

# Honkajoen varhaiskasvatuksen tilaratkaisut

5.6.2024

TYÖRYHMÄ

## Sisällys

Hankkeen nimi, työryhmä ja toimeksianto.....	2
Hankkeen tausta, nykytilanteen ja tulevien tarpeiden kuvaus.....	2
Vaihtoehdot .....	3
Kaupungin omistamat tilat Honkajoen alueella: Kirjasto .....	3
Kaupungin omistamat tilat Honkajoen alueella: Palveluverkkoselvityksen mukana mahdollisesti tulevat vaihtoehdot?.....	7
Uusi päiväkotirakennus vuokraamalla .....	7
Uusi päiväkotirakennus rakentamalla omaan taseeseen .....	12
Uusi päiväkotirakennus yrittäjän toteuttamana ja sen vuokraaminen määräajaksi.....	12
Esitys jatkosta .....	13
Liitteet.....	13

## Hankkeen nimi, työryhmä ja toimeksianto

Honkajoen varhaiskasvatuksen tilaratkaisut.

Kankaanpään kaupunginhallitus on kokouksessaan 22.1.2024 §25 nimennyt monialaisen työryhmän selvittämään Honkajoen alueen varhaiskasvatuksen tilaratkaisujen eri vaihtoehdot.

Työryhmä kokoonpano:

Tapio Laurila (pj.)

Keijo Kerola (varapj.)

Katri Lahdensivu

Hanna Kenttä

Petri Ahokangas

Hannu Uusihonko

Tuula Palomäki

Jari Palokangas, henkilöstön edustaja

Tiina Pennanen, varhaiskasvatuspäällikkö

Ilkka Vainionpää, rakennustarkastaja

Pentti Saloniemi, tilapalvelupäällikkö, sihteeri

Työryhmä on kokoontunut viisi kertaa.

## Hankkeen tausta, nykytilanteen ja tulevien tarpeiden kuvaus

Hongon päiväkodilla on teetetty kuntotutkimus, jonka raportti on valmistunut 19.9.2023.

Kuntotutkimuksen tulosten perusteella käytöstä poistettiin 1990-luvulla rakennetun rakennusosan tilat ja varhaiskasvatuksen toiminta siirrettiin osin 2000-luvun rakennusosaan ja osin rivitaloaluoneistoon väistötiloihin.

Hongon päiväkotitoiminta on kolmeryhmäinen päiväkotiyksikkö, joka tarjoaa laajennetuina aukioloita varhaiskasvatusta. Kaksi ryhmistä on normaaleja päiväkotiryhmiä ja yksi ryhmä on tällä hetkellä ryhmisryhmä. Lapsia varhaiskasvatuksessa on 20.5. tilanteen mukaan 43 lasta. Esiopetus järjestetään Honkajoella perusopetuksen alaisena koulun yhteydessä.

Honkajoen alueella ei ole tällä hetkellä perhepäivähoitoa eikä muita varhaiskasvatuspalvelujen palveluntuottajia.

Honkajoen alueen varhaiskasvatuksen tarve on vakiintunut ja vuosittain syntyvyys vaihdellut 10 molemmin puolin. Lisäksi varhaiskasvatukseen vaikuttaa työperäinen maahanmuutto.

Vuosi	Syntyneet
2023	12
2022	8
2021	12
2020	7
2019	12
2018	11

*Taulukko 1 Honkajoen alueen syntyneet*

Hongon päiväkodin toiminta on tehokkainta järjestää yhdessä paikassa, jolloin tukipalvelut saadaan järjestettyä kustannustehokkaimmin ja haavoittuvuus palvelun tarjonnassa ei ole niin suurta kuin pienissä, yksiryhmäisissä, yksiköissä.

Syntyvyyden pysyessä nykyisellään myös tulevaisuudessa varhaiskasvatukselle on Honkajoen alueella kolmeryhmäiselle päiväkotiyksikölle. Päiväkotien suunnittelu -ohjekortissa (RT103689) on mitoituserusteista todettu seuraavasti:

Mitoituksesta Lasten toimintatiloiksi varataan hyötyalaa 7...8 m<sup>2</sup>/tilapaikka. Toimintatiloihin lasketaan toiminta-alueet ja lasten käytössä olevat yhteistilat. Päiväkodin laskennallinen huoneistoala riippuu suunnitteluratkaisusta, mutta käytännössä tilaa tarvitaan 9...13 htm<sup>2</sup>/tilapaikka.

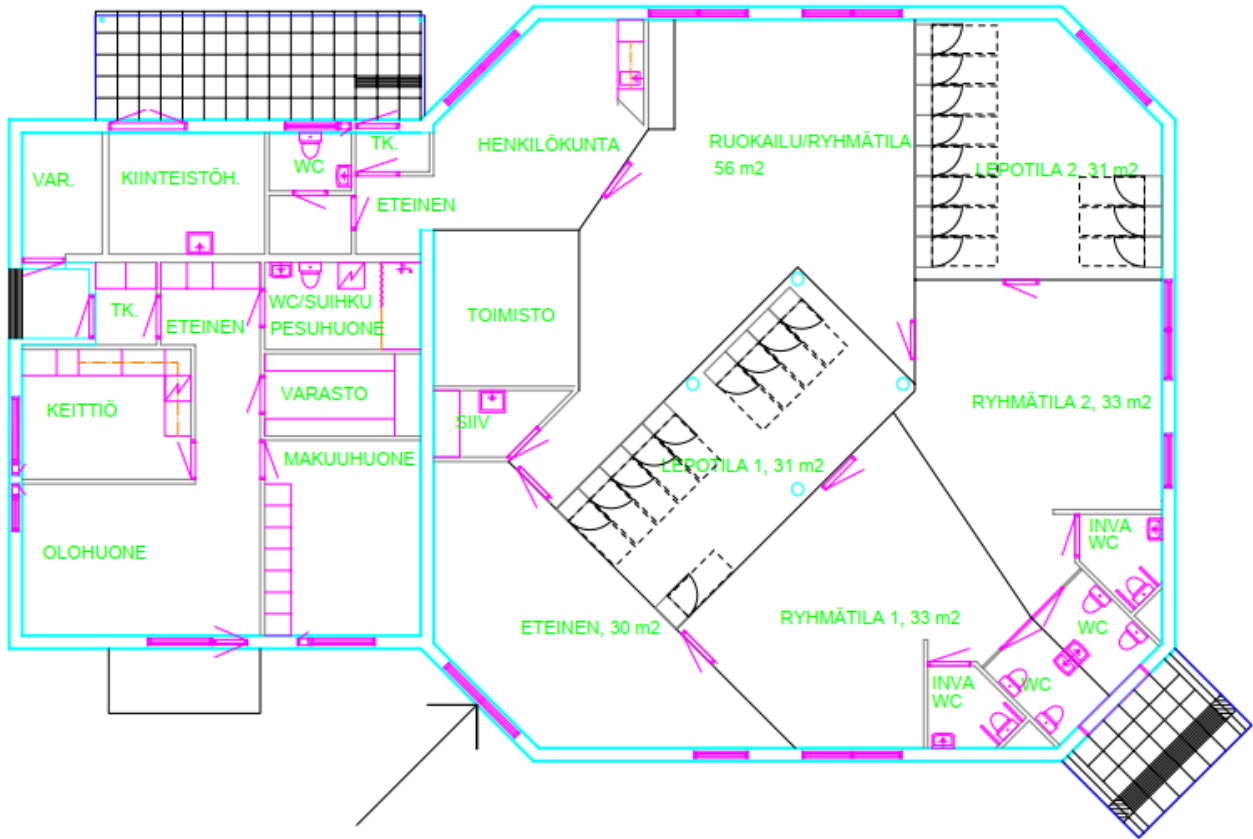
63 tilapaikalla (3 kpl 21 lapsen ryhmää) mitoitusohjeen mukaan tilaa tarvittaisiin vähintään n. 570 htm<sup>2</sup>.

## Vaihtoehdot

Kaupungin omistamat tilat Honkajoen alueella: Kirjasto



*Kuva 1 valokuva kirjastorakennuksesta*

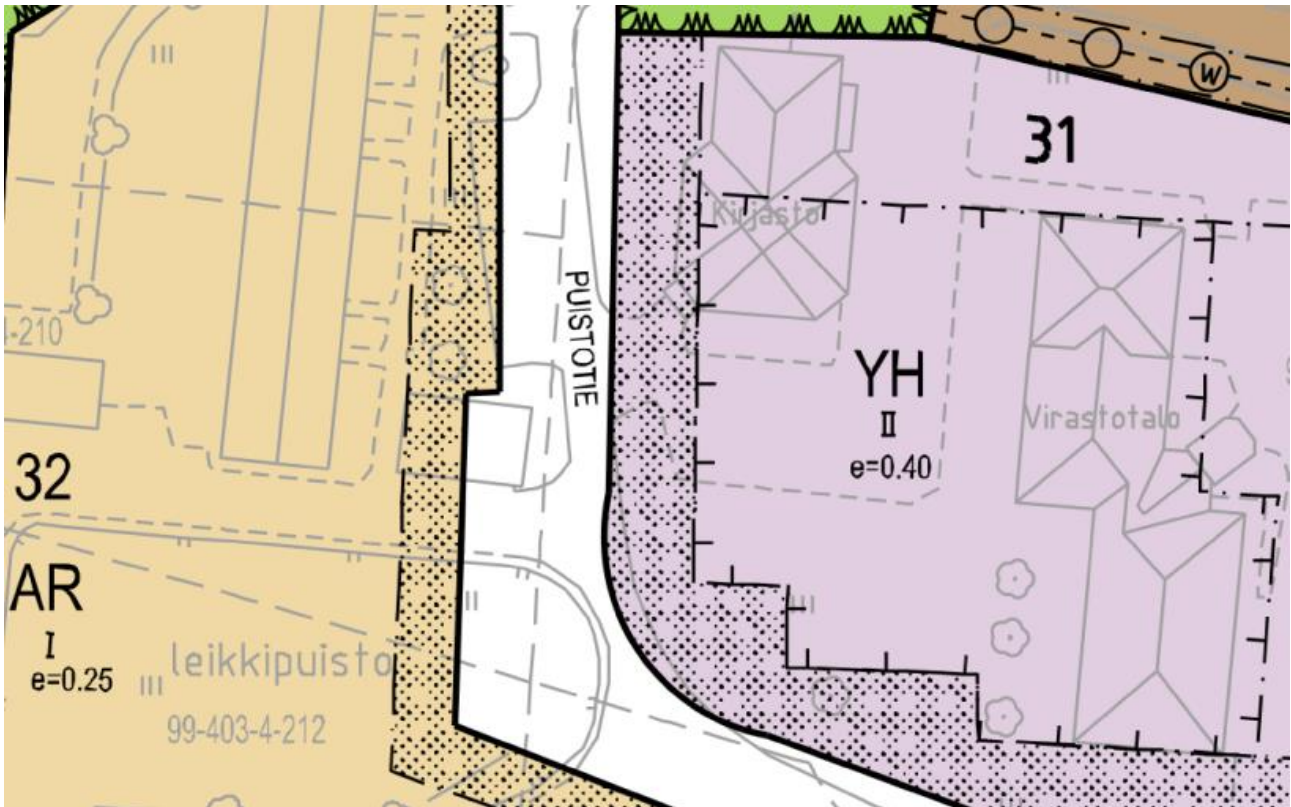


*Kuva 2 luonnos kirjastorakennukseen toteutettavasta päiväkotiyksiköstä.*

**Osoite:** Puistotie 6, 38950 Honkajoki

**Tiedot rakennuspaikan omistus- ja hallintaoikeudesta:** Kaupungin oma

## Kaavoitustilanne



### YLEISTEN RAKENNUSTEN KORTTELIALUE.

YH HALLINTO- JA VIRASTORAKENNUSTEN KORTTELIALUE. YK KIRKKOJEN JA MUIDEN SEURAKUNNALLISTEN RAKENNUSTEN KORTTELIALUE. YV HUVI- JA VIHDETARKOITUKSIA PALVELEVIEN RAKENNUSTEN KORTTELIALUE. YM MUSEOIDEN JA NIIHIN VERRATTAVIEN RAKENNUSTEN KORTTELIALUE. YO OPETUSTOIMINTAA PALVELEVIEN RAKENNUSTEN KORTTELIALUE. YU URHEILUTOIMINTAA PALVELEVIEN RAKENNUSTEN KORTTELIALUE. YS SAIRAALOIDEN JA MUIDEN SOSIAALISTA TOIMINTAA PALVELEVIEN RAKENNUSTEN KORTTELIALUE. YP PUOLUSTUSVOIMIEN RAKENNUSTEN KORTTELIALUE. YT KUNNALLISTEKNIILLISTEN RAKENNUSTEN JA LAITOSTEN KORTTELIALUE.

Kuva 3 Ote kaavakartasta ja -selostuksesta

## Liikenne ratkaisut



Kuva 4 liikennejärjestelyt

### Alustava kustannusarvio

rakennuksen muutostöiden alustava kustannusarvio: 150 000–200 000 eur (ei sisällä mahdollisen uuden kirjastotilan vaatimia muutostöitä)

### Vaikutukset käyttötalouteen

Ylläpitokulut + rahoituskulut

### Aikatauluarvio

n. 6 kk, kirjastorakennuksen tyhjentymisen jälkeen

### Huomiot:

Rakennus nykyisin kirjastokäytössä.

Kirjaston hyödyntäminen mahdollistaisi lisärakentamisen tarpeen vaatiessa. Nykyinen keskustan leikkipuisto hyödynnettävissä päiväkodin leikkipihana.

Mihin kirjaston toiminta olisi sijoitettavissa ja millä aikataululla? Kunnanvirastolla mahdollisesti vapautuvaa tilaa vuoden 2025 alusta lukien, jolloin toiminnan siirrosta johtuvat kulut muodostuvat pienimmillään vain muuttokustannuksista.

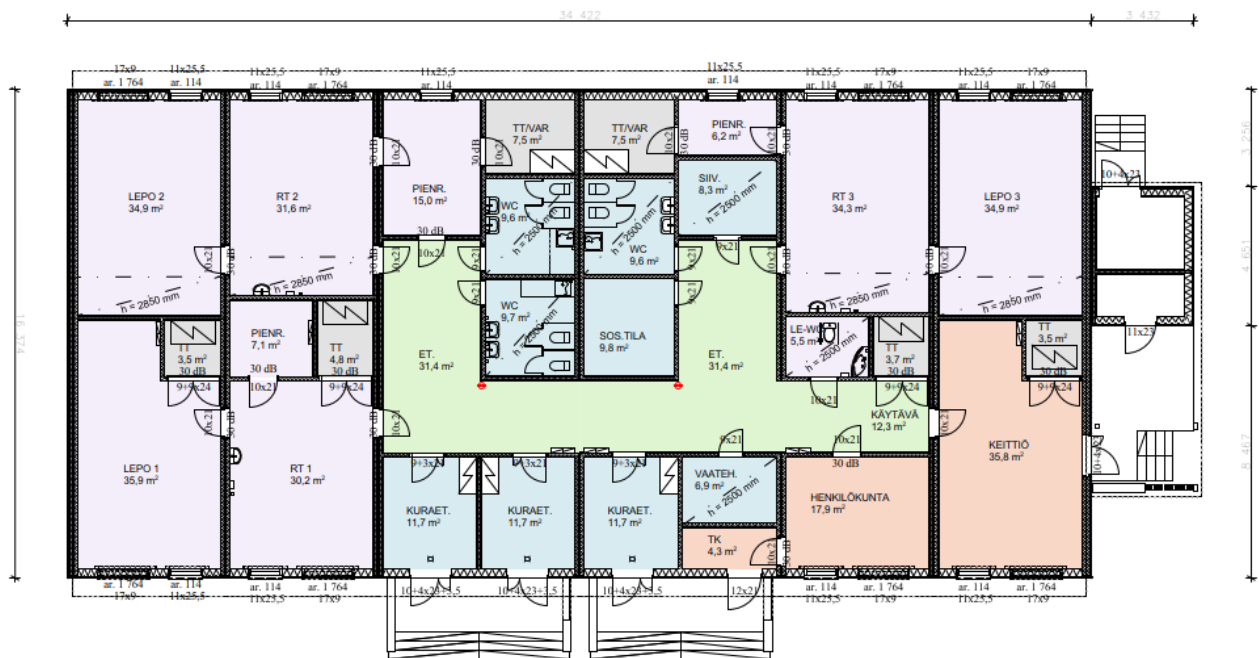
## Kaupungin omistamat tilat Honkajoen alueella: Palveluverkkoselvityksen mukana mahdollisesti tulevat vaihtoehdot?

Palveluverkkoselvityksen laadinnan yhteydessä, on tullut näkemys, että 2030-luvun lähestyessä, Honkajoen alueella kaupungin omistamaa kiinteistöomaisuutta vapautuu varhaiskasvatuksen käyttöön opetuspuolelta.

### Huomiot:

Tällä hetkellä tilat eivät ole vielä käytettävissä, mutta jatkossa tiloja vapautuu ikäluokkien pienentyessä, joten omaan taseeseen hankittava uusi tila ei olisi perusteltua.

### Uusi päiväkotirakennus vuokraamalla



Kuva 5 luonnos vuokrattavasta tilaelementtipäiväkodistä

**Osoite:** Riippuu valittavasta rakennuspaikasta, 1 esitys paikasta: Puistotie





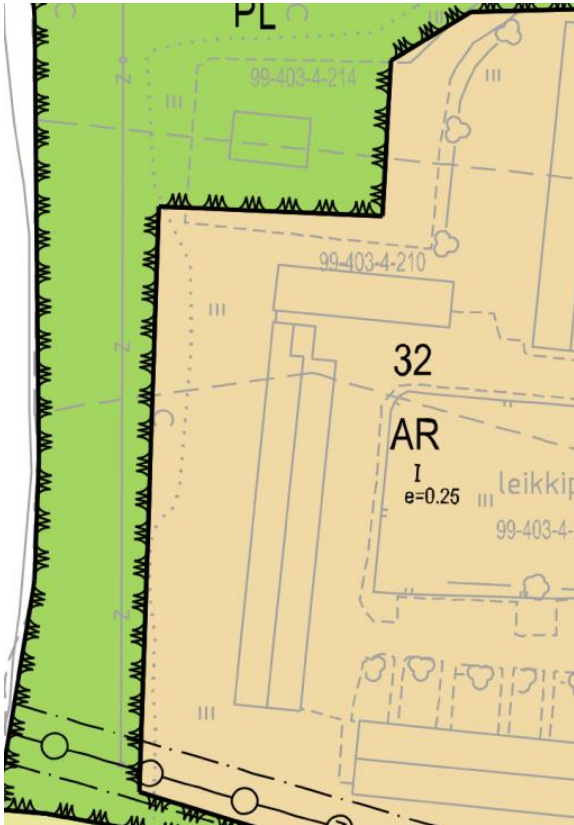
*Kuva 6 yleiskuva Puistotien tontista*




*Kuva 7 yleiskuva Puistotien tontista*

**Tiedot rakennuspaikan omistus- ja hallintaoikeudesta:** Riippuu valittavasta rakennuspaikasta  
(Puistotie on kaupungin oma)

## Kaavoitusilanne



	ASUNTO- TAI LIIKERAKENNUSTEN KORTTELIALUE.
	AK ASUNTOKERROSTALOJEN KORTTELIALUE. AR RIVITALOJEN JA MUIDEN KYTKETTYJEN RAKENNUSTEN KORTTELIALUE. AO OMAKOTIRAKENNUSTEN JA MUIDEN ENINTÄÄN KAHDEN PERHEEN TALOJEN KORTTELIALUE. AV ASUNTO- JA KASVITARHARAKENNUSTEN KORTTELIALUE. AT MAATILOJEN TALOUSKESKUSTEN KORTTELIALUE. AL LIIKERAKENNUSTEN KORTTELIALUE. ALK YHDISTETTYJEN LIIKE- JA ASUNTOKERROSTALOJEN KORTTELIALUE. AM MOOTTORIAJONEUVOJEN HUOLTOASEMIEN KORTTELIALUE. AA YHDISTETTYJEN LIIKE- JA LINJA-AUTOASEMARAKENNUSTEN KORTTELIALUE.

Kuva 8 Ote kaavakartasta ja -selostuksesta

## Liikennejärjestelyt



Kuva 9 liikennejärjestelyt

### Alustava kustannusarvio:

60 kk vuokratarkaisu (KVR) ei omaan taseeseen. Nykyinen leikki puisto hyödynnettävissä + mahdolliset pihatyöt + irtokalusteet.

### Vaikutukset käyttöalouteen:

$30 \text{eur/m}^2/\text{kk}$  (KVR/60kk) =  $580 \times 30 \times 60 = 1\,044\,000 \text{eur} = 208\,800 \text{eur/vuosi}$  + ylläpito

### Aikatauluarvio

alle vuosi hankintapäätöksestä

**Huomiot:**

Päiväkodiksi suunniteltu tilaratkaisu väliaikaiseen tarpeeseen. Sijoituessaan keskustan leikkipuiston yhteyteen, ei tarvita isoja piha-alueen rakennustöitä.

Uusi päiväkotirakennus rakentamalla omaan taseeseen

**Osoite:** Riippuu valittavasta rakennuspaikasta

**Tiedot rakennuspaikan omistus- ja hallintaoikeudesta:** Riippuu valittavasta rakennuspaikasta

**Kaavoitustilanne:** Tarkentuu valittavan rakennuspaikan mukaan

**Liikennetarkeus:** Tarkentuu valittavan rakennuspaikan mukaan

**Alustava kustannusarvio**

580 m<sup>2</sup> päiväkotitilaelementtiratkaisuna 1 667.500€ (KVR) + pihatyöt tarpeen mukaan (riippuu valittavasta rakennuspaikasta)

**Vaikutukset käyttöalouteen**

ylläpitokulut + rahoituskulut.

30 vuoden poistoaika.

**Aikatauluarvio**

Rakentamisaika n. vuosi hankintapäätöksestä

**Huomiot:**

Kaupungin olemassa olevia omia tiloja vapautumassa 2030-luvulla.

Uusi päiväkotirakennus yrittäjän toteuttamana ja sen vuokraaminen määräajaksi

**Osoite:** Riippuu valittavasta rakennuspaikasta

**Tiedot rakennuspaikan omistus- ja hallintaoikeudesta:** Riippuu valittavasta rakennuspaikasta

**Kaavoitus tilanne:** Tarkentuu valittavan rakennuspaikan mukaan

**Liikenne ratkaisut:** Tarkentuu valittavan rakennuspaikan mukaan

### **Alustava kustannusarvio**

Kaupungille vuokrauskulut, jotka alustavasti ovat edullisemmat kuin tilaelementtien vuokravaihtoehdossa.

### **Vaikutukset käyttötalouteen**

Vuokratulot neuvoteltavan sopimuksen mukaisesti. +Ylläpitokulut

### **Aikataulu arvio**

Rakentamisaika n. vuosi vuokrasopimuksesta.

### **Huomiot:**

Kohteen vuokraus kaupungille vähintään 5 vuotta ja optiot tarpeen mukaan. Tontin vuokraaminen/myynti yrittäjälle ja yrittäjällä jatkokäyttömahdollisuus esim. asuntoina.

## Esitys jatkosta

Työryhmä lähettää loppuraportin kaupunginhallituksen käsiteltäväksi ja jatkotoimenpiteiden päättämiseksi.

## Liitteet

Pöytäkirjat

Kuntotutkimus kirjasto

Kuntotutkimus päiväkotit

**PÖYTÄKIRJA**

Työryhmä: Honkajoen varhaiskasvatuksen tilaratkaisut

**KOKOUS NRO 1**

Aika: torstai 8.2.2024 klo 17.00-17.50

Paikka: Kaupunginhallituksen kokoushuone

Läsnä:

Tapio Laurila, puheenjohtaja

Keijo Kerola, varapuheenjohtaja

Katri Lahdensivu

Tuula Palomäki

Tiina Pennanen

Ilkka Vainionpää

Jari Palokangas, henkilöstön edustaja

Pentti Saloniemi, sihteeri

Poissa:

Hanna Kenttä

Petri Ahokangas

Hannu Uusihonko

## 1. Kokouksen avaus

*Puheenjohtaja avasi kokouksen.*

## 2. Läsnäolijoiden toteaminen

*Todettiin läsnäolijat.*

## 3. Esityslistan hyväksyminen

*Hyväksyttiin esityslista kokouksen työjärjestykseksi.*

## 4. Työryhmän tehtävän määrittely ja aikataulu

*Khall 22.1.2024 §25 on päättänyt perustaa työryhmän selvittämään Honkajoen varhaiskasvatuksen tilaratkaisuiden eri vaihtoehdot ja nimennyt työryhmän luottamushenkilöt. Kaupunginjohtaja on nimennyt viranhaltijat. Työryhmä voi tarvittaessa kutsua jäseneksi muitakin.**Päätettiin seuraavan kokouksen ajankohdaksi 7.3.2024 klo 17.00 (Honkajoki). Lähtö kaupungintalolta pikkubussilla klo 16.30. Kutsutaan Tapio Kallioniemi kertomaan kuntalaisaloitteesta ja tutustutaan Honkajoen alueella sijaitseviin kaupungin omistamiin kohteisiin.*

5. Nykytilanne

*Nykyisen päiväkodin rakennuksesta (osa entisestä vanhainkodista) teetetty kuntotutkimus, jonka perusteella osa tiloista otettu pois käytöstä ja toiminnot siirretty osin rakennuksen sisällä ja osin ulkoa vuokrattuihin tiloihin.*

*Honkajoen päiväkodin asiaan liittyen saapunut kuntalaisaloite, jossa esitetään kokonaan uuden päiväkotirakennuksen toteuttamista Honkajoen alueelle.*

*Tiina Pennanen kertoi, että tarkoituksenmukaista on, että varhaiskasvatuksen toiminta on yhdessä toimipisteessä ja syntyvien määrään pohjautuen tarvetta on kolmelle ryhmälle.*

6. Muut asiat

*Käytiin läpi työryhmän loppuraportin alustava sisällysluettelo.*

7. Kokouksen päättäminen

*Pöytäkirja lähetetään kokouksen jälkeen kaikille osallistujille luettavaksi ja se hyväksytään seuraavan kokouksen yhteydessä.*

*Puheenjohtaja päätti kokouksen klo 17.50*

Liitteet:

-Kuntotutkimus ja tiivistelmä

-Loppuraportin alustava sisällysluettelo

Allekirjoitukset:

---

Tapio Laurila, puheenjohtaja

---

Pentti Saloniemi, sihteeri



**PÖYTÄKIRJA**

Työryhmä: Honkajoen varhaiskasvatuksen tilaratkaisut

**KOKOUS NRO 2**

Aika: torstai 7.3.2024 klo 16.30-18.50, varsinainen kokous klo 17.35 – 17.50

Paikka: Hongon päiväkot

## Läsnä:

Tapio Laurila, puheenjohtaja

Keijo Kerola, varapuheenjohtaja

Katri Lahdensivu

Hanna Kenttä

Petri Ahokangas

Hannu Uusihonko

Tiina Pennanen

Ilkka Vainionpää

Jari Palokangas, henkilöstön edustaja

Pentti Saloniemi, sihteeri

## Poissa:

Tuula Palomäki

## 1. Kokouksen avaus

*Puheenjohtaja avasi kokouksen. Ennen kokousta tutustuttiin Hongon päiväkodin tiloihin Hannele Valkaman ja Sari Myllymäen johdolla.*

## 2. Läsnäolijoiden toteaminen

*Todettiin läsnäolijat.*

## 3. Esityslistan hyväksyminen

*Hyväksyttiin esityslista kokouksen työjärjestykseksi.*

## 4. Edellisen kokouksen pöytäkirjan hyväksyminen

*Hyväksyttiin edellisen kokouksen pöytäkirja.*

## 5. Nykytilanne

*Tällä kertaa tarkoituksena tutustua Hongon päiväkodin käytössä oleviin tiloihin ja käydä katsomassa Honkajoen kirjaston tiloja.*

## 6. Muut asiat

*Ei muita asioita.*

## 7. Seuraava kokous

*27.3.2024 klo 17.00 Kokoushuone Pajassa*

8. Kokouksen päättäminen

*Puheenjohtaja päätti kokouksen klo 17.50, jonka jälkeen käytiin tutustumassa kirjaston tiloihin.*

Allekirjoitukset:

---

Tapio Laurila, puheenjohtaja

---

Pentti Saloniemi, sihteeri

## PÖYTÄKIRJA

Työryhmä: Honkajoen varhaiskasvatuksen tilaratkaisut

### KOKOUS NRO 3

Aika: keskiviikko 27.3.2024 klo 17.00-18.40

Paikka: Kokoushuone Paja

Läsnä:

Tapio Laurila, puheenjohtaja

Keijo Kerola, varapuheenjohtaja

Katri Lahdensivu

Hanna Kenttä

Tuula Palomäki

Petri Ahokangas

Hannu Uusihonko, poistui klo 18.16

Tiina Pennanen

Ilkka Vainionpää

Jari Palokangas, henkilöstön edustaja

Pentti Saloniemi, sihteeri

1. Kokouksen avaus

*Puheenjohtaja avasi kokouksen. Ennen kokousta klo 17.00 – 17.35 Tapio Kallioniemi ja Markus Lehtimäki olivat kertomassa työryhmälle kuntalaisaloitteeseen liittyvistä asioista.*

2. Läsnäolijoiden toteaminen

*Todettiin läsnäolijat.*

3. Esityslistan hyväksyminen

*Hyväksyttiin esityslista kokouksen työjärjestykseksi.*

4. Edellisen kokouksen pöytäkirjan hyväksyminen

*Hyväksyttiin edellisen kokouksen pöytäkirja.*

5. Nykytilanne

*Työryhmä on edellisen kokouksen yhteydessä tutustunut nykyisiin päiväkodin tiloihin ja Honkajoen kirjastoon. Käytiin keskustelua tarkemmin selvitettävistä vaihtoehtoista ja päädyttiin tässä vaiheessa selvittämään seuraavia vaihtoehtoja rataisemaan päiväkodin tilatarpeet Honkajoella:*

*-Attendon hoivakoti: yhden siiven vuokraaminen (alkuun mahdollisuus vain väistötilaksi, mutta jatkossa mahdollisesti pysyvämpikin käyttö) Käydään keskustelua HVA:n ja Attendon kanssa.*

*-Honkajoen kirjasto: Kuntotutkimus teetetty ja selvitetään soveltuvuutta ja tilojen riittävyttä päiväkodin käyttöön. Käydään keskustelua sivistysjohtajan kanssa mahdollisuuksista.*

*-Mahdolliset muut kaupungin omistamat tilat Honkajoella, joiden käyttö voi mahdollistua palveluverkkoselvityksen yhteydessä.*

*-Uusi päiväkotit: vuokraus/oma tase*

*Ratkaisuvaltoehdoista ja niiden aikataulusta riippuen, on mahdollista, että harkittavaksi tulee lyhytaikaisemmatkin väistötilat.*

6. Muut asiat

*Ei muita asioita.*

7. Seuraava kokous

*2.5.2024 klo 17.00 Kokoushuone Pajassa*

8. Kokouksen päättäminen

*Puheenjohtaja päätti kokouksen klo 18.40.*

Allekirjoitukset:

---

Tapio Laurila, puheenjohtaja

---

Pentti Saloniemi, sihteeri

## PÖYTÄKIRJA

Työryhmä: Honkajoen varhaiskasvatuksen tilaratkaisut

### KOKOUS NRO 4

Aika: keskiviikko 2.5.2024 klo 17.00-18.06

Paikka: Kokoushuone Paja

Läsnä:

Tapio Laurila, puheenjohtaja

Keijo Kerola, varapuheenjohtaja

Katri Lahdensivu

Hanna Kenttä

Tuula Palomäki

Petri Ahokangas

Hannu Uusihonko

Tiina Pennanen

Ilkka Vainionpää

Jari Palokangas, henkilöstön edustaja

Pentti Saloniemi, sihteeri

1. Kokouksen avaus

*Puheenjohtaja avasi kokouksen.*

2. Läsnäolijoiden toteaminen

*Todettiin läsnäolijat.*

3. Esityslistan hyväksyminen

*Hyväksyttiin esityslista kokouksen työjärjestykseksi.*

4. Edellisen kokouksen pöytäkirjan hyväksyminen

*Hyväksyttiin edellisen kokouksen pöytäkirja.*

5. Nykytilanne


*Pentti Saloniemi kävi läpi loppuraportin tilannetta.*

*Vuokravaihtoehto (Attendo) karsitaan selvittävistä kohteista pois, koska kohde on hyvinvointialueen käytössä ja tulevaisuus kohteen osalta on epäselvä.*

*-Honkajoen kirjasto: Kuntotutkimus teetetty ja tutkimusraportti saapunut. Lähetetään työryhmälle raportti.*

6. Muut asiat

*Ei muita asioita.*

- 
7. Seuraava kokous  
*21.5.2024 klo 17.00 Kokoushuone Pajassa*
  8. Kokouksen päättäminen  
*Puheenjohtaja päätti kokouksen klo 18.06.*

Allekirjoitukset:

\_\_\_\_\_  
Tapio Laurila, puheenjohtaja

\_\_\_\_\_  
Pentti Saloniemi, sihteeri

## PÖYTÄKIRJA

Työryhmä: Honkajoen varhaiskasvatuksen tilaratkaisut

### KOKOUS NRO 5

Aika: tiistai 21.5.2024 klo 17.00-17.50

Paikka: Kokoushuone Paja

Läsnä:

Tapio Laurila, puheenjohtaja

Katri Lahdensivu

Hanna Kenttä

Tuula Palomäki

Petri Ahokangas

Hannu Uusihonko

Tiina Pennanen

Ilkka Vainionpää

Jari Palokangas, henkilöstön edustaja

Pentti Saloniemi, sihteeri

Poissa:

Keijo Kerola, varapuheenjohtaja

1. Kokouksen avaus

*Puheenjohtaja avasi kokouksen.*

2. Läsnäolijoiden toteaminen

*Todettiin läsnäolijat.*

3. Esityslistan hyväksyminen

*Hyväksyttiin esityslista kokouksen työjärjestykseksi.*

4. Edellisen kokouksen pöytäkirjan hyväksyminen

*Hyväksyttiin edellisen kokouksen pöytäkirja, joka on lähetetty työryhmän jäsenille sähköpostitse 8.5.2024.*

5. Nykytilanne

*Pentti Saloniemi kävi läpi loppuraportin tilannetta.*

*Tehtiin pieniä korjauksia loppuraportin sisältöön ja sovittiin, että lisätään vaihtoehtoihin vielä mahdollinen yrittäjien investoima hanke, jonka kaupunki vuokraa vähintään 5 vuodeksi päiväkotikäyttöön. Tämän jälkeen yrittäjien mahdollista muuttaa rakennus esim. pieniksi asunnoiksi.*

6. Muut asiat

*Todettiin, että päiväkodin henkilöstölle ja lasten huoltajille on lähetetty tiedote työryhmän aikataulusuunnitelmasta ja jatkokäsittelystä.*

7. Seuraava kokous

*Sähköpostitse työryhmän jäsenten kommentit viimeistelyyn raporttiin 5.6.2024 mennessä.*

8. Kokouksen päättäminen

*Puheenjohtaja päätti kokouksen klo 17.50*

Allekirjoitukset:

---

Tapio Laurila, puheenjohtaja

---

Pentti Saloniemi, sihteeri



# Hongon päiväkot

Linnikantie 14, Honkajoki

---

Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus  
19.9.2023

Työnro 3118752.8

RI Petteri Pitkäaho

Ins Sami Mustajoki



## Tiivistelmä

Tutkittavana oli Kankaanpään Honkajoella sijaitseva päiväkotikoti. Päiväkotirakennus on aikaisemmin toiminut vanhainkotina ja sen 3+1 kerroksinen alkuperäinen 1950-luvun rakennusosa on poistettu käytöstä. Rakennuksen osoite on Linnikantie 14. Rakennuksen käytössä olevissa päiväkotitiloissa on esiintynyt oireilua, johon on liitetty epäilyksiä sisäilman laadusta. Tutkimuksessa tutkittiin rakenteiden toteutustapaa ja kuntoa, rakenteiden kosteusteknistä toimivuutta, sekä muita huomioitavia ja sisäilman laatuun vaikuttavia tekijöitä. Tutkimuksessa hyödynnettiin tiloissa jo aikaisemmin tehtyjä tutkimuksia ja lausuntoja. Tilaajana toimi Pentti Saloniemi, Kankaanpään kaupungilta.

Merkittävimmät korjaustarvetta aiheuttavat tekijät lyhyellä aikavälillä ovat 1992 rakennetun rakennuksen alapohjan pintamateriaalin kosteusvaurioituminen ja rakennuksessa todettu teollisten mineraalikuitujen esiintyminen. LVV-tekniikan kunto ja vesijohdojen vauriot muodostavat 1992 rakennuksessa käyttö- ja vaurioitumisriskin. Korjaussuunnittelun aloittamista lyhyellä aikavälillä ja käytettävyyden arviointia sisäilmatyöryhmän tai työterveyshuollon toimesta suositellaan. LVI-tekniisen kuntotutkimuksen tekemistä suositellaan.

Keittiötiloissa ja yhdyskäytävällä voi painesuhteista riippuen, olla ilman virtausta ovien ja epätiivien rakenneliittymien kautta 1950-luvun suljetulta rakennusosalta. Ilmavirtausten mukana voi siirtyä epäpuhtauksia, joilla voi olla paikallisesti vaikutusta sisäilman laatuun 2002 rakennuksessa. 1950-luvun rakennusosan toimivaa alipaineistamista suositellaan.

Molempien rakennusten höyrynsulkumuovien epätiivius muodostaa suurimman korjaustarvetta aiheuttavan tekijän peruskorjauksessa. Rakennuksen ilmatiiveyden parantaminen vaatii sisäverhousmateriaalin purkamista. Rakenteissa ei tässä tutkimuksessa kuitenkaan todettu vaurioitumista. Tulevassa käytössä tulee kiinnittää huomiota rakennuksen painesuhteiden hallintaa, rakenteellisten vaurioiden välttämiseksi ennen peruskorjausta.

Nukkumishuoneiden ilmanvaihdon määrä iltapäivisin nukkuma-aikaan voi ajoittain olla riittämätöntä. IV-tekniisen kuntotutkimuksen tekemistä suositellaan 1992 ja 2002 rakennuksessa.

# Hongon päiväkoti

## SISÄLLYSLUETTELO

<b>1</b>	<b>Yleistiedot .....</b>	<b>7</b>
1.1	Tutkimuskohde.....	7
1.2	Tilaaaja .....	7
1.3	Vastuhenkilöt ja tutkimuksen suorittajat .....	7
1.4	Muut tutkimukseen liittyvät tahot ja yhteyshenkilöt.....	8
1.5	Tutkimuksen tarkoitus ja rajaus.....	8
1.6	Tutkimuksen ajankohta .....	8
<b>2</b>	<b>Kohteen yleiskuvaus.....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Lähtötiedot.....</b>	<b>11</b>
3.1	Tilaaajan luovuttamat lähtötiedot .....	11
3.2	Tutkimusten aikana saadut tiedot.....	11
3.3	Tiedossa oleva korjaushistoria .....	12
3.4	Aikaisempien tutkimusten tulokset .....	12
<b>4</b>	<b>Tutkimusmenetelmät.....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Rakenneteknisten tutkimusten tulokset.....</b>	<b>13</b>
5.1	Piha-alueet, salaoja- ja sadevesijärjestelmät .....	13
5.1.1	Havainnot .....	13
5.1.2	Johtopäätökset .....	17
5.1.3	Toimenpide-ehdotukset.....	18
5.2	Perustukset ja sokkelit .....	18
5.2.1	Havainnot .....	19
5.2.2	Kosteusmittaukset .....	21
5.2.3	Johtopäätökset .....	22
5.2.4	Toimenpide-ehdotukset.....	22
5.3	Alapohjarakenteet .....	22
5.3.1	Rakenne ja sijainti .....	22
5.3.2	Havainnot .....	24

5.3.3	Kosteusmittaukset .....	30
5.3.4	Mikrobianalyysit.....	32
5.3.5	VOC-emissionäytteet (BULK).....	33
5.3.6	Merkkiainekokeet .....	33
5.3.7	Johtopäätökset .....	36
5.3.8	Toimenpide-ehdotukset.....	37
5.4	Julkisivut; ulkoseinät, ikkunat ja ovet.....	38
5.4.1	Rakenne ja sijainti .....	38
5.4.2	Havainnot .....	41
5.4.3	Kosteusmittaukset .....	46
5.4.4	Mikrobianalyysit.....	46
5.4.5	Merkkiainekokeet .....	47
5.4.6	Johtopäätökset .....	50
5.4.7	Toimenpide-ehdotukset.....	51
5.5	Välipohjarakenteet .....	51
5.5.1	Rakenne ja sijainti .....	51
5.6	Väliseinät ja sisäpuoliset pintarakenteet .....	52
5.6.1	Rakenne ja sijainti .....	52
5.6.2	Havainnot .....	54
5.6.3	Kosteusmittaukset .....	60
5.6.4	Mikrobianalyysit.....	60
5.6.5	Merkkiainekokeet .....	61
5.6.6	Johtopäätökset .....	64
5.6.7	Toimenpidesuosituksset.....	64
5.7	Yläpohjat ja vesikatot .....	64
5.7.1	Rakenne ja sijainti .....	64
5.7.2	Havainnot .....	68
5.7.3	Kosteusmittaukset .....	83
5.7.4	Mikrobianalyysit.....	83
5.7.5	Merkkiainekokeet .....	83
5.7.6	Johtopäätökset .....	83
5.7.7	Toimenpidesuosituksset.....	84
5.8	Alakatot.....	84

5.8.1	Havainnot .....	84
5.8.2	Johtopäätökset .....	87
5.8.3	Toimenpidesuositukset.....	87
5.9	Talotekniikkakuilut ja muut kanaalirakenteet.....	87
5.10	Käytöstä poistetun rakennusosan osastointi ja alipaineistus.....	88
5.10.1	Havainnot .....	88
5.10.2	Paine-eromittaukset .....	91
5.10.3	Merkitäinekokeet .....	93
5.10.4	Johtopäätökset.....	97
5.10.5	Toimenpidesuositukset.....	98
<b>6</b>	<b>Sisäilman olosuhde- ja epäpuhtausmittausten tulokset.....</b>	<b>98</b>
6.1	Paine-ero .....	99
6.1.1	Mittaustulokset .....	99
6.1.2	Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset.....	100
6.2	Hiilidioksidipitoisuus .....	100
6.2.1	Mittaustulokset .....	100
6.2.2	Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset.....	103
6.3	Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus .....	103
6.3.1	Mittaustulokset .....	103
6.3.2	Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset.....	104
6.4	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC).....	104
6.4.1	Mittaustulokset .....	104
6.4.2	Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset.....	105
6.5	Teolliset mineraalikuidut ja pölyt .....	105
6.5.1	Mittaustulokset .....	105
6.5.2	Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset.....	106
6.6	Radon .....	107
6.7	Haitta-aineet.....	107
<b>7</b>	<b>Ilmanvaihtojärjestelmän tutkimusten tulokset.....</b>	<b>107</b>
<b>8</b>	<b>Muut havainnot ja muiden selvitysten tulokset .....</b>	<b>107</b>
8.1	LVV-tekniiset järjestelmät .....	108

<b>9</b>	<b>Altistumisolosuhteiden arviointi</b> .....	<b>108</b>
9.1	Yleistä altistumisolosuhteiden arvioinnista .....	108
9.2	Altistumisolosuhteiden arviointi .....	110
9.3	Tavanomaisesta poikkeavan altistumisolosuhteen alentaminen .....	110
<b>10</b>	<b>Yhteenveto tärkeimmistä suositeltavista toimenpiteistä</b> .....	<b>111</b>
10.1	Johtopäätökset.....	111
10.2	Heti tehtävät toimenpiteet .....	111
10.3	Suosittelvat toimenpiteet rakenneosittain.....	112
10.4	Korjaussuunnittelussa ja -työssä huomioitavaa .....	114
<b>11</b>	<b>Päiväys ja allekirjoitukset</b> .....	<b>115</b>

**LIITTEET:**

- Liite 1 Pohjapiirustukset
- Liite 2 Kosteusmittauspöytäkirja
- Liite 3 Analyysivastaukset
- Liite 4 Olosuhdemittauskuvaajat
- Liite 5 Tutkimusmenetelmät ja viitearvot
- Liite 6 Lähtötietoina saadut tutkimukset ja lausunnot

**JAKELU:**

Pentti Saloniemi, Kankaanpään kaupunki: pentti.saloniemi@kankaanpaa.fi

## 1 Yleistiedot

### 1.1 Tutkimuskohde

Tutkimuksen kohde: Hongon päiväkoti  
Osoite: Linnikantie 14, 38950 Honkajoki  
Kiinteistötunnus: 99-403-4-491  
Tehtävä: Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen tutkimus  
Työnumero: 3118752.8

### 1.2 Tilaaja

Nimi: KANKAANPÄÄN KAUPUNKI  
Osoite: Kuninkaanlähteenkatu 12, 38700 Kankaanpää  
Yhteyshenkilö: Saloniemi Pentti, Tilapalvelupäällikkö  
Puhelin: 0445772620  
Sähköposti: pentti.saloniemi@kankaanpaa.fi

### 1.3 Vastuuhenkilöt ja tutkimuksen suorittajat

Nimi: A-Insinöörit Suunnittelu Oy  
Osoite: Puutarhakatu 10, 33210 Tampere  
Sähköposti: etunimi.sukunimi@ains.fi  
Vastuuhenkilö: Topi Rissanen  
Puhelin: 040 185 8978  
Tutkimushenkilöt: RI Petteri Pitkäaho  
Ins. Sami Mustajoki

## 1.4 Muut tutkimukseen liittyvät tahot ja yhteyshenkilöt

Käyttäjän yhteyshenkilönä kohteessa toimi Hannele Valkama ja Sari Myllymäki. Tilojen talonmiehenä toimi Tero Koivisto 050 577 5204. Alkuperäisiä suunnitelmia saatiin Honkajoen arkistosta: [marita.berglund@kankaanpaa.fi](mailto:marita.berglund@kankaanpaa.fi), 050 577 5231.

Rakenneavaukset ja paikkaukset suoritti: Askuresta Oy, Timo Lähteenmäki, [timo.lah-teenmaki@askuresta.inet.fi](mailto:timo.lah-teenmaki@askuresta.inet.fi), 0400 565 774, sekä Eetu Alarotu, 045 652 0846.

## 1.5 Tutkimuksen tarkoitus ja rajaus

Kartoituksen kohteena on Kankaanpään Honkajoella sijaitseva päiväkotirakennus, Hongon päiväkoti, joka sijaitsee osoitteessa Linnikantie 14, 38950 Honkajoki. Rakenne-, kosteus- ja sisäilmateknisen kuntotutkimuksen tarkoituksena on selvittää tutkittavien tilojen rakenteiden kosteusteknistä kuntoa ja toteutustapaa sekä sisäilman laatuun mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä. Tilaajan kanssa käytyjen tarkentavien keskustelun perusteella tähän vaiheeseen ei sisällytetä taloteknisten järjestelmien (LVIS) tutkimuksia, eikä haitta-aineselvityksiä. Sisäilmatutkimuksen sisältämät pitkäaikaiset olosuhdemittaukset ja sisäilma kuitulähteiden selvitykset suljettiin pois tutkimussisällöstä ja niiden osalta sovelletaan aikaisemmin tehtyjä tutkimuksia. Tutkimussisältö on rajattu sähköpostitse tehdyssä tarjouksessa 6.7.2023 ja siihen annetussa vastauksessa 7.7.2023 (Pentti Saloniemi / Topi Rissanen). Rakennusvaiheen 1992 lattiamaton vaurioon liittyvästä materiaalinäytteiden määrän lisäämisestä, on sovittu puhelimitse tilaajan kanssa 25.7.2023.

## 1.6 Tutkimuksen ajankohta

Tutkimuksia suoritettiin 14.7.2023 ja 27.7.2023 välisenä aikana.

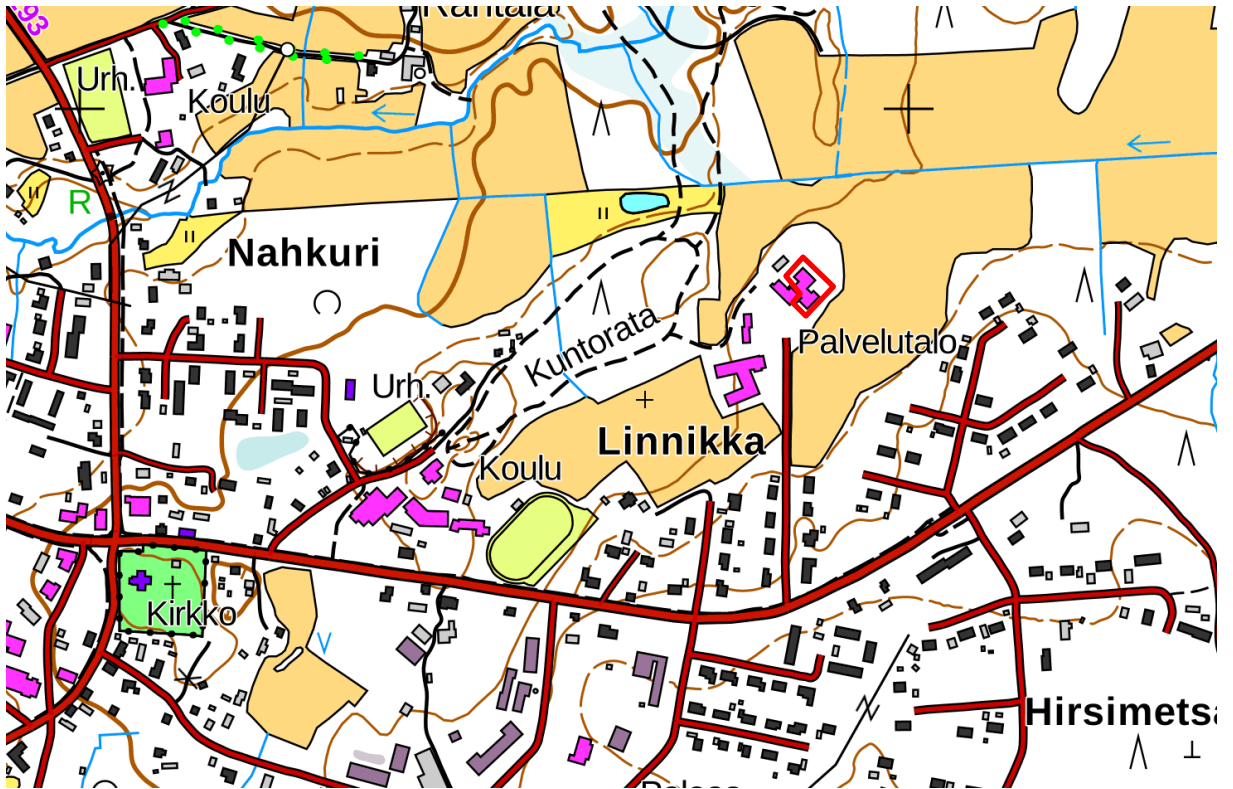
## 2 Kohteen yleiskuvaus

Päiväkotirakennus toimii tiloissa, jotka on alun perin rakennettu vanhainkoti käyttöön neljässä eri rakennusvaiheessa. Ensimmäinen rakennus on rakennettu 1950 luvulla. Alkuperäinen rakennus on 3+1 kerroksinen kivirakennus. Alkuperäisiä tiloja on peruskorjattu 1985...1987 ja samassa yhteydessä on tehty keittiötilojen laajennus, 2.



kerroksen laajennus ja hissi (vanhainkoti 1052 kem). Vuonna 1992 on keittiötiloja edelleen laajennettu ja rakennettu kulkukäytävällä rakennukseen kytketty asuntolarakennus Iltatähti (342 kem). Kahden rakennuksen väliin on 2002 rakennettu palveluasuntola 3, Hopeasiipi (449 kem). Viimeisen laajennuksen yhteydessä on vesikatot yhdistetty ja uusittu. Alkuperäinen rakennusosa oli tutkimushetkellä tyhjiään ja sen kerroksiin olevan käyttökiellossa. Päiväkotikäyttöön on otettu kaksi uusinta tilaa vuonna 2018. Käytössä olevien päiväkotitilojen keittiössä on vähäisesti 1950 ja 1985...88-rakenteita. Tutkimuksen kohteena oli tässä tutkimuksessa käytössä olevat päiväkotitilat (791 kem).

Kohde	Hongon päiväkoti
Osoite	Linnikantie 14, 38950 Honkajoki
Kiinteistötunnus	99-403-4-491
Pääasiallinen rakennusmateriaali	Betoni, puu, tiili
Rakennusvuosi	1992 / 2002
Peruskorjaus-/laajennusvuosi	Vähäiset tilamuutokset päiväkotikäyttöön 2018
Kerrosluku	1
Kerrosala	791m <sup>2</sup>
Ilmanvaihtojärjestelmät	sekalainen
Lämmitysjärjestelmät	Kaukolämpö, vesikiertoinen lämmönjako



**Kuva 1**

Tutkimusalue korostettuna kuvassa. Kuvan lähde: Karttapaikka, Maanmittauslaitos.



**Kuva 2**

Yleiskuva kohteesta. Vasemmalla punatiilipintaista 2002 rakennettua osaa. Etualalla 1992 rakennettua osaa.



**Kuva 3**

Yleiskuva kohteesta. Etualalla 1992 rakennettua osaa. Taustalla 1950-luvulla rakennettua käytöstä poistettua rakennusosaa.

## 3 Lähtötiedot

### 3.1 Tilaaajan luovuttamat lähtötiedot

Lähtötietona käytössä oli seuraavat asiakirjat:

- Pohjapiirustus 1. kerros (nimeämätön)
- ARK-0348-C1873-106, 8.8.2002, leikkaus A-A
- Huoneistoala ja kerrosalaselvityksiä, sähköposti
- Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, (vanhainkotiosa 1950), 20.6.2019, Insinööritoimisto Levola Oy
- Lausunto osastoinnin tiiveydestä (ja pölynäytteet), 2.8.2019, Insinööritoimisto Levola Oy
- Olosuhdeseuranta, raportti 31.5.2023, Suomen Laatuilma Oy
- Analyysivastaus teollisten mineraalikuitujen esiintymisestä, Työterveyslaitos, 2.6.2023

### 3.2 Tutkimusten aikana saadut tiedot

Alkuperäisiä suunnitelmia saatiin Honkajoen arkistosta: [marita.berglund@kankaanpaa.fi](mailto:marita.berglund@kankaanpaa.fi), 050 577 5231. Suunnitelmia valokuvattiin tutkimusraporttia varten.

Henkilökunnalta saatujen suullisten tietojen mukaan tiloissa on koettu oireilua, joka on liitetty rakennuksen kuntoon. Ongelmia on koettu vanhemmalla puolella (1992), päiväkotitoiminnan alusta alkaen (2018). Uudemmalla puolella työskenteleville on alkanut esiintymään oirehtimista 2022/2023 vuodenvaihteen aikana. Keittiössä ja uuden puolen toimistossa on ollut vesivuodot 2021. Molemmissa rakennuksissa on esiintynyt runsaasti sokeritoukkia. Ilmatiiveyttä käytöstä poistetulle 1950-luvun rakennusosalle on parannettu 2023 keväällä. Vanhemman osan (1992) ilmanvaihdon kerrottiin olevan puutteellinen ja suuren osan jälkiasennetuista ilmanvaihtolaitteista (Mobair) olevan vioittuneita tai vedontunteen vuoksi käytöstä poistettuja.

### 3.3 Tiedossa oleva korjaushistoria

Tutkittavana olevat rakennukset on otettu käyttöön vuosina 1992 ja 2002. Rakennuksissa ei ole valmistumisen jälkeen suoritettu merkittäviä peruskorjauksia. Pieniä muutoksia on tehty päiväkotikäyttöön muutoksen yhteydessä. Tiedossa olevia tehtyjä muutoksia ovat:

- 2017-2018 muovitettu ja tiivistetty käytöstä poistettuihin tiloihin kulkukäytävältä johdettava ovi. Käytöstä poistettuja tiloja alipaineistettu.
- 2021: Vanhalla puolella (1992) on rakennettu siirtoseinä, ryhmätilojen koneellinen tuloilmajärjestelmä ja erillinen poistoilmapuhallin, lisätty ulkoseinien tuuletusikkunoihin tuloilmalaitteiksi Mobair laitteita 6 kpl, poistettu käytöstä huonekohtaiset minikeittiöt ja säädetty keittiöiden liesituulettimet toimimaan poistoilmalaitteina.
- 2021 keittiön lavuaarilla vesivuoto. Kuivattu. Ei merkittäviä korjauksia.
- 2021 uuden puolen oleskelutilan toimistossa vesivuoto katosta. Saatujen tietojen mukaan vuotovahinko on korjattu alhaalta päin uusimalla kaikki kastuneet rakennusosat ja suorittamalla vesikatteen tiivistyksiä.
- 2022: 1992 rakennuksessa käyttövesiputkistojen vuotoja. Vesijohtoja korjattu paikallisesti.

### 3.4 Aikaisempien tutkimusten tulokset

20.6.2019, Insinööritoimisto Levola, raportti käytöstä poistetuista tiloista (1950-luku): ”Rakennuksen käyttäjien altistumisolosuhde on erittäin todennäköinen”. Hankesuunnitelman laatimista peruskorjausta varten suositeltu.

Tutkittavilta 1992 ja 2002 rakennusosilta ei ole tiedossa tehtyjä aikaisempia laajoja kuntotutkimuksia. Rakennuksiin on tehty olosuhdeseurantamittauksia ja teollisten mineraalikulitujen mittauksia. Kahdessa tilassa 1992 rakennuksessa, on teollisten mineraalikulitujen esiintymisen toimenpiderajan ylitys.

## 4 Tutkimusmenetelmät

Tässä tutkimuksessa on käytetty seuraavia tutkimusmenetelmiä:

- Pintakosteuskartoitus
- Rakennekosteusmittaus porareikämittauksena 7 kpl
- Viiltomittaus (24 kpl)
- Rakenneavaukset (US 8 kpl, AP 7 kpl, VS 7 kpl, YP 5 kpl)
- Materiaalinäytteiden mikrobianalyysi (yht. 16 kpl)
- Rakenteiden tiiveyskoe (merkkiainetutkimus, yht. 12 merkkiaineen laskupistettä)
- Pitkäaikaiset paine-eromittaukset (yht. 2 kpl)

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

## 5 Rakenneteknisten tutkimusten tulokset

### 5.1 Piha-alueet, salaoja- ja sadevesijärjestelmät

#### 5.1.1 Havainnot

Rakennukset ovat hyvin asemoituja maastoon ja hulevedet ohjautuvat pääosin hyvin rakennuksesta pois päin. Poikkeuksen muodostaa 1992 rakennusosan kulkukäytävän kohdalla olevan sisäänkäyntikatoksen ja rakennuksen välinen alue, sekä 1992 rakennusosan ja 2002 rakennusosan terassin väliin jäävä alue (kts. liite 1, sivu 4). Kyseisten alueiden hulevesien hallittu poisjohtaminen edellyttää sadevesikaivojen rakentamista. Rakennusten sivustoilla on yleisesti havaittavissa pientä maan painumaa rakennusten vierellä. Tästä aiheutuen on rakennuksen vierellä alueita, joilla vesi kaatuu rakennusta kohden noin 1,5 metrin etäisyydeltä sokkelista.

Tarkastetuilta osin salaojakaivot olivat asianmukaisia. Kaivoissa oli lähtevien salaojien päät nähtävillä vedenpinnan yläpuolella. Kattovedet oli pääsääntöisesti johdettu sadevesikaivoihin. Syksytörvien heitot kaivoihin oli paikoin tukkeutuneet tai eivät johtaneet suoraan kaivoihin. Kulkukäytävän sisäänkäyntikatoksen oikealla puolella oli kattovedet

johdettu loiskekupilla maastoon. Kulkukäytävän sisäänkäyntikatoksen edustalla, oli kaksi viemäröinnin kaivoa, joista toisen välikansi oli rikki ruostunut.



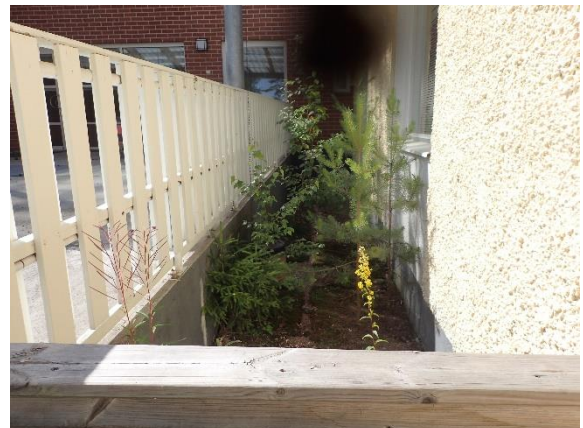
**Kuva 4**  
Rakennukset idästä. Maasto viettää pääosin hyvin poispäin rakennuksesta. Paikoin on rakennuksen vierustan täytömaa painunut.



**Kuva 5**  
Rakennusten korkeusasema maastoon nähden on hyvä, joten kaatojen korjaukset rakennusten vierillä ovat toteutettavissa.



**Kuva 6**  
1992 rakennusosan ja 1950-luvun rakennusosan väliin jää piha-alue, jolla pintavedet valuvat 1992 rakennusta kohden.



**Kuva 7**  
1992 ja 2002 rakennusten liittymässä on terassirakenne, jonka väliin jää ongelmallinen alue. Alue ei ole hoidettavissa ja lumen ja veden kertyminen on todennäköistä.



**Kuva 8**  
Kuvassa rakennuksen vieressä on täytömaan painumisesta johtuvaa, helposti korjattavaa ongelmaa.



**Kuva 9**  
1992 rakennuksen korkeusasema maastoon nähden rakennuksen kaakkoispuolella.



**Kuva 10**  
1992 rakennetulla osalla salaojakaivot olivat betonikaivoja. Havaintojen perusteella kaivot olivat toimintakuntoisia.



**Kuva 11**  
2002 rakennetulla osalla salaojakaivot olivat muovikaivoja. Havaintojen perusteella kaivot olivat toimintakuntoisia.



**Kuva 12**

Rakennuksen luoteispuolen kulkukäytävän ja 1992 rakennuksen kulmauksessa näkyi valumavesien kuluttamaa maa-ainesta. Valumavedet johtuvat rakennuksen sokkeliä vasten.



**Kuva 13**

Rakennuksen luoteispuolen kulkukäytävän ja 1992 rakennuksen kulmauksessa syöksytorvi oli tukkeutunut. Syöksytorven heitot sadevesikaivoon ovat tukkeutumisherkkiä.



**Kuva 14**

Sisäänkäyntikatoksen kulmalla oleva sadevesikaivo ei ole vetänyt. Sadevesi on syönyt maa-ainesta rakennuksen suuntaan.



**Kuva 15**

2002 rakennuksen itäkulmalla oli syöksytorven ulosheitto liian lyhyt. Valumavedet olivat syöneet maa-ainesta.





**Kuva 16**  
2002 rakennuksen eteläkulmalla oli syöksytorven ulosheittoa jatkettu loiskekupilla.



**Kuva 17**  
Asianmukaisesti sadevesikaivoon johettava syöksytorvi 2002 rakennuksen koilliskulmalla.



**Kuva 18**  
Kulkukäytävän sisäänkäynnin edustalla oli kaksi kaivoa. Kaivojen välikansien kunto oli heikko. Toisen kaivon välikansi oli rikki ruostunut.



**Kuva 19**  
Näkymä avattuun kaivoon. Kaivo oli havaintojen perusteella ehjä ja toimintakuntoinen.

### 5.1.2 Johtopäätökset

Rakennuksen korkeusasema maastoon nähden on hyvä. Rakennuksen vierillä on vähäisesti täyttömaan painumaa ja kallistusten puutteita, jotka ovat korjattavissa maanpintaa muotoilemalla ja asentamalla sadevesikaivoja (2). Havaitut kallistuspuutteet eivät ole havaintojen perusteella aiheuttaneet merkittävää haittaa rakenteille.

Sadevesijärjestelmä ja salaojajärjestelmä ovat havaintojen perusteella toimivia. Syöksytorvien liitännöissä sadevesikaivoihin esiintyy korjattavia puutteita.

Yhdyskäytävän edustalla oli kaksi kaivoa, joiden tarpeellisuus nykykäytössä suositellaan selvitetävän. Kaivoja voi olla mahdollista käyttää alueen puutteellisen maanpinnan muotoilun korjaamiseen sadevesikaivona.

### **5.1.3 Toimenpide-ehdotukset**

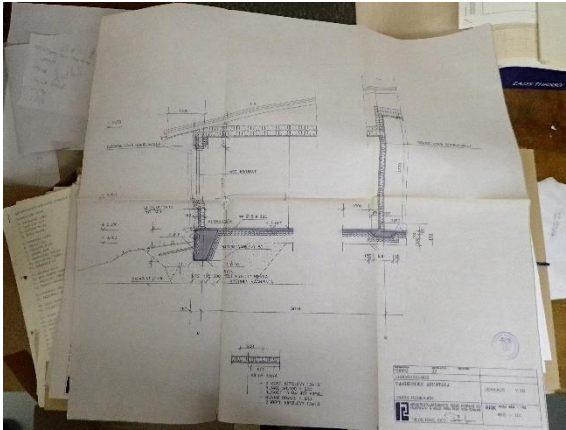
Pihamaiden uudelleen muotoilua rakennuksen vierillä, rakennuksesta poisjohtavaksi suositellaan. Tarvittaessa rakennetaan sadevesikaivoja. Syöksytorvien liitännät sadevesikaivoihin korjataan toimiviksi ja helposti huollettaviksi. 1992 rakennuksen ja 2002 rakennuksen terassin väliin jäävä ongelmallinen piha-alue suositellaan kattamaan terassin katetta jatkamalla ja asentamalla sadevesikaivo.

## **5.2 Perustukset ja sokkelit**

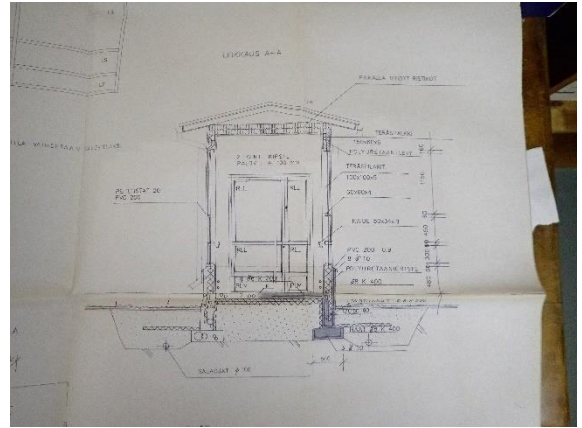
Tutkittavilla rakennuksilla ei ole kellareita, eikä maanvastaisia seinärakenteita.

Alkuperäisten suunnitelmien mukaan 1992 rakennetun rakennuksen perustuksena on reunavahvistettu kantava teräsbetoni-laatta ja kantavien väliseinien perustuksena laatanvahvennokset. 1992 rakennetun yhdyskäytävän perustusrakenteena on teräsbetoniset anturat ja sokkelit. Rakenneavausten ja havaintojen perusteella rakenteet vastasivat pääosin alkuperäisiä suunnitelmia. Reunavahvennokset olivat tyypillisesti huomattavasti suunnitelmiin piirrettyä leveämmät. 1992 rakennetun rakennuksen perustusrakenteita on esitetty kuvissa 20 ja 21.

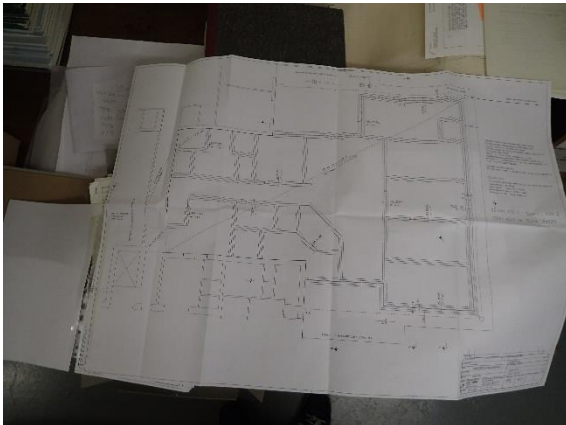
2002 rakennetun rakennuksen perustuksena on teräsbetoniset anturat ja paikallavalettu sokkelit ulko- ja väliseinillä. Rakenneavausten ja havaintojen perusteella rakenteet vastasivat pääosin suunnitelmia. Kantavien väliseinien sokkelit olivat suunnitelmista poiketen lecaharkko rakenteisia, eikä valesokkelirakennetta havaittu. 2002 rakennetun rakennuksen perustusrakenteita on esitetty kuvissa 22 ja 23.



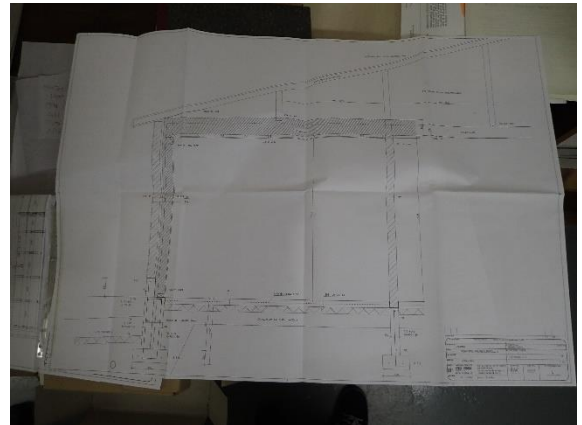
**Kuva 20**  
 ARK 465-101, leikkaus 1:20. Tehtyjen porausten perusteella reunavahvennoksen leveys on kuvattua huomattavasti suurempi. Tyypillisesti luiskan kulma on noin 45°.



**Kuva 21**  
 ARK 465-107 Yhdyskäytävä 1:20. Havaintojen perusteella perustusrakenne vastasi suunniteltua rakennetta.



**Kuva 22**  
 RAK SKOY17-1. Perustukset, tasopiirustus. Ulkoseinät ja muuratut, kantavat väliseinärakenteet lähtevä omilta perustanturoiltaan.



**Kuva 23**  
 RAK SKOY17-4, leikkaus 1–1. Tehtyjen rakenneavausten ja havaintojen perusteella ei rakennuksessa havaittu leikkauspiirustuksen mukaista valesokkelinostoa. Muuratut väliseinät lähtivät lecasoraharkko -sokkeleilta lattiapinnan tasosta.

### 5.2.1 Havainnot

Molempien rakennusten perustukset ja sokkelit vastasivat pääosin suunniteltuja rakenteita. 2002 rakennuksen sokkelit olivat hyväkuntoisia. 1992 rakennuksen sokkeleissa oli paikoin vähäistä maalin kulumista ja irtoamista. Havaintoja sokkelista ja perustusrakenteista on esitetty kuvissa 24-30.



**Kuva 24**

Kuvassa keltaiseksi roiskerapatun 1992 rakennuksen ja yhdyskäytävän sileäpin-  
taista maalattua betonisokkeliä. Maala-  
tuissa pinnoissa oli havaittavissa kulu-  
maa ja pieniä maalipinnan irtoamisia.



**Kuva 25**

Sisäänkäynnin pihan alueella, jossa  
sokkeliä rasittaa valumavedet, on sok-  
keliä yritetty suojata patolevyllä.



**Kuva 26**

Kuvassa 2002 rakennuksen lautamuotti-  
kuviollista maalattua sokkeliä. Sokkelin  
korkeus oli sisäänkäynnin tasossa. Sok-  
kelin ulkopinta oli hyväkuntoinen.



**Kuva 27**

Sokkeleissa ei havaittu leikkauspiirus-  
tuksen mukaista valesokkelikorotusta,  
joka tyypillisesti olisi näkyvissä sisään-  
käyntien kohdilla.



**Kuva 28**

Rakenneporaus AP11. Noin 1 metrin etäisyydellä ulkoseinästä. Poraus keskeytettiin noin 350 mm:n syvyydessä. Reunavahvennoksen luiska tyypillisesti on piirustuksessa esitettyä loivempi.



**Kuva 29**

Rakenneporaus AP9. Kantavan väliseinän kohdalla oli alapohjalaatan vahvennos 200 mm.



**Kuva 30**

Rakenneporaus AP8/VS7. Muuratut kantavat väliseinät alkoivat, lähes lattia-tasoon ulottuvan lecaharkko perustuksen päältä.

### 5.2.2 Kosteusmittaukset

Alapohjarakenteen pintakosteuskartoituksessa havaittiin ulkoseinien vierellä kosteuspoikkeamaa. Kosteuspoikkeaman aiheuttajaa tutkittiin rakenneavauksin, viiltomittauksin ja porareikämittauksin perustuksen reunavahvennoksen alueella ja vertailupisteissä. Perustuksen reunavahvennoksen alueella todettiin poikkeavan korkeaa kosteuspitoisuutta lattiapinnoitteen alla, verrokipisteisiin verraten. Kosteusmittauksia ja tuloksia käsitellään tarkemmin luvussa 5.3, alapohjarakenteet.

### **5.2.3 Johtopäätökset**

1992 rakennetun rakennuksen perustamistapa vastasi suunnitelmia. Havaintojen ja tutkimusten perusteella 1992 rakennuksen perustuksen laatan reunavahvennoksen massiivinen reunabetonointi, oli muuta alapohjarakennetta kosteampi. Rakenteen toimintatapa tulee ottaa huomioon pintamateriaalien valinnassa. Perustusrakenteille ei esitetä korjaustoimenpiteitä. Sokkeleiden pinnat olivat ikätasoisesti maalipinnaltaan hieman kuluneita.

2002 rakennuksen perustamistapa vastasi pääosin suunnitelmia. Ulkoseinillä ei esiintynyt valesokkelirakennetta. Kantavat väliseinät on perustettu lecaharkko sokkeleille. Ulkoseinien sokkelien maalipinnat olivat hyväkuntoisia.

### **5.2.4 Toimenpide-ehdotukset**

Peruskorjauksen yhteydessä 1992 rakennuksen sokkelin vähäiset lohkeamat paika-  
taan ja sokkelit huolto maalataan.

## **5.3 Alapohjarakenteet**

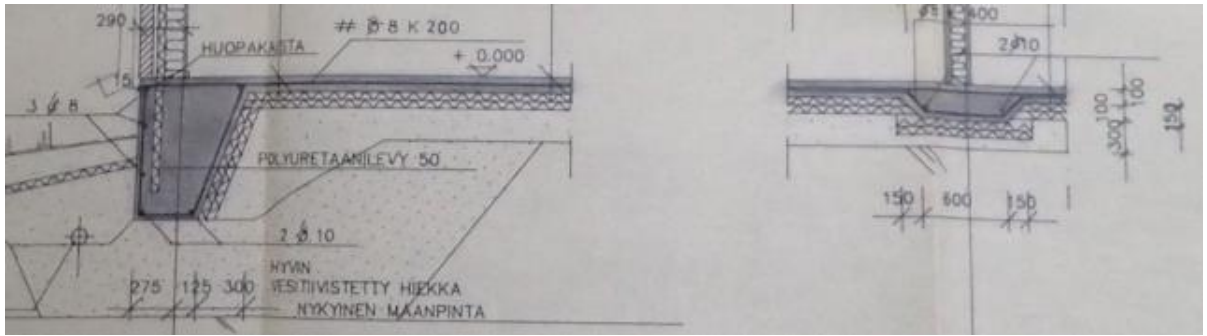
### **5.3.1 Rakenne ja sijainti**

Alkuperäisten suunnitelmien mukaan 1992 rakennuksen alapohjarakenteena on reu-  
navahvistettu betonilaatta, jossa on kantavien väliseinien kohdalla laatan vahvennos.  
Havaintojen ja rakenneavausten perusteella rakenne vastasi suunniteltua rakennetta.

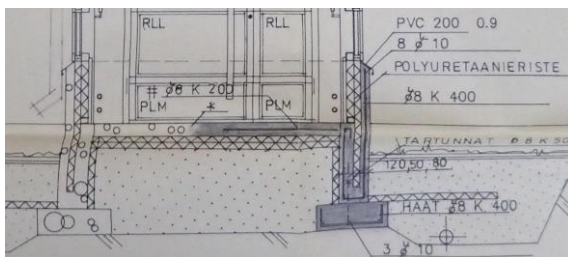
Alkuperäisten suunnitelmien mukaan 1992 rakennuksen yhdyskäytävän alapohjara-  
kenteena on maanvastainen lämmöneristetty betonilaatta. Havaintojen perusteella ra-  
kenne vastasi suunniteltua rakennetta. Rakenneavausta AP4 ei tehty, koska seinällä  
oleva termostaatti viittasi lattialämmityksen olemassaoloon.

Alkuperäisten suunnitelmien mukaan 2002 rakennuksen alapohjarakenteena on  
maanvastainen lämmöneristetty betonilaatta. Havaintojen ja rakenneavausten perus-  
teella rakenne vastasi suunniteltua rakennetta.

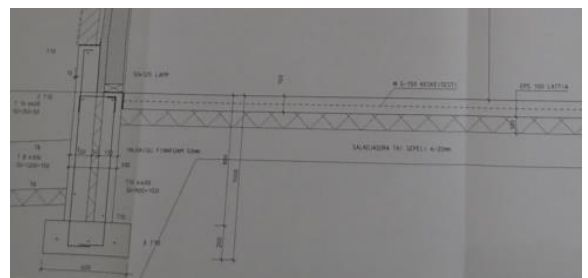
Alkuperäisi rakennesuunnitelmia on esitetty kuvissa 31–33.



**Kuva 31**  
ARK465-101, leikkaus 1:20. 1992 rakennuksen alapohjarakenne.



**Kuva 32**  
ARK465-107, yhdyskäytävän alapohjarakenne.



**Kuva 33**  
RAK SKOY17-4, leikkaus 1-1. 2002 rakennuksen alapohjarakenne.

Rakenneavausten perusteella 1992 rakennuksen alapohjarakenne oli ylhäältä alaspäin:

- muovimatto
- tasoite 0...10 mm
- teräsbetoni 90...100 mm
- EPS-eristelevyt 100 mm (vahvennos 200 mm)
- rakennusmuovi
- hiekka

Rakenneavausten perusteella 2002 rakennuksen alapohjarakenne oli ylhäältä alaspäin:

- muovimatto, keraaminen laatta, massapinnoite
- tasoite 0...5 mm
- teräsbetoni 100 mm
- EPS-eristelevyt 100 mm
- hiekka

### 5.3.2 Havainnot

1992 rakennuksen ulkoseinien vierillä todettiin pintakosteuskartoituksessa ja viiltomittauksissa kohonnutta kosteutta, rakennuksen keskialueeseen verraten. Viiltomittauksissa todettiin lattiamaton alla liimakerroksen vaurioitumiseen viittaavaa hajua. Viiltomittauspisteissä havaittiin muovimaton kiinnitys pääosin heikoksi tai erittäin heikoksi. Lattian muovimattoja aukaistiin laajasti muovimattojen kunnan selvittämiseksi. Havaintojen perusteella muovimatot, niiden liima ja tasoite ovat pahoin vaurioituneita kosteuden vaikutuksesta. Havaintojen perusteella vaurioituminen on ollut pitkäaikaista ja se oli pahinta alapohjan betonilaatan reunavahvennostien kohdalla. Lattiamattoja aukais- taessa vaurioon liittyvä haju oli erittäin voimakasta. Muovimattojen alapinnassa ja tasoitekerroksessa oli suuria laikukkaita värieroja, joiden vuoksi mahdollista mikrobikas- vuston esiintymistä poissuljettiin materiaalinäytteiden ottamisella. Muovimatosta ei otettu materiaalinäytteitä materiaalin VOC-pitoisuudesta. Vauriot olivat aistinvaraisesti varmistettavissa. Huoneen 2 WC-tilan kohdalla todettiin viiltomittauksessa kosteuspi- toisuus, joka viittaa veden vuotamiseen lattiamaton alle. Yhdyskäytävän viereisessä siivouskomerossa, viiltomittauksen tulos ylitti muovimatolle ja sen liimaukselle suositel- lun ylärajan 85% RH.

Yhdyskäytävän muovimattopinnoite oli siistikuntoinen, eikä kosteuspoikkeamia ha- vaittu. Yhdyskäytävän alapohjarakenteeseen suunniteltua rakenneavausta ei tehty, lat- tialämmitysepäilyn vuoksi.

Keittiötiloissa oli massalattiapinnoite, joka oli kulunutta. Pinnoitteessa oli halkeamia lii- kunta- / rakennesaumojen kohdilla.



2002 rakennuksen lattiapinnat olivat pääosin muovimattoa. Poikkeuksena keraamista laattaa oli käytetty yhdyskäytävän alapäässä olevassa WC-tilassa. Kyseisen tilan alapohjarakenne on muuta 2002 rakennusta alemmalla tasolla. Muovimattojen kunto oli hyvä, eikä kosteuspoikkeamia havaittu. Muovimatoissa oli hitsatut muovijalkalistat. Kosteisiin tiloihin suunniteltuja rakenneavauksia ei tehty tilojen lattialämmitysten vuoksi. Sähkökeskuksen lattiassa oli levyllä peitetty lattian läpäisevien kaapelinippujen läpiviennit. Lattiassa oli silmin havaittava maaperäyhteys ja levyn alla oli sokeritoukkia ja muuta eliöstöä. Rakenneavauksessa todettiin alapohjan betonilaatan ja ulkoseinä- rakenteen välissä 20 mm paksu XPS-eristely sokkelin sisäpinnalla pystyssä. Alapohjan ja ulkoseinän liittymä ei ollut aistinvaraisesti arvioituna tiivis. Tiiveyttä kuitenkin parantaa hitsatut muovijalkalistat.



**Kuva 34**  
Ryhmätila Naperot. Tiloissa oli muovimatot, joiden kunto oli päällepäin koh- tuullinen.



**Kuva 35**  
Huone 2. Muovimattojen kunto li koh- tuullinen. WC-tilan kynnyksen kohdalla havaittiin kosteuspoikkeama RH 96,4%.



**Kuva 36**

Rakenneavaus AP1. Porauksessa todettiin reuna-alueella massiivinen teräs-betonivalu. Poraus keskeytettiin noin 350 mm:n syvyyteen. Muovimaton aukaisun yhteydessä havaittiin erittäin voimakas muovimaton ja sen liimauksen kosteusvaurioitumiselle tyypillinen haju. Muovimatossa ja tasoitteessa oli läikikästä värimuutosta.



**Kuva 37**

Näytteenottopiste L3. Muovimaton aukaisun yhteydessä havaittiin erittäin voimakas muovimaton ja sen liimauksen kosteusvaurioitumiselle tyypillinen haju. Muovimatossa ja tasoitteessa oli läikikästä värimuutosta.



**Kuva 38**

Rakenneavaus AP9. Kantavan seinälinjan kohdalla oli teräsbetonilaatan paksuus 200 mm. Muovimaton aukaisun yhteydessä havaittiin muovimaton ja sen liimauksen kosteusvaurioitumiselle tyypillinen haju. Muovimatossa ja tasoitteessa oli läikikästä värimuutosta.



**Kuva 39**

Näytteenottopiste L6. Muovimaton aukaisun yhteydessä havaittiin erittäin voimakas muovimaton ja sen liimauksen kosteusvaurioitumiselle tyypillinen haju. Muovimatossa ja tasoitteessa oli läikikästä värimuutosta.



**Kuva 40**  
Rakenneavaus AP10. Muovimaton aukaisun yhteydessä havaittiin muovimaton ja sen liimauksen kosteusvaurioitumiselle tyypillinen haju.



**Kuva 41**  
Rakenneavaus AP10. Rakenneavauksen kohdalla todettiin teräsbetonilaatan paksuudeksi 90 mm. EPS-eristeen päällä oli rakennusmuovi.



**Kuva 42**  
VM2. Siivouskomerossa todettiin muovimaton alla kosteuspitoisuus, joka ylittää materiaalille sallitun 85 %.



**Kuva 43**  
Yhdyskäytävän alapäässä oleva WC-tila on 2002 rakennusta, vaikka sen lattiakorko on 1992 rakennuksen lattiakoron tasolla. Tilassa oli muista tiloista poiketen lattiapinnoitteena keraaminen laatoitus. Kosteuspoikkeamia ei havaittu.



**Kuva 44**

Yhdyskäytävän pinnoitteena oli liu-  
kuste muovimatto. Pinnoitteen kunto  
oli kohtuullinen Kosteuspoikkeamia ei  
havaittu.



**Kuva 45**

2002 rakennuksen käytävien pinnoi-  
tteena oli muovimatto, jonka kunto oli  
hyvä. Keittiön seinään läheisyydessä  
havaitut pintakosteuspoikkeamat osoit-  
tautuivat viiltomittauksissa normaaleiksi.



**Kuva 46**

Keittiötilojen lattiat ovat osin alapohjaa  
ja osin välipohjaa. Rakenteet ovat usei-  
den laajennusten ja muutosten vuoksi  
eri aikakausilta. Keittiötilojen rakentei-  
siin ei tehty rakenneavauksia.



**Kuva 47**

Keittiötilojen lattiapinnoitteena oli mas-  
salattia, joka oli pääosin kulunutta. Pin-  
noitteessa oli veden rakenteeseen pää-  
syn mahdollistavia halkeamia.



**Kuva 48**  
2002 rakennuksen tilojen pinnoitteena oli muovimatto. Muovimattojen kunto oli hyvä.



**Kuva 49**  
Kosteiden tilojen lattiapinnat olivat samassa tasossa muiden tilojen kanssa. Pinnoitteena oli muovimatto. Kosteuspikkeamia ei havaittu. Kosteissa tiloissa todettiin olevan lattialämmitys.



**Kuva 50**  
Rakenneavaus AP5. Jalkalistat oli hitsattu kiinni muovimattoon.



**Kuva 51**  
Rakenneavaus AP5. Alapohjan betonilaatan ja sokkelin välissä oli XPS-eristelevy 20 mm. Ulkoseinärakenteen ja alapohjan betonilaatan välissä oli selkeä rako.



**Kuva 52**  
Kodinhoitotuoneessa oli epätiivis valurautainen kaivon kansi.



**Kuva 53**  
Betonirengaskaivon syvyys oli noin 3 metriä. Kaivon renkaissa oli näkyviä vaurioita ja kaivon pohjalla oleva pohjaviemärin tarkastusluukku oli veden peitossa.



**Kuva 54**  
2002 rakennuksen sähkökeskuksen lattian peittävän levyn alla oli epätiivittä lattian läpäiseviä asennuksia.



**Kuva 55**  
Levyn alla havaittiin pieneliöitä.

### 5.3.3 Kosteusmittaukset

Maanvaraisen alapohjarakenteen kostetilannetta tarkasteltiin pintakosteudenilmaisimella. Havaittuja poikkeamia tutkittiin lisäksi viiltomittauksin (24 kpl). Alapohjan reuнавhvistuksen ja keskialueen kosteusteknistä toimintaa tutkittiin kahdessa eri mittapisteessä porareikämittauksin (7 mittauspistettä / syvyyttä).

Viiltomittausten perusteella 1992 rakennuksen siivouskomerossa ja huoneen 2 WC-tilassa on muovimaton alle päässyt vettä. Suhteellinen kosteus ylittää muovimatolle sallitun kosteuden 85 % RH, joka voi johtaa muovimaton ja sen liimauksen

vaurioitumiseen. Viiltomittauksissa havaittiin 1992 rakennuksessa betonilaatan reunavahvistuksen alueella ja betonilaatan väliseinän vahvistuksen alueella, hieman suurempia suhteellisen kosteuden arvoja kuin keskellä sijaitsevilla verrokkipisteillä. Mitatut suhteellisen kosteuden arvot kuitenkin alittivat muovimatolle kriittisenä pidettävän arvon 85 % RH. Viiltomittausten yhteydessä todettiin muovimattojen kiinnityksen pettäneen ja muovimattojen alla todettiin kosteusvaurioitumiselle tyypillistä hajua. Viiltomittausten perusteella muovimaton vauriot ovat syntyneet pitkän ajan kosteusrasituksen seurauksena. mahdollisesti jo rakennusvaiheen jälkeen 1992, reunavahvistuksen massiivisen betonirakenteen kuivuessa ylöspäin.

Viiltomittausten perusteella 2002 rakennuksen muovimattojen alla, suhteellisen kosteusmittauksen tulokset olivat maanvaraiselle alapohjarakenteelle alhaisia.

Porareikämittausten perusteella 1992 rakennuksen alapohjan perusrakenteessa (mittapiste RK2) olivat mittaustulokset vanhalle rakenteelle tyypillisiä ja mittaustuloksen perusteella rakenteen kosteustekninen toiminta oli normaalia. Suhteellisen kosteuden arvot vaihtelivat mittaussyvyyksissä 60 - 30 - 10 mm, välillä 63,8...58,4 %RH, lämpötilassa 21,3...21,4 °C. Absoluuttinen kosteus rakenteessa laski pinta kohden 11,9 – 11,6 – 10,9 g/m<sup>3</sup>. Sisäilman absoluuttisen kosteuden ollessa 10,6 ja ulkoilman absoluuttisen kosteuden ollessa 10,5 g/m<sup>3</sup>. Mittaustuloksen perusteella rakenteen pintaosan suhteellinen kosteus syvyydellä 0-30 mm, alitti muovimaton päällystettävyyden vaatimuksen uudelle rakenteelle < 75 % RH. Alapohjan perusrakenteen kosteusteknisen toiminnan katsotaan olevan normaalia keskialueella.

Porareikämittausten perusteella 1992 rakennuksen alapohjan reunavahvennoksen alueella (mittapiste RK1) olivat mittaustulokset vanhalle rakenteelle epätyypillisiä ja mittaustuloksen perusteella reunavahvennoksen betonimassa kuivuu edelleen ylöspäin. Suhteellisen kosteuden arvot vaihtelivat mittaussyvyyksissä 185 – 60 – 30 - 10 mm, välillä 87,0...73,2 %RH, lämpötilassa 18,1...19,9 °C. Absoluuttinen kosteus rakenteessa laski pinta kohden 13,5 – 14,1 – 13,7 – 12,6 g/m<sup>3</sup>. Sisäilman absoluuttisen kosteuden ollessa 10,6 ja ulkoilman absoluuttisen kosteuden ollessa 10,5 g/m<sup>3</sup>. Kosteuslisää ulkoilman kosteuspitoisuuteen verraten oli 2,1...3,6 g/m<sup>3</sup>. Mittaustuloksen perusteella rakenteen pintaosan suhteellinen kosteus 0-30 mm, ylitti muovimaton päällystettävyyden vaatimuksen uudelle rakenteelle < 75 % RH. Alapohjan

reunavahvennoksen katsotaan edelleen hitaasti kuivuvan ylöspäin tai nostavan kosteutta kapillaarisesti maaperästä. Päälysteiden vaurioiden korjausten jälkeen, on muovimatolla riskialtista ja muovimaton vaurioituminen voi uusiutua.

Vertailussa on käytetty uusien rakenteiden pinnoituksessa käytettäviä raja-arvoja. Vanhoissa rakenteissa kosteuspitaisuuksien odotetaan yleensä olevan, noin 10 % - yksikköä alhaisempia. Kosteusmittausten tulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 2, kosteusmittauspöytäkirja.

### 5.3.4 Mikrobianalyysit

Alapohjarakenteissa ei todettu vaurioherkkiä lämmöneristemateriaaleja, eikä rakeneavauksista otettu materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin.

Näytteet otettiin 1992 rakennuksen alapohjan muovimattojen liima- ja tasoitekerroksesta. Näytteiden tarkoituksena oli tutkia, oliko muovimattojen kemiallisen vaurioitumisen lisäksi muodostunut alapohjan pintarakenteeseen, leviämiskykyistä mikrobivaurioitumista. Tulokset on koottu alla olevaan taulukkoon ja tarkemmin ne on esitetty laboratorion analyysivastauksessa liitteessä 3. Muovimattojen alta otetut näytteet on merkitty tunnuksin L1...L6 (6 kpl). Näytteenottokohdat on esitetty liitteessä 1 olevassa pohjakuvasssa.

#### Taulukko 1

Alapohjarakenteiden materiaalinäytteiden mikrobianalyysin tulokset.

Näyte-numero	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulkinta
011	L1, Naperot huone 3	AP	tasoite ja liima jäämä	Ei viitettä vauriosta
012	L2, Naperot huone 2	AP	tasoite ja liima jäämä	Ei viitettä vauriosta
013	L3, Naperot huone 1	AP	tasoite ja liima jäämä	Ei viitettä vauriosta
014	L4, Ryhmis huone 4	AP	tasoite ja liima jäämä	Ei viitettä vauriosta



Näyte-numero	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulkinta
015	L5, Ryhmis huone 5	AP	tasoite ja liima jäämä	Ei viitettä vauriosta
016	L6, Ryhmis huone 6	AP	tasoite ja liima jäämä	Ei viitettä vauriosta

Näytetulosten perusteella muovimattoihin ja niiden alapuolisiin pintarakenteisiin ei ole kemiallisen vaurioitumisen lisäksi muodostunut mikrobivaurioita.

### 5.3.5 VOC-emissionäytteet (BULK)

Aistinvaraisesti lattiapinnoitteiden ja niiden alapuolisen liima- ja tasoitekerroksen havaittiin olevan kemiallisesti vaurioituneita. Muovimattojen kiinnityksen alustaan todettiin heikkenneen tai pettäneen liima-aineen kosteusvaurioitumisen seurauksena. Muovimattojen avauksen yhteydessä todettiin tyypillisiä vauriojälkiä, kuten värjäytymä, saippuointuminen ja hajua. Hajun todettiin olevan poikkeuksellisen vahva.

Vaurioiden ilmeisyyden vuoksi ei VOC-materiaalinäytteitä pintarakenteista otettu. Ennen peruskorjausta on suositeltavaa, ottaa materiaalinäytteitä betonilaatasta mahdollisten VOC-imeytymien syvyyden ja tarvittavan korjaussyvyyden määrittelemiseksi.

### 5.3.6 Merkkiainekokeet

Alapohjarakenteen tiiveyttä tutkittiin 1992 rakennuksessa merkkiainekokeella MA 11 AP. Alapohjan maanvaraiseen betonilaattaan tehtiin reikä, joka ulotettiin laatan eristetilaa/alapohjan täyttökerrokseen saakka. Reikään syötettiin merkkiainekaasua (typpivety-seosta), jonka kulkeutumista sisäilmaan päin havainnoitiin kaasuanalysaattorilla. Kaasunsyöttöpisteiden ja ilmapuotoalueiden sijainnit on esitetty liitteen 1 pohjakuvasissa. Merkkiainekokeen aikana tutkittavat huonetilat olivat n. 10 Pa alipaineisia ulkoilmaan verraten. Merkkiainekokeessa ei todettu vuotoja alapohjarakenteeseen tehdyn kaasunlaskupisteen kautta.

Alapohjarakenteen tiiveyttä tutkittiin 2002 rakennuksessa merkkiainekokeilla MA 1 AP, MA 2 AP ja MA8 AP. Alapohjan maanvaraiseen betonilaattaan tehtiin reikä, joka

ulotettiin laatan eristetilaan/alapohjan täyttökerrokseen saakka. Reikään syötettiin merkkiaine kaasua (typpi-vety-seosta), jonka kulkeutumista sisäilmaan päin havainnoidtiin kaasuanalysaattorilla. Kaasunsyöttöpisteiden ja ilmapuotoalueiden sijainnit on esitetty liitteen 1 pohjakuvassa. Merkkiainekokeen aikana tutkittavat huonetilat olivat n. 10 Pa alipaineisia ulkoilmaan verraten. Huoneessa 1 (MA 1 AP ja MA2 AP) ei todettu merkkiaineen vuotoa lattiaan porattujen kaasunlaskupisteiden kautta. Kaasun leviäminen kahden kaasunlaskupisteen välillä rakenteessa varmistettiin erillisellä kokeella. Toimistohuoneessa todettiin merkkiaineen vuotoa pistorasioiden kautta, tiilimuuratun väliseinän oviliittymästä ja käytävällä olevan sähkökeskuksen lattiasta. Vuotojen todettiin toistuvan alipaineistuslaitteisto sammutettuna.



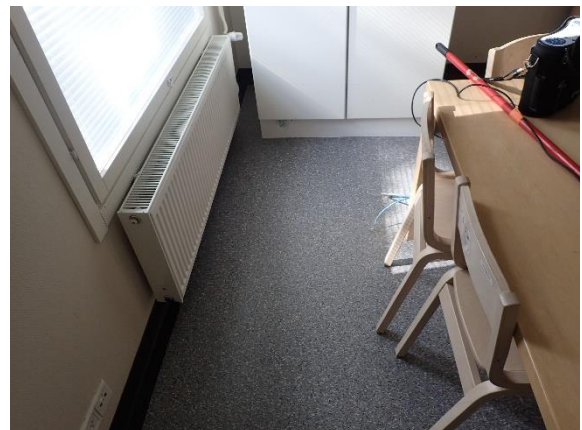
**Kuva 56**  
Esimerkkikuva alipaineistusjärjestelystä Retrotec -ovipuhallinlaitteistolla.



**Kuva 57**  
Alipaineistuslaitteistolla saavutettiin vähintään -10 Pa alipaine ulkoilmaan verraten.



**Kuva 58**  
MA 1 AP. Kaasunlaskupiste alapohjaan 1992 rakennuksessa, huoneessa 1.



**Kuva 59**  
MA 1 AP. Kaasunlaskupiste alapohjaan 2002 rakennuksessa, huoneessa 1.



**Kuva 60**  
MA 2 AP. Kaasunlaskupiste alapohjaan 2002 rakennuksessa, huoneessa 1. Ennen kaasun laskemista, todettiin kaasun levinneen poraukseen pisteestä MA 1 AP.



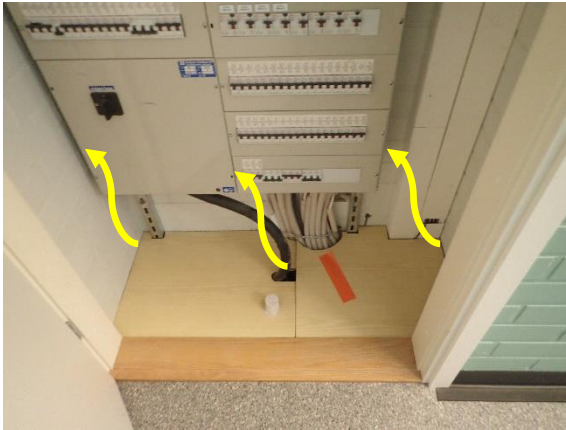
**Kuva 61**  
MA 8 AP. Kaasunlaskupiste alapohjaan 2002 rakennuksen toimistossa.



**Kuva 62**  
Merkkiaineen vuotoa havaittiin sähköasennusten kautta. Sähköputkitusten oletetaan kulkevan alapohjan täyttöhiekassa.



**Kuva 63**  
Vuotoa havaittiin muuratun väliseinän liittymästä ovilevikkeen ja karmen kohdalta. Vuodon oletetaan aiheutuvan väliseinän harkkoperustuksen ja seinärakenteen välisestä epätiiveydestä ja jalkalistoituksen puuttumisesta havaintokohdalta.

**Kuva 64**

Merkkiaineen vuotoa havaittiin Sähkökeskuksen lattiaa peittävän levyn alta. Vuodon oletetaan leviävän sähköasennusputkituksen ja rikkonaisen betonilattian kautta havaintokohdalla.

### 5.3.7 Johtopäätökset

1992 rakennuksen alapohjan muovimattopinnoitteen todettiin olevan laaja-alisesti, pahoin kemiallisesti vaurioituneita kosteuden vaikutuksesta. Vaurioituminen on aiheutunut pääosin rakennekosteudesta laatan vahvennoksissa ja vaurioituminen on alkanut pian rakennuksen valmistumisen jälkeen. Laatan vahvennostien massiivisen betonipalkin kosteus pääsee kuivumaan vain ylöspäin ja kosteus on tiivistynyt muovimaton alapintaan. Myös kapillaarinen kosteuden nouseminen reunaviisteen alapäässä, palkin pohjan kautta on mahdollista. Vaurioitumista on tapahtunut myös kantavien väliseiniä laatan vahvennostien kohdilla. Muovimaton ja muiden pintarakenteiden kemiallinen vaurioituminen tyypillisesti aiheuttaa, haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) esiintymistä huoneilmassa ja niiden imeytymistä huokoiseen betonirakenteeseen. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden esiintymiselle huoneilmassa on esitetty toimenpiderajoja kokonais VOC-pitoisuudelle (TVOC) ja tietyille yksittäisille yhdisteille Asumisterveysasetuksessa. Aistinvaraisesti havaittua muovimattojen selkeää korjaamatonta kosteusvauriota ja hajukynnyksen ylittymistä voidaan pitää yksin toimenpiderajan ylityksenä, eikä sisäilmamittauksia pidetä välttämättöminä. 1992 rakennuksen lattioiden pintarakenteiden laaja-alaisen kosteusvaurioitumisen vuoksi, tulee ryhtyä korjaustoimenpiteisiin lyhyellä aikavälillä. Tutkimuksen perusteella 1992 rakennuksen alapohjan

pinnoittaminen tiiviillä, vesihöyryä läpäisemättömällä pinnoitemateriaalilla on edelleen riskialtista.

2002 rakennuksen alapohjarakenteen todettiin olevan kosteusteknisesti toimiva rakenne. Kosteuspoikkeamia tai vaurioita ei havaittu. Alapohjan liittymät pystyrakenteisiin ovat rakenteeltaan epätiivitä, mutta hyvin liimatut ja hitsatut jalkalistat parantavat liittymien ilmatiiveyttä. Ilmavuotoja voi esiintyä paikoissa, joissa hitsattua jalkalistaa ei ole asennettu. Kodinhoitohuoneen viereisessä varastossa oli rengaskaivo, jonka kautta huoneilmaan voi kulkeutua epäpuhtauksia ja maaperän epäpuhtauksia. Sähkökeskuksen kohdalla oli epätiivis betonilattia, jonka kautta huoneilmaan voi kulkeutua epäpuhtauksia, biologisia haittoja ja maaperän kaasuja.

Keittiötilojen lattiamateriaali oli kulunutta ja näkyvien halkeamien kautta pesuvesiä voi päästä rakenteisiin.

### 5.3.8 Toimenpide-ehdotukset

1992 rakennuksen alapohjien pintarakenteiden korjauksen suunnittelu suositellaan aloittamaan nopeasti. Tilojen käyttökelpoisuutta suunnitteluajana, tulee arvioida työterveyden tai sisäilmatyöryhmän toimesta. Lattiapinnoitteet tulee kokonaisuudessaan purkaa. Jäävät betonilattiat tulee jyrsiä karkealle kuviolle kuivumisen ja haihtumisen edistämiseksi. Materiaalinäytteiden ottamista, mahdollisten VOC imeytymien syvyyden selvittämiseksi suositellaan eri syvyyksiltä. Lattiat suositellaan korjaamaan ja pinnoittamaan uudelleen, korjausrakentamiseen perehtyneen erikoissuunnittelijan ohjeistuksen mukaan. Rakenteen kuivuminen ja VOC-yhdisteiden haihtuminen rakenteista, tulee varmistaa kosteusmittauksin ja materiaalinäyttein, ennen uudelleen pinnoittamista. Pinnoittamista suositellaan hyvin vesihöyryä läpäisevällä pinnoitteella tai käyttämään tiiviin pinnoitteen alla kosteuden siirtymistä estävää kerrosta (korjaussuunnittelijan ohjeistuksen mukaan).

2002 rakennuksessa suositellaan parantamaan varastotilassa sijaitsevan kaivon ja sähkökeskuksen ilmatiiveyttä. Kaivoon asennetaan kaasutiivis kansi. Sähkökeskuksen läpiviennit ja liittymät tiivistetään soveltuvin tiivistyskorjaustuottein, esimerkiksi Ardex 8+9 ja palosuoja-ahdotukset. Peruskorjauksen yhteydessä suositellaan parantamaan

lattioiden ja pystyrakenteiden ilmatiiveyttä paikoissa, joissa hitsattua jalkalistoitusta ei ole.

Keittiötilojen lattioiden halkeamat suositellaan tiivistämään liikkeen salliviksi ja lattiapinnoitteet uusimaan peruskorjauksen yhteydessä.

## **5.4 Julkisivut; ulkoseinät, ikkunat ja ovet**

### **5.4.1 Rakenne ja sijainti**

Alkuperäisten suunnitelmien mukaan 1992 rakennuksen ulkoseinärakenteena on puurunkoinen, tiiliverhoiltu ja rapattu ulkoseinä. Ikkunoiden päällä ja erkkerissä on käytetty puupaneelia julkisivuverhouksena. Havaintojen ja tutkimusten perusteella rakenne vastasi pääosin suunniteltua rakennetta.

1992 yhdyskäytävän kantava runko on teräspuutkiprofiilia ja julkisivupinta pääosin lasia. Lasien alapuolinen osuus on paikalla valettua betonisokkeliä ja yläpuolinen osuus paneeliverhoiltua rakennetta.

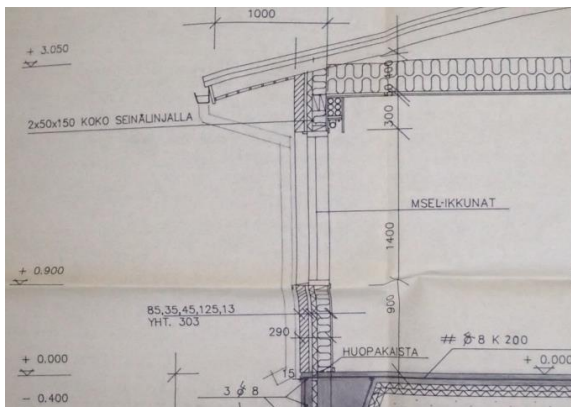
Alkuperäisten suunnitelmien mukaan 2002 rakennuksen ulkoseinärakenteena on puurunko ja julkisivuverhouksena on puhtaaksi muurattu tiiliverhous. Havaintojen ja tutkimusten perusteella rakenne vastasi pääosin suunniteltua rakennetta.

2002 tehty rakennus on rakennettu 1950...87 ja 1992 rakennettujen rakennusten väliin. Tämän seurauksena osa ulkoseinistä on jäänyt väliseiniksi ja osittain 2002 uudisrakennuksessa ei ole omaa julkisivupintaa. Rakennusvaiheita ja väliseiniksi jääneitä vanhoja ulkoseinärakenteita on esitetty kuvassa 65. Alkuperäisiä rakenteita on esitetty kuvissa 66–69. Väliseiniksi jääneitä ulkoseinärakenteita ja rakennusvaiheiden liittymiä on käsitelty kappaleessa 5.6, väliseinät.



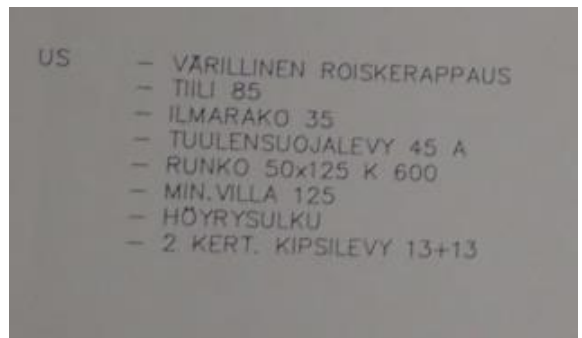
**Kuva 65**

Ulkoseinärakenteiden toteutusvaiheet. Kuvassa väliseiniksi jääneet vanhat ulkoseinät on esitetty paksulla punaisella viivalla korostettuna.



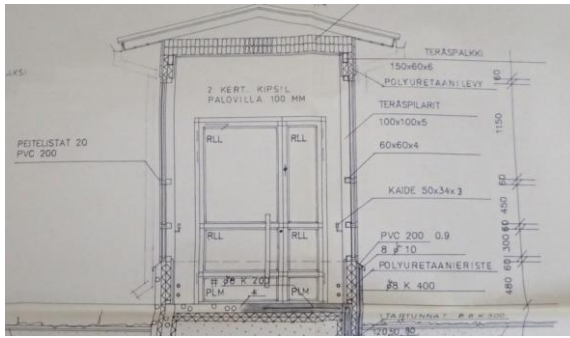
**Kuva 66**

ARK 465-03, leikkaus 1:50, 1992 rakennuksen ulkoseinärakenne yleensä.



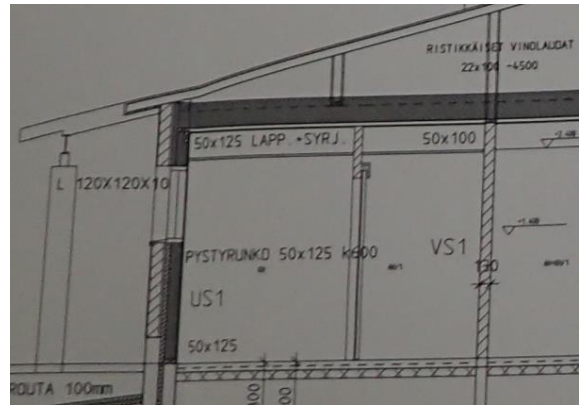
**Kuva 67**

ARK 465-03, leikkaus 1:50, 1992 rakennuksen ulkoseinärakennetyyppi.



**Kuva 68**

ARK465-107, yhdyskäytävän ulkoseinä-rakenne.



**Kuva 69**

RAK SKOY17-5, leikkaus A-A. 2002 osan ulkoseinärakenne yleensä.

Rakenneavausten perusteella 1992 rakennuksen ulkoseinärakenne oli sisältä ulospäin:

- maalattu lasikuitutapetti
  - kipsilevy 2 kpl 26 mm
  - rakennusmuovi
  - Puurunko ja kivivilla 125 mm
  - tuulensuojapinnoitettu kivivilla 50 mm
  - ilmarako ja laastipurseet 20 mm
  - poltettu tiilimuuraus (keltainen) 85 mm
- ikkunoiden päällä ja erkkerissä ristiin koolaus ja paneeliverhous
- rappaus tai roiskerappaus

Rakenneavausten perusteella 1992 rakennetun yhdyskäytävän ulkoseinärakenne oli sisältä ulospäin:

- maalattu peltilevy tai lämpölasielementti
- teräspilarit ja 2 kpl uretaanieristelevyjä 100 mm
- betonisokkeli



Rakenneavausten perusteella 2002 rakennuksen ulkoseinärakenne oli sisältä ulospäin:

- maalattu lasikuitutapetti
- kipsilevy 13 mm
- rakennusmuovi
- Puurunko ja kivivilla 125 mm
- tuulensuojapinnoitettu kivivilla 50 mm
- ilmarako ja laastipurseet 35 mm
- poltettu moduliitiimuuraus 85 mm

#### 5.4.2 Havainnot

Julkisivupinnat olivat ikätasoisesti hyväkuntoisia. Muuratussa julkisivurakenteessa oli 2002 rakennuksessa joka kolmas alimman tiilen pystysauma auki tuuletusta varten. 1992 rakennuksen rapatussa julkisivussa tuuletusjärjestelyjä ei havaittu. 1992 rakennuksen ulkoverhouksen puuosat olivat huoltomaalauksen tarpeessa. Ulko-ovet ja ikkunat ovat 1992 rakennuksessa kunnostamisen tai uusimisen tarpeessa. 2002 rakennuksen ulko-ovet ja ikkunat olivat hyväkuntoiset. Ulkoseinien sisäpinnat olivat molemmissa rakennuksissa hyväkuntoiset

Ulkoseinärakenteiden toteutustapaa ja kuntoa tutkittiin rakenneavauksin ja niiden yhteydessä otetuin materiaalinäyttein. Molemmat rakennukset olivat puurunkoisia ja eristevahvuus oli molemmissa ikäkaudelle tyypillisesti 125 mm. Molemmissa rakennuksissa oli höyrynsulkumuovit. Havaintojen perusteella höyrynsulkumuoveja ei ole saumoistaan tai rakenneliittymistään teipattu kummassakaan rakennuksessa. Valesokkeli-rakenteita tai muita merkittäviä riskirakenteita ei havaittu.

1992 rakennuksen erkkerissä ikkunoiden alapuolisessa puuverhoilussa osassa ja yhdyskäytävän alaosan uretaanilevytyksessä, todettiin merkittäviä ilmavuotoreittejä visuaalisesti. Uretaanieristeestä otettu materiaalinäyte viittasi vaurioon.



**Kuva 70**

1992 rakennuksen julkisivut olivat pääosin roiskerapattu 1950-luvun rakennuksen tyyliin. Rappaukset olivat hyväkuntoisia.



**Kuva 71**

1992 rakennus. Puuverhoilut, ulko-ovet ja ikkunat olivat huoltomaalauksen tai uusimisen tarpeessa.



**Kuva 72**

1992 rakennus. Ikkunoiden alla oli rappattu pinta tasainen. Ikkunoiden yläosa oli vaakaneloitu. Päädyn erkkeriosan julkisivupinta oli puupaneelia.



**Kuva 73**

1992 rakennus. Yhdyskäytävän julkisivu oli pääosin lasia. Ikkunoiden alapuoli oli betonia ja yläpuoli oli vaakaneloitu.



**Kuva 74**  
2002 rakennus. Puhtaaksimuuratut julkisivupinnat, ulko-ovet ja ikkunat olivat hyväkuntoisia.



**Kuva 75**  
Muurattua julkisivua. Muurauksen alimassa tiilikerroksessa oli asianmukaiset tuuletusjärjestelyt.



**Kuva 76**  
US1. Erkkerin puuverhoilu oli sään kulluttamaa.



**Kuva 77**  
US1. Erkkerin ja suoran seinäosuuden liittymä oli pellityksen takana epätiivis. Tuulensuojavillan takana oli kivivillaa 100 mm.



**Kuva 78**  
US2. Ulkoseinien verhokotelossa kulki lämpöjohtolinjat. Ulkoseinän yläpään liitymä ei ollut sisäkautta avattavissa.



**Kuva 79**  
US2. Rakenneavauksen sijainti. Ulkoseinän puurunko alkoi lattiapinnan tasosta. Alajuoksu oli painekyllästettyä puuta.



**Kuva 80**  
US3. Rakenneavauksen sijainti ikkunan alla.



**Kuva 81**  
US3. Tuulensuojavillan takana oli moduliitti. Tuuletustila oli noin 20 mm.



**Kuva 82**  
US8. Ikkunan yläpuolinen panelointi puurettiin.



**Kuva 83**  
US8. Puuverhouksen takan oli ristiin koolaus tuulensuojavillan päällä.



**Kuva 84**  
US4. Yhdyskäytävän sisäpinnalla ikkunoiden alla oli verhousmateriaalina peltilevyt 100x100 putkitolppien välillä.



**Kuva 85**  
US4. Sisemmät uretaanieristelevyt olivat runkoon liimaamattomia. Uretaanilevyjen välissä oli jälkiä merkittävästä ilmavuodosta. Levyjen takana oli ulkoa näkyvä betonisokkeli.



**Kuva 86**  
US5. Ulkoseinän puurunko lähti lattia-pinnan tasosta. Alajuoksu oli painekylästettyä.



**Kuva 87**  
US5. Tuulensuojavillan takana oli tuuletusväli noin 35 mm.



**Kuva 88**  
US6. Rakenne tarkastettiin alajuoksun päältä ja otettiin materiaalinäyte.



**Kuva 89**  
US7. Rakenne tarkastettiin alajuoksun päältä ja otettiin materiaalinäyte.

### 5.4.3 Kosteusmittaukset

Ulkoseinien alaosa tarkastettiin pintakosteudenosoittimella kartoituksen yhteydessä. Poikkeamia ei havaittu.

### 5.4.4 Mikrobianalyysit

Ulkoseinärakenteisiin tehtiin yhteensä 8 rakenneavausta ja rakenneavauksista otettiin yhteensä 6 materiaalinäytettä mikrobianalyysiin. Näytteet otettiin ulkoseinän mineraalivillaeristeestä, rakenteen sisäpinnalta. Näyte 5 otettiin alajuoksun päältä puurungosta sisäpinnalta. Tulokset on koottu alla olevaan taulukkoon ja tarkemmin ne on esitetty laboratorion analyysivastauksessa liitteessä 3. Näytteenottokohdat on esitetty liitteessä 1 olevassa pohjakuvassa.

#### Taulukko 2

Ulkoseinärakenteiden materiaalinäytteiden mikrobianalyysin tulokset.

Näyte-numero	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulkinta
N3	US4 yhdyskäytävä	US	SPU eristeen kartonki	Viite vauriosta
N4	US3, Naperot huone 2	US	puu	Ei viitettä vauriosta
N5	US2, Naperot huone 3	US	puu	Ei viitettä vauriosta
N6	US5, Tenavat huone 5	US	mineraalivilla	Ei viitettä vauriosta
N9	US6, Tenavat huone 4	US	mineraalivilla	Ei viitettä vauriosta
N10	US7, Tenavat huone 1	US	mineraalivilla	Ei viitettä vauriosta

Ulkoseinärakenteiden sisäpinnoilla ei havaittu rakennusmateriaaleissa viitteitä kosteusvaurioitumisen aiheuttamasta mikrobivaurioitumisesta.

Yhdyskäytävän ulkoseinässä todettu mikrobikasvusto viittaa ilmavuotoon rakenteessa ja ulkoilman epäpuhtauksien kertymisestä rakenteeseen.

#### 5.4.5 Merkkiainekokeet

Ulkoseinärakenteen tiiveyttä tutkittiin merkkiainekokeella. Merkkiainekaasua syötettiin rakennuksen ulkopuolelta ulkoseinärakenteen eristetilaan ja kaasun (typpi-vety-seos) kulkeutumista sisäilmaan päin havainnoitiin kaasuanalysaattorilla. Kaasunsyöttöpisteiden ja ilmavuotoalueiden sijainnit on esitetty liitteen 1 pohjakuvassa. Merkkiainekokeen aikana tutkittavat huonetilat olivat n. -10 Pa alipaineisia ulkoilmaan verraten. Havaituilla vuotokohdilla toistettiin mittaukset ilman alipaineistusta luonnollisessa tilanteessa. Merkkiainekokeen havainnot toistuivat luonnollisessa tilanteessa, jossa mittauksen mukaan vallitsee 0...-5 Pa paine-ero ulkoilmaan verraten.

Molemmissa rakennuksissa todettiin merkkiaineen vuotoa ulkoseinän ikkunaliittymistä, väliseinäliittymistä ja sähköasennuksista. 1992 rakennuksessa havaittiin lisäksi merkkiaineen vuotoa jalkalistoituksen takaa. Vastaavaa vuotoa ei havaittu 2002 rakennuksen hitsattujen ja liimattujen jalkalistoitusten kohdalta. 2002 rakennuksessa todettiin vuotoa ulkoseinän ja yläpohjan liittymästä. Vastaavaa vuotoa ei havaittu 1992 rakennuksessa.

Merkkiainekokeen vuotohavaintojen perusteella teippaamattomat höyrynsulkumuovit eivät ole kaasutiiviitä. Lisäksi höyrynsulkumuovien liittymät vaakarakenteisiin, väliseiniin ja sähköasennuksiin eivät ole tiiviitä. Ilmavuotoja ulkoseinärakenteissa voi esiintyä, painesuhteista riippuen.



**Kuva 90**  
Esimerkkikuva alipaineistusjärjestelystä.



**Kuva 91**  
Retrotec laitteistolla saavutettiin vähintään -10 Pa alipaine.

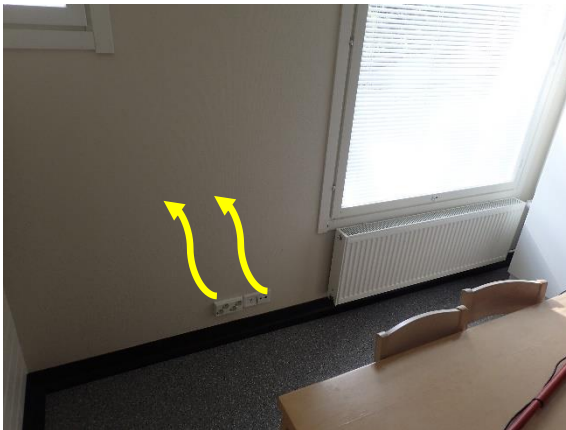


**Kuva 92**  
Merkitäinekaasua laskettiin ulkoseinän tuuletustilaan 2002 rakennuksessa tiimurauksen tuuletus saumaväleistä. Lähistön muut tuuletusvälit teipattiin umpeen.



**Kuva 93**  
Merkitäinekaasua laskettiin 1992 rakennuksessa ikkuna ja panelointi liittymiin ja ikkunan alle tuuletustilaan, ulkoseinään poratun reiän kautta.





**Kuva 94**  
MA 3 US. Merkkiaineen vuotoa sähköasennusten kautta.



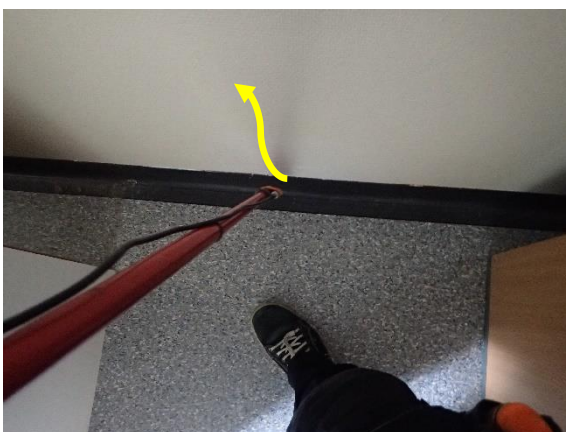
**Kuva 95**  
MA 3 US. Merkkiaineen vuotoa ikkunaliittymästä.



**Kuva 96**  
MA 3 US. Merkkiaineen vuotoa seinän yläpohjaliittymästä verhokotelon sisältä.



**Kuva 97**  
MA 3 US. Merkkiaineen vuotoa ikkunaliittymästä ja tiiliväliseinän liittymästä.



**Kuva 98**  
Ma 4 US. Merkkiaineen vuotoa paikatusrakennevauksen kohdalta.



**Kuva 99**  
MA 5 US. Merkkiaineen vuotoa sähköasennusten kohdalta.



**Kuva 100**  
MA 12 US. Merkkiaineen vuotoa ikkunaliittymistä, Kalusteasennuksen taustasta ja sähköasennusten kautta.



**Kuva 101**  
MA 12 US. Merkkiaineen vuotoa edellisten lisäksi ulkonurkasta ja jalkalistoituksen takaa.



**Kuva 102**  
MA 13 US. Merkkiaineen vuotoa ikkunaliittymistä ja jalkalistan takaa.



**Kuva 103**  
MA 13 US. Merkkiaineen vuoto erkkerin ja suoran seinän liittymän alueella oli erittäin runsasta. Merkkiainekoe keskeytettiin.

#### 5.4.6 Johtopäätökset

Tutkimusten ja havaintojen perusteella rakennuksen ulkoseinärakenteet ovat 1992 rakennuksessa aikaudelle tyypillisiä. Kosteusvaurioita ulkoseinärakenteissa ei havaittu. Ulkoseinärakenteiden höyrynsulut ovat aikaudelle tyypillisesti teippaamattomia ja epätiivitä. Erkkerirakenteessa ja yhdyskäytävällä todettiin merkittävää epätiiveyttä rakenteessa. Epätiiveydet voivat olla rakenteelle haitallisia rakennuksen ollessa ylipaineinen.

Tutkimusten ja havaintojen perusteella rakennuksen ulkoseinärakenteet ovat 2002 rakennuksessa aikaudelle tyypillisiä. Kosteusvaurioita ulkoseinärakenteissa ei havaittu. Ulkoseinärakenteiden höyrynsulut ovat aikaudelle epätyypillisesti teippaamattomia ja epätiivitä. Alapohjan ja ulkoseinän liittymän tiiveyttä paransi liimattu ja hitsattu muovijalkalista. Epätiivetydet voivat olla rakenteelle haitallisia rakennuksen ollessa ylipaineinen.

#### **5.4.7 Toimenpide-ehdotukset**

Ulkoseinärakenteissa ei todettu välittömiä korjauksia vaativia vaurioita. Höyrynsulku-muovien epätiivyydestä johtuen tulee rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä tasapainottaa välille 0...-5 Pa, jotta rakenteellisten vaurioiden muodostumista kostean ilman kulkeutumisesta rakenteisiin ei muodostuisi ja epäpuhtauksia ei kulkeutuisi sisäilmaan. Peruskorjauksen yhteydessä on rakennusten ilmatiiveyden parantaminen suositeltavaa.

2002 rakennuksen julkisivu- ja tilapinnat sekä ovet ja ikkunat olivat hyväkuntoisia. 1992 rakennuksen julkisivujen puuosat, ovet ja ikkunat tarvitsevat kunnostusta lähitulevaisuudessa.

### **5.5 Välipohjarakenteet**

#### **5.5.1 Rakenne ja sijainti**

Välipohjarakennetta ei esiinny 1992 rakennuksessa. 2002 rakennuksessa esiintyy vähäisesti välipohjarakennetta ullakkotilassa sijaitsevan ilmanvaihtokonehuoneen kohdalla.

Keittiötilojen kohdalla on 1950-luvun rakenteessa välipohjarakennetta kellariin ja toiseen kerrokseen. Keittiön laajennuksen 1995...97 alueella on välipohjarakennetta toiseen kerrokseen. Alkuperäinen rakennusosa oli rajattu tutkimuksen ulkopuolelle.

Välipohjarakenteisiin ei kohdistettu rakenneavauksia. Aistinvaraisesti arvioituna välipohjarakenteet vastaavat suunnitelmia. Havaintoja on esitetty kohdassa 5.7, Yläpohjat ja vesikatot.

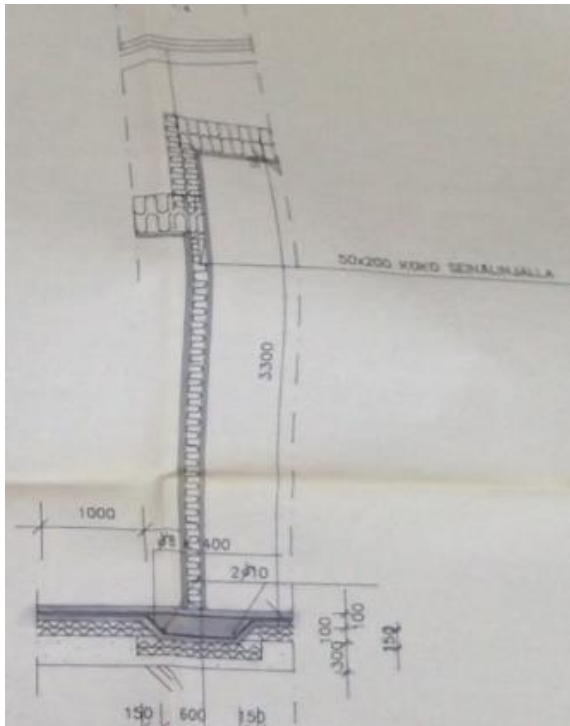
## 5.6 Väliseinät ja sisäpuoliset pintarakenteet

### 5.6.1 Rakenne ja sijainti

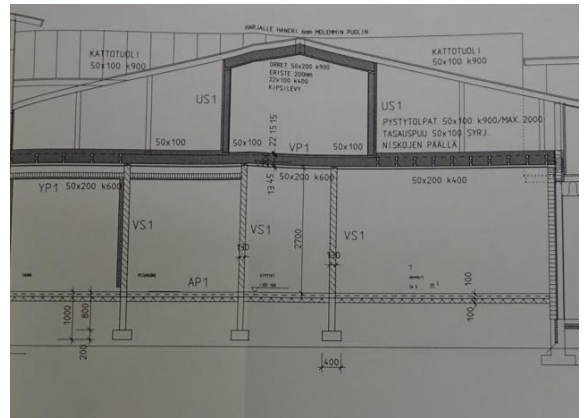
1992 rakennuksen keskellä olevat ryhmätilat ovat olleet yhtenäistä tilaa. Siirtoseinä tilojen välille on rakennettu, tilojen päiväkotikäyttöön muuttamisen yhteydessä. Suunnitelmien mukaan keskitilan ja huoneiden väliset väliseinät on toteutettu, paloa osastoivina äänieristettyinä seininä. Keskitilan väliseinät toimivat kantavina väliseinäinä tukien seinälinjalla muuttuvaa yläpohjarakennetta. Havaintojen perusteella väliseinät vastasivat suunnitelmia, eikä niihin tehty rakenneavauksia. Kantavan väliseinän toteutustapaa yläpäästä, tarkasteltiin yläpohjien rakenneavausten yhteydessä (rakenneavaus YP2). 1992 väliseinärakennetta on esitetty kuvassa 104.

2002 rakennuksessa on lähes kaikki väliseinärakenteet suunniteltu kantaviksi tasaiselta osaltaan palkki- ja puupukkirakenteisen yläpohjan, sekä ilmanvaihtokonehuoneen vuoksi (kts. kappaleet 5.2 ja 5.7). Tehtyjen havaintojen perusteella väliseinärakenteet vastasivat suunnitelmia, eikä niihin tehty rakenneavauksia. 2002 rakennuksen väliseinien toteutustapaa on esitetty kuvassa 105.

2002 rakennus on rakennettu alkuperäisen 1950...1987 ja 1992 rakennusten väliin. Tämän takia, on osa nykyisistä väliseinistä on vanhoja ulkoseinärakenteita. Vanhat ulkoseinärakenteet voivat sisältää säälle alttiina olleita rakenteita, sekä ilmayhteyksiä maaperään. Vanhoja ulkoseinärakenteita tutkittiin rakenneavauksin ja materiaalinäytteen otoin. Vanhojen väliseiniksi jääneiden ulkoseinien sijainnit on esitetty kuvassa 106.



**Kuva 104**  
Kantavat väliseinälinjat ja huoneistojen väliset seinät alkuperäisen suunnitelman mukaan 1992 rakennuksessa.



**Kuva 105**  
Kantavat muuratut väliseinät 2002 rakennuksen suunnitelmien mukaan.



**Kuva 106**

Kuvassa punaisella korostettuna vanhoja väliseiniksi jääneitä ulkoseinärakenteita.

## 5.6.2 Havainnot

Väliseinien tilapinnat olivat yleisesti siistejä ja hyväkuntoisia. Väliseiniin yleensä ei aistinvaraisesti havaittu liittyvän vaurioita tai riskitekijöitä.

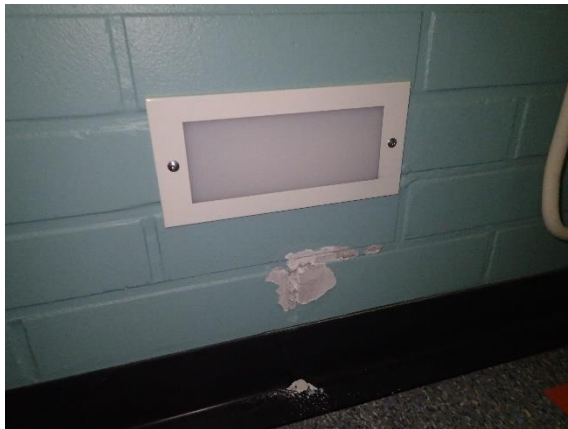
Keittiön kohdalla havaittiin käytävällä olevan kulkutievalaisimen kohdalla kosteusvauriojälki. Keittiön puolella tiedetään olleen aikaisemmin astinpesulavaaariin liittyvä vesivahinko. Havaintojen perusteella jälki liittyi vanhaan vahinkoon, eikä pintakosteusmittauksen perusteella ollut aktiivinen.

Vanhojen ulkoseinien tarkastuksissa havaittiin, että vanhoja julkisivupintoja ei väliseinärakenteissa ole purettu 2002 rakentamisen yhteydessä (VS1, VS6, VS5). Väliseiniin jää aikaisempien rakennusvaiheiden roiskerapatut julkisivupinnat. Vanhojen rappaus-ten päälle on asennettu ohut lasivillakerros erotuskaistaksi. Lasivillaa vasten on rakennettu 2002 puurunkorakenne ilman tuulensuojalevytystä. Liittymät olivat yleisesti epätiivittä ja höyrynsulut teippaamattomia kuten ulkoseinärakenteessa muuten.

Yhdyskäytävän kohdalla on lasitus ja puinen ulkoverhous purettu. Yhdyskäytävän teräsrakenteet, sokkeli ja sokkelin uretaanieristeet ovat jääneet rakenteeseen. Betonisen

1992 sokkelin päältä on rakennetta jatkettu kalkkahiiekkatiilimuurauksella, jonka pinnalla oli eristemateriaalina EPS-levytystä ja mineraalivillaa. Rakenteessa ei ollut höyrynsulkua ja se oli silmämääräisesti arvioiden epätiivis uuden 2002 rakennuksen perusrakenteen suuntaan (rakenneavaus VS2).

Keittiötilojen 1985 ja 1987 laajennusten vanhojen ulkoseinien sisäpinnat oli laatoitettu. Tiilirakenteisten väliseinien yläpääät liittyivät tiiviisti välipohjalaatan alapintaan. Tehtyjen kulkuaukkojen kohdalla on vanhoissa ulkoseinissä olleet eristetilat ja vanhojen ikkunoiden kohdat tiivistetty huolellisesti (rakenneavaukset VS3 ja VS4).



**Kuva 107**  
Vauriojälki käytävällä kulkuatievalaistuksen kohdalla.



**Kuva 108**  
Vauriokohdan toisella puolella oli lavuaareja, joiden tiedetään vuotaneen vettä lattialle.



**Kuva 109**

Lavuaarin alla valaisimelle menevän sähkökaapeloinnin läpivienti oli tiivistämätön.



**Kuva 110**

VS3. Vanhat ulkoseinärakenteet olivat tiiviisti laatoitettua rakennetta. Suojapeltitysten alla oli vanhan ulkoseinän pää. Seinään leikatun kulkuaukon kohdalla oli seinärakenne huolellisesti tiivistetty tiivistysmassauksella (vesieristysmassa tai vastaava).



**Kuva 111**

VS4. Tiiviisti laatoitettua vanhaa ulkoseinärakennetta.



**Kuva 112**

VS4. Vanhan ulkoseinän ja välipohjan alalaatan liittymä oli aistinvaraisesti tarkasteltuna tiivis.





**Kuva 113**

VS5 yläkautta. Rakennusvaiheiden liittymää tarkasteltiin yläpohjatilan kautta purkamalla yläpohjan eristeitä. Oikealla on näkyvissä 1950-luvun rakennuksen rapattua ulkoseinäpintaa.



**Kuva 114**

VS5 yläkautta. Yläpohja höyrinsulkumuovi oli taitettu rakenteiden väliin.



**Kuva 115**

VS5 yläkautta. Rakenteiden välissä oli tilaa noin 50 mm. Yläpohjan höyrinsulkumuovin teippaamaton reuna oli tunnisteltavissa rakenteiden välistä.



**Kuva 116**

VS5 yläkautta. Yläpohjan kipsilevytykseen tehtiin alakattotilaan johtava reikä.



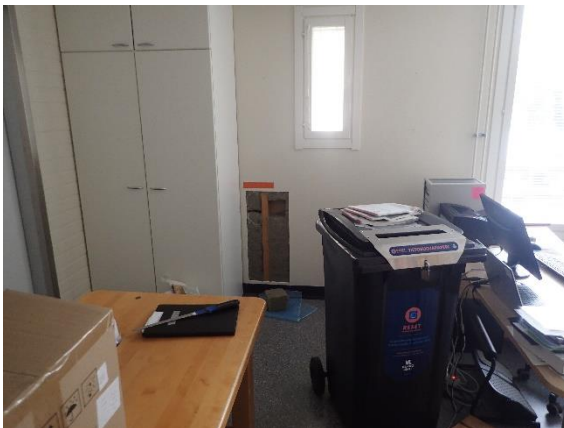
**Kuva 117**

VS5 yläkautta. Alakerrassa olevan pesuhuoneen kohdalla oli havaittavissa alaslaskutilan yläosassa kipsilevyverhouk. Kipsilevyverhouksen alapuolella on nähtävissä puurunkoon asennettua, laatoituksen taustana olevaa kiviaineslevyä.



**Kuva 118**

VS5 yläkautta. Levytyksen väliä oli tiivistetty uretaanivaahdotuksella. Höyrynsulkujen liittymä taustalla ei ole tiivis. Tarkasteltavan rakennusvaiheiden liittymän kohdalla, on alapuoleisissa tiloissa seinärakenteena vaihtelevasti saunan panelointiverhousta, laatoitusta kiviaineslevylle ja muurattua väliseinärakennetta. Rakenneliittymät eivät ole tiiviitä.



**Kuva 119**

VS1. Rakenneavauksen sijainti toimistohuoneessa.



**Kuva 120**

VS1. Rakenne vastasi Rakenneavauksen VS5 havaintoja. Puurunko oli rakennettu vanhaa julkisivurakennetta vasten. Näkyvissä oli keltaista roiske-rappausta.



**Kuva 121**  
VS1. Erotuskaistana välissä oli lasivil-  
laa.



**Kuva 122**  
VS6. Toimistotilan nurkassa olevaa  
kaappia siirrettiin.



**Kuva 123**  
VS6. Havaintojen perusteella puurunko-  
rakenne päättyi toimistohuoneen ja WC-  
tilan rajalla olevan kantavan väliseinän  
kohdalla. Seinärakenne WC:n, ja kodin-  
hoitohuoneen kohdalla oli kahitiilimuu-  
rattua rakennetta (varmistettu porauk-  
sella kodinhoitohuoneesta).



**Kuva 124**  
VS6. Höyrynsulkumuovin ja muuratun  
rakenteen raja ei ollut ilmatiivis.



**Kuva 125**  
VS2. Yhdyskäytävän luiskan kohdalla 2002 vuoden rakenteita vasten.



**Kuva 126**  
VS2. Kuvassa näkyvissä alkuperäistä kantavaa teräsrakennetta ja alaosan sokkeliä vasten olevaa uretaanieristelevyä. Sokkelin päältä rakennetta on nostettu 2002 rakennusvaiheessa kahitiili-muurauksella. Eristelevynä uudessa rakenteessa oli käytetty EPS-levyjä ja mineraalivillaa. Rakenteessa ei ollut höyrynsulkumuovia.

### 5.6.3 Kosteusmittaukset

Kivirakenteisten väliseinien alaosia tarkastettiin pintakosteudenosoittimella kartoituksen yhteydessä. Poikkeamia ei havaittu.

### 5.6.4 Mikrobianalyysit

Vanhoihin ulkoseinärakenteisiin tehtiin yhteensä 7 rakenneavausta ja rakenneavauksista otettiin yhteensä 3 materiaalinäytettä mikrobianalyysiin. Näytteet otettiin uuden 2002 rakennuksen mineraalivillaeristeestä, rakenteen sisäpinnalta. Tulokset on koottu alla olevaan taulukkoon ja tarkemmin ne on esitetty laboratorion analyysivastauksessa liitteessä 3. Näytteenottokohdat on esitetty liitteessä 1 olevassa pohjakuvassa.

### Taulukko 3

Väliseinärakenteiden materiaalinäytteiden mikrobianalyysin tulokset.

Näyte-numero	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulkinta
N2	Yhdyskäytävä	VS	Mineraalivilla	Ei viitettä vauriosta
N7	VS6, toimisto	VS	Mineraalivilla	Ei viitettä vauriosta
N8	VS1, toimisto	VS	Mineraalivilla	Ei viitettä vauriosta

Vanhojen ulkoseinärakenteiden sisäpinnoilla ei havaittu rakennusmateriaaleissa viitteitä kosteusvaurioitumisen aiheuttamasta mikrobivaurioitumisesta.

#### 5.6.5 Merkkiainekokeet

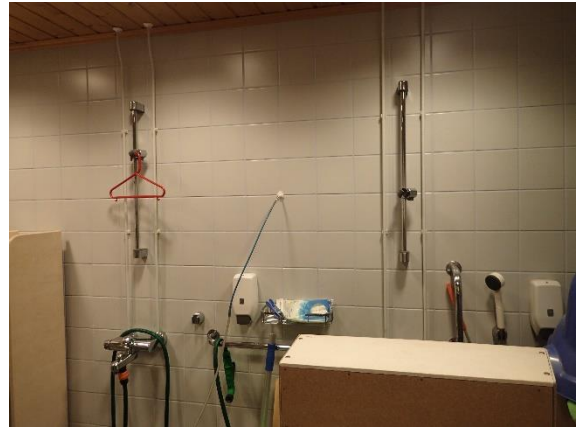
Väliseinärakenteiden tiiveyttä tutkittiin merkkiainekokeella. Tutkimukset kohdennettiin seiniin, joissa rakenteeseen on jäänyt vanhaa ulkoseinärakennetta ja joissa yhdistyy eri ikäkausien rakenteita. Merkkiainekaasua syötettiin rakenteisiin porattujen reikien kautta rakenteiden väliseen rajatilaan (lasivilla erotuskaista MA 6 VS ja MA 7 VS). Toimistohuoneessa uuden ja vanhan rakenteen liittymän tiiveyttä tutkittiin syöttämällä merkkiainekaasua ulkokautta rakenteiden väliseen rajatilaan (MA 13 VS). Kaasun (typpi-vety-seos) kulkeutumista sisäilmaan päin havainnoitiin kaasuanalysointorilla. Kaasunsyöttöpisteiden ja ilmapuotoalueiden sijainnit on esitetty liitteen 1 pohjakuvasissa. Merkkiainekokeen aikana tutkittavat huonetilat olivat n. -10 Pa alipaineisia ulkoilmaan verraten. Havaituilla vuotokohdilla toistettiin mittaukset ilman alipaineistusluonnollisessa tilanteessa. Merkkiainekokeen havainnot toistuivat luonnollisessa tilanteessa, jossa mittauksen mukaan vallitsee 0...-5 Pa paine-ero ulkoilmaan verraten.

2002 rakennetun rakennuksen vanhoihin ulkoseiniin rajoittuvien uusien rakenteiden todettiin olevan epätiivitä. Tiiveyttä heikentävät havaintojen perusteella höyrynsulku-  
muovien teippaamattomuus, niiden puute ja erilaiset vaihtuvat verhoiluratkaisut ja niiden liittymien välinen epätiivius. Ilmapuodot uuden ja vanhan rakenteen välisestä ilmatilasta ja erotuskaistana toimivasta lasivillasta ovat mahdollisia, painesuhteista riippuen.



**Kuva 127**

MA 6 VS. Merkkiainetta laskettiin muurattuun tiiliseinään poratun reiän kautta. Merkkiaineen vuotoa havaittiin väliovi-karmin liittymästä. Karmin takan rakenne muuttuu havaintojen perusteella muuratusta rakenteesta, kiviaineslevylle laatoitetuksi rakenteeksi.



**Kuva 128**

MA 7 VS. Merkkiainetta laskettiin laatoituksen saumakohtaan poratun reiän kautta eristetilaan. Merkkiaineen vuoto havaittiin laajasti pesuhuoneen ja viereisen saunan ilmatilassa. Merkkiaineen laskeminen keskeytettiin.



**Kuva 129**

Merkkiaineen vuoto ilmatilaan tuli saunan paneloinnin alta erittäin voimakkaana. Havainnon perusteella lattiama- ton noston ja paneloidun seinärakenteen väli on erittäin epätiivis ja suorassa yhteydessä rakennusvaiheiden rajassa olevaan erotuskaistatilaan.



**Kuva 130**

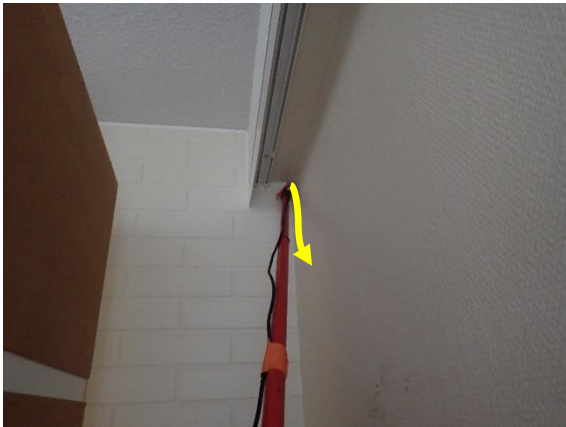
MA 13 VS. Merkkiainetta laskettiin suoraan rakennusvaiheiden väliseen rajatilaan tiilimuurauksen epätiivisiin sauman kohdalta.



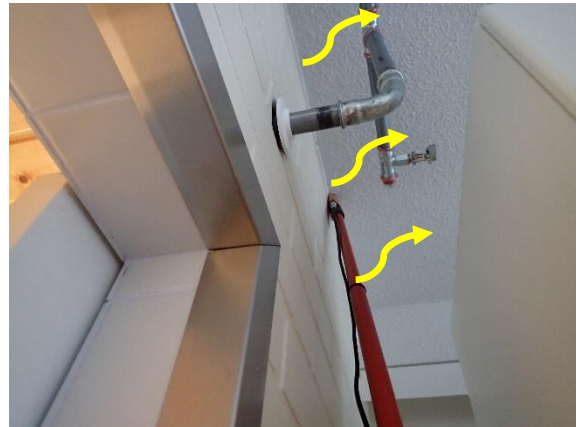
**Kuva 131**  
MA 13 VS. Merkkianeen vuotoa havaittiin yläpohjaliittymässä verholaudan takaa.



**Kuva 132**  
MA 13 VS. Merkkianeen vuotoa havaittiin levyrakenteen ja tiilimuuratun väli-seinän rajasta.



**Kuva 133**  
MA 13 VS. Merkkianeen vuotoa havaittiin yläpohjaliittymässä verholaudan takaa tiiliseinäliittymässä.



**Kuva 134**  
MA 13 VS. Merkkianeen vuotoa havaittiin yläpohjaliittymässä muuratun WC:n väliseinän kohdalla.



**Kuva 135**  
MA 13 VS. Merkkianeen vuotoa havaittiin yläpohjan alaslaskutilasta listoituk-sen takaa.



**Kuva 136**  
MA 13 VS. Merkkianeen vuotoa havaittiin yläpohjan alaslaskutilasta alakaton läpivientien kohdalta.

### **5.6.6 Johtopäätökset**

Havaintojen perusteella tavanomaiset väliseinärakenteet vastasivat suunniteltuja rakenteita, eikä niihin arvioida liittyvän sisäilman laatuun vaikuttavia riskitekijöitä.

2002 vuoden rakennusvaiheessa on väliseinärakenteisiin jäänyt vanhoja ulkoseinärakenteita, joita ei ole purettu. Vanhoja ulkoseiniä vasten olevat uudet rakenteet todettiin rakennustavaltaan vaihteleviksi ja niiden ilmatiiveys todettiin heikoksi. Otetuissa materiaalinäytteissä ei kuitenkaan uusissa rakenteissa ja niiden ilmapuotoreiteillä, tutkituilta osin havaittu viitteitä kosteusvaurioiden tai ilmapuotojen aiheuttamista mikrobivaurioista. Myöskään aistinvaraisesti vaurioita ei havaittu. Rakennuksen ollessa voimakkaasti ylipaineinen voi vaurioita syntyä rakenteeseen. Rakennuksen ollessa voimakkaasti alipaineinen, voi epäpuhdasta ilmaa kulkeutua rakennukseen. Rakennuksen ilmanvaihdon ollessa tasapainotettuna välille 0...-5 Pa, ei väliseinärakenteiden arvioida vaikuttavan sisäilman laatuun olennaisesti.

Keittiötilassa ei keittiön laajennuksiin liittyvien väliseinämuutosten arvioida vaikuttavan sisäilman laatua heikentävästi.

### **5.6.7 Toimenpidesuositukset**

Väliseinärakenteille ei esitetä välittömiä toimenpiteitä. 2002 rakennusvaiheen mennessä laajaan peruskorjaukseen, suositellaan vanhojen ulkoseinärakenteiden kohdilla rakenteen ilmatiiveyden parantamista.

## **5.7 Yläpohjat ja vesikatot**

### **5.7.1 Rakenne ja sijainti**

Havaintojen ja lähtötietojen perusteella vesikatot on uusittu konesaumatuiksi peltikatoiksi ja eri rakennusvaiheiden kattomuodot on yhdistetty vuonna 2002.

Alkuperäisten suunnitelmien mukaan 1992 vuoden rakennuksen yläpohjarakenne on toteutettu tehdasvalmisteisin kattoristikoin. Rakennuksen keskialueella olevien ryhmätilojen huonekorkeus on reuna-alueiden asuinhuonetilojen huonekorkeutta korkeampi. Harjan suuntaisten väliseinälinjojen päällä on muuttuvien kattoristikoiden liitoskohta.

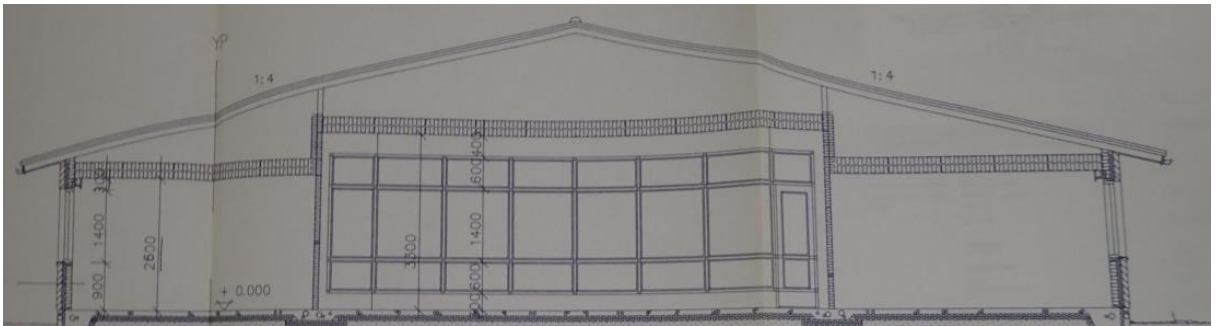


Havaintojen perusteella rakenteet vastasivat suunniteltuja rakenteita, uusittua vesikattetta lukuun ottamatta.

Alkuperäisten suunnitelmien mukaan 1992 vuonna rakennetun yhdyskäytävän yläpohjarakenteena ovat olleet paikalla valmistetut yläpohjaristikot matalalla tuuletustilalla. Havaintojen perusteella rakenne on muutettu vastaamaan 2002 rakennuksen palkkirakenteista yläpohjaa, vesikattojen yhdistämisen seurauksena. Tutkimushetkellä yhdyskäytävän yläpohjatilaa oli näköyhteys yhteisestä yläpohjatilasta.

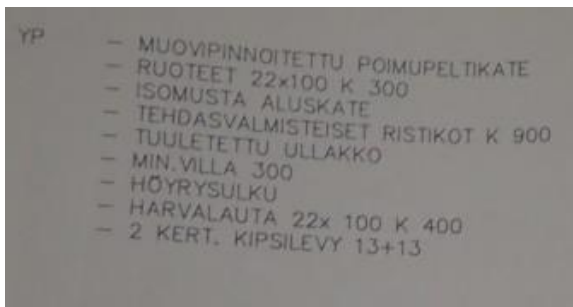
Alkuperäisten suunnitelmien mukaan 2002 rakennetussa rakennuksessa on korkean oleskelutilan kohdalla harjansuuntaiset, väliseiniin tukeutuvat kertopuupalkistot, jotka seuraavat vesikaton muotoa (vino sisäkatto). Rakennuksen molemmissa päädyissä on lappeensuuntaiset, vaakatasoiset kertopuupalkistot. Kertopuupalkistot tukeutuvat kantaviin väliseiniin. Kertopuupalkistojen varaan on rakennettu ilmanvaihtokonehuone (välipohja), sekä pukkirakenteiset vesikaton tukirakenteet. Havaintojen perusteella rakenteet vastasivat suunniteltuja rakenteita.

Alkuperäisiä rakennepiirustuksia on esitetty kuvissa 137–142.



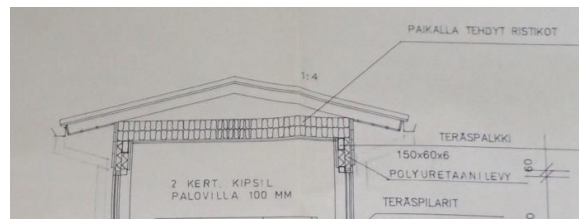
**Kuva 137**

ARK 465-03, leikkaus 1:50. 1992 rakennuksen yläpohjarakenteet.



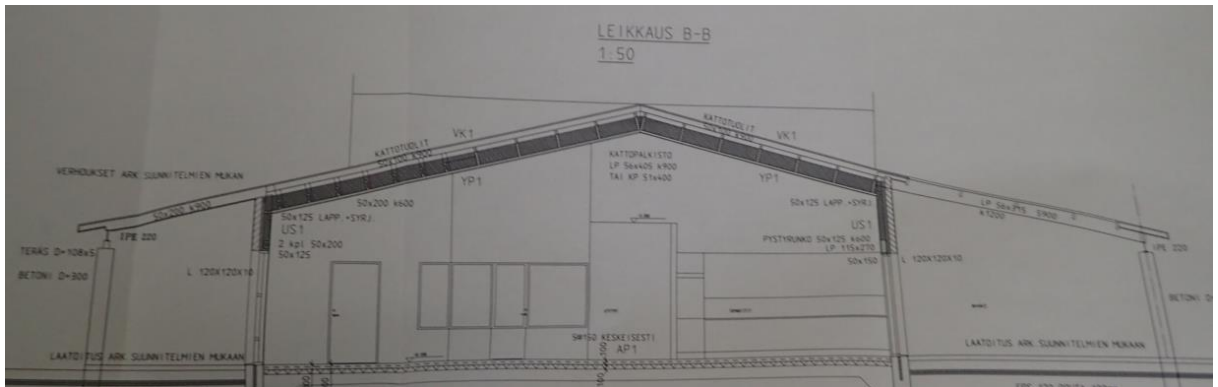
**Kuva 138**

ARK 465-03, leikkaus 1:50. 1992 rakennuksen yläpohjan rakennetyyppi.

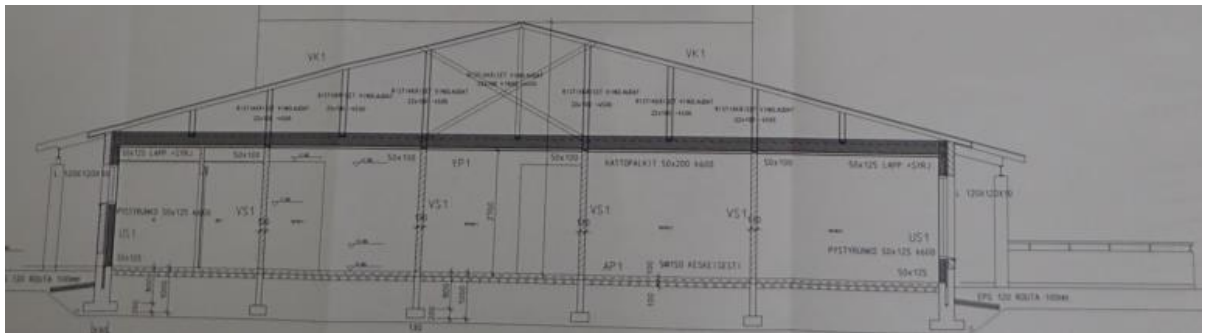


**Kuva 139**

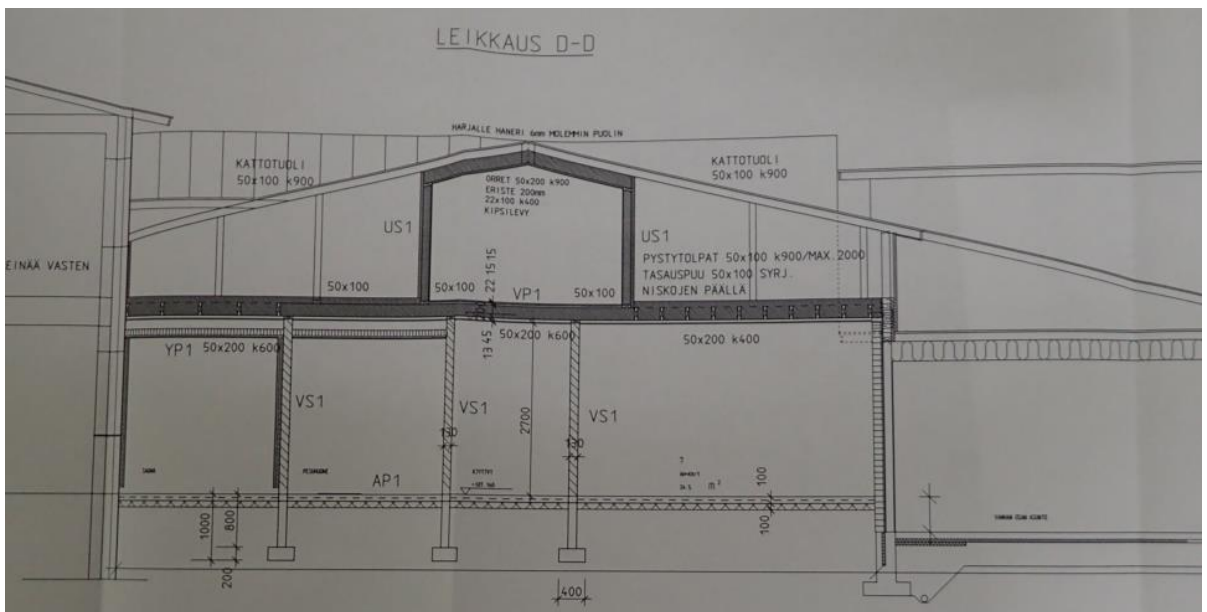
ARK 465-107, yhdyskäytävän yläpohjarakenne.



**Kuva 140**  
 RAK SKOY17-5, leikkaus B-B. 2002 rakennuksen yläpohjarakenteet keskiosan korkean oleskelutilan kohdalla.



**Kuva 141**  
 RAK SKOY17-5, leikkaus A-A. 2002 rakennuksen yläpohjarakenteet yleensä.



**Kuva 142**  
 RAK SKOY17-6, leikkaus D-D. 2002 rakennuksen yläpohjarakenteet ilmanvaihtokonehuoneen kohdalla. 2002 rakennuksen liittyminen vanhempiin rakennuksiin.

Rakenneavausten ja havaintojen perusteella 1992 rakennuksen yläpohjarakenne oli ylhäältä alaspäin:

- konesaumattu peltikate
- harvalaudoitus 22 mm
- rimoitus 22 mm
- kovalevyaluskate 3 mm
- Kattoristikot, yläpohjan tuuletustila
- Kivivillalevyt (alapaarre 100 mm) 300 mm
- rakennusmuovi (saumat teippaamattomat)
- harvalaudoitus kk. 400 22 mm
- Kipsilevy tai alakattorakenteet

Rakenneavausten perusteella 2002 rakennuksen vaakasuoran yläpohjarakenteen ja siihen yhdistetyn 1992 yhdyskäytävän yläpohjarakenne oli ylhäältä alaspäin:

- konesaumattu peltikate
- harvalaudoitus 22 mm
- rimoitus 22 mm
- lasikuitualuskate
- Puupukkirakenne, yläpohjan tuuletustila
- Puhallusvilla 100...200 mm
- Kivivillalevyt ja puupalkit 200 mm
- rakennusmuovi (saumat teippaamattomat)
- harvalaudoitus kk. 400 22 mm
- Kipsilevy tai alakattorakenteet

Rakenneavausten perusteella 2002 rakennuksen vinonon sisäkatto osuuden yläpohja-rakenne oli ylhäältä alaspäin:

- konesaumattu peltikate
- harvalaudoitus 22 mm
- rimoitus 22 mm
- lasikuitualuskate
- lappeensuuntaiset juoksut, tuuletustila 100 mm
- Harjansuuntaiset palkit ja kivivilla 420 mm
- rakennusmuovi (saumat teippaamattomat)
- ristiinkoolaus 2x22 44 mm
- Kipsilevy 13 mm
- Ruiskutasoite ja maalaus

### 5.7.2 Havainnot

Vesikatot on uusittu ja yhdistetty toisiinsa 2002 rakennusvaiheen yhteydessä. Vesikatteena oli konesaumattu peltikate. Peltikatteen, jalkarännien, läpivientien, kulkuteiden ja muiden kattovarusteiden kunto oli erittäin hyvä, eikä huomautettavaa löytynyt. 2002 rakennuksessa, 2021 tapahtuneen toimiston vesivuodon kohdalle oli ullakkotilaan, vuotokohdan alle laitettu saavi. Saavissa oli vettä, mikä voi viitata aktiiviseen korjaamattomaan vuotoon. Yläpohjan eristeissä ei havaittu veden aiheuttamaa kastumista tutkimushetkellä. Lämmöneristeet on mahdollisesti vaihdettu tai kuivattu. Tehtyjä korjauksia tai näkyvää syytä jiirikohdan vuodolle ei havaittu.

1992 rakennuksen ullakkotila oli siistikuntoinen ja varustettu kulkusillalla. Aluskatteena oli kovalevy, jossa oli nähtävissä vähäisiä vaurioita. Vesivuotojälkiä ei havaittu. Yläpohjarakenne vastasi suunniteltuja rakenteita. Höyrynsulkumuovit oli limitetty, mutta saumoja tai läpivientejä ei ole teipattu. Alakattotiloissa havaittiin vähäisesti kuitulähteitä.

1992 rakennuksen yhdyskäytävän vesikaton tukirakenteet oli purettu ja vesikatto yhdistyi 2002 uusittuun kattorakenteeseen. Yhdyskäytävän yläpohjan alapinnan kipsilevytyksen saumakohdat olivat vaurioituneet. Tämä voi viitata siihen, että

kattomuutoksen yhteydessä on yhdyskäytävän katon kipsilevytys ja vaakapalkkirakenteet säästetty alkuperäisestä rakenteesta. Vesivuotojälkiä ei havaittu.

2002 rakennuksessa on kahdentyyppistä yläpohjarakennetta, jotka vastasivat suunniteltuja rakenteita. Vinokattorakenteen tuuletusjärjestely oli toimiva. Yläpohjatilat olivat siistejä ja niissä oli kulkusillat. Yläpohjatilaa oli varastoitu vähäisesti kalusteita, kuten sänkyjä. Vesivuotoja, edellä mainitun jiirikohdan vuodon lisäksi, ei havaittu.

Molempien rakennusvaiheiden höyrynsulkumuovien saumojen ja läpivientien teippaumattomuus havaittiin suurimmaksi puutteeksi. Yläpohjan höyrynsulkumuoveja ei myöskään ole yhdistetty aikaisempien rakennusvaiheiden höyrynsulkuihin tai muihin rakenteisiin 2002 laajennuksen yhteydessä. Rakennusten väliin jäävät rakennusvaiheiden rajat olivat suoraan yhteydessä yläpohjien tuuletustiloihin.

Käytöstä poistetun rakennuksen toisesta kerroksesta oli käyntiovi 2002 rakennuksen yläpohjatilaa ja siellä sijaitseviin ilmanvaihtokonehuoneisiin.



**Kuva 143**

YP1. Suunniteltua rakenneavausta yläpohjan ja ulkoseinän liittymään sisäkautta ei voitu tehdä. Ulkoseinän verho-koteloinnin sisällä oli lämpöjohtolinjat.



**Kuva 144**

US8. Ulkoseinäliittymän kohdalta yläpohjan tuulettavuutta tarkasteltiin ulkoapäin. Reuna-alueella oli Mineraalivillieristeiden päällä tuulensuojapinnoitettu suoja-levy noin 30 mm. Tuuletusväli oli riittävä. Aluskatekovalevy ulottui reilusti seinälinjan yli räystäälle.



**Kuva 145**  
1992 rakennuksen ullakkotilaa, jossa oli asianmukainen kulkusilta.



**Kuva 146**  
1992 rakennuksen ullakkotilaa. Aluskatteena oli kovalevy. Sinisen nuolen kohdalla on keski- ja reuna-alueen raja.



**Kuva 147**  
YP2. Rakenneavaus sijaitsi kevyiden väliseinien linjalla ja yläpohjan korkeuseron kohdalla. Höyrynsulkumuovi oli yhtenäinen kevyiden väliseinien yli



**Kuva 148**  
YP2. Kattoristikko ja pystyseinä korkeuseron kohdalla.



**Kuva 149**  
YP2. Kattoristikko ja pystyseinä korkeuseron kohdalla.



**Kuva 150**  
YP2. Vasemmalla kipsilevytettyä alakattoa. Höyrynsulkumuovin läpäisi ripustusankkuri. Oikealla puolella WC:n ja siivouskomeron alaslaskutilaa.



**Kuva 151**  
YP2. Alaslaskutilassa oli runsaasti talotekniikan asennuksia. Näkyvissä oli putkieristeiden suojaamatonta mineraalivillaa.



**Kuva 152**  
YP2. Höyrynsulkumuovi oli limitetty ulkoseinälle ja korkeuseron kohdalla. Teippauksia ei havaittu. Ilmanvaihtokanavan pinnalla oli selkeä pölykertymä.



**Kuva 153**

YP2. korkeuseron kohdalla alas laskeutuvan höyrynsulkumuovin pää roikkui vapaana. Höyrynsulkumuovien tiiveys oli puutteellinen.



**Kuva 154**

Kattoristikoiden yläpaarteiden jatkoskohta korkeuseron kohdalla.



**Kuva 155**

YP3. Rakenneavauksen sijainti yhdyskäytävän alakatossa. Alakaton kipsilevytyksen saumoissa oli havaittavissa sauman liikkumista ja saumanauhojen irtoamista. Viiteitä kosteusvauriosta eri kuitenkaan havaittu. Vaurio voi aiheutua vesikaton muodonmuutostyöstä.



**Kuva 156**

YP3. Höyrynsulkumuovin läpäisevät sähköasennukset olivat teippaamattomia.





**Kuva 157**  
YP3. Levyyvillaa oli 200 mm.



**Kuva 158**  
YP3. Ylimmän levyn päällä oli puhallusvillaa.



**Kuva 159**  
Yhdyskäytävän vesikaton ylärakenteet on purettu ja vesikatto on yhdistetty muihin kattoihin, 2002 rakennusvaiheen yhteydessä.



**Kuva 160**  
YP4. 1950 yläpohjaa ennen keittiön ja 2. kerroksen laajennusta. Liittymä ja rakenne oli alaspäin keittiötiloihin tiivis betonivalu.



**Kuva 161**  
Tenavat, huone 5. Rakenneavausta YP5 ei tehty ulkoseiniä kiertävän verho-kotelossa olevan lämpöjohtolinjan takia.



**Kuva 162**  
YP6. Rakenneavauksen sijainti 1950-luvun rakennuksen liittymän alueella on korostettu sinisellä.



**Kuva 163**

YP6. Yläpohjan kannatinpalkkien 200 mm. välissä oli kivivillalevyt. Päällä oli puhallusvillaa vaihtelevasti 100...200 mm.



**Kuva 164**

YP6. Yläpohjan höyrynsulun rakeenliittymä oli epätiivis. Höyrynsulkumuovien saumat olivat teippaamattomia.



**Kuva 165**

YP6. Yläpohjan alapinta oli kipsilevytetty myös alaslaskutilassa.



**Kuva 166**

YP6. Alaslaskutilassa oli mineraalikuitulähteitä havaittavissa.



**Kuva 167**

YP7. Rakenneavaus sijaitti toimistotilassa 2021 havaitun vesivuodon kohdalla. Vuodon kohta paikantui vesikatolla jiirin pään alueelle.



**Kuva 168**

YP7. Jiirin pellityksissä ei havaittu silmä määräisesti vikaa tai tehtyjä korjauksia.



**Kuva 169**

YP7. Jiirin kohta alhaaltapäin kuvattuna.



**Kuva 170**

YP7. Vuotokohdalla olivat puurakenteet kosteusvaurioituneita. Rakenteiden kantavuus ei ole vaurioiden vuoksi vaarantunut.



**Kuva 171**  
YP7. Vuotokohdalle oli jätetty saavi.



**Kuva 172**  
YP7. Saavin pohjalla oli vettä. Havainnon perusteella kattovuoto voi olla aktiivinen ja puurakenteiden vaurioituminen voi olla jatkuvaa.



**Kuva 173**  
YP7. Esimerkkikuva uuden ja vanhan kattorakenteen liittymisestä toisiinsa rakennearauksen alueella.



**Kuva 174**  
YP7. Esimerkkikuva uuden ja vanhan kattorakenteen liittymisestä toisiinsa rakennearauksen alueella.



**Kuva 175**

YP7. Vuotokohdan läheisyydessä mineraalivillaeristeet olivat tutkimushetkellä kuivia. Höyrynsulkumuovin saumakohdat olivat 2002 rakennuksessa teippaamattomia.



**Kuva 176**

YP7. 50x200 kannatinpalkkien väleissä oli kivivillaeriste. Päälle oli asennettu vaihtelevasti puhallusvillaa 100...200 mm.



**Kuva 177**

YP7. Rakenneavauksen kohdalla oli liittymä 1950-luvun rakennukseen epätiivis. Alkuperäisen rakennuksen ikkuna-aukko oli muurattu umpeen punatiili-muurauksella.



**Kuva 178**

YP7. Rakenneavauksen läheisyydessä oli alipainetuuletin. Alipainetuulettimen ympäristössä ei havaittu vesivuotojälkiä.



**Kuva 179**  
YP8. Rakenneavauksen sijainti vino-  
katto-osuudella.



**Kuva 180**  
YP8. Rakenneavausta tehtiin ulkoseinä-  
liittymään, katon ja seinän suuntaan.



**Kuva 181**  
YP8. Avauksen kohdalla oli seinäpin-  
nalla kotelointi, joka kiertää rakennuk-  
sen ulkoseiniä. Kuvassa ulkoseinän  
höyrinsulkumuovi ja seinärungon ”tasa-  
kertapuu”.



**Kuva 182**  
YP8. Koteloinnin sisällä oli lämpöjohto-  
linjoja.



**Kuva 183**  
YP8. Näkymä rakenneavukseen ylöspäin.



**Kuva 184**  
YP8. Yläpohjarakenteessa oli mineraalivilla 420 mm.



**Kuva 185**  
YP8. Mineraalivillojen päällä näkyy lappeen suuntaiset juoksut 50 x 100 mm ja aluskate.



**Kuva 186**  
YP8. Kuvassa edessä harjansuuntaisen palkin yläpintaa etualalla. Lappeen-suuntaisten juoksujen välissä oli riittävä tuuletustila 80...100 mm.



**Kuva 187**  
Yleiskuvaa vesikatosta. Vesikatto oli varustettu jalkarännein.



**Kuva 188**  
Vesikattojen yhdistämisestä johtuen katon olivat monimuotoiset.



**Kuva 189**  
Vesikatteiden, läpivientien ja kattovarusteiden kunto oli hyvä.



**Kuva 190**  
Vesikatoilla oli asianmukaisen kulkutiet.



**Kuva 191**  
Vesikatteiden kunto oli erittäin hyvä.



**Kuva 192**  
Käyntiluukku 2002 rakennuksen kaakkoispäätyyn.



**Kuva 193**  
Päätyseinän tiilimuurausta.



**Kuva 194**  
Palkkistoon tukeutuvaa puupukkirakennetta. Aluskate oli siisti, eikä viitteitä vesivuodoista havaittu.





**Kuva 195**

Kaakkoispäädyn tasaisen osan vinon sisäkattorakenteen rajalla oleva pystyseinä, oli tuulensuojavillapintainen.



**Kuva 196**

Käyntiluukku 1950-luvun kattorakenteessa.



**Kuva 197**

Alkuperäistä kattorakennetta 3. kerroksen tasalla



**Kuva 198**

Yläpohjatilasta oli erittäin kevytrakenteiset kovalevyloukut, käytöstä poistetun rakennuksen kolmannen kerroksen tilojen sivukomeroihin.



**Kuva 199**  
Luukku pystyseinässä 2002 rakennusosalla.



**Kuva 200**  
Luukusta oli näkymä yläpohjatilaan, ilmanvaihtokonehuoneiden edustalle 2. kerroksen tasolla.



**Kuva 201**  
Kuvan 199 luukku sisältäpäin kuvattuna.



**Kuva 202**  
Käytöstä poistetun rakennuksen toisesta kerroksesta, oli käynti ilmanvaihtokonehuoneisiin.



**Kuva 203**  
Näkymä vasemmanpuoleiseen ilmanvaihtokonehuoneeseen.



**Kuva 204**  
Näkymä oikeanpuoleiseen ilmanvaihtokonehuoneeseen.

### **5.7.3 Kosteusmittaukset**

Yläpohjarakenteisiin ei tehty kosteusmittauksia.

### **5.7.4 Mikrobianalyysit**

Yläpohjarakenteista ei otettu materiaalinäytteitä.

### **5.7.5 Merkkiainekokeet**

Yläpohjaliittymien tiiveyttä tutkittiin merkkiainekokeella seinärakenteiden tutkimuksen yhteydessä.

### **5.7.6 Johtopäätökset**

Vesikatteiden ja vesikattovarusteiden kunto oli hyvä, eikä toimenpiteitä suositella. Yksittäinen havaittu vesivuotokohta 2002 rakennuksen toimiston yläpuolella, jiiirikohdassa voi olla edelleen vuotava. Vuodon paikallistamista ja lopullista korjaamista, jotta saavi voidaan poistaa, suositellaan.

Yläpohjarakenteet vastasivat suunniteltuja rakenteita. Molempien rakennusten yläpohjarakenteiden suurin puute oli höyrynsulkumuovien 1990-luvun rakentamistyyllille tyyppillinen epätiivius, teippausten puutteen vuoksi. Yläpohjien ilmatiiveydellä ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta sisäilman laatuun, painesuhteiden pysyessä hyvällä tasolla (0...-5 Pa ulkoilmaan verraten). Laajojen peruskorjausten yhteydessä suositellaan yläpohjan ilmatiiveyden parantamista.

Yläpohjan tuuletustilassa olivat rakennusvaiheiden rajakohdat suoraan auki tuuletustilaan. Tuulettuvuutta ylöspäin ei suositella tukittavaksi, ellei vanhoja ulkoseinärakenteita poisteta laajassa peruskorjauksessa. Merkkiainekokeiden ja havaintojen perusteella: Tuulettuminen yläpohjatilaan, todennäköisesti vähentää ilmavuotoriskiä sisätiloihin.

Yläpohjan rakenteissa ei todettu kosteusvaurioita, jotka olisivat haitallisia sisäilman laadulle. Alakattotiloissa oli vähäisesti kuitulähteitä, joiden liikkeelle lähtemistä voidaan estää rakennusten painesuhteita hallitsemalla.

### **5.7.7 Toimenpidesuosituks**

Vesikatolla 2002 rakennuksen toimiston yläpuolella oleva jiirikohdan vesivuoto tulee korjata ja vaurioituneet rakenteet uusia. Vesikatoille ja kattovarusteille ei esitetä muita toimenpiteitä.

Yläpohjarakenteiden lämmöneristys oli aikakauden rakentamiselle tyypillistä, suorilla katto-osuuksilla. Suorilla osilla voidaan yläpohjan lämmöneristystä parantaa peruskorjauksen yhteydessä yläkautta. 2002 rakennuksen vinokattoa-osuudella lämmöneristys oli hyvä, eikä toimenpiteitä esitetä.

Kummassakin rakennuksessa tulee peruskorjauksen yhteydessä parantaa ulkovaipan ja yläpohjan ilmatiiveyttä höyrynsulkumuoveja uusimalla, tai niiden epätiiveyskohtia teippaamalla. Rakentamisajankohdalle tyypillisen puutteellisen ilmatiiveyden vuoksi, tulee rakennuksen painesuhteiden hallintaan kiinnittää erityistä huomiota.

## **5.8 Alakatot**

### **5.8.1 Havainnot**

Alakatot olivat ikätasoisesti hyväkuntoisia. Poikkeuksena yhdyskäytävän alakattopinta, jossa esiintyy kipsilevytyksen saumanauhojen irtoamista. Kattopinnoilla on käytetty akustiikkalevyinä akustovillaa ja rei'itettyä kipsilevyä. Kuitulähteitä ei havaittu. Ulkoseinillä kiertävät verhokoteloinnit palvelevat lämpöjohtoreitteinä molemmissa rakennuksissa. 1992 rakennuksen siirtoseinän päälle oli rakennettu kotelorakenne, joka palveli tuloilmareittinä.

1992 rakennuksessa on tapahtunut vesijohtojen rikkoutumisia WC- ja siivouskomerotiloissa. Putkien korjaamiseksi on alakattoja aukaistu. Paikallisia tehtyjä aukaisuja oli korjaamatta.

Alaslaskettuja kattoja oli tekniikkareiteillä ja lähinnä kosteissa tiloissa. Havaintoja alakatoista on esitetty kuvissa 205–215.



**Kuva 205**  
1992 rakennuksen ryhmätiloja. Akustiikkaelementteinä oli perforoitua kipsilevyä ja akustovillalevyjä.



**Kuva 206**  
Ryhmis. Siirtoseinän päällä oli kotelointi tuloilmakanavistoa varten.



**Kuva 207**  
1992 rakennuksen huonetilojen alakatot olivat kipsilevyä ja akustiikkaelementtinä oli akustovillalevyjä.



**Kuva 208**  
1992 rakennus. Huonetilan 1 WC. Alakatoissa oli korjaamattomia reikiä paikallisesti, putkirikkojen kohdilla.



**Kuva 209**  
Yhdyskäytävän katon kipsilevytyksen saumanauhat olivat säännönmukaisesti irronneet.



**Kuva 210**  
Irtoamiseen ei havaittu liittyvän vesivauriota. Irtoaminen voi liittyä tehtyyn katto-  
muodon muutostyöhön.



**Kuva 211**  
Yhdyskäytävän luiskan alapäässä, wc-tilan paneloitua alaslaskua.



**Kuva 212**  
Keittiötiloissa oli alaslaskut kipsilevyä. Asennuksia ja luokkuja oli runsaasti.



**Kuva 213**  
2002 rakennuksen tyypillistä kipsilevykattoa. Akustiikkaelementit olivat akustovillalevyjä.



**Kuva 214**  
2002 rakennuksen WC-tiloissa oli paneloidut alaslaskut.



**Kuva 215**

2002 rakennuksen pesu- ja saunatiloissa oli paneloidut alaslaskut.

### **5.8.2 Johtopäätökset**

Alakattorakenteet olivat ikätasoisessa hyvässä kunnossa pääsääntöisesti. 1992 rakennuksen huoneen 1 wc-tilassa ja viereisessä siivouskomerossa oli korjaamattomia alakaton vaurioita.

### **5.8.3 Toimenpidesuositukset**

1992 rakennuksen huoneen 1 wc-tilassa ja viereisessä siivouskomerossa oli korjaamattomia alakaton vaurioita. Vaurioiden korjaamista ja vesivauriossa kastuneiden materiaalien poistamista rakenteista suositellaan.

## **5.9 Talotekniikkakuilut ja muut kanaalirakenteet**

Tutkimuksessa ei havaittu tutkimusalueella varsinaisia kanaalirakenteita. Vähäiset koteloinnit on käsitelty rakennekappaleissa.

## 5.10 Käytöstä poistetun rakennusosan osastointi ja alipaineistus

1950-luvun käytöstä poistetun rakennusosan vaikutusta käytöstä poistettujen tilojen ilmanlaatuun, on vähennetty tiivistyksin ja alipaineistamalla tiloja. Järjestelyjen toimivuutta arvioitiin havainnoin, paine-eromittauksin ja merkkiainekokein.

### 5.10.1 Havainnot

Epäpuhtauksien kulkeutuminen käytöstä poistetuista tiloista, oli havaintojen perusteella mahdollista ovien ja alakattojen rakenneliittymien kautta. Yhdyskäytävältä käytöstä poistettuun tilaan johtava ovi oli suljettu ja tiivistetty. 2002 rakennuksen käytävältä oli kynnyksetön ovi keittiötiloihin ja sieltä edelleen ilmavuotoreitti poistumistieoven kautta, käytöstä poistettuun tilaan. Keittiöstä käytöstä poistettuun tilaan johtavan hätäpoistumistienä toimivan oven karmin läpi asennettiin tallentava paine-eromittari, seuraamaan tilojen välistä paine-eroa. Paine-eron pysyessä käytöstä poistetussa tilassa alipaineisena keittiötilaan verraten, voidaan ajatella epäpuhtauksien kulkeutumisen olevan epätodennäköistä.

Keittiötilan perällä oli väliseinä, jonka aukkoja oli tukittu levytyksin. Keittiötilan ulkopuolella olevan käytöstä poistetun tilan todettiin olevan avointa tilaa. Porraskäytävien kautta, todettiin 1. kerroksen olevan samaa ilmatilaa kellarin, sekä toisen- ja kolmannen kerroksen kanssa. Väliovet ja osastoivat ovet olivat avoimia tilojen ja kerrosten välillä. Koko käytöstä poistettu 1950-luvun rakennus oli käytännössä yhtä ilmatilaa.

Alipaineistusjärjestely oli tehty kahdella kellarin ikkunaan sijoitetulla kanavapuhaltimella. Koko 1950-luvun rakennuksen kuutiotilavuus huomioiden, alipaineistusjärjestely oli arvion mukaan riittämätön.





**Kuva 216**  
Yhdyskäytävältä 1950-luvun rakennukseen johtava suljettu ovi.



**Kuva 217**  
2002 rakennuksen käytävältä keittiötiloihin johtava ovi. Ovenssa ei ole kynnystä.



**Kuva 218**  
Kuvan 217 suljettu ovi takapuolelta. Kulkuaukko oli umpeen levytetty ja tiivistysteipattu.



**Kuva 219**  
Oven päällä oli näkyvissä sähköläpivientejä ja muovitiivistyksiä alakatossa.



**Kuva 220**

Keittiötiloista 1950-luvun rakennukseen johtava ovi. Ovi toimii hätäpoistumistienä, eikä sitä voida poistaa käytöstä. Oven yli asennettiin tallentava paine-eromittari.



**Kuva 221**

Keittiön peräseinää käytöstä poistetun tilan puolelta. Seinässä olevia aukkoja oli ummistettu levyin ja seinälle oli asennettu kalusteita.



**Kuva 222**

Seinän vieressä oli alakatossa niitein kiinnitetty muovikalvo aukon päällä.



**Kuva 223**

Käytöstä poistetut tilat olivat avoimia ja väliovet tilojen välillä olivat pääosin auki.



**Kuva 224**  
Portaikot olivat avoimia kerrosten väleillä.



**Kuva 225**  
Kellaritiloissa oli kahteen huoneeseen asennettu kanavapuhaltimet tuuletusikunoihin



**Kuva 226**  
Kanavapuhaltimet olivat pienikokoisia ja imivät suoraan huonetilasta ilman imu-kanavistoa.



**Kuva 227**  
Kanavapuhaltimen tyyppi kuvassa.

### 5.10.2 Paine-eromittaukset

Paine-eroa mitattiin kahdella tallentavalla mittalaitteella välillä 15.7 – 27.7.2023. 27.7 suoritettiin merkkiainekokeita, eikä kyseisen päivän mittaustuloksia tule käyttää olosuhteiden vertailussa alipaineistuslaitteistojen aiheuttaman virheen vuoksi.

Tulosten perusteella 1992 rakennuksen ryhmätilojen paine-ero ulkoilmaan verraten oli koneellisesti ilmanvaihdetulle rakennukselle tavoiteltavalla hyvällä tasolla. Paine-ero ulkoilmaan, oli pitkällä aikavälillä pääosin välillä 0...-5 Pa.

Tulosten perusteella keittiötilat olivat pääosin lievästi alipaineisia käytöstä poistettuihin tiloihin verraten (0...-5 Pa), mittausjakson aikana. Epäpuhtaan ilman siirtyminen käytöstä poistetuista tiloista käytössä oleviin tiloihin on mahdollista.

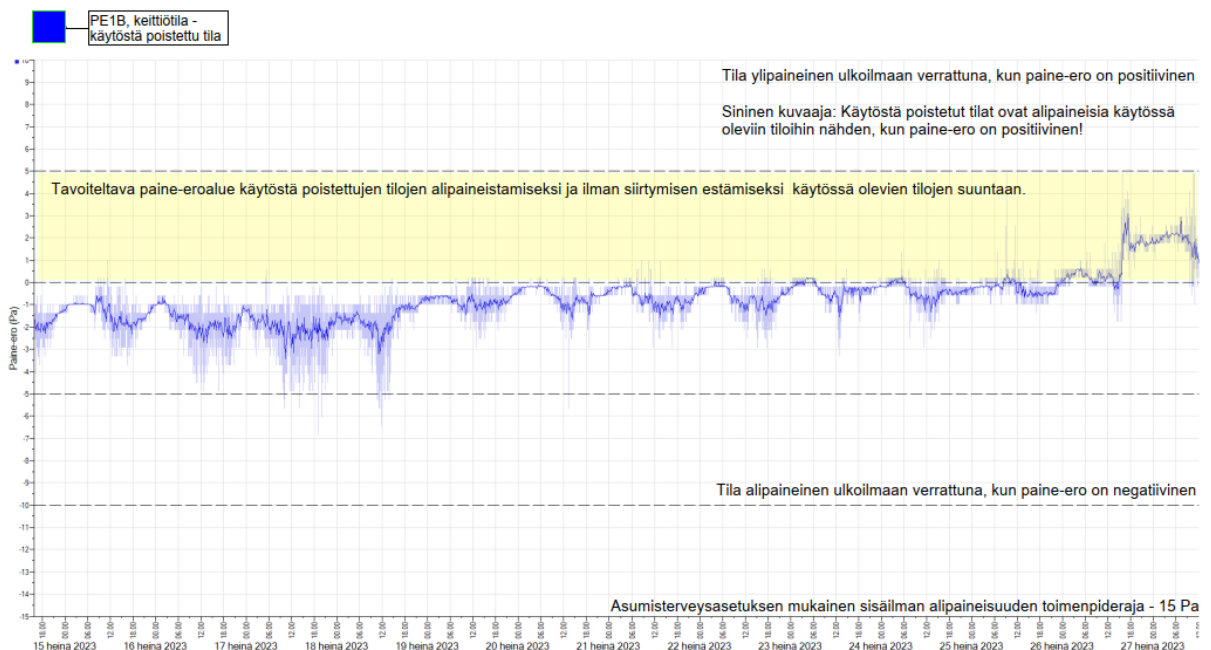


**Kuva 228**  
Keittiötilaan sijoitettu paine-eromittari



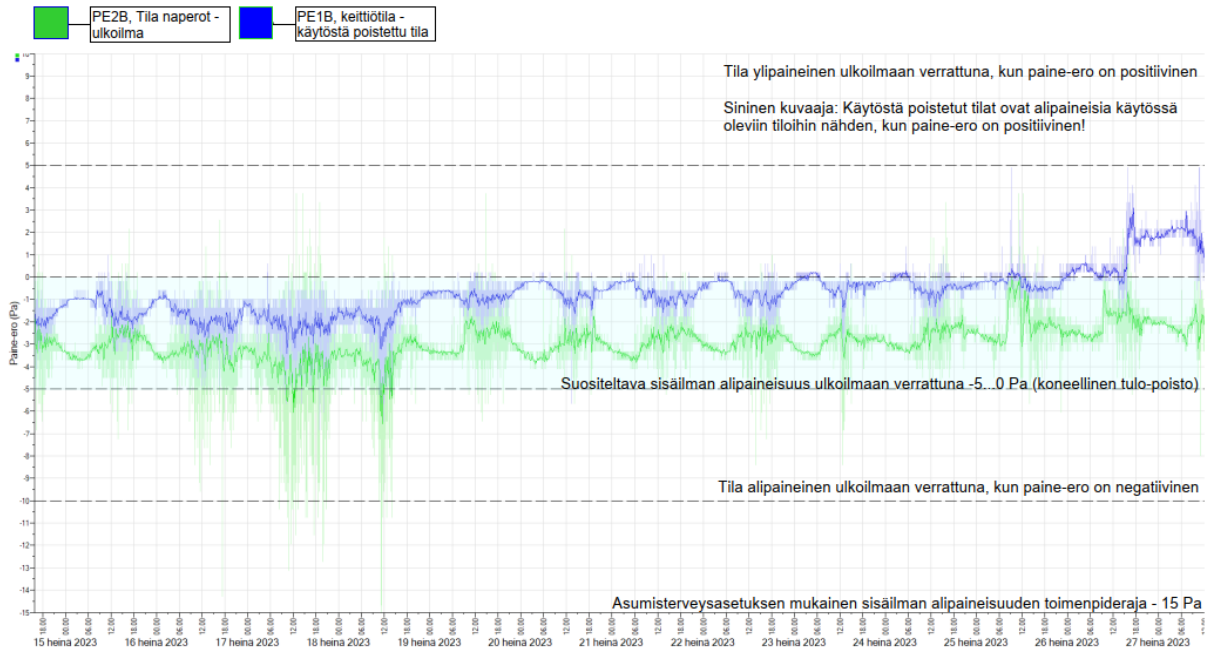
**Kuva 229**  
Tilaan Naperot sijoitettu ulkoilmaan vertaava paine-eromittari.

Paine-ero sisäilmasta keittiötilasta käytöstä poistettuihin tiloihin aikavälillä 15.7 - 27.7.2023



**Kuva 230**  
Keittiötilan ja käytöstä poistetun tilan välinen paine-ero. Kuvaajan perusteella keittiötila oli pitkällä aikavälillä jatkuvasti hieman alipaineinen (0...-5 Pa) käytöstä poistettuihin tiloihin verraten. Tuloksen perusteella epäpuhtaan ilman siirtyminen käytöstä poistetusta tilasta, käytössä oleviin tiloihin on mahdollista. Mittausjakson lopussa oleva muutos paine-erossa positiiviselle puolelle, aiheutuu 27.7 tehtyjen merkkiainekokeiden alipaineistusjärjestelyjen aiheuttamasta häiriöstä.

Yhdistetty kuvaaja paine-eromittauksista 15.7 - 27.7.2023



**Kuva 231**

Mittausten yhdistetyt kuvaajat. 1992 rakennuksen ryhmätilat (Naperot) oli mittausjakson aikana jatkuvasti hieman alipaineinen ulkoilmaan verraten. Tilojen ilmanvaihto oli hyvin tasapainossa. Lyhytaikaiset poikkeamat johtuvat sääolosuhteista tai käytöstä.

**5.10.3 Merkkiainekokeet**

Käytössä olevan ja käytöstä poistetun tilan välistä tiiveyttä tutkittiin merkkiainekokeella. Tutkimukset kohdennettiin keittiöön ja yhdyskäytävän seiniin, jotka rajoittuvat käytöstä poistettuun tilaan. Merkkiainekaasua laskettiin käytöstä poistetussa tilassa, väliseinien liittymien alueille vapaasti ilmaan. Kaasunsyöttöaluetta on kuvattu ja ilmapuotohavainnot on esitetty liitteen 1 pohjakuvassa.

Merkkiainekokeen aikana keittiötila oli n. -10 Pa alipaineinen, käytöstä poistettuun tilaan verraten. Havaituilla vuotokohdilla toistettiin mittaukset ilman alipaineistusta luonnollisessa tilanteessa. Merkkiainekokeen havainnot toistuivat pääosin luonnollisessa tilanteessa, jossa mittauksen mukaan vallitsee 0...-5 Pa paine-ero tilojen välillä.



**Kuva 232**  
Alipaineistusjärjestely. Keittiön ovet kii-  
lattiin auki tutkimuksen ajaksi.



**Kuva 233**  
Jatkuvatoimisella paine-eromittarilla  
varmistettiin riittävä paine-ero osastoin-  
nin kohdalla.



**Kuva 234**  
Yhdyskäytävän suljettu ovi. Merkkiai-  
neen vuotoa kynnyksen kohdalta.



**Kuva 235**  
Yhdyskäytävän suljettu ovi. Merkkiai-  
neen vuotoa ovikarmin kohdalta oike-  
asta reunasta.



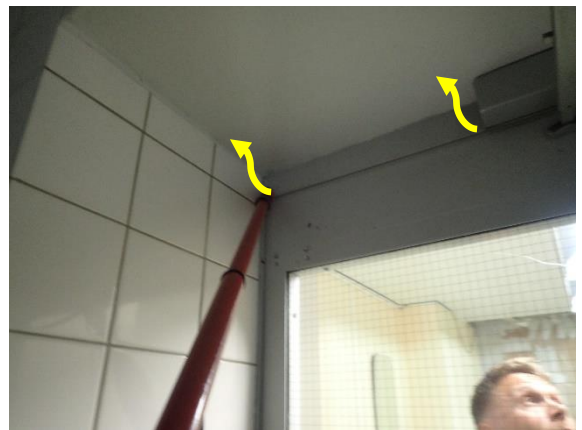
**Kuva 236**  
Yhdyskäytävän suljettu ovi. Merkkiaineen vuotoa putkiläpiviennin ja teräspilarin kohdalta.



**Kuva 237**  
Yhdyskäytävän suljettu ovi. Merkkiaineen vuotoa ovikarmin kohdalta vasemmasta reunasta.



**Kuva 238**  
Merkkiaineen vuotoa varapoistumistie-oven rakoista.



**Kuva 239**  
Merkkiaineen vuotoa varapoistumistie-oven rakoista ja karmin johtoläpiviennistä.



**Kuva 240**  
Merkkiaineen vuotoa alakatossa olevien asennusten taustasta.



**Kuva 241**  
Merkkiaineen vuotoa alakatossa olevien asennusten taustasta ja levytyksen rei'istä.



**Kuva 242**  
Merkkiaineen vuotoa seinän nurkasta ja alakaton rajasta.



**Kuva 243**  
Merkkiaineen vuotoa laatoitetun seinän nurkasta.



**Kuva 244**  
Merkkiaineen vuotoa alakatosta huuvan kautta.



**Kuva 245**  
Merkkiaineen vuotoa alakattotilasta huuvan kautta.



**Kuva 246**  
Merkkiaineen vuotoa seinän yläosan kotelon sisästä venttiin kautta.

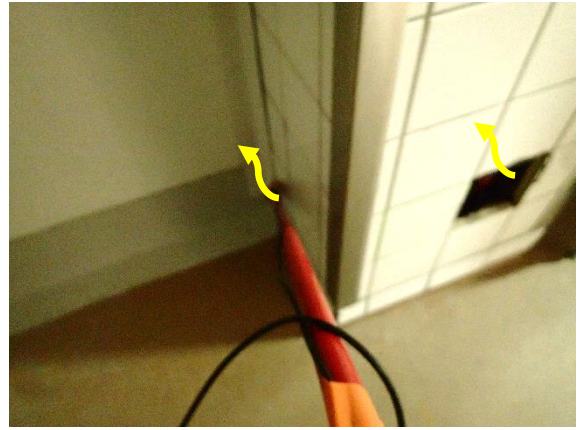


**Kuva 247**  
Merkkiaineen vuotoa seinän koteloinnin sisältä.

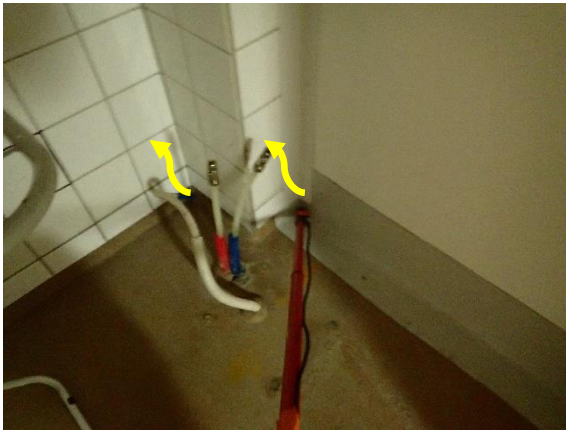




**Kuva 248**  
Merkkiaineen vuotoa seinän koteloinnin sisältä.



**Kuva 249**  
Merkkiaineen vuotoa seinän koteloinnin sisältä, tiivistyksen päästä.



**Kuva 250**  
Merkkiaineen vuotoa seinän koteloinnin sisältä ja peitelevyn saumasta.



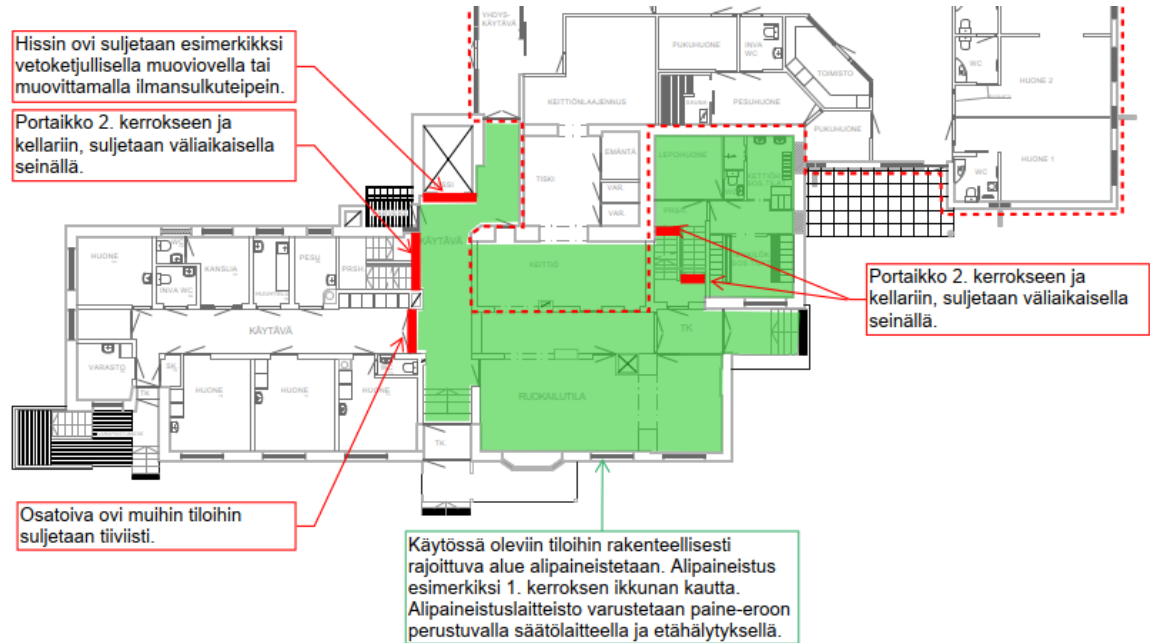
**Kuva 251**  
Merkkiaineen vuotoa vesijohtojen suo-  
japutkien sisältä. Tätä vuotoa ei ha-  
vaittu normaalipaine-erossa.

#### 5.10.4 Johtopäätökset

Epäpuhtauksien siirtyminen käytöstä poistetuista tiloista keittiötilaan ja yhdyskäytävälle ovat mahdollisia nykyisin vallitsevassa tilanteessa. Osa vuotokohdista, kuten ovien kohdat ovat tiivistettävissä. Paljon vuotoreittejä on kuitenkin rakenteissa alakaton yläpuolella, eivätkä ne ole näkyvissä tai luotettavasti tiivistettävissä.

Käytössä oleviin tiloihin rajoittuvat osat 1950-luvun rakennuksesta, suositellaan rajamaan omaksi ilmatilakseen. Tällä toimenpiteellä voidaan luotettavammin alipaineistaa käytöstä poistettua rakennusosaa tarvittavilta osin. Toimivalla ja automaattisesti

säätyvällä tai muuten valvotulla alipaineistusjärjestelmällä, epäpuhtauksien kulkeutuminen voidaan estää. Suositeltavaa alipaineistusjärjestelyä on esitetty kuvassa 252.



**Kuva 252**

Esimerkki suositeltavista alipaineistusjärjestelyjen muutoksista.

### 5.10.5 Toimenpidesuosituks

Suosittelaaan varmistamaan, ettei epäpuhtauksia siirry käytöstä poistetusta 1950-luvun rakennuksesta käytössä oleviin tiloihin. Epäpuhtauksien siirtyminen estetään automaattisesti säätyvällä alipaineistusjärjestelyllä, kuvan 252 mukaisesti. Tavoitteena -5...-10 paine-ero tilojen välillä.

## 6 Sisäilman olosuhde- ja epäpuhtausmittausten tulokset

Sisäilman olosuhde- ja epäpuhtausmittaukset oli suljettu tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Tilaaja on teettänyt aikaisempia mittauksia, joita tässä yhteydessä hyödynnetään. Aikaisemmat tutkimukset ja mittaukset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 6.

## 6.1 Paine-ero

### 6.1.1 Mittaustulokset

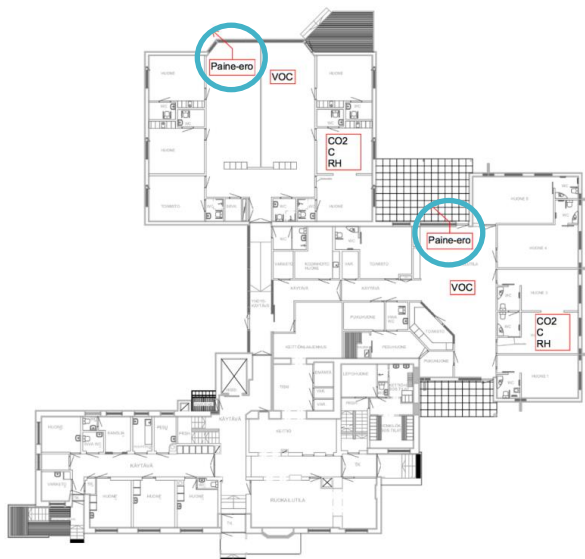
Paine-eromittaukset eivät kuuluneet tämän tutkimuksen tutkimussisältöön.

Paine-eroa mitattiin tutkimuksen aikana osana käytöstä poistetun tilan osastoinnin toimivuuden arviointia. Mittauksen perusteella oli kokoontumistila Naperot noin 0...-5 Pa alipaineinen mittaussjakson 15.7–27.7 välisenä aikana, ulkoilmaan verraten. Tulos vastaa koneellisesti ilmanvaihdetulle rakennukselle asetettua tavoitetta. Katso kappale 5.10 ja liite 4.

Tilaa on teettänyt paine-eromittauksia aikaisemmin kuluvan vuoden 2023 aikana. Mittaustulokset on esitetty raportissa: Olosuhdeseuranta, Hongon päiväkotia, 31.5.2023, Suomen laatuilma Oy (liite 6).

Paine-eroa on raportin mukaan mitattu kahdella tallentavalla mittalaitteella mittaussjakson 1.5-31.5.2023 välisenä aikana. Käytettyjä mittalaitteita ei raportissa ole mainittu. Mitattavat tilat olivat ryhmähuone Naperot ja ryhmähuone Tenavat (katso liite 6).

Paine-eromittausten tulkinta oli raportin mukaan: ”Hyvä kiinteistön alipaine on 2–5 Pa”. Tulos vastaa omaa mittaustamme tilan Naperot osalta. Raportin kuvaajien skaalauksen pienuuden vuoksi, emme tee kuvaajista tarkempaa tulkintaa.



**Kuva 253**

Paine-eromittalaitteiden sijainnit 1.5-31.5.2023 aikana.

### 6.1.2 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

Tehtyjen paine-eromittausten perusteella molempien rakennusten keskeisten suurten ryhmätilojen paine-erot olivat koneellisesti ilmanvaihdetulle rakennukselle hyvällä tavoiteltavalla tasolla: 0...-5 Pa. Paine-eron muodostumiseen rakennuksessa vaikuttaa myös rakennuksen rakenteiden tiiveys. Rakenteiden vuotaessa tai rakennuksen muuten saadessa riittävästi korvausilmaa, ei paine-eroa pääse muodostumaan. Tilakohtaisia tulo- ja poistoilmamääriä ei ole mitattu. Huomioiden 1992 rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän toteutus ja hankala säädettävyys; Suosittelemme varmistamaan ilmanvaihdon toimintaa ilmanvaihdon kuntotutkimuksella. Tutkimuksessa mitataan tulo- ja poistoilmamäärien suhde ja riittävyys suunniteltua käyttötarkoitusta varten. Rakennusten ikä huomioiden suosittelemme laajempaa kuntotutkimusta, jossa arvioidaan koko järjestelmän kunto, puhtaus ja toiminta.

## 6.2 Hiilidioksidipitoisuus

### 6.2.1 Mittaustulokset

Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden mittaukset eivät kuuluneet tämän tutkimuksen tutkimussisältöön.

Tilaja on teettänyt hiilidioksidipitoisuuden mittauksia aikaisemmin kuluvan vuoden 2023 aikana. Mittaustulokset on esitetty raportissa: Olosuhdeseuranta, Hongon päiväkot

31.5.2023, Suomen laatuilma Oy (liite 6).

Sisäilman hiilidioksidipitoisuutta on raportin mukaan mitattu kahdella tallentavalla mittalaitteella mittausjakson 1.5-31.5.2023 välisenä aikana. Käytettyjä mittalaitteita ei raportissa ole mainittu. Mitattavat tilat olivat 1992 rakennuksessa huonetila 5 ja 2002 rakennuksessa huonetila 2 (katso liite 6 ja kuva 254).

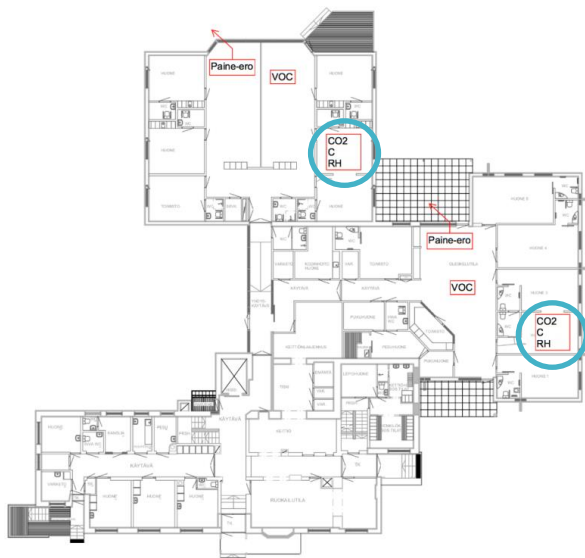
Paine-eromittausten tulkinta oli raportin mukaan: *"Hiilidioksidiarvot liikkuvat mittausjaksolla 411–1561 ppm"*. Asumisterveysasetuksen soveltamisoppaan (Valvira) mukaan ulkoilman hiilidioksidipitoisuus huomioiden, on sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja 1550 ppm. Hiilidioksidipitoisuuden nousu ei itsessään aiheuta terveyshaittaa, mutta sen voidaan katsoa liittyvän ilmanvaihdon riittämättömyyteen tilassa.

Hiilidioksidipitoisuuden lyhytaikaiset ylitykset ovat sallittuja. Lyhytaikaista hiilidioksidipitoisuuden nousua päiväkotien nukkumistiloissa nukkumisaikaan voidaan pitää tyypillisenä.

Käytetyn hiilidioksidipitoisuusmittarin tyyppiä ei ole raportissa kerrottu. Hiilidioksidimittareiden näyttämän toleranssi on yleisesti välillä 50...100 ppm, hiilidioksidipitoisuuden mukaan. Hiilidioksidipitoisuuden kasvaessa on virhe yleensä suurempi. Mittaustarkuus huomioiden, ilmoittuja tuloksia ei voida pitää toimenpiderajan ylityksenä.

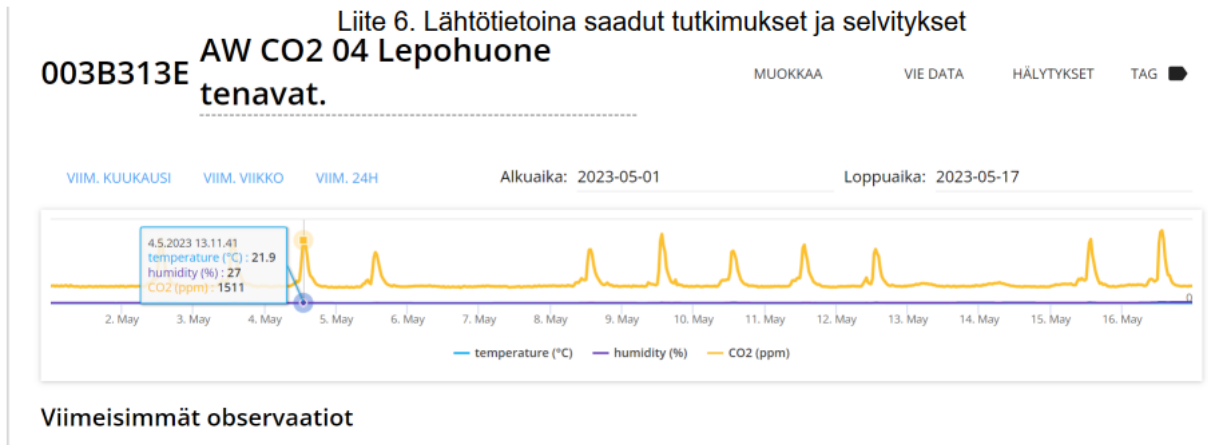
Mittauksista käytettävissä olevien kuvaajien perusteella tulkinta on epävarmaa, kuvaajien skaalauksen pienuuden vuoksi. Yleisesti hiilidioksidipitoisuus tilojen käyttöaikana näyttäisi pysyvän pääosin alle 750 ppm (sisäilmastoluokituksen luokka S1, yksilöllinen sisäilmasto). Nukkumistilanteissa hiilidioksidipitoisuus kuvaajien perusteella, pysyy pääsääntöisesti alle 1200 ppm (sisäilmastoluokituksen luokka S, tyydyttävä sisäilmasto). Lyhytaikaisia noin 1500 ppm pitoisuuksia on mitattu.

Mittaustulkintamme perusteella hiilidioksiditaso tiloissa pysyy pääosin alhaisella tasolla. Nukkumishuoneissa voi hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja lyhytaikaisesti ylittyä.

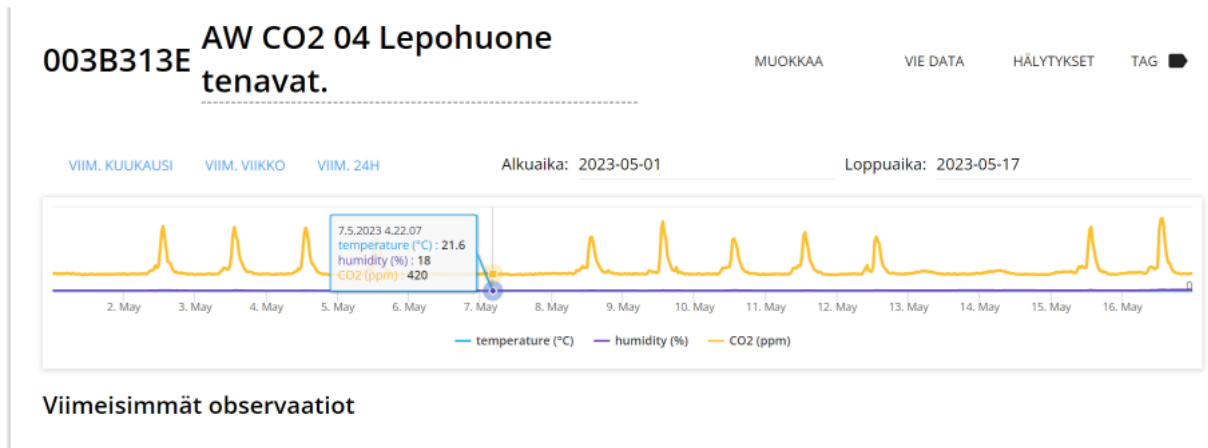


**Kuva 254**

Sisäilman olosuhde mittalaitteiden sijainnit 1.5-31.5.2023 aikana.



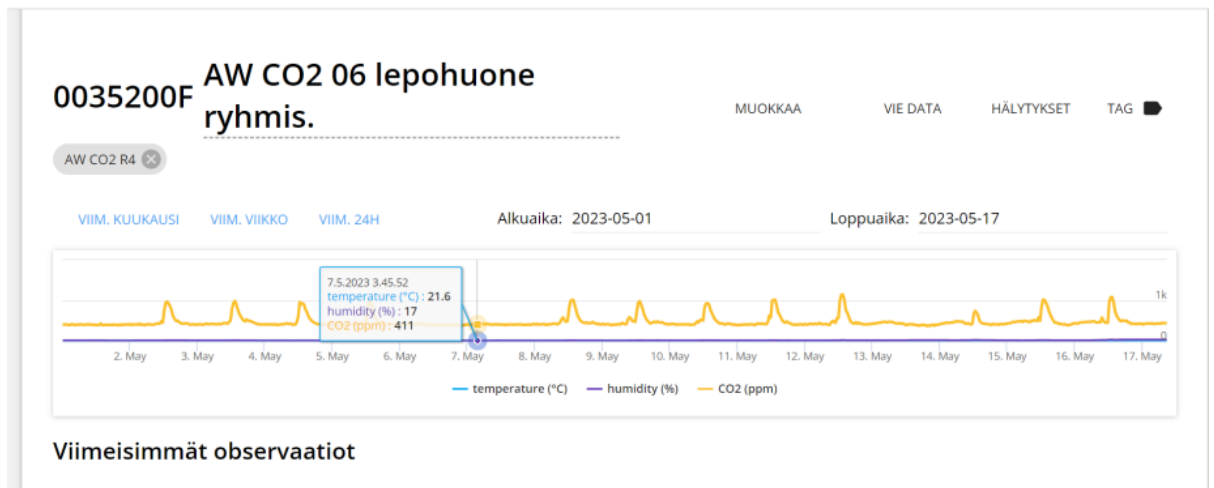
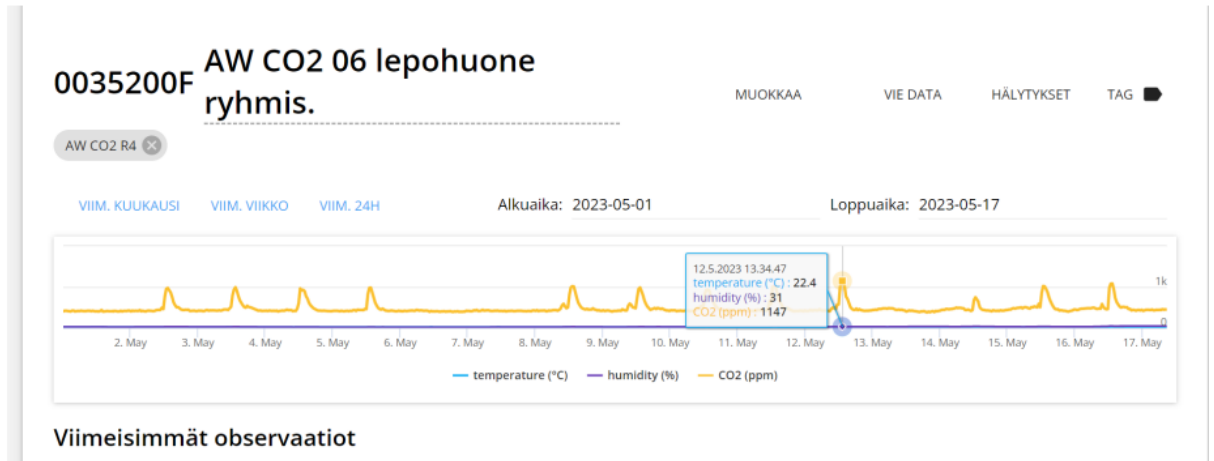
Mittausjakso 5.1-17.5.2023



Mittausjakso 1.5.-17.5.2023

**Kuva 255**

Esimerkkikuva 2002 rakennuksen huonetilan 2 mittauksista. Kuvaajan skaalaus on epätarkka (1k apuviivaa ei ole kuvaajassa nähtävissä). Iltapäivällä esiintyy lyhytaikaisesti yli 1000 ppm ylityksiä joinakin päivinä.



**Kuva 256**

Esimerkkikuva 1992 rakennuksen huonetilan 5 mittauksista. Kuvaajan skaalaus on epätarkka. Iltapäivällä esiintyy lyhytaikaisesti hiilidioksidipitoisuuden nousua yli 1000 ppm. joinakin päivinä.

**6.2.2 Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset**

Ilmanvaihdon tehostamisen mahdollisuutta nukkumisaikoina suositellaan tutkimaan, ilmanvaihdon kuntotutkimuksen yhteydessä.

**6.3 Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus**

**6.3.1 Mittaustulokset**

Sisäilman olosuhdemittaukset eivät kuuluneet tämän tutkimuksen tutkimussisältöön.

Tilaaaja on teettänyt sisäilman olosuhde mittauksia aikaisemmin kuluvan vuoden 2023 aikana. Mittaustulokset on esitetty raportissa: Olosuhdeseuranta, Hongon päiväkotii, 31.5.2023, Suomen laatuilma Oy (liite 6).

Sisäilman lämpötilaa ja kosteutta on raportin mukaan mitattu kahdella tallentavalla mittalaitteella mittausjakson 1.5-31.5.2023 välisenä aikana. Käytettyjä mittalaitteita ei raportissa ole mainittu. Mitattavat tilat olivat 1992 rakennuksessa huonetila 5 ja 2002 rakennuksessa huonetila 2 (katso liite 6 ja kuva 254).

Paine-eromittauksen tulkinta oli raportin mukaan: *"Lämpötila vaihtelee mittausjaksolla 21,6–22,4 °C. Kosteus mittausjaksolla 17–42 %"*. Raportissa ei esitetä huoneilman lämpötilan ja -kosteuden kuvaajia.

### 6.3.2 Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset

Huonelämpötilan toimenpiderajat lämmityskauden ulkopuolella päiväkotirakennuksissa ovat +20 – +32°C. Huoneilman kosteus vaihtelee olosuhteissamme normaalisti ulkoilman kosteudesta riippuen välillä 20–60 % RH.

Tehtyjen mittausten perusteella huoneilman olosuhteet olivat hyviä, eikä niiden perusteella suositella toimenpiteitä.

## 6.4 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)

### 6.4.1 Mittaustulokset

Sisäilman haihtuvia orgaanisia yhdisteitä eli VOC-yhdisteitä ei tässä tutkimuksessa tutkittu.

VOC-näytteet kerätään sisäilmasta Tenax TA -absorbenttiputkiin ISO 16 000-6 standardin mukaisesti. Näytetulokset analysoi akreditoitu tutkimuslaboratorio (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje).

Tolueenivasteella lasketun kokonaispitoisuuden (TVOC) Asumisterveysasetuksen mukainen toimenpideraja huoneilmassa on 400 µg/m<sup>3</sup>. Kyseistä arvoa sovelletaan myös kouluihin ja päiväkoteihin. 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  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , jolla tarkoitetaan minkä tahansa tunnetun tai tuntemattoman orgaanisen yhdisteen pitoisuutta sisäilmassa, ellei yhdisteelle ole omaa toimenpiderajaa (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa III).

Sisäilman kokonais-VOC pitoisuuksia on aikaisemmassa tutkimuksessa tehty jatkuva-toimisella mittalaitteella, eikä sen antamia tuloksia voi verrata asumisterveysasetuksessa annettuihin toimenpiderajoihin. Toimenpiderajat perustuvat ISO 16 000-6 standardin mukaisesti kerättyyn aineistoon. Tallentavien mittalaitteiden mittaustulokset ja yksittäisten yhdisteiden erottelukyky, eivät nykytietämyksen mukaan vastaa standardin vaatimuksia. Sisäilma suurimmat VOC-pitoisuuksien lähteet tulevat rakennuksen käytöstä ja käyttäjistä, eivätkä ne kerro rakennuksen kunnosta.

#### **6.4.2 Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset**

Sisäilmasta tehtyjen seurantamittausten perusteella sisäilman VOC-pitoisuudesta ei voida tehdä päätelmiä.

### **6.5 Teolliset mineraalikuidut ja pölyt**

#### **6.5.1 Mittaustulokset**

Teollisten mineraalikuitujen ja pölyn koostumuksen tutkimukset oli suljettu tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Asumisterveysasetuksen mukainen toimenpideraja teollisten mineraalikuitujen esiintymiselle huonepölyssä on  $0,2 \text{ kuitua}/\text{cm}^2$  (14 vuorokauden kertymästä).

Tilaja on aikaisemmin ottanut näytteitä teollisten mineraalikuitujen esiintymisestä tilassa. Analyysivastauksen (TTL, 2.6.2023, 019510) mukaan näytteet on kerännyt Susanna Salokangas, Kankaanpään kaupungista. Näytteet on analysoinut työterveyslaitos.

Analyysivastauksen perusteella teollisten mineraalikuitujen esiintyminen huoneilman pölyssä on pääsääntöisesti ollut alhainen  $<0,10$  kuitua/  $\text{cm}^2$ . Kahdessa näytteessä yhdeksästä (2/9) on kuituja havaittu yli toimenpiderajan  $0,20$  kuitua/  $\text{cm}^2$ . Toimenpiderajan ylittäneet näytteet on otettu tiloista:

- Näyte 5:                       $0,21$  kpl/ $\text{cm}^2$                       Naperot, iso ryhmätila
- Näyte 8:                       $0,43$  kpl/ $\text{cm}^2$                       Ryhmis, ruokatila (huone 4)

Saatujen analyysivastausten perusteella tasopinnoille laskeutuneen pölyn mineraalikitupitoisuudet ovat pääsääntöisesti alhaiset. Poikkeuksena ovat tilat ryhmätila Naperot ja huonetila 4, Ryhmis. Molemmat tilat sijaitsevat 1992 rakennuksessa.

Insinööritoimisto Levolan antamassa lausunnossa (2.8.2019, liite 6), mainitaan huonepölynäytteistä: *”Honkajoen vanhan vanhainkodin yhteydessä olevasta päiväkodista otettiin neljä näytettä pölyn koostumuksen määrittämiseksi. Näytteet sisälsivät tavanomaista huonepölyä, joka muodostuu tekstiili- ja paperikuiduista sekä hilsehiukkasista”*. Näytteiden ottopaikkoja tai analyysivastauksia ei ole esitetty.

### **6.5.2 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks**

1992 rakennuksessa todettiin rakennuksesta otetuista viidestä näytteestä kahden (2/5) ylittävä toimenpiderajan. Tutkimuksen yhteydessä havaittiin 1992 rakennuksessa vesivahinkojen vuoksi avattuja alakattorakenteita, jotka voivat olla kuitulähteiden kulkureittejä. Muita rakenteellisia poikkeavuuksia tai kuitulähteitä ei havaittu. Tiloissa on lisäksi jälkikäteen rakennettu oleskelutilojen kattoon, siirtoseinän päälle asennettu tuloilmajärjestelmä. Mikäli ilmanvaihtojärjestelmään liittyy tuloilmakone ja/tai äänenvaimentimia, voivat ne olla kuitulähde. Ilmanvaihdon tutkiminen ei kuulunut tutkimussisältöön.

Suosittellemme korjaamaan alakattojen vauriokohdat (kts. kappale 5.8, alakatot). Suosittelemme ilmanvaihdon kuntotutkimusta, mahdollisen ilmanvaihtoon liittyvän kuitulähteen selvittämiseksi.

## 6.6 Radon

Ei tiedossa olevia radonselvityksiä. STUK tilastojen perusteella Honkajoki ei kuulu radonriskialueeseen.

## 6.7 Haitta-aineet

Ei tiedossa olevia haitta-aineselvityksiä.

## 7 Ilmanvaihtojärjestelmän tutkimusten tulokset

Ilmanvaihtojärjestelmän tutkimukset oli rajattu tutkimussisällön ulkopuolelle. Tilaajalta saadun tiedon mukaan ilmanvaihtolaitteistojen parantamiseen liittyviä toimenpiteitä on suunniteltu. Suosittelemme ilmanvaihtolaitteistojen laajaa kuntotukimusta tehtävien parannusten pohjatiedoksi molemmissa rakennuksissa ja mahdollisten kuitulähteiden paikantamiseksi 1992 rakennuksessa. 1992 rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän havaittiin olevan ”sekajärjestelmä”, jonka säädettävyyden oletettavasti heikko.

Havaintojen perusteella 1992 rakennuksessa oli ryhmätiloissa keskitetty tuloilmajärjestelmä, jonka ilmanottoaukot olivat erkkerin päädyssä. Keskialueen koneellisen poiston huippumurin käyttösäädin oli vapaasti säädettävissä, yhdyskäytävän oven läheisyydessä. Huonetiloissa oli tuloilmalaitteina ulkoseinään ja tuuletusikkunoihin asennettuja Mobair -tuloilmalaitteita. Huonetilojen poistoilmanvaihto oli toteutettu huonekohtaisilla liesituulettimilla. Ilmanvaihdon kerrottiin olevan puutteellinen ja suuren osan jälkiasennetuista tuloilmalaitteista olevan vioittuneita tai vedontunteen vuoksi käytöstä poistettuja. Tutkimusten aikana vioittuneita laitteita oltiin vaihtamassa toimiviin.

2002 rakennuksessa oli keskitetty tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä. Käynti ilmanvaihtokonehuoneisiin oli käytöstä poistetun rakennuksen 2. kerroksen kautta.

## 8 Muut havainnot ja muiden selvitysten tulokset

Saatujen tietojen mukaan tiloissa on tehty käyttäjäkysely. Käyttäjäkyselyn tuloksia ei ole ollut käytettävissämme.

## 8.1 LVV-tekniset järjestelmät

Tekniset järjestelmät eivät sisällyneet tutkimussisältöön. Käyttäjiltä saatujen tietojen mukaan 1992 rakennuksessa on sattunut toistuvasti käyttövesiputkistoon liittyviä rikkoutumisia, jotka ovat aiheuttaneet paikallisia vesivaurioita. Havaintojen perusteella putkirikkoja esiintyi siivouskomerossa ja sen viereisessä WC-tilassa. Rakenneavauksessa YP2, havaittiin alueella kulkevan runsaasti johtoasennuksia alakattotilassa. Havaintojen perusteella putkirikkoja on korjattu. Vuotovedet voivat aiheuttaa rakenteille paikallisia vaurioita. Korjausten yhteydessä avattuja rakenteita on jätetty auki. Vesijohdotoverkoston ja muun LVV-tekniikan vuodot, pistemäiset syöpymät ym. vauriot, voivat rakennuksen ikä huomioiden muodostaa riskin rakennuksen käytölle. Suosittelemme saattamaan paikalliset vuotoihin liittyvät korjaukset valmiiksi. Lisäksi suosittelemme 1992 rakennukselle laajaa LVV-tekniikan kuntotutkimusta, ilmanvaihdon kuntotutkimuksen yhteydessä.

## 9 Altistumisolosuhteiden arviointi

### 9.1 Yleistä altistumisolosuhteiden arvioinnista

Työterveyslaitoksen laatiman ”*Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen 2017*” mukaan: ”*Altistumisolosuhteiden arviointi edellyttää sitä, että käytettävissä on riittävästi tietoa mm. rakennuksen kunnosta, rakenteiden lämpö- ja kosteusteknisestä toimivuudesta, käytetyistä materiaaleista, talotekniikasta ja niiden mahdollisista epäpuhtauslähteistä sekä ilmayhteydestä sisäilmaan ja sisäilman laadusta.*”

”*Altistumisolosuhteiden arviointi perustuu teknisen kokonaisuuden hallintaan, jossa otetaan huomioon rakennus- ja talotekniikan sekä rakennuksesta peräisin olevien epäpuhtauslähteiden vaikutus sisäilmaston laatuun. Rakenteissa, pintamateriaaleissa ja talotekniikassa voi olla poikkeavia sisäympäristön epäpuhtauslähteitä. Altistumisolosuhteiden arvioinnissa tulee huomioida mm. päästölähteiden laajuus, voimakkuus, sijainti ja ilmayhteys sisäilmaan sekä muut epäpuhtauksien leviämiseen vaikuttavat tekijät kuten ilmanvaihto, paine-erot, mahdollisesti toiminta tiloissa ja ulkoilmaolosuhteet (esim. tuuli, hiukkaslähteet).*”

Tehtäessä kohteen lopullista altistumisolosuhteen todennäköisyyden määrittämistä, lähtökohtaisesti painoarvoa annetaan enemmän rakenteellisten tutkimusten ja materiaalinäytteiden tuloksille, kuin suoraan sisäilmasta mitatuille tuloksille. Edellä mainitun Työterveyslaitoksen ohjeen perusteella sisäilmasta otettujen näytteiden ”mittaustulokset eivät yleensä voi laskea rakennus- ja taloteknisten havaintojen perusteella tehtyä arviota altistumisolosuhteista, mutta kohonneina pitoisuuksina sisäilmasta tehdyt mittaustulokset voivat nostaa altistumisolosuhtearvioita haitallisemmaksi ja tarvittavien toimenpiteiden kiireellisyyttä”.

Altistumisolosuhteiden arviointi tehdään seuraavien osa-alueiden perusteella (Työterveyslaitos, 2017):

1. Rakenteissa olevien mikrobivaurioiden laajuus (rakenteessa ei ole mikrobivauriota; rakenteessa on helposti rajattavia ja korjattavia mikrobivaurioita (alle 1 m<sup>2</sup>); rakenteessa on laajoja mikrobivaurioita; rakenteessa on useita mikrobivaurioituneita rakenteita ja korjauslaajuus on merkittävä useassa rakennusosassa)
2. Ilmayhteys ja ilmavuotoreitit epäpuhtauslähteestä sisäilmaan sekä rakennuksen paine-erot (ei ilmavuotoreittejä epäpuhtauslähteestä sisäilmaan; yksittäisiä/ vähäisiä ilmavuotoreittejä rakenteiden tai ympyröivien tilojen kautta sisäilmaan; ilmavuotoreitit rakenteissa tai epäpuhtauslähteestä ovat säännöllisiä; Ilmavuotoreitit epäpuhtauslähteestä ovat säännöllisiä ja tilat ovat merkittävästi alipaineisia tai rakenteen ilmanpitävyys on erittäin riskialtis)
3. Ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilman laatuun
4. Rakennuksesta peräisin olevat sisäilman epäpuhtaudet, joita voivat olla mm. mineraalivillakuidut ja materiaaliemissiot

Arvioitaessa lopullista altistumisen todennäköisyyttä, käytössä on neliportainen asteikko (Työterveyslaitos, 2017):

- Tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhte on epätodennäköinen
- Tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhte on mahdollinen
- Tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhte on todennäköinen
- Tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhte on erittäin todennäköinen

## 9.2 Altistumisolosuhteiden arviointi

Tutkimustulosten perusteella työ- ja oleskelutiloissa, tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhde vuonna 2002 rakennetussa rakennuksen osassa on **epätodennäköinen**:

- Epäpuhtaan ilman kulkeutuminen joissakin olosuhteissa keittiötilaan ja yhdyskäytävälle, 1950-luvun käytöstä poistetulta osalta on mahdollista.

Tutkimustulosten perusteella työ- ja oleskelutiloissa, tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhde vuonna 1992 rakennetussa rakennuksen osassa on **todennäköinen**:

- Alapohjarakenteen reuna-alueen laatan vahvennos ja kantavien väliseinien kohdilla olevat laatan vahvennokset, ovat kosteustekniseltä toiminnaltaan olleet puutteellisia pitkäkestoisesti. Alapohjarakenteesta nouseva ja/tai kuivuva kosteus on laaja-alaisesti vaurioittanut pintamateriaalina olevan muovimaton ja sen alla olevat liima- ja tasoitekerrokset. Materiaalien kosteusvaurioitumisen katsotaan alkaneen jo 1990-luvulla. Vauriot aiheuttavat edelleen todennäköisiä emissiopäästöjä ja lattiamaton epätiivetyksien yhteydessä päästöt ylittävät hajukynnyksen.
- Kahdessa tilassa viidestä on otettujen teollisten mineraalikuitunäytteiden toimenpideraja-arvo ylitetty. Rakennuksessa on tapahtunut vesijohtojen vuotoja, jotka ovat voineet vaurioittaa paikallisesti seinämateriaaleja. Vesivaurioiden korjauskohdilta on alakattorakenteita avattu ja jätetty korjaamatta. Rakenteiden avauskohdat voivat toimia kuitujen kulkeutumisreitteinä yläpohjarakenteesta. Muiden mahdollisten kuitulähteiden lisäselvittämistä tarvitaan (Ilmanvaihto).

## 9.3 Tavanomaisesta poikkeavan altistumisolosuhteen alentaminen

- 1992 rakennuksessa havaitut alapohjan vauriot ovat rakennuksen sisätilojen pintamateriaalissa. Ilmanvaihdollisin tai muin keinoin, altistumisen vähentäminen ei ole todennäköistä. Terveystieteellisen vaikutuksen arviointia työterveyden toimesta tai sisäilmatyöryhmässä suositellaan. Siirtymistä korjaussuunnitteluun suositellaan.
- Avoimien alakattoavausten sulkeminen, voi vähentää teollisten mineraalikuitujen esiintymistä tiloissa. Ilmanvaihdon mahdollisten kuitulähteiden selvitystä tarvitaan.
- Tilojen riittävän ilmanvaihtuvuuden varmentaminen ja painesuhteiden hallinta

- 2002 rakennuksen käyttöturvallisuuden varmistamiseksi, suositellaan käytöstä poistetun 1950-luvun rakennusosan toimivan alipaineistusjärjestelmän rakentamista.

## 10 Yhteenveto tärkeimmistä suositeltavista toimenpiteistä

### 10.1 Johtopäätökset

Merkittävimmät korjaustarvetta aiheuttavat tekijät lyhyellä aikavälillä ovat 1992 rakennetun rakennuksen alapohjan pintamateriaalin kosteusvaurioituminen ja rakennuksessa todettu teollisten mineraalikuitujen esiintyminen. LVV-tekniikan kunto ja vesijohdojen vauriot muodostavat 1992 rakennuksessa käyttö- ja vaurioitumisriskin.

Keittiötiloissa ja yhdyskäytävällä voi painesuhteista riippuen olla ilman virtausta ovien ja epätiivien rakenneliittymien kautta 1950-luvun suljetulta rakennusosalta. Ilmavirtausten mukana voi siirtyä epäpuhtauksia, joilla voi olla paikallisesti vaikutusta sisäilman laatuun 2002 rakennuksessa.

Molempien rakennusten höyrynsulkumuovien epätiivisyys muodostaa suurimman korjaustarvetta aiheuttavan tekijän peruskorjauksessa. Rakennuksen ilmatiiveyden parantaminen vaatii sisäverhousmateriaalin purkamista. Rakenteissa ei tässä tutkimuksessa kuitenkaan todettu vaurioitumista. Tulevassa käytössä tulee kiinnittää huomiota rakennuksen painesuhteiden hallintaa, rakenteellisten vaurioiden välttämiseksi ennen peruskorjausta.

Nukkumishuoneiden ilmanvaihdon määrä iltapäivisin nukkuma-aikaan voi ajoittain olla riittämätöntä.

### 10.2 Heti tehtävät toimenpiteet

- 1992 rakennuksen lattioiden pintarakenteiden korjaussuunnittelun aloitus
- 1992 rakennuksessa on todettu teollisten mineraalikuitujen toimenpiderajan ylitys kahdessa huonetilassa. Alakatoissa olevat vesivahinkojen vuoksi tehdyt aukaisut tulee sulkea ja selvittää ilmanvaihtolaitteistojen mahdolliset kuitulähteet.

- 1992 rakennuksen huoneen 1 wc:ssä ja viereisessä siivouskomerossa oli korjaamattomia alakaton vaurioita. Vaurioiden korjaamista ja mahdollisesti kastuneiden materiaalien poistamista suositellaan.
- 2002 rakennuksen varastotilan kaivon kannen ja sähkökeskuksen lattian ilmatiiheyden parantaminen.
- Keittiötilojen lattioiden liikuntasaumojen ja halkeamien korjaus.
- 2002 rakennuksessa, 2001 vuonna havaitun vesikatteen jiirikohdan vesivuodon korjaaminen. Vuodon loppumisen varmistaminen.
- Käytöstä poistetun, käytössä oleviin tiloihin rajoittuvan rakennuksen osan luotettava alipaineistaminen. Tavoitteena -5...-10 paine-ero tilojen välillä.
- Rakennusten ilmanvaihdon kuntotutkimus. Tulo- ja poistoilmamäärien tasapaino ja riittävyys. Vähintään 1992 rakennuksessa. Suosittelemme laajaa ilmanvaihdon kuntotutkimusta molempiin rakennuksiin. Lisäksi 1992 rakennukseen suositellaan tehtäväksi LVV-järjestelmien kuntotutkimus.

### **10.3 Suositeltavat toimenpiteet rakenneosittain**

Seuraavassa luettelossa on koottu raportissa esitetyt toimenpide-ehdotukset rakenneosittain.

#### **Piha-alueet, salaoja- ja sadevesijärjestelmät**

- Pihamaiden uudelleenmuotoilu rakennuksen viereltä pois kallistavaksi. Tarvittaessa sadevesikaivojen rakentaminen.
- Syöksytorvien liitosten sadevesikaivoihin, korjaaminen toimiviksi ja huollettaviksi.
- 2002 rakennuksen terassin viereisen ongelmallisen piha-alueen kattaminen ja varustaminen sadevesikaivolla.

#### **Perustukset, maanvaraiset seinärakenteet**

- 1992 rakennuksen sokkelipintojen huoltomaalaus



### **Alapohjarakenteet**

- 1992 rakennuksen kaikkien lattioiden pintamateriaalin pintarakenteiden poistaminen. Lattioiden jyrsiminen karkealle, hyvin haihduttavalle pinnalle. VOC-yhdisteiden imeytymissyvyyden tutkiminen. Lattiarakenteisiin imeytyneiden yhdisteiden haihdutus ja lattian kuivatus ja seuranta. Uudelleen pinnoitus vesihöyryä hyvin läpäisevällä pinnoitteella tai muuten kosteusteknisesti toimivalla tavalla korjausrakentamiseen perehtyneen suunnittelijan toimesta.
- 2002 rakennuksen lattiapintojen tarpeenmukainen uusiminen. Peruskorjauksen yhteydessä lattioiden ja pystyrakenteiden liittymien ilmatiiveyden parantaminen.
- Keittiötilojen massalattiapinnoitteen uusiminen

### **Julkisivut; sokkelit, ulkoseinät, ikkunat ja ovet**

- 2002 rakennukseen ei esitetä toimenpiteitä ennen laajaa peruskorjausta.
- 1992 rakennuksen julkisivujen puuosien kunnostus ja huoltomaalaus lähitulevaisuudessa.
- 1992 rakennuksen ulko-ovien ja ikkunoiden peruskunnostus tai uusiminen lähitulevaisuudessa.

### **Välipohjarakenteet**

- Ei esitetä toimenpiteitä.

### **Väliseinät ja sisäpuoliset pintarakenteet**

- Vanhojen ulkoseinien kohdalla, väliseinien ilmatiiveyden parantaminen laajan peruskorjauksen yhteydessä.

### **Yläpohjat ja vesikatot**

- Laajassa peruskorjauksessa yläpohjan höyrynsulkumuovien uusiminen tai muuten ilmatiiveyden kohentaminen. Työ vaati alakattorakenteiden purkamista.

### **Alakatot**

- Laajassa peruskorjauksessa alakatot purkautuvat, höyrynsulkujen korjauksen vuoksi.

### **Talotekniikkakuilut ja muut kanaalirakenteet**

- Ei esitetä toimenpiteitä.

### **Sisäilman olosuhteet**

- Nukkumatilojen käytönaikaisen sisäilma laadun parantaminen iltapäivisin.

### **Ilmanvaihto ja LVV-tekniikka**

- Ilmanvaihdon ja muun talotekniikan vaatimat toimenpiteet, erillisen ilmanvaihdon kuntotutkimuksen mukaisesti.

## **10.4 Korjaussuunnittelussa ja -työssä huomioitavaa**

Tehdyt jatkotoimenpidesuositukset 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.

Tässä tutkimuksessa merkkiainekokeet on suoritettu pistokoeluonteisesti rakenteiden yleisen tiiveystason, merkittävimpien tyyppisten ja hallitsemattomien ilmavuotopaikkojen selvittämiseksi. Mikäli rakenteille suoritetaan tiivistyskorjauksia, suositellaan rakenteiden epätiiveyskohtien määrittämistä tarkemmin mallihuoneiden avulla. Korjaussuunnittelija ja kuntotutkija valitsevat edustavat mallihuoneet ja tutkittavat rakenteet sekä läpiviennit. Epätiiveyskohtien tarkempi määrittäminen on suositeltavaa suorittaa ennen korjaussuunnittelua tai korjausrakentamisen tarjouskilpailua riittävän korjauslaajuuden selventämiseksi.

Kosteusvaurioituneiden rakenteiden purkutöissä syntyvien epäpuhtauksien leviäminen muihin tiloihin tulee estää riittävällä suojauksella (purkutyöalueen osastointi muoviseinillä 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 esiin-  
tyminen rakennuksessa. (Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta  
798/2015)

## 11 Päiväys ja allekirjoitukset

Tampereella 19.9.2023

A-Insinöörit Suunnittelu Oy



RI Petteri Pitkäaho (KVKT, RTA)  
Kosteus- ja sisäilmatutkija



DI Topi Rissanen (KVKT, RTA)  
Projektipäällikkö

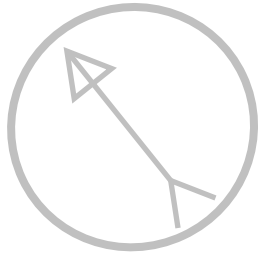
**Hongon päiväkotito, rakennusvaiheet**  
**Kosteusmittaukset ja havainnot**

Pohjapiirustus

- MP#: xx,x% / xx,x °C, Gxx Suhteellisen kosteuden mittauspiste, pintakost.lukema
- xx-xx Pintakosteuden lukuarvojen vaihteluväli
- PE# Paine-eron mittauspiste

- Tutkittavan alueen raja
- Muu avaus/tutkimispiste
- Poikkeava kosteusalue
- Korjattu vesivahinkoalue/tila

- Pintamateriaalit
- Muovimatto
  - Keraaminen laatta
  - Massapinnoite
  - Vanha ulkoseinärakenne



**RK1:**  
10 mm: 73,2% / 19,9 °C  
30 mm: 81,1% / 19,6 °C  
60 mm: 85,3% / 19,2 °C  
185 mm: 87,0% / 18,1 °C

**RK2:**  
10 mm: 58,4% / 21,4 °C  
30 mm: 61,8% / 21,4 °C  
60 mm: 63,8% / 21,3 °C

Lattian kaadot olleet aikaisemmin puutteelliset. Vettä päässyt kynnyksen alle.

**Rakennusvaihe 1992**  
**Asuntola Iltatähti**

- VM5: 96,4% / 21,8 °C, G90
- VM4: 74,7% / 21,1 °C, G80
- VM3: 78,1% / 21,4 °C, G90
- VM2: 85,8% / 25,1 °C, G90
- VM1: 77,0% / 20,8 °C, G90

Useita vesijohtorikkoja ja vesivuotoja 12/22 katossa.

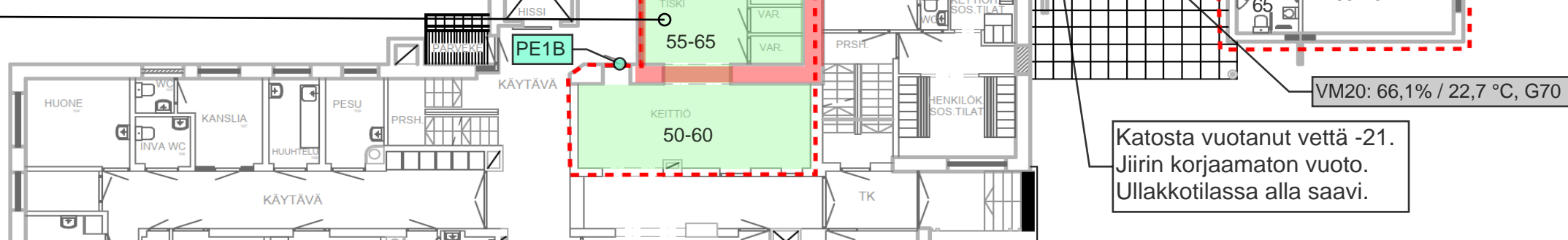
Pohjaviemärikaivo. Syvyys 3m. Pohjalla vettä. Kansi epätiivis

- VM16: 66,9% / 23,2 °C, G72
- VM17: 71,7% / 22,2 °C, G80
- VM18: 66,9% / 21,6 °C, G78
- VM19: 70,1% / 21,1 °C, G80

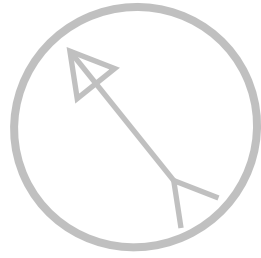
Osastoinnin tiivistys muovein tehty keväällä -23

Peruskorjaukset 1985 ja 1987.  
Keittiön laajennus ja hissi

Rakennusvaihe 1950 -luku  
Tilat käyttökielossa.



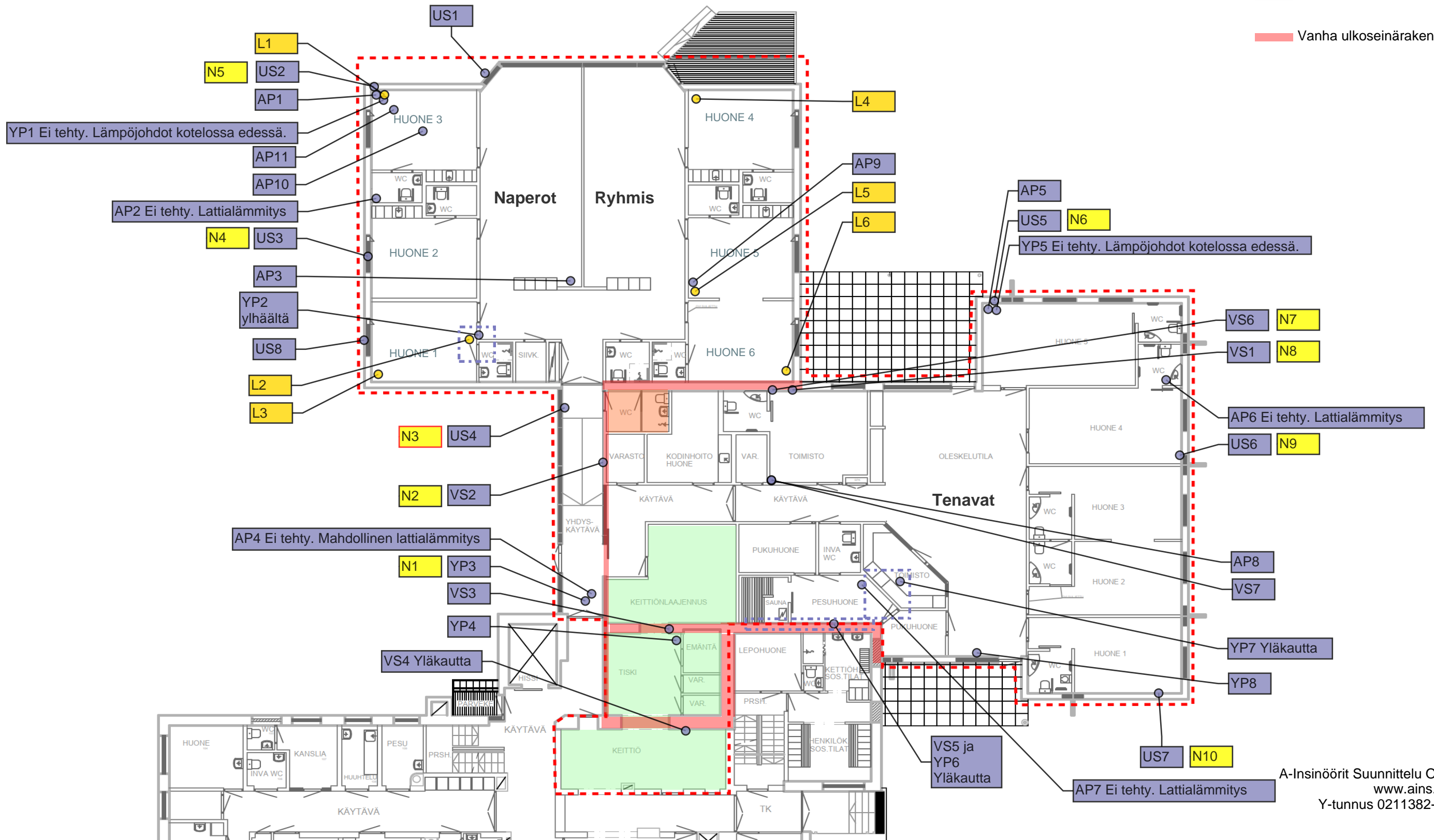
Katosta vuotanut vettä -21. Jiirin korjaamaton vuoto. Ullakkotilassa alla saavi.

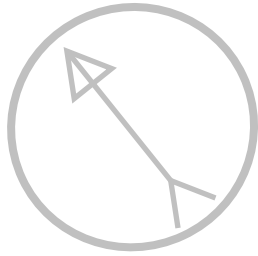


- XX# Rakenneavaus (AP / VP / VS / US / YP)
- L# Lattiamaton avaus, arviointi ja materiaalinäyte tasoitteesta ja liimasta (mikrobit)
- Muu avaus/tutkimispiste

- Tutkittavan alueen rajaus
- XX# Materiaalien mikrobit, ei viitettä vauriosta
- XX# Materiaalien mikrobit, heikko viite vauriosta
- XX# Materiaalien mikrobit, vahva viite / viite vauriosta

- Pintamateriaalit
- Muovimatto
  - Keraaminen laatta
  - Massapinnoite
  - Vanha ulkoseinärakenne

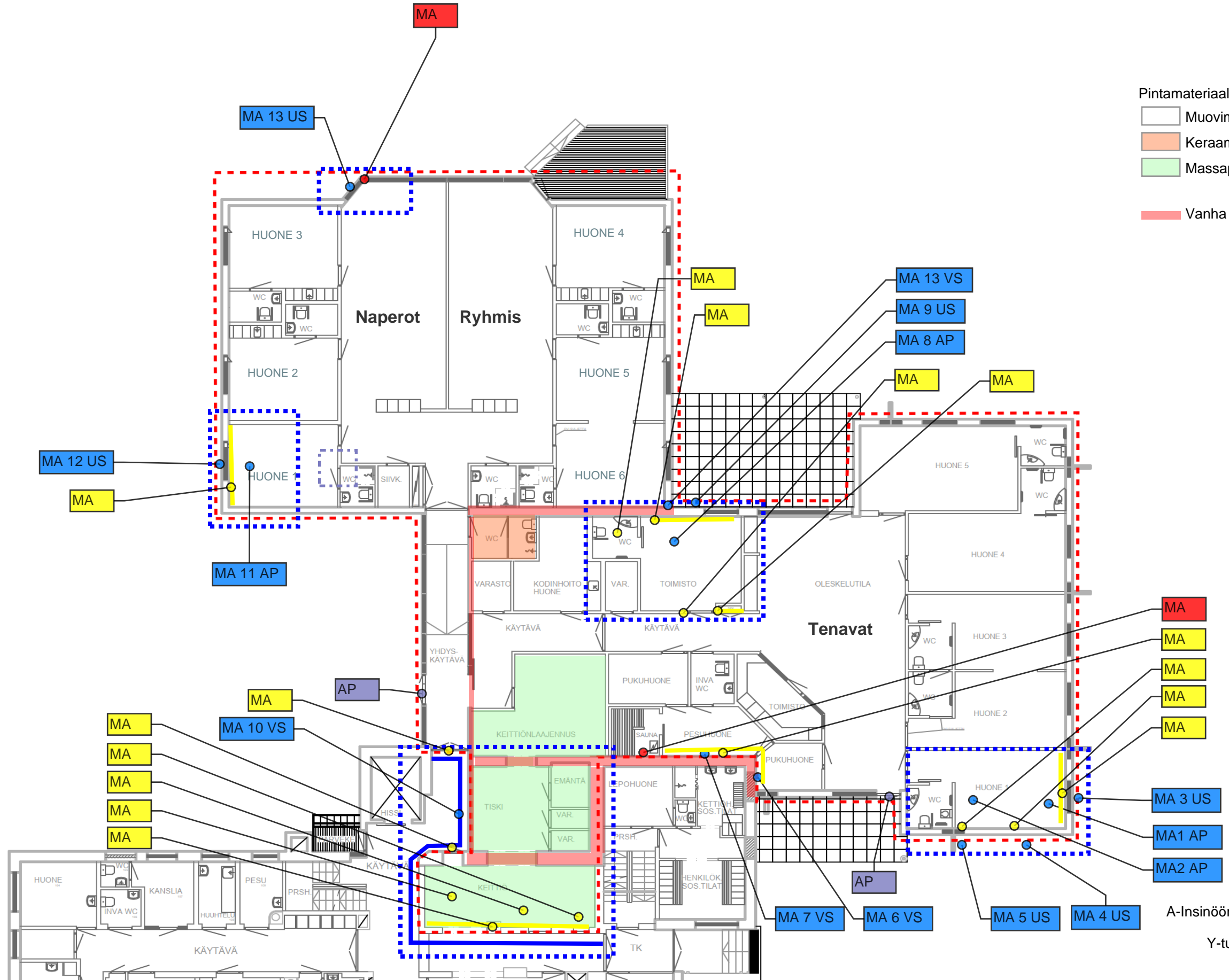




- MA# Merkkiaineikaasun laskupaikka (rakenne)
- AP Alipaineistajan asennuskohta
- Kuva # Valokuva raportissa (nuolella kuvaussuunta)

- Tutkittavan alueen rajaus
- MA Merkkiaineen vuotohavainto: merkittävää ilmavuotoa
- MA Merkkiaineen ilmavuotohavainto: ilmavuotoa
- MA Merkkiaineen ilmavuotohavainto: vähäistä ilmavuotoa

- Pintamateriaalit
- Muovimatto
  - Keraaminen laatta
  - Massapinnoite
  - Vanha ulkoseinärakenne





- Havainto
- Salaojakaivo SOK
- Sadevesikaivo SVK
- Perusvesikaivo
- Viemärikaivo
- Maaston muoto rakennukseen päin kallistava

Seinän vierustat painuneet noin 1,5 metrin matkalla sokkelista. Maaston muodon korjaus helposti toteutettavissa.

Seinän vierustat painuneet noin 1,5 metrin matkalla sokkelista. Maaston muodon korjaus helposti toteutettavissa.

Terassin ja ulkoseinän välissä lunta keräävä alue, jonka vedenpoistio on puutteellinen. Suositellaan sadevesikaivon rakentamista ja/tai katoksen ulottamista välialueen ylitse.

Kallistusten korjaus voi vaatia sadevesikaivon rakentamista

Syöksytörven mutka tukkeutunut roskasta.

Väläkansi ruostunut rikki.

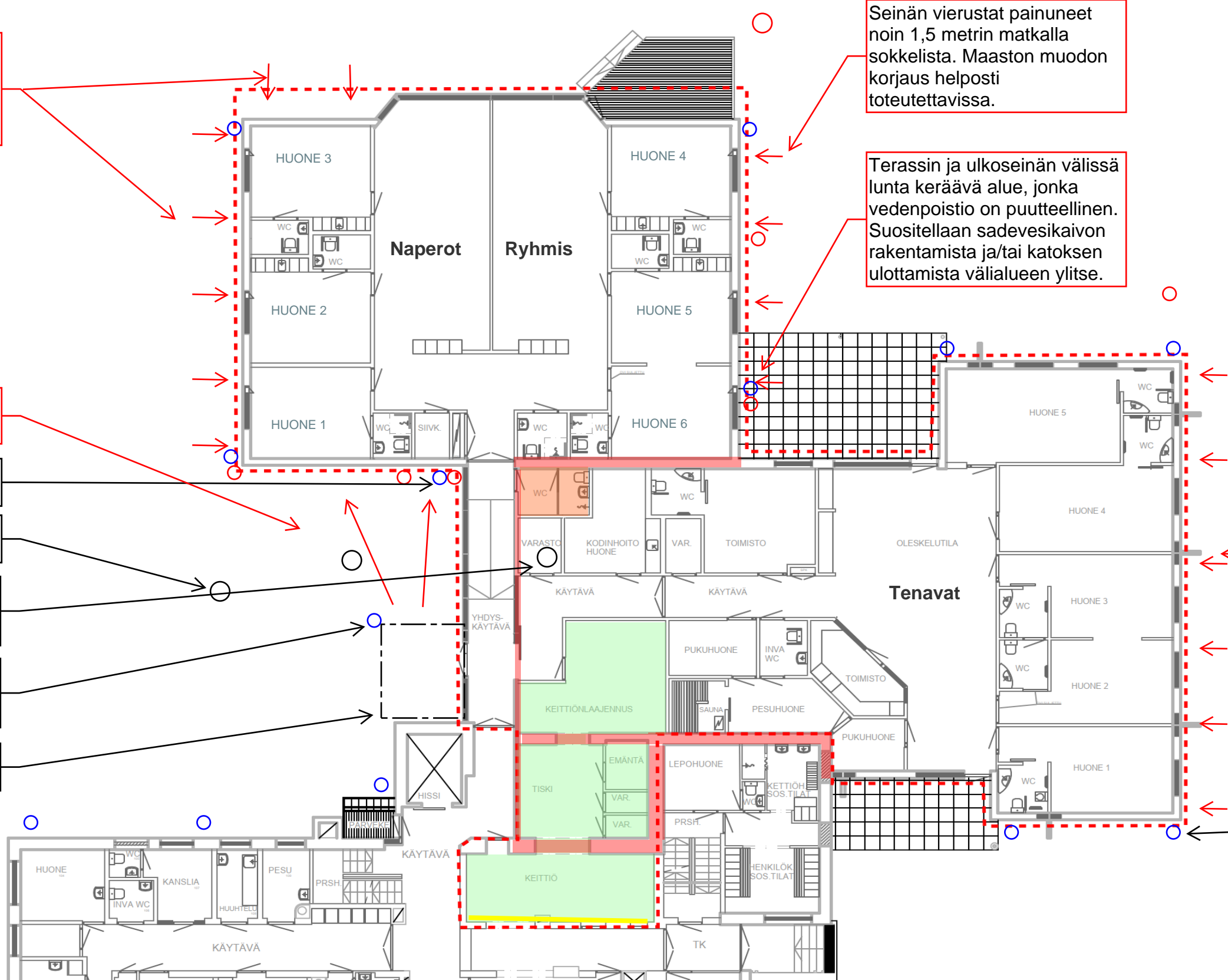
Pohjaviemärikaivo rakennuksen sisällä. Kaivo ja sen luukku ovat epätiivitä.

Sadevesikaivo ei ole vetänyt. Sadevesi on valunut maaston pinnalla alempia kaivoja kohti.

Syöksytörven alla maastoon johtava loiskekuppi

Seinän vierustat painuneet noin 1,5 metrin matkalla sokkelista. Maaston muodon korjaus helposti toteutettavissa.

Syöksytörven alla kaivoon johtava loiskekuppi



Päivitetty: 28.7.2023  
 Kohde: Hongon päiväkot  
 Työnumero: 3118752.8  
 Mittaaja: Petteri Pitkäaho  
 Kokonaismittaus-  
 epätarkkuus:  $\pm 4 \%$  (RT 103333)

Mittalaitteet ja niiden mittaustarkkuus:

Vaisala HM40 ja HMP40S mittapää:  $\pm 1,7\%RH$  (0-90%RH),  $\pm 2,5\%RH$  (90-100%RH), 0-40°C  
 Vaisala HM40 ja HM42 Probe mittapää:  $\pm 1,5\%RH$  (0-90%RH),  $\pm 2,5\%RH$  (90-100%RH), 0-40°C

Kalibrointipöytäkirjat saa nähtäville niitä erikseen pyydettyäessä.

nro	aloitus pvm	mittaus pvm	tila	rakenne	materiaali	syvyys mm	antu-ri nro	RH %	°C	abs. kost. g/m <sup>3</sup>	Paino %	Mittaustulkinta
1		14.7.2023	Naperot huone 1	AP	muovimatto	VM	U6	77,0	20,8	13,9		kiinnitys heikko
2		14.7.2023	Naperot siivouskomero	AP	muovimatto	VM	U8	85,8	25,1	19,8		
3		14.7.2023	Naperot yhdyskäytävän ovi	AP	muovimatto	VM	U5	78,1	21,4	14,6		kiinnitys heikko, liiman haju
4		14.7.2023	Naperot huone 2	AP	muovimatto	VM	U4	74,7	21,1	13,8		kiinnitys heikko, liiman haju
5		14.7.2023	Naperot huone 2 / WC	AP	muovimatto	VM	U2	96,4	21,8	18,5		kiinnitys heikko
6		14.7.2023	Naperot huone 3	AP	muovimatto	VM	U7	82,7	20,2	14,5		kiinnitys heikko, liiman haju
7		14.7.2023	Naperot erkkerin edessä	AP	muovimatto	VM	V2	74,7	21,7	14,2		kiinnitys heikko
8		14.7.2023	Naperot yhteistila	AP	muovimatto	VM	V8	61,1	22,2	12,0		kiinnitys heikko
9		14.7.2023	Ryhmis erkkerin edessä	AP	muovimatto	VM	V4	77,4	22,3	15,3		kiinnitys heikko
10		14.7.2023	Ryhmis yhteistila	AP	muovimatto	VM	V6	67,3	22,3	13,3		kiinnitys heikko
11		14.7.2023	Ryhmis yhteistila	AP	muovimatto	VM	V1	67,5	22,6	13,6		kiinnitys heikko
12		14.7.2023	Ryhmis huone 5	AP	muovimatto	VM	V3	66,2	21,8	12,7		kiinnitys heikko
13		14.7.2023	Ryhmis huone 5	AP	muovimatto	VM	V7	73,1	22,0	14,2		kiinnitys heikko
14		14.7.2023	Ryhmis huone 5	AP	muovimatto	VM	V5	75,2	20,3	13,2		kiinnitys heikko
15		14.7.2023	Ryhmis huone 6	AP	muovimatto	VM	U6	75,2	22,3	14,8		kiinnitys heikko, liiman haju
										0,0		



nro	aloitus pvm	mittaus pvm	tila	rakenne	materiaali	syvyys mm	anturi nro	RH %	°C	abs. kost. g/m <sup>3</sup>	Paino %	Mittaustulkinta
		14.7.2023	Sisäilma Napererot				U7	46,8	23,6	9,9		
		14.7.2023	Sisäilma Ryhmis				U5	47,7	23,6	10,1		
		14.7.2023	Ulkoilma				U4	54,4	22,1	10,6		
16		20.7.2023	Kodinhuoltohuone	AP	muovimatto	VM	U6	66,9	23,2	13,9		
17		20.7.2023	Käytävä	AP	muovimatto	VM	U6	71,7	22,2	14,1		
18		20.7.2023	Yhdyskäytävä	AP	muovimatto	VM	U7	66,9	21,6	12,7		
19		20.7.2023	Käytävä, keittiön ovella	AP	muovimatto	VM	U8	70,1	21,1	12,9		
20		20.7.2023	Tenavat toimisto	AP	muovimatto	VM	U2	66,1	22,7	13,3		
21		20.7.2023	Tenavat huone 2	AP	muovimatto	VM	U7	52,3	21,1	9,6		
22		20.7.2023	Tenavat joht. Toimisto	AP	muovimatto	VM	U8	59,2	22,7	12,0		
23		20.7.2023	Tenavat huone 4	AP	muovimatto	VM	U4	38,4	22,3	7,6		
24		20.7.2023	Tenavat huone 5	AP	muovimatto	VM	U5	50	21,4	9,4		
		20.7.2023	sisäilma Tenavat				U6	50,2	22,4	10,0		
		20.7.2023	sisäilma yhdyskäytävä				U4	46,1	22,6	9,3		
		20.7.2023	ulkoilma				U1	52,7	19,1	8,6		

nro	aloitus pvm	mittaus pvm	tila	rakenne	materiaali	syvyys mm	anturi nro	RH %	°C	abs. kost. g/m <sup>3</sup>	Paino %	Mittaustulkinta
RK1	24.7.2023	27.7.2023	Naperot huone 3 vahvennos	AP	betoni	10	3	73,2	19,9	12,6		
			Naperot huone 3 vahvennos	AP	betoni	30	5	81,1	19,6	13,7		
			Naperot huone 3 vahvennos	AP	betoni	60	8	85,3	19,2	14,1		
			Naperot huone 3 vahvennos	AP	betoni	185	7	87	18,1	13,5		
RK2	24.7.2023	27.7.2023	Naperot huone 3 perusrak.	AP	betoni	10	4	58,4	21,4	10,9		
			Naperot huone 3 perusrak.	AP	betoni	30	9	61,8	21,4	11,6		
			Naperot huone 3 perusrak.	AP	betoni	60	10	63,8	21,3	11,9		
		27.7.2023	sisäilma huone 3		sisäilma		2	54,8	22,0	10,6		
		27.7.2023	ulkoilma		ulkoilma		1	54,2	22,0	10,5		

Lisätiedot:

3118752.8

**Sisällysluettelo**

Materiaalinäytteen mikrobianalyysit .....	2
---	---

3118752.8

## Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

**Työterveyslaitos**

## Analyysivastaus

Sivu 1 / 10

Tilaus: TTL23-03559

Raporttinumero: 022203

Raportointi pvm: 9.8.2023

Saaja:

A-Insinöörit Suunnittelu Oy  
Petteri Pitkäaho  
Puutarhakatu 10  
33210 TAMPERE

Analyysi: Materiaalinäytteen mikrobianalyysi, suoraviljely  
Mittauskohde: Hongon päiväkotia 31 18752.8  
Näytteenottaja: Petteri Pitkäaho  
Viite: RATE 32/ Pitkäaho/ 31 18752.8  
Näytteenottopvm: 25.7.2023  
Vastaanottopvm: 27.7.2023  
Käsittelijä(t): Haapakoski Mari

**Menetelmä(t):**

MIKROB-TY-031\*

Materiaalinäytteen mikrobiologinen analysointi (MIKROB-TY-031).

Suoraviljelymenetelmä, elinkykyisten mikrobien määrä suhteellisella asteikolla.

Asteikko: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 pmy/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 pmy/malja), +++ = runsaasti (50-199 pmy/malja), ++++ = erittäin runsaasti mikrobeja (≥ 200 pmy/malja).

Tuloksissa tähdellä (\*) merkitty mikrobi on kosteusvaurioon viittaava mikrobi tai laji-/sukuryhmä, pesäkelukumäärä ilmoitettu sulussa. Suoramikroskopointi soveltuvista näytteistä.

Asumisterveysasetus (545/2015), Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira.

\* Menetelmä on akkreditoitu

**Kasvatusolosuhteet:**

2 % mallasuute-agar (M2-agar)	+25 °C	7 vrk
Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)	+25 °C	7 vrk
Rose Bengal mallasuute-agar (Hagem-agar)	+25 °C	7 vrk
Tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar (THG-agar)	+25 °C	7-14 vrk

3118752.8

**Työterveyslaitos****Analyysivastaus**

Sivu 2 / 10

Tilaus: TTL23-03559

Raporttinumero: 022203

Raportointi pvm: 9.8.2023

**Tutkitut näytteet:**

TTL23-03559-001

N1. YP3, höyrynsulun päältä ilmapuotoreitiltä, mineraalivilla

TTL23-03559-002

N2. VS2, yhdyskäytävän vanha ulkoseinärakenne, mineraalivilla

TTL23-03559-003

N3. US4, yhdyskäytävän vanha ulkoseinärakenne, SPU-eriste, kartonki

TTL23-03559-004

N4. US3, ulkoseinän kivivillaeriste ikkunan alta, mineraalivilla

TTL23-03559-005

N5. US4, ulkoseinän pystyrunkotolppa, alaohjauspuun päältä, puu

TTL23-03559-006

N6. US5, ulkoseinän kivivillaeriste alaohjauspuun päältä, mineraalivilla

TTL23-03559-007

N7. VS6, vanhan ulkoseinän kohdalta, puurunkorakenne 2003, mineraalivilla

TTL23-03559-008

N8. VS1, vanhan ulkoseinän kohdalta, tiiliseinäliittymästä 2003, mineraalivilla

TTL23-03559-009

N9. US6, ulkoseinän kivivillaeriste alaohjauspuun päältä, mineraalivilla

TTL23-03559-010

N10. US7, ulkoseinän kivivillaeriste alaohjauspuun päältä, mineraalivilla

TTL23-03559-011

L1. Naperot, huone 3, tasoite ja liimajäämä

TTL23-03559-012

L2. Naperot, huone 2, tasoite ja liimajäämä

TTL23-03559-013

L3. Naperot, huone 1, tasoite ja liimajäämä

TTL23-03559-014

L4. Ryhmis, huone 4, tasoite ja liimajäämä

TTL23-03559-015

L5. Ryhmis, huone 5, tasoite ja liimajäämä

TTL23-03559-016

L6. Ryhmis, huone 6, tasoite ja liimajäämä

**Tulosten tulkinta:**

ei viitettä vauriosta

ei viitettä vauriosta

viittaa vaurioon

ei viitettä vauriosta

ei viitettä vauriosta

ei viitettä vauriosta

ei viitettä vauriosta

ei viitettä vauriosta

ei viitettä vauriosta

ei viitettä vauriosta

ei viitettä vauriosta

ei viitettä vauriosta

ei viitettä vauriosta

ei viitettä vauriosta

ei viitettä vauriosta

ei viitettä vauriosta

3118752.8

**Työterveyslaitos****Analyysivastaus**Sivu 3 / 10  
Tilaus: TTL23-03559  
Raporttinumero: 022203  
Raportointi pvm: 9.8.2023**Tulokset:****TTL23-03559-001**

Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	-
Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä	-
Mesofiiliset sienet (M2-agar) yhteensä	-
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	-
Aktinomykeetit*	-
Muut bakteerit	-

**TTL23-03559-002**

Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	-
Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä	+
<i>Cladosporium</i>	+
<i>Penicillium</i>	+
Mesofiiliset sienet (M2-agar) yhteensä	-
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	-
Aktinomykeetit*	-
Muut bakteerit	-

3118752.8

**Työterveyslaitos**
**Analyysivastaus**

 Sivu 4 / 10  
 Tilaus: TTL23-03559  
 Raporttinumero: 022203  
 Raportointi pvm: 9.8.2023

**TTL23-03559-003**

<b>Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä</b>	<b>++</b>
<i>Cladosporium</i>	++
<i>Penicillium</i>	+
steriilit	+
<b>Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä</b>	<b>++</b>
<i>Cladosporium</i>	++
<i>Engyodontium*</i>	+(1)
<i>Penicillium</i>	+
<b>Mesofiiliset sienet (M2-agar) yhteensä</b>	<b>++</b>
<i>Cladosporium</i>	+
<i>Engyodontium*</i>	+(2)
<i>Penicillium</i>	+
steriilit	+
<b>Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä</b>	<b>-</b>
Aktinomykeetit*	-
Muut bakteerit	-

**TTL23-03559-004**

<b>Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä</b>	<b>+</b>
<i>Penicillium</i>	+
<b>Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä</b>	<b>-</b>
<b>Mesofiiliset sienet (M2-agar) yhteensä</b>	<b>-</b>
<b>Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä</b>	<b>-</b>
Aktinomykeetit*	-
Muut bakteerit	-

3118752.8

**Työterveyslaitos**
**Analyysivastaus**

Sivu 5 / 10

Tilaus: TTL23-03559

Raporttinumero: 022203

Raportointi pvm: 9.8.2023

**TTL23-03559-005**

<b>Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä</b>	<b>+</b>
<i>Penicillium</i>	+
<b>Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä</b>	<b>+</b>
<i>Aspergillus restricti*</i>	+(1)
<i>Cladosporium</i>	+
<i>Penicillium</i>	+
<b>Mesofiiliset sienet (M2-agar) yhteensä</b>	<b>+</b>
<i>Geotrichum</i>	+
<i>Penicillium</i>	+
<b>Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä</b>	<b>++</b>
Aktinomykeetit*	-
Muut bakteerit	++

**TTL23-03559-006**

<b>Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä</b>	<b>-</b>
<b>Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä</b>	<b>+</b>
<i>Aspergillus, Eurotium*</i>	+(1)
<i>Cladosporium</i>	+
<b>Mesofiiliset sienet (M2-agar) yhteensä</b>	<b>-</b>
<b>Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä</b>	<b>-</b>
Aktinomykeetit*	-
Muut bakteerit	-



3118752.8

**Työterveyslaitos**
**Analyysivastaus**

Sivu 6 / 10

Tilaus: TTL23-03559

Raporttinumero: 022203

Raportointi pvm: 9.8.2023

**TTL23-03559-007**

Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	-
Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä	-
Mesofiiliset sienet (M2-agar) yhteensä	-
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	-
Aktinomykeetit*	-
Muut bakteerit	-

**TTL23-03559-008**

Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	+
<i>Cladosporium</i>	+
<i>Penicillium</i>	+
Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä	+
<i>Aspergillus versicolores*</i>	+(1)
<i>Penicillium</i>	+
Mesofiiliset sienet (M2-agar) yhteensä	+
<i>Aspergillus ochraceus*</i>	+(1)
<i>Penicillium</i>	+
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	+
Aktinomykeetit*	-
Muut bakteerit	+

3118752.8

**Työterveyslaitos**

Analyysivastaus

 Sivu 7 / 10  
 Tilaus: TTL23-03559  
 Raporttinumero: 022203  
 Raportointi pvm: 9.8.2023

**TTL23-03559-009**

<b>Mesofiilliset sienet (Hagem-agar) yhteensä</b>	+
<i>Aspergillus, Eurotium*</i>	+(1)
<b>Mesofiilliset sienet (DG18-agar) yhteensä</b>	+
<i>Cladosporium</i>	+
<b>Mesofiilliset sienet (M2-agar) yhteensä</b>	+
<i>Aspergillus, Eurotium*</i>	+(1)
<b>Mesofiilliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä</b>	-
Aktinomykeetit*	-
Muut bakteerit	-

**TTL23-03559-010**

<b>Mesofiilliset sienet (Hagem-agar) yhteensä</b>	-
<b>Mesofiilliset sienet (DG18-agar) yhteensä</b>	-
<b>Mesofiilliset sienet (M2-agar) yhteensä</b>	-
<b>Mesofiilliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä</b>	-
Aktinomykeetit*	-
Muut bakteerit	-

**TTL23-03559-011**

<b>Mesofiilliset sienet (Hagem-agar) yhteensä</b>	-
<b>Mesofiilliset sienet (DG18-agar) yhteensä</b>	-
<b>Mesofiilliset sienet (M2-agar) yhteensä</b>	-
<b>Mesofiilliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä</b>	-
Aktinomykeetit*	-
Muut bakteerit	-

3118752.8

**Työterveyslaitos**
**Analyysivastaus**

Sivu 8 / 10

Tilaus: TTL23-03559

Raporttinumero: 022203

Raportointi pvm: 9.8.2023

**TTL23-03559-012**

Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	-
Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä	-
Mesofiiliset sienet (M2-agar) yhteensä	-
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	+
Aktinomykeetit*	-
Muut bakteerit	+

**TTL23-03559-013**

Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	-
Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä	-
Mesofiiliset sienet (M2-agar) yhteensä	-
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	-
Aktinomykeetit*	-
Muut bakteerit	-

**TTL23-03559-014**

Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	-
Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä	-
Mesofiiliset sienet (M2-agar) yhteensä	-
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	-
Aktinomykeetit*	-
Muut bakteerit	-

3118752.8

**Työterveyslaitos**

Analyysivastaus

Sivu 9 / 10

Tilaus: TTL23-03559

Raporttinumero: 022203

Raportointi pvm: 9.8.2023

**TTL23-03559-015**

Mesofiilliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	-
Mesofiilliset sienet (DG18-agar) yhteensä	-
Mesofiilliset sienet (M2-agar) yhteensä	-
Mesofiilliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	-
Aktinomykeetit*	-
Muut bakteerit	-

**TTL23-03559-016**

Mesofiilliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	-
Mesofiilliset sienet (DG18-agar) yhteensä	-
Mesofiilliset sienet (M2-agar) yhteensä	-
Mesofiilliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	-
Aktinomykeetit*	-
Muut bakteerit	-

**Tulosten tarkastelu:**

Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Eristemateriaaleissa todettua mikrobikasvua pidetään toimenpiderajan ylityksenä vain, jos rakenteessa on varmistettu ilmayhteys sisätiloihin. Suoramikroskopoinnilla voidaan mahdollisesti havaita elinkyvyn menettäneen sienikasvuston esiintyminen (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

Työterveyslaitoksen Laboratoriot toiminta on Finas-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T013, SFS-EN ISO/IEC 17025.

Työympäristölaboratoriot

9.8.2023



 Kirsi Maija  
asiakkuuspäällikkö  
Kuopio



 Haapakoski Mari  
laboratoriomestari  
Kuopio

3118752.8

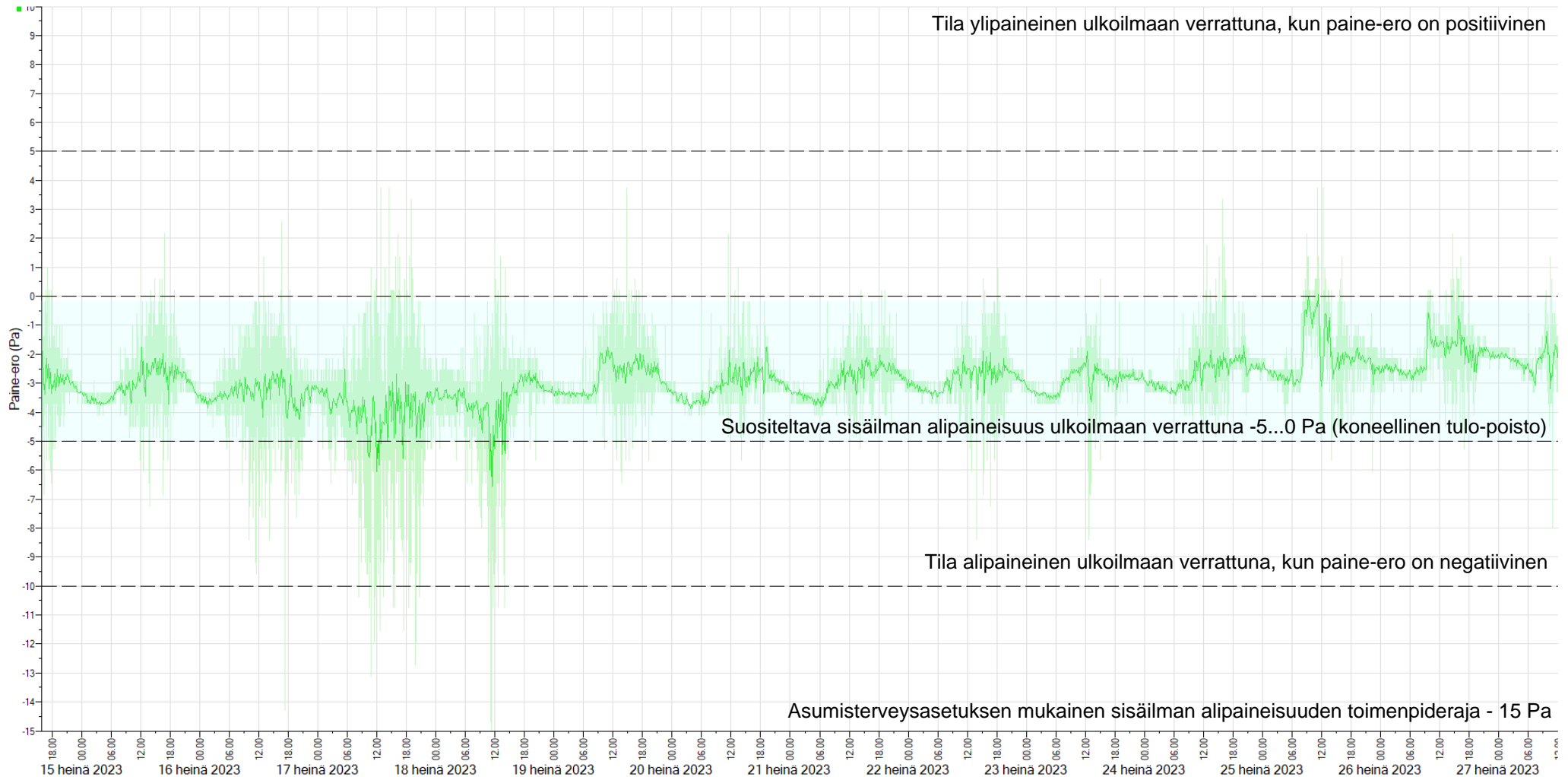
**Työterveyslaitos****Analyysivastaus**Sivu 10 / 10  
Tilaus: TTL23-03559  
Raporttinumero: 022203  
Raportointi pvm: 9.8.2023

Tulokset koskevat vain vastaanotettuja näytteitä. Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittua vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.

Työterveyslaitos  
PL40, 00032 TYÖTERVEYS LAITOS, puh. 030 4741, Y-Tunnus 0220266-9, [www.ttl.fi](http://www.ttl.fi), [etunimi.sukunimi@ttl.fi](mailto:etunimi.sukunimi@ttl.fi)

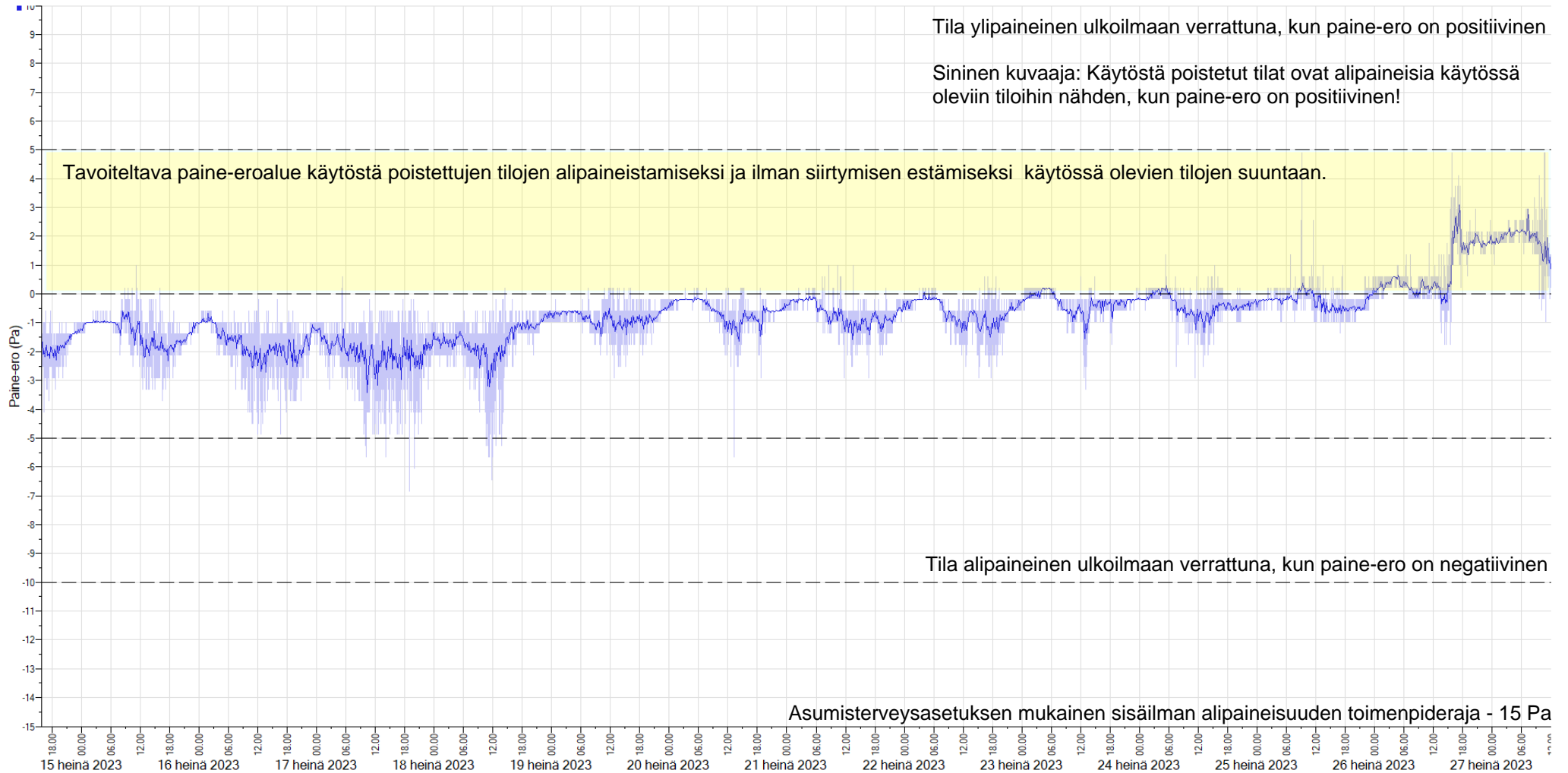
Paine-ero sisäilmasta ulkoilmaan tilasta Naperot aikavälillä 15.7 - 27.7.2023

PE2B, Tila naperot - ulkoilma

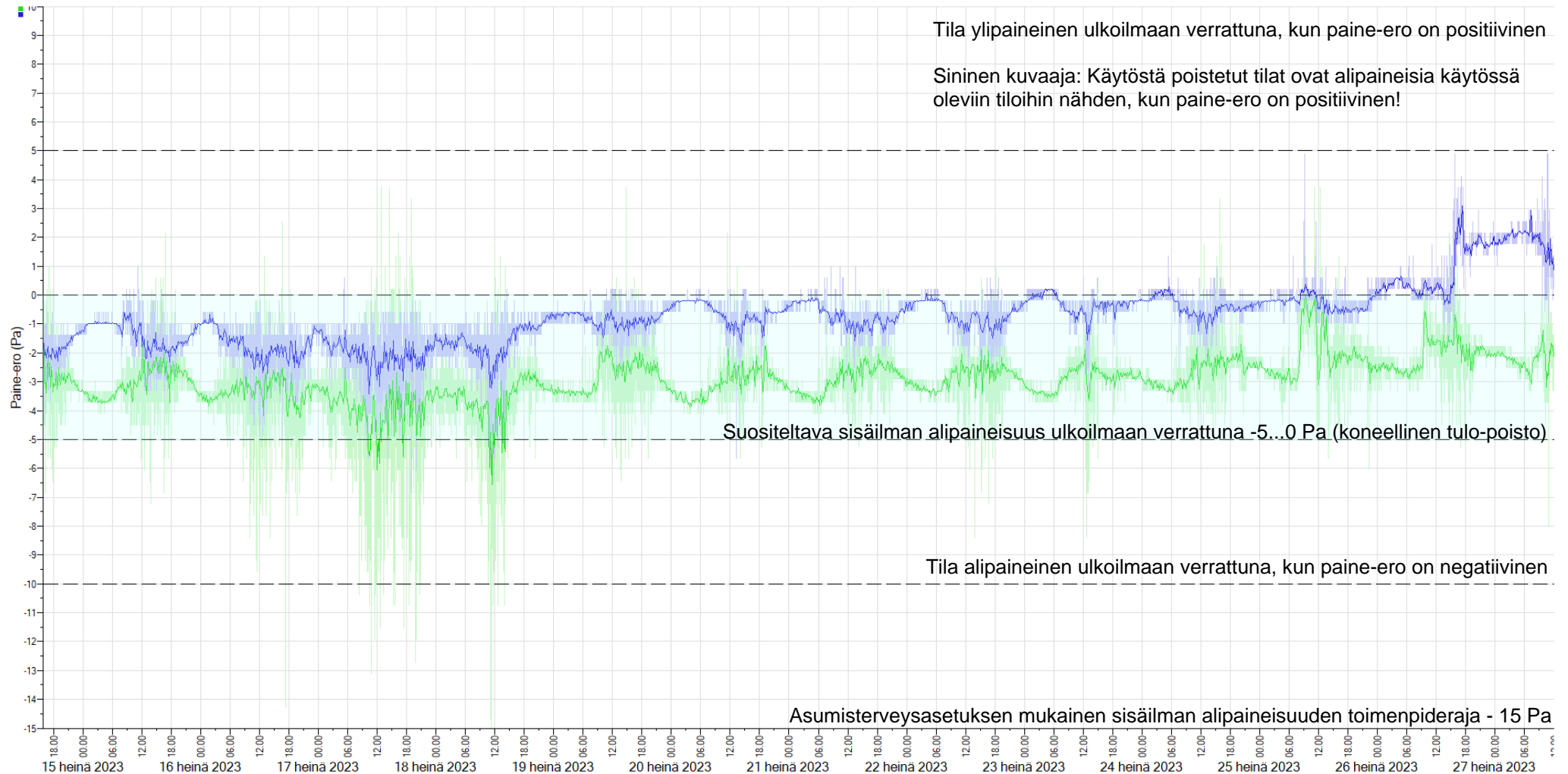
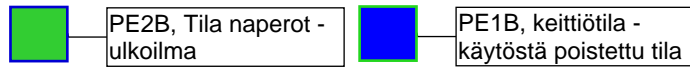


Paine-ero sisäilmasta keittiötilasta käytöstä poistettuihin tiloihin aikavälillä 15.7 - 27.7.2023

■ PE1B, keittiötila -  
käytöstä poistettu tila



Yhdistetty kuvaaja paine-eromittauksista 15.7 - 27.7.2023





## SISÄLLYSLUETTELO

<b>1</b>	<b>Laitteiden kalibrointi .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Pintakosteuskartoitus .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Rakennekosteusmittaukset .....</b>	<b>3</b>
3.1	Porareikämittaus .....	3
3.2	Viiltomittaus.....	5
<b>4</b>	<b>Rakenneavaukset .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Rakenteiden tiiviyskoe (merkkiainetutkimus).....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Pitkäaikaiset paine-eromittaukset.....</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>Materiaalinäytteiden mikrobianalyysit.....</b>	<b>11</b>
7.1	Tulosten tulkinta suoraviljelymenetelmällä .....	11
<b>8</b>	<b>Olosuhdearviointi.....</b>	<b>13</b>
8.1	Rakennusosien ilmatiiviys ja vuotoilma .....	15
8.2	Rakennusosien riskitekijät.....	16
8.3	Ilmastointijärjestelmä.....	17
8.4	Biologiset, fysikaaliset ja kemialliset tekijät .....	20

## 1 Laitteiden 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.

### **Tutkimusvälineet**

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

### **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 kosteuspitoisuuden lisäksi myös materiaaleista ja niiden kerrospaksuuksista. Tutkittavan alueen pintakosteuslukemia tulisi aina siksi verrata mahdollisuuksien mukaan ns. referenssialueeseen, jossa rakenteet ovat samanlaisia kuin tutkittavalla alueella. Mittalaitte mittaa kosteuspitoisuutta koko mittaussyvyydeltä, eikä sen perusteella voida eritellä kosteuspitoisuutta eri syvyyksillä. Pelkän pintakosteudenosoittimen lukemien perusteella ei tule tehdä päätöksiä purkutöistä, vaan rakennekosteusepäilyt tulee tarvittaessa tarkistaa luotettavammalla tutkimusmenetelmällä, esim. rakennekosteus- tai viiltomittauksella.

### **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 mittajaan kosketus mittanturiin. Mittapäätä ei myöskään saa viedä n. 5 cm lähemmäksi nurkkaa, jolloin anturi mittaa sähköjohtavuutta 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.

#### **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 kolme vuorokautta. Mittapäät voidaan asentaa putkiin joko heti putkituksen yhteydessä tai vasta tasaantumisaikan 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 103333.

### **Tutkimusvälineet**

Sisäilman ja rakenteisiin porattujen reikien suhteelliset kosteudet ja lämpötilat mitattiin Vaisalan mittapäillä. Käytettyjen mittauspäiden mallinumerot on esitetty mittauspöytäkirjassa. Porareian putkituksessa käytettiin tiivisteellisiä mittausputkia tai 16 mm sähköputkia ja niiden tiivistyksessä vesihöyrytiivistä kittiä.

### **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/m<sup>3</sup>. Referenssimittauspistettä korkeammat rakennekosteudet voivat viitata rakenteissa olevasta normaalia korkeammasta kosteussisällöstä.

### **Epävarmuustarkastelu**

Käytettyjen mittapäiden epätarkkuus on esitetty mittauspöytäkirjassa. Menetelmän suurimmat epätarkkuutta aiheuttavat tekijät ovat mittaustilanteessa suurimmasta pienimpään (suluisissa epätarkkuustekijän suuruusluokka, RH-yksikköä): Rakenteen ja yläpuolisen ilman välinen lämpötilaero ( $\pm 15$ ), oikea mittaussyvyys ( $\pm 10$ ), rakenteen lämpötila epänormaali ( $\pm 10$ ), mittausreian putkitus (0...-15), mittapään tasaantumisaika (0...-15), mittausreian puhdistus (-4...10), odotusaika porauksesta (0...10), mittapäätyyppi (-10...0), mittapään käytön määrä ja mittauskohteet ( $\pm 5$ ), mittausputken tiivistys (0...-7), kalibroinnin ja tarkistuksen tarkkuus ( $\pm 3$ ), 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 103333 ohjeita. Mittauspöytäkirjassa on esitetty mittauksen kokonaisepätarkkuus RT-kortin 103333 mukaisesti arvioituna.

### **3.2 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 103333.

#### **Tutkimusvälineet**

Sisäilman suhteellinen kosteus ja lämpötila ja lattiapinnoitteen alle tehdyt suhteellisen kosteuden mittaukset tehtiin Vaisalan mittapäillä. Käytettyjen mittauspäiden mallinumerot on esitetty mittauspöytäkirjassa.

#### **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 mittapäätä varten, tulee tehdä havaintoja liiman tartunnasta, koostumuksesta, väristä ja hajusta. Mittaushetkellä kosteutta ei välttämättä enää ole, mutta viitteet siitä yleensä säilyvät.

#### **Epävarmuustarkastelu**

Mittalaitteiden epätarkkuus on esitetty kosteusmittauspöytäkirjassa. Mittausmenetelmällä on suositeltavaa tehdä riittävän monta mittauspistettä. Tällöin saadaan kattavasti rajattua alueet, joilla on poikkeavaa kosteuspitoisuutta. Referenssimittaukset ovat

olennainen osa mittausta, joilla selvitetään rakenteen ns. normaalitila. Mittausmenetelmää voidaan pitää tarkkana.

## 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.

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.

### **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 reikäkahalla. Isommat rakenneavaukset betonirakenteisiin teetetään tarvittaessa ulkopuolisella toimijalla.

### **Tulosten tulkinta**

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

### **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 tiiviyskoe (merkkiainetutkimus)

Merkkiainetutkimus on ulkoseinä-, alapohja-, yläpohja- tai 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.

### Mittauksen suoritus

Merkkiainekokeita voidaan (1) tehdä rakenteissa esiintyvälle epäpuhtauksille mahdollisen altistumisen arviointia varten, (2) rakenteista sisäilmaan olevien ilmapuoretien selvittämistä varten tai (3) tiivistyskorjausten laadunvarmistuksena.

1. Altistumisolosuhteiden arvioinnissa merkkiainekokeet tehdään tutkittaviin rakenteisiin sen hetkisillä ns. tavanomaisilla olosuhteilla. Paine-ero tutkittaviin rakenteisiin nähden on tällöin yleensä pienempi, kuin seuraavissa tapauksissa.
2. Merkkiainekokeilla voidaan selvittää ilmapuoretien määrää ja laatua rakenteista sisäilmaan tarvittaessa koneellisella alipaineistuksella (yleensä n. 10 Pa alipaineessa).
3. Tiivistyskorjausten laadunvarmistuksena tutkittavat tilat alipaineistetaan merkkiainekokeiden ajaksi koneellisesti 10-15 Pascalia tutkittavaan rakenteeseen nähden. Rakennus ei normaalissa käyttötilassa ole yleensä näin alipaineinen.

Tarvittava paine-ero saadaan aikaan yleensä joko kiinteistön omaa ilmanvaihtoa manipuloidulla (mm. ilmanvaihdon päätelaitteita peittämällä) tai erillisellä alipaineistuskaustolla, joka ylläpitää tavoiteltua paine-eroa automaattisesti tutkittavaan rakenteeseen nähden. Alipainetta voidaan luoda myös muilla erillisillä alipaineistuspuhaltimilla tai rakennuksen omilla ilmanvaihtolaitteistoilla. Paine-eroa seurataan yleensä lisäksi erillisellä paine-eromittarilla.

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 merkkiaineakaasua johdetaan tutkittavan rakenteen sisään ja merkkiaineen kulkeutumista sisäilmaan tutkitaan rakenneliittymien ja läpivientien kautta kaasuanalysaattorin avulla. Vuotopisteet ja -alueet merkitään, valokuvataan ja kirjataan ylös.

### **Tutkimusvälineet**

Merkkiaineakaasuna käytettiin Formier 5 -seoskaasua, jossa on 5 % vetyä ja 95 % typpeä ja on siten tiheydeltään ilmaa vastaava seos. Merkkiaineakaasua syötettiin kaasupulloon liitetyllä virtaussäätimellä, jolla kaasun syöttömäärää voidaan säätää. Merkkiainevuotojen tutkimiseen käytettiin Inficon Sensistor XRS 9012 -merkkiaineanalysaattoria. Merkkiainelaiteanalysaattorin herkkyyttä voidaan säätää tasoille 1-10. Tutkimus suoritettiin pääsääntöisesti herkkyysasetuksella 5, mutta tarkemmassa paikallistamisessa tarvittaessa herkemällä asetuksella.

### **Tulosten tulkinta**

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

On tyypillistä, että rakenteiden tiivistystoimenpiteiden aikana tehtävässä merkkiainekeksessä pienemmät vuodot korostuvat, kun ilmapuotoreittien määrä on pienentynyt ja rakenteeseen kohdistetaan tavanomaista korkeampi alipaineisuus.

### **Epävarmuustarkastelu**



Merkkiaineikaasun syöttömäärällä on suuri vaikutus tuloksiin. Liian pienellä kaasumäärällä merkkiainetta ei ole rakenteessa riittävästi, eivätkä isotkaan rakenteelliset ilmapuodot tule esille. Vastaavasti liian suurella kaasumäärällä pienetkin puodot 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 oikeaan kohtaan rakennetta. Kaasunsyöttöpisteiden 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 puodot korostuvat, kun ilmapuotoreittien määrä on pienentynyt.

Testo monitoimimittauslaitteen 435-4 paine-eron mittausvirhe on  $\pm 1 \%$ , kun mitattu paine-ero on alle 200 Pa. Paine-eromittalaitteen Testo 512 mittausvirhe on  $\pm 0,5 \%$ . Paine-eromittalaitteen Miran DP-200 mittausvirhe on  $\pm 3 \%$ .

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

## 6 Pitkäaikaiset paine-eromittaukset

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

paine-eromittauksilla viitataan yleensä vähintään viikon, mutta yleensä kaksi viikkoa kestäviin paine-eron seurantamittauksiin.

### **Tutkimusvälineet**

Sisäilman seurantamittaukset suoritetaan kaluston saatavuuden mukaan jatkuvatoimisten mittalaitteiden avulla:

- 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  $\pm 1 \%$  ( $\pm 50\text{Pa}$ ).
- Miran DLS loggerijärjestelmällä, jonka mittaustarkkuus on  $\pm 3 \%$  lukemasta, 0-pistetarkkuus  $\pm 0,1 \text{ Pa}$ .

### **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.

## 7 Materiaalinäytteiden mikrobianalyysit

Tutkimuksella selvitetään, onko tutkitun rakenteen materiaalinäytteissä tavanomaisesta poikkeavaa mikrobikasvustoa.

### **Materiaalinäytteenotto**

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

### **7.1 Tulosten tulkinta suoraviljelymenetelmällä**

#### **Työterveyslaitos**

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 kosteusvaurio-  
mikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

## Labroc Oy

Suoraviljelymenetelmän tulokset ilmoitetaan käyttäen + -asteikkoa seuraavasti:

### Taulukko 1

Analyysitulosten merkintöjen selitykset (Labroc Oy).

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

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. Tulokset tulkitaan käyttäen Labroc Oy:n omaa validointiaineistoa seuraavan taulukon mukaisesti. Menetelmällä on Ruokaviraston hyväksyntä, jolloin suoraviljelytuloksia voidaan käyttää Asumisterveysasetuksen mukaisesti muun muassa kohteen terveyshaitan arviointiin.

### Taulukko 2

Materiaalinäytteen suoraviljelytulosten tulkintamenettely käyttäen Labroc Oy:n validointiaineistoa.

Tulkinta	Tulos elatusalustalla
ei mikrobikasvua materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: + JA - bakteerien pesäkemäärä: + JA - korkeintaan 2 indikaattorimikrobipesäkettä (mukaan lukien aktinomykeetit)

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

### Mittausepävarmuus Labroc Oy

Menetelmän määrittäjä on 1 pmy/0,5 ml. 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 muille bakteereille 17 % ja aktinomykeeteille 31 %. Teknisen suorituksen mittausepävarmuus kattaa ainoastaan pesäkelaskennan mittausepävarmuuden. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa. Tämä laskelma ei huomioi näytteenotosta aiheutuvaa mittausepävarmuutta.

## 8 Olosuhdearviointi

### Yleistä olosuhdearvioinnista

Työterveyslaitoksen laatiman ”Ohje työpaikkojen sisäilmastoselvityksiä ja olosuhdearviointeja tekijälle, 2022” mukaan: ”Olosuhdearviointi tehdään, kun rakennuksessa on tai siellä epäillään olevan rakennuksesta johtuvia sisäilman laatua ja olosuhteita heikentäviä tekijöitä, joiden koetaan aiheuttavan työntekijöille haittaa tai oireita. Olosuhdearviointi on tarpeen myös, kun työterveyslääkäriltä halutaan arvio tilojen terveydellisestä merkityksestä työntekijöille tai viranomaisen edellyttää terveydellisen merkityksen arvioimista. Olosuhdearviointia voi hyödyntää työympäristön ja työhyvinvoinnin kehittämässä ilman terveydellisen merkityksen arviointiakin”.

*”Olosuhdearvioinnin tekemiseksi tarvitaan tietoa rakennus- ja ilmanvaihtoteknisistä tekijöistä, mahdollisista epäpuhtauslähteistä, vuotoilman kulkeutumisesta sekä sisäilman laadusta ja olosuhteista. Olosuhdearviointi voidaan tehdä myös aiemmin tehdyn, ajantasaisen, tutkimustiedon pohjalta. Olosuhdearviointia ei tule tehdä, jos tietoa ei ole riittävästi. Aiemmin tehtyjä tutkimuksia täydennetään tarvittaessa lisätutkimuksilla”.*

*”Olosuhdearviointi on kriteerien ja pisteiden avulla tehtävä arvio. Olosuhdearviointi tehdään arvioimalla neljää osa-aluetta arviointikriteerien avulla. Arvioitavat osa-alueet ovat rakennusosien ilmatiiviys ja vuotoilma, rakennusosien riskitekijät, ilmastointijärjestelmä sekä biologiset, fysikaaliset ja kemialliset tekijät. Arvioinnissa kukin osa-alue saa pisteitä, jotka lasketaan yhteen. Kokonaispistemäärän perusteella arviointitulos sijoituu luokkiin A-D. Kullekin luokalle on ohjeessa esitetty laadullinen kuvaus ja toimenpidetarve. Toimenpide voi olla korjaus tai joku muu sisäilman laatua ja olosuhteita parantava toimenpide”.*

Olosuhdearvioinnin tulos esitetään neliportaisen asteikon (A-D) mukaisesti yhteenlasketun pisteytyksen perusteella (Työterveyslaitos, 2022):

- A. Sisäilman laatu ja olosuhteet ovat tavanomaista paremmat. Toimenpiteitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta ei tarvita. 0 pistettä.
- B. Sisäilman laatu ja olosuhteet ovat pääosin tavanomaiset. Toimenpiteitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta on hyvä tehdä tai toimenpiteitä on tehtävä lainsäädännön perusteella. 1–4 pistettä.
- C. Sisäilman laatu ja olosuhteet poikkeavat tavanomaisesta. Toimenpiteitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta tarvitaan tai toimenpiteitä on tehtävä lainsäädännön perusteella. 5–8 pistettä.
- D. Sisäilman laatu ja olosuhteet poikkeavat merkittävästi tavanomaisesta. Toimenpiteitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta tarvitaan nopeasti tai toimenpiteitä on tehtävä lainsäädännön perusteella. 9–12 pistettä.

Työterveyslaitoksen ohjeen mukainen pisteytys on esitetty seuraavissa kappaleissa.

## 8.1 Rakennusosien ilmatiiviys ja vuotoilma

- 0 pistettä; Vuotoilmareittejä on erittäin vähän ja vuotoilman kulkeutuminen on epätodennäköistä.
  - Vuotoilmareittejä on erittäin vähän ja epätiivistä materiaalia ei ole.
  - Vuotoilmareitit ovat pistemäisiä.
  - Vuotoilmareittien tai epätiivin materiaalin sijainti ei lisää epäpuhtaan vuotoilman riskiä.
  - Ilmatiiviys on erittäin hyvä tai ilmanpitävyys (q50) on nykymääräyksiä parempi.
  - Vuotoilmaa tai poikkeavaa hajua ei kulkeudu rakennusosasta sisäilmaan.
  - Käyttöaikainen alipaine ei lisää vuotoilman kulkeutumista.
- 1 piste; Vuotoilmareittejä on vähän ja vuotoilman kulkeutuminen on mahdollista.
  - Vuotoilmareittejä tai epätiivistä materiaalia on vähän.
  - Vuotoilmareitit ovat pieniä tai epätiivistä materiaalia on pienialaisesti.
  - Vuotoilmareittien tai epätiivin materiaalin sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä vähän.
  - Ilmatiiviys on hyvä tai ilmanpitävyys (q50) on nykymääräysten mukainen.
  - Vuotoilmaa tai poikkeavaa hajua kulkeutuu rakennusosasta sisäilmaan ajoittain.
  - Käyttöaikainen alipaine lisää vuotoilman kulkeutumista vähän.
- 2 pistettä; Vuotoilmareittejä on jonkin verran ja vuotoilmaa kulkeutuu.
  - Vuotoilmareittejä tai epätiivistä materiaalia on jonkin verran.
  - Vuotoilmareitit ovat keskikokoisia tai epätiivistä materiaalia on laaja-alaisesti.
  - Vuotoilmareittien tai epätiivin materiaalin sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä jonkin verran.
  - Ilmatiiviys on keskimääräinen tai ilmanpitävyys (q50) on nykymääräyksiä heikompi.

- Vuotoilmaa tai poikkeavaa hajua kulkeutuu rakennusosasta sisäilmaan lähes kokoaikaisesti.
- Käyttöaikainen alipaine lisää vuotoilman kulkeutumista jonkin verran.
- 3 pistettä; Vuotoilmareittejä on paljon ja vuotoilmaa kulkeutuu runsaasti.
  - Vuotoilmareittejä tai epätiivistä materiaalia on paljon.
  - Vuotoilmareitit ovat suuria tai epätiivistä materiaalia on erittäin laaja-alaisesti.
  - Vuotoilmareittien tai epätiivin materiaalin sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä paljon.
  - Ilmatiiviys on heikko tai ilmanpitävyys (q50) on nykymääräyksiä paljon heikompi.
  - Vuotoilmaa tai poikkeavaa hajua kulkeutuu rakennusosasta sisäilmaan kokoaikaisesti.
  - Käyttöaikainen alipaine lisää vuotoilman kulkeutumista paljon.

## 8.2 Rakennusosien riskitekijät

- 0 pistettä; Rakennusosissa ei ole sisäilman laatuun ja olosuhteisiin vaikuttavia riskitekijöitä.
  - Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia ei ole.
  - Epäpuhtauslähteiden riskejä ei rakennusosissa ole.
  - Näkyviä kosteusvaurioita ei ole.
  - Poikkeavaa kosteutta ei ole.
  - Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti M1-luokkaa tai niihin rinnastettuja materiaaleja
- 1 piste; Rakennusosissa on vähän riskitekijöitä, jotka voivat vaikuttaa sisäilman laatuun ja olosuhteisiin.
  - Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yksi.
  - Epäpuhtauslähteiden riskejä on rakennusosissa vähän.
  - Näkyviä kosteusvaurioita on vähän ja ne ovat pieniä.
  - Poikkeavaa kosteutta on pienialaisesti ja vähän.



- Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti M2-luokkaa ja/tai materiaaleihin sisältyy vähän päästöriskejä.
- 2 pistettä; Rakennusosissa on jonkin verran riskitekijöitä, jotka voivat vaikuttaa sisäilman laatuun ja olosuhteisiin.
  - Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on kaksi tai kolme.
  - Epäpuhtauslähteiden riskejä on rakennusosissa jonkin verran.
  - Näkyviä kosteusvaurioita on jonkin verran ja ne ovat pieniä tai keskikokoisia.
  - Poikkeavaa kosteutta on laaja-alaisesti yksittäisessä rakennusosassa tai pienialaisesti useassa eri rakennusosassa.
  - Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin sisältyy jonkin verran päästöriskejä.
- 3 pistettä; Rakennusosissa on paljon riskitekijöitä, jotka voivat vaikuttaa sisäilman laatuun ja olosuhteisiin.
  - Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme.
  - Epäpuhtauslähteiden riskejä on rakennusosissa paljon.
  - Näkyviä kosteusvaurioita paljon ja ne ovat keskikokoisia tai suuria.
  - Poikkeavaa kosteutta on laaja-alaisesti ja useassa eri rakennusosassa.
  - Tilapinnat tai tilavarusteet ovat luokittelemattomia ja materiaaleihin sisältyy paljon päästöriskejä.

### 8.3 Ilmastointijärjestelmä

- 0 pistettä; Ilmastointijärjestelmä edistää hyvää sisäilman laatua ja olosuhteita.
  - Järjestelmä on suunniteltu nykyisiä määräyksiä paremmaksi ja toimii/käytetään hyvin.
  - Rakennusautomaatio on ja se toimii hyvin kaikissa käyttötilanteissa ja asetukset ja ohjaukset ovat kunnossa.

- Järjestelmä on hyväkuntoinen ja puhdas eikä sisällä epäpuhtauslähteiden riskitekijöitä.
  - Järjestelmästä johtuva ylipaine ei aiheuta kosteusrasitusta rakennusosiin.
  - Järjestelmästä johtuva alipaine ei lisää vuotoilman kulkeutumisriskiä.
  - Tilojen ilmavirrat ja lämpötilat ovat toteutuneet suunniteltujen tavoitetasojen (S1, S2) mukaan.
  - Aistinvaraisesti arvioitu sisäilma on erinomaista ja järjestelmä ei aiheuta melua.
  - Erillinen jäähdytysjärjestelmä tai -laite toimii hyvin ja on aistinvaraisesti puhdas.
- 1 piste; Ilmastointijärjestelmä toimii hyvin eikä heikennä sisäilman laatua ja olosuhteita.
- Järjestelmän toiminta ja käyttötapa eivät todennäköisesti heikennä sisäilman lämpöolosuhteita.
  - Rakennusautomaatio on ja se toimii oikein käyttöaikoina, mutta sen toiminnassa on puutteita käyttöaikojen ulkopuolella.
  - Järjestelmässä on epäpuhtauslähteitä, joista ei todennäköisesti kulkeudu epäpuhtauksia sisäilmaan.
  - Järjestelmän ylipaine voi aiheuttaa ajoittain kosteusrasitusta rakennusosiin.
  - Järjestelmän alipaine voi lisätä vuotoilman kulkeutumisriskiä.
  - Tilojen ilmavirrat ovat suunnitelmien ja nykyisten ilmanvaihtomääräysten mukaisia.
  - Aistinvaraisesti arvioitu sisäilma on hyvää ja järjestelmä ei aiheuta melua.
  - Erillinen jäähdytysjärjestelmä tai -laite toimii hyvin, mutta se voi toimia epäpuhtauslähteenä.
- 2 pistettä; Ilmastointijärjestelmä toimii tavanomaisesti, mutta voi heikentää sisäilman laatua ja olosuhteita.
- Järjestelmän toiminta ja käyttötapa voivat todennäköisesti heikentää sisäilman lämpöolosuhteita.

- Rakennusautomaatiota ei ole tai on, mutta sen toiminta on epäselvä tai automatiikan toiminnassa on puutteita.
  - Järjestelmässä on epäpuhtauslähteitä, joista epäpuhtaudet voivat kulkeutua sisäilmaan.
  - Järjestelmän ylipaine voi aiheuttaa lähes kokoaikaisesti kosteusrasitusta rakennusosiin.
  - Järjestelmän alipaine voi lisätä vuotoilman kulkeutumisriskiä paljon.
  - Tilojen ilmavirrat ovat aiempien rakennuslupavuoden suunnitelmien tai ilmanvaihtomääräysten mukaisia.
  - Aistinvaraisesti arvioitu sisäilma on tavanomaista ja/tai järjestelmä aiheuttaa melua paikallisesti.
  - Erillinen jäähdytysjärjestelmä tai -laite toimii, mutta se voi toimia epäpuhtauslähteenä tai aiheuttaa vetoa.
- 3 pistettä; Ilmastointijärjestelmä toimii huonosti ja heikentää sisäilman laatua ja olosuhteita.
- Järjestelmän toiminta ja käyttötapa heikentävät erittäin todennäköisesti sisäilman lämpöolosuhteita.
  - Rakennusautomaatio on, mutta se ei ole toimiva tai automatiikan toiminnassa on merkittäviä puutteita.
  - Järjestelmässä on useita epäpuhtauslähteitä, joista epäpuhtaudet voivat kulkeutua sisäilmaan.
  - Järjestelmän ylipaine voi aiheuttaa kokoaikaisesti kosteusrasitusta rakennusosiin.
  - Järjestelmän alipaine voi lisätä vuotoilman kulkeutumisriskiä erittäin paljon.
  - Tilojen ilmavirrat eivät ole rakennuslupavuoden suunnitelmien tai ilmanvaihtomääräysten mukaisia.
  - Aistinvaraisesti arvioitu sisäilma on huonoa ja/tai järjestelmä aiheuttaa melua laajasti.
  - Erillinen jäähdytysjärjestelmä tai -laite toimii huonosti ja voi toimia epäpuhtauslähteenä tai aiheuttaa vetoa.

#### **8.4 Biologiset, fysikaaliset ja kemialliset tekijät**

- 0 pistettä; Kaikki mittaus- ja/tai analyysitulokset täyttävät vaaditut tai suositellut ohjearvot, raja-arvot, viitearvot tai toimenpiderajat.
- 1 piste; Yksittäiset mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa.
- 2 pistettä; Useat mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa.
- 3 pistettä; Suurin osa mittaus- ja/ tai analyysituloksista ei täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa.



HONKAJOEN VANHAINKOTI  
LINNIKANTIE 10  
38950 HONKAJOKI



## **KOSTEUS- JA SISÄILMATEKNINEN KUNTOTUTKIMUS**

**Tutkimusselostus**  
**20.06.2019**

**Tilaja** Honkajoen kunta /  
Markku Rauhala  
Porhontie 5  
38950 Honkajoki

**Toimeksianto** Kosteus – ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

**Kohde** Honkajoen vanhainkoti  
Linnikantie 10  
38950 Honkajoki

**Tutkimuksen tekijä** Insinööritoimisto Levola Oy  
Friitalantie 13B, 28400 Ulvila  
Arinatie 20 D 57, 01520 Vantaa  
[www.inststolevola.fi](http://www.inststolevola.fi)

Tomi Levola, rakennusinsinööri (AMK)



Rakennusterveysasiantuntija, VTT-C-21554-26-15

Työterveyslaitoksen pätevoittämä työterveyshuollon asiantuntija

[tomi.levola@inststolevola.fi](mailto:tomi.levola@inststolevola.fi)

p. 044 089 3475

Jyrki Sundelin, rakennusinsinööri (AMK)

Kosteusvaurion kuntotutkija (KVKT) – pätevoityssä

Rakennusterveysasiantuntija (RTA) – koulutuksessa

[jyrki.sundelin@inststolevola.fi](mailto:jyrki.sundelin@inststolevola.fi)

p. 050 329 4115

## SISÄLLYSLUETTELO

<b>1</b>	<b>YLEISTÄ</b> .....	<b>5</b>
1.1	Kohteen yleiskuvaus.....	5
1.2	Lähtökohta tutkimukselle.....	5
1.3	Tutkimuksen tavoite ja rajaus.....	5
1.4	Käytettävissä olleet asiakirjat ja saadut tiedot.....	5
1.5	Tutkimusmenetelmät.....	5
1.6	Tutkimussuunnitelma.....	6
<b>2</b>	<b>ULKOPUOLISET ALUEET JA KUIVAUSJÄRJESTELMÄT</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET RAKENNUSOSITTAIN JA TILOITTAIN</b> .....	<b>10</b>
3.1	Yleistä.....	10
3.2	Kellarikerros.....	10
3.2.1	Tekniset tilat ja varastot.....	12
3.3	Kylmiötilat.....	15
3.3.1	Pesutilat.....	16
<b>4</b>	<b>ULKOSEINÄT</b> .....	<b>18</b>
4.1	Rakenneavaus ulkoseinään.....	19
<b>5</b>	<b>VÄLIPOHJAT</b> .....	<b>21</b>
5.1	Rakenneavaus välipohjaan.....	21
5.2	Kosteuskartoitus.....	23
<b>6</b>	<b>LABORATORIOANALYYSIT</b> .....	<b>24</b>
6.1	Mikrobimääritykset.....	24
6.1.1	Mikrobianalyysimenetelmä.....	24
6.1.2	Tulokset.....	24
6.2	Haitta-aineet.....	24
6.2.1	PAH-yhdisteet.....	24
<b>7</b>	<b>LATTIPINNOITTEET</b> .....	<b>25</b>
<b>8</b>	<b>ILMAVUODOT</b> .....	<b>26</b>
8.1	Ikkunat.....	30
<b>9</b>	<b>YLÄ- PINTAPÖLYT, TEOLLISET MINERAALIKUIDUT</b> .....	<b>31</b>
9.1	Teolliset mineraalikulidut.....	31
<b>10</b>	<b>RAKENNUKSEN PAINESUHTEET</b> .....	<b>33</b>
<b>11</b>	<b>LVI-JÄRJESTELMÄT</b> .....	<b>35</b>
11.1	Ilmanvaihtojärjestelmä.....	35
11.2	Vesi- ja viemärlaitteet.....	39
<b>12</b>	<b>YLÄPOHJA JA VESIKATTO</b> .....	<b>41</b>
12.1	Rakenneavaus yläpohjaan.....	41
<b>13</b>	<b>ALTISTUMISEN ARVIOINTI</b> .....	<b>46</b>

**14 YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET ..... 46**

**LIITTEET**      Laboratorioanalyysit



## 1 YLEISTÄ

### 1.1 Kohteen yleiskuvas

Tutkimuskohde on 1950-luvulla rakennettu kivirakenteinen, 3. kerroksinen ja kellarinen vanhainkoti. Rakennuksen yhteydessä on 1. kerroksinen laajennusosa, jossa toimii päiväkotit. Rakennus on tiili-/betonirunkoinen ja se on perustettu betonianturoille/-perusmuureille. Alapohjarakenteena on maanvastainen betonilaatta. Ulkoseinät ovat tiilirakenteiset. Vesikattomuotona on harjakatto.

### 1.2 Lähtökohta tutkimukselle

Tutkimuksen perusteella halutaan tietoa rakennuksen korjaustarpeesta.

### 1.3 Tutkimuksen tavoite ja rajaus

Tämä tutkimus on tehty rakennuksen korjaussuunnittelun pohjaksi. Tutkimuksen perusteella halutaan tietoa rakennuksen korjaustarpeesta sekä rakennuksen sisäilman laatuun vaikuttavista tekijöistä.

### 1.4 Käytettävissä olleet asiakirjat ja saadut tiedot

- Pohjapiirrokset
- Vesivahingon tarkastusraportti, Tehokuivaus 9.4.2014
- Radonmittauksen tulosseloste, STUK 19.1.2018
- Huurrevesitutkimuksen testauseloste, FICAM 12/2018

### 1.5 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelminä käytettiin aistinvaraisten havaintojen lisäksi kosteusmittauksia ja pölynäytteiden laboratorioanalyysjä. Ilmavirtauksia ja ilmanvaihdon toimivuutta tutkittiin aistinvaraisesti ja paine-ero mittauksin. Alla olevassa taulukossa on esitetty käytetty mittauskalusto.

Taulukko 1. Mittauskalusto

Laite/ mittari	Tyyppi/ malli	Huom.
Pintakosteusilmaisin	Gann Hydrotest LG3 + anturi Gann B50	Pintakosteusilmaisimella etsitään kosteuseroja rakenteista, ei suoriteta varsinaisia mittauksia. Mittausalue 0-199 (yksiköttömiä lukemia).
Puunkosteuden mittaaminen	Gann Hydrotest LG3 + piikkianturit	Puun kosteuden raja-arvona pidetään 17...20 paino%:a

Suhteellisen kosteuden ja lämpötilan mittaus	Vaisala HMI41 (näyttölaite) ja mittapää HMP42 ja HMP46	Valmistaja ilmoittaa näyttölaitteen tarkkuudeksi (+20 °C:ssa) suhteelliselle kosteudelle ±0,1 % RH ja lämpötilalle ±0,1 °C. HMP42 mittapään tarkkuus (+20 °C:ssa) suhteelliselle kosteudelle ±2 % RH (0-90 % RH) ja ±3 % RH (90-100 % RH)
Merkkisavu	Regin	Ilmavuotojen paikallistaminen
Paine-ero mittari	SwemaMan 7	Rakennuksen painesuhteiden selvittäminen
Paine-erologgeri	Miran PL-D1	Painesuhteiden seurantamittaus ja tallennus
Lämpökamera	Flir E4	Pintalämpötilojen mittaus ja ilmavuotojen paikallistaminen

## 1.6 Tutkimussuunnitelma

- Perehtyminen kaikkiin rakennuksesta aiemmin tehtyihin tutkimuksiin ja selvityksiin.
- Rakennuksen olemassa oleviin suunnitelma-asiakirjoihin ja rakennepiirustuksiin perehtyminen. Piirustusten perusteella määritetään riskirakenteet, joihin kiinnitetään erityistä huomiota tutkimuksessa. Rakenteiden toteutustapa ja rakenteiden kunto tarkastetaan rakenneavauksin; mm. puukoolatut ala- ja välipohjat sekä ulkoseinien alaosat.
- Kaikkien tilojen aistinvarainen tarkastus ja pintakosteuskartoitus:
  - o alapohja, maanvastaiset rakenteet, vesipisteiden läheisyydet ja mahdolliset vuotokohdat.
  - o tarvittaessa viiltokosteusmittauksia alueille, joilla todetaan kohonneita kosteusarvoja.
- Vesikaton ja yläpohjan riskirakennekohtien selvittäminen ja vesikatteen kunnan tarkastus niiltä osin, kuin se on mahdollista (lumipeite, yläpohjan rakennetyypit).
- Vuotoilmavirtausten tarkastelu lämpökameralla ja/tai merkkisavulla ja/tai kaasumaisella merkkiaineella alapohjan ja ulkoseinien rakenteisiin.
- Materiaalinäytteiden ottaminen mikrobimäärityksiä varten rakenneavausten yhteydessä.
- Materiaalinäytteiden ottaminen haihtuvien orgaanisten yhdisteiden määrittämiseksi (ns. VOC – yhdisteet) tutkimuksen yhteydessä.
- Pölynäytteiden ottaminen mm. teollisten mineraalikuittujen määrittämiseksi.
- Ilmanvaihtojärjestelmien tarkastus: mm. ilmanvaihtokoneiden kunto, suodattimien suodatusasteet ja asennuskehysten tiiveys, onko vettä päässyt koneisiin, kanavistojen likaisuuden arviointi, ilmavirtojen mittauksia ja mittaustulosten vertaamista suunnitteluarvoihin ja käyttäjämääriin verrattuna.
- Rakennuksen painesuhteiden mittauksia ulkoilmaan verrattuna sekä mittauksia huonetilojen välisten painesuhteiden sekä ala-/välipohjan ja huonetilojen välisten painesuhteiden selvittämiseksi.
- Tilojen puhtauden selvitys
  - o Puhtauden tason silmämääräinen arviointi.
  - o Pölyn koostumuksen määrittäminen.

## 2 ULKOPUOLISET ALUEET JA KUIVAUSJÄRJESTELMÄT

Maanpinnan kallistukset rakennuksen vierustalla ovat paikoin tasaiset ja rakennukseen päin viettävät. Maanpinnan tulisi kallistaa rakennuksesta poispäin, jotta sade- ja sulamisvedet eivät pääse rakennuksen vierustalle ja aiheuta ylimääräistä kosteusrasitusta.

Maanpinnan korkeusasema ja rakennuksen vierustan maanpinnan tasaisuus ja painanteisiin kerääntyvä vesi aiheuttavat perustus- ja alapohjarakenteelle ylimääräistä kosteusrasitusta. Ulkoseinissä ja sokkeleissa on kosteuden aiheuttamia vauriojälkiä. Rakennuksen kellarikerros sijaitsee lähes kokonaan maanpinnan alapuolella. Ulkoseinärakenteena maanvastaisilla osilla on kantava betoniperusmuuri.



*Julkisivu.*



*Seinustalle ulottuva kasvillisuus lisää lattia ja seinärakenteelle aiheutuvaa kosteusrasitusta.*



*Rakennuksen vierustaa.*



*Sokkeli- ja seinärakenteessa on kosteuden aiheuttamia vauriojälkiä.*



Perusmuuri eli sokkeli on betonirakenteinen luonnonkivi pinnoitteinen. Sokkelissa ja seinän alaosassa esiintyy kosteuden aiheuttamia jälkiä ja sammaloitumista. Rakennuksen seinustalle ulottuva nurmialue, kasvillisuus lisäävät kosteusrasitusta perustus- ja seinärakenteille.



Rakennuksen sadevedet on ohjattu vesikatolta räystäskouruja pitkin syöksytörvien kautta rakennuksen vierelle ja paikoin betonikourua pitkin hieman kauemmas rakennuksesta.

Sadevesijärjestelmien puutteet aiheuttavat ylimääräistä kosteusrasitusta perustus- ja seinärakenteille. Ulkoseinässä ja sokkelissa on kosteuden aiheuttamia vauriojälkiä.



*Sadevesijärjestelmien puutteet aiheuttavat ylimääräistä kosteusrasitusta perustus- ja seinärakenteille.*

Salaojista tai muista perustusrakenteiden kuivatusjärjestelmistä ei ole tietoa. Rakennuksen jokaisella nurkalla tulee olla tarkastuskaivo. Tarkastuskaivojen puuttuminen tai kaivojen kansien sijaitseminen maan alla estää järjestelmän huollon ja tarkastuksen; *"Jos järjestelmässä ei ole tarkastuskaivoja tai niiden kannet ovat maan alla, salaojajärjestelmää ei voi huoltaa, mikä vähentää salaojajärjestelmän käyttöikä n.25%."* KH 90-00403 "KIINTEISTÖN TEKNISET KÄYTTÖIÄT JA KUNNOSSAPITOJAKSOT

### 3 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET RAKENNUSOSITTAIN JA TILOITTAIN

#### 3.1 Yleistä

Rakennus tiili-/betonirunkoinen ja se on perustettu betonianturoille/-perusmuureille.

Alapohjarakenteena kellarissa on osin maanvarainen betonilaatta ja osin maanvaraisen betonilaatan päälle puukoolattu alapohja.

Välipohjarakenteina on ala- ja kaksoislaattapalkistoiset välipohjat.

Yläpohja on puurakenteinen, lämpöeristeenä on purua ja lisälämmöneristeenä puhallusvillaa.

Ulkoseinät ovat tiilirakenteiset, lämmöneristeenä on mineraalivillaa.

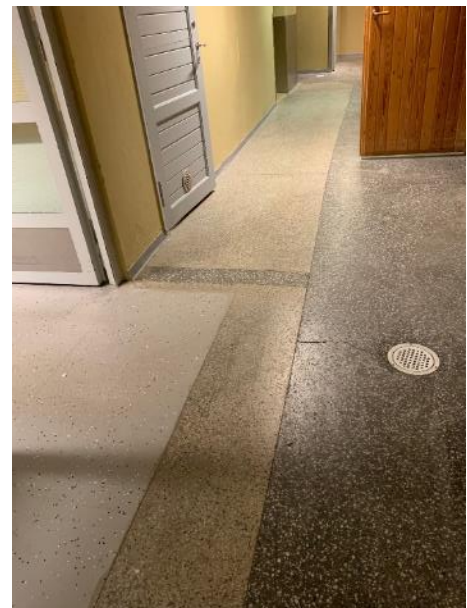
Kellarikerros sijaitsee osittain maanpinnan alapuolella. Kellarikerroksessa sijaitsee mm. teknisiä- ja varastotiloja, pyykkitupa sekä saunaosasto.

#### 3.2 Kellarikerros

Kellarikerroksessa sijaitsee mm. teknisiä- ja varastotiloja, pyykkitupa sekä saunaosasto. Kellarikerroksessa muita tiloja alemmalla tasolla sijaitsevan kattilahuoneen lattialla on irtovesi. Kellarikerroksen ylemmän tason tilat kartoitettiin pintarakennekosteudentunnistimella. Kosteudentunnistin havaitsee kosteuden 2-5 cm:n syvyydeltä. Pintarakennekosteudentunnistimella tehdyn tarkastelun perusteella maanvaraisen betonilaatan pintakosteus on paikoin koholla.

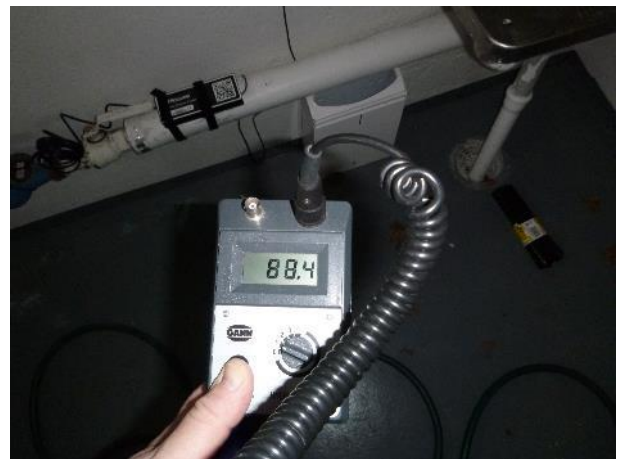


*Yleiskuvia kellarikerroksesta.*

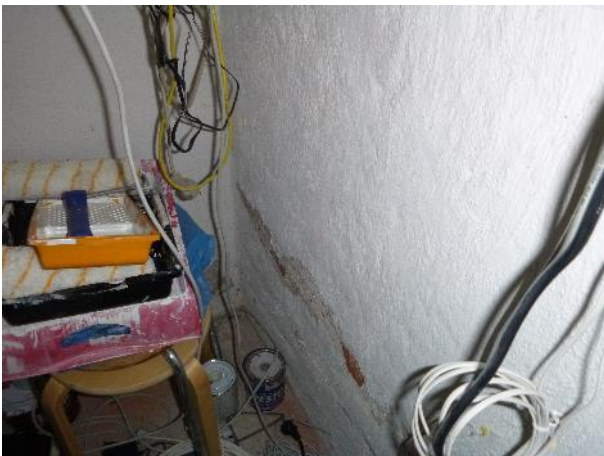


Kellarikerroksessa havaittiin paikoin maanvastaisten seinien alaosissa kosteuden aiheuttamia jälkiä. Maaperästä aiheutuu alapohjarakenteelle kosteusrasitusta sekä kapillaarisesti että vesihöyryn diffuusiolla. Tutkimushetkellä vaurioituneissa kohdissa havaittiin kohonneita kosteuspitoisuuksia.

Mikrobikasvuston syntyminen rakenteiden pinnoille on mahdollista suhteellisen kosteuden arvon ollessa pitkäaikaisesti RH 75%. Pysyvästi tai toistuvasti kostuvissa rakenteissa ja niiden pinnoilla kasvaa mikrobeja: homeita, hiivoja tai bakteereja. Mikrobikasvustosta voi kulkeutua sisäilmaan ilmapirtausten mukana mikrobeja (esimerkiksi itiöitä ja niiden osasia) sekä niiden hajoamis- ja aineenvaihduntatuotteita, joille sisätiloissa oleskelevat ihmiset altistuvat.



*Kohonneita pintakosteuden arvoja maanvastaisissa rakenteissa.*



*Yleiskuvia kellarikerroksen tiloista.*



*Kellarikerros sijaitsee osittain maanpinnan alapuolella.*



### 3.2.1 Tekniset tilat ja varastot

Kellarissa sijaitsevissa tiloissa (lämmönjakohuone, öljysäiliö- yms. tekniset tilat) esiintyy mikrobi- ja öljyperäistä hajua. Öljyperäisen hajun lähteenä on kellarikerroksessa sijaitsevat öljysäiliöt ja lämmönjakohuone. Mikrobiperäisen hajun lähteenä ovat mm. märkien betonirakenteiden pinnoilla olevat epäpuhtaudet. Em. hajujen on mahdollista päästä rakenteiden epätiiviykskohtien, läpivientien ja ovien kautta ylempiin kerroksiin.

Kellariperäistä ilmaa aistittiin ylemmissä kerroksissa. Rakennuksen painesuhteet ja ilmatiiveys vaikuttavat rakennuksessa tapahtuviin ilmapirtauksiin. Painesuhteisiin vaikuttavat ilmanvaihdon lisäksi ilman lämpötilaerot (ns. savupiippuvaikutus) ja tuuli.



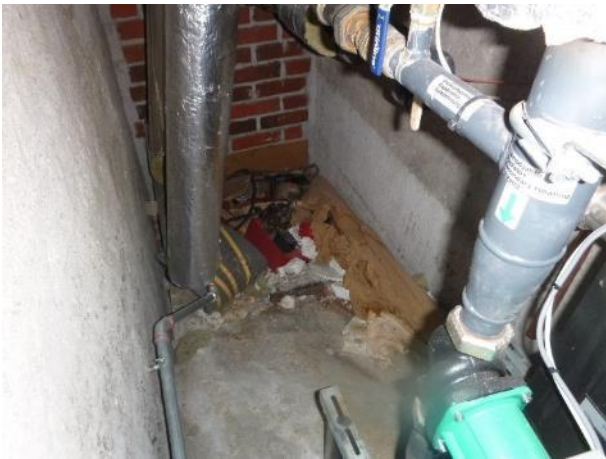
*Yleiskuvia teknisistä tiloista.*



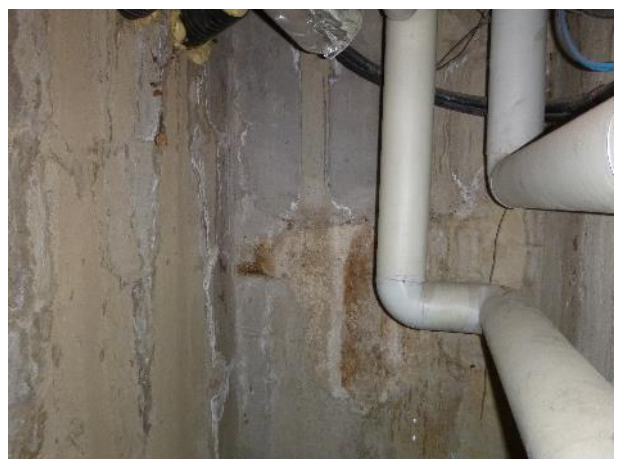




*Yleiskuvia teknisistä tiloista.*

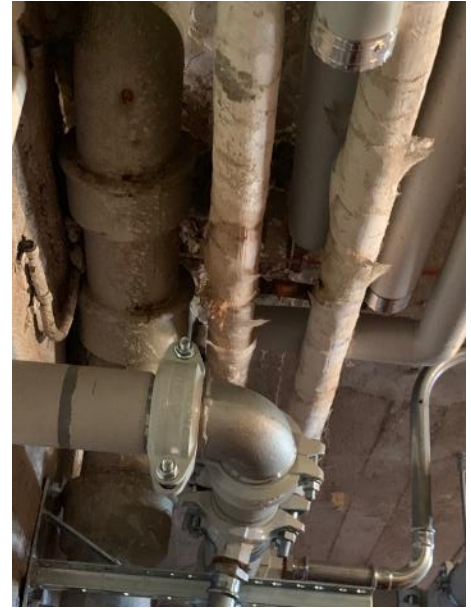


*Kosteuden aiheuttamia vauriojälkiä maanvastaisissa seinärakenteissa.*



*Kosteuden aiheuttamia vauriojälkiä maanvastaisissa seinärakenteissa.*

Kellarikerroksen käytävältä otetussa pölynäytteessä esiintyi asbestikuituja. Putki- ja lämmöneristeet ovat paikoin rikkiäntuneet ja saattavat rakennusaikakaudelle tyypillisesti sisältää asbestia ja muita haitta-aineita.



*Asbestia sisältäviä putkieristeitä.*

### 3.3 Kylmiötilat

Kylmiössä on aistinvaraisesti havaittuna mikrobiperäinen haju. Kylmätilan jäähdyttämisen seurauksena tapahtuu kosteuden tiivistymistä rakenteisiin. Jäähdytettävän tilan rakenteet tulee suunnitella ja rakentaa kosteusteknisesti toimiviksi.



*Kylmiötilat.*



### 3.3.1 Pesutilat

Pesutilat ovat ylittäneet teknisen käyttöikänsä. Pesutiloissa ei todettu poikkeavia pintarakennekosteuden arvoja. Pesutiloihin suositellaan remontointia, jossa rakenteisiin asennetaan nykymääräysten mukaiset vedeneristeen.

WC- ja pesutilojen lattiat ovat betonirakenteiset ja pinnoitteena on kaakeli- tai klinkkerilaatta. Seinät ovat kivi- ja levyrakenteisia seinäpinnoitteena on kaakeli. Lattiakaivojen liittymät eivät arvion mukaan ole tiiviitä. Pintarakennekosteudentunnistimella tehdyn tarkastelun perusteella ei havaittu poikkeavaa kosteutta.



*Yleiskuvia pesu- ja wc-tiloista*



*Pesuhuone*



*Pyykkitupa.*



*Pesu- ja wc-tiloja.*



*Kosteusvauriojälkiä.*



#### 4 ULKOSEINÄT

Tiilirakenteiset ulkoseinät ovat rappausverhottuja. Rappausverhouksessa on halkeamia, joiden kautta sadevesien on mahdollista päästä rakenteisiin. Pintarakennekosteudentunnistimella tehdyn tarkastelun perusteella ulkoseinärakenteen pintakosteus on rakenteelle normaalilla tasolla.

Lämmöneristeenä on mineraalivillaa n.50mm. Rakennusaikaudelle tyypillisesti ikkunoiden yläpuolen sekä muiden betonipalkkien kohdalla lämmöneristeenä on korkkia tms. orgaanista ainesta. Bitumilla kyllästetty korkkieriste saattaa sisältää PAH-yhdisteitä. Ennen korjaustyöhön ryhtymistä rakennukseen tulee tehdä asbesti- ja haitta-aine tutkimus.



*Ulkopuolisissa rakenteissa kosteuden aiheuttamaa rapaamaa ja vauriojälkiä.*

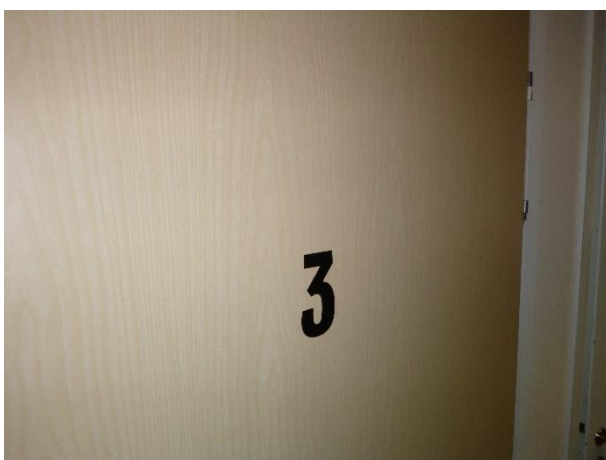
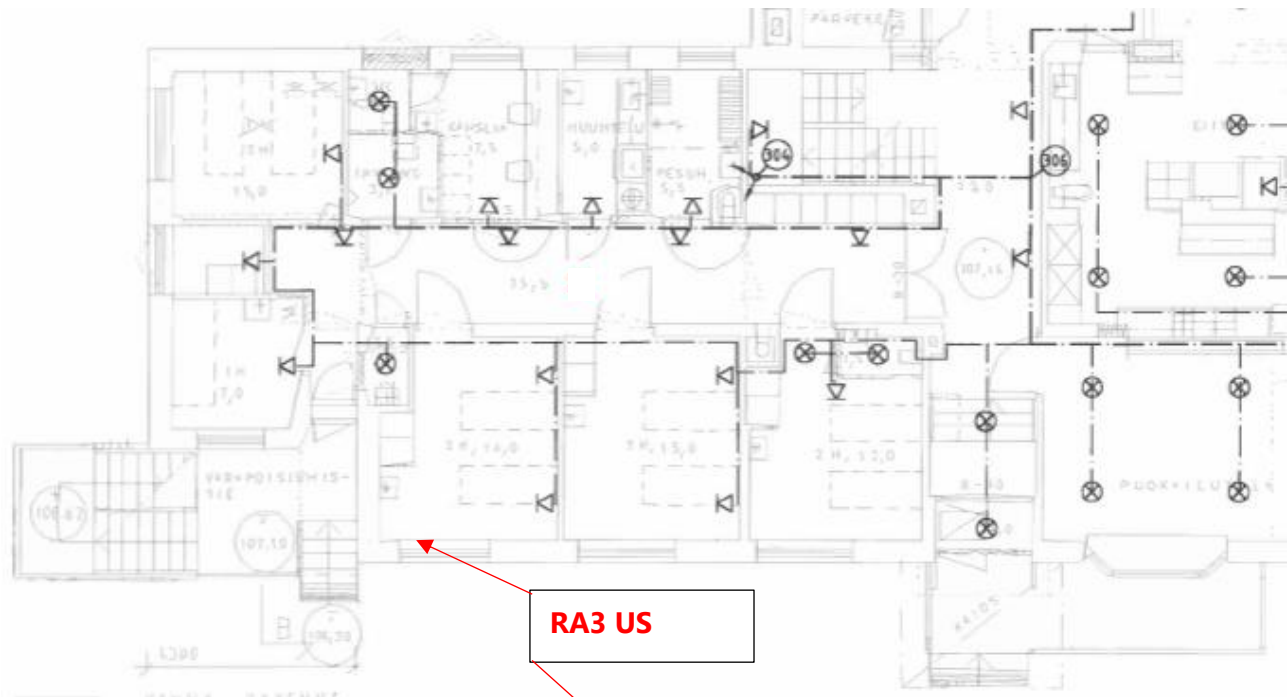
Ikkunaliittymät ovat epätiivitä. Sadevesien on mahdollista päästä avoimien ja epätiividen liittymien kautta rakenteisiin.



#### 4.1 Rakenneavaus ulkoseinään

Huoneen 3. ulkoseinän alaosan eristetilasta otettiin materiaalinäyte mikrobimääritystä varten. Materiaalinäytteen analyysivastauksen perusteella näytteessä ei havaittu mikrobikasvua. Analyysivastaus liitteessä.

Rakenneavauksesta selvitettiin ulkoseinän rakennetta ja kuntoa ensimmäisen kerroksen ulkoseinään tehdystä rakenneavauksesta.



Rakenneavaus huoneen 3. ulkoseinään.



Ulkoseinän rakenne rakenneavauksessa tehtyjen havaintojen mukaan:

- seinäpinnoite
- tiilimuuraus
- lämmöneriste ~50mm (mineraalivilla)
- tiilimuuraus

Rakenneavauksesta todettiin:

- avatusta rakenteesta havaittiin kreosootin hajua
- lämmöneristeen pintapaperista otetussa materiaalinäytteessä analyysituloksena
- mineraalivillaeristeestä otetun materiaalinäytteen analyysituloksena ei mikrobikasvua materiaalissa



## 5 VÄLIPOHJAT

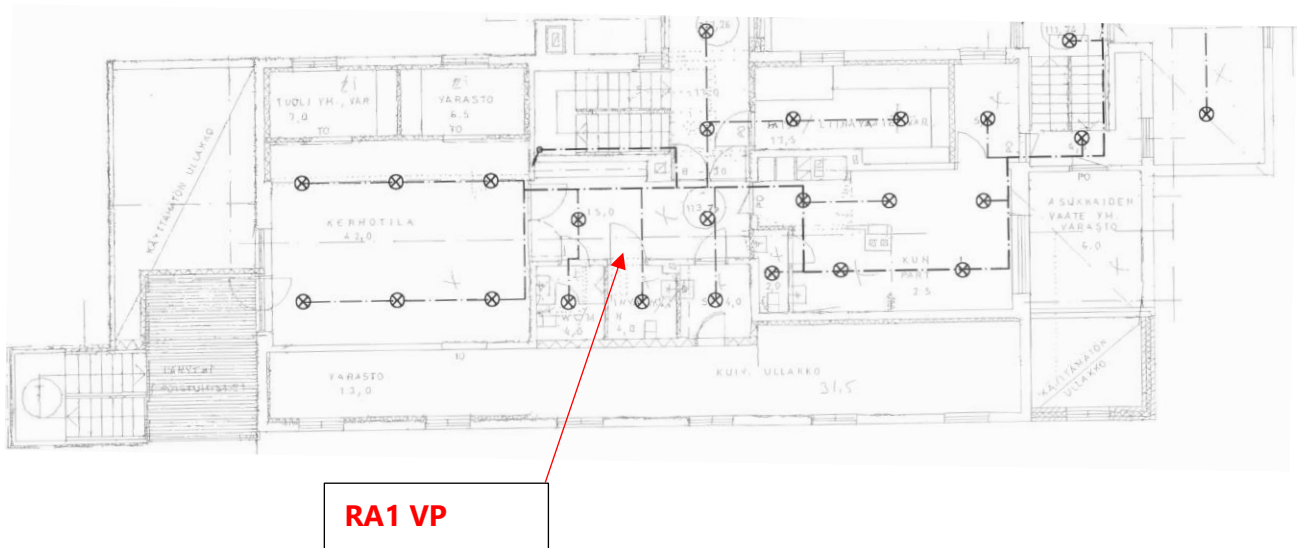
Rakennuksen välipohjat ovat paikalla valettuja ala- ja kaksoislaattapalkistoja, joissa ontelotilat ovat osittain täytetty tiili- ja betonimurskalla. Palkistojen päällä on umpilaudoituus, jonka päälle on valettu teräsbetoninen kansivalu. Kotelorakenteen sisälle on todennäköisesti rakentamisaikakaudelle tyypilliseen tapaan jätetty muottilaudoitukset.

Toisen- ja kolmannen kerroksen kerhotilan aulaan tehdyn rakenneavauksen kohdalla välipohjarakenteena on alalaattapalkisto, jonka päällä on puu- ja lastulevyrakenteinen lattia. Välipohjarakenteen täyttömateriaalina on purua, kutterinlastua, kuonaa sekä rakennusjätettä.

Lattioiden ja seinien liittymissä on raot, joiden kautta mahdollisesti tapahtuu ilmavuotoja sisätiloihin. Ilmavuotojen mukana saattaa kulkeutua välipohjan täyttömateriaalissa olevia pölyjä (täyttömateriaali todettiin erittäin pölyväksi) ja epäpuhtauksia mm. mikrobien itiöitä ja rihmaston kappaleita. Välipohjarakenteen eristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobimääritystä varten. Näytteessä on tulosten perusteella selvä mikrobikasvu. Rakenteessa ei todettu poikkeavaa kosteutta. Analyysivastaukset ovat liitteenä.

### 5.1 Rakenneavaus välipohjaan

Rakenneavauksesta selvitettiin välipohjan rakennetta ja kuntoa kolmannen kerroksen lattiasta tehdyllä rakenneavauksella.



Välipohjarakenteeksi todettiin:

- lattiapinnoite
- ponttilauta
- puukoolaus + täytemateriaali
- betoniholvi

Rakenneavauksesta todettiin:

- avatusta rakenteesta havaittiin mikrobiperäistä hajua
- purueristeestä otetun materiaalinäytteen analyysituloksena on selvä mikrobikasvu materiaalissa
- täyteaineena erittäin pölyävää orgaanista ainesta ja rakennusjätettä



*Rakenneavaus välipohjaan.*

Ala- ja kaksoislaattarakenteisen välipohjan muottilaudoitus sekä täyteaineena käytetty orgaaninen aines on suositeltavaa poistaa peruskorjauksen yhteydessä. Ennen korjaustyöhön ryhtymistä rakennukseen tulee tehdä asbesti- ja haitta-aine tutkimus.

## 5.2 Kosteuskartoitus

Välipohjat kartoitettiin pintarakennekosteudentunnistimella. Kosteudentunnistin havaitsee kosteuden 2-5 cm:n syvyydeltä. Pintarakennekosteudentunnistimella ei havaittu poikkeavia pintarakennekosteuden arvoja. Putki- ja viemäriiitoksissa on havaintojen mukaan tapahtunut paikoin vuotoja.



*Yleisnäkymää.*

## 6 LABORATORIOANALYYSIT

### 6.1 Mikrobimääritykset

#### 6.1.1 Mikrobianalyysimenetelmä

Mikrobimäärityksenä käytettiin qPCR-menetelmää. Näytteet analysoitiin Mikrobioni Oy:ssä. Kvantitatiivinen polymeerasiketjureaktiometelmä (qPCR) perustuu näytteessä olevan DNA:n määrän mittaamiseen eikä edellytä mikrobien elinkykyä. qPCR:n avulla pystytään mittaamaan myös sellaisten mikrobien määrä, joita ei viljelyllä pystytä havaitsemaan.

#### 6.1.2 Tulokset

Alla olevassa taulukossa on esitetty analyysivastausten tulokset.

*Tulokset qPCR-menetelmällä.*

Näyte	Rakenne	Tulkinta
3, RA2	yläpohjan alapinta, lämmöneriste min.villa, kutterinlastu	<b>Selvä mikrobikasvu</b>
4, RA1	välipohja, eriste, kutterinlastu, toja, hiekka	<b>Selvä mikrobikasvu</b>
5, RA3	ulkoseinä, lämmöneriste sisäpinta, min.villa	Ei mikrobikasvua

### 6.2 Haitta-aineet

Rakenneavauksissa tehtyjen aistinvaraisten havaintojen perusteella otettiin rakenneavauskohdista materiaalinäytteitä PAH-yhdisteiden määrittämistä varten.

#### 6.2.1 PAH-yhdisteet

Yläpohjan ilmansulkuna käytetystä bitumipaperista otettiin materiaalinäyte PAH-yhdisteiden määrittämistä varten. Aistinvaraisten havaintojen perusteella yläpohjarakenne ei ole tiivis; yläpohjan eristetilasta on ilmayhteys rakenteiden liittymien ja halkeamien kautta sisätiloihin.

Määritettyjen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus on analyysin perusteella 11000 mg/kg ja naftaleenin osuus on 1,8 mg/kg.

Ulkoseinän lämmöneristeenä olevan mineraalivillan ympärillä on pikipaperi, jonka saumakohtia on vahvistettu bitumi- tms. liimalla. Pikipaperin PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus on analyysin perusteella 34 mg/kg ja naftaleenin osuus on <1 mg/kg.

TULOKSEN TULKINTA:

Vaarallisen jätteen PAH-pitoisuuden (16 yhdistettä) raja-arvo on 200 mg/kg (Rakennustieto Oy, Ratu 82-0381: Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku). Mikäli kreosoottia joudutaan käsittelemään, tulee se tehdä suojattuna erikoistyönä.

## 7 LATTIPINNOITTEET

Lattiapinnoitteena on käytetty muovimattoa, vinyyli- ja korkkilaattaa sekä klinkkerilaattaa. Alkuperäiset lattiapinnoitteet sekä liimat- ja tasoitteet saattavat rakennusaikakaudelle tyypillisesti sisältää asbestia.



*Lattiapinnoitteita.*



Lattiapinnoitteissa paikallisia vauriokohtia, joiden kautta pesuvesien on mahdollista päästä rakenteisiin. Lattiapinnoitteet ovat teknisen käyttöikänsä päässä ja tulevat sen perusteella uusittavaksi. Haitta-aineet tulee huomioida korjaussuunnitelmissa, mm. asbestia esiintyy lattiapinnoitteena käytetyissä vinyylilaatoissa ja liimoissa.



*Lattiapinnoitteissa vaurioita.*



## 8 ILMAVUODOT

Ilmavuotoja tutkittiin lämpökameralla, merkkisavulla ja aistinvaraisin havainnoin. Ilmavuotojen mukana sisäilmaan kulkeutuu mm. rakenteissa olevia epäpuhtauksia, lämmöneristeen mineraalikuituja.

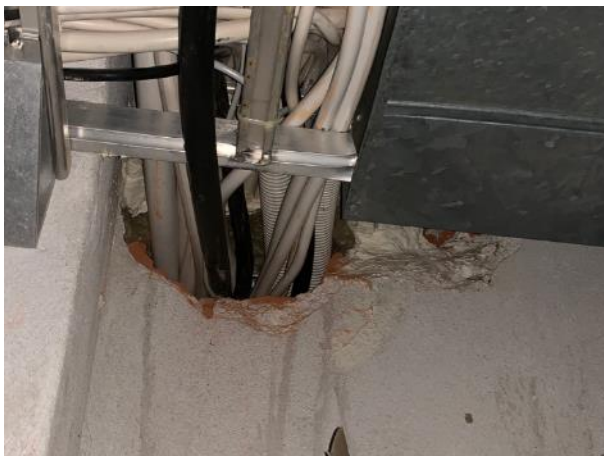
Ilmavuotoja todettiin:

- ikkunoiden liittymistä
- rakenteiden läpivienneistä ja liitoksista
- rakenteiden vauriokohdista
- kuivuneista lattiakaivoista
- tarkastus- ja käyntiluukkujen liittymistä

Rakenteissa on tiivistämättömiä läpivientejä, joiden kautta voi tapahtua ilmavirtauksia. Ilmavirtausten mukana pääsee kulkeutumaan rakenteissa olevia pölyjä ja muita epäpuhtauksia sisäilmaan.



*Avoimia viemäriliittymiä.*



*Epätiivittä läpivientejä.*



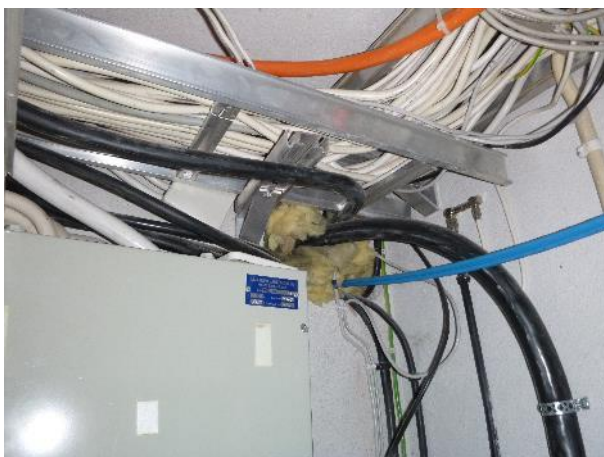
Sähkökeskustilassa on tiivistämättömiä läpivientejä tms., joiden kautta pääsee maaperän hajuja sähkökeskustilaan ja edelleen porrashuoneeseen.



Rakenteista tapahtuu ilmavirtauksia sisätiloihin, mikä näkyy rakenteiden pinnoilla esiintyvänä ilmavuotojen aiheuttamana tummentumisena. Ilmavuotojen mukana sisäilmaan kulkeutuu mm. rakenteissa olevia epäpuhtauksia, lämmöneristeen mineraalikuituja. Ilmavuotoja tutkittiin aistinvaraisen havainnoinnin lisäksi lämpökameralla tehdyllä tarkastelulla.



*Ilmavuotoa rakenteista.*



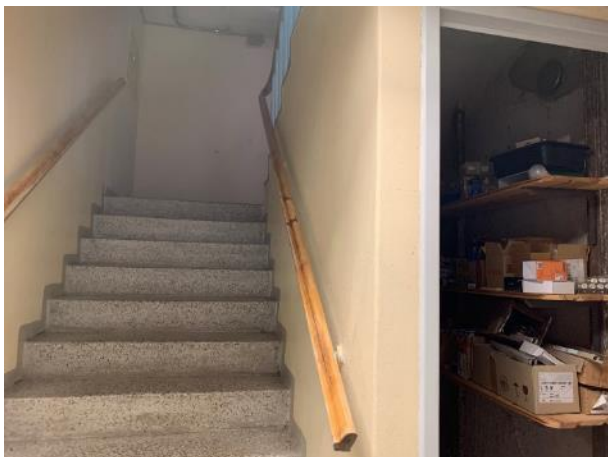
*Tiivistämättömiä läpivientejä.*



Rakenteissa olevat läpiviennit eivät ole tiiviitä, ja niiden kautta pääsee kulkeutumaan epäpuhtauksia sisäilmaan.



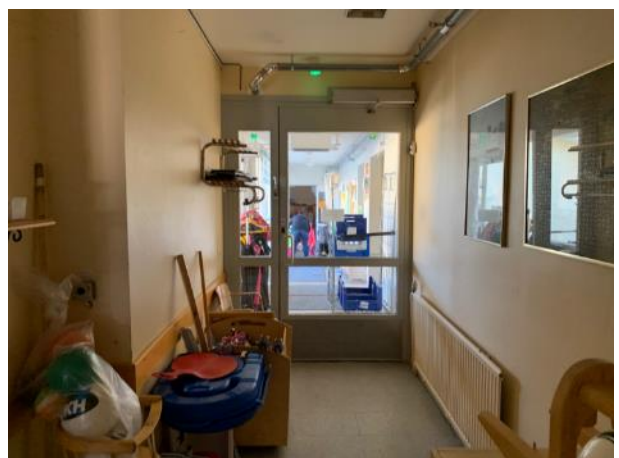
*Epätiivittä läpivientejä.*



*Kellarikerroksesta ilmayhteys ylempiin kerroksiin.*



*Vanhainkodin tiloista ilmayhteys päiväkotitiloihin.*







*Keittiötiloista ilmayhteys päiväkotitiloihin.*



Kellarikerroksesta todettiin ilmavirtauksia ovien ja portaikkojen kautta ylempiin kerroksiin. Lisäksi todettiin muita ilmapuotoreittejä mm. pyykkikuilu sekä hissikuilu jonka kautta kellarista kulkeutuu ilmaa kerroksiin. Ilmavirtausten mukana kulkeutuu kellarikerroksen ilmassa ja rakenteissa olevia epäpuhtauksia, kuten pölyjä, mikrobien aineenvaihduntatuotteita, itiöitä ja rihmaston kappaleita sekä rakenteissa vedeneristeenä käytetystä pikisivellystä haihtuvia yhdisteitä.

Rakennuksen painesuhteet ja ilmatiiveys vaikuttavat rakennuksessa tapahtuviin ilmavirtauksiin. Painesuhteisiin vaikuttavat ilmanvaihdon lisäksi ilman lämpötilaerot (ns. savupiippuvaikutus) ja tuuli.



*Pyykkikuilu.*



## 8.1 Ikkunat

Ulkoseinien ja ikkunakarmien liittymät sekä läpiviennit ovat epätiivit. Liittymien kautta on mahdollista tapahtua ilmavuotoa sisätiloihin. Rakenteissa olevat epäpuhtaudet, jotka sisältävät mikrobeja (esimerkiksi itiöitä ja rihmaston kappaleita) sekä niiden hajoamis- ja aineenvaihduntatuotteita, kulkeutuvat sisäilmaan ilmvirtausten mukana rakenteessa olevien ilman vuotokohtien kautta.

Ikkunat ovat huonokuntoiset ja korjauksen / uusimisen tarpeessa.

Alkuperäiset maalit- ja tasoitteet saattavat rakennusaikakaudelle tyypillisesti sisältää haitta-aineita.



*Ikkunoita sisäpuolelta kuvattuna.*



*Ikkunoita ulkopuolelta kuvattuna.*



## 9 YLÄ- PINTAPÖLYT, TEOLLISET MINERAALIKUIDUT

### 9.1 Teolliset mineraalikulidut

Teolliset mineraalikulidut määritettiin neljästä tasopinnoilta otetusta pyyhintäpölynäytteestä. Pölynäytteiden analyysivastauksen perusteella pinnoilla esiintyi mm. asbestikuituja. Rakennukseen tulee tehdä ennen käyttöönottoa tai korjaustyöhön ryhtymistä asbesti- ja haitta-ainetutkimus. Analyysivastaukset on esitetty alla olevassa taulukossa.

*Pölyn koostumus.*

Näytetunnus	Pölyn koostumus	Arvioitu määrä
1. Kellarikerros, pyyhintäpöly	Näyte sisältää tavanomaisen huonepölyn lisäksi: -teollisia mineraalikulituja (vuorivilla) -rakennusmateriaalipölyä (kalkkipohjainen ja piimaa) -karkeaa ulkoilmapölyä (kiviaines-, hiekka- ja siitepöly) -metallipölyä (rauta ja lyijy) runsaasti -asbestikuituja (antofylliitti)	vähäisiä määriä runsaasti runsaasti runsaasti vähäisiä määriä
2. 1.krs, pyyhintäpöly tasopinta	Näyte sisältää tavanomaisen huonepölyn lisäksi: -teollisia mineraalikulituja (vuori- ja lasivilla) -rakennusmateriaalipölyä (kalkkipohjainen ja keraaminen) -karkeaa ulkoilmapölyä (kiviaines-, hiekka- ja siitepöly, lentotuhka) -metallipölyä (rauta) -rautapitoisia hiukkasia (muoto viittaa hitsauksessa syntymiseen)	runsaasti vähäisiä määriä vähäisiä määriä
3. 2.krs, pyyhintäpöly tasopinta	Näyte sisältää tavanomaisen huonepölyn lisäksi: -teollisia mineraalikulituja (vuorivilla) -rakennusmateriaalipölyä (kalkkipohjainen) -karkeaa ulkoilmapölyä (kiviaines-, hiekka- ja siitepöly) runsaasti	runsaasti runsaasti runsaasti
4. 3.krs, pyyhintäpöly tasopinta	Näyte sisältää tavanomaisen huonepölyn lisäksi: -teollisia mineraalikulituja (vuori- ja lasivilla) -rakennusmateriaalipölyä (kalkkipohjainen, keraaminen ja piimaa) -karkeaa ulkoilmapölyä (kiviaines-, hiekka- ja siitepöly) -metallipölyä (sinkki, rauta ja kupari) -asbestikuituja (antofylliitti) vähäisiä määriä	runsaasti vähäisiä määriä vähäisiä määriä

Tavanomainen huonepöly koostuu lähinnä tekstiili- ja paperikuliduista sekä hilsehiukkasista.



*Avoimia mineraalivillakuitu lähteitä.*



*Tasopinnoilla esiintyvää pölyä.*



*Avoimia putkieristeitä.*



*Avoimia putkieristeitä.*

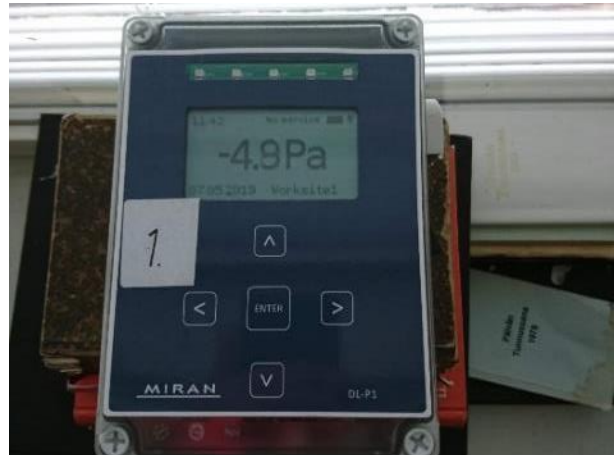


*Tasopinnoilla esiintyvää pölyä.*

## 10 RAKENNUKSEN PAINESUHTEET

Rakennuksen ja ulkoilman välistä paine-eroa mitattiin hetkellisesti sekä kahden viikon mittaisella seurantamittauksella. Seurantamittaus tehtiin samanaikaisesti kolmesta eri tilasta. Tilat valittiin siten, että ne kuvaavat kattavasti rakennuksessa vaikuttavia painesuhhteita.

Tarkastushetkellä tilat olivat n. -5 Pa alipaineisia ulkoilmaan nähden. Korvausilman määrä ei ole riittävä, minkä vuoksi korvausilmaa kulkeutuu hallitsemattomasti sisätiloihin.

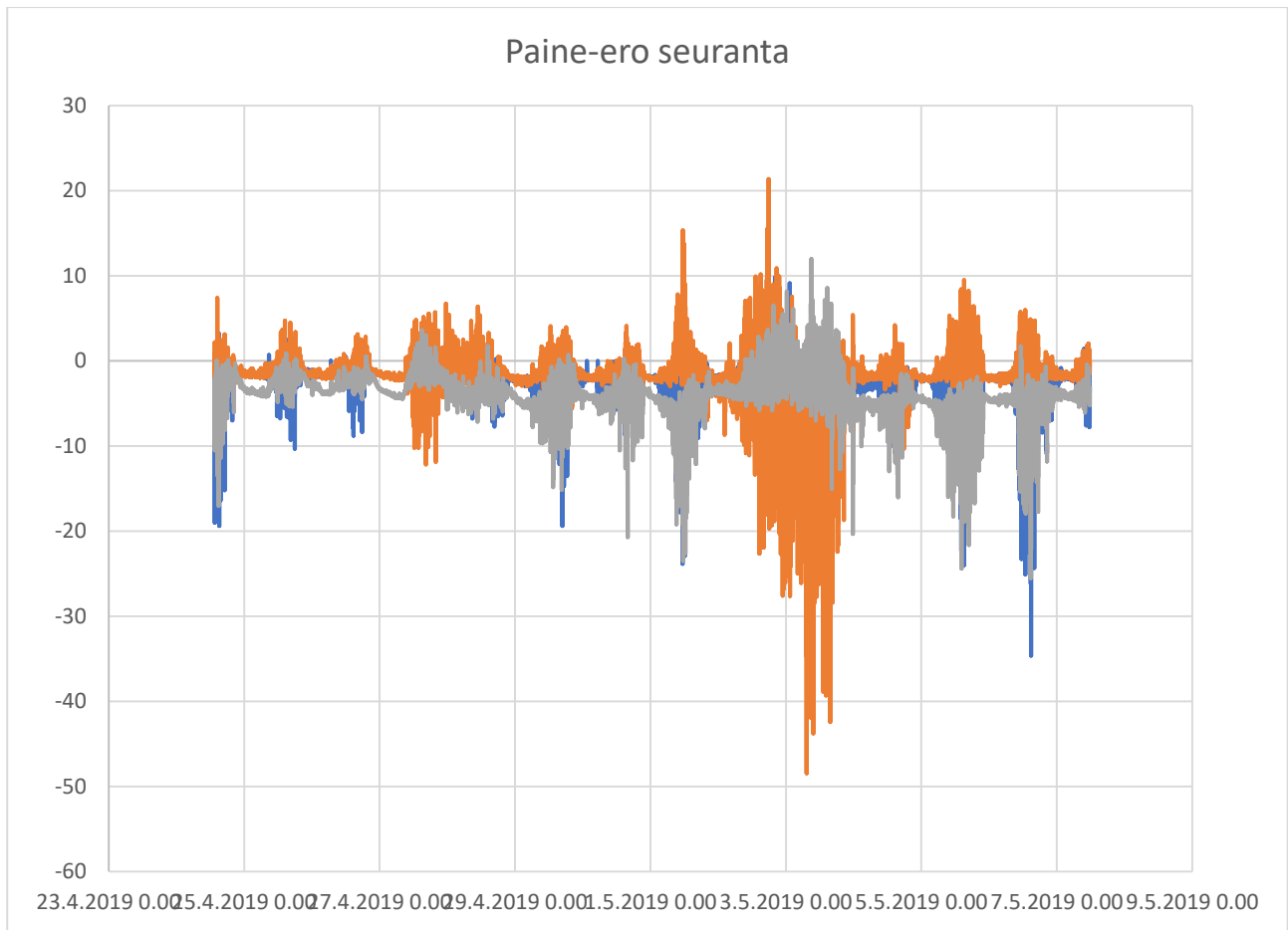


Rakennuksen tilat olivat kahden viikon seurantajaksolla ajoittain voimakkaasti alipaineisia ulkoilmaan nähden.

Tilojen alipaineisuus näkyy mm. rakenteiden liittymien ja epätiiveys kohtien kautta tapahtuvina ilmapuotoina. Ilmapuotojen mukana sisätiloihin kulkeutuu ulkoilman epäpuhtauksia kuten ulkoilmapölyä ja pölynäytteissäkin esiintynyttä hiekka- ja kiviainespölyä. Ikkunoiden lisäksi korvausilmaa pyrkii kulkeutumaan ulkoseinän alaosien rakenteiden kautta, korvausilman mukana kulkeutuu ulkoseinärakenteiden alaosissa olevien mikrobikasvustojen epäpuhtauksia ja lämmöneristeiden teollisia mineraalikuituja.

Koska tiloissa on avoimia painovoimaisen ilmanvaihdon venttiileitä, näkyvät ulkoilman olosuhteiden muutokset (tuuli) tilojen seurantamittauksissa.

*Yhteenveto taulukko mitattujen tilojen painesuhteista. Negatiivinen paine-ero = alipaine.*



## 11 LVI-JÄRJESTELMÄT

### 11.1 Ilmanvaihtojärjestelmä

Vanhainkodin ilmanvaihtokonehuone sijaitsee omassa konehuoneessaan. Konehuone sijaitsee ullakkotilassa.

Alkuperäiset poistoilmanvaihtokanavat ovat muurattuja tiilihormeja. Alkuperäisten poistoilmaventtiilien kautta tapahtuu ajoittain takaisinvirtausta sisätiloihin. Alkuperäiset venttiilit tulee tiivistää ja poistaa käytöstä. Uusitut ilmastointikanavat ovat kuumasinkitystä teräslevystä valmistettuja kanttikanavia ja kierresaumaputkea.

Tuloilman tulo tapahtuu koneellisesti ja osin ulkoseinässä olevien läpivientien kautta.

Ilmanvaihtokoneen raitisilmasäleikkö sijaitsee rakennuksen yläpäässä, säleikön läpi saattaa päästä tuiskulumia ja viistosateita. Kosteuden vuoksi kammion pinnoilla olevissa epäpuhtauksissa on mahdollista syntyä mikrobikasvua. Tarkastushetkellä tuloilmakammiossa ei ollut kosteutta mutta suodatinyksikön pohjalla on kuivumisjälkiä. Raitisilmasäleiköt tulisi muuntaa sellaisiksi, että ilmavirtojen nopeus olisi pienempi, jolloin lumen ja veden pääsy järjestelmään pystytään minimoimaan.

Tutkimuksessa ilmanvaihtokoneen toimivuudessa havaittiin puutteita. Ilmanvaihtokoneen lämmönsiirrin on poistettu käytöstä ja lämmönsiirtimen huoltoluukku on pois paikoiltaan. Ilmastointikonehuoneen epäpuhtaudet päätyvät vanhainkodin sisäilmaan. Toimimaton lämmön talteenotto lisää energiankulutusta.



*Ilmanvaihtokone.*



*Raitisilmasäleikkö.*



*Ilmanvaihtokonehuone.*



*Raitisilmasäleikkö.*



*Näkymä IV-konehuoneesta.*



*Näkymää IV-konehuoneesta.*







*Raitisilmakammion pohjalla epäpuhtauksia ja veden kuivumisjälkiä.*



*Ilmanvaihdon päätelaitteita.*



*Ilmanvaihdon päätelaitteita.*



*Poistoilmaventtiileitä.*



*Suljettu epätiivitä alkuperäisen ilmanvaihdon venttiileitä.*



## 11.2 Vesi- ja viemärilaitteet

Viemäriputkisto havaittiin tarkastuksessa olevan alkuperäisiä valurautaisia sekä uusituilta osin muovisia. Vesikalusteita on vuosien kuluessa osin uusittu. Rakennukseen on asennettu sprinklerijärjestelmä.



*Viemäriputkistoa.*



*Sprinklerijärjestelmää.*



*Vesi- ja viemärikalusteita.*



Vesi- ja viemäriputkistoa on tutkimuksessa tehtyjen havaintojen mukaan osin uusittu. Uusittujen vesiputkien materiaalina oli tarkastuksessa näkyviltä osin kupari, ja uusittujen viemäriputkien materiaalina muovi.



Vesi- ja viemärikalusteita.



Vesiputkistoa.



Alkuperäisten viemärien ja käyttövesijohtojen uusimiseen tulee varautua teknisen käyttöiän perusteella. Tekniset käyttöiät kuvaavat tyypillistä uusimisväliä, todellinen käyttöikä vaihtelee runsaasti käytettyjen materiaalien mukaan. Tekniset käyttöiät ovat:

- Kuparivesijohdot 30 vuotta (KH 90-40016)
- Teräsvesijohdot 20 vuotta (KH 90-40016)
- Valurautaviemäriputket 30 – 50 vuotta (KH 90-00159)
- Muoviset viemäriputket 50 vuotta (KH 90-40016)
- Vesi- ja viemärikalusteet noin 20 – 25 vuotta

## 12 YLÄPOHJA JA VESIKATTO

Vesikattomuotona on harjakatto ja vesikatteenä on peltikate. Yläpohjat ovat puurakenteisia, lämmöneristeenä on rakenneavauksessa tehtyjen havaintojen mukaan käytetty kutterinlastua ja lisälämmöneristeenä mineraalivillaa.

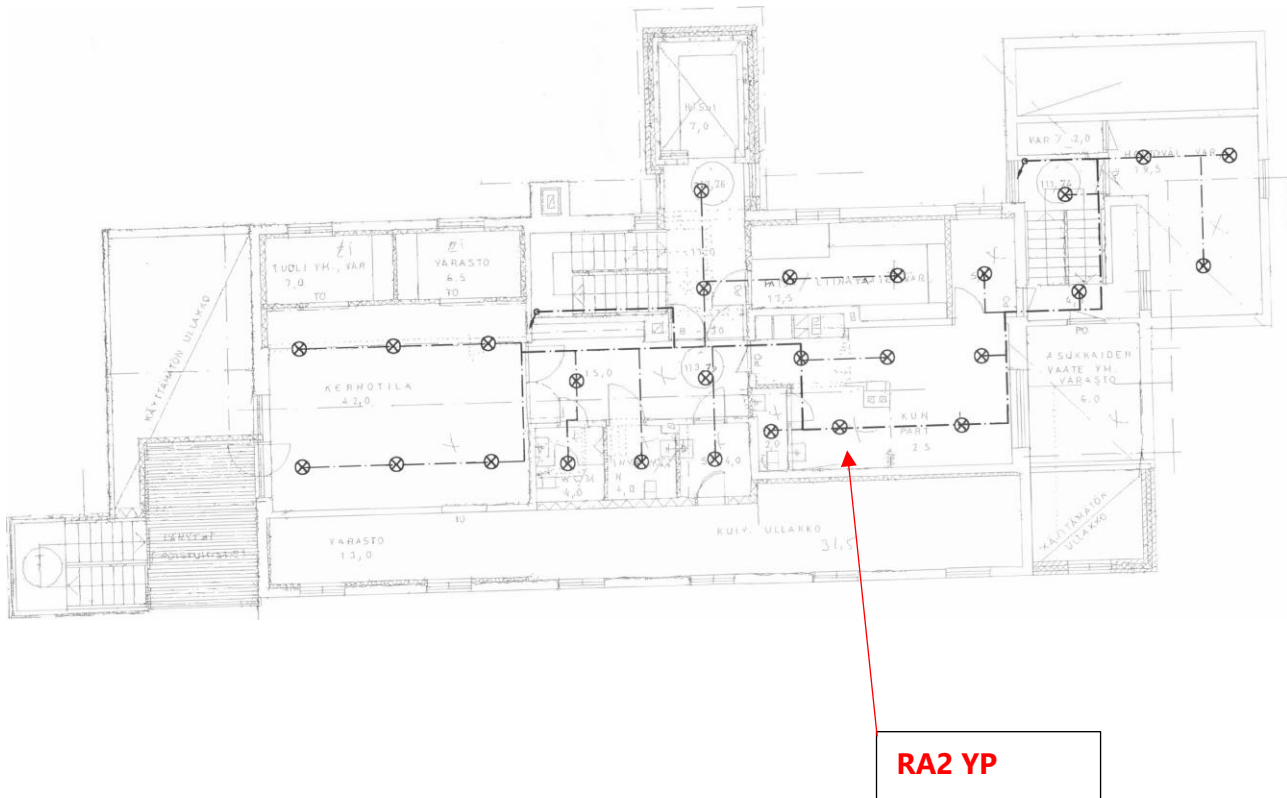
Rakennuksessa on aistinvaraisten havaintojen perusteella tapahtunut vesikattovuotoja. Sisäkatoissa havaittiin paikallisia vuotovesien aiheuttamia kosteusjälkiä. Tutkimushetkellä ei vaurioituneissa kohdissa havaittu kohonneita kosteuspitoisuuksia. Peruskorjauksessa tulee huomioida nämä havainnot.

Yläpohjarakenteen lämmöneristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobimääritystä varten. Näytteessä on tulosten perusteella selvä mikrobikasvu. Rakenteessa ei todettu poikkeavaa kosteutta.

Analyysivastaukset ovat liitteenä.

### 12.1 Rakenneavaus yläpohjaan

Rakenneavauksesta selvitettiin yläpohjan rakennetta ja kuntoa kolmannen kerroksen kattoon tehdyllä rakenneavauksella.



Yläpohjarakenteeksi todettiin:

- sisäverhouslevy
- umpilaudoitus
- pikipaperi
- puukoolaus + kutterinlastu+min. villa
- umpilaudoitus

Rakenneavauksesta todettiin:

- avatusta rakenteesta havaittiin mikrobiperäistä hajua
- avatusta rakenteesta havaittiin voimakasta kreosootin hajua
- purueristeestä otetun materiaalinäytteen analyysituloksena on selvä mikrobikasvu materiaalissa



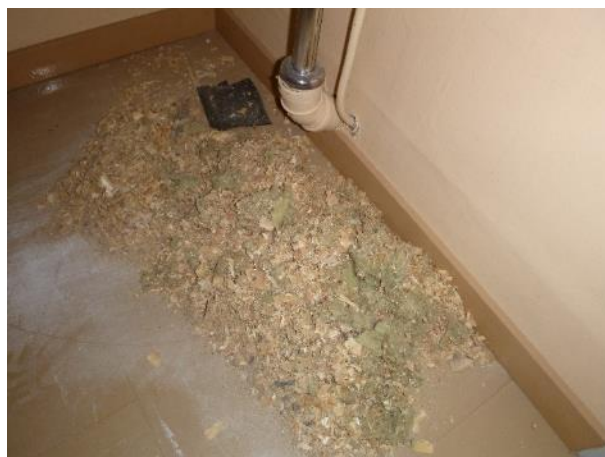
Aistinvaraisten havaintojen perusteella yläpohjarakenne ei ole tiivis; yläpohjan eristetilasta on ilmayhteys rakenteiden liittymien ja halkeamien kautta sisätiloihin.

Yläpohjan ilmansulkuna toimivasta pikipaperista otettiin materiaalinäyte PAH-yhdisteiden määrittämistä varten.

Määritettyjen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus on analyysin perusteella 11000 mg/kg ja naftaleenin osuus on 1,8 mg/kg.



*Rakennearaus yläpohjaan.*

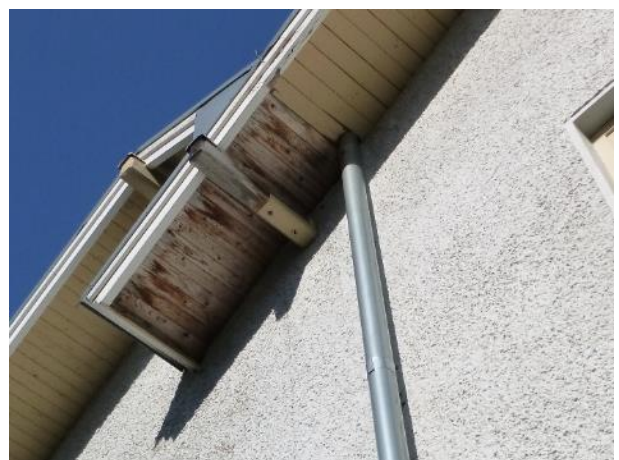
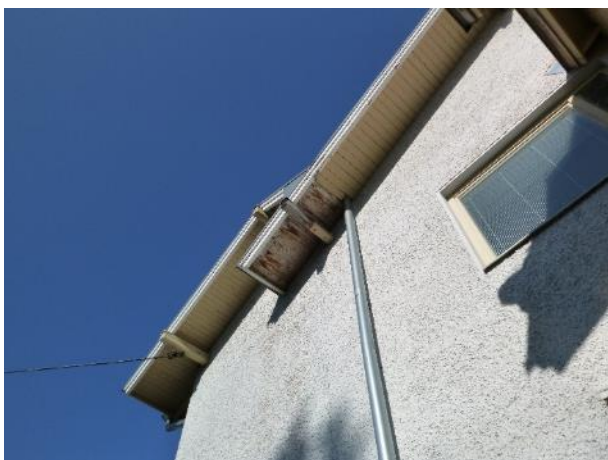


*Vuotojälkiä.*





*Ullakkotilaa.*



*Räystäsrakenteessa on kosteuden aiheuttamia vauriojälkiä.*

Vesikattomuotona on harjakatto ja vesikatteenä on uusittu ja hyväkuntoinen peltikate. Vesikaton tekniseksi käyttöäksi arvioidaan vähintään 50 vuotta eikä siihen liity korjaustarpeita. Räystäsrakenteessa on kosteuden aiheuttamia vauriojälkiä.







*Näkymää vesikatolta.*



Sadevesikouruissa ja katolla olevat neulaset ym. epäpuhtaudet tulee poistaa säännöllisesti.



*Näkymää vesikatolta.*



### **13 ALTISTUMISEN ARVIOINTI**

Valviran ”*Ohje asunnon terveyshaitan selvittämismenettelyyn*” (4/2017) julkaisussa on luvussa ”5.8. *Terveyshaittaa aiheuttavan olosuhteen arviointi*” (sivut 35-37) esitetty ohjeet terveyshaittaa aiheuttavan olosuhteen vakavuuden arviointiin. Vakavuuden arviointi perustuu altistumisolosuhteiden ja altistumisen kokonaisarviointiin, jossa huomioidaan asumisterveysasetuksen 38:n mukaisesti mm. altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto.

Kellarikerroksessa on useita rakenteita, joissa on todettu mikrobivaurioiden aiheuttamaa altistumista. Ilmavuotoreitit epäpuhtauslähteistä (vaurioituneista rakenteista) ovat säännöllisiä ja rakenteiden ilmanpitävyys on erittäin riskialtis. Tämän perusteella rakennuksen käyttäjien haitallinen altistumisolosuhde on erittäin todennäköinen.

Kellarikerroksessa lämmönjakohuonetta sekä kattilahuonetta lähellä sijaitsevilla tiloilla esiintyy öljyperäistä hajua. Rakennuksen käyttäjien haitallinen altistumisolosuhde on erittäin todennäköinen.

Rakennuksen välipohjarakenteen täyttömateriaalina on purua/kutterinlastua. Rakenteessa esiintyy mikrobivaurioita. Ilmavuotoreitit epäpuhtauslähteistä (vaurioituneista rakenteista) ovat säännöllisiä ja rakenteiden ilmanpitävyys on riskialtis. Rakennuksen käyttäjien haitallinen altistumisolosuhde on erittäin todennäköinen.

### **14 YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET**

Rakennuksessa todettiin esiintyvän useita merkittäviä sisäilman laatuun vaikuttavia tekijöitä.

Rakennuksen välipohjarakenteen täyttömateriaalina on purua/kutterinlastua. Ilmavuotojen mukana kulkeutuu välipohjan täyttömateriaalissa olevia epäpuhtauksia. Välipohjan eristeistä otetussa näytteessä esiintyy laboratorioanalyysin perusteella mikrobikasvustoa.

Tilojen tasopinnoilla esiintyy runsaasti rakennuspölyä, teollisia mineraalikuituja määrinä, joiden tiedetään aiheuttavan oireilua sekä vähäisiä määriä asbestikuituja. Kuitulähteitä ovat mm. avoimet putkieristeet ja ilmanvaihtokoneen ääneneristelevyt. Asbestikuitujen lähteet tulee selvittää jatkotutkimuksin.

Kellarikerroksessa sijaitsevilla tiloilla esiintyy öljyperäistä hajua.

Ikkunat ja ovet ovat osin alkuperäisiä. Alkuperäisten ikkunat ovat osin huonokuntoiset ja niihin kohdistuu välitön korjaustarve tai uusiminen.

Lattiapinnoitteet ovat teknisen käyttöikänsä päässä ja tulevat sen perusteella uusittavaksi. Haitta-aineet tulee huomioida korjaussuunnitelmissa, mm. asbestia esiintyy lattiapinnoitteena käytetyissä vinyylilaatoissa ja liimoissa.

Kohteeseen suositellaan hankesuunnitelman laatimista peruskorjausta varten.

Peruskorjauksessa huomioitavat merkittävimmät sisäilman laatuun vaikuttavia tekijät liittyvät ilmavaihtojärjestelmään sekä ilmapuodot maaperästä ja vaurioituneista rakenteista.

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän uusiminen.

Korjaussuunnitelmissa tulee huomioida koko rakennuksen sisävaipan tiiveys (alapohja-, ulkoseinä-, väliseinä- ja yläpohjarakenteiden liittymät).

Rakennuksessa on useita rakenteita, joissa saattaa esiintyä PAH-yhdisteitä ja naftaleenia. Em. rakenteita ovat mm. alkuperäisen lattiapinnoitteen kiinnitysliima, lämmöneristeiden ilmansulkupaperit sekä vedeneristeenä käytetyt bitumisivelyt.

Asbestia sisältävä rakennusmateriaali tulee purkaa asbestipurkutyönä. Asbestipurkutyö tulee suorittaa asbestityönä asbestipurkutyövaltuutuksen omaavan yrityksen tai yhteisön toimesta. Asbestia sisältävä jäte tulee käsitellä annettujen asetusten, lakien ja määräyksien mukaisesti.

- Asbestipitoisen jätteen käsittely jätelain 646-666, 1.5.2012 mukaan. Lisäksi on noudatettava paikallisen Ympäristökeskuksen, sekä Länsi- ja Sisä-Suomen Työsuojelupiirin päätöksiä ja viranomaisohjeita.
- Rakennuttajan tehtävä on määritellä erikseen kussakin kohteessa tarvittavat asbesti- ja haitta-ainepurkutoimet.

Korjaus ja purkutyössä on noudatettava:

- Ratu-korttia 82-0383 "Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku"
- Ratu-korttia 82-0382 (PCB:tä ja lyijyä sisältävien saumamassojen purku).
- RT-ohjekorttia 18-11245 Haitta-ainetutkimus. Rakennustuotteet ja rakenteet
- KH 90-00610 "Homevaurioituneen rakenneosan puhdistusohje"
- Työterveyslaitoksen "Homeettomaksi siivous ja irtaimiston puhdistus" ohje
- Asbestipurkutyössä on noudatettava Ratu-korttia 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku.

Ympäristöministeriön toimenpidesuosituksen mukaan materiaali luokitellaan ongelmajätteeksi, jos se sisältää PCB:tä enemmän kuin 50 mg/kg tai lyijyä enemmän kuin 1500 mg/kg (Ratu 82-0382).

Ulvilassa 20.6.2019



Tomi Levola, rakennusinsinööri (AMK)  
Rakennusterveysasiantuntija, VTT-C-21554-26-15



Jyrki Sundelin, rakennusinsinööri (AMK)  
Kosteusvaurion kuntotutkija (pätevöitymässä)

Toimeksiannoissa noudatamme konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja (KSE 2013).

Saaja:

Kankaanpään kaupunki  
Susanna Salokangas  
Tapalankatu 20  
38700 KANKAANPÄÄ

Analyysi: Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus teippinäytteessä  
Näytteenottaja: Susanna Salokangas  
Viite: Honkajoen päiväkot  
Näytteenottopvm: 26.5.2023  
Vastaanottopvm: 30.5.2023  
Käsittelijä(t): Kochetkova Julia

**Menetelmä(t):**

AERO-TY-077\*

Geeliteipille kerätystä laskeumanäytteestä laskettiin valomikroskooppia käyttäen vähintään 3 µm paksujen teollisten mineraalikuitujen määrä pinta-alayksikköä kohti.

Työterveyslaitoksen käyttämä viitearvo teollisten mineraalikuitujen kahden viikon laskeumalle on 0,2 kuitua/cm<sup>2</sup>. Jos tämä arvo työtiloissa ylittyy, tulee arvioida lisäselvitysten tai toimenpiteiden tarve kuitukertymän pienentämiseksi. Mahdollisia toimenpiteitä voivat olla rikkoontuneiden tai pinnoittamattomien kuitumateriaalien vaihtaminen, siivouksen tehostaminen, ilmanvaihtokanavien puhdistaminen ja tuloilmajärjestelmän kuitupäästöjen vähentäminen. Asuintiloissa teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on niin ikään 0,2 kuitua/cm<sup>2</sup> (STM:n asetus 545/2015). Jos analyysin tulokseksi saadaan tämä arvo tai se ylittyy, tulee ryhtyä terveydensuojelulain mukaisiin toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi.

Analyysitulosten tulkinnassa tulee huomioida otettujen näytteiden lukumäärä ja viitearvon ja toimenpiderajan ylittyminen niissä. Analyysituloksia arvioidaan aina rinnakkain rakennus- ja taloteknisten havaintojen sekä käyttäjätietojen kanssa.

Toimistorakennusten tuloilmakanavien pinnoilla teollisten mineraalikuitujen keskimääräinen pitoisuus on Työterveyslaitoksen tutkimus- ja palvelumittausaineistossa ollut 10-30 kuitua/cm<sup>2</sup>.

Lisätietoja tulosten tulkinnasta antaa Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen osoitteessa [www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/131872/Ohje%20ty%C3%B6paikoille%20sis%C3%A4ilmasto-ongelmien%20selvitt%C3%A4miseen.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/131872/Ohje%20ty%C3%B6paikoille%20sis%C3%A4ilmasto-ongelmien%20selvitt%C3%A4miseen.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Standardissa ISO 16000-27:2014 (E) sekä Asumisterveysasetuksen soveltamishojeen osassa 3 suositellaan otettavan jokaisesta tutkitusta tilasta vähintään kolme näytettä. Tulokset ilmoitetaan vastauksissa yksittäisten näytteiden tuloksena sekä lisäksi kunkin tilan keskiarvona. Keskiarvolle ilmoitetaan lisäksi vaihteluväli, jos tilasta on otettu vähintään kolme näytettä. Jos näytteitä on otettu tilasta vain 1-2, vaihteluväli on suuri suhteessa tulokseen asumisterveysasetuksen toimenpiderajan (0,2 kuitua/cm<sup>2</sup>) läheisyydessä ja tuloksen mittausepävarmuus on ± 14 %.

\* Menetelmä on akkreditoitu

## Tulokset:

**TTL23-02116-001** 1.  
Mittauskohde: Honkajoen Päiväkoti  
Mittauspiste: Tenavat, leikkihuone  
Näytteenottoaika: 26.5.2023  
Näytteen keräysaika 2 vko laskeuma

Altiste	Tulos
Teolliset mineraalikuidut (vähintään 3 µm paksut)	<0,10 kpl/cm <sup>2</sup>

**TTL23-02116-002** 2.  
Mittauskohde: Honkajoen Päiväkoti  
Mittauspiste: Tenavat, keittiönurkkaus  
Näytteenottoaika: 26.5.2023  
Näytteen keräysaika 2 vko laskeuma

Altiste	Tulos
Teolliset mineraalikuidut (vähintään 3 µm paksut)	<0,10 kpl/cm <sup>2</sup>

**TTL23-02116-003** 3.  
Mittauskohde: Honkajoen Päiväkoti  
Mittauspiste: Tenavat, johtajan huone  
Näytteenottoaika: 26.5.2023  
Näytteen keräysaika 2 vko laskeuma

Altiste	Tulos
Teolliset mineraalikuidut (vähintään 3 µm paksut)	<0,10 kpl/cm <sup>2</sup>

**TTL23-02116-004** 4.  
Mittauskohde: Honkajoen Päiväkoti  
Mittauspiste: Naperot, leikkihuone  
Näytteenottoaika: 26.5.2023  
Näytteen keräysaika 2 vko laskeuma

Altiste	Tulos
Teolliset mineraalikuidut (vähintään 3 µm paksut)	<0,10 kpl/cm <sup>2</sup>

**TTL23-02116-005** 5.  
Mittauskohde: Honkajoen Päiväkoti  
Mittauspiste: Naperot, iso ryhmätila  
Näytteenottoaika: 26.5.2023  
Näytteen keräysaika 2 vko laskeuma

Altiste	Tulos
Teolliset mineraalikuidut (vähintään 3 µm paksut)	0,21 kpl/cm <sup>2</sup>

**TTL23-02116-006** 6.  
Mittauskohde: Honkajoen Päiväkoti  
Mittauspiste: Naperot, lepohuone  
Näytteenottoaika: 26.5.2023  
Näytteen keräysaika 2 vko laskeuma

Altiste	Tulos
Teolliset mineraalikuidut (vähintään 3 µm paksut)	<0,10 kpl/cm <sup>2</sup>

**TTL23-02116-007** 7.  
Mittauskohde: Honkajoen Päiväkoti  
Mittauspiste: Ryhmis, Tv-taso  
Näytteenottoaika: 26.5.2023  
Näytteen keräysaika 2 vko laskeuma

Altiste	Tulos
Teolliset mineraalikuidut (vähintään 3 µm paksut)	0,14 kpl/cm <sup>2</sup>

**TTL23-02116-008** 8.  
Mittauskohde: Honkajoen Päiväkoti  
Mittauspiste: Ryhmis, ruokatila  
Näytteenottoaika: 26.5.2023  
Näytteen keräysaika 2 vko laskeuma

Altiste	Tulos
Teolliset mineraalikuidut (vähintään 3 µm paksut)	0,43 kpl/cm <sup>2</sup>

TTL23-02116-009 9.  
Mittauskohde: Honkajoen Päiväkoti  
Mittauspiste: Ryhmis, lepohuone  
Näytteenottoaika: 26.5.2023  
Näytteen keräysaika 2 vko laskeuma

Altiste	Tulos
Teolliset mineraalikuidut (vähintään 3 µm paksut)	<0,10 kpl/cm <sup>2</sup>

Työterveyslaitoksen Laboratoriot toiminta on Finas-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T013, SFS-EN ISO/IEC 17025.

Työympäristölaboratoriot

2.6.2023

Leppäniemi Elina  
erityisasiantuntija  
Helsinki

Kochetkova Julia  
laboratoriomestari  
Kuopio



Honkajoen vanha vanhainkoti / päiväkoti

### **Lausunto**

Honkajoen vanhan vanhainkodin yhteydessä olevasta päiväkodista otettiin neljä näytettä pölyn koostumuksen määrittämiseksi. Näytteet sisälsivät tavanomaista huonepölyä, joka muodostuu tekstiili- ja paperikuiduista sekä hilsehiukkasista.

Päiväkoti on osastoitu vanhainkodista seinärakenteilla ja rakenteiden liittymien tiivistämisellä. Osastointi on silmämääräisen tarkastelun perusteella asianmukainen. Paine-eromittauksin todettiin, että vanha vanhainkoti oli tarkastushetkellä n. -7 Pa alipaineinen.

Ulvilassa 02.08.2019



---

Tomi Levola, Rakennusinsinööri AMK  
Rakennusterveysasiantuntija



## **OLOSUHDESEURANTA**

**Hongon päiväkoti**

**31.05.2023**

## Sisällysluettelo

• Asiakastieto .....	3
• Kohdetiedot .....	3
• Olosuhdeseuranta .....	3
◦ Mittauskohde 1 .....	3
• Olosuhdeseuranta .....	7
◦ Mittauskohde 2 .....	7
• Olosuhdeseuranta .....	10
◦ Mittauskohde 3 .....	10
• Olosuhdeseuranta .....	13
◦ Mittauskohde 4 .....	13
• Olosuhdeseuranta .....	13
◦ Mittauskohde 5 .....	13
• Olosuhdeseuranta .....	13
◦ Mittauskohde 6 .....	13
• Ohjeelliset raja-arvot .....	13

## Liite 6. Lähtötietoina saadut tutkimukset ja selvitykset

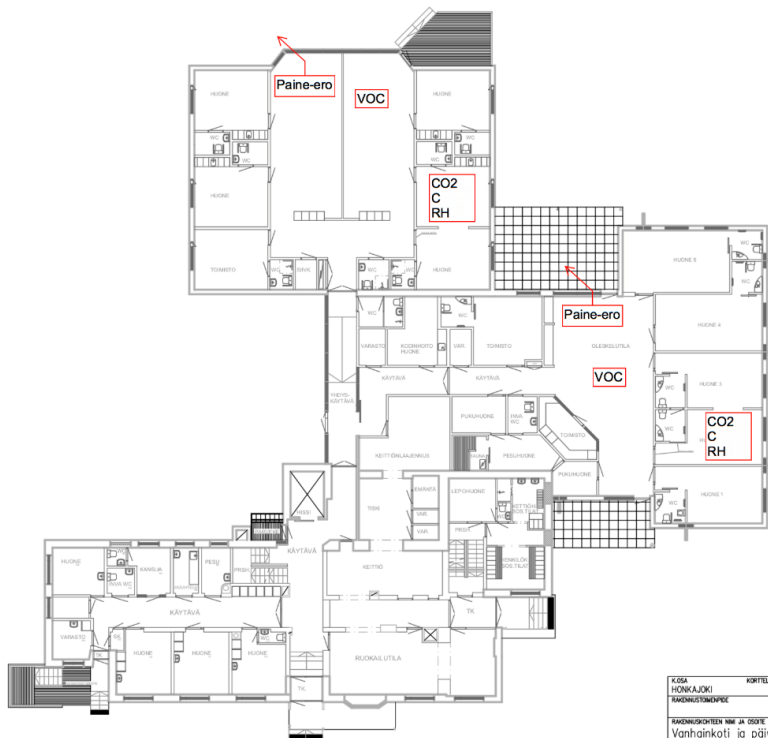
Sivu 56 / 67

## Asiakastieto

Katuosoite	Linnikantie 10D
Postinumero	38950
Paikkakunta	Honkajoki
Tilaaja	Pentti Saloniemi

## Kohdetiedot

Kohde	Päiväkoti
-------	-----------



KOISA	KOHTE/ALA	LOIN/NO	RAKENUSLUOKA	TUNNUS
HONKAJOKI			RAKENUSLUOKA	JOKSNo
RAKENUSLUOKA			PÄÄKÄYTTÖ	
RAKENUSLUOKAN NIMI JA OSIO			PÄÄKÄYTTÖ	MITTAUSKAI
Vanhainkoti ja päiväkoti			PÄÄKÄYTTÖ 1.KERROS	1:200
38950 HONKAJOKI			SIKALA	TH No
			PIE No	MUUTS
			PÄIVYS	YH.MENK

## Olosuhdeseuranta

## Mittauskohde 1

Mittauspaikka / tila	1 Lepohuone ryhmis
	2 Lepohuone tenavat

**Mittalaitteen/ laitteiden numero(t)** Liite 6. Elyntiet CO2-06  
Elyntiet CO2-06

Sivu 57 / 67

Tenavat CO 2 04

**Mittaustyyppi** CO2, RH, C

Mittausjakson aloituspäivä

01.05.2023

Mittausjakson päättymispäivä

31.05.2023

### Mittaustulokset

Hiilidioksidi arvot liikkuvat mittausjaksolla 411-1561 ppm.

Lämpötila vaihtelee mittausjaksolla 21.6-22.4 °C:seen

Kosteus mittausjaksolla 17-42 %

### Lisätiedot

Mobairit laitettu päälle nukkuhuoneissa 10.5.2023

#### 0035200F AW CO2 06 lepohuone ryhmis.

MUOKKAA

VIE DATA

HÄLYTYKSET

TAG

AW CO2 R4

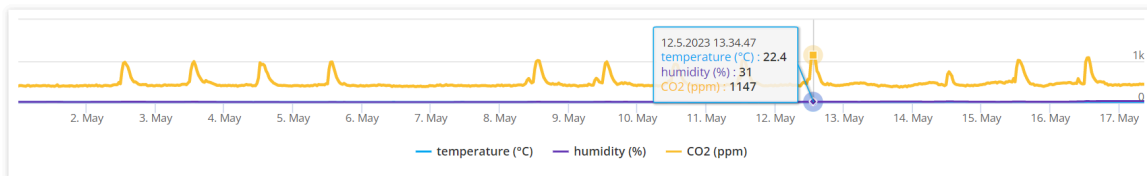
VIIM. KUUKAUSI

VIIM. VIIKKO

VIIM. 24H

Alkuaika: 2023-05-01

Loppuaika: 2023-05-17



Viimeisimmät observaatiot

Mittausjakso 1.5.-17.5.2023

#### 0035200F AW CO2 06 lepohuone ryhmis.

MUOKKAA

VIE DATA

HÄLYTYKSET

TAG

AW CO2 R4

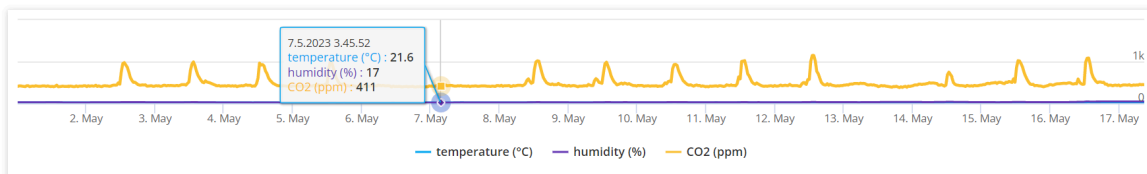
VIIM. KUUKAUSI

VIIM. VIIKKO

VIIM. 24H

Alkuaika: 2023-05-01

Loppuaika: 2023-05-17



Viimeisimmät observaatiot

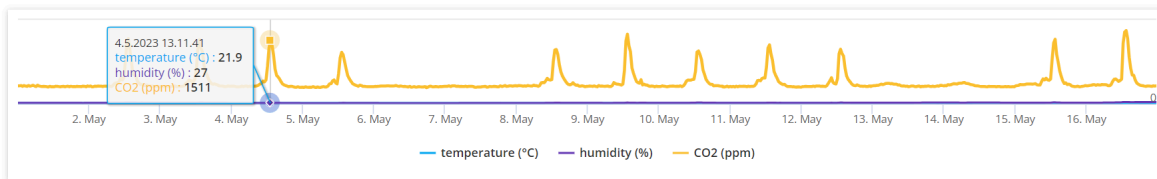
Mittausjakso 1.5.-17.5.2023

Liite 6. Lähtötietoina saadut tutkimukset ja selvitykset

003B313E AW CO2 04 Lepohuone tenavat.

MUOKKAA VIE DATA HÄLYTYKSET TAG

VIIM. KUUKAUSI VIIM. VIIKKO VIIM. 24H Alkuaika: 2023-05-01 Loppuaika: 2023-05-17



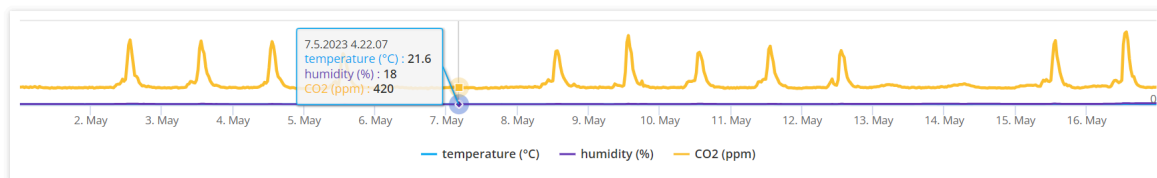
Viimeisimmät observaatiot

Mittausjakso 5.1-17.5.2023

003B313E AW CO2 04 Lepohuone tenavat.

MUOKKAA VIE DATA HÄLYTYKSET TAG

VIIM. KUUKAUSI VIIM. VIIKKO VIIM. 24H Alkuaika: 2023-05-01 Loppuaika: 2023-05-17



Viimeisimmät observaatiot

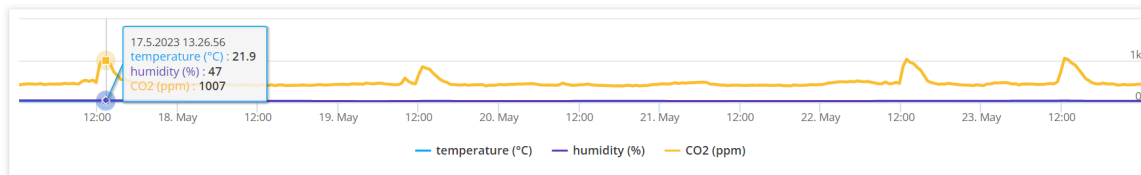
Mittausjakso 1.5.-17.5.2023

0035200F AW CO2 06 lepohuone ryhmis.

MUOKKAA VIE DATA HÄLYTYKSET TAG

AW CO2 R4

VIIM. KUUKAUSI VIIM. VIIKKO VIIM. 24H Alkuaika: 2023-05-17 Loppuaika: 2023-05-24



Viimeisimmät observaatiot

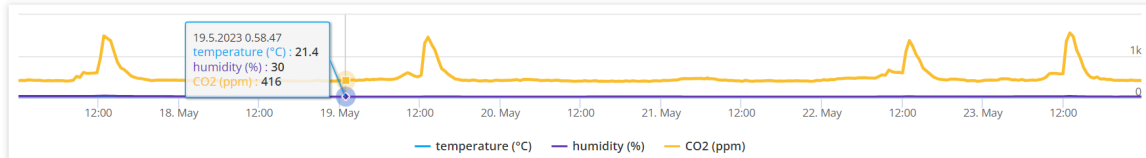
Mittausjakso 17.5- 24.5.2023

Liite 6. Lähtötietoina saadut tutkimukset ja selvitykset

003B313E AW CO2 04 Lepohuone tenavat.

MUOKKAA VIE DATA HÄLYTYKSET TAG

VIIM. KUUKAUSI VIIM. VIIKKO VIIM. 24H Alkuaika: 2023-05-17 Loppuaika: 2023-05-24

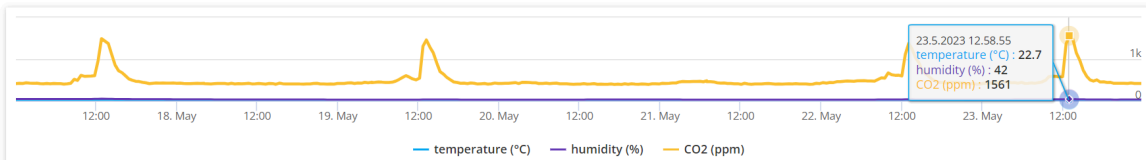


Mittausjakso 17.5- 24.5.2023

003B313E AW CO2 04 Lepohuone tenavat.

MUOKKAA VIE DATA HÄLYTYKSET TAG

VIIM. KUUKAUSI VIIM. VIIKKO VIIM. 24H Alkuaika: 2023-05-17 Loppuaika: 2023-05-24

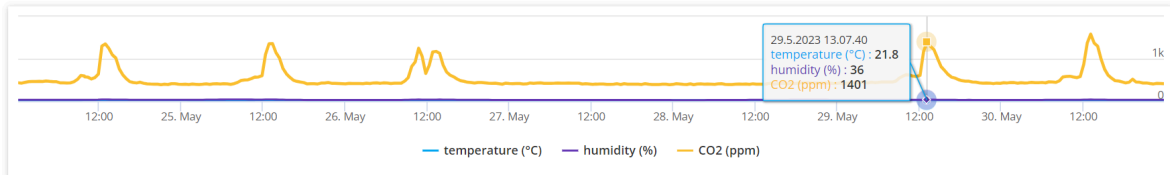


Mittausjakso 17.5- 24.5.2023

003B313E AW CO2 04 Lepohuone tenavat.

MUOKKAA VIE DATA HÄLYTYKSET TAG

VIIM. KUUKAUSI VIIM. VIIKKO VIIM. 24H Alkuaika: 2023-05-24 Loppuaika: 2023-05-31



Viimeisimmät observaatiot

Tyyppi Viimeisin arvo Aikaleima

Mittausjakso 24.5-31.5.2023

## Liite 6. Lähtötietoina saadut tutkimukset ja selvitykset

Sivu 60 / 67

0035200F AW CO2 06 lepohuone  
ryhmis.

MUOKKAA

VIE DATA

HÄLYTYKSET

TAG

AW CO2 R4

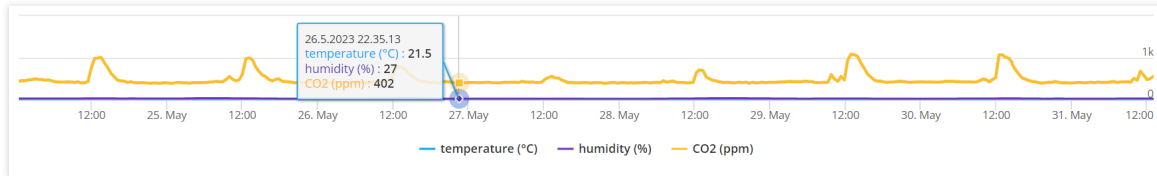
VIIM. KUUKAUSI

VIIM. VIIKKO

VIIM. 24H

Alkuaika: 2023-05-24

Loppuaika: 2023-05-31



## Viimeisimmät observaatiot

Mittausjakso 24.5-31.5.2023

## Olosuhdeseuranta

## Mittauskohde 2

Mittauspaikka / tila	1 Tenavat aulatila 2 Ryhmis oleskelutila
Mittalaitteen/ laitteiden numero(t)	Tenavat TVOC 01 aulatila. Ryhmis TVOC 03 oleskelutila.
Mittaustyyppi	TVOC
Mittausjakson aloituspäivä	01.05.2023
Mittausjakson päättymispäivä	31.05.2023

## Mittaustulokset

Tvoc= Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ovat orgaanisia kemikaaleja, jotka muuttuvat kaasuksi huoneenlämpötilassa.

Voc arvot vaihtelevat mittausjaksolla 36-1919  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Arvot ylittävät toimenpidetason hetkellisesti, mutta mittausjakson edetessä tippuvat hyvän ja toimenpiderajan väliin.

## TVOC Ohjeelliset raja-arvot

- 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  = Erittäin hyvä
- 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  = Hyvä
- 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  = Toimenpideraja



Liite 6. Lähtötietoina saadut tutkimukset ja selvitykset

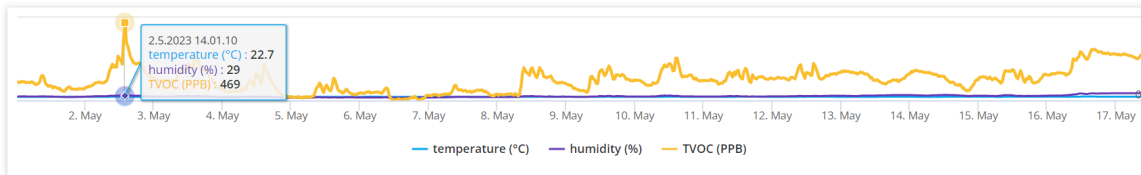
003B2698 TVOC 01 Tenavat aulatala.

MUOKKAA MITTARIPOHJAA VIE DATA HÄLYTYKSET TAG

VIIM. KUUKAUSI VIIM. VIIKKO VIIM. 24H

Alkuajka: 2023-05-01

Loppuaika: 2023-05-17



Viimeisimmät observaatiot

Tyyppi	Viimeisin arvo	Aikaleima

Mittausjakso 1.5.-17.5.2023

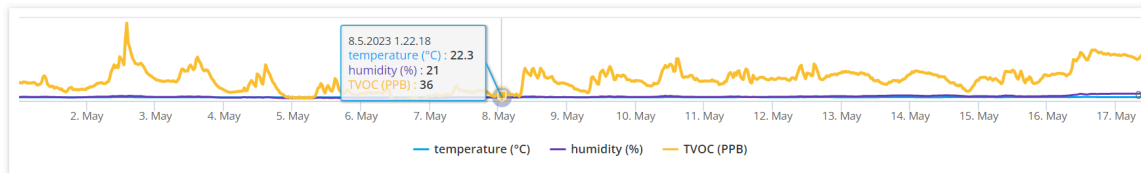
003B2698 TVOC 01 Tenavat aulatala.

MUOKKAA MITTARIPOHJAA VIE DATA HÄLYTYKSET TAG

VIIM. KUUKAUSI VIIM. VIIKKO VIIM. 24H

Alkuajka: 2023-05-01

Loppuaika: 2023-05-17



Viimeisimmät observaatiot

Tyyppi	Viimeisin arvo	Aikaleima

Mittausjakso 1.5.-17.5.2023

00C0251F TVOC 03 Ryhmis.

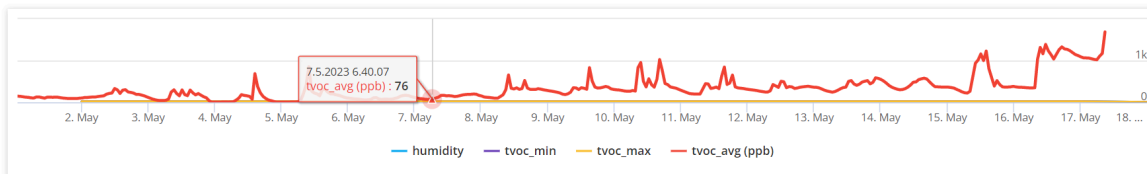
MUOKKAA MITTARIPOHJAA VIE DATA HÄLYTYKSET TAG

IAQ/TVOC R1 18.4.2023

VIIM. KUUKAUSI VIIM. VIIKKO VIIM. 24H

Alkuajka: 2023-05-01

Loppuaika: 2023-05-17



Viimeisimmät observaatiot

Tyyppi	Viimeisin arvo	Aikaleima
humidity	48.000 %	17.5.2023 8.51:35

Mittausjakso 1.5.-17.5.2023

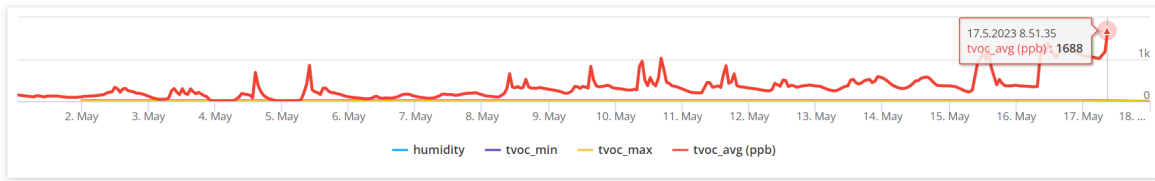
Liite 6. Lähtötietoina saadut tutkimukset ja selvitykset

00C0251F TVOC 03 Ryhmis.

MUOKKAA MITTARIPOHJAA VIE DATA HÄLYTYKSET TAG

IAQ/TVOC R1 18.4.2023

VIIM. KUUKAUSI VIIM. VIIKKO VIIM. 24H Alkuaika: 2023-05-01 Loppuaika: 2023-05-17



Viimeisimmät observaatiot

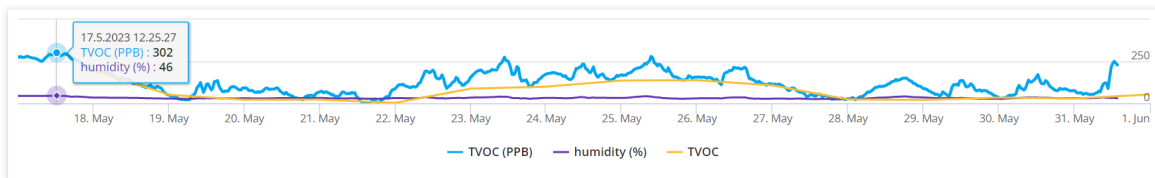
Tyyppi	Viimeisin arvo	Aikaleima
humidity	48.000 %	17.5.2023 8.51.35

Mittausjakso 1.5.-17.5.2023

003B2698 TVOC 01 Tenavat aulatila.

MUOKKAA MITTARIPOHJAA VIE DATA HÄLYTYKSET TAG

VIIM. KUUKAUSI VIIM. VIIKKO VIIM. 24H Alkuaika: 2023-05-17 Loppuaika: 2023-05-31



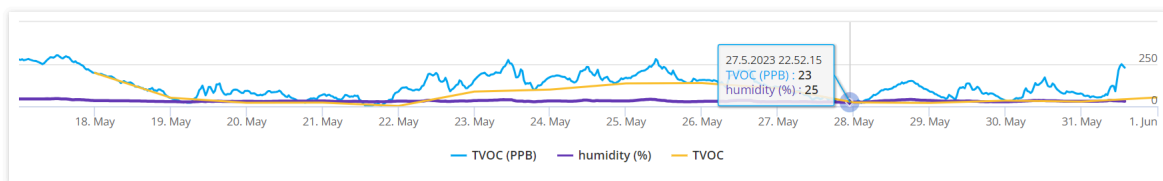
Viimeisimmät observaatiot

Mittausjakso 17.5- 31.5.2023

003B2698 TVOC 01 Tenavat aulatila.

MUOKKAA MITTARIPOHJAA VIE DATA HÄLYTYKSET TAG

VIIM. KUUKAUSI VIIM. VIIKKO VIIM. 24H Alkuaika: 2023-05-17 Loppuaika: 2023-05-31



Viimeisimmät observaatiot

Mittausjakso 17.5- 31.5.2023

## Liite 6. Lähtötietoina saadut tutkimukset ja selvitykset

Sivu 63 / 67

## 00C0251F TVOC 03 Ryhmis.

MUOKKAA MITTARIPOHJAA

VIE DATA

HÄLYTYKSET

TAG

IAQ/TVOC R1

18.4.2023

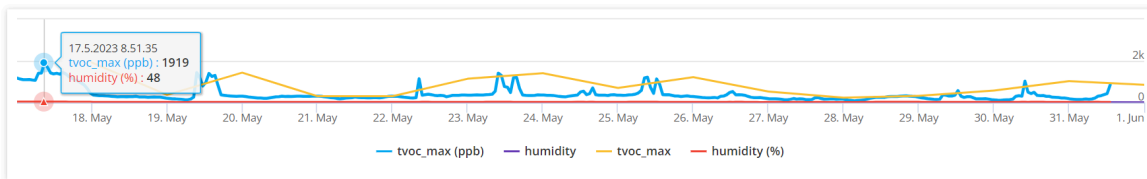
VIIM. KUUKAUSI

VIIM. VIIKKO

VIIM. 24H

Alkuaika: 2023-05-17

Loppuaika: 2023-05-31



Viimeisimmät observaatiot

Mittausjakso 17.5- 31.5.2023

## 00C0251F TVOC 03 Ryhmis.

MUOKKAA MITTARIPOHJAA

VIE DATA

HÄLYTYKSET

TAG

IAQ/TVOC R1

18.4.2023

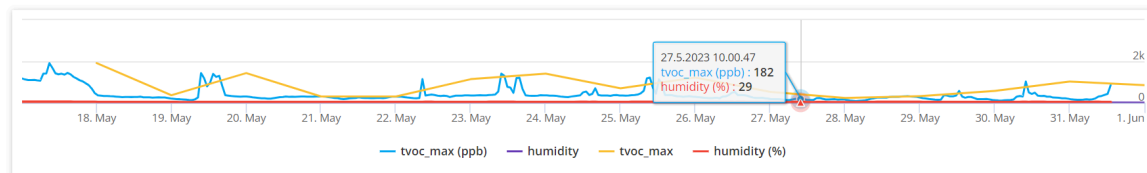
VIIM. KUUKAUSI

VIIM. VIIKKO

VIIM. 24H

Alkuaika: 2023-05-17

Loppuaika: 2023-05-31



Viimeisimmät observaatiot

Mittausjakso 17.5- 31.5.2023

## Olosuhdeseuranta

## Mittauskohde 3

Mittauspaikka / tila

1 Naperot.

2 Tenavat.

Mittalaitteen/ laitteiden numero(t)

PA-04 Naperot

PA-01 Tenavat

Mittaustyyppi

Pa

Mittausjakson aloituspäivä

01.05.2023

Mittausjakson päättymispäivä

31.05.2023

## Mittaustulokset

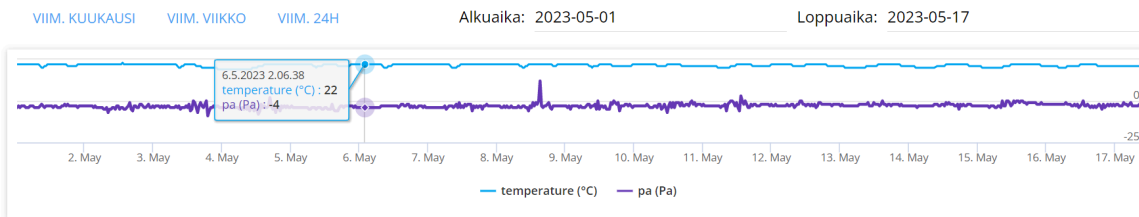
Paine-ero: Hyvä kiinteistön alipaine on 2-5 Pa.

Liite 6. Lähtötietoina saadut tutkimukset ja selvitykset

### 0034E212 Pa-mittari 04 Tenavat

MUOKKAA MITTARIPOHJAA VIE DATA HÄLYTYKSET TAG

PressGuard R4.1 23.11.2020



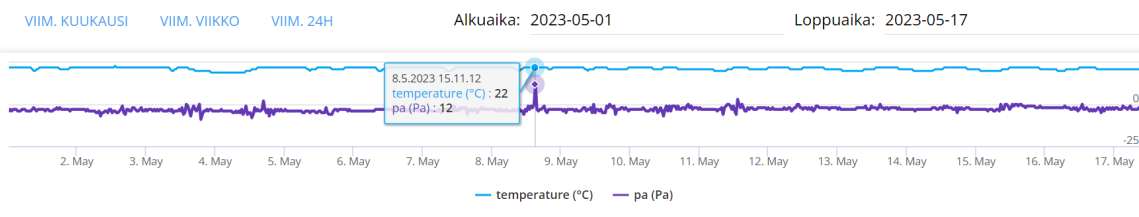
Viimeisimmät observaatiot

Mittausjakso 1.5.-17.5.2023

### 0034E212 Pa-mittari 04 Tenavat

MUOKKAA MITTARIPOHJAA VIE DATA HÄLYTYKSET TAG

PressGuard R4.1 23.11.2020



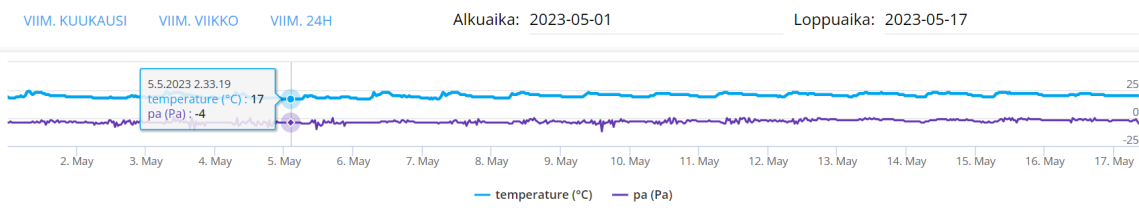
Viimeisimmät observaatiot

Mittausjakso 1.5.-17.5.2023

### 0034E4AA Pa-mittari 02 Naperot.

MUOKKAA MITTARIPOHJAA VIE DATA HÄLYTYKSET TAG

PressGuard R4.1

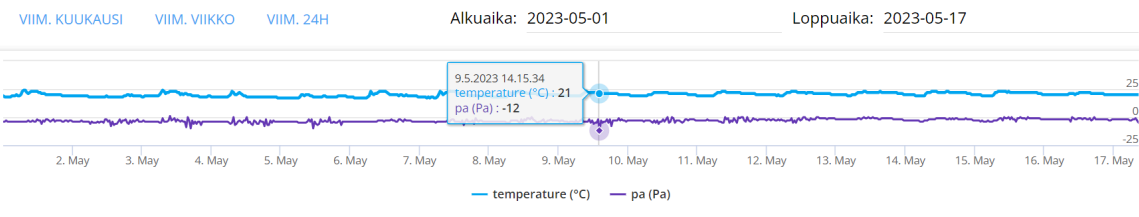


Mittausjakso 1.5.-17.5.2023

### 0034E4AA Pa-mittari 02 Naperot.

MUOKKAA MITTARIPOHJAA VIE DATA HÄLYTYKSET TAG

PressGuard R4.1



Mittausjakso 1.5.-17.5.2023

# 0034E212 Pa-mittari 04 Tenavat

Liite 6 Lähettöineina saadut tutkimukset ja selvitykset

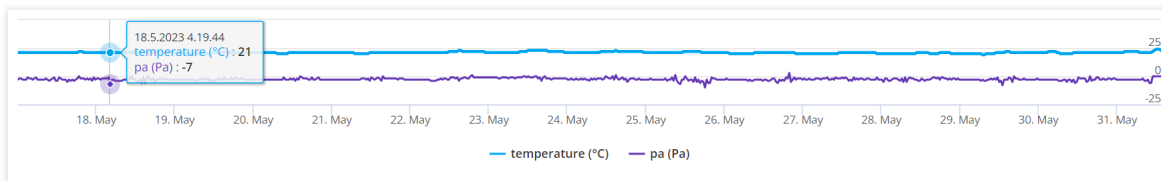
PressGuard R4.1 23.11.2020

MUOKKAA MITTARIPOHJAA VIE DATA HÄLYTYKSET TAG

VIIM. KUUKAUSI VIIM. VIIKKO VIIM. 24H

Alku aika: 2023-05-17

Loppu aika: 2023-05-31



## Viimeisimmät observaatiot

Tyyppi

Viimeisin arvo

Aikaleima

## Mittausjakso 17.5- 31.5.2023

# 0034E212 Pa-mittari 04 Tenavat

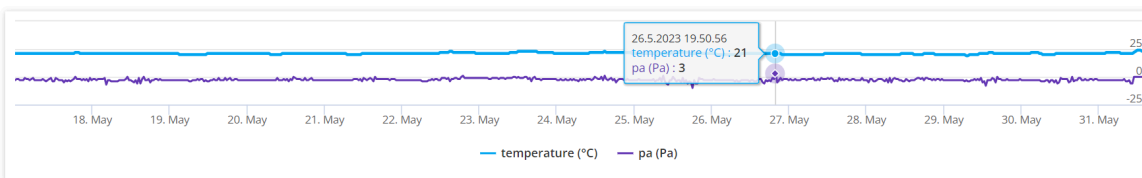
MUOKKAA MITTARIPOHJAA VIE DATA HÄLYTYKSET TAG

PressGuard R4.1 23.11.2020

VIIM. KUUKAUSI VIIM. VIIKKO VIIM. 24H

Alku aika: 2023-05-17

Loppu aika: 2023-05-31



## Viimeisimmät observaatiot

Tyyppi

Viimeisin arvo

Aikaleima

## Mittausjakso 17.5- 31.5.2023

# 0034E4AA Pa-mittari 02 Naperot.

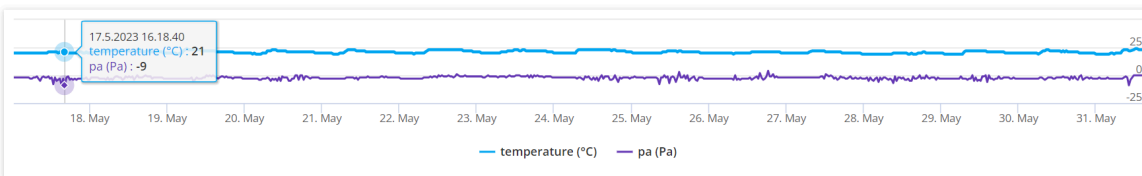
MUOKKAA MITTARIPOHJAA VIE DATA HÄLYTYKSET TAG

PressGuard R4.1

VIIM. KUUKAUSI VIIM. VIIKKO VIIM. 24H

Alku aika: 2023-05-17

Loppu aika: 2023-05-31



## Viimeisimmät observaatiot

Tyyppi

Viimeisin arvo

Aikaleima

## Mittausjakso 17.5- 31.5.2023

## Liite 6. Lähtötietoina saadut tutkimukset ja selvitykset

Sivu 66 / 67

## 0034E4AA Pa-mittari 02 Naperot.

MUOKKAA MITTARIPOHJAA

VIE DATA

HÄLYTYKSET

TAG

PressGuard R4.1

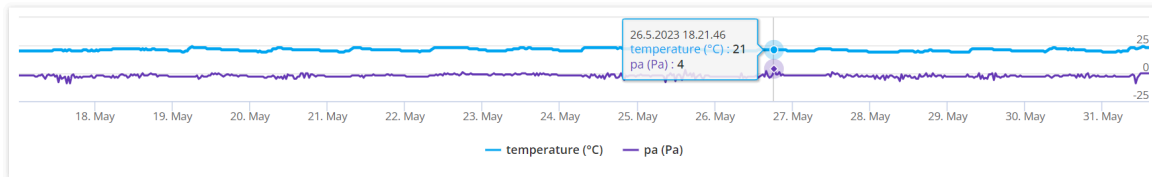
VIIM. KUUKAUSI

VIIM. VIIKKO

VIIM. 24H

Alku aika: 2023-05-17

Loppu aika: 2023-05-31



Viimeisimmät observaatiot

Mittausjakso 17.5- 31.5.2023

## Olosuhdeseuranta

### Mittauskohde 4

Mittausjakson aloituspäivä

Mittausjakson päättymispäivä

## Olosuhdeseuranta

### Mittauskohde 5

Mittausjakson aloituspäivä

Mittausjakson päättymispäivä

## Olosuhdeseuranta

### Mittauskohde 6

Mittausjakson aloituspäivä

Mittausjakson päättymispäivä

## Ohjeelliset raja-arvot

Ohjeelliset raja-arvot:

TVOC:

200µg/m<sup>3</sup> = Erittäin hyvä300µg/m<sup>3</sup> = Hyvä400µg/m<sup>3</sup> = ToimenpiderajaCO<sub>2</sub>:

Alle 800 ppm = Hyvä sisäilma ei ole  
800–1200 ppm = Heikohko sisäilma, väsymystä ja tunkkaisuutta  
Yli 1200 ppm = Todella huono sisäilma, päänsärkyä ja keskittymiskyvyn puutetta.

Sivu 67 / 67

Paine-ero:

Hyvä kiinteistön alipaine on 2-5 Pa.



**Tommi Rajala**  
**Suomen Laatuilma Oy**  
**050-3759002**  
**tommi.rajala@suomenlaatuilma.fi**  
**www.tervekoti.fi**  
**Suomen LVI-liiton hyväksymä toimija**

# Hongon päiväkoti

Tutkimustulosten esittelytilaisuus 3.10.2023

Tutkimustulosten yhteenveto ja tiivistelmä

RI Petteri Pitkäaho (KVKT, RTA)





## Esityksen sisältö

- Rakennuksen perustiedot ja korjaushistoria
- Sisäilmastomittaukset
- Rakenteelliset tutkimukset rakenneosittain ja rakenteiden tiiveys
- Tutkimustulosten johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

# Hongon päiväkotä

- Rakennettu vuosina 1950 , **1992 ja 2002**.
- Rakennus on alkuperäisesti palvelut vanhainkotina.
- Päiväkotitoiminta tiloissa on alkanut 2018.
  - Tiiveyttä käytöstä poistettuihin 1950-luvun tiloihin on parannettu ja tehty alipaineistusjärjestelyitä 2017-2018
  - 1992 rakennukseen on tehty tilanjakoseinä 2018 ja asennettu ilmanvaihtolaitteita 2021
  - Vesikaton vuoto 2002 rakennuksen toimistotilassa ja lavuaarin vuoto keittiötilassa on korjattu 2021
  - 1992 rakennuksessa käyttövesijohtojen vuotoja. Paikallisia korjauksia on tehty 2022



## Toteutuneet tutkimukset ja aikaisemmin tehdyt osatutkimukset

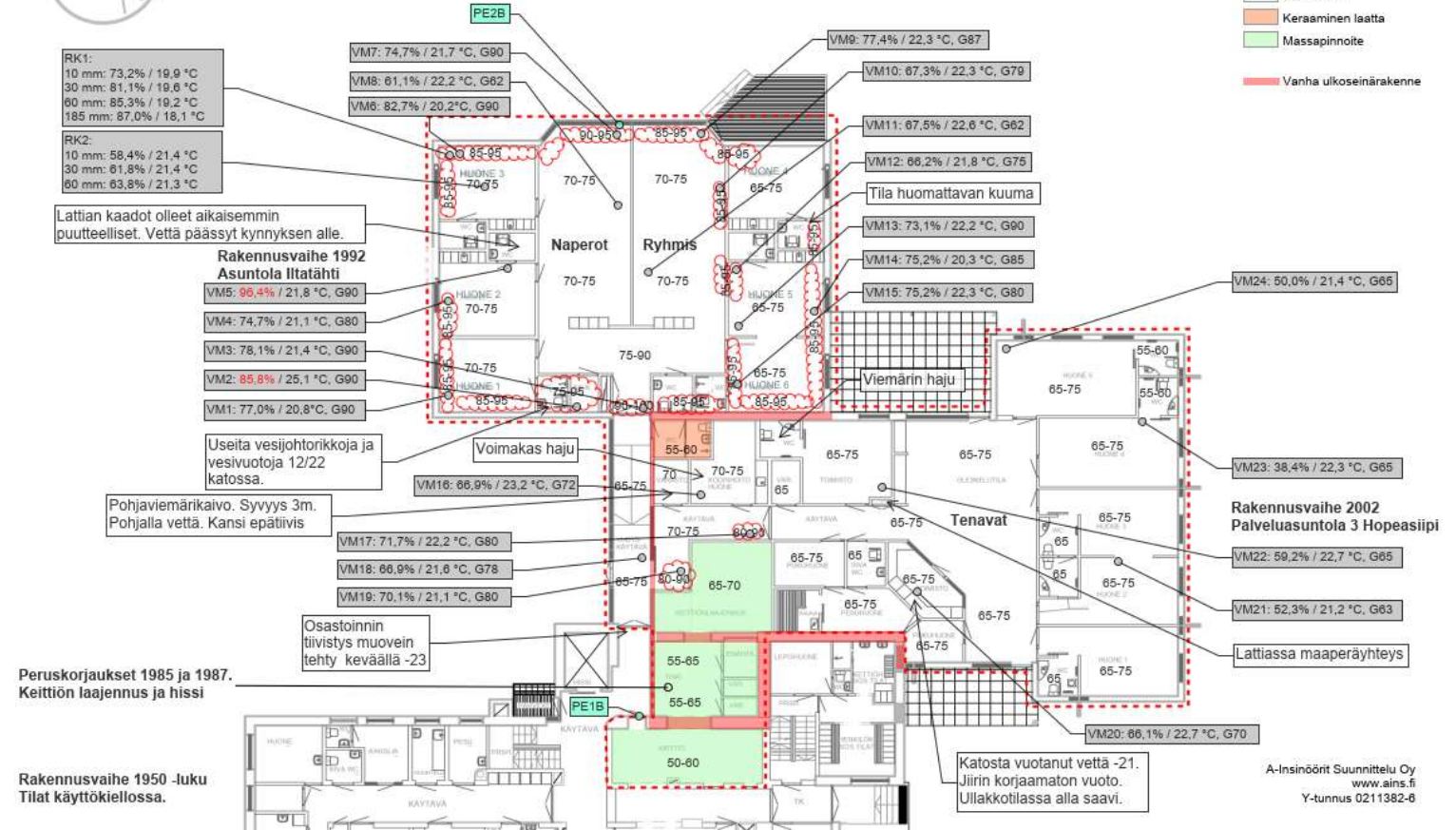
- Pintakosteuskartoitus
- Rakennekosteusmittaukset 7 kpl
- Viiltokosteusmittaukset 24 kpl
- Rakenneavaukset 27 kpl
- Materiaalinäytteiden mikrobianalyysit 16 kpl
- Rakenteiden tiiveyskoe (merkkiainetutkimus) 13 kpl + osastoinnin tutkimus
- Pinnoille laskeutuneen pölyn tutkimukset
  - Pölyn mineraalikuitujen laskenta (14 vrk) 9 kpl
  - Pölyn koostumus/laatu 4 kpl
- Pitkäaikaiset paine-eromittaukset 2 kpl + 2 kpl
- Pitkäaikaiset lämpötilan, suhteellisen kosteuden ja hiilidioksidin seurantamittaukset 2 kpl

# Toteutuneet tutkimukset pohjakuvassa.

# Kosteusmittaukset ja havainnot



Hongon päiväkotii, rakennusvaiheet  
Kosteusmittaukset ja havainnot



Toteutuneet  
tutkimukset  
pohjakuvassa.

Rakenneavaukset  
ja näytteet.

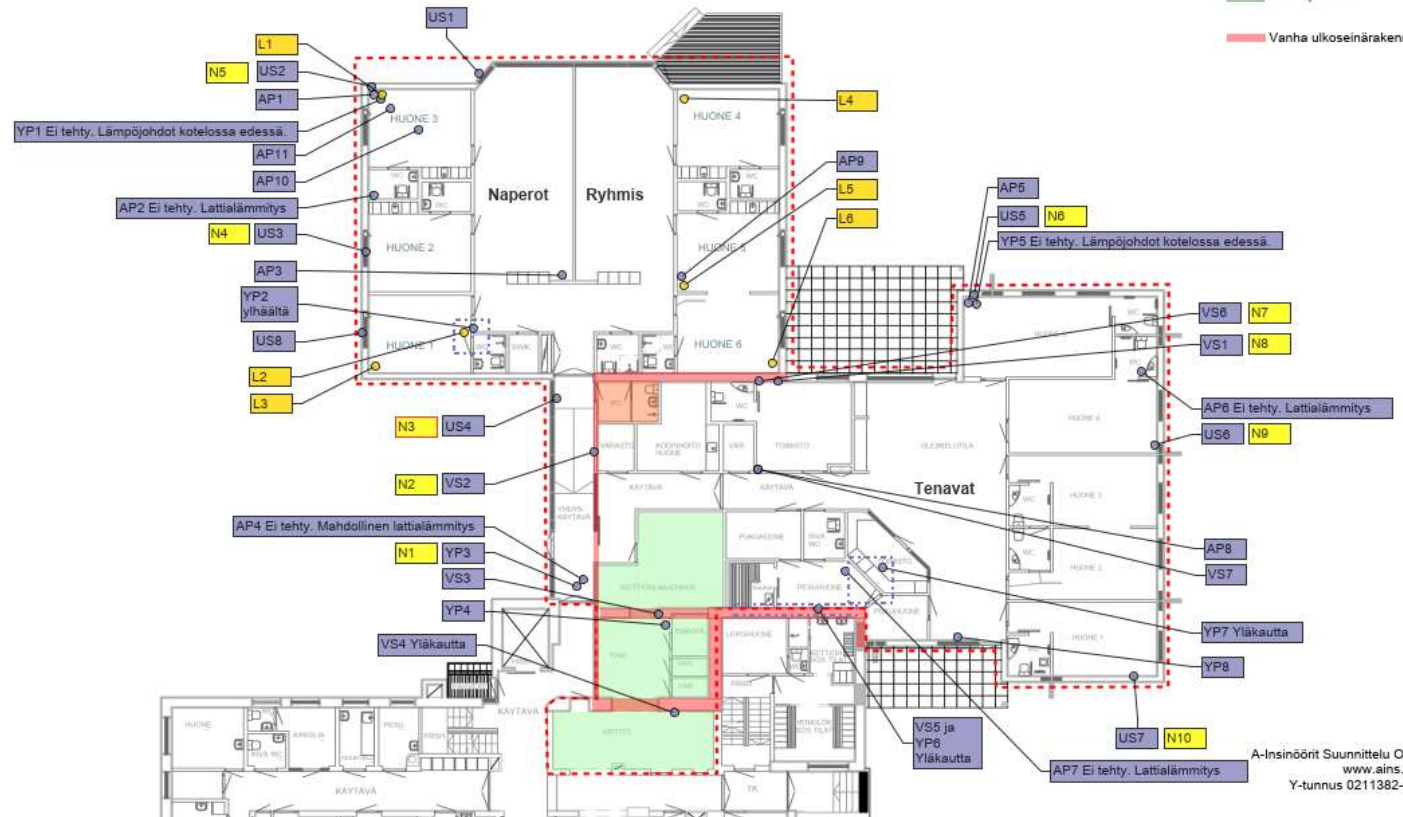


Pohjapiirustus

- XX# Rakenneavaus (AP / VP / VS / US / YP)
- L# Lattiamaton avaus, arviointi ja materiaalinäyte tasotteesta ja liimasta (mikrobit)
- Muu avaus/tutkimispiste

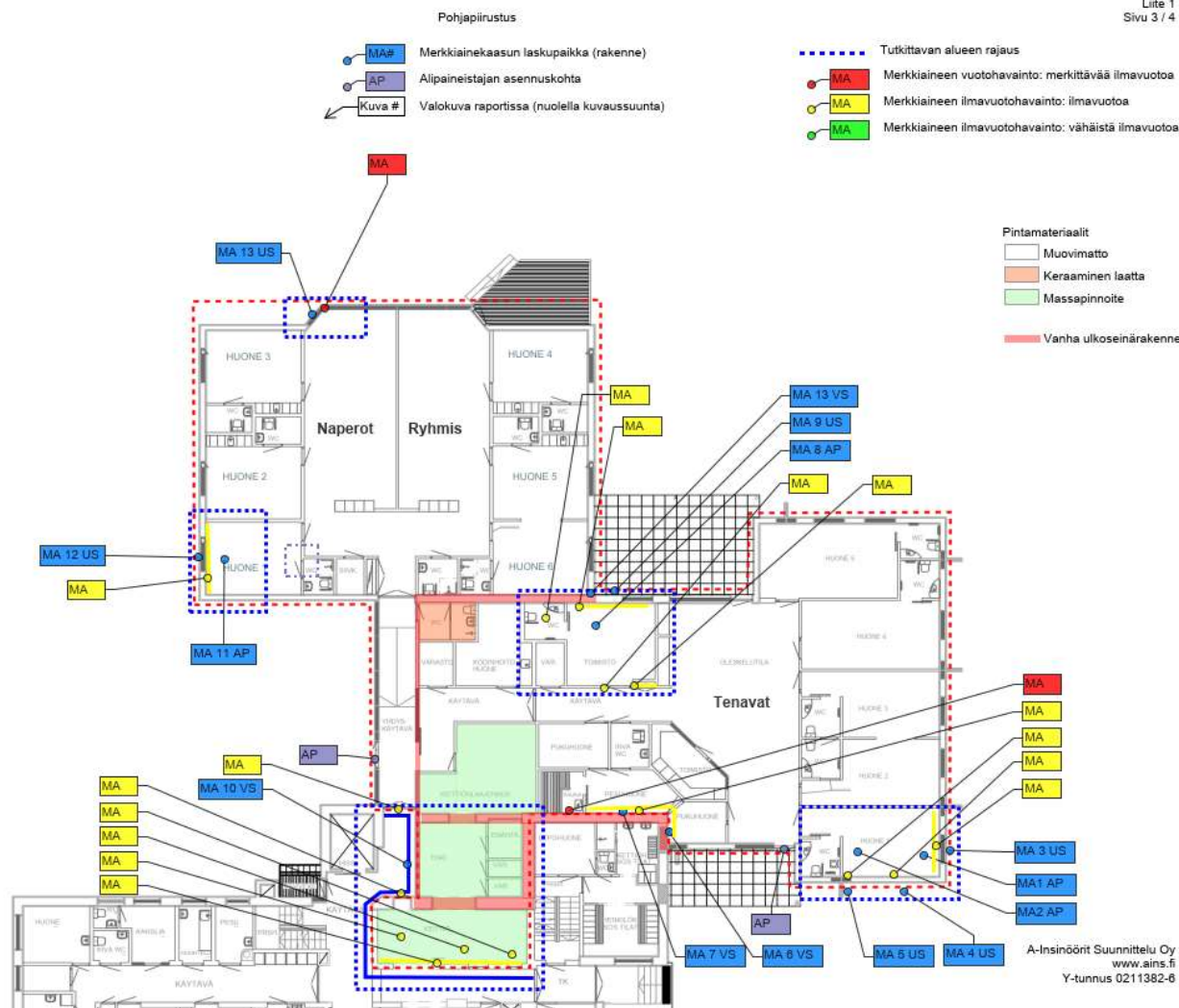
- Tutkittavan alueen raja
- XX# Materiaalien mikrobit, ei viitettä vauriosta
- XX# Materiaalien mikrobit, heikko viite vauriosta
- XX# Materiaalien mikrobit, vahva viite / viite vauriosta

- Pintamateriaalit
- Muovimatto
  - Keraaminen laatta
  - Massapinnoite
  - Vanha ulkoseinä rakenne



Toteutuneet tutkimukset pohjakuvassa.

Merkitäinekoheet



# Sisäilmastomittaukset ja niiden tulokset



# Sisäilman olosuhteet (Suomen laatuilma Oy, 31.5.2023)

- 2 mitattua tilaa ajanjaksolla 1.5-31.5.2023.
- ”Lämpötila vaihtelee mittausjaksolla 21,6–22,4 °C. Kosteus mittausjaksolla 17–42 %”. Raportissa ei esitetä huoneilman lämpötilan ja -kosteuden kuvaajia.
- Huonelämpötilan toimenpiderajat lämmityskauden ulkopuolella päiväkotirakennuksissa ovat +20 – +32°C. Huoneilman kosteus vaihtelee olosuhteissamme normaalisti ulkoilman kosteudesta riippuen välillä 20–60 % RH.
- **Tehtyjen mittausten perusteella huoneilman olosuhteet olivat hyviä, eikä niiden perustella suositella toimenpiteitä.**





# Sisäilman mineraalivillakuidut ja pölynkoostumus

## Pölynäytteet Ins.tsto Levola 2019 ja Kankaanpää / Työterveyslaitos 2.6.2023

- Asumisterveysasetuksen mukainen toimenpideraja teollisten mineraalikuitujen esiintymiselle huonepölyssä on 0,2 kuitua/cm<sup>2</sup> (14 vuorokauden kertymästä).
- Tilaa on aikaisemmin otanut näytteitä teollisten mineraalikuitujen esiintymisestä tilassa. Analyysivastauksen (TTL, 2.6.2023, 019510) mukaan näytteet on kerännyt Susanna Salokangas, Kankaanpään kaupungista. Näytteet on analysoinut työterveyslaitos.
  - Analyysivastauksen perusteella teollisten mineraalikuitujen esiintyminen huoneilman pölyssä on pääsääntöisesti ollut alhainen <0,10 kuitua/cm<sup>2</sup>. Kahdessa näytteessä yhdeksästä (2/9) on kuituja havaittu yli toimenpiderajan 0,20 kuitua/cm<sup>2</sup>. Toimenpiderajan ylittäneet näytteet on otettu tiloista:
    - Näyte 5: 0,21 kpl/cm<sup>2</sup> Naperot, iso ryhmätila
    - Näyte 8: 0,43 kpl/cm<sup>2</sup> Ryhmis, ruokatila (huone 4)
- Insinööritoimisto Levolan antamassa lausunnossa (2.8.2019, liite 6), mainitaan huonepölynäytteistä: "Honkajoen vanhan vanhainkodin yhteydessä olevasta päiväkodista otettiin neljä näytettä pölyn koostumuksen määrittämiseksi. Näytteet sisälsivät tavanomaista huonepölyä, joka muodostuu tekstiili- ja paperikuiduista sekä hilsehiukkasista".
- **1992 rakennuksessa todettiin rakennuksesta otetuista viidestä näytteestä kahden (2/5) ylittävä toimenpiderajan. Tutkimuksen yhteydessä havaittiin 1992 rakennuksessa vesivahinkojen vuoksi avattuja alakattorakenteita, jotka voivat olla kuitulähteiden kulkureittejä. Ilmanvaihtolaitteistojen mahdollisesti sisältämiä kuitulähteitä suositellaan tutkimaan erillisellä ilmanvaihtolaitteistojen kuntotutkimuksella.**



# Rakenteelliset tutkimukset rakenneosittain ja rakenteiden tiiveys



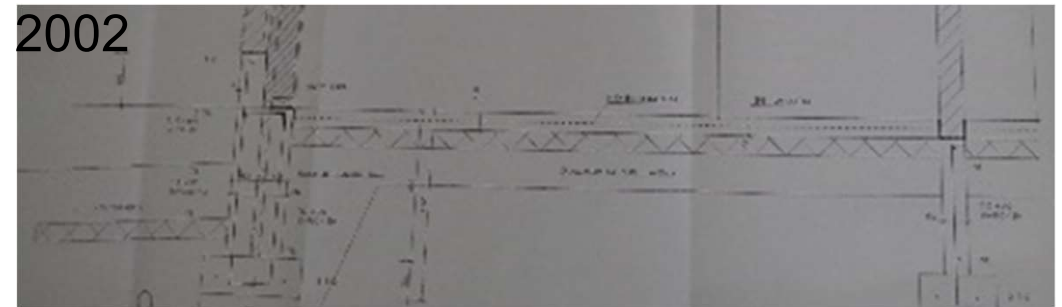
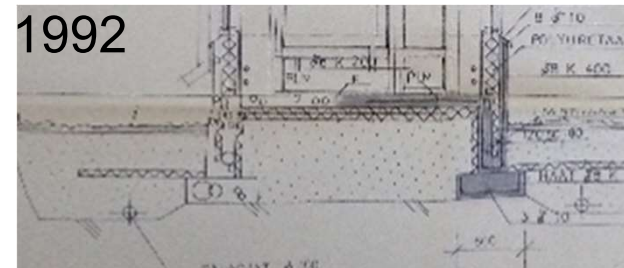
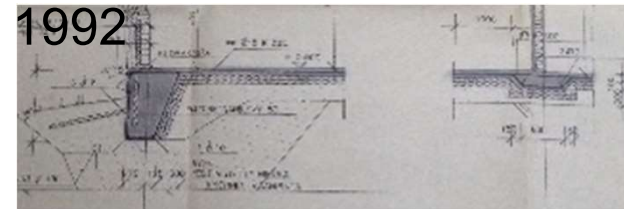
# Piha-alueet, salaoja- ja sadevesijärjestelmät

- Rakennukset ovat hyvin asemoituja maastoon verraten ja hulevedet ohjautuvat pääosin hyvin rakennuksesta poispäin.
- Poikkeuksen muodostavat 1992 rakennusosan kulkukäytävän kohdalla olevan sisäänkäyntikatoksen ja rakennuksen välinen alue, sekä 1992 rakennusosan ja 2002 rakennusosan terassin väliin jäävä alue
- Rakennusten sivustoilla on yleisesti havaittavissa pientä maan painumaa, joilla vesi kaatuu rakennusta kohden noin 1,5 metrin etäisyydeltä sokkelista. Korjaamista suositellaan
- Sadevesijärjestelmä ja salaojajärjestelmä ovat havaintojen perusteella pääosin toimivia. Syöksytorvien liitännöissä sadevesikaivoihin esiintyy korjattavia puutteita.



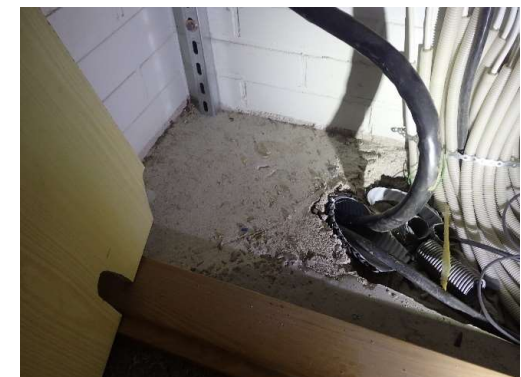
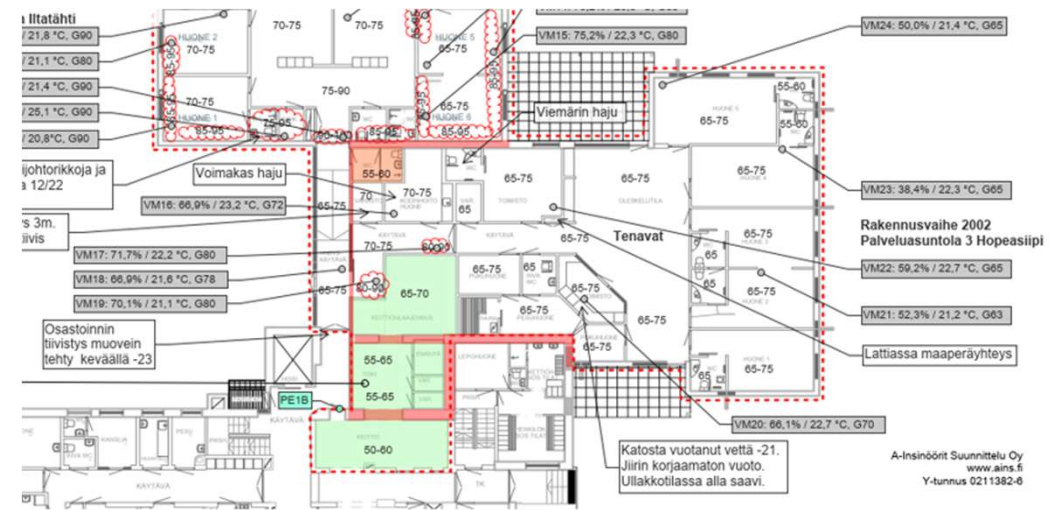
# Perustukset ja sokkelit

- Ei kellareita tai maanvastaisia seinärakenteita
- Sokkelit ikätasoisesti hyväkuntoisia
- 1992 rakennetun rakennuksen perustuksena on reunavahvistettu kantava teräsbetonilaatta
- 1992 rakennetun yhdyskäytävän perustusrakenteena on teräsbetoniset anturat ja sokkelit
- 2002 rakennetun rakennuksen perustuksena on teräsbetoniset anturat ja paikallavaletut sokkelit ulko- ja väliseinillä.
- Perustusrakenteet vastasivat pääosin suunniteltuja rakenteita. Valesokkelirakenteita ei havaittu



# Alapohjarakenteet 2002

- 2002 rakennuksen alapohjarakenteen todettiin olevan kosteusteknisesti toimiva lämmöneristetty rakenne
- Lattiapinnoitteet olivat hyväkuntoisia
- Kosteuspoikkeamia tai vaurioita ei havaittu
- Kodinhoitohuoneen viereisessä varastossa oli rengaskaivo, jonka kansi oli epätiivis. Korjaamista suositellaan
- Sähkökeskuksen kohdalla oli epätiivis betonilattia. Korjaamista suositellaan



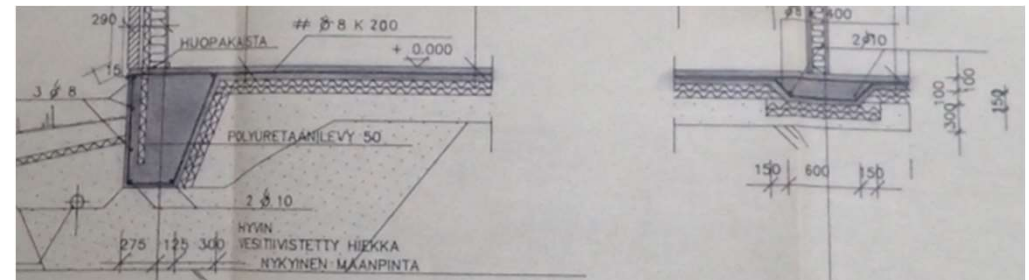
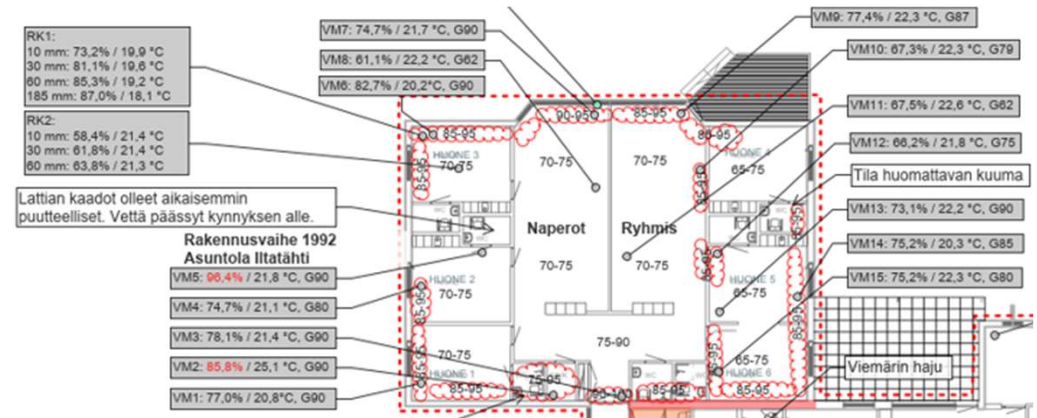
## Alapohjarakenteet 2002

- Alapohjan liittymät pystyrakenteisiin ovat rakenteeltaan epätiivittä
- Merkkiainekokeiden perusteella hyvin liimatut ja hitsatut jalkalistat parantavat liittymien ilmatiiveyttä
- Ilmavuotoja voi esiintyä paikoissa, joissa hitsattua jalkalistaa ei ole asennettu
- **Havaittujen tiiveyspuutteiden parantaminen peruskorjauksen yhteydessä**



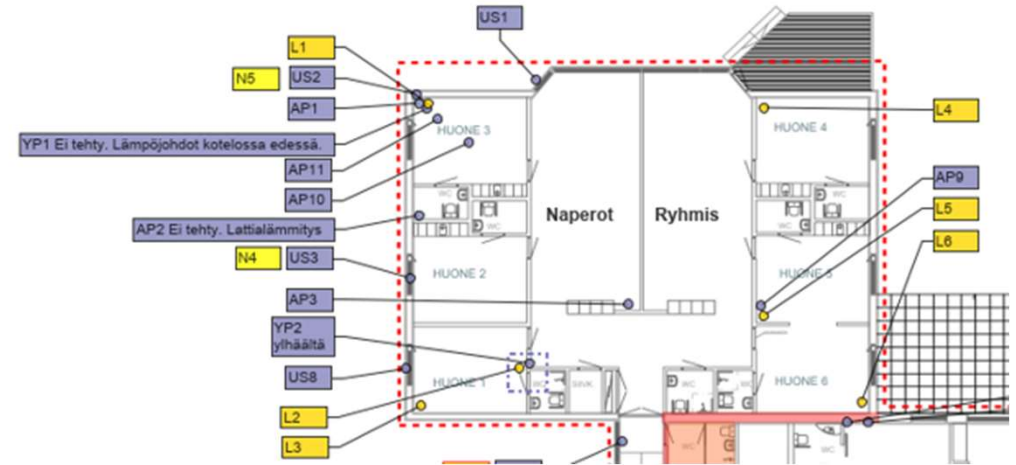
# Alapohjarakenteet 1992

- Kosteuspoikkeamia esiintyi pintakosteuskartoituksessa ja viiltomittauksissa betonilaatan reunavahvennoksen ja väliseinien laatan vahvennoksen kohdalla
- Porareikämittausten perusteella reunavahvennoksen alueella (mittapiste RK1) olivat mittaustulokset vanhalle rakenteelle epätyypillisiä ja mittaustuloksen perusteella reunavahvennoksen betonimassa kuivuu edelleen ylöspäin.
- Mittaustuloksen perusteella rakenteen pintaosan suhteellinen kosteus 0-30 mm, ylitti muovimaton päällystettävyyden vaatimuksen uudelle rakenteelle < 75 % RH.
- Kapillaarinen kosteuden nousu ei ole poissuljettu
- 1992 rakennuksen alapohjarakenteen todettiin olevan betonilaatan vahvistusten kohdalta kosteusteknisesti toimimaton rakenne
- Reunavahvennokset ovat tyypillisesti huomattavasti suunniteltuja leveämmät



# Alapohjarakenteet 1992

- Muovimattopinnoitteen todettiin olevan laaja-alaisesti, kosteusvaurioituneita
- Muovimattojen liimaus oli pettänyt ja liima-aineet olivat kosteuden vaikutuksesta ”saippuoituneita”
- Muovimatoissa ja tasoitekerroksessa esiintyi värjäntymistä
- Muovimattoja avattaessa ja viiltomittausten yhteydessä ”Hajukynnys” ylittyi selkeästi
- Muovimaton alapuolella ei todettu mikrobivaurioitumista ( 6kpl materiaalin mikrobinäytteitä)
- Muovimattojen kosteusvauriot voivat vaikuttaa sisäilman laatuun heikentävästi
- **1992 rakennuksen alapohjien pintarakenteiden korjauksen suunnittelu suositellaan aloittamaan lyhyellä aikavälillä.**
- **Tilojen käyttökelpoisuutta suunnitteluaihana, tulee arvioida työterveyden tai sisäilmatyöryhmän toimesta.**





# Ulkoseinärakenteet

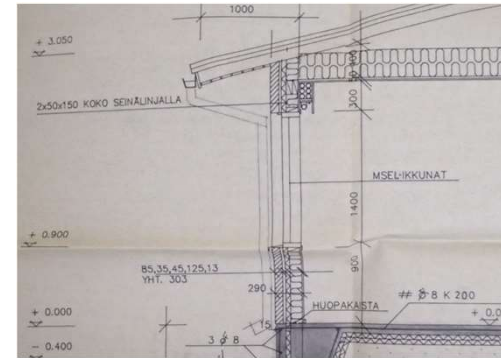
- Ulkoseinärakenteita on monelta eri ikäkaudelta
- Osa vanhoista ulkoseinistä on jään väliseiniksi (käsitellään kohdassa väliseinät)



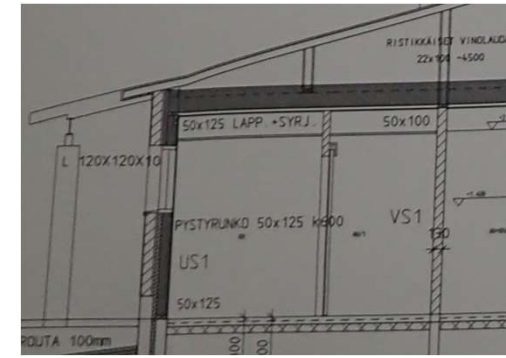
# Ulkoseinärakenteet

- Ulkoseinärakenteet ovat 1992 ja 2002 rakennuksessa aikaudelle tyypillisiä puurunkorakenteita, joiden ulkoverhouksena on pääosin tiilimuuraus
- Kosteusvaurioita ulkoseinärakenteissa ei havaittu
- Ulkoseinärakenteiden höyrynsulut ovat teippaamattomia ja epätiivitä (vastaa aikakauden rakentamistapaa 1992)
- Merkkiainekokeiden perusteella ilmavuotoja esiintyi tyypillisesti rakenneliittymissä ja sähköasennusten kohdilla
- **Ulkoseinärakenteissa ei todettu välittömiä korjauksia vaativia vaurioita. Höyrynsulkumuovien epätiiveydestä johtuen tulee rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä tasapainottaa välille 0...-5 Pa, jotta rakenteellisten vaurioiden muodostumista ei tapahtuisi ja epäpuhtauksia ei kulkeutuisi sisäilmaan rakenteiden läpi.**
- Peruskorjauksen yhteydessä on rakennusten ilmatiiveyden parantaminen suositeltavaa.

1992

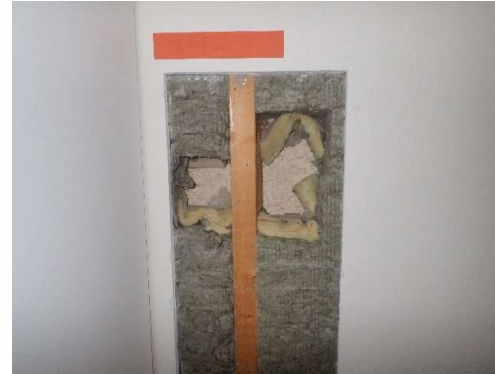


2002



# Väliseinärakenteet

- Tavanomaiset väliseinärakenteet vastasivat suunniteltuja rakenteita, eikä niihin arvioida liittyvän sisäilman laatuun vaikuttavia riskitekijöitä.
- 2002 vuoden rakennusvaiheessa on väliseinärakenteisiin jäänyt vanhoja ulkoseinärakenteita, joita ei ole purettu.
- Vanhoja ulkoseiniä vasten olevat uudet rakenteet todettiin rakennustavaltaan vaihteleviksi ja niiden ilmatiiveys todettiin heikoksi.
- Ilmavuodot rakennusvaiheiden liittymissä olivat merkkiainekokeiden perusteella vähäisiä
- Otetuissa materiaalinäytteissä (3 kpl) ei havaittu viitteitä kosteusvaurioiden tai ilmavuotojen aiheuttamista mikrobivaurioista
- **Rakennuksen ilmanvaihdon ollessa tasapainotettuna välille 0...-5 Pa, ei vanhojen ulkoseinäseinärakenteiden arvioida vaikuttavan sisäilman laatuun olennaisesti.**
- **Peruskorjauksen yhteydessä suositellaan vanhojen ulkoseinärakenteiden kohdilla rakenteen ilmatiiveyden parantamista.**



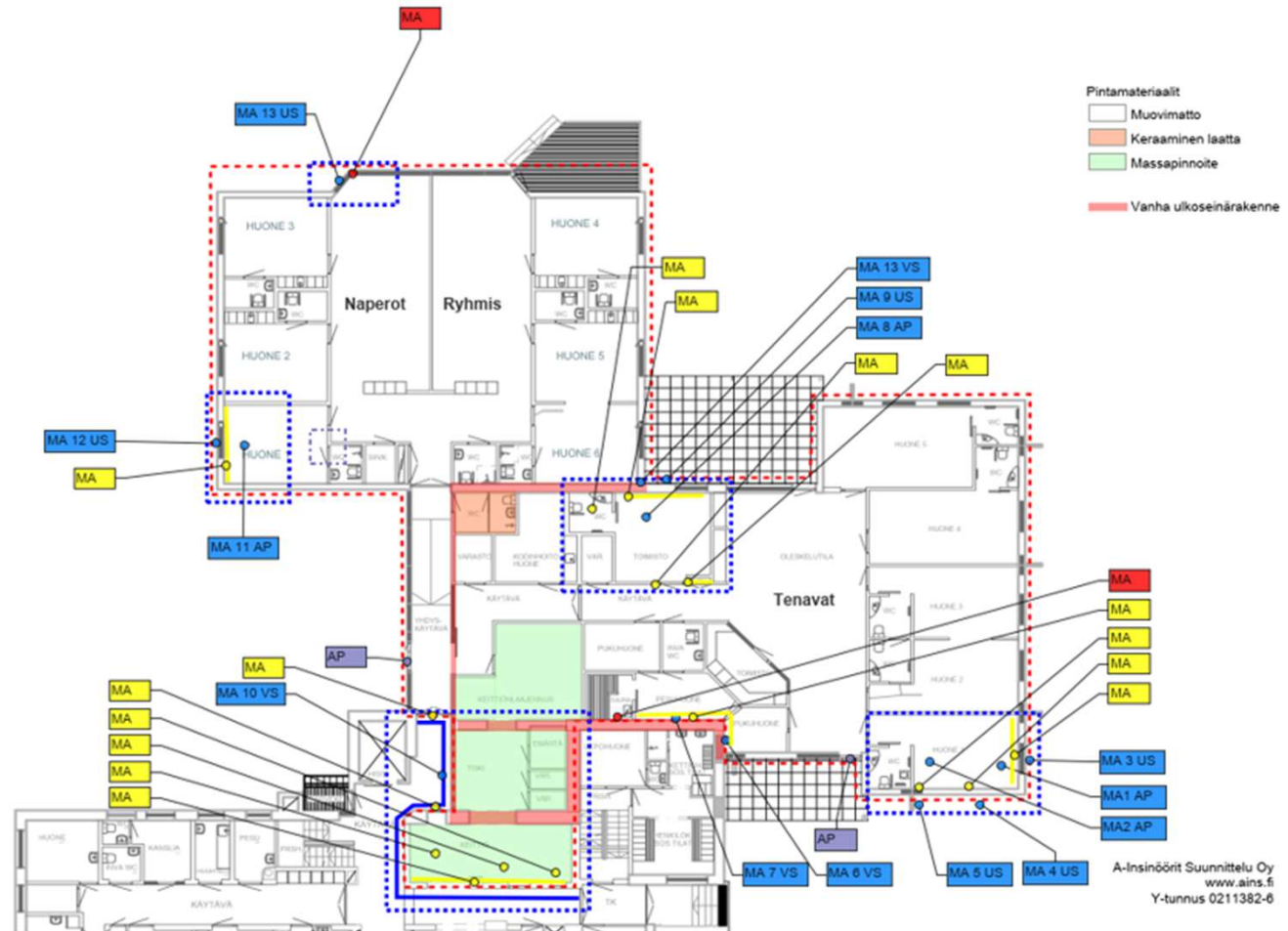
# Yläpohjarakenteet

- Vesikatot on uusittu 2002 laajennuksen yhteydessä
- Vesikatteiden ja vesikattovarusteiden kunto oli hyvä, eikä toimenpiteitä suositella
- Yläpohjarakenteet vastasivat suunniteltuja rakenteita. Molempien rakennusten yläpohjarakenteiden suurin puute oli höyrynsulkumuovien 1990-luvun rakentamistyyliin tyypillinen epätitevyys
- **Yläpohjien ilmatiiveydellä ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta sisäilman laatuun, painesuhteiden pysyessä hyvällä tasolla (0...-5 Pa ulkoilmaan verraten)**
- **Laajojen peruskorjausten yhteydessä suositellaan yläpohjan ilmatiiveyden parantamista.**
- **Yksittäinen havaittu vesivuotokohta 2002 rakennuksen toimiston yläpuolella, jiirikohdassa voi olla edelleen vuotava ja vaatii seurantaa**

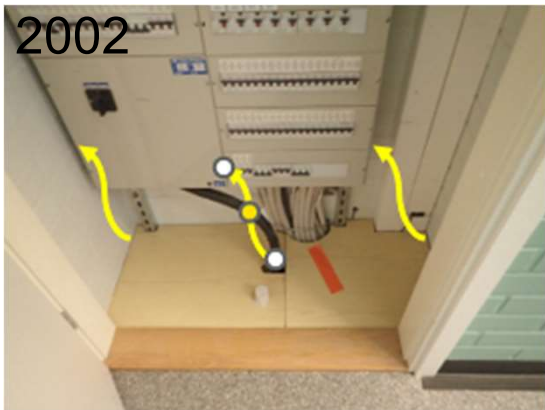
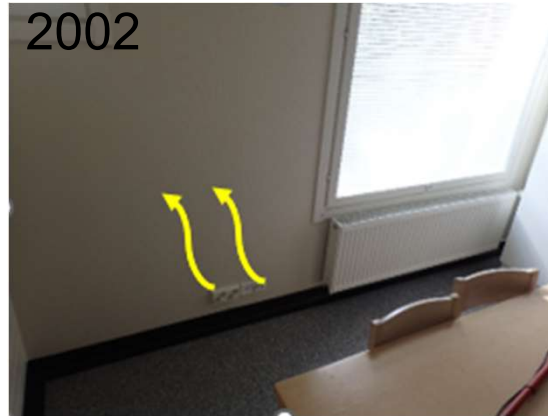


# Rakenteiden tiiveys, merkkiainekokeet

- Merkkiainekokeissa todettiin ulkoseinärakenteissa ja niiden liittymissä rakenteelle tyypillisiä ilmavuotoreittejä
- Teippaamattomissa höyrynsulkumuoveissa tapahtuu ilmavuotoja muovisaumojen, rakenneliittymien ja esimerkiksi sähköasennusten kohdilla
- Suurimmat epätiivetyshkohdat olivat 1992 rakennuksen päädyn erkkerin rakenteissa ja 2002 rakennuksen saunan paneloinnin kohdalla. Korjaamista suositellaan.

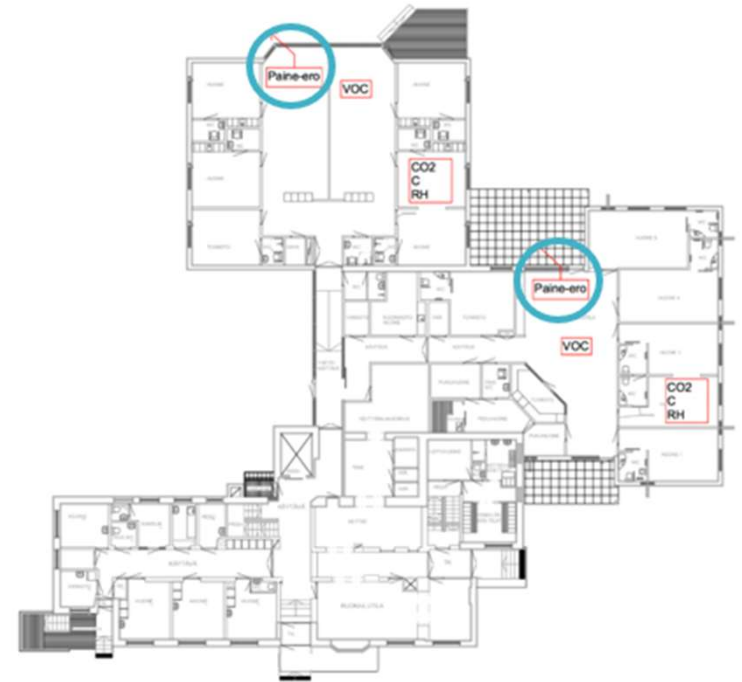


# Rakenteiden tiiveys, esimerkkikuvia



# Paine-eromittaukset (Suomen laatuilma Oy, 31.5.2023)

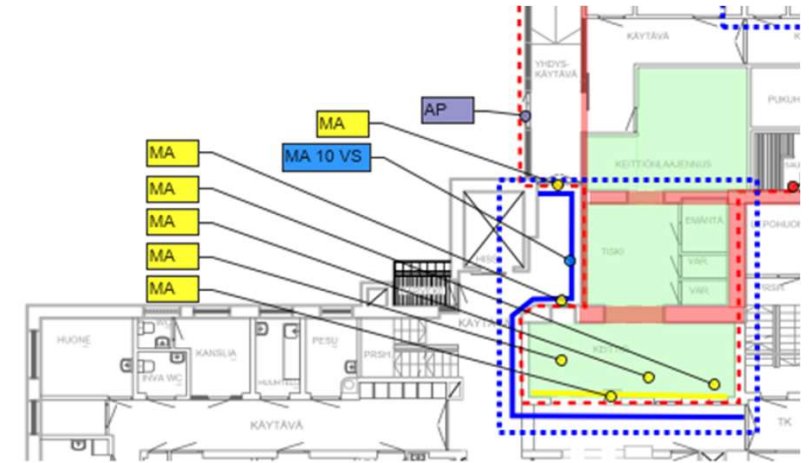
- 2 mitattua tilaa ajanjaksolla 1.5-31.5.2023. Mitattavat tilat olivat ryhmähuone Naperot ja ryhmähuone Tenavat
- Paine-eromittausten tulkinta oli raportin mukaan: ”Hyvä kiinteistön alipaine on 2–5 Pa”.
- Paine-eroa mitattiin tutkimuksen aikana osana käytöstä poistetun tilan osastoinnin toimivuuden arviointia. Mittauksen perusteella oli kokoontumistila Naperot noin 0...-5 Pa alipaineinen mittaussjakson 15.7–27.7 välisenä aikana ulkoilmaan verraten.
- **Suomen Laatuilma Oy:n ja A-Insinöörien vertailutulos vastaavat koneellisesti ilmanvaihdetulle rakennukselle asetettua tavoitetta 0...-5 Pa ulkoilmaan verraten. Koneellisesti ilmanvaihdetussa rakennuksessa toimenpiderajana pidetään -15 Pa alitusta ulkoilmaan verraten.**



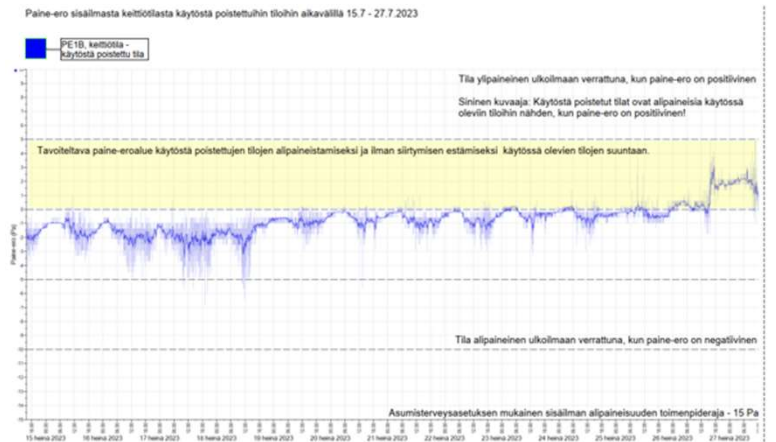
# Käytöstä poistetun rakennusosan osastointi ja alipaineistus

Osastoinnin toimivuutta tutkittiin:

- Merkkiainekokein



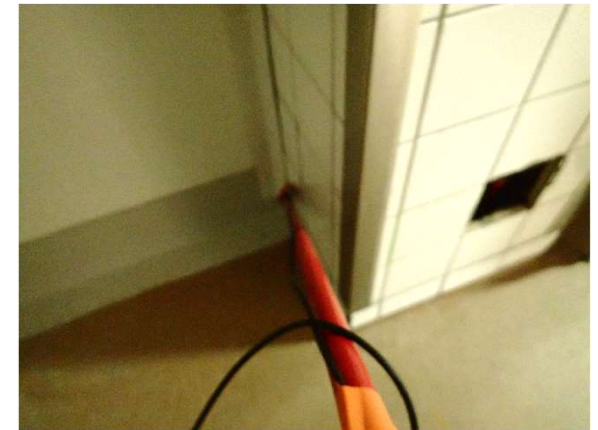
- Jatkuvatoimisella paine-eroseurannalla





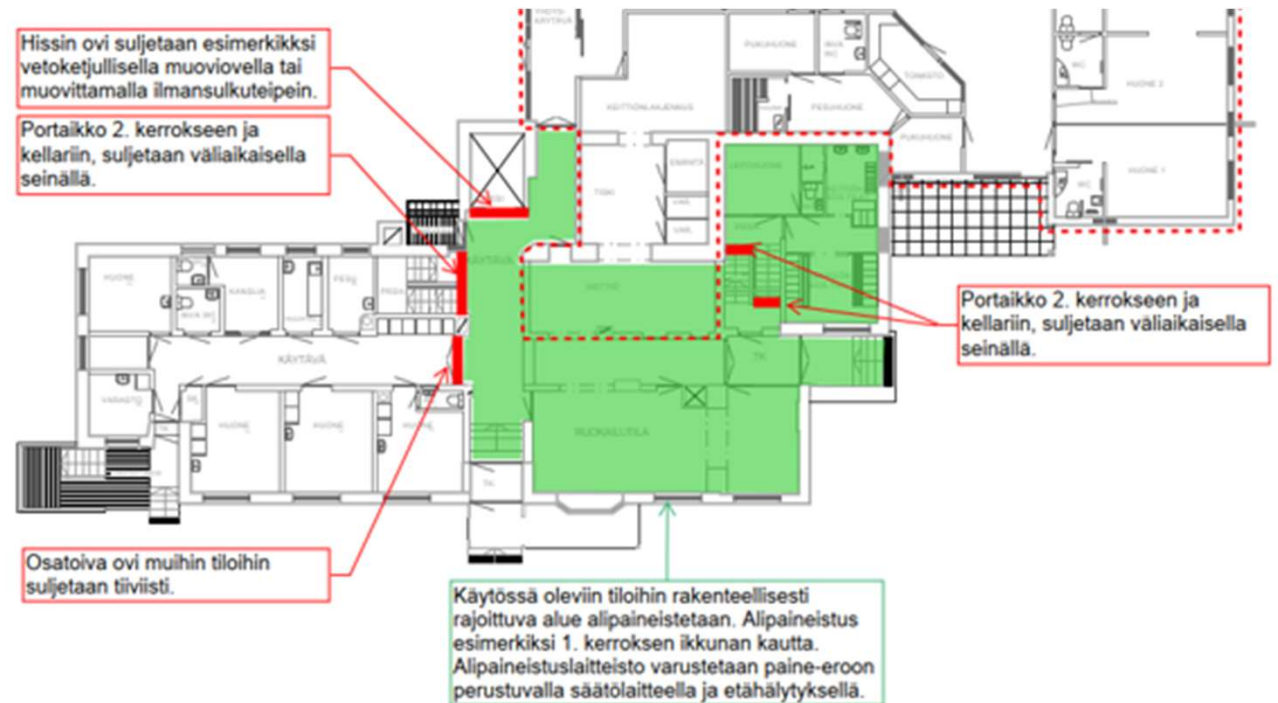
# Käytöstä poistetun rakennusosan osastointi ja alipaineistus

- Epäpuhtauksien siirtyminen käytöstä poistetuista tiloista keittiötilaan ja yhdyskäytävälle ovat mahdollisia
- Osa vuotokohdista, kuten ovien kohdat ovat tiivistettävissä.
- Paljon vuotoreittejä on kuitenkin rakenteissa alakaton yläpuolella ja rakenteellisissa koteloissa, eivätkä ne ole näkyvissä tai luotettavasti tiivistettävissä.



# Käytöstä poistetun rakennusosan osastointi ja alipaineistus

- Suositellaan varmistamaan, ettei epäpuhtauksia siirry käytöstä poistetusta 1950-luvun rakennuksesta käytössä oleviin tiloihin.
- Epäpuhtauksien siirtyminen estetään automaattisesti säätävällä alipaineistusjärjestelyllä
- Tavoitteena -5...-10 paine-ero tilojen välillä.



# LVI –tekniset järjestelmät

- Tekniset järjestelmät eivät sisältyneet tutkimussisältöön
- 1992 rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän havaittiin olevan ”sekajärjestelmä”, jonka säädettävyys on oletettavasti heikko
- 2002 rakennuksessa oli keskitetty tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä
- 1992 rakennuksessa on sattunut toistuvasti käyttövesiputkistoon liittyviä rikkoutumisia, jotka ovat aiheuttaneet paikallisia vesivaurioita
- suosittelemme rakennuksille LVI-tekniikan erillistä kuntotutkimusta



# Tutkimustulosten johtopäätökset



## Sisäilmaan vaikuttavat tekijät, altistumisolosuhteiden arviointi:

- Tutkimustulosten perusteella työ- ja oleskelutiloissa, tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhde vuonna 2002 rakennetussa rakennuksen osassa on **epätodennäköinen**
  - Epäpuhtaan ilman kulkeutuminen joissakin olosuhteissa keittiötilaan ja yhdyskäytävälle, 1950-luvun käytöstä poistetulta osalta on mahdollista.
- Tutkimustulosten perusteella työ- ja oleskelutiloissa, tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhde vuonna 1992 rakennetussa rakennuksen osassa on **todennäköinen**
  - Alapohjarakenteen reuna-alueen laatan vahvennos ja kantavien väliseinien kohdilla olevat laatan vahvennokset, ovat kosteustekniseltä toiminnaltaan olleet puutteellisia pitkäkestoisesti. Alapohjarakenteesta nouseva ja/tai kuivuva kosteus on laaja-alaisesti **vaurioittanut pintamateriaalina olevan muovimaton** ja sen alla olevat liima- ja tasoitekerrokset. Materiaalien kosteusvaurioitumisen katsotaan alkaneen jo 1990-luvulla. Vauriot aiheuttavat edelleen todennäköisiä emissiopäästöjä ja lattiamaton epätiivetyksien yhteydessä päästöt ylittävät hajukynnyksen.
  - Kahdessa tilassa viidestä on otettujen **teollisten mineraalikuitunäytteiden toimenpideraja-arvo ylitetty**. Rakennuksessa on tapahtunut vesijohtojen vuotoja, jotka ovat voineet vaurioittaa paikallisesti seinämateriaaleja. Vesivaurioiden korjauskohdilta on alakattorakenteita avattu ja jätetty korjaamatta. Rakenteiden avauskohdat voivat toimia kuitujen kulkeutumisreitteinä yläpohjarakenteesta. Muiden mahdollisten kuitulähteiden lisäselvittämistä tarvitaan (Ilmanvaihto).

# Käyttöä turvaavat toimenpiteet, altistumisolosuhteiden alentaminen

- 1992 rakennuksessa havaitut alapohjan vauriot ovat rakennuksen sisätilojen pintamateriaalissa. Ilmanvaihdollisin tai muin keinoin, altistumisen vähentäminen ei ole todennäköistä. Terveydellisen vaikutuksen arviointia työterveyden toimesta tai sisäilmatyöryhmässä suositellaan. Siirtymistä korjaussuunnitteluun suositellaan.
- 2002 rakennuksen käyttöturvallisuuden varmistamiseksi, suositellaan käytöstä poistetun 1950-luvun rakennusosan toimivan alipaineistusjärjestelmän rakentamista.
- Molemmissa rakennuksissa ilmanvaihtuvuuden varmentaminen ja painesuhteiden hallinta.  
Ilmanvaihdon erillinen kuntotutkimus

# Suosittelavat toimenpiteet lyhyellä aikavälillä

- 1992 rakennuksen lattioiden pintarakenteiden korjaussuunnittelun aloitus
- 1992 rakennuksessa on todettu teollisten mineraalikuitujen toimenpiderajan ylitys kahdessa huonetilassa. Alakatoissa olevat vesivahinkojen vuoksi tehdyt aukaisut tulee sulkea ja selvittää ilmanvaihtolaitteistojen mahdolliset kuitulähteet.
- 1992 rakennuksen huoneen 1 wc:ssä ja viereisessä siivousskomerossa oli korjaamattomia alakaton vaurioita. Vaurioiden korjaamista ja mahdollisesti kastuneiden materiaalien poistamista suositellaan.
- 2002 rakennuksen varastotilan kaivon kannen ja sähkökeskuksen lattian ilmatiiveyden parantaminen.
- Keittiötilojen lattioiden liikuntasaumojen ja halkeamien korjaus.
- 2002 rakennuksessa, 2001 vuonna havaitun vesikatteen jirikohdan vesivuodon korjaaminen. Vuodon loppumisen varmistaminen.
- Käytöstä poistetun, käytössä oleviin tiloihin rajoittuvan rakennuksen osan luotettava alipaineistaminen. Tavoitteena -5...-10 paine-ero tilojen välillä.
- Rakennusten ilmanvaihdon kuntotutkimus. Tulo- ja poistoilmamäärien tasapaino ja riittävyys. Vähintään 1992 rakennuksessa. Suosittelemme laajaa ilmanvaihdon kuntotutkimusta molempiin rakennuksiin. Lisäksi 1992 rakennukseen suositellaan tehtäväksi LVV-järjestelmien kuntotutkimus.

# Peruskorjauksessa suositeltavat toimenpiteet rakenneosittain

## Piha-alueet, salaoja- ja sadevesijärjestelmät

- Pihamaiden uudelleenmuotoilu rakennuksen viereltä pois kallistavaksi. Tarvittaessa sadevesikaivojen rakentaminen.
- Syöksytorvien liitosten sadevesikaivoihin, korjaaminen toimiviksi ja huollettaviksi.
- 2002 rakennuksen terassin viereisen ongelmallisen piha-alueen kattaminen ja varustaminen sadevesikaivolla.

## Perustukset, maanvaraiset seinärakenteet

- 1992 rakennuksen sokkelipintojen huoltomaalaus

## Alapohjarakenteet

- 1992 rakennuksen kaikkien lattioiden pintamateriaalin pintarakenteiden poistaminen. Lattioiden jyrsiminen karkealle, hyvin haihduttavalle pinnalle. VOC-yhdisteiden imeytymissyvyyden tutkiminen. Lattiarakenteisiin imeytyneiden yhdisteiden haihdutus ja lattian kuivatus ja seuranta. Uudelleen pinnoitus vesihöyryä hyvin läpäisevällä pinnoitteella tai muuten kosteusteknisesti toimivalla tavalla korjausrakentamiseen perehtyneen suunnittelijan toimesta.
- 2002 rakennuksen lattiapintojen tarpeenmukainen uusiminen. Peruskorjauksen yhteydessä lattioiden ja pystyrakenteiden liittymien ilmatiiveyden parantaminen.
- Keittiötilojen massalattiapinnoitteen uusiminen



# Peruskorjauksessa suositeltavat toimenpiteet rakenneosittain

## **Julkisivut; sokkelit, ulkoseinät, ikkunat ja ovet**

- 2002 rakennukseen ei esitetä toimenpiteitä ennen laajaa peruskorjausta.
- 1992 rakennuksen julkisivujen puuosien kunnostus ja huoltomaalaus lähitulevaisuudessa.
- 1992 rakennuksen ulko-ovien ja ikkunoiden peruskunnostus tai uusiminen lähitulevaisuudessa.

## **Välipohjarakenteet**

- Ei esitetä toimenpiteitä.

## **Väliseinät ja sisäpuoliset pintarakenteet**

- Vanhojen ulkoseinien kohdalla, väliseinien ilmatiiveyden parantaminen laajan peruskorjauksen yhteydessä.

## **Yläpohjat ja vesikatot**

- Laajassa peruskorjauksessa yläpohjan höyrynsulkumuovien uusiminen tai muuten ilmatiiveyden kohentaminen. Työ vaatii alakattorakenteiden purkamista.

# Peruskorjauksessa suositeltavat toimenpiteet rakenneosittain

## **Alakatot**

- Laajassa peruskorjauksessa alakatot purkautuvat, höyrynsulkujen korjauksen vuoksi.

## **Talotekniikkakuilut ja muut kanaalirakenteet**

- Ei esitetä toimenpiteitä.

## **Sisäilman olosuhteet**

- Nukkumatiilojen käytönaikaisen sisäilma laadun parantaminen iltapäivisin.

## **Ilmanvaihto ja LVV-tekniikka**

- Ilmanvaihdon ja muun talotekniikan vaatimat toimenpiteet, erillisen ilmanvaihdon kuntotutkimuksen mukaisesti.

Kysymyksiä?

Kiitos!



# Honkajoen kirjasto

Puistotie 6, 38950 Kankaanpää

## Kuntotutkimusraportti

### Rakenne- ja kosteustekninen kuntotutkimus

12.04.2024

Projektinnumero: 1003



## Tiivistelmä

Tutkimuksen kohteena oli Honkajoella sijaitseva, vuonna 1991 rakennettu kirjastorakennus. Tutkimusten tarkoituksena oli selvittää rakenteiden todellista toteutustapaa ja kuntoa, rakenteiden kosteusteknistä toimivuutta ja arvioida lisäksi mahdollisia sisäilman laatuun vaikuttavia tekijöitä. Tutkimukset suoritettiin tulevien korjaushankkeiden / mahdollisen peruskorjaushankkeen lähtötiedoiksi. Työn toimeksiantajana oli Kankaanpään kaupunki, tilapalvelupäällikkö Pentti Saloniemi.

Tutkimustulosten perusteella voidaan todeta, että rakennus on rakennusteknisiltä osiltaan pääosin hyväkuntoinen. Rakennuksen rakenteet on toteutettu pääosin kosteusteknisesti toimivilla rakenteilla, eikä tulevaisuudessa peruskorjaushankkeissa ole tarpeellista suorittaa raskaita rakenteiden uusimis- / rakenneratkaisujen muutostoimenpiteitä.

Rakennuksen seuraavan peruskorjaushankkeen merkittävimmät rakennustekniset toimenpiteet muodostuvat ulkopuolisten kuivatusjärjestelmien parannuksista, sokkelin ulkopuolisesta vedeneristämisestä, ulkoseinien alaosien paikkakorjauksista sekä ulkoseinien ilmatiiveyden parantamisesta. Muilta osin korjaushankkeessa suositeltavat toimenpiteet koostuvat normaaleista huoltokunnostustyyppisistä toimenpiteistä, kuten elementtisaumojen uusimisista, vesikatteen ja ikkunoiden huoltokunnostuksesta sekä puuosien huoltomaalauksesta.

Ulkoseinien alaosiin tehdyissä rakenneavauksissa ei ollut havaittavissa aistinvaraisia vaurioita. Ulkoseinien alaosissa näyteanalyysin todetut vauriot ovat hyvin paikallisia, eikä em. vaurioilla katsota olevan merkittävää sisäilman laatua heikentävää vaikutusta, mikäli rakennuksen painesuhteet pidetään lähellä tasapainotilaa.

Ennen korjaushankkeeseen ryhtymistä suositellaan selvittävän vielä salaojajärjestelmien toimivuus ja mahdolliset korjaustarpeet. Lisäksi rakennukseen tulee suorittaa asbesti- ja haitta-ainekartoitus ennen korjaushankkeen aloitusta.

## Sisällysluettelo

1	Yleistiedot .....	5
1.1	Kohdetiedot .....	5
1.2	Tilaaajatiedot .....	5
1.3	Tutkimuksen suorittaja .....	5
1.4	Muut yhteyshenkilöt .....	6
1.5	Tausta ja toimeksiannon tarkoitus .....	6
1.6	Toimeksiannon rajaukset .....	6
1.7	Tutkimuksen ajankohta .....	6
2	Tutkimuskohde .....	7
3	Lähtötiedot .....	8
3.1	Käytettävissä olleet lähtötiedot .....	8
3.2	Tutkimusten yhteydessä saadut lisätiedot .....	8
3.3	Aikaisempien tutkimusten tulokset .....	9
3.4	Kohteen korjaushistoria .....	9
4	Tutkimusmenetelmät .....	9
5	Rakennetekniset tutkimukset .....	10
5.1	Piha-alueet ja ulkopuoliset kuivatusjärjestelmät .....	10
5.1.1	Havainnot .....	10
5.1.2	Johtopäätökset .....	12
5.1.3	Toimenpide-ehdotukset .....	13
5.2	Perustusrakenteet .....	13
5.2.1	Rakenne .....	13
5.2.2	Havainnot .....	15
5.2.3	Johtopäätökset .....	15
5.2.4	Toimenpide-ehdotukset .....	15
5.3	Ulkoseinärakenteet, sokkelit, ovet ja ikkunat .....	15
5.3.1	Rakenne .....	15
5.3.2	Havainnot .....	16
5.3.3	Mikrobianalyysit .....	22
5.3.4	Johtopäätökset .....	23
5.3.5	Toimenpide-ehdotukset .....	24
5.4	Alapohjarakenteet .....	25

5.4.1	Rakenne.....	25
5.4.2	Havainnot.....	26
5.4.3	Kosteusmittaukset.....	28
5.4.4	Johtopäätökset.....	29
5.4.5	Toimenpide-ehdotukset.....	30
5.5	Yläpohjarakenteet ja vesikatot.....	30
5.5.1	Rakenne.....	30
5.5.2	Havainnot.....	31
5.5.3	Johtopäätökset.....	35
5.5.4	Toimenpide-ehdotukset.....	36
5.6	Väliseinärakenteet.....	36
5.6.1	Rakenne.....	36
5.6.2	Havainnot.....	36
5.6.3	Johtopäätökset.....	37
5.6.4	Toimenpide-ehdotukset.....	37
5.7	Sisäpuoliset pintarakenteet.....	37
5.7.1	Havainnot.....	37
5.7.2	Toimenpide-ehdotukset.....	38
6	Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset.....	38
6.1	Yhteenveto ja johtopäätökset.....	38
6.2	Lisätutkimustarpeet.....	39
6.3	Heti tehtävät toimenpiteet.....	39
6.4	Suosittelavat toimenpiteet rakenneosittain.....	40
6.5	Korjaussuunnittelussa ja -työssä huomioitavaa.....	41
7	Päiväys ja allekirjoitukset.....	41

## LIITTEET:

Liite 1	Pohjapiirustukset
Liite 2	Analyysivastaukset
Liite 3	Kosteusmittauspöytäkirja

## JAKELU:

Pentti Saloniemi, tilapalvelupäällikkö      pentti.saloniemi@kankaanpaa.fi

# 1 Yleistiedot

## 1.1 Kohdetiedot

Tutkimuksen kohde:	Honkajoen kirjasto
Osoite:	Puistotie 6, 38950 Kankaanpää
Kiinteistötunnus:	99-403-4-229
Pysyvä rakennustunnus:	1010447269
Tehtävä:	Rakenne- ja kosteustekninen kuntotutkimus
Projektinumero:	1003

## 1.2 Tilaajatiedot

Tilaaja:	Kankaanpään kaupunki, Tekninen keskus
Osoite:	Kuninkaanlähteenkatu 8, 38700 Kankaanpää
Yhteyshenkilö:	Pentti Saloniemi, tilapalvelupäällikkö
Puhelin	044 577 2620
Sähköposti	pentti.saloniemi@kaankaanpaa.fi

## 1.3 Tutkimuksen suorittaja

Nimi	Insinööritoimisto Korrate Oy
Osoite:	Toivonkuja 2A2, 33900 Tampere
Sähköposti:	etunimi.sukunimi@korrata.fi
Vastuhenkilö:	Topi Rissanen, 040 703 4315
Tutkimushenkilö(t):	Topi Rissanen, 040 703 4315 Timo Ekola 040 529 9121



## 1.4 Muut yhteyshenkilöt

Pääasialliset rakenneavaukset ja niiden paikkaukset suoritti tilaajan puitesopimustoimittaja, rakennusliike Askuresta Oy.

Yhteyshenkilö: Timo Lähteenmäki, 040 056 5774

## 1.5 Tausta ja toimeksiannon tarkoitus

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää rakennuksen rakenteiden todellista toteutustapaa, kosteusteknistä toimivuutta ja kuntoa. Lisäksi tutkimuksessa tarkasteltiin sisäilman laatuun mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä sekä muita tulevilla korjaushankkeissa huomioitavia asioita. Tutkimukset suoritettiin peruskorjaushankkeen lähtötiedoksi.

## 1.6 Toimeksiannon rajaukset

Rakenne- ja kosteustekniset tutkimukset suoritettiin koko rakennuksen osalle. Talotekniset järjestelmät rajattiin tutkimusten ulkopuolelle.

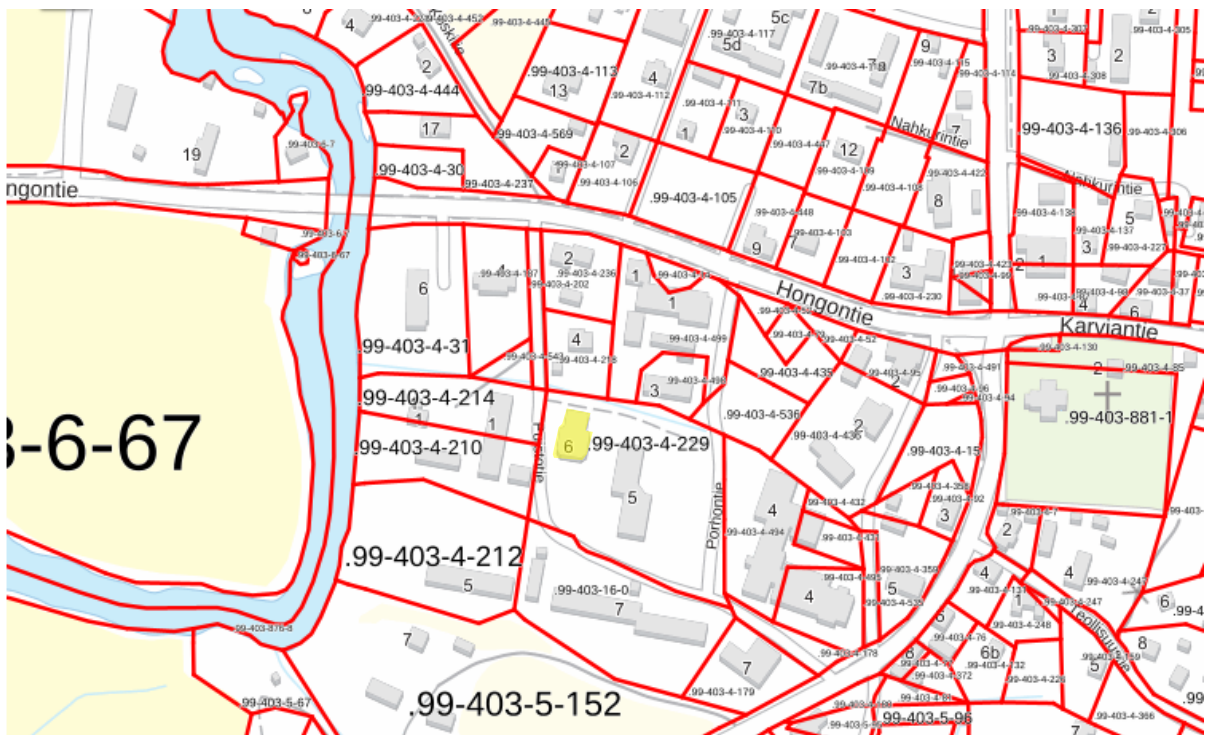
## 1.7 Tutkimuksen ajankohta

Kohteen tutustumiskäynti suoritettiin 7.3.2024.

Varsinaiset kenttätutkimukset suoritettiin 26.03.2024.

## 2 Tutkimuskohde

Kohde	Honkajoen kirjasto
Osoite	Puistotie 6, 33850 Kankaanpää
Kiinteistötunnus	99-403-4-229
Pääasiallinen rakennusmateriaali	Betoni, tiili, puu
Rakennusvuosi	1991
Peruskorjaus- / laajennusvuosi	.
Kerrosluku	1
Bruttoala	403 m <sup>2</sup>
Hyötyala	363 m <sup>2</sup>
Tilavuus	1869 m <sup>3</sup>
Ilmanvaihtojärjestelmät	Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto
Lämmitysjärjestelmät	Kaukolämpö, vesikiertoiset radiaattorit



**Kuva 1**  
Tutkimusalue korostettuna kuvassa (lähde: Maanmittauslaitos)



**Kuva 2**  
Yleiskuva kohteesta.



**Kuva 3**  
Yleiskuva kohteesta.

## 3 Lähtötiedot

### 3.1 Käytettävissä olleet lähtötiedot

Tilaaajan toimittamat lähtötiedot:

- Pääpiirustuksia, Arkkitehtuuritoimisto Reijo Kunnas Oy, 1991
- Rakennesuunnitelmia, Insinööritoimisto Rakreimar Oy, 1991
- LVI-suunnitelmia, Oikos Logos Oy, 1991
- Sähkösuunnitelmia, Sähköinsinööritoimisto Suominen Oy, 1991

### 3.2 Tutkimusten yhteydessä saadut lisätiedot

Tutustumiskäynnin yhteydessä saatujen tietojen mukaan kirjaston siivouskeskus-tilassa on tapahtunut putkivuoto muutamia vuosia sitten. Saatujen tietojen mukaan vesivahingon seurauksena siivouskeskus-tilan, asunnon puolella sijaitsevien varaston ja makuuhuoneen sekä osittain myös kirjastotilan lattiapinnoitteita on uusittu ja vaurioituneet seinälevytykset on uusittu. Vesivahingon korjausalue on merkittynä liitteenä 1 olevaan pohjakuvaan.

Tutkimushetkellä huoltohenkilöltä saatujen tietojen mukaan rakennuksen alaohjauspuiksi alun perin asennetut painekyllästetyt puut olisivat sisältäneet

joitain haitallisia yhdisteitä, jonka seurauksena rakennuksen alaohjauspuut olisi uusittu n. 20 vuotta sitten.

### **3.3 Aikaisempien tutkimusten tulokset**

Tiedossa ei ollut rakennukseen kohdistuneita aikaisempia tutkimuksia.

### **3.4 Kohteen korjaushistoria**

Saatujen tietojen mukaan merkittävimmät rakennukseen kohdistuneet korjaustoimenpiteet ovat olleet;

- alaohjauspuiden uusiminen (noin 20 vuotta sitten)
- siivouskeskustilan vesivahinkokorjaus (muutamia vuosia sitten)

Tutkimushetkellä ei ollut tiedossa muista merkittävistä rakennukseen kohdistetuista korjaushankkeista.

## **4 Tutkimusmenetelmät**

Tässä tutkimuksessa on käytetty seuraavia tutkimusmenetelmiä:

- Ulkopuolisten rakenneosien ja kuivatusjärjestelmien silmämääräinen arviointi
- Pintakosteuskartoitus (alapohjat pistokokeenomaisesti)
- Viiltokosteusmittaukset 6 kpl
- Rakenneavaukset / -tarkastuspisteet 7 kpl (AP 1kpl, US 5 kpl, VS 1 kpl)
- Mikrobimateriaalinäytteet, suoraviljely 5 kpl
- Yläpohjatilan silmämääräinen tarkastus tarkastettavilta osin
- Vesikatteen silmämääräinen tarkastus

## 5 Rakennetekniset tutkimukset

### 5.1 Piha-alueet ja ulkopuoliset kuivatusjärjestelmät

#### 5.1.1 Havainnot

Rakennusta ympäröivä pihamaa on osin tasamaata, osin loiva kallistus rakennuksesta poispäin. Etupihan osalla pihamaa kallistaa loivasti rakennusta kohti. Rakennuksen vierustalla ei kuitenkaan havaittu viitteitä merkittävästä pintavesien lammikoitumisesta rakennuksen vierustaan.

Rakennusta ympäröivät kulkuväylät on asfaltoitu, muilta osin rakennusta ympäröivä pihamaa on nurmimaata.

Rakennuksen kattovedet laskevat sadevesikourujen ja syöksytorvien kautta sadevesikaivoihin. Syöksytorvien kohdistuksessa/ kattovesien ohjauksessa esiintyy paikoin puutteita, minkä seurauksena kattovedet aiheuttavat sokkeliin kosteusrasitusta.

Sokkelin ulkopinnassa ei havaittu vedeneristettä tai salaojituskerrosta.

Lähtötietoina olleissa rakennesuunnitelmissa rakennuksen ympärille on suunniteltu salaojitus ja rakennuksen rakennusajankohta huomioon ottaen salaojitus on todennäköisesti asennettu. Rakennuksen nurkilla ei kuitenkaan ollut havaittavissa salaojien tarkastuskaivoja. Tarkastuskaivot saattoivat tarkastushetkellä olla osittain lumipeitteen alla, mutta rakennuksen useimmilla nurkilla tarkastuskaivot sijaitsevat pintamaan alla, mikäli tarkastuskaivoja on kaikilla rakennuksen nurkille asennettu. Tarkastuskaivojen puute estää salaojien toimivuuden tarkastamista ja huoltoa.



**Kuva 4**  
Yleiskuva rakennusta ympäröivistä piha-alueista.



**Kuva 5**  
Yleiskuva rakennusta ympäröivistä piha-alueista.



**Kuva 6**  
Yleiskuva rakennusta ympäröivistä piha-alueista.



**Kuva 7**  
Yleiskuva rakennusta ympäröivistä piha-alueista.



**Kuva 8**  
Kattovedet on johdettu syöksytorvien kautta sadevesikaivoihin.



**Kuva 9**  
Sadevesien poisohjauksessa esiintyy paikoin puutteita, mikä aiheuttaa sokkeleille lisääntyntä kosteusrasitusta.



**Kuva 10**  
Sokkelin ulkopinnassa ei ollut havaittavissa vedeneristettä.



**Kuva 11**  
Sokkelin ulkopinnassa ei ollut havaittavissa vedeneristettä.

## 5.1.2 Johtopäätökset

Rakennuksen ulkopuolisissa kuivatusjärjestelmissä esiintyy joitain puutteita, joiden korjaaminen on suositeltavaa seuraavan peruskorjauksen yhteydessä.

Kattovesien poisohjauksessa esiintyy puutteita, jonka seurauksena kattovedet aiheuttavat sokkeliin lisääntyntä kosteusrasitusta sadevesikaivojen ympärillä.

Sokkelin ulkopinnassa ei havaittu vedeneristettä ja rakennuksen ulkonurkilla ei ollut havaittavissa salojien tarkastuskaivoja. Salojien tarkastuskaivot suositellaan paikannettavaksi / esiin kaivettaviksi ja salaojat kuvattavaksi.

Salojien korjaustarve tulee määrittää kuvauksen perusteella. Sokkelin

ulkopuolisen vedeneristeen uusimisen (mahdollisten salaojille tehtävien toimenpiteiden) yhteydessä tehtävien kaivuutöiden yhteydessä suositellaan tarkastelemaan mahdollisuuksia maanpinnan muokkauksiin siten, että pintamaa kallistaisi rakennuksesta poispäin rakennuksen jokaisella sivulla.

### **5.1.3 Toimenpide-ehdotukset**

Salaojien tarkastuskaivot suositellaan esiin kaivettavaksi. Salaojajärjestelmän toimivuus ja mahdolliset korjaus-/uusimistarpeet suositellaan selvitettäväksi salaojaputkien sisäpuolisella kuvauksella. Sadevesien poisohjausta suositellaan parannettavan ja sokkelien ulkopuolelle suositellaan asennettavan vedeneriste ja asianmukaiset salaojituserrokset. Kaivuutöiden yhteydessä suositellaan tarkastelemaan mahdollisuutta maanpinnan muokkauksiin rakennuksen vierustalla.

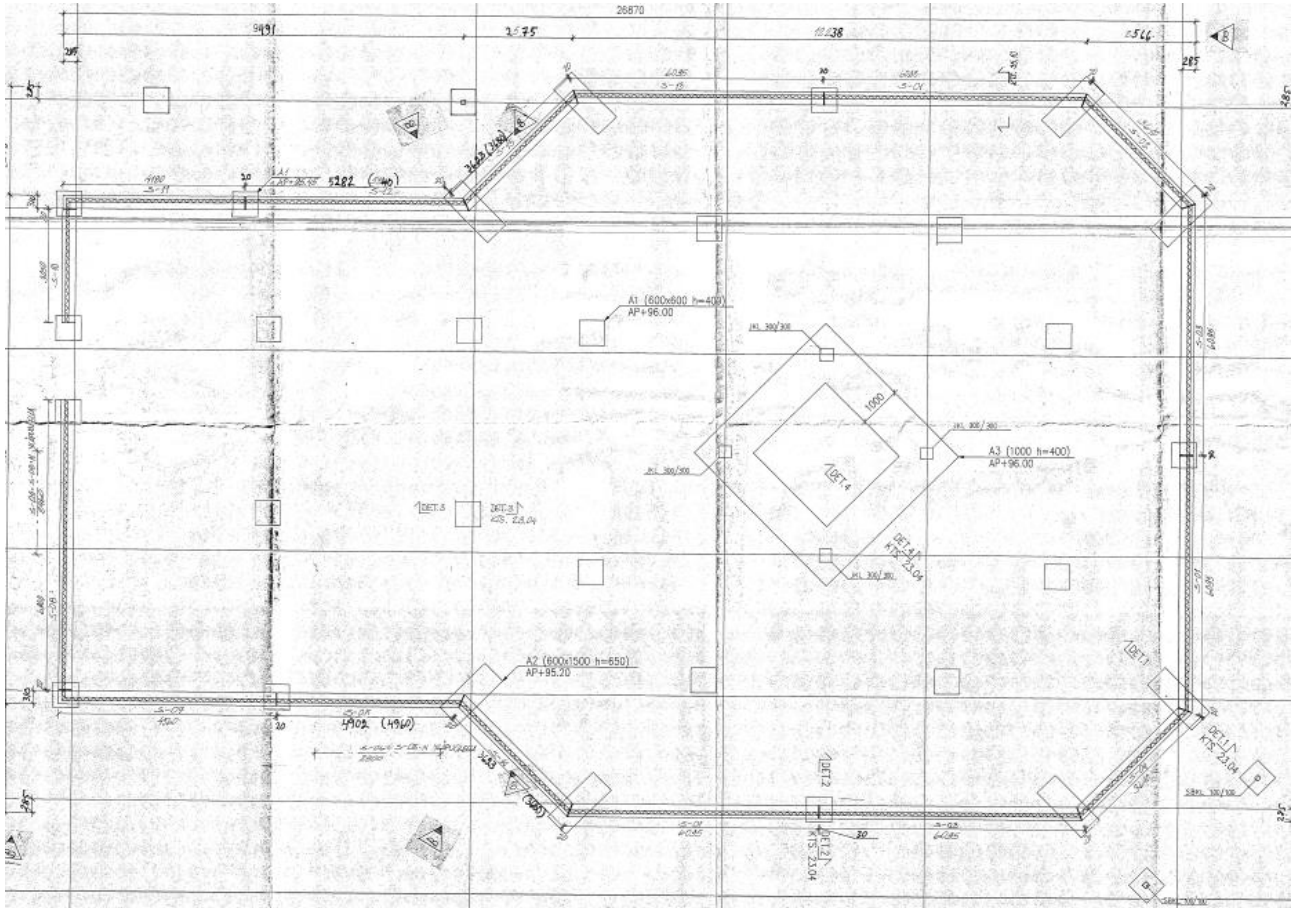
## **5.2 Perustusrakenteet**

### **5.2.1 Rakenne**

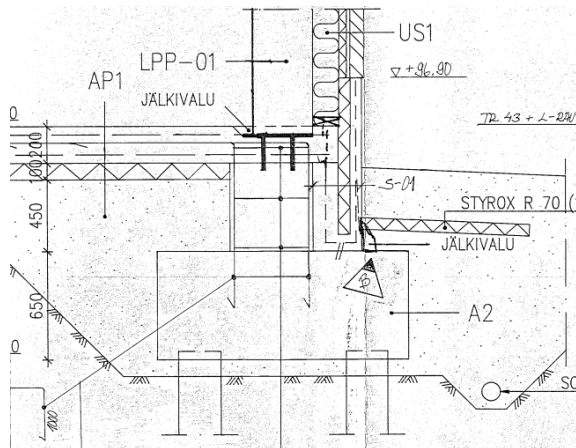
Lähtötietoina olleiden perustussuunnitelmien mukaan rakennus on perustettu teräsbetonipaaluin tuettujen teräsbetonianturoiden varaan.

Teräsbetonirakenteiset sokkelielementit on asennettu paaluanturoiden päälle.

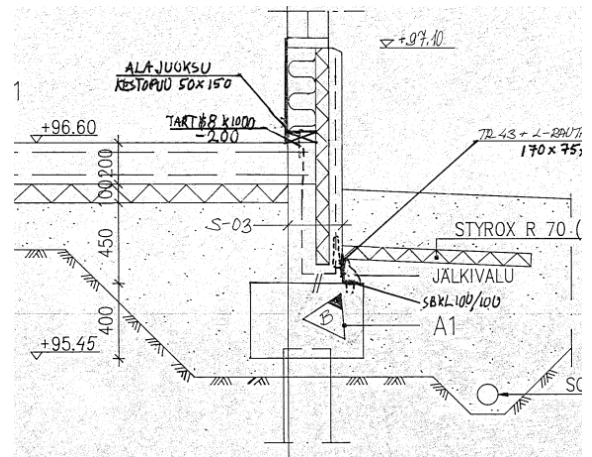




**Kuva 12**  
Paaluanturoiden sijainti pohjakuvassa.



**Kuva 13**  
Rakennuksen perustusleikkaus.



**Kuva 14**  
Rakennuksen perustusleikkaus.

### 5.2.2 Havainnot

Rakennuksen runkorakenteissa ei havaittu perustusrakenteiden painumiseen tms. viittaavia vaurioita, joten perustusrakenteiden voidaan todeta toimivan suunnitellulla tavalla.

### 5.2.3 Johtopäätökset

Rakennus on perustettu paalutetun teräsbetoniperustuksen varaan. Anturoiden päälle on asennettu teräsbetonirakenteiset sokkelielementit. Tutkimuksessa ei havaittu viitteitä perustusrakenteiden puutteista.

### 5.2.4 Toimenpide-ehdotukset

Ei toimenpide-ehdotuksia.

## 5.3 Ulkoseinärakenteet, sokkelit, ovet ja ikkunat

### 5.3.1 Rakenne

Rakennuksen ulkoseinät ovat puurakenteisia kipsilevyseiniä. Ulkoseinät on rakennettu sokkelielementtien päälle lattiapinnan tasolle. Sisäpuolituksen levytyksen taustalla on ilmansulkumuovi ja ulkoseinäeristeenä on mineraalivilla. Julkisivut ovat tiilimuurattuja, julkisivun taustalla on tuuletusväli.

Rakenneavauksista tehtyjen havaintojen perusteella ulkoseinät on pääosin toteutettu suunnitelmien mukaisesti, ulkoseinien materiaalikerrokset ovat sisältä ulospäin lueteltuna;

Ulkoseinän alaosa (sokkeli):

-kipsilevy

-ilmansulkumuovi

-puurunko / mineraalivilla 150 mm

Ulkoseinän yläosa (tiilimuuraus):

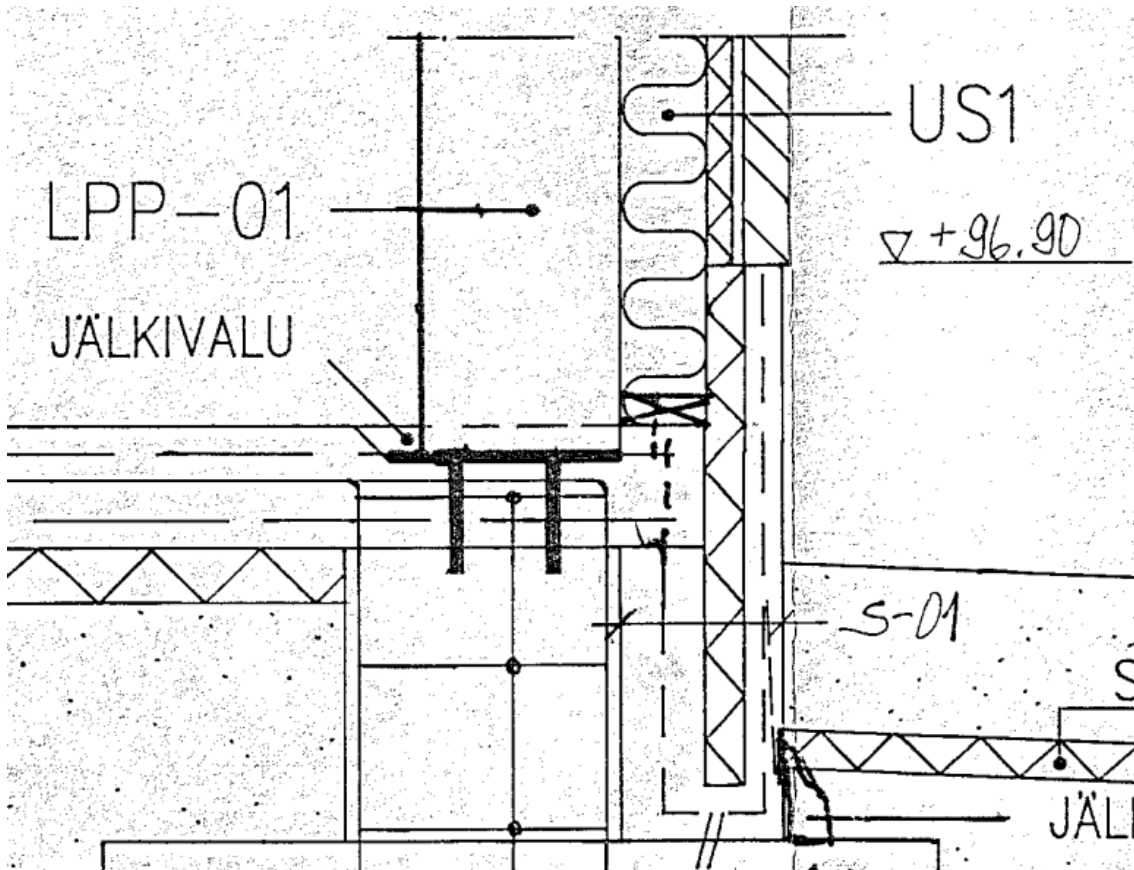
-kipsilevy

-ilmansulkumuovi

-puurunko / mineraalivilla 150 mm

- EPS 50 mm
- tuulensuojavilla 45 mm
- sokkelin ulkokuori (teräsbetoni)
- tuuletusrako 20 mm
- tiilijulkisivu

Rakennuksen sokkelit ovat teräsbetonirakenteisia sokkelielementtejä. Sokkelielementissä on 50mm EPS-lämmöneristehalkaisu. Lämpöhalkaisu (EPS-eriste) nousee sokkelin ulkokuoren tasolle saakka, noin 300-400mm lattiapinnan yläpuolelle.



**Kuva 15**  
Ulkoseinän ja sokkelin leikkaus perustusleikkauskuvassa.

### 5.3.2 Havainnot

Rakennuksen ulkoseinärakenteita tarkasteltiin silmämääräisesti sekä rakenteisiin tehtävien rakenneavausten kautta. Rakenneavauksia kohdistettiin eripuolille rakennusta ulkoseinien alaosiin, joissa mahdollisen vaurioitumisriskin arvioitiin

olevan korkeimmillaan. Ulkoseinärakenteissa ei rakenneavauksissa havaittu silmämääräisiä tai aistinvaraisia vaurioita. Ulkoseinien ilmansulkumuovin tiiveydessä havaittiin selkeitä puutteita. Ilmansulkumuovi päättyy lattiapinnan tasolle, minkä seurauksena ilmansulkumuovin alareuna on epätiivis. Lisäksi ilmansulkumuovi päättyy ulkoseinälinjalla sijaitsevien pilarien vierustaan – pilarien taustalla ei ole ilmansulkua lainkaan.

Ulkoseinien pääasiallisena julkisivuna on tiilimuuraus. Julkisivujen yläosat ovat laudoitettuja. Tiilijulkisivu oli hyväkuntoinen ja siisti, eikä tiilimuurauksessa ollut havaittavissa merkittäviä halkeamia tai muita vaurioita. Julkisivujen yläosien laudoitusten maalipinta on paikoin kulunut ja peruskorjausvaiheessa julkisivujen laudoitetuilla osilla on suositeltavaa suorittaa huoltomaalaus.

Sokkeleiden ulkopinnassa ei havaittu vedeneristettä. Vedeneristeen puuttuminen aiheuttaa sokkeliin ja ulkoseinien alaosiin lisääntyneitä kosteusrasitusta.

Sokkelielementtien elementtisaumaukset olivat ikääntyneitä ja niissä esiintyi epätiivelyskohtia. Sokkeleissa on havaittavissa kosteusjälkiä sadevesikaivojen taustalla, mutta muilta osin sokkeleissa ei havaittu viitteitä laaja-alaiseen kosteuden nousuun. Peruskorjausvaiheessa sokkeleiden osalle suositellaan ulkopuolisen vedeneristeen asentaminen/uusiminen sekä elementtisaumausten uusiminen.

Rakennuksen ikkunat ovat alkuperäisiä MSE-ikkunoita. Ikkunat olivat pääosin hyväkuntoisia, paikoin maalipinta on kulunut. Ikkunoille suositellaan huoltokunnostusta peruskorjauksen yhteydessä.

Rakennuksen ulko-ovet ovat lasiaukollisia metalliovia. Ulko-ovet olivat silmämääräisesti hyvässä kunnossa, eikä niiden toimivuudessa havaittu puutteita.



**Kuva 16**  
Ulkoseinän rakenneavaus US1.



**Kuva 17**  
Rakenneavauksessa ei silmämääräisesti havaittavissa viitteitä vaurioista (US1).



**Kuva 18**  
Ulkoseinän rakenneavaus US2.



**Kuva 19**  
Rakenneavauksessa ei silmämääräisesti havaittavissa viitteitä vaurioista (US2).



**Kuva 20**  
Ulkoseinän rakenneavaus US3.



**Kuva 21**  
Rakenneavauksessa ei silmämääräisesti havaittavissa viitteitä vaurioista (US3).



**Kuva 22**  
Ilmansulkumuovia ei mene pilareiden taustalla kirjaston osalla – ilmansulun tiiveydessä todettiin yleisesti puutteita (US2).



**Kuva 23**  
Ilmansulkumuovi päättyy alajuoksun vierelle - ilmansulun tiiveydessä todettiin yleisesti puutteita (US3).



**Kuva 24**  
Ulkoseinän rakenneavaus US4.



**Kuva 25**  
Rakenneavauksessa ei silmämääräisesti havaittavissa viitteitä vaurioista (US4).



**Kuva 26**  
Ulkoseinän rakenneavaus US5.



**Kuva 27**  
Tiilijulkisivut olivat hyväkuntoisia.



**Kuva 28**  
Tiilijulkisivut olivat hyväkuntoisia. Julkisivujen yläosien laudoitettujen osien maalipinta oli paikoin kulunut.



**Kuva 29**  
Sokkeliementtien elementtisaumaukset olivat ikääntyneitä ja niissä esiintyi epätiivelyskohtia.



**Kuva 30**  
Sokkelielementtien elementtisaumaukset olivat ikäänntyneitä ja niissä esiintyi epätiiveysohkoita.



**Kuva 31**  
Sokkelin ulkopinnassa ei havaittu vedeneristettä.



**Kuva 32**  
Sokkelin ulkopinnassa ei havaittu vedeneristettä.



**Kuva 33**  
Rakennuksen ikkunat MSE-ikkunoita. Ikkunat olivat hyväkuntoisia.



**Kuva 34**  
Rakennuksen ikkunat MSE-ikkunoita. Ikkunat olivat hyväkuntoisia.



**Kuva 35**  
Yleiskuva pääsisäänkäynnin ulko-ovesta.





**Kuva 36**  
Pääsisäänkäynnin ovi.



**Kuva 37**  
Rakennuksen takaovi.

### 5.3.3 Mikrobianalyysit

Ulkoseinärakenteiden rakenneavausten yhteydessä otettiin yhteensä viisi mikrobimateriaalinäytettä mikrobianalyysiin. Tulokset on koottu alla olevaan taulukkoon ja tarkemmat tulokset on esitetty laboratorion analyysivastauksessa liitteessä 2. Näytteenottokohdat on esitetty liitteessä 1.

#### Taulukko 1

Ulkoseinärakenteiden materiaalinäytteiden mikrobianalyysin tulokset.

Näytenumero	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulkinta
MN 1	Asunto, olohuone	US1	Mineraalivilla	epäily mikrobikasvusta
MN 2	Kirjasto	US2	Mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MN 3	Kirjasto	US3	Mineraalivilla	selvä mikrobikasvu
MN 4	Kirjasto, keittiö	US4	Mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MN 5	Kirjasto	US5	Mineraalivilla	ei mikrobikasvua

Rakenneavauksista US2, US4 ja US5 otetuissa mikrobimateriaalinäytteissä MN2, MN4 ja MN5 homeiden ja bakteerien määrä oli vähäinen, eikä materiaalissa esiintynyt mikrobikasvua.

Rakenneavauksesta US1 otetussa näytteessä MN1 esiintyi kohtalaisesti kosteusvaurioindikaattorimikrobeja ja näyteanalyysin tuloksena on epäily mikrobikasvusta.

Rakenneavauksesta US3 otetussa näytteessä MN3 oli runsaasti homeita ja kohtalaisesti kosteusvaurioindikaattorimikrobeja, näyteanalyysin tuloksena on selvä mikrobikasvu materiaalissa.

Rakenneavauksien US1 ja US3 kohdalla sokkeli on kastunut kattovesien poisohjaukseen liittyvien puutteiden seurauksena sadevesikaivon taustalla. Näyteanalyysitulosten perusteella voidaankin todeta, että ulkoseinärakenteissa esiintyy paikallisia vaurioita sadevesikaivojen taustalla, joihin on kohdistunut normaalia suurempaa kosteusrasitusta. Analyysitulosten perusteella muilla osin ulkoseinärakenteissa ei esiinny kosteus- tai mikrobivaurioita.



**Kuva 38**  
Rakenneavaus US1 sijaitsee kuvassa olevan sadevesikaivon taustalla ulkonurkkauksessa.



**Kuva 39**  
Rakenneavaus US3 sijaitsee kuvassa olevan sadevesikaivon taustalla ulkonurkkauksessa.

#### 5.3.4 Johtopäätökset

Rakennuksen ulkoseinät ovat puurakenteisia kipsilevyseiniä. Ulkoseinät lähtevät sokkeliementtien päältä. Tehtyjen havaintojen perusteella ulkoseinät on toteutettu kosteusteknisesti toimivalla rakenteella, eikä ulkoseinien rakenneavauksissa ollut havaittavissa aistinvaraisia vaurioita. Sadevesikaivojen taustalle tehtyihin ulkoseinien rakenneavauksista otetuissa materiaalinäytteissä todettiin selvää mikrobikasvua tai epäily mikrobikasvusta. Tutkimuksen yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella em. vauriot johtuvat kattovesien poisohjauksen puutteista, mikä on aiheuttanut sokkeliin ja ulkoseinien alaosiin lisääntynyttä

kosteusrasitusta. Yhteenvetona voidaan todeta, että ulkoseinien alaosissa esiintyy paikallisia kosteus- ja mikrobivaurioita sadevesikaivojen taustalla, mutta muilta osin ulkoseinärakenteissa ei esiinny vaurioita. Ulkoseinien ilmansulun tiiveydessä todettiin puutteita ja ilmansulun tiiveyttä on suositeltavaa parantaa tulevan peruskorjauksen yhteydessä.

Rakennuksen tiilijulkisivut olivat hyväkuntoisia. Tiilimuurauksen taustalla on toimiva tuuletusrako. Julkisivujen yläosissa laudoitettujen julkisivuosien maalipinta on paikoin kulunut ja ne on suositeltavaa huoltomaalata tulevan peruskorjauksen yhteydessä.

Rakennuksen ikkunat ja ovet olivat hyväkuntoisia. Ikkunoille suositellaan suoritettavan normaali huoltokunnostus tulevan peruskorjauksen yhteydessä.

### **5.3.5 Toimenpide-ehdotukset**

Rakennuksen peruskorjausvaiheessa suositellaan tehtävän ulkoseinien alaosien paikkakorjaukset sadevesikaivojen taustoille. Ulkoseinien alaosien oikea korjaustapa tulee määrittää / tarkentaa avaustöiden jälkeen, kuitenkin ulkoseinien alaosien lämmöneristeet on suositeltavaa paikallisesti uusida em. paikoilta. Peruskorjausvaiheessa suositellaan tarkastelemaan myös mahdollisuuksia ulkoseinien ilmatiiveyden parantamiseksi erityisesti kirjaston pilareiden taustoilla.

Sokkeleiden osalle suositellaan asennettavan ulkopuolinen vedeneriste sokkeliin ja ulkoseinien alaosiin kohdistuvan kosteusrasituksen minimoimiseksi.

Sokkeleiden elementtisaumaukset suositellaan uusittavaksi.

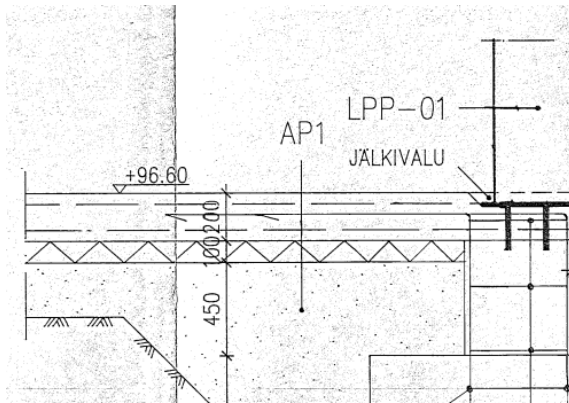
Julkisivujen yläosien laudoitetut osat suositellaan huoltomaalattavaksi. Ikkunoille suositellaan tavanomaista huoltokunnostusta.

## 5.4 Alapohjarakenteet

### 5.4.1 Rakenne

Rakennesuunnitelmien mukaan rakennuksen alapohjarakenteena on kantava teräsbetonialapohja. Alapohjaan tehdystä rakennetarkastuspisteestä tehtyjen havaintojen perusteella rakenne on toteutettu suunnitelmien mukaisesti. Alapohjarakenteen materiaalikerrokset ovat ylhäältä alaspäin lueteltuna;

- lattiapinnoite
- tasoitekerros 0...20 mm
- kantava teräsbetonilaatta 200 mm
- EPS-lämmöneriste 100 mm
- alapohjatäyttö (sorainen hiekka)



**Kuva 40**  
Alapohjarakenteen leikkauskuva perustusleikkauksessa.

- AP 1 (ALAPOHJA KIRJASTOSALISSA)**
- PINTAMATERIAALI
  - KANTAVA TERÄSBETONILAATTA
  - SITKEÄ HUOKOINEN PAPERI
  - STYROX R 100 (RIPUSTUSKIINNITYS)
  - TIIVISTETTY SORA

**Kuva 41**  
Alapohjarakenteen materiaalikerrokset suunnitelmien mukaan. Rakennetarkastuspisteessä ei havaittu teräsbetonilaatan ja lämmöneristeen välistä paperia, mutta muutoin rakenne vastasi pääosin suunniteltua rakennetta.

### 5.4.2 Havainnot

Rakennuksen alapohjarakenteita tarkasteltiin silmämääräisin havainnoin, pinta- ja viiltokosteusmittauksin sekä rakenteeseen tehdyn rakennetarkastuspisteen kautta.

Rakennuksen alapohjarakenteissa ei ollut havaittavissa painumia tai muita rakenteellisia vaurioita.

Pintakosteusmittauksissa havaittiin viitteitä poikkeavasta kosteudesta ainoastaan muutamissa pisteissä rajatuilla aloilla. Havaitut lievät pintakosteuspoikkeamat eivät edellytä erillisiä toimenpiteitä. Viiltokosteusmittaustulokset olivat kaikissa mittauspisteissä normaalilla tasolla. Kosteusmittaustulokset on esitetty tarkemmin kappaleessa 5.4.3 sekä liitteenä 3 olevassa kosteusmittauspöytäkirjassa.

Muovimaton alapuolisen liimakerroksen kuntoa tarkasteltiin silmämääräisesti kääntämällä muovimattoa. Tuulikaapissa ulko-oven edustalla muovimaton alustassa oli havaittavissa kosteusjälkiä alueella, jossa myös pintakosteusmittauksin havaittiin viitteitä poikkeavasta kosteudesta. Muilta osin muovimaton alustassa ei havaittu viitteitä lattiapinnoitteen tai liimakerroksen vaurioitumisesta.

Alapohjarakenteeseen tehtiin rakennetarkastuspiste kirjastosalin puolelta. Rakennetarkastuspisteen kautta rakenne todettiin pääpiirteiltään rakennesuunnitelmien mukaiseksi. Alapohjan täyttönä todettiin olevan sorainen hiekka, joka silmämääräisen arvion perusteella ei välttämättä täytä kapillaarikatkolle asetettuja määräyksiä. Alapohjatäyttö oli kuitenkin juoksevan kuivaa ja alapohjan lämmöneriste toimii rakenteessa kapillaarikatkona, joten em. havainto ei edellytä erillisiä toimenpiteitä. Rakennetarkastuspisteestä tuli maaperälle ominaista hajua, mikä saattaa viitata humusmaan käyttöön alapohjatäytöissä. Alapohja on kuitenkin toteutettu kantavalla teräsbetonilaatalla ja tehtyjen havaintojen perusteella alapohjaliittymien tiiveys on yleisesti hyvällä tasolla, eikä hajuhaittaa ollut havaittavissa rakennuksen sisäilmassa. Rakennetarkastuspisteen kautta alapohjarakenteessa ei havaittu viitteitä kosteuden noususta tai muista alapohjan vaurioista.



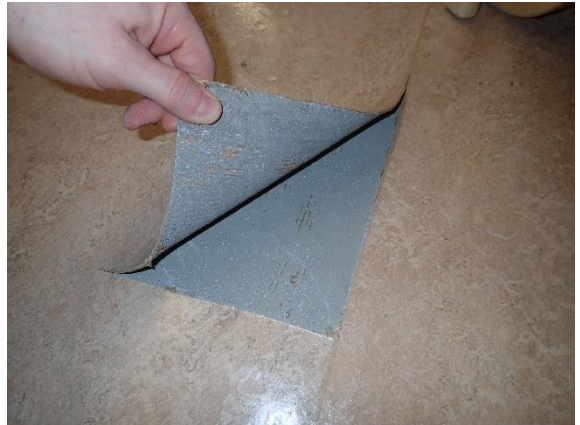
**Kuva 42**  
Tuulikaapin lattiassa havaittiin pintakosteusmittauksin viitteitä poikkeavasta kosteudesta ulko-oven edustalla.



**Kuva 43**  
Ulko-oven edustalla muovimaton alustassa havaittiin kosteusjälkiä.



**Kuva 44**  
Kirjastosalin muovimaton alustaan tehtyyn tarkastus AP1 rakennetarkastuspisteen kohdalle.



**Kuva 45**  
Muovimaton alustassa ei havaittavissa kosteusvaurioita.



**Kuva 46**  
Alapohjan rakennetarkastuspiste AP1.



**Kuva 47**  
Alapohjarakenne on toteutettu pääosin rakennesuunnitelmien mukaisesti.

### 5.4.3 Kosteusmittaukset

Alapohjarakenteiden kosteustilannetta tarkasteltiin satunnaisotannalla suoritetuin pintakosteusmittauksin sekä eri puolille rakennusta muovimaton alustaan suoritettujen viiltokosteusmittausten avulla.

Pintakosteusmittauksin alapohjarakenteissa havaittiin viitteitä poikkeavasta kosteudesta vain muutamassa pisteessä pienillä rajatuilla alueilla (sisäänkäynnin oven ympärillä, parin viemäröintipisteen ympärillä sekä pukuhuoneessa teknisen tilan vastaisen seinän vierustalla). Kosteat alueet rajoittuivat hyvin pienille alueille, joten em. kosteudet eivät edellytä erillisiä korjaustoimenpiteitä. Tulevan perusparannushankkeen yhteydessä on kuitenkin suositeltavaa uusia lattiapinnoitteet vähintään niiden tilojen osalla, joiden latioissa on pintakosteusmittauksin havaittu viitteitä poikkeavasta kosteudesta (tuulikaappi, miesten wc-tila, siivouskeskus ja teknistä tilaa vasten oleva pukuhuone).

Muovimaton ja betonilaatan/tasoitekerroksen välisen liimakerroksen kosteustilannetta tarkasteltiin ns. viiltokosteusmittauksin. Kaikissa mittauspisteissä viiltokosteusmittaustulokset olivat normaalilla tasolla, suhteellisen kosteuden vaihdella välillä 43,3...57,2 %RH lämpötilassa 17,2...20,0 °C.

Pintakosteusmittausten tulokset ja viiltokosteusmittausten sijainnit on esitetty tarkemmin liitteenä 1 olevassa pohjakuvassa ja viiltokosteusmittaustulokset liitteenä 3 olevassa kosteusmittauspöytäkirjassa.



**Kuva 48**  
Miesten wc-tilan lattiassa havaittiin pintakosteusmittauksin viitteitä poikkeavasta kosteudesta pienellä alueella wc-istuimen ympärillä.



**Kuva 49**  
Tuulikaapin lattiassa havaittiin pintakosteusmittauksin viitteitä poikkeavasta kosteudesta oviaukon edustalla.



**Kuva 50**  
Miesten wc-tilan lattiassa havaittiin pintakosteusmittauksin viitteitä poikkeavasta kosteudesta pienellä alueella wc-istuimen ympärillä.



**Kuva 51**  
Esimerkkikuva viiltokosteusmittauspisteestä.

## 5.4.4 Johtopäätökset

Rakennuksen alapohjarakenne on toteutettu suunnitelmien mukaisesti kantavana teräsbetoni-laattana. Teräsbetoni-laatan alapuolella on 100mm EPS-lämmöneriste.



Rakenne on kosteusteknisesti toimiva, eikä rakenteen osalla havaittu viitteitä rakenteen vaurioista tai muista rakenteeseen kohdistuvista korjaustarpeista.

Pintakosteusmittauksin viitteitä poikkeavasta kosteudesta havaittiin muutamassa tilassa pienillä alueilla. Havaitut pienille alueille rajautuvat kosteudet eivät aiheuta erillistä korjaustarvetta, mutta rakennukseen suoritettavan peruskorjauksen/perusparannuksen yhteydessä on suositeltavaa uusia vähintään ko. tilojen (tuulikaappi, miesten wc-tila, siivouskeskus ja teknistä tilaa vasten oleva pukuhuone) lattiapinnoitteet.

#### **5.4.5 Toimenpide-ehdotukset**

Perusparannusvaiheessa lattiapinnoitteet suositellaan uusittavan vähintään tuulikaapin, wc-tilojen, siivouskeskuksen ja teknistä tilaa vasten olevan pukuhuoneen osalla.

Alapohjarakenteille ei esitetä muita korjaustarpeita.

### **5.5 Yläpohjarakenteet ja vesikatot**

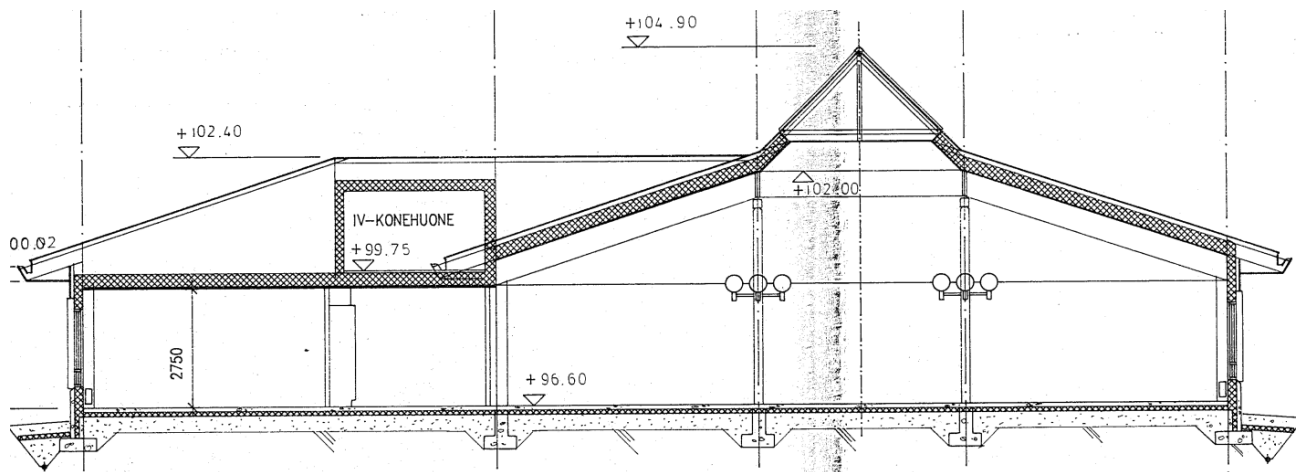
#### **5.5.1 Rakenne**

Rakennuksen yläpohja-/ vesikattorakenteena on puurakenteinen aumakatto. Kirjaston osalla yläpohjan kantavina rakenteina toimivat liimapuupalkit, asunnon osalla kantavat rakenteet muodostuvat tehdasristikoista. Kirjaston osalla sisäkatot ovat vesikatteen suuntaisia, eikä rakenteessa ole ullakkotilaa / käytävää yläpohjatilaa. Asunnon osalla sisäkatot ovat vaakasuuntaisia ja asunnon osalla on ullakkotila, johon on kulku teknisen tilan kautta.

Vesikatteenä on betonitiilikate, jonka alapuolella aluskatteenä toimii umpilaudoituksen päälle asennettu bitumikermikate.

Kohteessa tehtyjen havaintojen perusteella yläpohjarakenne on toteutettu suunnitelmien mukaisesti. Yläpohjan materiaalikerrokset ovat ylhäältä alaspäin lueteltuna;

- betonitiilikate
- ruoteet / tuuletusväli
- bitumihuopa
- umpilaudoitus
- tuuletusväli (asunnon osalla yläpohjatila)
- tuulensuojalevy
- mineraalivilla 300 mm
- ilmansulkumuovi
- sisäkattorakenteet



**Kuva 52**

Yläpohjan periaateleikkaus yleisleikkauksuvassa.

### 5.5.2 Havainnot

Yläpohja- ja vesikattorakenteita tarkasteltiin silmämääräisesti vesikatolta käsin ja asunnon yläpuolisesta ullakkotilasta.

Rakennuksen sisäkattorakenteissa ei ollut havaittavissa viitteitä vesikatevuodoista ja saatujen tietojen mukaan rakennuksessa ei ole havaittu vesikatevuotoja sen koko elinkaaren aikana.

Tiilikate oli silmämääräisesti tarkasteltuna hyväkuntoinen, eikä rikkonaisia tiiliä ollut havaittavissa. Tiilikatteessa oli paikoin havaittavissa vähäistä sammalkasvustoa, joten vesikatteen huoltopuhdistus on suositeltavaa suorittaa lähitulevaisuudessa. Vesikatteen läpivientien tiivistysmassaukset olivat ikääntyneitä ja niitä olisi suositeltavaa uusia lähitulevaisuudessa.

Asunnon yläpuolisessa yläpohjatilassa ei havaittu viitteitä vesikatevuodoista. Yläpohjatilan tuulettuvuus oli hyvä. Asunnon yläpuolelta kirjaston yläpohjarakenteiden osalle tehtyjen tarkastelujen perusteella vesikatteen alapuolinen tuuletus vaikutti toimivalta myös kirjaston osalla.

Yläpohjaeristeiden alapinnassa olevan ilmansulkumuovin tiiveyttä tarkasteltiin parissa rakenneliittymässä poistamalla yläpohjaeristeitä. Tarkastetuissa rakenneliittymissä ilmansulkumuovit oli viety yhtenäisenä / limitetty asianmukaisesti, eikä ilmansulkumuovin tiiveydessä havaittu merkittäviä puutteita.

Vesikatteen alapuolisen aluskatteen (kermikate) ja piilorännien liittymissä esiintyy paikoin puutteita, jonka seurauksena kattovedet ovat paikoitelleen rasittaneet räystäslaudoituksia. Räystäslaudoitusten kosteusvauriot ovat lähinnä esteettinen haitta.



**Kuva 53**  
Yleiskuva vesikatolta.



**Kuva 54**  
Yleiskuva vesikatolta, vesikatteessa paikoin sammalkasvustoa.



**Kuva 55**  
Vesikate oli tarkastushetkellä osittain lumipeite.



**Kuva 56**  
Vesikatteen läpivientien tiivistysmassaukset olivat ikääntyneitä ja ne olisi lähitulevaisuudessa suositeltavaa uusia.



**Kuva 57**  
Betoniitilikatteen alla aluskatteena bitumikermikate.



**Kuva 58**  
Yleiskuva asunnon yläpuolisesta yläpohjatilasta. Yläpohjassa ei havaittu viitteitä vesikatevuodoista.



**Kuva 59**

Yleiskuva asunnon yläpuolisesta yläpohjatilasta. Yläpohjatilän tuulettuvuus oli hyvä.



**Kuva 60**

Tehtyjen havaintojen perusteella kirjaston osalla bitumikermin alapuolisen aluslaudoituksen ja tuulensuojalevytyksen välissä toimiva 100-125mm tuuletusrako.



**Kuva 61**

Ilmansulkumuovi oli asennettu tarkastetuissa rakenneliittymissä asianmukaisesti.



**Kuva 62**

Ilmansulkumuovi oli asennettu tarkastetuissa rakenneliittymissä asianmukaisesti.



**Kuva 63**  
Räystäslaudoituksissa paikoin kosteusjälkiä / -vaurioita.



**Kuva 64**  
Räystäslaudoituksissa paikoin kosteusjälkiä / -vaurioita.

### 5.5.3 Johtopäätökset

Rakennuksen yläpohjarakenteena on puurakenteinen aumakatto. Vesikatteena on betonitiilikate, jonka alapuolella on aluskatteena toimiva bitumikermikate.

Yläpohja- ja vesikattorakenteet on toteutettu rakennesuunnitelmien mukaisesti.

Yläpohjarakenteiden tuuletus vaikutti toimivalta, eikä yläpohjassa tai sisäkattorakenteissa ollut havaittavissa viitteitä vesikatevuodoista. Yläpohjan ilmansulkumuovi on asennettu asianmukaisesti.

Vesikate oli silmämääräisesti tarkasteltuna yleisesti hyväkuntoinen. Betonitiilikate suojaa alapuolella olevaa kermikatetta, mikä pidentää rakenteen teknistä käyttöikää. Vesikattorakenteilla arvioidaan olevan vielä hyvin teknistä käyttöikää jäljellä, eikä vesikaton osalle ole tarpeellista suorittaa raskaita uusimistoimenpiteitä lähitulevaisuudessa. Vesikatteella oli paikoin havaittavissa sammalkasvustoa ja vesikatteen läpivientien tiivistysmassaukset olivat ikääntyneitä, joten vesikatteelle olisi suositeltavaa suorittaa huoltopuhdistus (ja tiivistysmassausten uusiminen) lähitulevaisuudessa.

Räystäslaudoituksissa esiintyy paikoin kattovesien aiheuttamia kosteusvaurioita. Räystäslaudoitusten vauriot ovat lähinnä esteettinen haitta, mutta mikäli ne halutaan perusparannusvaiheessa uusia, suositellaan tarkastelemaan aluskatteen

ja piilorännin liittymää siten, että myös aluskatteen päälle kertyvät kattovedet ohjautuisivat sadevesikourujen kautta sadevesijärjestelmään.

#### **5.5.4 Toimenpide-ehdotukset**

Vesikatteen huoltopuhdistus ja läpivientien tiivistysmassausten uusiminen.

Räystäslaudoitusten uusiminen tarpeen mukaan (samassa yhteydessä aluskatteen ja sadevesikourujen liittymien tarkastus / korjaus).

### **5.6 Väliseinärakenteet**

#### **5.6.1 Rakenne**

Rakennuksen väliseinärakenteet ovat pääosin puurakenteisia kipsilevyseiniä. Väliseinärakenteet lähtevät lattiapinnan tasosta.

#### **5.6.2 Havainnot**

Väliseinärakenteita tarkasteltiin silmämääräisin havainnoin. Väliseinärakenteissa ei ollut havaittavissa vaurioita tai kosteusteknisiä riskejä.

Siivouskeskus-tilan ja asunnon väliseen väliseinärakenteeseen tehtiin rakenneavaus aiemmin tapahtuneen putkivuotopaikan vierustaan.

Rakenneavauksessa ei ollut havaittavissa viitteitä aiemmasta kosteusrasituksesta, joten seinälevytykset on todennäköisesti uusittu vahinkosaneerauksen yhteydessä.



**Kuva 65**  
Siivouskeskus-tilan ja asunnon väliseen väliseinärakenteeseen tehty rakenneavaus (VS1).

### 5.6.3 Johtopäätökset

Rakennuksen väliseinät ovat puurakenteisia kipsilevyseinä. Väliseinien osalla ei havaittu vaurioita tai kosteusteknisiä riskejä.

### 5.6.4 Toimenpide-ehdotukset

Ei toimenpide-ehdotuksia.

## 5.7 Sisäpuoliset pintarakenteet

### 5.7.1 Havainnot

Sisäpuolisten tilapintarakenteiden kuntoa ei erikseen arvioitu, mutta tilojen yleisilme on yleisesti siisti. Tilapintoja on uudistettu asunnon osalla sekä vesivahinkosaneerauksen yhteydessä vahinkoalueella, kirjastosalin tilapinnat ovat iäkkäämpiä. Tilapintojen kunnon voidaan todeta yleisesti vaihtelevan tyydyttävästä hyvään.





**Kuva 66**  
Yleiskuvaa kirjaston tilapainnoista.



**Kuva 67**  
Yleiskuvaa kirjaston tilapainnoista.



**Kuva 68**  
Yleiskuvaa asunnon tilapainnoista.



**Kuva 69**  
Yleiskuva asunnon märkätilasta.

### 5.7.2 Toimenpide-ehdotukset

Peruskorjausvaiheen yhteydessä tilapainnoitteiden tarpeenmukaiset uusinnat erillisen hankesuunnitelman mukaan.

## 6 Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

### 6.1 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tutkimuksessa tehtyjen havaintojen perusteella rakennus on toteutettu pääosin kosteusteknisesti toimivilla rakenteilla ja rakennuksen voidaan todeta olevan rakennustekniikaltaan suhteellisen hyvässä kunnossa. Peruskorjausvaiheen

merkittävimmät rakennustekniikkaan kohdistuvat korjaustarpeet muodostuvat ulkopuolisten kuivatusjärjestelmien parantamisesta (sadevedet, salaojat, sokkelin ulkopuolinen vedeneriste), ulkoseinien alaosien paikallisista vauriokorjauksista (sadevesikaivojen taustat) ja ulkoseinien ilmatiiveyden parantamisesta (etenkin kirjaston pilareiden taustat). Muilta osin peruskorjaushankkeen suositeltavat rakennustekniset toimenpiteet muodostuvat tavanomaisista huoltokunnostuksista, kuten sokkeleiden elementtisaumojen uusimista, vesikaton huoltopuhdistuksesta ja ikkunoiden huoltokunnostuksesta.

## 6.2 Lisätutkimustarpeet

- Salaojajärjestelmän tarkastuskaivot suositellaan esiin kaivettavaksi, jonka jälkeen salaojajärjestelmän toimivuus ja mahdolliset korjaustarpeet voidaan määrittää salaojaputkien sisäpuolisella kuvauksella.
- Rakennus on rakennettu ajankohtana, jolloin rakennusmateriaaleissa on saatettu käyttää asbestia ja muita haitta-aineita. Ennen korjaukseen ryhtymistä, tulee rakennukseen suorittaa asbesti- ja haitta-ainekartoitus em. haitta-aineiden selvittämiseksi.

## 6.3 Heti tehtävät toimenpiteet

Lähiainoina, ennen peruskorjaushanketta suositellaan seuraavien huoltotoimenpiteiden suorittamista lisäkorjaustarpeiden muodostumisen ehkäisemiseksi;

- Vesikatteen läpivientien tiivistysmassaukset suositellaan uusittavaksi lähiaikoina
- Kattovesien poisohjauksen parannukset
- Sokkelielementtien elementtisaumausten uusimiset

## 6.4 Suositeltavat toimenpiteet rakenneosittain

Seuraavassa luettelossa on koottu raportissa esitetyt toimenpide-ehdotukset rakenneosittain.

### Piha-alueet ja ulkopuoliset kuivatusjärjestelmät

- Salaojien tarkastuskaivojen esiin kaivuu, salaojien sisäpuolinen kuvaus ja toimenpiteet selvitystulosten perusteella
- Kattovesien poisohjauksen parantaminen siten, etteivät kattovedet aiheuta erillistä kosteusrasitusta sokkeleille / ulkoseinien alaosiin
- Mahdollisuuksien mukaan maanpinnan muokkaukset paremmin rakennuksesta pois päin kallistaviksi

### Perustusrakenteet

- Sokkelin ulkopuolinen vedeneristäminen
- Sokkelien elementtisaumojen uusiminen

### Ulkoseinärakenteet (ml. julkisivurakenteet)

- Ulkoseinien alaosien paikkakorjaukset (sadevesikaivojen taustat)
- Ulkoseinien ilmatiiveyden parantaminen (etenkin kirjaston pilareiden taustat)
- Julkisivujen puuosien huoltomaalaus
- Ikkunoiden huoltokunnostus

### Alapohjarakenteet

- Ei erillisiä toimenpide-ehdotuksia

### Yläpohjarakenteet ja vesikatot

- Vesikatteen läpivientien tiivistysmassausten uusiminen
- Vesikatteen huoltopuhdistus

**Väliseinärakenteet**

- Ei erillisiä toimenpide-ehdotuksia

**Sisäpuoliset pintarakenteet**

- Lattiapinnoitteiden uusiminen vähintään niissä tiloissa, joissa lattiassa on pintakosteusmittauksin havaittu viitteitä poikkeavasta kosteudesta
- Tilapintojen uudistukset / päivitykset tarpeen mukaan

**6.5 Korjaussuunnittelussa ja -työssä huomioitavaa**

Ennen korjaukseen ryhtymistä rakennukseen tulee suorittaa asbesti- ja haitta-ainekartoitus (Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015).

**7 Päiväys ja allekirjoitukset**

Tampereella 12.04.2024

**Insinööritoimisto Korrate Oy**

DI Topi Rissanen  
*Rakennusterveysasiantuntija*  
(C-25360-26-20)  
*Kosteusvaurion kuntotutkija (KVKT)*  
*Rakenteiden kosteudenmittaaja*  
(C-26267-24-21)  
*Pätevöitynyt kosteudenmittaaja (PKM)*



RKM Timo Ekola  
*Rakennuksen kuntoarvioija (PKA)*  
*Rakenteiden kosteudenmittaaja*  
(C-6184-24-10)  
*Pätevöitynyt kosteudenmittaaja (PKM)*

## Honkajoen kirjasto

----- Tutkimusalueen rajaus

XX# Rakenneavaus (AP / US / VP / YP)

VM# Viiltokosteusmittaus

XXX Muu havainto

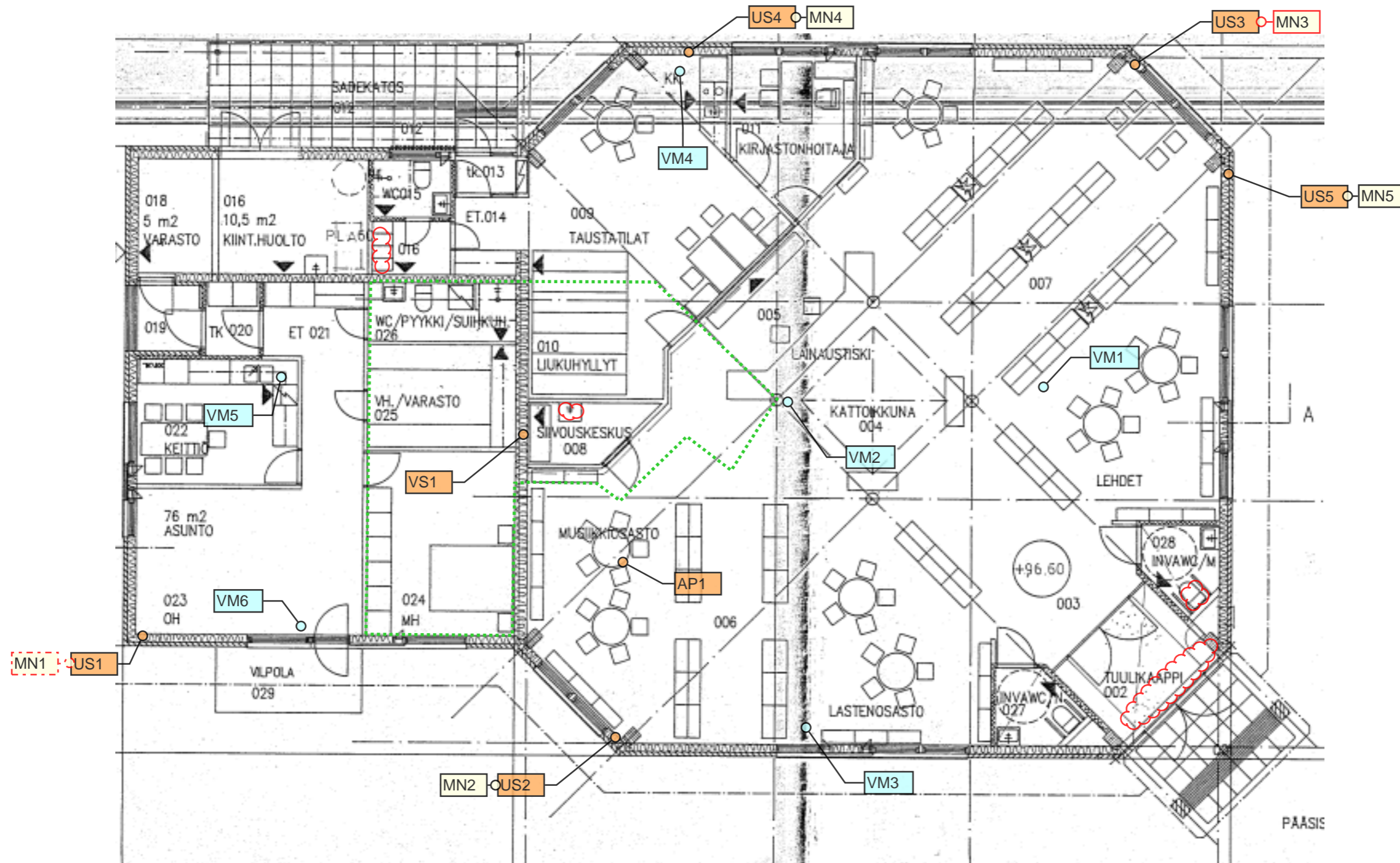
☁ Poikkeava kosteusalue (pintakosteus)

MN# Mikrobimateriaalinäyte: ei mikrobikasvua

MN# Mikrobimateriaalinäyte: epäily mikrobikasvusta

MN# Mikrobimateriaalinäyte: selvä mikrobikasvu

⋯ Korjattu vesivahinkoalue



MIKROBIVILJELY MATERIAALINÄYTTEESTÄ, SUORAVILJELY			
Tilaaaja:	Insinööritoimisto Korrate Oy Topi Rissanen, topi.rissanen@korrate.fi	Tilauspäivä:	26.3.2024
Kohde:	Honkajoen kirjasto	Laboratorio:	Kuopio
Projektinumero:		Vastaanottopäivä:	28.3.2024
Näytteenottaja:	Topi Rissanen	Viljelypäivät:	28.3.2024
Näytteenottopäivät:	26.3.2024		

Tässä tutkimusraportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä.

#### YHTEENVETO TULOISTA

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei mikrobikasvua materiaalissa
epäily mikrobikasvusta materiaalissa
selvä mikrobikasvu materiaalissa

	Näyte'	Tulosyhteenveto	Johtopäätös
	1, Mineraalivilla, Ulkoseinä, U51	kohtalaisesti homeita, indikaattorimikrobeita, paljon bakteereita (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	2, Mineraalivilla, Ulkoseinä, U52	vähän homeita, bakteerit alle määritysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	3, Mineraalivilla, Ulkoseinä, U53	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	4, Mineraalivilla, Ulkoseinä, U54	vähän homeita, bakteerit alle määritysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	5, Mineraalivilla, Ulkoseinä, U55	vähän homeita ja bakteereita (kts. lisätiedot)	ei mikrobikasvua materiaalissa

#### LISÄTIEDOT

Näytteiden 1 ja 5 osalla menetelmän mittausepävarmuus vaikuttaa tulosyhteenvetoon ja johtopäätökseen.

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.

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oyn antaman kirjallisen luvan perusteella.

WWW.LABROC.FI | Y-TUNNUS: 2546332-6 | PUH. 010 524 9580  
OULU | KUOPIO | JYVÄSKYLÄ | TAMPERE | HELSINKI | TUUSULA

## ANALYYSITULOKSET

Näyte<sup>1</sup>: 1, Mineraalivilla, Ulkoseinä, US1

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+	+++	muut bakteerit	+++
			*aktinomykeetit	+(19)

Menetelmän mittausepävarmuus huomioiden näytteen tulos DG18-alustalla voi olla ++ (< 50 pmy/alusta).

Näyte<sup>2</sup>: 2, Mineraalivilla, Ulkoseinä, US2

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	<mr
Penicillium sp.	+	+		
Cladosporium sp.	+			
hiivat	+			

Näyte<sup>3</sup>: 3, Mineraalivilla, Ulkoseinä, US3

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	++	+++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+++	muut bakteerit	+
*Aspergillus versicolores (lr)	+(18)	+(14)	*aktinomykeetit	<mr
hiivat		+		
Cladosporium sp.		+		
*Alternaria;Ulocladium (sr)		+(2)		

Näyte<sup>4</sup>: 4, Mineraalivilla, Ulkoseinä, US4

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	<mr
Penicillium sp.	+	+		
*Aspergillus; Eurotium (lr)	+(1)			

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oyn antaman kirjallisen luvan perusteella.

WWW.LABROC.FI | Y-TUNNUS: 2546332-6 | PUH. 010 524 9580  
OULU | KUOPIO | JYVÄSKYLÄ | TAMPERE | HELSINKI | TURKU

Näyte<sup>1</sup>: 5, Mineraalivilla, Ulkoseinä, U55

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	++	++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
Cladosporium sp.	+	+	*aktinomykeetit	<mr
*Aspergillus versicolores (lr)	+(8)	+(3)		
*Aspergillus ochraceus (lr)	+(1)			
*Aspergillus fumigatus (lr)	+(1)			
*Chaetomium (sr)	+(1)			
steriilit	+			
Alternaria sp.		+		
*Walleimia sp.		+(1)		

Menetelmän mittaasepävarmuus huomioiden näytteen tulokset M2- ja DG18-alustoilla voivat olla + (< 30 pmy/alusta).

## 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 määritysrajan

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.

\* = kosteusvaurioidikaattori.

sr = sukuryhmä

lr= lajiryhmä

Kosteusvaurioidikaattorimikrobien osalta on myös ilmoitettu pesäkemäärä.

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.

<sup>1</sup>-merkillä merkitty tilaajan ilmoittamat tiedot



Marja Hänninen, Tutkija, Mikrobiologi  
p. 050 325 0612, marja.hanninen@labroc.fi

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oyn antaman kirjallisen luvan perusteella.

WWW.LABROC.FI | Y-TUNNUS: 2546332-6 | PUH. 010 524 9580  
OULU | KUOPIO | JYVÄSKYLÄ | TAMPERE | HELSINKI | TURKU



**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 mikroskoipimalla suku- tai lajitasolle. Bakteereista tunnistettiin aktinomykeetit. Mikäli kasvustoa ei saatu viljelymenetelmällä esille, kovilla materiaaleilla käytettiin viljelyn tueksi suoramikroskopointia.

Analyysi on akkreditoitu ja ruokaviraston hyväksymä. Hyväksyntä edellyttää, että menetelmän luotettavuus on osoitettu Asumisterveysasetuksen mukaisesti ja menetelmällä saatujen tulosten yhtenevyys laimennossarjalla saatuihin tuloksiin on varmistettu.

**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 (luottamusväliillä) 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. Suoramikroskopointitulokset tulkitaan Laboratoriooppaan (2018) mukaisesti.

Tulkinta	Tulos elatusalustalla
ei mikrobikasvua materiaalissa	- sienten pesäkemäärä enintään + JA - bakteerien pesäkemäärä enintään + JA - alle kahta indikaattorimikrobia/taksonia (mukaan lukien aktinomykeetit) JA - suoramikroskopoinnissa ei kasvustoa osoittavaa määrää sienirihmasto
epäily mikrobikasvusta materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: ++ TAI - vähintään kahta indikaattorimikrobia ja vähintään 3 pesäkettä/alusta kutakin (mukaan lukien aktinomykeetit) TAI - suoramikroskopoinnissa kasvustoa osoittava määrä sienirihmasto TAI - bakteerien pesäkemäärä: +++
selvä mikrobikasvu materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: +++ TAI - aktinomykeettipesäkemäärä: +++

**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.

A.-M. Pessi ja K. Jalkanen: Laboratorio-opas. Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan Kustannus Oy 2018.

H. Rintala, P. Tegelberg, M. Hänninen, H. Marttila, T. Meklin. Indikaattorimikrobien merkitys viljelytulosten tulkinnassa – suoraviljelyn, laimennossarjaviiljelyn ja qPCR-menetelmän vertailu. Sisäilmastoseminaari 2023

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

WWW.LABROC.FI | Y-TUNNUS: 2546332-6 | PUH. 010 524 9580  
OULU | KUOPIO | JYVÄSKYLÄ | TAMPERE | HELSINKI | TURKU

Kohde Honkajoen kirjasto  
 Työnumero 1003  
 Mittaaja Timo Ekola  
 Kokonaismittaus-  
 epätarkkuus ± 2/4% (RT 103333)

Mittalaitteet ja niiden mittaustarkkuudet:  
 Vaisala HM40 + HM42 mittapää: ±2%RH (0-90%RH), ±3%RH (90-100%RH), 20°C  
 Vaisala HM40 + HMP40S mittapää: ±1,7%RH (0-90%RH), ±2,5%RH (90-100%RH), 0-40°C

Kalibrointitodistukset saatavissa erikseen pyydettyäessä.

Nro	Aloituspvm	Mittauspvm	Tila	Rakenne	Materiaali	Syvyys [mm]	Anturi	RH %	°C	abs.kost. [g/m³]	Paino-%	Mittaustulokinta
VM1	26.3.2024	26.3.2024	kirjasto	alapohja	liimakerros	-	1	53,5	18,8	8,6	-	normaali
VM2	26.3.2024	26.3.2024	kirjasto	alapohja	liimakerros	-	2	57,2	19,5	9,6	-	normaali
VM3	26.3.2024	26.3.2024	kirjasto	alapohja	liimakerros	-	1	48,6	19,3	8,1	-	normaali
VM4	26.3.2024	26.3.2024	kirjasto, keittiö	alapohja	liimakerros	-	2	43,2	20,0	7,5	-	normaali
VM5	26.3.2024	26.3.2024	asunto, keittiö	alapohja	liimakerros	-	1	53,0	17,2	7,8	-	normaali
VM6	26.3.2024	26.3.2024	asunto, olohuone	alapohja	liimakerros	-	2	51,4	17,2	7,5	-	normaali
HI1	26.3.2024	26.3.2024	kirjasto	sisäilma	ilma	-	1	18,4	20,1	3,2	-	normaali
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		
										0,0		