naftaleeni	2
Alkoholit	
Butanoli	4
Fenoli	3
2-Etyyli-1-heksanoli	4
Bentsyylialkoholi	6
2-Metyyli-1-propanoli	3
Esterit	
Texanol	6
n-Butyyliasettaatti	5
2-(2-Butoksietoksi)-etyyliasettaatti	5
Etyyliasettaatti	7
Glykolit ja glykolieetterit	
1,2-Propaanidioli	12
2-(Etoksietoksi)etanoli	15
2-Fenoksietanoli	3
2-(2-Butoksietoksi)etanoli	6
2-Butoksietanoli	7
1-Metoksi-2-propanoli	5
TXIB	6
Karbonyylit	
Bentsaldehydi	2
Nonanaali	5
Dekanaali	3
Heksanaali	6
Oktanaali	2
Pentanaali	3
Asetofenoni	1
Heptanaali	2
Orgaaniset hapot	
Heksaanihappo	11
Propaanihappo	8

Terpeenit	
a-Pineeni	8
Kareeni	6
Limoneeni	6
Muut yhdisteet	
Dekametyylisyklopentasiloksaani	10
Bentso(a)pyreeni	0,01

Taulukko 3. Yleisimpien kemiallisten yhdisteiden P90-arvot (Kooste toimistoympäristöjen epäpuhtaus- ja olosuhdetasoista, joiden ylittyminen voi viitata sisäilmasto-ongelmiin, 27.2.2017)

Tutkimuksessa on huomioitava, ettei sisäilman VOC-tutkimus kata kaikkia kaasumaisia epäpuhtauksia. Lisäksi on tarkastettava, ettei tutkittujen tilojen ilmanvaihto poikkeakaan tutkimusajankohtana ns. normaalitasosta, jolloin sisäilmasta ei saada edustavaa näytettä. Talviaikana materiaaleista emittoituvat VOC-pitoisuudet ovat yleensä matalampia sisätilojen lämpötilan ja suhteellisen kosteuden vaihteluista johtuen. Näytteenottoon vaikuttavat mm. tutkituissa tiloissa tehdyt siivoukset ja 6 kk sisällä tehdyt remontit ja korjaustyöt.

Laboratorion ilmoittama mittausepävarmuus laboratorioanalyysin osalta on yleensä $\pm 30\%$.

Materiaalien VOC-emissiot (FLEC)

Tutkimuksella on tarkoitus selvittää pintamateriaaleista aiheutuvien päästöjen määrää ja laatua.

15.1 Tutkimusvälineet

Tutkimus tehdään ohjeen NT BUILD 484 mukaisella menetelmällä FLEC-laitteistoa käyttämällä. Ilmanäyte kerätään Tenax TA -adsorbenttiputkiin.

15.2 Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot

Näytteenotossa tulee kiinnittää huomiota näytteenottopisteiden valintaan, laitteen tiiveyteen näytteenoton aikana, ilmavirtaukseen ja näytteenotonvirtaukseen sekä tasapainotusaikaan ennen näytteenottoa. Mittaustulos ilmoitetaan yksikössä $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ (mikrogrammaa tutkittavaa yhdistettä haihtuu neliömetriltä tutkittavalta pinnalta tunnissa).

12 kuukauden ikäisen PVC-päällysteen TVOC-emissiot ovat normaalisti alle $150 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ ja normaalista poikkeavissa tapauksissa yli $200 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$. 2-etyyli-1-heksanoliemissiot ovat tyypillisesti alle $20 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ (tolueenivasteella laskettu tulos) tai $30 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ (yhdisteen omalla vasteella laskettu tulos). Paljaan betonipinnan päältä 3 vrk kuluttua tiiviin muovimattopäällysteen poistosta mitatut TVOC-emissiot ovat normaalisti välillä $500\text{-}1000 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ ja 2-etyyli-1-heksanoliemissiot ovat tyypillisesti alle $50 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ (yhdisteen omalla vasteella laskettu tulos).

(Järnström Helena, Reference values for building material emissions and indoor air quality in residential buildings, VTT Publications 672, 2007)

PVC-päällysteen TXIB emissionopeuden ns. normaaliarvot ovat $<5\text{-}65 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ (omalla vasteella laskettu tulos).

(Järnström Helena, Muovimattopinnoitteisen lattiarakenteen VOC-emissiot sisäilmaongelmatapauksissa, VTT publications 571, 2005).

Pinnoitteista haihtuvien emissioiden mittausta tulee aina lähtökohtaisesti pyrkiä vertaamaan verrokki-näytteeseen ja sisäilman VOC-näytteeseen, jotta voidaan verrata ja todentaa mahdollinen päästöjen

aiheuttaja. Tuloksissa on huomioitava, että talviaikana pienempi sisäilman suhteellinen kosteus vaikuttaa pienentävästi materiaalista haihtuviin emissioihin.

Tarkemmat tutkimusmenetelmät esitetään laboratorion analyysivastauksessa.

Yhdisteryhmä	Emissionopeus $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{h})$							
	PVC		Parketti		Kattopinnoite		Maalattu seinä	
	n = 6		n = 4		n = 10		n = 9	
	normaali	poikkeava	normaali	poikkeava	normaali	poikkeava	normaali	poikkeava
Orgaaniset hapot	10	15	5	10	10	15	5	10
Alkoholit	15	25	5	10	25	35	5	10
Aldehydit	15	25	5	10	25	35	5	10
Suoraketjuiset hiilivedyt	20	40	<5	5	20	35	10	15
Aromaattiset hiilivedyt	25	65	<5	5	10	15	<5	5
Sykloalkaanit	<5	5	<5	5	<5	5	<5	5
Esterit	15	30	5	10	10	15	5	10
Glykolit ja Glykolieetterit	25	50	5	<10	20	30	10	15
Ketonit	10	20	5	10	5	10	<5	5
Terpeenit	<5	5	<5	5	30	45	<5	5
TVOC	120	170	30	45	180	230	40	50

Kuva 3

Viitearvoja pintaemissioille yli 12 kk vanhoilla rakennuksilla. (Järnström H., 2007).

Materiaalien VOC-emissiot (BULK)

Tutkimuksella on tarkoitus selvittää materiaalinäytteestä emittoituvien päästöjen määrää, jolla selvitetään tilassa olevien VOC-päästöjen lähdettä.

16.1 Tutkimusmenetelmä

Tutkittavasta pintarakenteesta otetaan materiaalinäyte (esim. tasoite, liima, muovimatto), joka kääritään folioon ja toimitetaan laboratorioon analysoitavaksi. Suositeltavaa on, että yhteen näytteeseen toimitetaan vain yhtä materiaalia.

16.2 Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot

Saatuja tuloksia verrataan Työterveyslaitoksen asettamiin viitearvoihin. Viitearvot perustuvat Työterveyslaitoksen asiakas- ja seurantanäytteiden BULK-emissioihin. Emittoituvien päästöjen määrä kerrotaan yksikössä $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$.

PVC, jossa pehmittimenä DEHP	
TVOC	200
2-Etyyli-1-heksanoli	70
PVC, jossa pehmittimenä DINCH, DINP tai DIDP	

TVOC	500
2-Etyyli-1-heksanoli	50
C ₉ -alkoholit	320
Tasoitteet ja betonit	
TVOC	50
2-Etyyli-1-heksanoli	40
Linoleum	
TVOC	650
Propanihappo	100

Taulukko 4. Työterveyslaitoksen esittämät viitearvot BULK-emissioista (Kooste toimistoympäristöjen epäpuhtaus- ja olosuhtetasoista, joiden ylittyminen voi viitata sisäilmasto-ongelmiin, 27.2.2017)

Tarkemmat tutkimusmenetelmät esitetään laboratorion analyysivastauksessa.

Radonmittaukset

Radonmittauksilla selvitetään sisäilman radonpitoisuutta. Suositeltu mittausajankohta on marraskuun alusta huhtikuun loppuun, jonka välillä on suositeltavaa tehdä 2 kk kestoinen seurantamittaus.

17.1 Tutkimusvälineet

Mittaus tehdään pääsääntöisesti säteilyturvakeskuksen toimittamilla radonmittauspurkeilla. Asunnoissa kattava arvio altistuksesta saadaan, kun mitataan kahdella radonmittauspurkilla asunnon eri huoneissa ja/tai kerroksissa. Työpaikkojen radonmittauksissa valitaan mittauspisteiksi ne tilat, joissa työntekijät oleilevat eniten. Työpaikan radonmittaus tehdään maanpinnasta lukien rakennuksen ensimmäisessä kerroksessa ja lisäksi kellarissa niissä tiloissa, joissa työskennellään tai jossa sosiaalitalat sijaitsevat.

Pitkän ajan seurannan mittalaitteena voidaan käyttää myös Corentium Plus:aa (Airthings), jolla valmistajan esittämä tarkkuus on $\pm 5\% \pm 5 \text{ Bq/m}^3$ (100 Bq/m^3 :ssä lyhyen aikavälin keskiarvo 1 vko altistumisessa tarkkuus 20 %:a, pitkän aikavälin 1 kk altistumisessa 10 %:a). Mittalaitteilla saadaan suuntaa-antavat tunnitaiset pitoisuudet, jolla voidaan arvioida painesuhteiden, ilmanvaihdon ja säätilan vaikutusta radonpitoisuuteen.

Hetkellisessä mittauksessa voidaan käyttää suuntaa-antavana mittalaitteena Ilma-radon-mittaria (Ilmasti Oy), jolla voidaan mitata hetkellistä pitoisuutta ja arvioida tarvetta pitkäaikaisille mittauksille ja mihin tiloihin pitkäkestoisen mittauksen mittalaitteet (loggerit tai radonpurkit) kannattaa sijoittaa.

STUKin radonpurkeilla saadaan määritettyä vain mittausjakson keskiarvopitoisuus. Rakennuksen käyttöajan pitoisuuksien selvittämiseen voidaan käyttää STUKin hyväksymiä pitoisuusloggereita.

17.2 Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot

Sosiaali- ja terveysministeriön asuntojen huoneilman radonpitoisuutta koskevan päätöksen mukaan asunnon huoneilman radonpitoisuuden vuosikeskiarvon ei tulisi ylittää 400 becquereliä kuutiometrissä (Bq/m^3). EU:n säteilysuojelun perusnormidirektiivin (säteilyasetus 2018) sisäilman radonin suositeltu

viitearvo on 300 Bq/m³. Samaa toimenpidearvoa sovelletaan myös kouluihin, päiväkodeihin ja muihin julkisiin tiloihin. Keskimääräinen radonpitoisuus suomalaisissa asunnoissa on n. 100 Bq/m³.

Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskuksen julkaiseman asumisterveysohjeen mukaan radonpitoisuus ylittää vuosikeskiarvon 200 Bq/m³, kun talvella 1.11.-30.4. mitattu pitoisuus ylittää 240 Bq/m³. Vastaavasti voidaan arvioida vuosikeskiarvon ylittävän 400 Bq/m³, kun talvella mitattu pitoisuus ylittää 480 Bq/m³. Vuosikeskiarvon tarkkaa määrittämistä varten on tehtävä vuoden kestävä mittaus.

Sisäilmastoluokitus 2018:n mukaan radonpitoisuuden tavoitearvot ovat eri sisäilmastoluokissa seuraavat (radonpitoisuus määritellään Säteilyturvakeskuksen hyväksymällä mittausmenetelmällä):

- S1 alle 100 Bq/m³
- S2 alle 100 Bq/m³
- S3 alle 200 Bq/m³

Lyhytaikaisissa mittauksissa ei ole toimenpidearvoja, mutta sen perusteella voidaan tehdä arvio sisäilman radonin kokonaispitoisuudesta. Työpaikoilla riittää, että radonpitoisuudet pysyvät sallituissa rajoissa tilojen käyttöaikoina. Yöllä ja viikonloppuisin pitoisuus voi ja saa nousta korkeammaksi (esim. ilmanvaihdon sammuttamisesta johtuen).

18 PAH materiaalinäyte

18.1 Yleistä

PAH-yhdisteet (polysykliset aromaattiset hiilivedyt) ovat höyrymäisiä yhdisteitä, joita muodostuu orgaanisen materiaalin epätäydellisessä palamisessa. PAH-yhdisteitä sisältäviä tuotteita ovat pääasiassa puumateriaalien kyllästysaineet, bitumituotteet, asfaltti ja valuasfaltti. PAH-yhdisteitä pidetään terveydelle vaarallisina ja ne voivat aiheuttaa mm. hengitysärsytystä, iho-oireita ja syöpää. Vanhat materiaalit aiheuttavat voimakasta hajua yleensä vasta kun sen pintaa on rikottu. PAH-yhdisteitä (kreosootti) on käytetty eniten 1960-lukuun saakka ja vähenevässä nykypäivään saakka.

PAH-yhdisteiden on todettu imeytyvän viereisiin huokosiin rakennusmateriaaleihin, kuten puuhun, betoniin, tiileen, laastiin ja tasoitteeseen, joka tulee ottaa huomioon mahdollisessa purkutöissä. Purettaessa materiaalista vapautuu ilmaan hiukkasmaisia ja höyrymäisiä aineita ja ne kulkevat elimistöön hengitysilmassa tai kosketuksessa ihon läpi.

18.2 Tulosten tulkinta

PAH-yhdisteitä pidetään haitallisena, jos sen kokonaismäärä materiaalissa ylittää raja-arvon 200 mg/kg. Rajan ylittyessä jätettä käsitellään vaarallisena jätteen. Purkumateriaalien jäteluokituksista ja purkutöiden suojaustarpeesta on kerrottu lisää ohjekortissa Ratu 82-0381. Tutkimusmenetelmät ja mittausepävarmuudet on esitetty laboratorion analyysivastauksessa.

17.03.2022

LÄHDERANNAN PÄIVÄKOTI

Lähdepurontie 3
02720 Espoo

POHJAVIEMÄRIKUVAUS

Päiväkodin viemärijärjestelmä on HT / PVC muoviputkea. Keittiön viemäri on HST viemäriputkea joka muuttuu HT putkiksi ulkopuolella viemäritarkastusputken jälkeen.

Kuvatut muovilinjat väritetty pohjakarttaan sinisellä. HST linja keltaisella.

Kuvauksessa havaittu seuraava:

Kuvauslähtökohta huoneen 23 lattian alla olevasta puhdistusluukusta. Runkoviemäri. Kuvattu viemäritarkastuskaivon VTK saakka.

	Vian vakavuus
1. Linjassa on 5 % painuma 4 – 5m välillä	1
15 % painuma 20 – 23m välillä	2
10 % painuma 24 – 27m välillä.	2
22,7 – 24,7m välillä (LJH kohdalla) linja on sukitettu. Pohjakarttaan väritetty vihreällä.	

Kuvauslähtökohta keittiön käsienpesupesualtaan viemärilähdöstä.

	Vian vakavuus
2. Rasvaerotuskaivon REK edessä mutkan kohdalla on 10 % painuma.	1

Kuvauslähtökohta hammashoitolan WC-tilassa 69 olevasta puhdistusluukusta myötäsuuntaan.

Vian vakavuus

- | | |
|---|---|
| 3. Tuuletuslinjassa on kaakeli- tai muoviputken paloja ensimmäisen mutkan kohdalla. Niitä voi nostaa pois imurilla. | 1 |
| 4. Linjassa on 5 % painuma 0 – 2m välillä. | 1 |

Työssä on noudatettu standardiin SFS-EN 13508-1:en perustuvaa ohjetta. Vian vakavuus (1-4) on merkitty vian kohdalle.	
Vian vakavuus	Toimenpide
1 = Vähäinen vika	Ei vaikutusta toimintaan
2 = Vaikuttaa toimintaan	Huuhtelu / avaus / seuranta
3 = Kohtalainen vika	Vaatii korjausta lähitulevaisuudessa
4 = Vakava vika	Vaatii korjausta nopeasti

Lisäksi kuvattu:

- Puolipäiväosaston wc-tilassa olevasta pesualtaan viemäri­lähdöstä runkoviemäriin saakka. Linja OK.
- Sekä tuuletusputken puhdistusluukusta PL ylöspäin. Linja OK. Vesikatolla tuuletuksen päällä on aktiivihillisuodatin.
- Pesutilassa 39 olevasta pesualtaan viemäri­lähdöstä runkoviemäriin saakka. Linja OK.
- Hammashoitolan tilassa 55 olevasta pesualtaan viemäri­lähdöstä runkoviemäriin saakka. Linja OK.
- Hammashoitolan WC-tilassa 69 olevasta tuuletusputken puhdistusluukusta PL ylöspäin. Linja OK. Vesikatolla tuuletuksen päällä on aktiivihillisuodatin.

Mallikappale:

Hammashoitolan asiakas WC-tilassa olevasta viemärituuletuslinjasta otettu mallikappale, jossa on kaksi alkuperäistä 1980-luvun Uponal osaa ja yksi uusittu osa. Kts kuva 5.

Muhveille on tehty vesitesti, jolla testattu tiivisteiden tiiviys. Tiivisteet vesitiiviit.

Sekä ulkoisesti muhvien tiivisteet näyttävät ehjältä ja kimmoiselta. Kuva 6.

Kuvauksen aikana kuvausta varten avatuista viemäriputkista sisätiloihin tullut valtava viemärihaju, jota ei ollut normaalia.

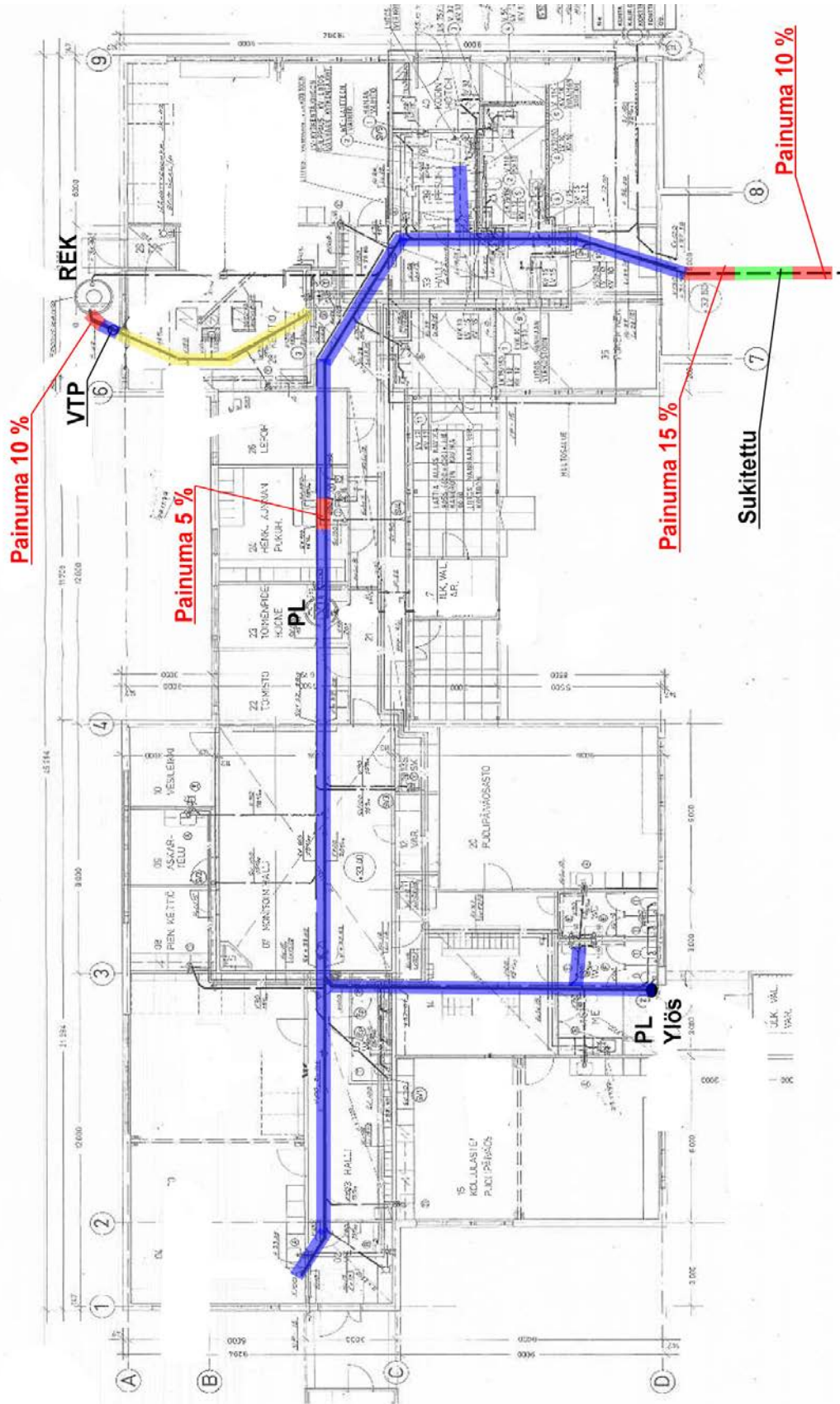
HSY:n runkoviemäriinja tuulettuu tämän päiväkodin kautta.

Muut havainnot:

Puolipäiväosaston eteisessä oleva lattiakaivo on alkuperäinen valurauta, likainen, ei ollut puhdistettu pitkään aikaan. Tämä voi aiheuttaa lattiakaivon kuivumista. Kts kuva.

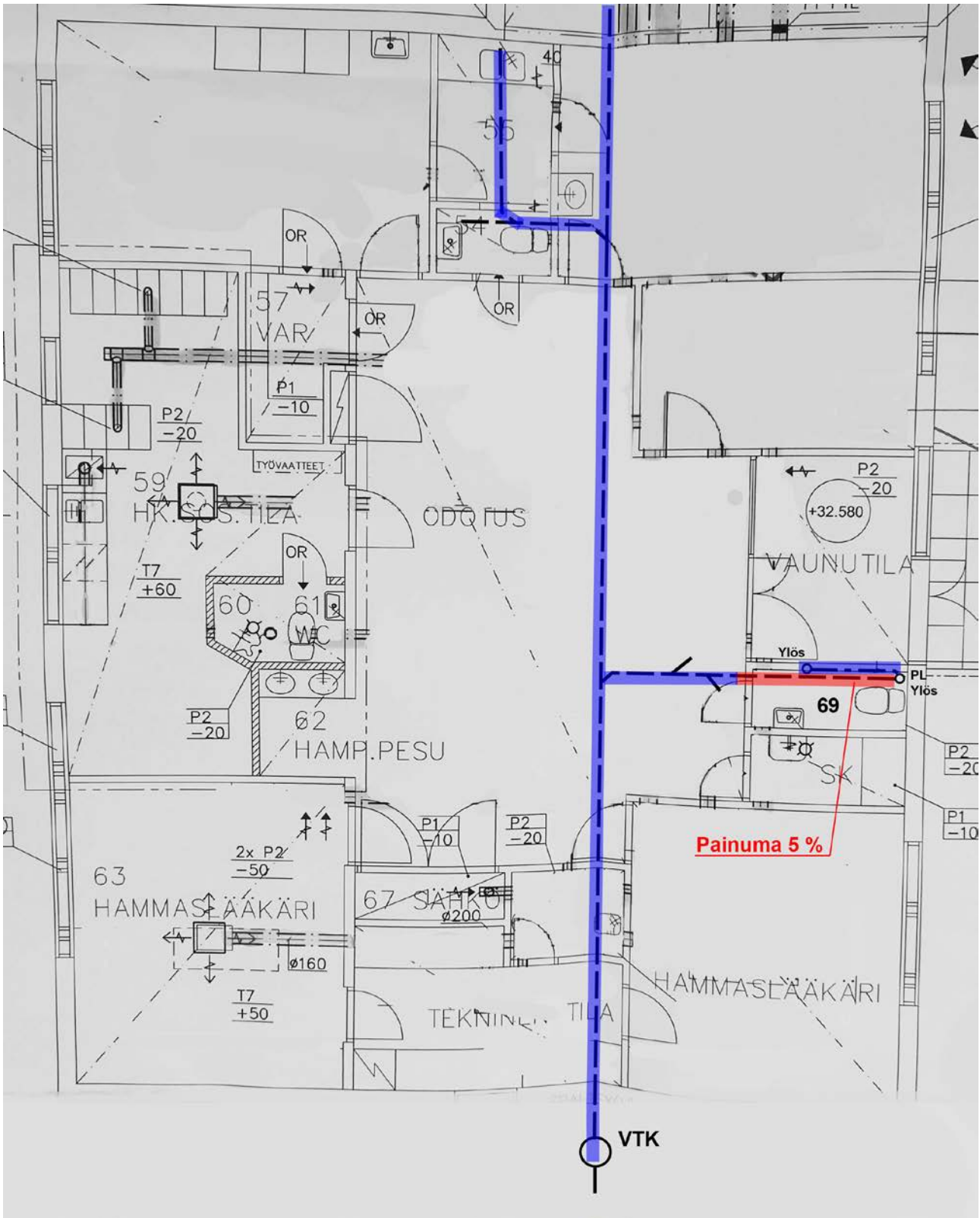
Hammashoitolan wc-tilassa 54 lattiakaivosta uupuu vesilukko. Viemärihaju nousee sisätiloihin. Nyt lattiakaivo teipattu umpeen. Vesilukko asennettava.

Pohjakartta. Päiväkoti



OSA A

Pohjakartta. Hammashoitola



1. Runkolinja. Painuma 5 %



Painuma 15 %



1. Runkolinja. Painuma 10 %



2. REK edessä. Painuma 10 %



3. Rakennusjäte.



4. Painuma 5 %



5. Mallikappale.



Alkuperäiset osat



Uusittu putkenpätkä

6. Muhvien tiivisteet



Alkuperäisen osan

Uusitun osan

Puolipäiväosaston eteinen. Lattiakaivo

