# Sisäilma- ja kosteustekninen kuntotutkimus

Vantaan kaupunki
Vallinojan päiväkoti
Variskuja 2, Vantaa
22500325-470
17.1.2022



SWECO

# Päivitykset

# Sisältö


Päivitykset ... 2

Tiivistelmä ... 5

Toimenpide-ehdotukset ... 6

1. Yleistiedot ... 8
1.1 Tutkimuskohde ... 8
1.2 Tilaaja ... 8
1.3 Tutkimuksen tekijät ... 8
1.4 Tutkimuksen tarkoitus ja rajaus ... 9
1.5 Tutkimuksen ajankohta ... 9

2. Kohteen yleiskuvaus ... 9
2.1 Rakennusvuosi ... 9
2.2 Käyttötarkoitus ... 9
2.3 Rakennustekniikka ja ilmanvaihtojärjestelmä ... 9
2.4 Paikannuskaavio ... 10

3. Lähtötiedot ... 14
3.1 Asiakirjat ... 14
3.2 Tiedossa olevat sisäilmaongelmat ... 14
3.3 Muut tiedot ... 14

4. Tutkimusmenetelmät ... 15

5. Rakennetekniset tutkimukset ... 16
5.1 Alapohjat ... 16
5.1.1 Rakenteet ... 17
5.1.2 Havainnot ja mittaustulokset ... 19
5.1.3 Johtopäätökset ... 23
5.1.4 Toimenpide-ehdotukset ... 24
5.2 Ulkoseinät, julkisivut, ulko-ovet ja ikkunat ... 25
5.2.1 Rakenteet ... 26
5.2.2 Havainnot ja mittaustulokset ... 33
5.2.3 Johtopäätökset ... 38
5.2.4 Toimenpide-ehdotukset ... 39
5.3 Välipohjat ... 40
5.3.1 Rakenteet ... 40
5.3.2 Havainnot ja mittaustulokset ... 41
5.3.3 Johtopäätökset ... 41
5.3.4 Toimenpide-ehdotukset ... 41
5.4 Väliseinät ja kuilut ... 42
5.4.1 Rakenteet ... 43
5.4.2 Havainnot ja mittaustulokset ... 43
5.4.3 Johtopäätökset ... 46
5.4.4 Toimenpide-ehdotukset ... 46
5.5 Yläpohjat ja vesikatot ... 47
5.5.1 Rakenteet ... 48
5.5.2 Havainnot ja mittaustulokset ... 48

5.5.3 Johtopäätökset ..... 54
5.5.4 Toimenpide-ehdotukset ..... 55

6. Ilmanvaihtojärjestelmien tutkimukset ..... 55
6.1 Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus ..... 55
6.2 Tilojen ilmanjako ja ilmavirrat ..... 55
6.3 Ilmanvaihtojärjestelmän kuitulähteet ..... 57
6.4 Johtopäätökset ..... 62
6.5 Toimenpide-ehdotukset ..... 62

7. Sisäilman olosuhteet ..... 63
7.1 Paine-erot ..... 63
7.2 Hiilidioksidipitoisuus ..... 63
7.3 Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus ..... 63
7.4 Pinnoille laskeutuvan pölyn mineraalikuitupitoisuudet ..... 64
7.5 Muut havainnot ..... 64
7.6 Johtopäätökset ..... 64
7.7 Toimenpide-ehdotukset ..... 65

8. Altistumisolosuhteiden arviointi ..... 66
8.1 Arvioinnin perusteet ..... 66
8.2 Altistumisolosuhteet ja niiden tulkintaa ..... 66
8.3 Yhteenveto esitettynä pohjakuvissa ..... 68

Liitteet ..... 70

# Tiivistelmä

Vallinojan päiväkoti on 1997 rakennettu kaksikerroksinen päiväkotirakennus, joka koostuu A- ja B-rakennuksesta sekä näitä yhdistävistä käytävistä. Rakennuksen runko koostuu teräspilareista, ontelolaatoista sekä liimapuupalkeista. Alapohjat ovat teräsbetonia, jossa on EPS-lämmöneriste maata vasten. Ulkoseinät ja yläpohja ovat pääasiassa puurankaisia, niissä on höyrynsulkukalvo ja mineraalivillaa lämmöneristeenä. Vesikatteena rakennuksessa on kaksikerroksinen kumibitumikermikate.

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää rakennuksen sisäilma- ja kosteusteknistä kuntoa. Tutkimus sisälsi koko rakennuksen pintakosteuskartoituksen ja aistinvaraisen arvion; ilmatiiviysmittauksia merkkiainekaasulla ulkoseiniin (3 kpl), alapohjaan (2 kpl), yläpohjaan (1 kpl) sekä lattian tekniikkakanaaliin (1 kpl); sisäilman olosuhdeseurannan lämpötilan, suhteellisen kosteuden (8 kpl) ja hiilidioksidipitoisuuden (4 kpl) osalta; pinnoille laskeutuvien mineraalikuitujen seurannan (6 kpl); rakenneavauksia ulkoseinään (9 kpl), alapohjaan (4 kpl), yläpohjaan (3 kpl) sekä tekniikkakuiluihin ja -kanaaleihin (5 kpl); ilmanvaihtojärjestelmän mineraalikuitulähdeselvityksen, ilmamäärämittauksia (8 tilaa) sekä paine-eroseurannan (6 kpl).

Rakenteiden kuntoa ja kosteusteknistä toimintaa selvitettiin kaikissa tiloissa tehtävällä pintakosteuskartoituksella. [redacted]

Ikkunan karmiliitoksien puuosissa havaittiin paikoin vanhoja kosteusjälkiä, mutta ne olivat kosteusmittausten perusteella kuivat. Rakenneavausten perusteella havaittiin, että B-rakennuksen länsijulkisivulla oleva hätäpoistumistien porras johtaa teräsrakenteidensa kautta kosteutta ulkoseinärakenteeseen. Tässä kohdalla rakenneavauksessa havaittiin kosteutta ja mikrobikasvustoa, ja yläkerrassa samalla kohdalla ulkoseinän eristenäytteessä todettiin myös mikrobikasvustoa. Räystäskourujen syöksyputkien lähtökaulukset roiskivat paikoin vettä ulkoseinille. Kahdessa kohdassa (monitoimisali 35 ja aula 58) näillä kohdilla ulkoseinän rakenneavauksessa todettiin eristenäytteessä viitteitä mikrobikasvustosta. Rakenneavauksissa todettiin yhdessä kohtaa tilassa 10 sokkelin lämmöneristyksen puuttuminen, jota on yritetty aiemmin korjata tiivistysmassoilla. Tämä kohta ja vastaavat rakenteet suositellaan lämpökuvattavaksi talvella, jotta voidaan varmistua siitä, että puuttuva sokkelin lämmöneriste ei tee ulkoseinä- ja alapohjarakenteen liittymästä liian kylmää.

Rakennuksen vaipparakenteet läpäisevät hyvin ilmaa. Merkkiainekokeissa havaittiin, että ulkoseinä-, alapohja- ja yläpohjarakenteiden läpi merkittäviä ilmavuotoja jopa rakennuksen normaalilla ilmanvaihdolla, joka on lähes tasapaineinen. Ilmavuotojen merkityksellisyyttä sisäilman laatuun vähentää ilmanvaihdon tasapaineisuus sekä rakenneavauksista melko vähäiset havainnot mikrobikasvustosta.

Rakennuksen vesikatto on tyydyttävässä kunnossa. Siinä havaittiin muutamia painaumia ja nirhaumia, jotka ovat oletettavasti ilkivallan seurausta. Katteessa havaittiin laajalti verkottumista ja aaltoilua. Nämä johtuvat rakennuksen iästä, eivätkä aiheuta toimenpiteitä. Vesikatteella on ikänsä ja kuntonsa puolesta noin 10 vuotta käyttöikää jäljellä. B-rakennuksen kattoviemärit olivat tukossa ja katolla oli paljon vettä patoutuneena. Räystäiden kaadot eivät olleet paikoin tarpeeksi jyrkät poistamaan vettä tehokkaasti. Syöksyputkien lähtökaulukset roiskivat vettä julkisivuille.

Hiilidioksidiseurannan ja ilmamäärämittausten perusteella tilojen tuloilmamäärät ovat riittävät. Kahden viikon seurannassa ainoastaan yhdessä tilassa (24) oli yksittäinen 1200 ppm hiilidioksidipitoisuuden ylitys. Samassa tilassa havaittiin suunniteltua vähäisempiä tuloilmamääriä.

Sisäilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden seurannassa havaittiin, että osassa tiloista sisäilma viilenee öisin ja viikonloppuisin, mutta päiväaikaan lämpötilat ovat hyvällä tasolla. Samalla

havaittiin, että B-rakennuksen aulatilan 58 lämpötila oli viileämpi kuin muualla. Tämän epäillään johtuvan tilan suuresta lasijulkisivusta, joka talvisin jäähtyy ja käyttäjäpalautteen mukaan kesäisin kuumenee auringon säteilyn vaikutuksesta.

Pintapölyn mineraalikuitulaskeumassa ei havaittu mineraalikuituja toimenpiderajoja ylittävissä määrin. Yksittäisiä mineraalikuituja havaittiin ja ne voivat olla seurausta rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmässä havaituista mineraalikuitulähteistä. Ilmanvaihtojärjestelmässä havaittiin ruokasalin ja monitoimisalin kohdalla tuloilmalaitteiden tuloilmakammiossa pinnoittamatonta mineraalikuitumateriaalia. Tuloilmakanavien äänenvaimenninlaitteissa havaittiin mineraalikuitumateriaaleja myös tiloissa 54A, 54C, 53, 53C ja 73.

Rakennus on päiväaikana lähes tasapaineinen ulkoilmaan nähden. Öisin ja viikonloppuisin rakennuksen alipaineisuus noin tasolla -6…-10 Pa. Arkisin ilmanvaihto käynnistyy jo klo 4:00, jolloin mahdolliset rakenteiden kautta sisäilmaan kulkeutuneet epäpuhtaudet ehtivät todennäköisesti huuhtoutua sisäilmasta pois ennen käyttäjien saapumista. Alapohjassa oleva tekniikkakanaali on jatkuvasti alipaineinen sisäilmaan nähden.

# Toimenpide-ehdotukset

## Alapohjat

- Alapohjarakenteet, niiden liittymät ja läpiviennit korjataan ilmatiiviiksi niin, että niiden läpi ei kulkeudu ilmaa sisätiloihin. Korjaus suositellaan tehtäväksi viimeistään seuraavan peruskorjauksen yhteydessä.
- Alapohjan liittymät ulkoseinään lämpökuvataan, jotta sokkelin puuttuvan lämmöneristeen sijainnit ja mahdollinen kylmäsilta voidaan todentaa.
- Alapohjan tarkastusluukkuihin asennetaan tiivisteet.

## Ulkoseinät, julkisivut, ikkunat

- B-rakennuksen länsijulkisivun hätäpoistumistien teräsrakenteisen portaan rakenteita korjataan niin, että sen kautta ei johdu kosteutta ulkoseinärakenteeseen.
- Kastuneet tai mikrobivaurioituneet rakennusmateriaalit vaihdetaan uusiin. Tämä koskee etenkin B-rakennuksen länsijulkisivua teräsportaan yhteydestä.
- Ulkoseinä- ja lattiarakenteiden liittymät lämpökuvataan, sillä rakenteista puuttuu paikoin sokkelin sisäpuolinen lämmöneristelevy.
- Ulkoseinärakenteet, niiden läpiviennit ja liittymät korjataan ilmatiiviiksi niin, että niiden läpi ei kulkeudu ilmaa sisätiloihin. Korjaus suositellaan tehtäväksi viimeistään seuraavan peruskorjauksen yhteydessä.
- Räystäiden syöksyputket ja niiden lähtökaulukset korjataan niin, että ne eivät roiski vettä ulkoseille tai sokkelipinnoille.
- B-rakennuksen aulan julkisivulasitukseen asennetaan aurinkosuojakalvot kesäisin tapahtuvan sisäilman liiallisen kuumenemisen ehkäisemiseksi.
- Tilassa 44 hätäpoistumisoven sisäpinnan metalliosat pinnoitetaan niin, että oven sisäpinta ei säteile talvisin kylmää sisälle. Vaihtoehtoisesti hätäpoistumisovirakenteet vaihdetaan paremmin lämpöä eristävään tuotteeseen. Hätäpoistumisovien tiivisteet vaihdetaan tiloissa 44, 51C ja 58.

## Väliseinät, välipohjat

- Ei toimenpide-ehdotuksia

## Yläpohja, vesikatto

- Räystäskourujen syöksyputkien lähtökaulukset korjataan niin, että ne eivät roiski vettä julkisivupinnoille.
- Räystäskourujen kaadot korjataan.
- Räystäskourut puhdistetaan roskista säännöllisesti.
- Kattokaivojen roskasäleiköt puhdistetaan säännöllisesti.
- Yläpohjarakenteet korjataan ilmatiiviiksi niin, että rakenteiden läpi tai niiden liittymistä ja läpivienneistä ei kulkeudu ilmaa sisätiloihin. Korjaus suositellaan tehtäväksi viimeistään seuraavan peruskorjauksen yhteydessä.
- Kolhitut alipainetuulettimet vesikatoilla korjataan.

## Sisäilman olosuhde-, epäpuhtaus ja kuitulähdetarkastusten tulokset

- Ilmanvaihtolaitteiden tulokanavien päätelaitteiden ja äänenvaimentimien pinnoittamaton mineraalivillamateriaali pinnoitetaan tai poistetaan ja korvataan materiaalilla, josta ei irtoa mineraalikuituja sisäilmaan. Tällaisia päätteitä ja äänenvaimentimia havaittiin tiloissa 54A, 54C, 53, 53C, 55 35 ja 73. Myös tilan 21 ulkoseinän vesijohdon lämmöneristeen pinnoitus suositellaan korjattavaksi.
- Ilmanvaihtoa säädetään niin, että tilassa 24 tulo- ja poistoilmamäärät ovat vähintään suunnitellulla tasolla. Tämä tulee toteuttaa, mikäli tilassa on käyttäjiä kerrallaan yli kuusi henkilöä.
- B-rakennukseen asennetaan ilmastointijärjestelmä (ilmalämpöpumppu tms.), jolla voi viilentää sisäilmaa kesäkuumalla. Tämän on tarkoitus ensisijaisesti ehkäisemistä kesällä tapahtuvaa sisäilman kuumenemista. Täydentävänä toimenpiteenä voidaan ikkunalaseihin asentaa kalvon, joka vähentää auringon säteilyn lämpökuormaa. Nämä toimet vaativat erillistä rakenne- ja LVIA-suunnittelua.
- Ilmanvaihtojärjestelmän mineraalikuituja sisältävien materiaalien poistamisen tai pinnoittamisen. Toimenpiteen jälkeen suositellaan pinnoille laskeutuvien mineraalikuitupitoisuuksien uudelleen mittausta. Mittaukset suositellaan tehtäväksi tiloista, joissa on poistettu mineraalivillamateriaaleja sekä osittain tiloista, joissa nykyiset mittaukset on tehty.
- Siivousta tehostetaan etenkin yläpölyjen osalta.
- Lattiaviemäreiden ja vesikalusteiden vesilukot täytetään vedellä säännöllisesti.

# 1. Yleistiedot

## 1.1 Tutkimuskohde

Vallinojan päiväkoti
Variskuja 2
01450 Vantaa

## 1.2 Tilaaja

Piia Markkanen
Vantaan kaupunki
Kaupunkiympäristö
Kiinteistö ja tilat
Asematie 10A
01300 Vantaa

Kiinteistön omistaja: Vantaan kaupunki

## 1.3 Tutkimuksen tekijät

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy
Ilmalanportti 2
00240 Helsinki

Tutkimusryhmä: Pauli Ojalehto (Ins., RTA), Sami Roikonen (Ins.) ja Tuomo Marjamäki (RM)

Yhteyshenkilöt:

Pauli Ojalehto
pauli.ojalehto@sweco.fi
p.+358401362245
Sami Roikonen
sami.roikonen@sweco.fi
p.+358401362343

Rakenneavaukset: PS-Palosaneeraus Oy

### 1.4 Tutkimuksen tarkoitus ja rajaus

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kunto sekä tuottaa lähtötietoja tarvittavien korjausten suunnittelua varten.

Tutkimus sisälsi kaikkien tilojen aistinvaraisen arvion ja kosteuskartoituksen pintakosteusilmaisimella. Julkisivun ja vesikaton kunto arvioitiin myös aistinvaraisesti. Rakenteiden kuntoa tutkittiin rakenneavauksin ja materiaalinäytteiden avulla. Lisäksi rakenteiden ilmatiiviyttä tutkittiin merkkiainekokeiden avulla.

Ilmanvaihdon toimintaa ja sisäilmaolosuhteita arvioitiin tiloihin asennettavilla, tallentavilla mittalaitteilla, jotka mittasivat kahden viikon ajan sisäilman lämpötilaa, suhteellista kosteutta sekä rakennuksen paine-eroja. Pinnoille kahden viikon aikana laskeutuneen pölyn mineraalikuitupitoisuutta tutkittiin yhteensä kuudesta (6) eri tilasta. Lisäksi rakennuksesta selvitettiin mahdollisia mineraalikuitulähteitä huonetiloista ja ilmanvaihtojärjestelmästä.

Tutkimuksessa ei arvioitu talotekniikkaa muuten kuin ilmanvaihtojärjestelmän osilta.

### 1.5 Tutkimuksen ajankohta

Tutkimukset tehtiin kohteessa 18.10.-5.11.2021.

# 2. Kohteen yleiskuvaus

### 2.1 Rakennusvuosi

Rakennusvuosi on 1997. Rakennuksessa on tehty vesivuotoihin liittyviä tutkimuksia 2001-2005. Rakennuksen 2010 tilamuutosten yhteydessä alkuperäiseen ilmanvaihtojärjestelmään on tehty muutoksia. Ulkoseinärakenteiden vesitiiviyttä on parannettu 2013.

### 2.2 Käyttötarkoitus

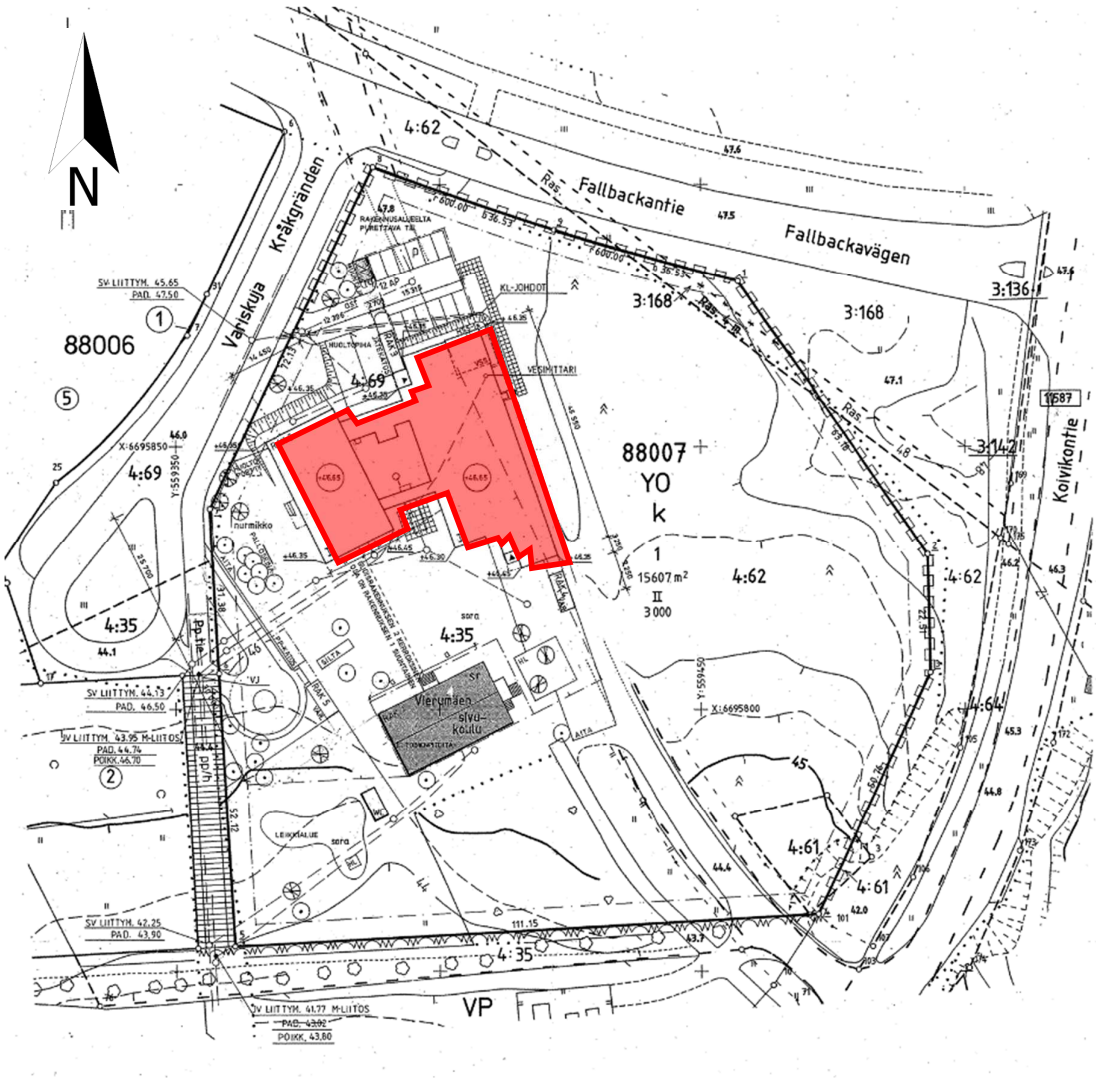
Rakennus oli alun perin koulukäytössä, mutta nykyisellään rakennus on päiväkotikäytössä. Esisijaisesti päiväkotikäyttöön vaihdettaessa tiloissa tehtiin muutoksia tilasuunnittelussa ja ilmanvaihdossa.

### 2.3 Rakennustekniikka ja ilmanvaihtojärjestelmä

Rakennus on kaksikerroksinen päiväkotirakennus, jonka runko koostuu teräspilareista, liimapuupalkeista sekä ontelolaatta- ja massiivibetonivälipohjista. Alapohjarakenteet ovat teräsbetonilaattoja, joiden alapuolella on EPS-lämmöneristekerros. Ulkoseinät ovat pääosin lasijulkisivuja tai puupaneloituja kevytrakenteisia kipsilevyseiniä, joissa on mineraalivillaa lämmöneristeenä. Yläpohjarakenteet ovat kipsilevyrakenteisia. Ulkoseinä- ja yläpohjarakenteissa on muovinen höyrynsulkukalvo. [redacted] Vesikatto on monimuotoinen pulpettikatto ja vesikatteena on kumibitumikermi.

Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Ilmanvaihtokoneita on kolme ja nämä ovat sijoitettu kahteen erilliseen ilmanvaihtokonehuoneeseen. Kaikissa koneissa on lämmöntalteenottolaitteisto. Rakennuksen ensimmäisen kerroksen alapohjan alla oleva tekniikkakuilu on tuuletettu koneellisesti ja sille on vesikatolla oma erillispoistopuhallin.

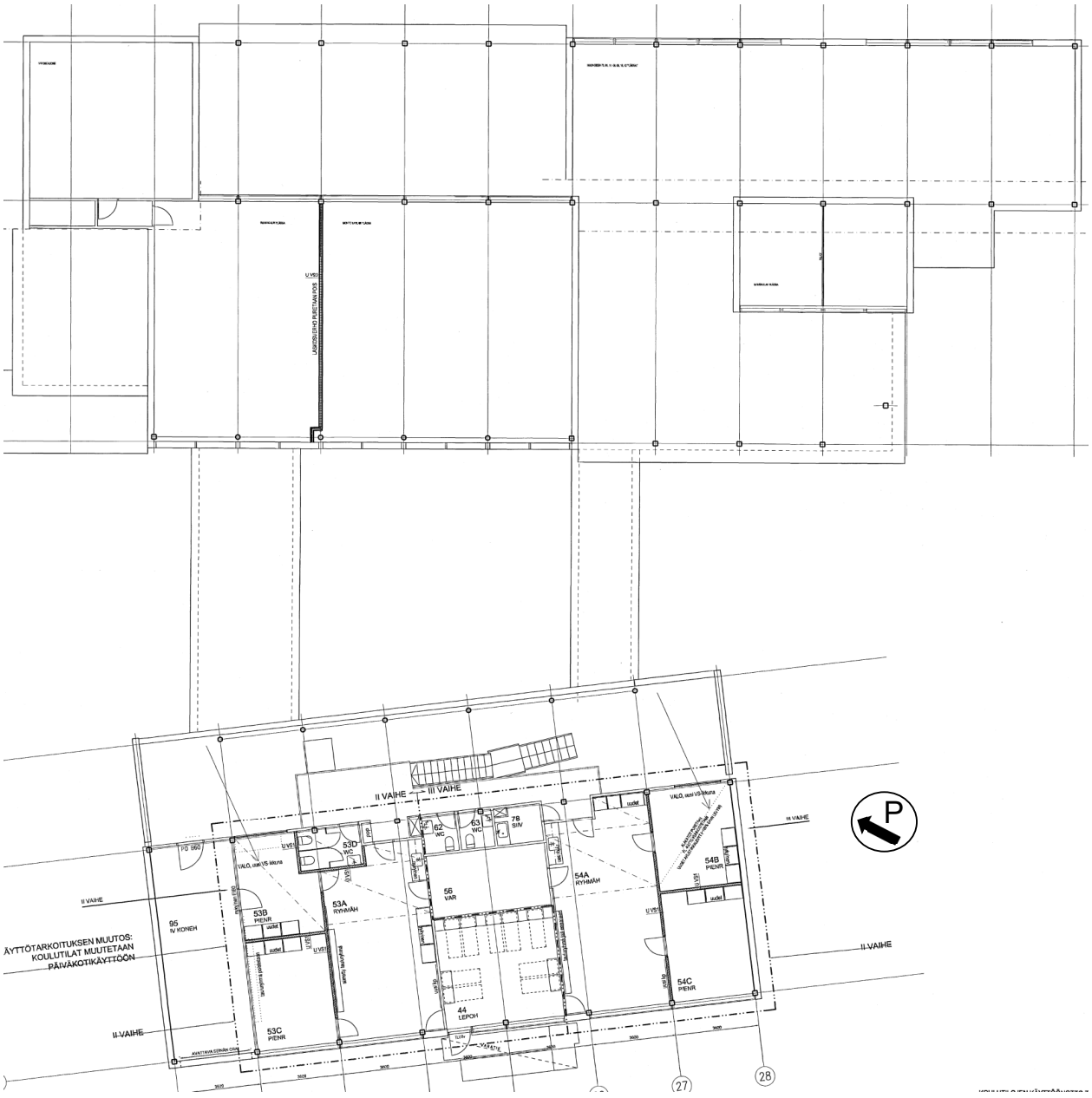
## 2.4 Paikannuskaavio



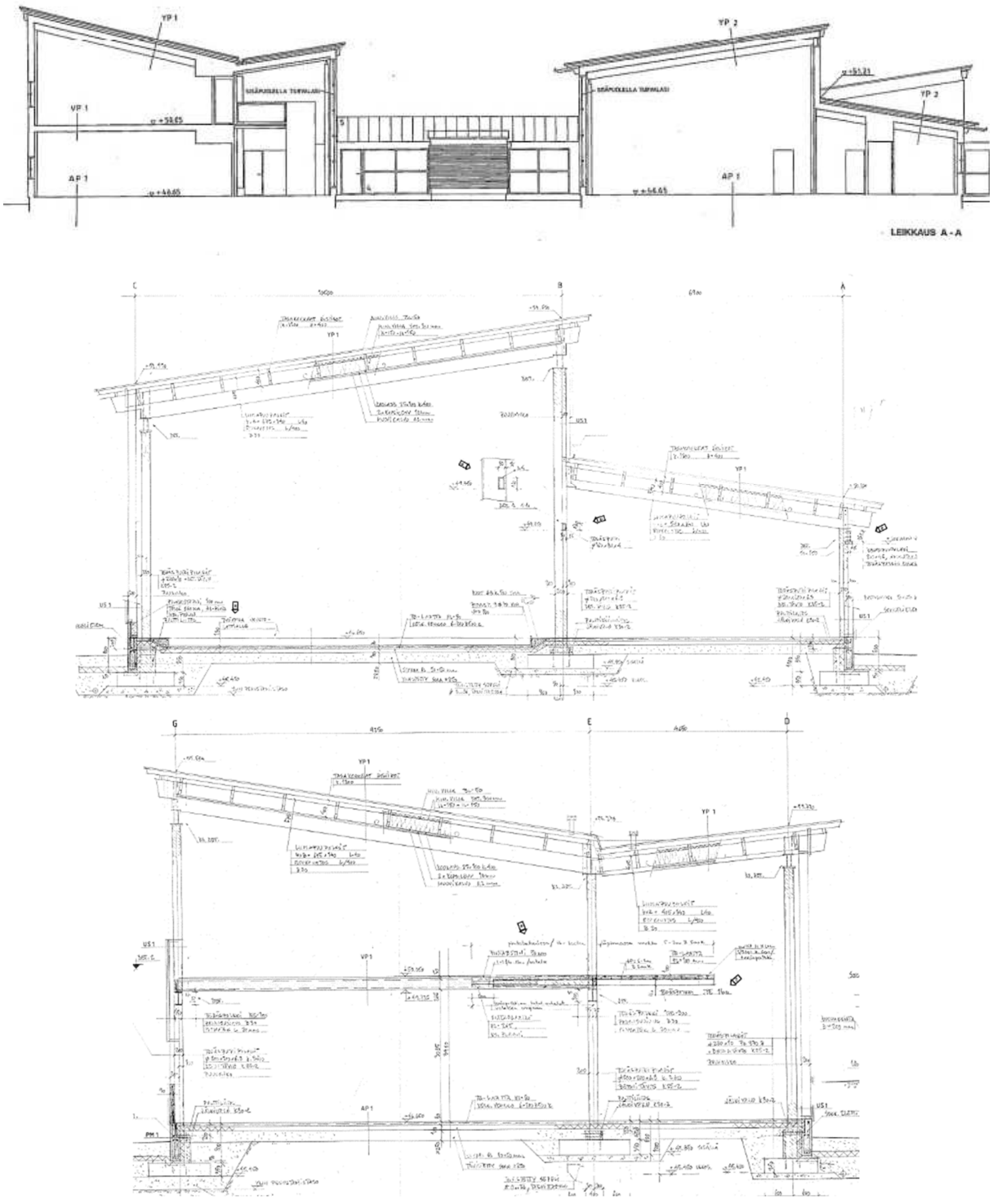

Kuva 1. Paikannuskaavio.




Kuva 2. Rakennuksen ensimmäisen kerroksen pohjapiirrokset. Pohjakuvassa ylempi rakennuksen osa on A-rakennus ja alempi on B-rakennus.




Kuva 3. Rakennuksen toisen kerroksen pohjapiirrokset. Pohjakuvassa ylempi rakennuksen osa on A-rakennus ja alempi on B-rakennus.




Kuva 4. Rakennuksen perusleikkaukset.

# 3. Lähtötiedot

## 3.1 Asiakirjat

Aiemmat tutkimukset:

Kosteusmittaus ja mikrobitutkimus, 2001, Novorite Oy

Ulkoseinärakenteen kuntoselvitys, 2005, Optiplan Oy

Rakennesuunnitelmat:

Alkuperäisi arkkitehtikuvia, 1996-1997, ARRAK Arkkitehdit Kiiskilä Rautiola Rautiola Oy

Arkkitehtikuvia tilamuutosten osalta, 2010, arcteam Risto Kakko, arkkitehti & Co.

Alkuperäisi rakennekuvia, 1996-1997, Ins. tsto P. Salonen Oy

Alkuperäisiä LVIS-kuvia, 1996-1998, LVI-toimisto K. Pelkonen Oy

Ilmanvaihtokuvia tilamuutosten osalta, 2010, Insinööritoimisto HEWAIR Oy

Korjausrakennesuunnitelmia ulkoseinien korjauksesta, 2013, Optiplan Oy

Peruskorjaus- ja historiatiedot:

Tilojen muutostöiden ja ulkoseinien korjausten tarkat toteutusajat eivät ole tiedossa, mutta tilamuutosten yhteydessä tehtyjen ilmanvaihtomuutosten suunnitelmat on laadittu 2010 ja ulkoseinien ikkunoiden korjaussuunnitelmat on laadittu 2013.

## 3.2 Tiedossa olevat sisäilmaongelmat

B-rakennuksessa ja etenkin sen 2. kerroksessa on käyttäjien mukaan kesällä kuuma. Yhdessä tilassa on pitkän oleskelun jälkeen huono ilma.

## 3.3 Muut tiedot

Ei muita lähtötietoja.

# 4. Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelmät on esitelty tarkemmin liitteessä 1.

Pintakosteuskartoitus: Gann Hydromette UNI 1 / Hydrotest LG 1 -kosteusmittari ja B50 pinta-anturi

Kosteusmittaus, viiltomenetelmä: Vaisala HM 40 -mittalaite ja HM42-mittapää

Kosteusmittaus, piikkimittaus: Gann Hydromette BL Compact S / Gann Hydromette BL Compact H40

Merkkiainetutkimus: WIKA Gir-10 (SF6) / Sensistor XRS9012 (Formier 5) -merkkiaineilmaisin, BlowerDoor, Energy Conservatory Model 4 -alipaineistaja, TSI Airflow PVM610 -paine-eromittari

Sisäilman olosuhteet (t/RH), seurantamittaus: Tinytag TGP-4500

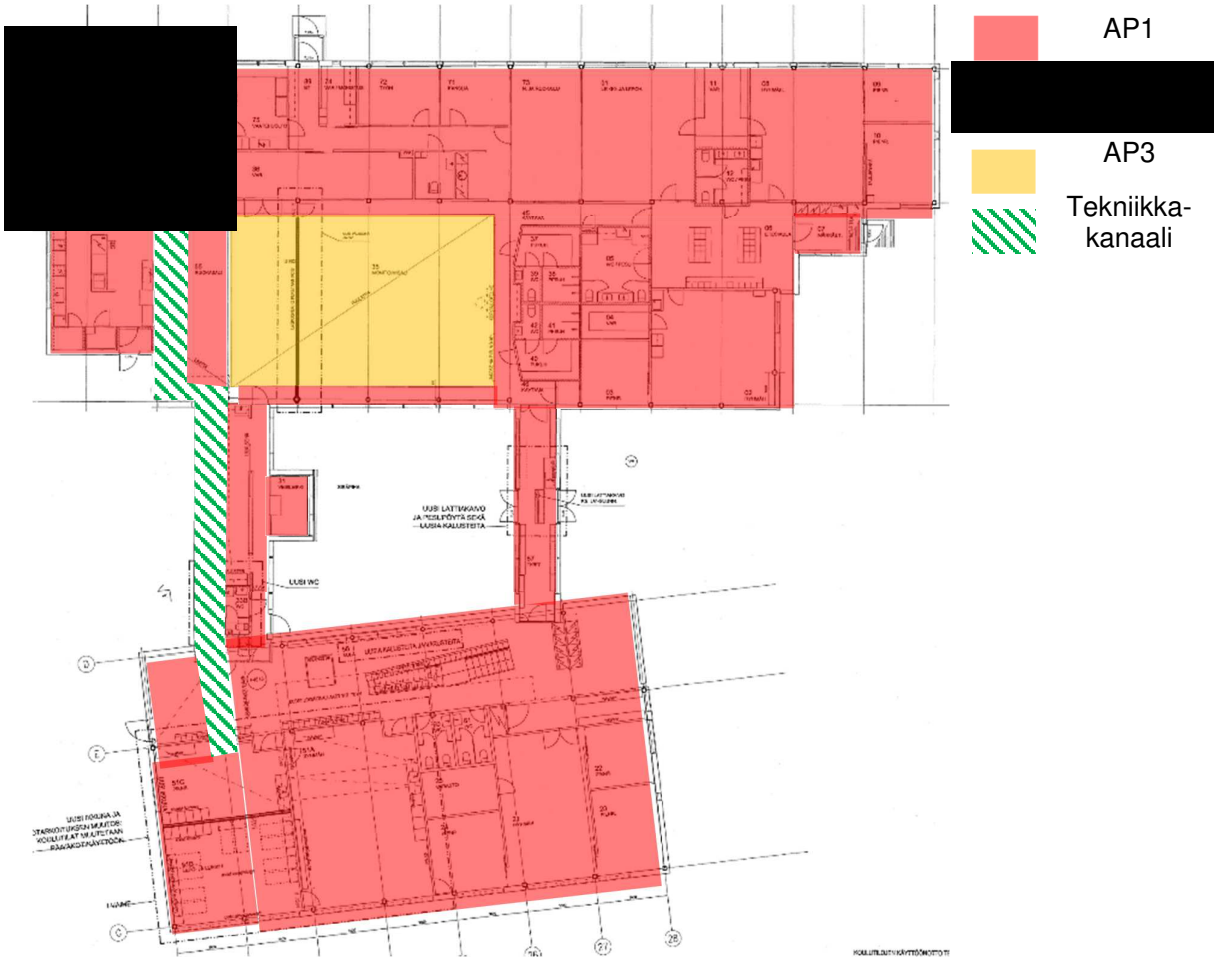
Sisäilman hiilidioksidipitoisuus, seurantamittaus: Tinytag TGE-0010

Paine-eromittaus, seurantatutkimus: Beck 984 + Tinytag

Ilmanvaihdon ilmamäärien mittaus: SwemaFlow 126, TSI Airflow PVM610, Swema3000 md + SWA31

# 5. Rakennetekniset tutkimukset

## 5.1 Alapohjat

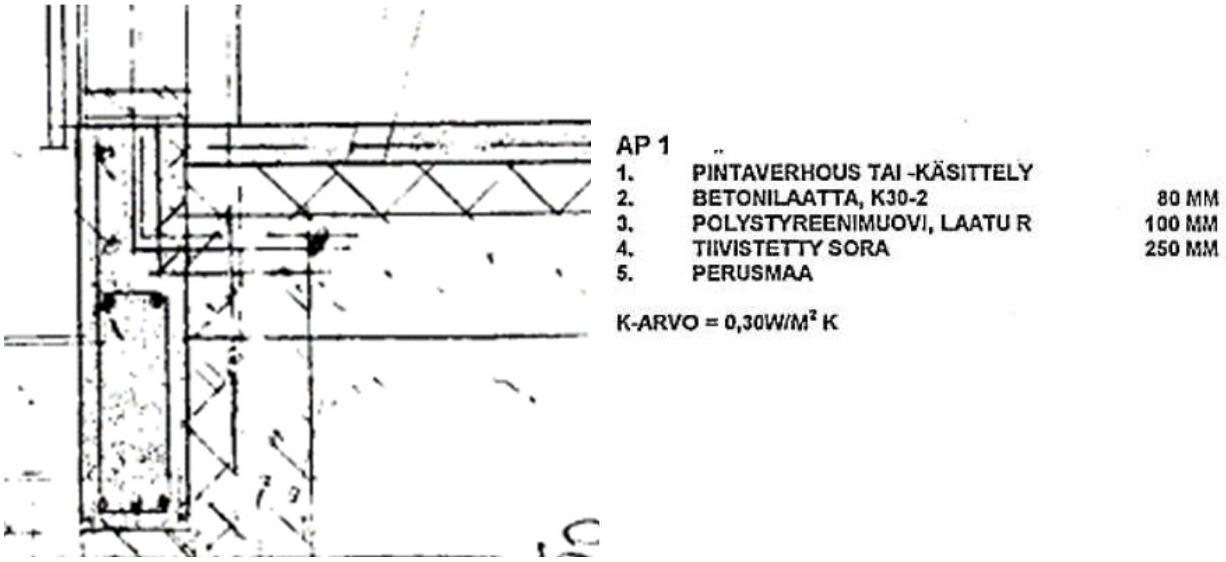



Kuva 5. Alapohjarakenteiden rakennetyypit pohjakuvissa.

### 5.1.1 Rakenteet

Havainnot rakenteesta AP1 on alla. Rakenne on rakennuksen pääasiallinen alapohjatyyppi. Rakennetta AP2 ei tutkittu rakenneavauksin.

| | |
|---|---|
| - | Lattiapinnoite |
| 80 mm | Betoni |
| 100 mm | EPS-lämmöneriste |
| 250 mm | Tiivistetty sora |

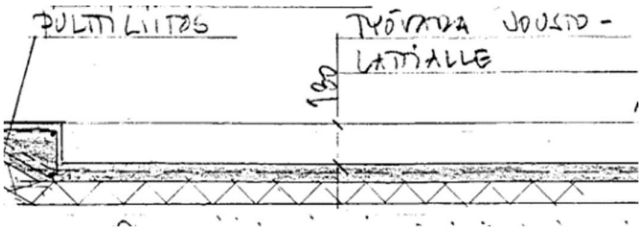



Kuva 6. Rakennetyyppi AP1 rakenneleikkauksen mukaan.

[redacted]

Havainnot rakenteesta AP3 on alla. Rakenne on ruokalan ja liikuntasalin osittain puurakenteinen alapohjatyyppi. Rakenne on pääosin kuin AP1, mutta betonilaatta on matalammalla ja tähän korkoeroon on rakennettu puurunkoinen lattia.

| | |
|---|---|
| 23 mm | Puulaudat |
| 180 mm | Puurunko |
| 80 mm | Betoni |
| 100 mm | EPS-lämmöneriste |
| 250 mm | Tiivistetty sora |




Kuva 8. Rakennetyyppi AP3 rakenneleikkauksen mukaan.

### 5.1.2 Havainnot ja mittaustulokset

**Kosteusmittaukset ja kosteustekniset havainnot**

Aistinvaraisen arvion perusteella lattiapinnoitteet ovat vain hieman kuluneet. [redacted] Yksittäisissä kohdissa käytävällä 45 havaittiin hieman alustastaan irronneita keraamisia laattoja.

Rakennuksen kaikissa tiloissa tehtiin pintakosteuskartoitus. Tutkitut rakenteet olivat alapohjarakenteet, välipohjien lattiat sekä ulkoseinien alaosat. Tutkimuksen perusteella rakenteet ovat kuivia. Tutkimuksessa havaittiin kohonneita pintailmaisimen lukemia tiloissa 96 (SPK) ja tilojen 03 ja 40 (pienryhmätila ja pukuhuone) välisessä sähkökeskuksessa. Tiloissa olevan muovimaton epäiltiin olevan ns. antistaattinen matto. Tämä todennettiin viiltokosteusmittauksella, jonka perusteella pinnoitteen alla ei ole kohonnutta kosteutta kohonneista pintailmaisimen lukemista huolimatta. [redacted] Kosteusmittaustulokset on esitetty yksityiskohtaisesti liitteessä 1 sekä pohjakuvamerkinnöin liitteessä 2.



Kuva 9. Liikuntasalissa ja ruokailusalissa alapohjan betonilaatta on matalammalla kuin muualla ja sen päällä on puurakenteinen joustolattia.



Kuva 10. Rakennuksen aula-, eteis- ja WC-tiloissa sekä osittain ruokasalissa ja yhdyskäytävillä lattian pintamateriaalina on keraaminen laatoitus.



Kuva 11. Rakennuksen ryhmätiloissa ja toimistotiloissa lattiapinnoitteena on pääasiassa muovimatto. Muovimatto on lattiapinnoitteena myös henkilökunnan pukuhuoneissa ja siivoustiloissa.

## Rakenteiden ilmatiiviys

Alapohjarakenteen ilmatiiveyttä tutkittiin merkkiainekokeen avulla tiloissa 10, 35 ja 33. Tutkittava tila alipaineistettiin alapohjan eristetilaan nähden, minkä jälkeen alapohjan eristetilaan johdettiin merkkiainekaasuna toimivaa Formier 5 -kaasua. Merkkikaasun leviämistä tutkittiin huonetilassa kaasuanalysaattorin avulla. Tutkimukset tehtiin kaksivaiheisena, jossa tutkimus aloitettiin normaalin ilmanvaihdon olosuhteissa ja mikäli merkittäviä ilmavuotoja ei havaita, tehdään alipaineistus. Merkkiainekokeiden tulokset on esitetty yksityiskohtaisesti liitteessä 3.

Tilassa 10 havaittiin merkittäviä ilmavuotoja jo normaalilla ilmanvaihdolla ulkoseinärakenteen liittymistä lattiaan ja ikkunarakenteisiin, ulkoseinärakenteen kiinnikkeistä ja kannattimista sekä paikoin kipsilevysaumoista. Alipaineistuksessa havaittiin pitkälti samat ilmavuotokohdat, mutta laajemmin.

Tilassa 35 ilmavuotoja havaittiin teräspilarin läpiviennistä alapohjarakenteeseen sekä väliseinän liittymästä alapohjaan.

Tilassa 33 kaasu johdettiin lattian alla kulkevaan tekniikkakanaaliin. Normaalitilassa tekniikkakanaali on alipaineinen sisäilmaan nähden, eikä ilmavuotoja havaittu. Alipaineistuksen aikanakaan ei havaittu ilmavuotokohtia.

Alapohjarakenteiden tarkastusluukut tekniikkakanaaliin ja tarkastuskaivoihin eivät ole aistinvaraisesti ilmatiiviitä. Luukut ovat vaneria ja niissä tai luukkujen kehyksissä ei ole tiivisteitä.

## Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Alapohjarakennetta tutkittiin poraamalla rakenteeseen porareikiä tiloissa 10, 72 ja 22. Rakenneavausten perusteella rakenteet olivat suunnitelmien mukaiset. Rakenneavauksissa ei havaittu poikkeavaa hajua tai merkittäviä ilmavirtauksia sisäilmaan. Rakenteista ei otettu materiaalinäytteitä.

Tekniikkakanaalin ja tarkastuskaivojen tarkastusluukkuja avattiin neljästä eri kohdasta (kanaali tilasta 77 ja kaivot tiloissa 58 ja 36). Pukuhuoneessa 37 olevaa lattian tarkastusluukkua ei saatu auki. Tekniikkakanaalin ja lattian tarkastusluukkujen pohjalla oli jonkin verran rakennusjätettä, mutta näissä ei havaittu mikrobiperäistä hajua tai ilmavirtauksia sisäilmaan. Tekniikkakanaali oli aistinvaraisesti alipaineinen ympäristöönsä nähden ja myös paine-eroseuranta kanaalin ja sisäilman välillä (kappale 7.1) todentaa tämän. [redacted] Tarkastusluukuissa ei ollut tiivisteitä ja ne olivat aistinvaraisen arvion perusteella epätiiviitä.

Rakenneavauskohdat on merkitty pohjakuviin liitteessä 2. Rakenneavausten yksityiskohdat on esitetty tarkemmin liitteessä 7.



Kuvat 12 ja 13. B-rakennuksen aulan lattian tarkastuskaivot. Kaivot ovat samanlaisia kaikkialla. Luukkujen kannet olivat vanerisia ja niissä ei ollut tiivisteitä.



Kuva 14. Lattian tekniikkakanaalin katto kanaalin puolelta. Kanaalissa ei havaittu poikkeavaa hajua.

### 5.1.3 Johtopäätökset

Alapohjarakenteissa ei havaittu kosteuskartoituksen ja kosteusmittausten perusteella kohonnutta kosteutta. Alapohjarakenteiden pintamateriaalit olivat hieman kuluneita, mutta pääosin hyvin alustassaan kiinni. [redacted]
mutta tämän ei arvioida olevan kovin todennäköistä tai aiheuttavan merkittäviä vaurioita. Liittymästä voi kuitenkin olla keittiön osalta merkittäviä ilmavuotoja sisäilmaan. Alapohjarakenteissa ei havaittu kohonnutta rakennekosteutta missään tilassa. [redacted]

Ulkoseinä- ja alapohjarakenteen liittymät sekä ainakin monitoimiasalin osalta väliseinä- ja alapohjarakenteen liittymästä havaittiin merkittävissä määrin ilmavuotoja sisäilmaan. Ilmavuodot sisäilmaan rakenteiden läpi, etenkin alapohjan läpi, heikentävät sisäilman laatua.

Alapohjan tarkastusluukut eivät ole ilmatiiviitä ja tietyissä olosuhteissa sisäilma voi olla alipaineinen niin, että tarkastusluukuista kulkeutuu ilmaa sisätiloihin. Tämä heikentää sisäilman laatua.

### 5.1.4 Toimenpide-ehdotukset

- Alapohjarakenteet, niiden liittymät ja läpiviennit korjataan ilmatiiviiksi niin, että niiden läpi ei kulkeudu ilmaa sisätiloihin. Korjaus suositellaan tehtäväksi viimeistään seuraavan peruskorjauksen yhteydessä.
- Alapohjan liittymät ulkoseinään lämpökuvataan, jotta sokkelin puuttuvan lämmöneristeen sijainnit ja mahdollinen kylmäsilta voidaan todentaa.
- Alapohjan tarkastusluukkuihin asennetaan tiivisteet.

## 5.2 Ulkoseinät, julkisivut, ulko-ovet ja ikkunat

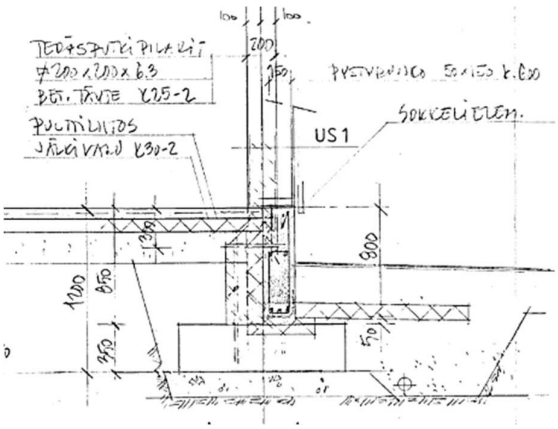



Kuva 15. Ulkoseinärakennetyyppien arvioidut sijainnit pohjakuvissa

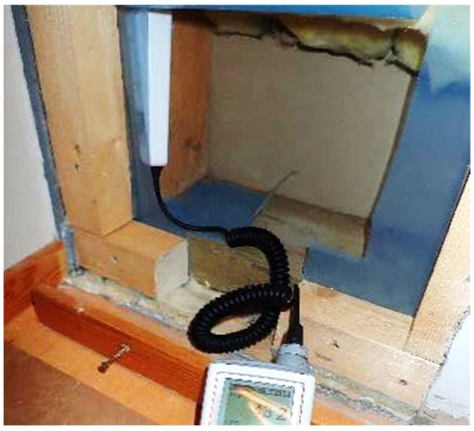
### 5.2.1 Rakenteet

Rakenne US 1 on (sisältä ulospäin luettuna) rakennepiirustusten ja rakenneavausten mukaan:

| | |
|---|---|
| - | Pintakäsittely |
| 13 mm | Kipsilevy |
| 50 mm | Puurunko 50 x 50 + mineraalivilla |
| - | Höyrynsulkukalvo |
| 150 mm | Puurunko 50 x 150 + mineraalivilla |
| 13 mm | Kipsilevy |
| 22 + 28 mm | Koolauslauta + julkisivupanelointi /-levytys |




Kuva 16. Rakennetyyppi US 1



Kuva 17. US 1 sisäpuolisella koolauksella.



Kuva 18 US1 ilman sisäpuolista lisäkoolausta.



Kuva 19. Rakennetyyppi US 1, kun mineraalivillakerroksen ulkopinnassa on betonisokkeli bitumikermillä.

[redacted]



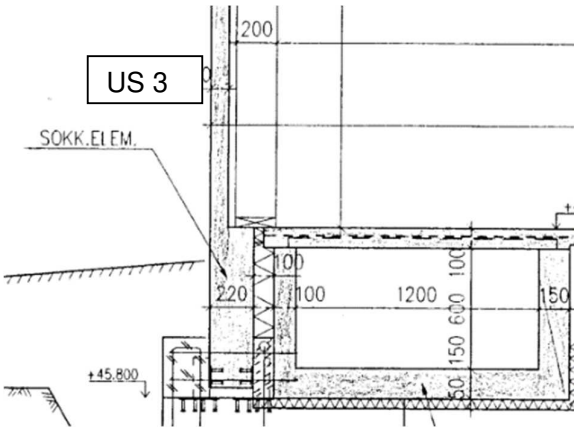
Kuva 20. Rakennetyyppi US 2



Kuva 21. US 2 ulkopuolelta. US 2 on väestönsuojan ulkoseinä.

Rakenne US 3 on (sisältä ulospäin luettuna) rakennepiirustusten ja rakenneavausten mukaan:
Rakennetyyppi esiintyy rakennusten A ja B yhdyskäytävillä.

| | |
|---|---|
| - | Pintakäsittely |
| 13 mm | Kipsilevy |
| 50 mm | Puurunko 50 x 50 + mineraalivilla |
| - | Höyrynsulkukalvo |
| 150 mm | Puurunko 50 x 150 + mineraalivilla |
| 13 mm | Kipsilevy |
| 28 mm | Teräsbetoni |




Kuva 23. Rakennetyyppi US 3



Kuva 24. US 3 rakenneavaus.

Rakenne US 4 on (sisältä ulospäin luettuna) rakennepiirustusten mukaan:

Ulkoseinärakenne on ulkovarastojen ja katosten ulkoseinä, eikä sitä tarkasteltu tutkimusten aikana.

| | |
|---|---|
| - | Pintakäsittely |
| 28 mm | Vaakapaneeli |
| 150 mm | Puurunko |



Kuva 25. Rakennetyyppi US 4. Julkisivulla on samanlainen panelointi kuin rakenteella US 1.

Rakenne US 5 on (sisältä ulospäin luettuna) rakenneavausten mukaan:

Rakennetyypin on tilan 31 (vesileikkihuone) ulkoseinä. Tästä rakenteesta ei ollut saatavilla rakennetyyppiä. Rakenne oli osittain kuvattuna arkkitehtileikkauksessa, mutta tämä ei ollut yhtenäinen avauksen kanssa.

| | |
|---|---|
| - | Pintakäsittely |
| 100 mm | Harkko |
| - | Höyrynsulkukalvo |
| 100 mm | Puurunko 50 x 100 + mineraalivilla |
| 100 mm | Teräsbetoni, jossa sisäpuolinen bitumikermi |
| | Pintakäsittely |



Kuva 26. Rakennetyyppi US 5



Kuva 27. US 5 tarkastusporaus. Avauksessa ei havaittu vedeneristeen ylösnostoa.

**Rakennuksen ikkunat**

Rakennuksessa on mm. yhdyskäytävillä, liikuntasalin ja B-rakennuksen aulassa ikkunaseiniä, jotka koostuvat lähes kokonaan lämpöikkunoista. Rakennuksen avattavat ikkunat ovat tavanomaisia MSE-ikkunoita.



Kuva 28. Avattavat ikkunat ovat kaksipuitteisia puuikkunoita, joiden sisäpuitteessa on lämpölasi.



Kuva 29. Rakennuksen seinillä oli kiinteiden ja avattavien ikkunoiden yhdistelmiä.



Kuva 30. Tiloissa oli ikkunaseiniä, jotka koostuivat seinän alaosaa lukuun ottamatta lämpölasielementeistä.

### 5.2.2 Havainnot ja mittaustulokset

**Kosteusmittaukset ja kosteustekniset havainnot**

Koko rakennukseen tehtiin pintakosteuskartoitus ja tämän yhteydessä tarkasteltiin ulkoseinärakenteiden alaosia. Ulkoseinärakenteissa ei pintakosteuskartoituksen yhteydessä havaittu viitteitä kohonneesta rakennekosteudesta. Ulkoseinärakenteiden sisäpinnoilla ei havaittu vanhoja vesivuotojälkiä tai värimuutoksia. Puisten ikkunakarmien kohdalla havaittiin tiloissa 31 (vesileikkihuone) ja 57 (eteinen) vanhoja vesivuotojälkiä ja näiden kosteus mitattiin piikkikosteusmittarilla - tulosten perusteella ikkunakarmien puu on kuivaa.

MSE-ikkunoiden kunto arvioidaan tyydyttäväksi tai heikoksi. Ikkunarakenteissa ei havaittu pääasiassa vesivuotojälkiä, mutta ikkunoiden massaukset ja tiivisteet olivat huonokuntoisia. Osittain ikkunoiden puuosissa oli halkeamia ja puitteita oli korjattu teräsvahvikkeilla. Kiinteiden ikkunoiden kunto oli tyydyttävä. Kiinteiden ikkunoiden ulkopuolisissa kittauksissa ja tiivistyksissä havaittiin useissa kohdin kovettuneita ja paikoin halkeilleita massauksia.

Rakennuksen julkisivulla havaittiin muutamia kohtia, joissa räystäiden syöksytorvet roiskivat vettä ulkoseinän levypinnalle tai sokkelipinnalle. Yhdessä kohdassa ulkoportaan teräksisen kannatinpalkin havaittiin johtavan vettä ulkoseinään. Sokkelielementtien saumaukset olivat paikoin kovettuneet ja revenneet.

Ulkoseinärakenteiden rakenneavausten yhteydessä tehdyissä kosteusmittauksissa ei pääasiassa havaittu viitteitä kohonneesta rakennekosteudesta. Rakennuksen itäjulkisivulla 1. ja 2. kerroksen ulkoseinien mineraalivillakerroksen ulko-osissa kuitenkin havaittiin kohonnutta rakennekosteutta. Näiden mittausten aikana ulkona oli sateista ja ulkoilman suhteellinen kosteus oli lähes 100 %. Mineraalivillakerroksen sisäosissa (höyrynsulun kylmällä puolella) ei havaittu kohonnutta kosteutta. Em. 1. kerroksen ulkoseinän rakenneavauksessa myös alaohjauspuun ulkosyrjä oli märkä. Tämän rakenneavauksen kohdalla ulkoseinässä on hätäpoistumistien teräsportaikon kannatinpalkki, joka johtaa kosteutta ulkoseinärakenteeseen.

Lepohuoneessa 44 havaittiin hätäpoistumisovi, jonka sisäpinta oli pinnoittamatonta metallia. Oven sisäpinta oli tutkimuskäynneillä kylmä ja sen uskotaan säteilevän kylmää. Hätäpoistumisovissa havaittiin laajalti nokijälkiä, jotka ovat seurausta ilmavuodoista. Tällaisia hätäpoistumisovia on tilassa 44, 51C ja aulassa 58.





Kuvat 31 ja 32. Yllä tilassa 44 oleva metallipintainen ulko-ovi, joka oli tutkimuskäynneillä kylmä. Alla aulan 58 ulko-ovi, jossa on paljon nokijälkiä ilmavuodoista.



Kuvat 33 ja 34. Räystäiden syöksyputket roiskivat vettä ulkoseinille ja sokkelille. Kuvassa tila 31 (vesileikkihuone).



Kuva 35. B-rakennuksen länsijulkisivulla on teräsrakenteiset portaat hätäpoistumista varten. Portaiden teräksiset kannatinpalkin johtavat vettä ulkoseinärakenteeseen.



Kuva 36. Hätäpoistumistien teräspalkit lävistävät julkisivun ja johtavat kosteutta ulkoseinärakenteeseen. Kuvassa palkin alla on havaittavissa julkisivulaudoituksen tummumista.



Kuva 37. Räystäiden syöksyputket roiskivat vettä ulkoseinille ja sokkelille. Kuvassa tilan 35 (liikuntasalin) ja tilan 57 (yhdyskäytävä) liittymä.

## Rakenteiden ilmatiiviys

Ulkoseinärakenteiden ilmatiiviyttä tutkittiin merkkiainekokeiden avulla yhteensä neljässä tilassa (10, 35, 85 ja 33). Tutkimuksissa merkkiaineena toimivaa typpi-vetyseoskaasua johdettiin ulkoseinärakenteen eristekerrokseen ja kaasun kulkeutumista ulkoseinän läpi sisätiloihin tutkittiin kaasuanalysaattorilla. Tutkimusten aikana oli normaali ilmanvaihto ja tarvittaessa tilat alipaineistettiin n. 10 Pa alipaineeseen ulkoseinän eristetilaan nähden.

Tutkimustulosten perusteella kaikissa rakennetyypeissä ikkunarakenteiden kautta sisätiloihin vuotaa ilmaa. [redacted]Muissa tiloissa ulkoseinät olivat puurunkoisia, ja näistä rakenteista havaittiin ilmavuotoja laaja-alaisesti eri kohdista. Näitä olivat ulkoseinä- ja lattiarakenteen liittymä, pistorasiat ja lämpöpattereiden kannakkeet, kipsilevysaumojen halkeamat, sekä kipsilevyjen liittymät teräspilareihin. Kaikissa mittauspisteissä [redacted]ilmavuodot olivat merkittäviä jo ilman alipaineistusta ja alipaineistettaessa ilmavuotohavainnot laajenivat.

## Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Ulkoseinärakenteisiin tehtiin eri puolilla rakennusta yhteensä yhdeksän rakenneavausta. Rakenneavausten aistinvaraisten havaintojen perusteella ulkoseinärakenteet ovat osittain tyydyttävässä ja osittain hyvässä kunnossa. Höyrynsulkumuovi oli pääasiassa hyväkuntoinen ja siinä oli vain vähäisiä reikiä, mutta limityksiä tai liittymäkohtia ei ole teipattu. Teräspilarien kohdalla höyrynsulkumuovi on käännetty pilaria vasten ja kiilattu siihen runkopuulla. Höyrynsulkumuovi on samaan tapaan kiilattu sisärungolla alapohjan teräsbetonilaattaa vasten.

Rakennusmateriaalit olivat suurimmaksi osaksi hyväkuntoisia, eikä niissä ollut mineraalivillan nokijälkien lisäksi aistinvaraisessa arviossa huomautettavaa. Ulkoseinän alaohjauspuu oli rakennesuunnitelmien ja rakenneavausten havaintojen perusteella kestopuuta ja tämä tulee huomioida tulevaisuudessa, kun rakennusta korjataan tai puretaan.

Ulkoseinärakenteista otettiin yhteensä 13 rakennusmateriaalien mikrobinäytettä ja näistä neljässä todettiin mikrobikasvustoa, kahdessa viitteitä mikrobikasvustosta, ja seitsemässä ei todettu mikrobikasvustoa. Havainnot mikrobikasvustosta painottuivat B-rakennukseen ja etenkin rakenneavauksissa länsijulkisivulla hätäpoistumistien teräsportaiden lähistöllä. Mikrobikasvustoa ja viitteitä siitä havaittiin myös B-rakennuksen eteläjulkisivulla korkean syöksyputken vieressä ja A-rakennuksen liikuntasalin ulkoseinässä kohdalla, jossa syöksyputken lähtökaulus kastelee seinää.

[redacted]



Kuva 38. Tilassa 10 havaittiin, että sokkelin lämmöneristelevy puuttuu lattian alta. Tätä kohtaa on aiemmin korjattu, ilmeisesti tavoitteena estää ilmavuodot, jotka levyn aukosta aiemmin kulkeutuivat sisälle.

### 5.2.3 Johtopäätökset

Ulkoseinärakenteissa ei havaittu kosteuskartoituksen ja kosteusmittausten perusteella kohonnutta kosteutta. Kuitenkin rakenneavausten yhteydessä tehdyissä kosteusmittauksissa B-rakennuksen länsijulkisivulla havaittiin kohonnutta kosteutta. Ulkoseinän sisäverhouslevytys on halkeillut paikoin saumakohdistaan, mutta tämä ei vaikuta sisäilman laatuun tai rakenteiden kosteustekniseen toimintaan. Rakenneavauksissa tehdyissä kosteusmittauksissa todettiin, että B-rakennuksen länsijulkisivulla 1. kerroksessa hätäpoistumistien portaiden kohdalla rakennusmateriaaleissa on kohonnutta kosteutta muihin avauksiin verrattuna. Kohdassa teräsportaan rakenteet johtavat kosteutta ulkoseinään.

Avattavissa ikkunoissa havaitut tiivisteviat saattavat aiheuttaa vähäisissä määrin vedontunnetta, mutta aistinvaraisten havaintojen perusteella tämä on epätodennäköistä. Ikkunoissa havaitut mekaaniset vauriot ovat seurausta ikkunoiden huolimattomasta käytöstä. Ylhäältä alas aukeavat ikkunat kuluvat merkittävästi, jos ne avataan huolimattomasti. Mekaaniset vauriot eivät nykyisellään heikennä sisäilman laatua.

Rakenteiden liittymät eivät olleet merkkiainekokeiden perusteella ilmatiiviitä. Ilmavuotokohtia oli ulkoseinärakenteissa paljon ja niistä merkittävimmät olivat ulkoseinä- ja alapohjarakenteen liittymät, ulkoseinä- ja ikkunarakenteen liittymät sekä ulkoseinän läpiviennit ja muut lävistykset. [redacted]

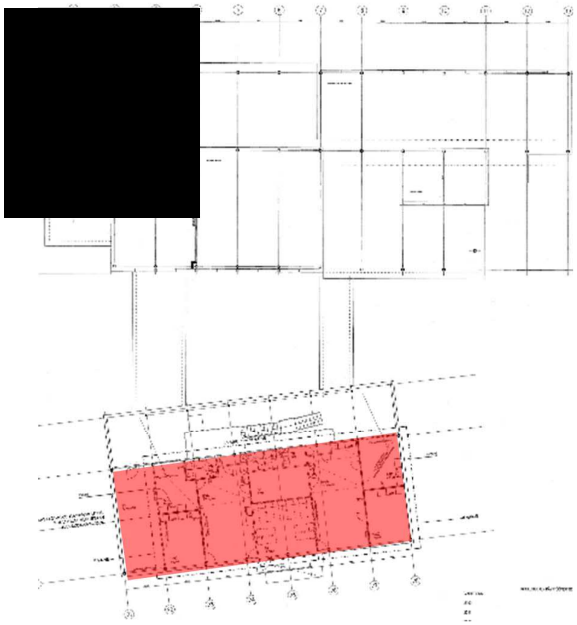
Ulkoseinärakenteiden rakenneavausten perusteella voidaan todeta, että B-rakennuksen länsijulkisivulla ja eteläjulkisivulla rakennusmateriaaleissa on mikrobikasvustoa. Osittain mikrobikasvusto johtunee teräsportaan kautta ulkoseinärakenteeseen johtuneesta kosteudesta ja itäjulkisivulla korkean syöksytorven vesiroiskeista. A-rakennuksessa todettiin vain yhdessä kohdassa viite mikrobikasvustosta ja tämä havainto tehtiin liikuntasalin ulkoseinässä kohdalla, johon syöksyputken lähtökaulus kastelee ulkoseinää. Muilta osin rakennusmateriaaleissa ei todettu mikrobikasvustoa ja aistinvaraisesti mineraalivillakerroksessa havaittiin lähinnä paikallisia, ilmavuodoista johtuvia tummentumia.

Tilassa 10 havaittiin, että paikoin ulkoseinän sokkelista puuttuu sisäpuolinen lämmöneristelevy. Tämä saattaa viilentää rakenteita liiaksi.

### 5.2.4 Toimenpide-ehdotukset

- B-rakennuksen länsijulkisivun hätäpoistumistien teräsrakenteisen portaan rakenteita korjataan niin, että sen kautta ei johdu kosteutta ulkoseinärakenteeseen.
- Kastuneet tai mikrobivaurioituneet rakennusmateriaalit vaihdetaan uusiin. Tämä koskee etenkin B-rakennuksen länsijulkisivua teräsportaan yhteydestä.
- Ulkoseinä- ja lattiarakenteiden liittymät lämpökuvataan, sillä rakenteista puuttuu paikoin sokkelin sisäpuolinen lämmöneristelevy.
- Ulkoseinärakenteet, niiden läpiviennit ja liittymät korjataan ilmatiiviiksi niin, että niiden läpi ei kulkeudu ilmaa sisätiloihin. Korjaus suositellaan tehtäväksi viimeistään seuraavan peruskorjauksen yhteydessä.
- Räystäiden syöksyputket ja niiden lähtökaulukset korjataan niin, että ne eivät roiski vettä ulkoseille tai sokkelipinnoille.
- B-rakennuksen aulan julkisivulasitukseen asennetaan aurinkosuojakalvot kesäisin tapahtuvan sisäilman liiallisen kuumenemisen ehkäisemiseksi.
- Tilassa 44 hätäpoistumisoven sisäpinnan metalliosat pinnoitetaan niin, että oven sisäpinta ei säteile talvisin kylmää sisälle. Vaihtoehtoisesti hätäpoistumisovirakenteet vaihdetaan paremmin lämpöä eristävään tuotteeseen. Hätäpoistumisovien tiivisteet vaihdetaan tiloissa 44, 51C ja 58.

## 5.3 Välipohjat



VP1

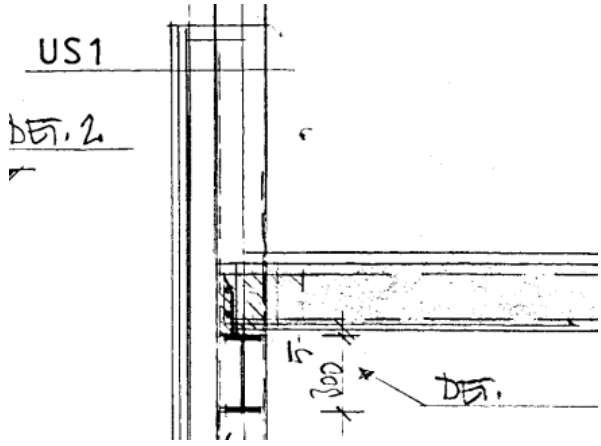
[redacted]

Kuva 39. Rakennuksessa on kaksi rakennetyyppiä. [redacted]

### 5.3.1 Rakenteet

Rakenne VP1 on rakennepiirrosten mukaan:

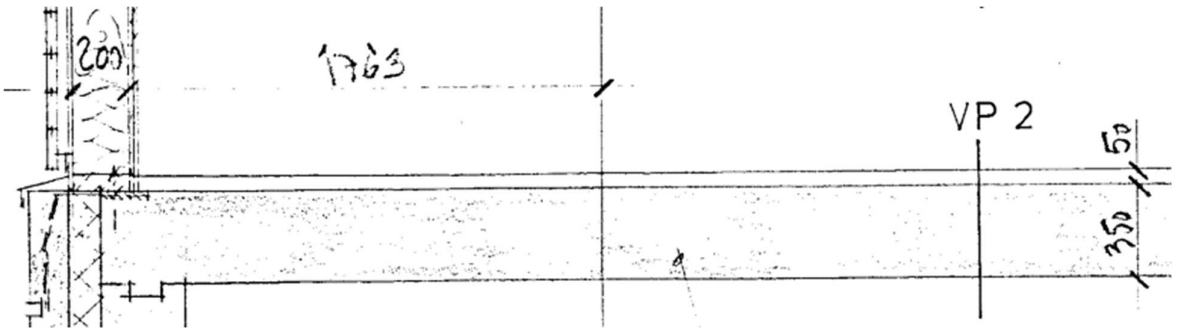
| | |
|---|---|
| - | Muovi- / linoleumimatto, liima ja tasoite |
| 50 mm | Pintabetoni |
| 265 mm | Ontelolaatta |




Kuva 40. Rakennetyyppi VP1.

Rakenne VP2 on rakennepiirrosten mukaan:

| | |
|---|---|
| - | Muovi- / linoleumimatto, liima ja tasoite |
| 50 mm | Pintabetoni |
| 350 mm | Teräsbetoni |




Kuva 41. Rakennetyyppi VP2.

### 5.3.2 Havainnot ja mittaustulokset

**Kosteusmittaukset ja kosteustekniset havainnot**

Koko rakennukseen tehtiin pintakosteuskartoitus ja tämän yhteydessä tarkasteltiin myös välipohjarakenteet. Välipohjarakenteissa ei pintakosteuskartoituksen yhteydessä havaittu viitteitä kohonneesta rakennekosteudesta. Välipohjarakenteiden pinnoilla ei havaittu vanhoja vesivuotojälkiä tai värimuutoksia.

**Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet**

Välipohjarakenteita ei erikseen tutkittu rakenneavauksin.

**Rakenteiden ilmatiiviys**

Rakenteiden ilmatiiviyttä ei tutkittu.

### 5.3.3 Johtopäätökset

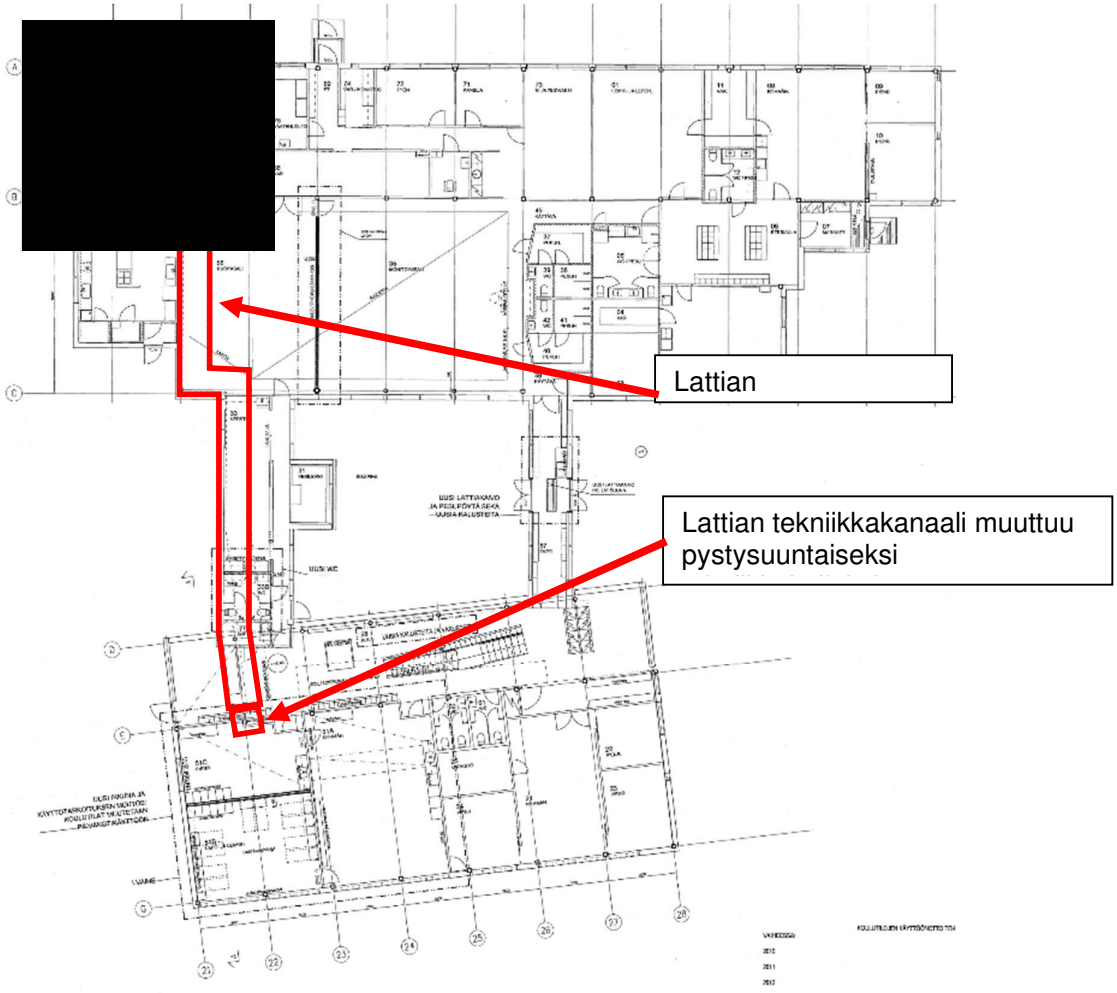
Välipohjarakenteissa ei ole rakennekerroksia, jotka voisivat vaikuttaa sisäilman laatuun vaurioituessaan. Tästä poikkeuksena lienee lattioiden pinnoitemateriaalina toimivat muovi- ja linoleumimatot liimoineen, mutta näissä rakenneosissa ei tutkimuksissa havaittu viitteitä kohonneesta rakennekosteudesta.

### 5.3.4 Toimenpide-ehdotukset

- Ei toimenpide-ehdotuksia

## 5.4 Väliseinät ja kuilut

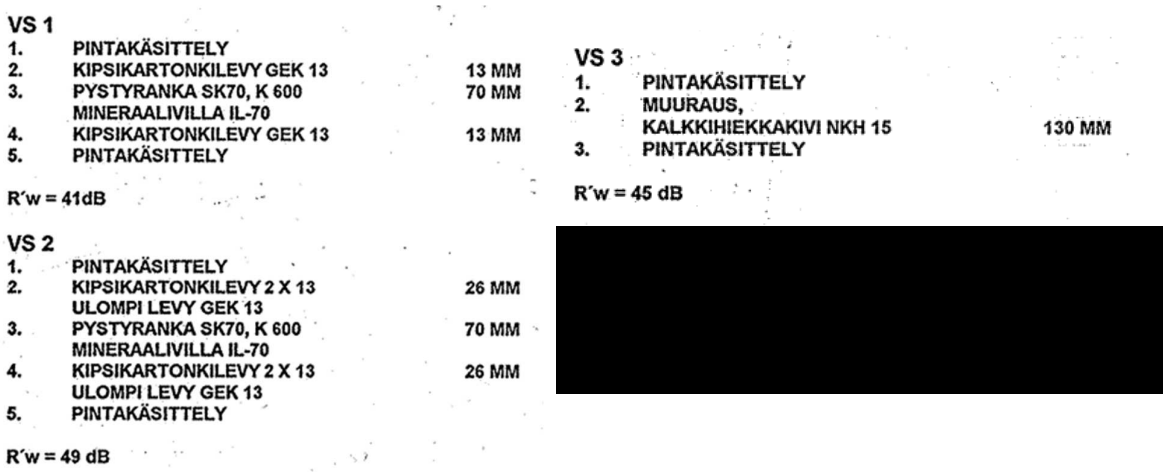
Tekniikkakuilujen ja -kanaalien sijainnit pohjakuvissa.




Kuva 42. Tekniikkakuilujen ja -kanaalien sekä väliseinien sijainnit pohjakuvissa

### 5.4.1 Rakenteet

Väliseinärakenteita ei tutkittu kuin aistinvaraisesti. Puulattian AP3 rakenneavauksen yhteydessä kuitenkin väliseinää VS2 avattiin. Alla on lueteltu rakennetyypit rakennesuunnitelmien mukaan:




Kuva 43. Väliseinärakennetyypit rakennesuunnitelmien mukaan. VS1 rakennuksen pääasiallinen levyrakenteinen väliseinätyyppi. VS2 on kuin VS1, mutta rakenteessa on kaksinkertaiset kipsilevytykset. VS2 on ruokasalin ja monitoimisalin välissä, B-rakennuksen vesikaton taitteen kohdalla ja B-rakennuksen ilmanvaihtokonehuoneen väliseinänä. VS3 on muurattu väliseinä ja sitä on käytetty vain märkätiloissa. [redacted]

### 5.4.2 Havainnot ja mittaustulokset

Rakennuksen väliseinärakenteet eivät olleet rakennesuunnitelmien mukaan riskialttiita ja niihin ei siten kohdistettu erityisiä tutkimuksia, kuten rakenneavauksia.

Rakennuksen tekniikkakuiluja ja -koteloita tutkittiin avaamalla tarkastusluukkuja. Lattian tekniikkakanaalia tutkittiin paine-eroseurannalla sekä merkkiainekokein. Alapohjan tekniikkakanaalin tutkimuksia on käsitelty kappaleissa 5.1.2 alapohjan tutkimukset sekä kappaleessa 7.1 paine-erot.

#### Kosteusmittaukset ja kosteustekniset havainnot

Koko rakennukseen tehtiin pintakosteuskartoitus ja tämän yhteydessä tarkasteltiin väliseinärakenteiden pinnat aistinvaraisesti ja märkätilojen väliseinien alaosat. Väliseinärakenteissa ei havaittu vesivuotojälkiä, värimuutoksia tai kohonneita pintakosteusilmaisimen lukemia.

#### Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

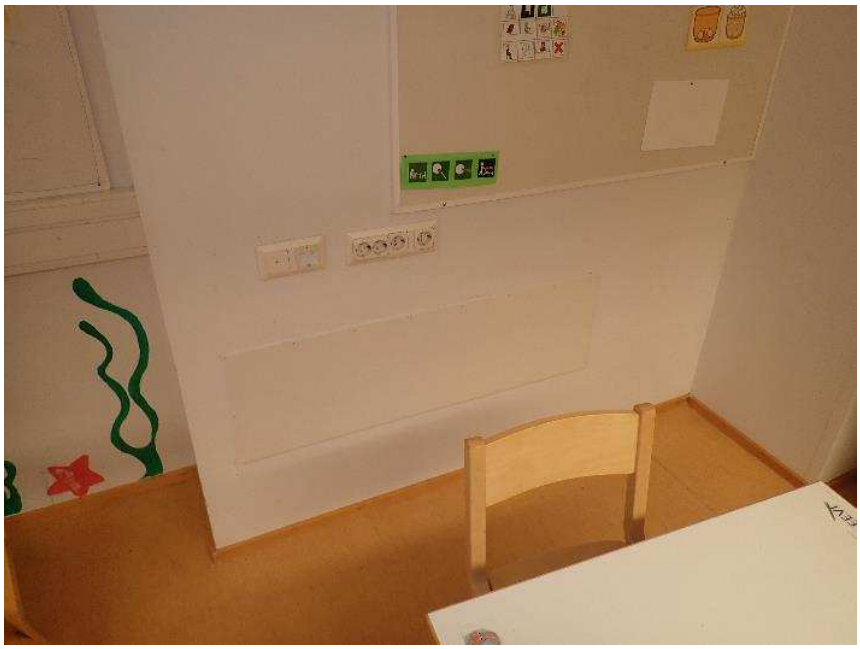
Väliseinärakenteita ei erikseen tutkittu rakenneavauksin. Rakenneavauksessa RA6 avattiin ruokasalin ja liikuntasalin väliseinää, jotta puurakenteisen alapohjarakenteen rakenne saatiin tarkastettua. Rakenneavauksessa havaittiin, että kyseinen väliseinä jatkuu puulattian läpi ja alkaa

alla olevasta betonilattiasta. Väliseinän teräsrungon ja alapohjan betonilaatan välissä on kapillaarikatkona toimiva bitumikermi. Väliseinän kipsilevyt eivät ulotu alapohjan betonilaattaan asti. Rakenteesta ei otettu materiaalinäytteitä.

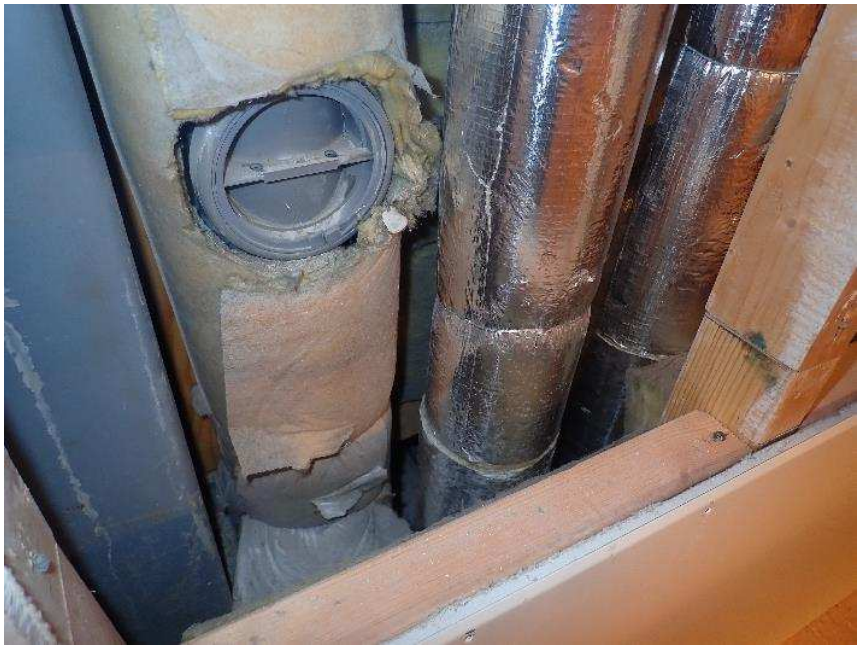


Kuva 44. VS2 rakenneavauksessa RA6. Rakennuksessa ei tehty muita avauksia väliseinärakenteisiin.

Rakennuksessa havaittiin yksittäinen tekniikkakuilu tilassa 51C. Kotelorakenteen tarkastusluukku avattiin ja sisäosat tarkastettiin aistinvaraisesti. Tarkastuksessa havaittiin, että kotelossa on paljon talotekniikkaa, joka on eristetty pinnoittamattomalla mineraalivillalla. Kotelosta ei kuitenkaan havaittu ilmavirtaa sisälle ja tarkastusluukussa on tiivistenauha. Kotelo yhtyy alapohjan tekniikkakanaaliin ja siinä on rakennesuunnitelmien mukaan oma poistopuhallin vesikatolla.



Kuva 45. Tilassa 51C on tekniikkakotelo, joka yhdistyy lattian tekniikkakanaaliin.



Kuva 46. Tilan 51C tekniikkakotelo sisäpuolelta. Aistinvaraisesti arvioituna kotelorakenteesta ei kulkeudu ilmaa käyttötiloihin päin. Tarkastusluukussa on tiivistenauha. Kotelon sisällä on pinnoittamatonta mineraalivillaa.

**Rakenteiden ilmatiiviys**

Rakenteiden ilmatiiviyttä ei tutkittu. Väliseinärakenteissa ei ole höyrynsulkukerrosta ja niitä ei ole suunniteltu ilmatiiviiksi. Tilan 51C tekniikkakotelon tarkastusluukussa oli tiivistenauha.

### 5.4.3 Johtopäätökset

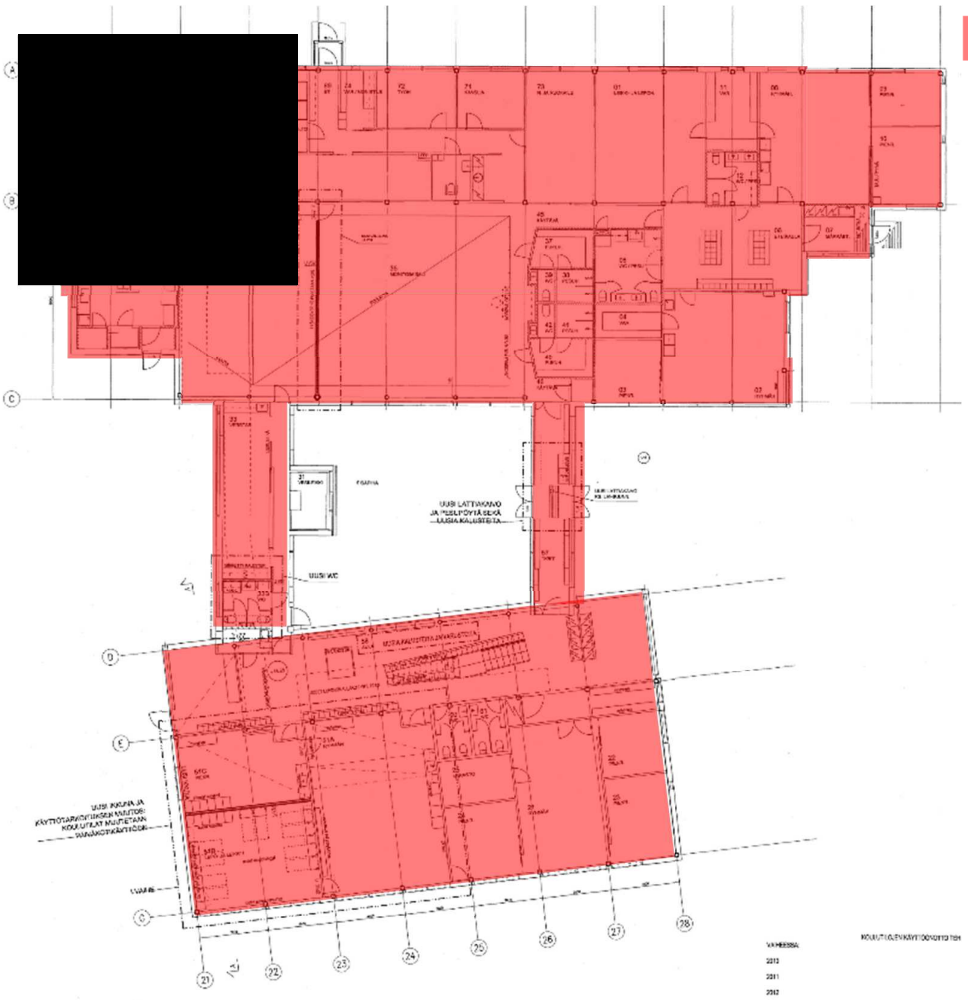
Tutkimusten ja rakennesuunnitelmien perusteella voidaan todeta, että väliseinärakenteet ovat hyväkuntoisia ja sen perusteella niiden suhteen ei esitetä jatkotoimenpiteitä.

Kotelorakenne (tila 51C) on aistinvaraisen tarkastuksen perusteella ehjä ja sen tarkastusluukussa on tiiviste. Lisäksi kotelo oli alipaineinen ympäristöönsä nähden, jolloin sisällä olevat mineraalivillakuidut tai muut mahdolliset epäpuhtaudet eivät kulkeudu sisäilmaan.

### 5.4.4 Toimenpide-ehdotukset

- Ei toimenpide-ehdotuksia

## 5.5 Yläpohjat ja vesikatot



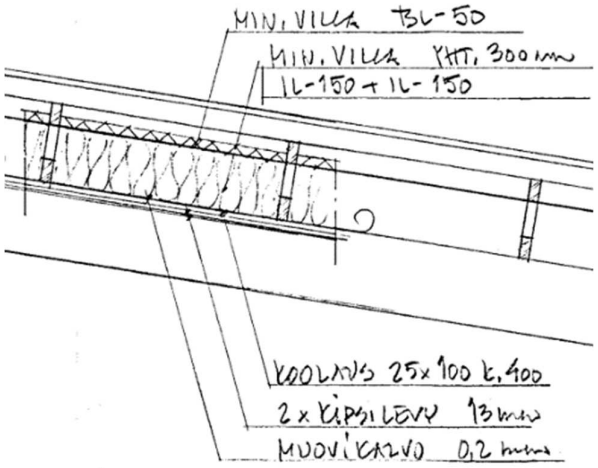

Kuva 47. Yläpohjarakennetyyppien arvioidut sijainnit pohjakuvissa. Alkuperäisen rakennusselityksen perusteella rakennuksessa on kaksi yläpohjatyyppiä, ja ne eroavat ainoastaan vesikatetyyppien osalta. Rakennuksessa on nykyisellään vain yksi katetyyppi, kumibitumikermi, joten rakennetyyppejä on käytännössä nykyisin vain yksi.

### 5.5.1 Rakenteet

Rakennuksen yläpohjarakenteessa on mineraalivillaa lämmöneristeenä, muovikalvo höyrynsulkuna, liimapuupalkit kantavana rakenteena, kipsilevytys sisäverhouksena ja vesikatteena kumibitumikermi. Lämmöneristetilassa on tuuletusrako. Yläpohjan tuuletus tapahtuu räystäiden kautta, ja paikoin alipainetuulettimin. Vesikaton profiilityyppi on monitasoinen pulpettikatto.

Rakenne YP1 on alhaalta ylöspäin lukien, rakennepiirrosten ja rakenneavausten mukaan seuraava:

| | |
|---|---|
| - | Pintakäsittely |
| 2 x 13 mm | Sisäverhouskipsilevy |
| 25 mm | Koolauslaudat |
| - | Muovikalvo |
| 300 mm | Mineraalivilla / liimapuupalkit |
| 50 mm | Tuulensuojamineraalivilla |
| 100 mm | Tuuletustila, vesikaton kattoristikko |
| 25 mm | Ruodelaudat |
| - | Bitumikermikate |




Kuva 48. Rakennetyyppi YP1



Kuva 49. Valokuva yläpohjan rakenneavauksesta.

### 5.5.2 Havainnot ja mittaustulokset

**Kosteusmittaukset ja kosteustekniset havainnot**

Yläpohjarakenteiden kosteusteknistä kuntoa arvioitiin pintakosteuskartoituksen yhteydessä aistinvaraisesti ja rakenneavausten yhteydessä kosteusmittauksin. Yläpohjarakenteiden

alapinnoilla ei havaittu tutkimusten yhteydessä vesivuotoja, vanhoja vesivuotojälkiä tai värimuutoksia. Useissa tiloissa kuitenkin havaittiin levysaumojen halkeilua tai paikoin liimapuupalkkien yhteydessä tiivistysmassaukset vaikuttivat halkeilleilta ja kovettuneilta. Liimapuupalkkien yhteydessä paikoin havaittiin myös höyrynsulkumuovikalvo, joka on vain käännetty yläpohjasta liimapuupalkin lappeelle ja paikoin höyrynsulkukalvo on kiinnitetty tiivistysmassalla palkin lappeeseen.

### Vesikattokatselmus

Vesikatoilla tehtiin katselmus, jossa katon päältä vesikatteen ja siihen liittyvien rakenteiden kuntoa arvioitiin aistinvaraisesti. A-rakennuksessa liikuntasalin vesikatolle ei pääse ilman nostinta, mutta vesikaton kuntoa voitiin arvioida viereisiltä kattopinnoilta.

Katselmuksessa havaittiin systemaattisia puutteita räystäskouruissa ja räystäskourujen syöksyputkissa. Räystäissä monissa kohdissa kaato ei riitä poistamaan vettä, vaan se jää räystäslinjan keskelle seisomaan. Veden patoutumista lisäsi myös lehtien ja roskan suuri määrä. Räystäiden syöksyputkissa ja etenkin syöksyputken yläosan lähtökauluksissa oli paljon vesivuotokohtia, jotka paikoin kastelevat ulkoseinäpintoja ja sokkelipintoja.

A-rakennuksen vesikaton kumibitumikermikatteen pinnassa ja saumoissa havaittiin laajalti verkottumista. Vastaavasti laajalti vesikatteessa havaittiin aaltoilua tai painumista, jonka uskotaan olevan seurausta kumibitumikermikerrosten välisestä huonosta kiinnityksestä tai kiinnityksestä alustamateriaaliin. Useissa paikoissa havaittiin myös yksittäisiä painaumia, kulumia tai viiltoja vesikatteessa ja nämä ovat todennäköisesti seurausta ilkivallasta. Nämä eivät aistinvaraisen arvion mukaan lävistä vesikatetta. Paikoin havaittiin myös sammal- ja jäkäläkasvustoa kohdilla, johon kulkeutuu paljon sadevettä tai missä se patoutuu. Kulmikkaat tekniikkaläpiviennit on varustettu korkeammalta lappeen puolelta erilliskaadoin, jotka estävät veden patoutumisen kulmikkaiden läpivientien taakse. Keittiön kohdalla kumibitumikatteessa havaittiin yksittäinen kohta, jossa kate oli hieman ympäristöstään koholla ja ”löysällä” eli sen sai sormin painamalla painettua kattotasoon. On mahdollista, että tässä kate on paikallisesti irti alustastaan.

B-rakennuksen vesikatolla käytiin erillisenä päivänä, koska eri kattotikkaiden lukkoihin käyvät eri avaimet. B-rakennuksen vesikatto on V-profiilinen ja lappeiden taitoskohdassa havaittiin suuri määrä lammikoitunutta vettä. Kattokaivot olivat tukkeutuneet roskasta. Tukokset poistettiin tutkimuskäynnin aikana ja vesi poistui tämän jälkeen normaalisti. Vesikatteen osalta B-rakennuksessa huomiot olivat samanlaisia kuin A-rakennuksessa, eli kumibitumikermissä ja sen saumoissa oli verkottumista, aaltoilua, ja paikoin kasvustoa. B-rakennuksen vesikatteessa ei ollut kovin paljoa ilkivallan jälkiä. Alipainetuulettimien hatut olivat paikoin hieman vinossa.





Kuvat 50 ja 51. Yleiskuvia vesikatoilta. Kohteen vesikatot ovat monimuotoisia.



Kuva 52. Vesikaton neliskanttisten läpivientien kaadon puoleisella sivulla on sivuttaiskaadot, jolloin vesi ei lammikoidu läpivientien taakse.



Kuva 53. B-rakennuksen vesikatolla oli paljon vettä lammikoituneena. Kattokaivojen roskasäleiköt olivat tukkeutuneet havuista ja lehdistä.



Kuvat 54 ja 55. Kumibitumikermikatteessa havaittiin laajalti aaltoilua ja verkottumista. Molemmat ovat viitteitä katteen iästä. Havaittu aaltoilu ja verkottuminen eivät vielä vaaranna vesikaton vesitiiviyttä.



Kuva 56. A-rakennuksen vesikatolla yhtä katon läpivientiä on kolhittu.



Kuva 57. A-rakennuksen räystäskouruissa havaittiin ongelmia kaatojen ja roskien määrän kanssa. Räystäskourujen pohjat olivat laajalti ruostuneet.



Kuva 58. Vesikatolla oli paikoin kasvustoa kohdissa, joissa kosteusrasitusta on paljon.

### Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Yläpohjarakenteita tutkittiin rakenneavauksin kolmessa tilassa (72, 62 ja 78). Kaikkien rakenneavausten (RA2, RA15, RA16) perusteella rakenteet ovat rakenteiltaan samanlaisia ja suunnitelmien mukaisia. Rakenteissa ei havaittu muuta poikkeavaa, kuin ajoittainen ilmavuodon aiheuttama nokijälki ja höyrynsulkukalvon liittymien epätiiviys, etenkin liimapuupalkkien kohdalla. Yläpohjarakenteista otettiin yhteensä kolme mikrobinäytettä (MR3, MR9, MR10) ja niissä ei laboratorioanalyysin perusteella ole mikrobikasvustoa.

### Rakenteiden ilmatiiviys

Yläpohjarakenteiden ilmatiiviyttä tutkittiin merkkiainekokeiden avulla tilassa 72. Tutkimuksissa merkkiaineena toimivaa typpi-vetyseoskaasua johdettiin räystään kautta yläpohjan eristekerrokseen ja kaasun kulkeutumista rakenteiden läpi sisätiloihin tutkittiin kaasuanalysaattorilla. Tutkimusten aikana oli normaali ilmanvaihto ja tarvittaessa tilat alipaineistettiin n. 10 Pa alipaineeseen ulkoseinän eristetilaan nähden.

Tutkimustulosten perusteella yläpohjarakenteissa on paljon merkittäviä ilmavuotokohtia jo normaalissa ilmanvaihdossa. Merkittävimpiä ilmavuotokohtia olivat liimapuupalkkien liittymät yläpohjan levytykseen ja ulkoseinä- ja yläpohjarakenteen liittymät. Ilmavuodot olivat niin suuri, että ne nostivat kaasun yleispitoisuutta huoneessa. On mahdollista, että pienempiä ilmavuotokohtia ei tämän vuoksi saatu selvitettyä.

## 5.5.3 Johtopäätökset

Yläpohjarakenteissa ei kosteusmittausten ja rakenneavausten perusteella havaittu kohonnutta rakennekosteutta tai viitteitä mikrobikasvustosta. Yläpohja on kuitenkin merkkiainekokeiden perusteella, ulkoseinärakenteen tapaa, hyvin ilmaa läpäisevä. Ilmavuodot rakenteiden läpi heikentävät sisäilman laatua, vaikka mikrobikasvustoa ei rakenteissa todettu.

Vesikate on aistinvaraisen katselmuksen perusteella tyydyttävässä kunnossa. Merkittävimmät havainnot keskittyivät räystäskourujen kaatoihin ja likaisuuteen, ja syöksyputkien vesiroiskeisiin. Vesikatteessa havaittiin paikoin viitteitä ilkivallasta yksittäisten viiltojen ja painaumien muodossa, mutta merkittäviä vikoja vesikatteessa ei havaittu. Vesikatteessa havaittiin aaltoilua painaumia ja verkottumista, jotka viittaavat vesikatteen kovettumiseen ja painumiseen iän myötä. Nämä eivät tee vielä tässä vesikatteesta puutteellista. Kaksikerroksisen kumibitumikermikatteen tekninen käyttöikä on 30 vuotta, josta on vielä noin kymmenen vuotta jäljellä havaintojen ja rakennusajankohdan perusteella.

### 5.5.4 Toimenpide-ehdotukset

- Räystäskourujen syöksyputkien lähtökaulukset korjataan niin, että ne eivät roiski vettä julkisivupinnoille.
- Räystäskourujen kaadot korjataan.
- Räystäskourut puhdistetaan roskista säännöllisesti.
- Kattokaivojen roskasäleiköt puhdistetaan säännöllisesti.
- Yläpohjarakenteet korjataan ilmatiiviiksi niin, että rakenteiden läpi tai niiden liittymistä ja läpivienneistä ei kulkeudu ilmaa sisätiloihin. Korjaus suositellaan tehtäväksi viimeistään seuraan peruskorjauksen yhteydessä.
- Kolhitut alipainetuulettimet vesikatoilla korjataan tarvittaessa.

# 6. Ilmanvaihtojärjestelmien tutkimukset

## 6.1 Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus

Rakennuksessa on käytössä alkuperäinen koneellinen ilmanvaihto vuodelta 1997. Ilmanvaihtokoneistoissa on LTO-järjestelmä. Rakennuksessa on kaksi erillistä ilmanvaihtokonehuonetta – yksi molemmissa rakennuksissa. Vuoden 2010 tilamuutosten yhteydessä on tehty muutoksia tilojen ilmanjakoon.

## 6.2 Tilojen ilmanjako ja ilmavirrat

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän ilmamääriä tutkittiin kaikissa lepohuoneissa (tilat 01, 51B, 24, 44) ja neljässä muussa tilassa (tilat 72, 02, 53, 54A). Mitattuja ilmamääriä verrattiin suunnitteluarvoihin. Ilmamäärämittausten tulokset ovat taulukoituna liitteessä 1 ja mittauspisteet pohjakuvissa liitteessä 2.

Tutkittujen tilojen osalta mitatut tuloilmamäärät olivat hieman suurempia kuin suunnitteluarvot. Yli 20 % poikkeama suunnitteluarvoista havaittiin lepohuoneissa 51B, 24 ja 44 sekä tiloissa 53B ja 72. Ainoastaan tilassa 24 tuloilmavirtaa oli vähemmän (37 $dm^3/s$) kuin suunniteltu (45 $dm^3/s$). Muissa tiloissa tuloilmaa oli aina suunniteltua enemmän.

Yli 20 % poistoilmamääräpoikkeamat olivat lepohuoneissa 24 ja 44 sekä tiloissa 53B ja 02. Näissä tiloissa 24 ja 72 mitattu tuloilmavirta oli pienempi kuin suunniteltu.

Tuloilmavirtausten jako oli lepohuoneissa hyvä, sillä tuloilmaventtiilit ovat asennettu huonetilan keskelle, eikä niiden tiellä ole huonekaluja. Tuloilmavirrat jakautuvat lepohuoneissa tasaisesti. Ainoastaan toimistotiloissa 71 ja 72 havaittiin, että heti tuloilmaventtiilin edessä on valaisin.



Kuvat 59 ja 60. Yleiskuvia lepohuoneiden tuloilmapäätteistä. Tuloilmapäätteet jakavat lepohuoneiden osalta ilmaa tehokkaasti.

Taulukko 1. Tilakohtaiset ilmamäärämittaukset. Tilassa 24 (punaisella) ilmamäärät olivat vähäisemmät kuin suunniteltu.

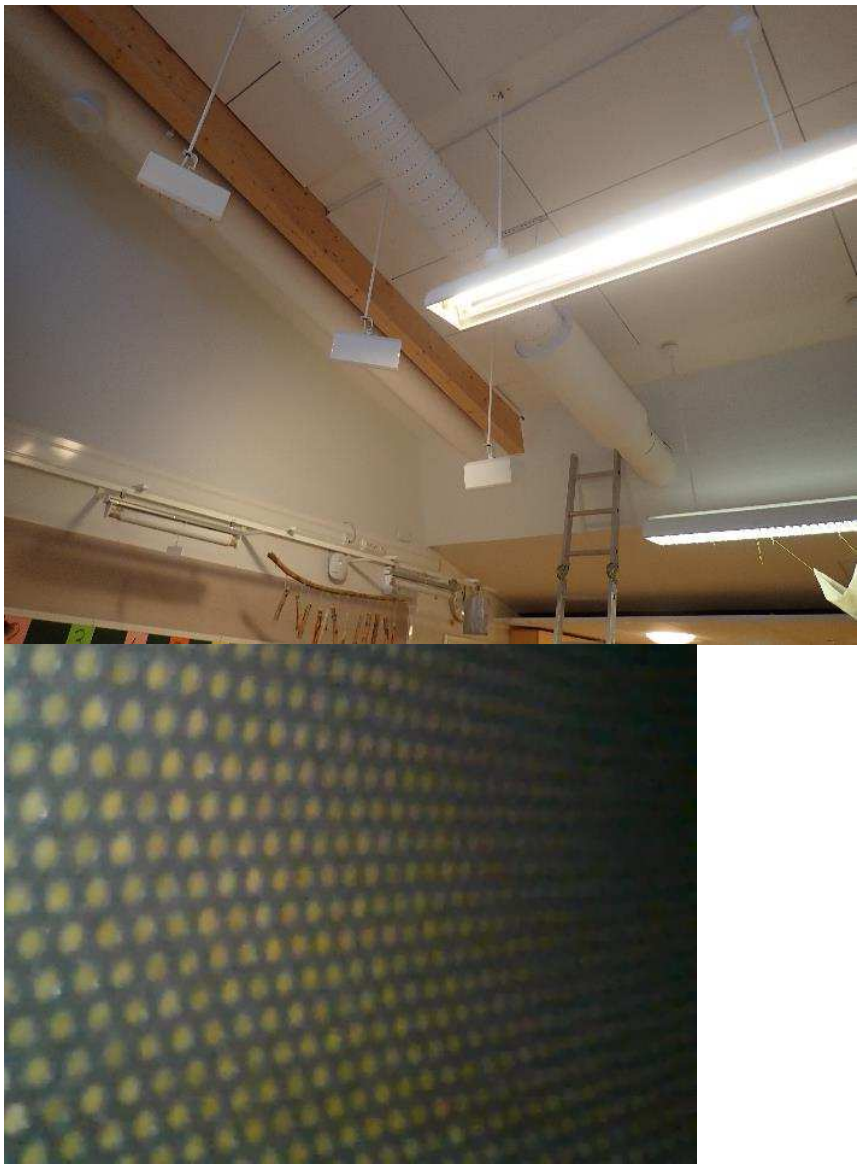
| Mittauspiste | Pvm | IV-kone | Tila | Tuloilmavirta, $dm^3/s$ | | Sallittu henkilömäärä tuloilman mukaan | Poistoilmavirta, $dm^3/s$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Mitattu | Suunniteltu v. 1996 | | Mitattu | Suunniteltu v. 1996 |
| I1 | 3.11.2021 | TK301 | Lepoh. 01 | 88 | 80 | 15 | 92 | 80 |
| I2 | 3.11.2021 | TK303 | Lepoh. 51B | 123,7 | 105 | 21 | 102,7 | 105 |
| I3 | 3.11.2021 | TK303 | Lepoh. 24 | 36,9 | 45 | 6 | 38 | 46 |
| I4 | 3.11.2021 | TK303 | Lepoh. 44 | 99,6 | 75 | 17 | 104,6 | 75 |
| I5 | 3.11.2021 | TK303 | Ryhmäh. 54A | 113,9 | 115 | 19 | 113,6 | 115 |
| I6 | 3.11.2021 | TK303 | Ryhmäh. 53B | 76,5 | 45 | 13 | 46,2 | 20 |
| I7 | 3.11.2021 | TK301 | Työh. 72 | 31,3 | 24 | 5 | 20,8 | 24 |
| I8 | 3.11.2021 | TK301 | Ryhmäh. 02 | 89,9 | 80 | 15 | 94,6 | 79 |

## 6.3 Ilmanvaihtojärjestelmän kuitulähteet

Ilmanvaihtojärjestelmää tutkittiin mineraalivillakuitulähteiden selvittämiseksi. Tutkimukset tehtiin aistinvaraisesti avaten ilmanvaihtokoneiden luukut sekä pistokoemaisesti tuloilmaventtileitä ja äänenvaimenninlaitteita.

Ilmanvaihtokoneiden sisäosissa ei havaittu pinnoittamattomia mineraalivillamateriaaleja. Valtaosassa tuloilmakanavien päätelaitteissa ei havaittu pinnoittamatonta mineraalivillaa.

Muutamassa tilassa havaittiin tuloilmakanavien päätelaitteissa ja äänenvaimentimissa pinnoittamatonta mineraalivillaa. Tällaisia havaintoja tehtiin tiloissa 73, 35, 55 ja 54A. Tilassa 36 havaittiin pinnoittamattomia mineraalivillalevyjä väliseinärakenteiden yläosissa. Ilmanvaihtokonehuoneissa seinä- ja kattopinnat ovat eristetty mineraalivillalevyillä, joiden sivupinnat eivät ole pinnoitettuja. Tilassa 21 ulkoseinällä oli vesijohto, jonka lämmöneristeenä käytetty mineraalivilla oli osittain paljaana.



Kuvat 61 ja 62. Ryhmätilassa 54A tuloilmakanavassa ennen päätelaitetta on äänenvaimenninlaite, jonka sisällä havaittiin pinnoittamatonta mineraalivillaa reikäpellin takana. Alempi kuva kanavan sisältä. Vastaavia äänenvaimentimia havaittiin tiloissa 54C, 53, ja 53C.



Kuvat 63 ja 64. Taukotilassa 73 tuloilmakanavan päätteen takana äänenvaimentimessa on pinnoittamatonta mineraalivillaa. Vastaavia tuloilmapäätteitä ei havaittu muualla kohdekierroksilla.






Kuvat 65 ja 66. Ruokasalissa ja monitoimisalissa tuloilmakanavan päätteessä havaittiin reikäpeltilevyn takana pinnoittamatonta mineraalivillaa. Vastaavia tuloilmapäätteitä ei havaittu muualla.



Kuva 67. Tilan 21 ulkoseinällä olevan vesijohdon rikkonainen lämmöneriste. Pinnoittamattomasta mineraalivillasta voi ilmavirtausten mukana irrota mineraalikuituja sisäilmaan.



Kuva 68. Molempien IV-konehuoneiden seinä- ja kattopinnat on pinnoitettu mineraalivillalevyillä, joiden syrjiä ei ole pinnoitettu.

## 6.4 Johtopäätökset

Ilmanvaihtojärjestelmä on pääosin alkuperäinen, mutta siihen on tilamuutosten yhteydessä tehty muutoksia. Ilmamäärämittausten perusteella tiloihin tulee pääasiassa suunniteltua enemmän tuloilmaa ja poistoilmaa. Ainoastaan tilassa 24 havaittiin tulo- ja poistoilmamäärien olevan yli 20 % pienemmät kuin suunniteltu. Tilassa 24 suositellaan ilmamäärien nostamista niin, että ainakin suunnitteluarvot täyttyvät. Muiden tilojen suunniteltua suuremmat ilmamäärät hukkaavat energiaa, mutta parantavat sisäilman laatua. Suuret ilmamäärät eivät henkilöhaastatteluiden perusteella aiheuta vedon tunnetta.

Ilmanvaihtojärjestelmässä havaittiin muutamissa kohdissa mineraalikuitulähteitä. Nämä olivat suurimmaksi osaksi tuloilmalaitteiden äänenvaimentimia, joissa havaittiin pinnoittamatonta mineraalivillaa. Lisäksi ilmanvaihtokonehuoneiden seinä- ja kattopinnat on pinnoitettu mineraalivillalevytyksellä, jonka sivuilla on pinnoittamatonta mineraalivillaa. Tilassa 36 havaittiin pinnoittamatonta mineraalivillaa väliseinärakenteiden yläpuolella.

Ilmanvaihtokoneiden aistinvaraisessa tarkastuksessa ei havaittu poikkeamia, kuten esimerkiksi kammioiden epätiiviitä tiivisteitä, likaa kammioiden pinnoilla tai toimimattomia laitteen osia.

## 6.5 Toimenpide-ehdotukset

- Ilmanvaihtolaitteiden tulokanavien päätelaitteiden ja äänenvaimentimien pinnoittamaton mineraalivillamateriaali pinnoitetaan tai poistetaan ja korvataan materiaalilla, josta ei irtoa mineraalikuituja sisäilmaan. Tällaisia päätteitä ja äänenvaimentimia havaittiin tiloissa 54A, 54C, 53, 53C, 55 35 ja 73. Myös tilan 21 ulkoseinän vesijohdon lämmöneristeen pinnoitus suositellaan korjattavaksi.
- Tilan 24 ilmamääriä säädetään niin, että tilassa täyttyy suunnitellut ilmamäärät.

# 7. Sisäilman olosuhteet

## 7.1 Paine-erot

Sisä- ja ulkoilman välistä paine-eroa seurattiin kahden viikon ajan. Seuranta tehtiin tiloissa 73, 24, 53A ja 54A. Tilassa 33 mitattiin sisäilman ja alapohjan tekniikkakanaalin välistä paine-eroa. Seuranta tehtiin aikavälillä 20.10.-3.11.2021.

Paine-erologgerit asennettiin huonetilojen puolelle, ja ne yhdistettiin ulkoilmaan ikkunan kautta viedyllä letkulla. Mittauspisteet on esitetty pohjakuvissa liitteessä 2 ja mittaustulokset liitteissä 4.

Paine-eroseurannan perusteella voidaan sanoa, että rakennuksen normaali päiväaikainen ilmanvaihto toimii arkisin aikavälillä 4:00…17:30, jolloin rakennus B on noin 0…5 Pa alipaineinen ulkoilmaan nähden ja rakennus A on lähes tasapaineinen. Ilmanvaihdon ajoitusta säädettiin tutkimusten aikana. Tutkimusten alkaessa ilmanvaihto oli toiminnassa aikavälillä 3:00…16:30, mutta 1.11.2021 alkaen toiminta-aika oli 4:00…17:30. Muina aikoina ilmanvaihto on vähäisempää ja rakennusten alipaineisuus ulkoilmaan nähden on suurempaa – noin 10 Pa ulkoilmaan nähden rakennuksessa B ja noin 10 Pa rakennuksessa A. Tila 33 (rakennusten yhdyskäytävällä) oli 3…5 Pa ylipaineinen alapohjan tekniikkakanaaliin nähden.

Paikoin kaikissa B-rakennuksen tiloissa oli havaittavissa lievää ja lyhytaikaista ylipaineisuutta (1…2 Pa) ulkoilmaan nähden.

## 7.2 Hiilidioksidipitoisuus

Sisäilman hiilidioksidipitoisuutta seurattiin kaikissa neljässä lepohuoneissa (tilat 1, 24, 44 ja 51B) kahden viikon ajan. Hiilidioksidiloggerit asennettiin oleskeluvyöhykkeelle. Mittauspisteet on esitetty liitteessä 2 ja mittaustulosten kuvaajat liitteessä 5. Ulkoilman hiilidioksidipitoisuutta ei mitattu, mutta sen hiilidioksidipitoisuutena käytetään yleisesti arvoa 400 ppm. Asumisterveysasetuksen 2015 mukainen toimenpideraja ylittyy, mikäli sisäilman hiilidioksidipitoisuus on tavanomaisissa käyttöolosuhteissa 1150 ppm suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus, mikä tarkoittaa mitattua pitoisuutta 1550 ppm.

Mittausten yhteydessä havaittiin tilassa 44 yksittäinen 1200 ppm ylitys. Ylitys kesti 40 minuuttia (pe 29.10. klo 9:30…10:10) ja on siten hetkellinen. Muissa tiloissa sisäilman hiilidioksidipitoisuus pysyi alle 1200 ppm koko seurannan ajan.

## 7.3 Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus

Sisäilman lämpötilaa ja suhteellista kosteutta seurattiin kaikissa neljässä lepohuoneissa (tilat 1, 24, 44 ja 51B) sekä neljässä muussa tilassa (54C, 8, 53B ja 58) kahden viikon ajan. Mittalaitteet asennettiin oleskeluvyöhykkeelle. Mittauspisteet on esitetty liitteessä 2 ja mittaustulosten kuvaajat liitteessä 6.

B-rakennuksen 2. kerroksen tilojen sisäilman lämpötila oli lähtökohtaisesti korkeampi kuin 1. kerrosten tiloissa. Sisäilman lämpötila vaihteli 2. krs tiloissa seuranta-aikana välillä 20,4…23,6 °C. Tästä 2. kerroksessa on poikkeuksena lepohuone 44, jossa lämpötila laski päivittäin alle arvon 20,0 °C ja viikonloppuna (24.10.2021) alle arvon 18,0 °C. Tilassa on ulko-ovi, joka johtaa hätäpoistumisportaisiin. Tästä huolimatta päiväaikaan tilan lämpötila vaihteli pääasiassa välillä 20,0…21,0 °C.

1. krs tiloissa lämpötilat olivat pääasiassa hieman matalammat kuin 2. krs tiloissa, mutta lähtökohtaisesti päiväaikaiset lämpötilat vaihtelivat välillä 20,0…22,0 °C. Tiloissa 51B ja 8 sisäilman lämpötila laski muutamana iltana ja viikonloppuisin alle arvon 20,0 °C. Tämä johtunee tilassa 51B olevasta ulko-ovesta ja tilassa 8 kuulemma tehty ikkunatuuletusta mittausten aikana.

B-rakennuksen aulatilassa 58 tehdyssä olosuhdemittauksessa havaittiin, että sisäilman lämpötila oli päiväaikaan pääasiassa yli 20,0 °C, mutta viikonloppuisin ja iltaisin lämpötila laski usein alle 20,0 °C ja kahdesti alle 18,0 °C.

Sisäilman suhteellinen kosteus oli vuoden aikaan normaalilla tasolla ja tilakohtainen kosteuslisä arvioidaan vähäiseksi.

## 7.4 Pinnoille laskeutuvan pölyn mineraalikuitupitoisuudet

Tasopinnoille kahden viikon aikana laskeutuneen pölyn mineraalikuitujen pitoisuutta tutkittiin kaikista neljästä lepohuoneesta (tilat 1, 24, 44 ja 51B) sekä kahdesta muusta tilasta (tilat 8 ja 53B). Tutkittavista tiloista valittiin tasopinta, joka puhdistettiin ja merkittiin. Tästä kohdalta tehtiin kolmella geeliteipillä painelemalla kahden viikon jälkeen näytteenotto ja geeliteipit toimitettiin laboratorioon mikroskopoitavaksi. Laboratorion testausseloste on liitteessä 1 ja mittauspisteet liitteessä 2.

Yhdessäkään mittauspisteessä ei ylittynyt Asumisterveysasetuksen 2015 toimenpideraja 0,2 kuitua/cm$^2$. Mineraalikuitupitoisuuksissa ei ollut näytteiden perusteella suurta vaihtelua, mutta suurimmat pitoisuudet mitattiin tiloissa 44 (0,1 kuitua/cm$^2$), 8 (0,1 kuitua/cm$^2$) ja 1 (0,07 kuitua/cm$^2$).

## 7.5 Muut havainnot

A-rakennuksen sosiaalitiloissa (pesuh. 38 ja 41) havaittiin viemärin hajua kaikilla tutkimuskäynneillä. Viereiset pukuhuoneet, WC:t ja pesuhuoneet ovat pääasiassa nykyään varastokäytössä ja niissä on paljon tavaroita.

Lähes kaikissa tiloissa havaittiin paljon pintapölyä ylätasoilla, kuten kaappien päällä. Aistinvaraisen arvion mukaan yläpölyjä ei ole siivottu pitkään aikaan.

## 7.6 Johtopäätökset

Rakennuksen ilmanvaihto pitää sisätilat lievästi lähes tasapaineisina rakennuksen käyttöaikoina arkisin 6:00…16:30. Rakennus on käyttöaikojen ulkopuolella noin 6…10 Pa alipaineinen, mutta tämän ei arvioida vaikuttavan rakennuksen sisäilman laatuun merkittävästi, sillä ilmanvaihto käynnistyy arkisin jo klo 4:00, jolloin rakennuksen ilman ehtii vaihtua noin kahden tunnin ajan ennen käyttäjien saapumista. Rakennuksen lattian alla kulkeva tekniikkakanaali on mittausten perusteella jatkuvasti lievästi alipaineinen sisäilmaan nähden, jolloin sieltä ei ole ilmavuotoja sisäilmaan.

Rakennuksen ilmanvaihdon tuloilmamäärät ovat pääasiassa riittävät ilmamäärämittausten ja tilojen hiilidioksiditason seurantamittausten perusteella. Tilassa 44 mitattiin hiilidioksidipitoisuuden osalta yksittäinen tason 1200 ppm ylitys, mutta tämä ylitys oli vain lyhytaikainen (n. 40 min). Asumisterveysasetuksen 2016 toimenpideraja ei ylittynyt missään tilassa sisäilman hiilidioksidipitoisuuden osalta. Ilmamäärämittauksissa havaittiin yksittäinen tila (lepohuone 24), jossa muista tiloista poiketen oli tuloilmaa vähemmän kuin suunniteltu. Muissa tiloissa tulo- ja poistoilmamäärät olivat suuremmat kuin suunniteltu. Nykyisellään tilassa 24 voi tuloilmamäärän perusteella oleskella kerrallaan kuusi henkilöä.

Sisäilman olosuhdeseurannan perusteella voidaan todeta, että rakennuksen tuloilma lämmittää sisäilmaa ja nykyisellään tilojen päiväaikainen lämpötila on hyvällä tasolla. Paikoin lämpötilat laskevat öisin ja viikonloppuisin tavanomaista matalammaksi, mutta ilmanvaihdon käynnistyessä niin aikaisin (klo 3:00) sisäilman lämpötila kohoaa hyvälle tasolle käyttäjien oleskellessa rakennuksessa. Seurannassa todettiin myös, että B-rakennuksen aulatilan 58 lämpötilat laskevat erityisen paljon tilojen käyttöaikojen ulkopuolella ja tämän epäillään johtuvan tilan suuresta lasijulkisivusta itään. Tämän arvellaan myös käänteisesti kesällä aiheuttavan haasteita sisäilman korkean lämpötilan kanssa.

Sisäilman pintapölyn mineraalikuituseurannassa havaittiin pieniä määriä mineraalikuituja, mutta niiden pitoisuus ei ylittänyt raja-arvona pidettyä pitoisuutta 0,2 kpl/cm$^2$. Pinnoilla havaittujen yksittäisten mineraalikuitujen epäillään johtuvan mittaustilojen viereisissä tiloissa paikoin havaituista tuloilmakanavien äänenvaimentimista, jotka sisälsivät mineraalikuituja.

Suuri pölyn määrä ylätasoilla voi heikentää sisäilman laatua ja ne tulisi siivota säännöllisesti.

Suihkutiloissa 38 ja 41 havaittu viemärin haju viittaa kuivuneisiin vesilukkoihin. Vesilukot tulee täyttää vedellä säännöllisesti, varsinkin jos tilojen normaali käyttö on estetty.

## 7.7 Toimenpide-ehdotukset

- Ilmanvaihtoa säädetään niin, että tilassa 24 tulo- ja poistoilmamäärät ovat vähintään suunnitellulla tasolla. Tämä tulee toteuttaa, mikäli tilassa on käyttäjiä kerrallaan yli kuusi henkilöä.
- B-rakennukseen asennetaan ilmastointijärjestelmä, jolla voi viilentää sisäilmaa kesäkuumalla. Tämän on tarkoitus ensisijaisesti ehkäisemistä kesällä tapahtuvaa sisäilman kuumenemista. Täydentävänä toimenpiteenä voi myös ikkunalaseihin asentaa kalvon, joka vähentää auringon säteilyn sisäilman lämmittämistä. Nämä toimet vaativat erillistä rakenne- ja LVIA-suunnittelua.
- Ilmanvaihtojärjestelmän mineraalikuituja sisältävien materiaalien poistamisen tai pinnoittamisen jälkeen pintapölyn mineraalikuitupitoisuus mitataan uudelleen. Mittaukset suositellaan tehtäväksi tiloista, joissa on poistettu mineraalivillamateriaaleja sekä osittain tiloista, joissa nykyiset mittaukset on tehty.
- Siivousta tehostetaan etenkin yläpölyjen osalta.
- Lattiaviemäreiden ja vesikalusteiden vesilukot täytetään vedellä säännöllisesti.

# 8. Altistumisolosuhteiden arviointi

## 8.1 Arvioinnin perusteet

Arviointi perustuu tässä tutkimuksessa tehtyihin tutkimuksiin. Arvio tutkimustulosten terveydellisestä merkityksestä ja tilojen käyttökelpoisuudesta perustuu Asumisterveysasetuksessa 2015 ja sen soveltamisohjeessa 8/2016 (Valvira) annettujen toimenpiderajojen mahdolliseen ylitykseen pysyvään asumiseen tai oleskeluun tarkoitetuissa tiloissa. Työtiloina käytettävien tilojen altistumisolosuhteita voidaan lisäksi arvioida Työterveyslaitoksen esittämän ohjeen, ”Ohje työpaikkojen sisäilmaolosuhteiden selvittämiseen” avulla. Siinä altistumisolosuhteet arvioidaan neljään eri luokkaan, jotka kuvaavat sisäilman epäpuhtauksille altistumisen todennäköisyyttä.

Kriteerit ovat vähäisemmästä merkittävämpään:

- haitallinen altistusolosuhde on epätodennäköinen,
- haitallinen altistumisolosuhde on mahdollinen,
- haitallinen altistumisolosuhde on todennäköinen ja
- haitallinen altistumisolosuhde on erittäin todennäköinen.

## 8.2 Altistumisolosuhteet ja niiden tulkintaa

**Rakennuksesta peräisin olevat sisäilman epäpuhtaudet**

- Mineraalivillakuitupitoisuudet tutkittiin päiväkodin tiloissa 1, 8, 24, 44, 51B ja 53B kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneesta pölystä. Sisäilman pintapölyn mineraalikuituseurannassa havaittiin pieniä määriä mineraalikuituja, mutta niiden pitoisuus ei ylittänyt raja-arvona pidettyä pitoisuutta 0,2 kpl/cm$^2$. Pinnoilla havaittujen yksittäisten mineraalikuitujen epäillään johtuvan mittaustilojen viereisissä tiloissa paikoin havaituista tuloilmakanavien äänenvaimentimista, jotka sisälsivät mineraalikuituja. Tällaisia päätteitä ja äänenvaimentimia havaittiin tiloissa 73, 54A, 54C, 53, 53C, 55 ja 35. Myös tilan 21 ulkoseinän vesijohdon lämmöneristeen pinnoitus suositellaan korjattavaksi.
- Suuri pölyn määrä ylätasoilla voi heikentää sisäilman laatua ja ne tulisi siivota säännöllisesti.
- Suihkutiloissa 38 ja 41 havaittu viemärin haju viittaa kuivuneisiin vesilukkoihin. Vesilukot tulee täyttää vedellä säännöllisesti, varsinkin jos tilojen normaali käyttö on estetty.

**Ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilman laatuun**

- Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Rakennuksen ilmanvaihto pitää sisätilat lievästi lähes tasapaineisina rakennuksen käyttöaikoina arkisin 6:00…16:30. Rakennus on käyttöaikojen ulkopuolella noin -6…-10 Pa alipaineinen, mutta tämän ei arvioida vaikuttavan rakennuksen sisäilman laatuun merkittävästi, sillä ilmanvaihto vaihtaa tilojen sisäilman ennen käyttäjien saapumista. Rakennuksen lattian alla kulkeva tekniikkakanaali on mittausten perusteella jatkuvasti lievästi alipaineinen sisäilmaan nähden, jolloin sieltä ei ole ilmavuotoja sisäilmaan.
- Rakennuksen ilmanvaihdon tuloilmamäärät ovat pääasiassa riittävät ilmamäärämittausten ja tilojen hiilidioksiditason seurantamittausten perusteella. Tilassa 44 mitattiin hiilidioksidipitoisuuden osalta yksittäinen tason 1200 ppm ylitys, mutta tämä ylitys oli vain lyhytaikainen (n. 40 min). Asumisterveysasetuksen 2015 toimenpideraja ei ylittynyt missään tilassa sisäilman hiilidioksidipitoisuuden osalta. Ilmamäärämittauksissa havaittiin yksittäinen

tila (lepohuone 24), jossa muista tiloista poiketen oli tuloilmaa vähemmän kuin suunniteltu. Muissa tiloissa tulo- ja poistoilmamäärät olivat suuremmat kuin suunniteltu. Nykyisellään tilassa 24 voi tuloilmamäärän perusteella oleskella kerrallaan kuusi henkilöä.

- Sisäilman olosuhdeseurannan perusteella voidaan todeta, että rakennuksen tuloilma lämmittää sisäilmaa ja nykyisellään tilojen päiväaikainen lämpötila on hyvällä tasolla. Paikoin lämpötilat laskevat öisin ja viikonloppuisin tavanomaista matalammaksi, mutta ilmanvaihdon käynnistyessä sisäilman lämpötila kohoaa hyvälle tasolle. Seurannassa todettiin myös, että B-rakennuksen aulatilan 58 lämpötilat laskevat erityisen paljon tilojen käyttöaikojen ulkopuolella ja tämän epäillään johtuvan tilan suuresta lasijulkisivusta itään. Tämän arvellaan myös käänteisesti kesällä aiheuttavan haasteita sisäilman korkean lämpötilan kanssa.

**Rakenne ja rakenteiden mikrobi- ja muiden vaurioiden laajuuden arviointi**

- Mikrobien osalta toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyyseillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnoilla, sisäpuolisissa rakenteissa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksessa ulkoilman tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleskeleva voi sille altistua.

  - Alapohjarakenteet ovat maanvastaisia betonirakenteita. Pintarakenteissa ei todettu kosteusvaurioita. Alapohjarakenteella ei nykykunnossaan epäillä olevan vaikutusta sisäilman laadulle.
  - Alapohjan tekniikkakanaalilla tai muilla kuilu-/kotelorakenteilla ei arvioida nykytilanteessa olevan vaikutusta tilojen sisäilman laadulle.
  - Välipohjat ovat ontelolaattoja, eikä niissä ole eristekerroksia, ei arvioida olevan vaikutusta nykytilanteessa sisäilman laadulle.
  - Ulkoseinät ovat pääosin kevytrakenteisia. Paikallisten kosteusvaurioiden seurauksena lämmöneristekerroksessa (mineraalivilla) on vaurioita. Paikallisilla vaurioilla on vaikutusta kyseessä olevien tilojen sisäilman laadulle.
  - Yläpohjarakenteella ja vesikatteella arvioidaan nykykunnossa olevan vähäisesti vaikutusta sisäilman laadulle.

**Ilmayhteys ja ilmavuotoreitit epäpuhtauslähteestä sisäilmaan sekä rakennuksen paine-erot**

- Päiväkodilla tehtyjen merkkiainekokeiden perusteella rakennuksen sisäkuoressa on ilmavuotokohtia. Kaikista rakenneosista on mahdollista kulkeutua ilmaa tilojen sisäilmaan.

- Rakennuksen ali/ylipaineisuus vaikuttaa mm. vuotoilmavirran suuntaan ja huoneilman kosteuden ja tiivistymisriskiin pinnoilla ja rakenteissa. Jos rakennus on ylipaineinen ulkoilmaan nähden ilmanvaihdon toiminnasta johtuen, tulee ylipaineen syy selvittää ja ilmanvaihtoa tasapainottaa. Jos alipaineisuus on yli 15 Pa, niin alipaineisuuden syy tulee selvittää ja ilmanvaihtoa mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa I, 2016).

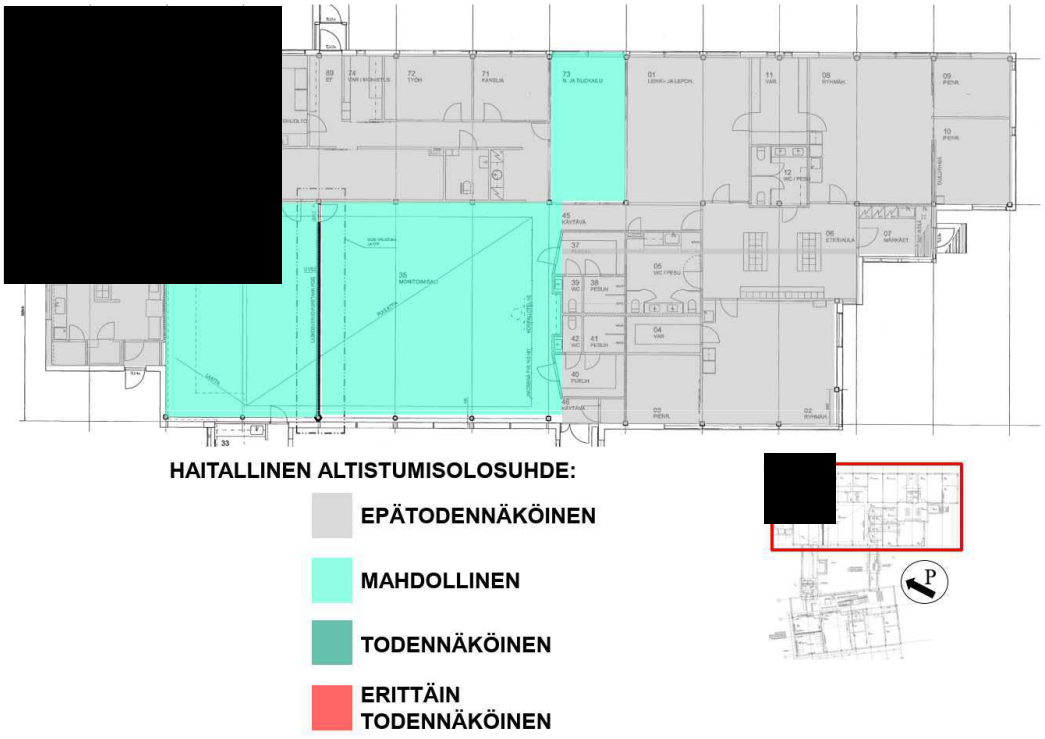
- Rakennuksen painesuhteita ulkoilmaan nähden seurattiin jatkuvatoimisesti eri puolilla rakennusta ja eri ilmanvaihtokoneiden palvelualueilla. Sisätilat ovat olleet loka-marraskuun

2021 aikana lähes tasapaineisina rakennuksen käyttöaikoina arkisin 6:00…16:30. Painesuhteilla on merkittävä vaikutus ilmavuotomääriin.

- Vaikka mahdollisista eri rakenneosien epäpuhtauslähteistä on ilmayhteys sisäilmaan, niin nykytilanteessa rakennuksen painesuhteet vähentävät

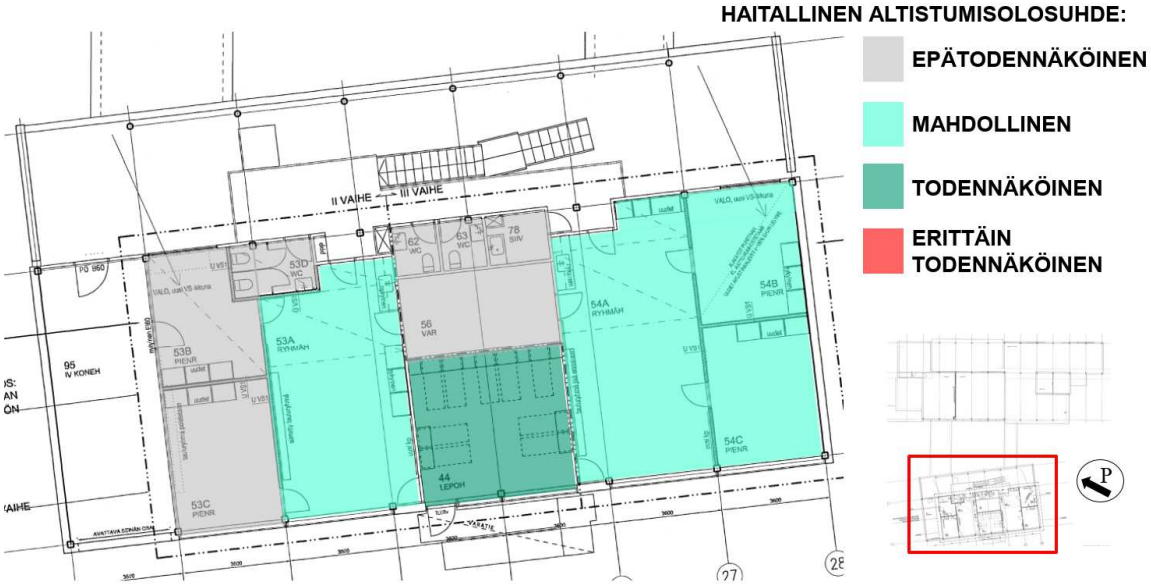
## 8.3 Yhteenveto esitettynä pohjakuvissa

- Pohjakuviin on yhdistelty kohdan 8.2 tiedot ja arvioitu tilakohtaisesti haitallisen altistumisolosuhteen mahdollisuutta. Todennäköisintä altistuminen on lepohuone-/ leikkitiloissa 24 ja 44, joissa on paikallista vauriota ulkoseinässä, puutteita ilmanvaihdossa (mm. mahdollisia kuitulähteitä) ja haasteita lämpöviihtyvyysolosuhteissa.






| SWECO | Vallinojan päiväkoti, Variskuja 2, Vantaa | B-osa 1. kerros | 22500325-470 14.1.2022 | ARVIOINTI |
|---|---|---|---|---|




| SWECO | Vallinojan päiväkoti, Variskuja 2, Vantaa | B-osa 2. kerros | 22500325-470 14.1.2022 | ARVIOINTI |
|---|---|---|---|---|





Sami Roikonen, asiantuntija, ins. amk
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy
Helsinki

Pauli Ojalehto, RTA, tutkimuspäällikkö
C-20630-26-14
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy
Helsinki

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy

# Liitteet

Liite 1 Mittausmenetelmät ja -tulokset
Liite 2 Tutkimuspisteet ja havainnot pohjakuvissa
Liite 3 Merkkiainekokeet
Liite 4 Paine-eroseuranta
Liite 5 Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seuranta
Liite 6 Sisäilman olosuhdeseuranta
Liite 7 Rakenneavauspöytäkirja
Liite 8 Ehdotettu purkulaajuus pohjakuvissa
Liite 9 Altistumisarvio pohjakuvissa

## Tutkimusmenetelmät

Tutkimukset perustuvat pääosin julkaisussa Ympäristöopas 2016, Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, toim. Pitkäranta Miia, Ympäristöministeriö 2016 esitettyihin ohjeisiin, menetelmiin ja käytäntöihin. Yleistarkastuksessa kiinnitettiin erityisesti huomioita mahdollisiin hajuihin sisäilmassa tai rakenteiden pinnoilla näkyviin vaurioihin. Rakennuksen ulkopuoli tarkastettiin myös silmämääräisesti, tarkoituksena selvittävää mahdolliset vauriojäljet tai kosteusteknisesti riskialttiit rakennekohdat. Lisäksi tutkimuksessa sovellettiin seuraavia julkaisuja ja asetuksia:

- Asumisterveysasetus (545/2015), 2015
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osat I, II, III ja IV, Valvira, 2016
- Suomen rakennusmääräyskokoelma
- Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta (782/2017), 2017
- Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta (1009/2017), 2017
- Sisäilmastoluokitus 2018
- Ilmanvaihdon kuntotutkimus suoritetaan Suomen LVI-liitto ry:n (SuLVI) ilmanvaihtojärjestelmien kuntotutkimus -ohjeistusta soveltaen.

## 1. Kosteusmittaukset

Kenttätutkimuksissa käytettiin pintakosteuden tunnistinta (GANN Hydromette UNI1) aistinvaraisten havaintojen apuvälineenä. Pintakosteuden tunnistimen mittapää kohdistettiin suoraan tutkittavan rakenteen pintaan ja laitteistolla havaitut arvot luettiin lukulaitteesta. Pintakosteushavainnointi on ainetta rikkomaton menetelmä, missä samasta rakenteesta saatuja vertailuarvoja verrataan keskenään tarkoituksena saada poikkeama-alueet esille. Pintakosteuden tunnistimen toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen, johon kosteuden lisäksi vaikuttavat useat tekijät, mm. suolakerrostumat ja teräkset sekä eri materiaalien koostumukset ja pintamateriaalit.

Mittaustuloksia arvioitaessa apuna voidaan käyttää apuna seuraavia lähteitä:

- RT-10984 Betonin suhteellinen kosteus
- Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen (Merikallio T., Niemi S., Komonen J., 2007)
- Hyvät tutkimusmenetelmät muovilattiapäällysteiden vaurioitumisen arvioinnissa (Keinänen H., 2013).
- Ympäristöopas 2016
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje
- Pinnoitevalmistajien ohjearvoja

Yleisesti ottaen päällystämisen jälkeen kosteuspitoisuuden suoraan lattiapinnoitteen alapuolella ei suositella nousevan yli 85 RH-% suhteellista kosteutta (arviointisyvyydellä), mikä tarkoittaa noin 75% suhteellista kosteutta heti mattopinnoitteen alapuolella.

Puurakenteiden kosteutta mitattiin Gann M18-puuanturilla (piikkimittari). Mittarilla saadaan puun kosteuspitoisuus painoprosentteina. Mikäli kosteus painoprosentteina on 18-25 % suuruusluokkaa, on riskinä homeen kasvaminen, mikäli tulokset ovat suuruusluokkaa 25 – 30 % ovat lahovauriot mahdollisia.

Viiltokosteusmittauskohdilla mittarin annettiin tasaantua noin 15 minuuttia. Sisäilman lämpötilan ja rakenteiden välillä ei ollut merkittävää lämpötilaeroa, joten lämpöoloista johtuen mittauksiin ei tullut mittausepätarkkuutta. Mittalaitteet on kalibroitu valmistajan ohjeiden mukaisesti ja mittaukset tehtiin RT-ohjekortissa (RT 14-10984) kuvatuilla menetelmillä. Käytetty mittauslaitteisto, työmenetelmät ja olosuhteet huomioiden saavutettiin todennäköisesti kokonaismittaustarkkuus ± 3 RH %.

### 1.2 Rakenteiden kosteudet, viiltomittausmenetelmä

Suhteellinen kosteus lattiapinnoitteen alla mitattiin viiltomenetelmällä. Lattiapinnoitteeseen tehtiin viilto, josta pinnoitteen alle asennettiin mittapää (Vaisala HM42). Tehty viilto ja mittapään raja- pinta tiivistettiin kitillä ja mittapään annettiin tasaantua päällysteen alla oleviin olosuhteisiin vähintään 15 min. Mittaustulokset luettiin Vaisalan HM40 -näyttölaitteella. Mittaustulokset on esitetty oheisessa taulukossa.

| Mittauspiste | Mittapää nro | Tila | Rakenneosa | Mittauspisteen sijainti | Pvm | Suhteellinen kosteus, % | Absoluuttinen kosteus, g/m³ | Lämpötila, °C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VK1 | K4/3 | 98 ATK | AP | Keskellä tilaa. | 21.10.21 | 43,0 | 9,1 | 23,5 |
| VK2 | K4/2 | 96 SPK | AP | n. 500mm oviaukosta, n. 300mm tilan 36 var. väliseinästä. | 21.10.21 | 72,6 | 14,4 | 22,3 |
| VK3 | K4/2 | 37 Pukuh. | AP | n. 1000mm oviaukosta ja tilan 79 väliseinästä. | 21.10.21 | 74,2 | 14,6 | 22,2 |
| VK4 | K4/3 | 87 Wc/pesu | AP | n. 150mm wc-istuimesta. | 21.10.21 | 71,0 | 13,5 | 21,6 |

Sisä- ja ulkoilman olosuhteet mittausten aikana olivat seuraavat:

| Tila | Mittapää nro | Pvm | Suhteellinen kosteus, % | Absoluuttinen kosteus, g/m³ | Lämpötila, °C |
|---|---|---|---|---|---|
| Ulkoilma | K4/1 | 21.10.21 | 77,0 | 8,2 | 12,0 |
| 98 ATK | K4/1 | 21.10.21 | 38,3 | 7,6 | 22,3 |
| 96 SPK | K4/1 | 21.10.21 | 41,8 | 7,8 | 21,6 |
| 37 Pukuh. | K4/1 | 21.10.21 | 44,8 | 8,5 | 21,6 |

Useimpien liimojen kriittisenä suhteellisen kosteuden arvona pidetään 85 % mikä tarkoittaa, että suhteellinen kosteus päällysteen alla liimatilassa ei saa ylittää tätä arvoa (Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen, 2007).

## 2. Näytteenotto rakenteista

Rakennusmateriaalinäytteet otettiin rakenneavauksista puhdistetuilla työvälineillä ja suojakäsineitä käyttäen Asumisterveysasetuksessa ja sen soveltamisohjeessa esitetyin menetelmin. Näytteet suljettiin ilmatiiviiseen muovipussiin. Työvälineet puhdistettiin denaturoidulla alkoholilla jokaisen näytteenoton välillä. Näytteenottopaikat perustuivat lähtötietoihin ja kohteessa tehtyihin havaintoihin. Materiaalinäytteet pyrittiin ottamaan vaurioituneimmasta kohdasta tai sellaisesta kohdasta, joka on mikrobikasvuston kannalta riskialttein kohta. On kuitenkin huomioitava, että mikrobikasvu rakennusmateriaaleissa ei ole tasaista, jolloin vaurioitunein osa ei välttämättä ole nähtävissä.

### 2.2 Rakennusmateriaalien mikrobit, laimennossarjamenetelmä

Tutkimuksessa selvitettiin, ovatko epäillyistä rakenteista otettujen materiaalinäytteiden mikrobimäärät normaalista poikkeavia. Rakennusmateriaalien mikrobipitoisuudet määritettiin Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen 8/2016 mukaan ns. laimennossarjamenetelmällä. Näytteet toimitettiin MetropoliLab Oy:n laboratorioon Helsinkiin laimennossarjakäsittelyä ja viljelyä varten. Tulokset on esitetty laboratorion alkuperäisessä testausselosteessa liitteen 1 lopussa.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen 8/2016 mukaan näytteessä on

- mikrobikasvustoa, jos näytteen home- ja hiivasienten pitoisuus on suurempi kuin 10 000 kpl/g tai aktinomykeettien pitoisuus on yli 3000 kpl/g,
- mikrobikasvustoa, jos näytteen home- ja hiivasienten pitoisuus on 5000 – 10 000 kpl/g ja näytteessä havaitaan ns. kosteusvaurioindikaattoreita tai sienisuvusto on epätavallisen yksipuolinen (1-2 lajia/sukua). Aktinomykeettien esiintymistä alle 3000 kpl/g:n pitoisuuksissa arvioidaan niiden indikaattorimerkityksen avulla koko näytteessä (sienipitoisuus on 5 000 – 10 000 kpl/g, näytteessä on kosteusvaurioindikaattoreita, yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia),
- bakteerikasvustoa, jos näytteen bakteeripitoisuus on suurempi kuin 100 000 kpl/g. Ainoastaan bakteeripitoisuuden perusteella ei kuitenkaan voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta.

Jos rakennusmateriaalinäytteen sienipitoisuus on alle määritysrajan tai näytteessä havaitaan vain yksittäisiä pesäkkeitä, kyseessä voi olla vaurioitumaton näyte tai kuiva kasvusto. Tällöin materiaaleille tehdään suoramikroskopointi esimerkiksi ns. teippinäytteestä. Mikäli suoramikroskopoinnissa nähdään sienirihmastoa, tämä voi viitata homekasvustoon tai lahovaurioon näytteessä. Pelkkien itiöiden havaitseminen voi viitata kontaminaatioon muusta lähteestä. Suoramikroskopointi ei sovellu bakteerikasvustojen havainnointiin.

## 3. Ilmatiiveystutkimukset

Merkkiainetutkimuksella selvitettiin RT 14-11197 -ohjekortin mukaisesti rakenteiden tiiveyttä sekä ilmavuotoja alueilta, jotka voivat heikentää sisäilman laatua. Merkkiainetta (viisiprosenttista vedyn ja typen seosta/rikkiheksafluoridia) laskettiin tutkittavaan tilaan tai rakenteeseen ja sen kulkeutumista sisäilmaan havainnoitiin vetyilmaisimella (Sensistor XRS9012/Wika Gir-analysaattorilaitteella). Merkkiainetutkimuksen edellyttämä paine-ero (n. 10 Pa) tutkittavan rakenteen yli saatiin aikaiseksi alipaineistimella (BlowerDoor). Paine-eroa tutkittavan rakenteen yli seurattiin paine-eroantureilla (TSI Airflow). Havaitut ilmavuotopaikat on esitetty erillisessä liitteessä.

Ilmavuotohavainnot luokiteltiin soveltuvin osin RT 14-11197 -ohjekortin ”Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu” merkkiainekokein pistemäisiksi, vähäisiksi tai merkittäviksi.

## 4.8 Pinnoille laskeutuvat mineraalikuidut

Pinnoille laskeutuneiden teollisten mineraalikuitujen määrää ja laatua tutkittiin geeliteippimenetelmällä. Teippinäytteet otetaan paikoista, jotka kuuluvat säännöllisen siivouksen piiriin. Teippinäytteet kerättiin kahden viikon laskeuma-ajalta puhtaille käyttämättömille maljoille (tai puhdistetuille alustoille). Yhdestä mittauspisteestä otetaan kolme rinnakkaista geeliteippinäytettä. Tutkimuksen yhteydessä tehdyt kuitututkimukset toteutettiin BM-Dustlifter geeliteipeillä. BM-Dustlifter geeliteippinäytteistä analysoitiin epäorgaaniset mineraalikuidut valomikroskoopilla käyttämällä 100-kertaista suurennosta. Näytteistä laskettiin yli 20 mikrometrin pituiset teolliset mineraalikuidut koko teipin (14 cm²) pinta-alalta. Tulos ilmoitetaan mineraalikuituja kpl/cm².

Laboratorion testausseloste on osana tätä liitettä.

Tasopinnoille kahden viikon aikana laskeutuvien mineraalikuitujen viitearvo toimistoympäristöissä (säännöllisesti siivottavat pinnat) on 0,2 kpl/cm$^2$ (Työterveyslaitos 2016). Tämä on myös 15.5.2015 voimaan astuneen Asumisterveysasetuksen mukainen teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä.

## 4.9 Sisäilman hiilidioksidin, lämpötilan ja suhteellisen kosteuden seurantamittaukset

Tutkittavissa tiloissa seurattiin sisäilman hiilidioksidipitoisuutta, lämpötilaa ja suhteellista kosteutta. Mittaukset tehtiin Tinytag TGE-0010 ($CO_2$) ja Tinytag TGP-4500 (lt/RH) sisäilman laatuanalysaattoreilla. Mittausten mittausepävarmuus on noin ± 50 ppm hiilidioksidipitoisuudelle, ± 0,5 °C lämpötilalle ja ± 3 % suhteelliselle kosteudelle. Mittauspisteet on esitetty pohjakuvissa liitteessä 2. Tulokset on esitetty graafisesti liitteissä 5 ja 6.

Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus vaihtelee normaalisti välillä 380 – 400 ppm.

Julkaisun Sisäilmastoluokitus 2018 hiilidioksidipitoisuuden tavoitearvot ovat:

- S1 ≤ 350 ppm lisättynä samanaikaisella ulkoilmapitoisuudella,
- S2 ≤ 550 ppm lisättynä samanaikaisella ulkoilmapitoisuudella,
- S3 ≤ 800 ppm lisättynä samanaikaisella ulkoilmapitoisuudella.

15.5.2015 voimaan astuneen Asumisterveysasetuksen mukaan asunnon ja muun oleskelutilan sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyy, jos pitoisuus on 2100 mg/m$^3$ (1150 ppm) suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus.

Asumisterveysasetus (2015) antaa sisäilman lämpötilalle seuraavat toimenpiderajat: palvelutaloissa, vanhainkodeissa, lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja vastaavissa tiloissa lämmityskaudella +20…+26 °C. Lämmityskauden ulkopuolella toimenpiderajat ovat lastenpäivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja muissa vastaavissa tiloissa +20…+32 °C.

Sisäilman suhteellinen kosteus ja lämpötila vaihtelevat vuodenaikojen mukaan. Alhaiset suhteellisen kosteuden mittaustulokset ovat talvikaudelle tavanomaisia, mutta kuiva sisäilma voi aiheuttaa herkimmille henkilöille limakalvojen, ihon ja silmien ärsytysoireita. Kuivaa sisäilmaa ei pidetä kuitenkaan terveyshaittana. Jos yksittäisen tilan lämpötila koetaan liian kuumaksi tai kylmäksi, tulee lämpötilan säätömahdollisuus tarkistaa ko. huoneen osalta.

Huoneilman kosteus ei saa olla pitkäkestoisesti niin suuri, että siitä aiheutuu rakenteissa, laitteissa taikka niiden pinnoilla mikrobikasvun riskiä (Asumisterveysasetus 545/2015).

Seurantamittausten graafiset kuvaajat on esitetty erillisissä liitteissä, joista nähdään mitattujen suureiden vaihtelut eri vuorokauden aikoina.

## 4. Ilmanvaihtotekniset tutkimukset

### 4.1 Painesuhteet

Ilman kulkusuuntien sekä ilmanvaihdon yleisen toiminnan selvittämiseksi rakennuksessa suoritettiin 2 viikon mittainen paine-eroseuranta rakennuksen ulkovaipan yli eri puolilla rakennusta. Mittauksessa käytettiin jatkuvatoimista paine-eromittausjärjestelmää (Tinytag-loggerit, Dwyer / Beck 984Q -paine-erolähettimet) ja tulokset tallennettiin yhden minuutin välein. Tulokset on esitetty graafisesti erillisessä liitteessä.

Rakennuksen ali- tai ylipaineisuus vaikuttaa mm. rakenteiden läpi kulkevan vuotoilmavirran suuntaan ja huoneilman kosteuden tiivistymisriskiin pinnoilla tai rakenteissa. Jos rakennus on ylipaineinen ilmanvaihdon toiminnan seurauksena, tule ylipaineen syy selvittää ja ilmanvaihtoa tasapainottaa.

Ilmanvaihto ei saa aiheuttaa ylipainetta rakennuksen ulkovaipan yli. Ilmanvaihto ei saa aiheuttaa haitallisen suurta, yleensä yli -5 Pa alipainetta (Opas ilmanvaihdon mitoitukseen muissa kuin asuinrakennuksissa, FINVAC 2019).

Jos rakennuksen alipaineisuus on yli -15 Pa, tulee alipaineisuuden syy selvittää ja ilmanvaihtoa mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira 2016).

Tavoitteellinen paine-ero sisä- ja ulkoilman välillä on koneellisessa tulo- ja poistoilmanvaihdossa 0…-2 Pa ja koneellisessa poistoilmanvaihdossa -5…-20 Pa (Asumisterveysopas 2009).

Rakennuksen käyttöajan ulkopuolisen ilmanvaihdon tulee olla sellainen, että rakennus- ja sisustusmateriaaleista tai muista lähteistä vapautuvien ja kulkeutuvien epäpuhtauksien kertyminen sisäilmaan ei aiheuta käyttöaikana tiloissa oleskeleville terveyshaittaa. Tämän lisäksi käyttöajan ulkopuolella ilmanvaihto ei saa aiheuttaa epäpuhtauksien kulkeutumista sisätiloihin esimerkiksi korvausilman puutteesta syntyneen liiallisen alipaineisuuden vuoksi (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira 2016).

### 4.2 Ilmanvaihdon ilmavirtojen mittaukset

Huonetilojen ilmavirtoja määritettiin SwemaFlow 126 -ilmavirtamittarilla, Airflow PVM610 -paine-eromittarilla ja mittaamalla venttiileiden asentoja sekä Swema 3000 -mittariin liitetyllä SWA 31 -kuumalanka-anturilla. Mitattuja ilmavirtoja verrataan ilmanvaihtosuunnitelmien arvoihin sekä uuden ra-

kennuksen ilmanvaihtoa koskeviin ohjeisiin (Ympäristöministeriön asetus 1009/2017). Mittausten kokonaismittausvirhe (mittausepävarmuus) on ±10 %. Ilmavirrat olivat seuraavat:

| Mittaus-piste | Pvm | IV-kone | Tila | Tuloilmavirta, dm³/s | | Sallittu henkilömäärä tuloilman mukaan | Poistoilmavirta, dm³/s | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Mitattu | Suunniteltu v. 1996 | | Mitattu | Suunniteltu v. 1996 |
| I1 | 3.11.2021 | TK301 | Lepoh. 01 | 88 | 80 | 15 | 92 | 80 |
| I2 | 3.11.2021 | TK303 | Lepoh. 51B | 123,7 | 105 | 21 | 102,7 | 105 |
| I3 | 3.11.2021 | TK303 | Lepoh. 24 | 36,9 | 45 | 6 | 38 | 46 |
| I4 | 3.11.2021 | TK303 | Lepoh. 44 | 99,6 | 75 | 17 | 104,6 | 75 |
| I5 | 3.11.2021 | TK303 | Ryhmäh. 54A | 113,9 | 115 | 19 | 113,6 | 115 |
| I6 | 3.11.2021 | TK303 | Ryhmäh. 53B | 76,5 | 45 | 13 | 46,2 | 20 |
| I7 | 3.11.2021 | TK301 | Työh. 72 | 31,3 | 24 | 5 | 20,8 | 24 |
| I8 | 3.11.2021 | TK301 | Ryhmäh. 02 | 89,9 | 80 | 15 | 94,6 | 79 |

Lähtökohtaisesti ilmanvaihdon tulee täyttää ilmanvaihdolle asetetut rakennusluvan aikana voimassa olleet Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa D2 annetut määräykset, huomioiden suunnitteluohjearvoissa sallittu ± 20 % toleranssi huonekohtaisesti ja ±10 % järjestelmäkohtaisesti.

Asumisterveysasetuksen (2015) mukaan ulkoilmavirran tulee olla kouluissa, päiväkodeissa ja muissa vastaavissa oleskelutiloissa käytön aikana vähintään 6 $dm^3/s$ henkilöä kohden. Ulkoilmavirta saa kuitenkin olla 4 $dm^3/s$ henkilöä kohden, jos varmistutaan siitä, etteivät sisäilman epäpuhtauspitoisuudet tai lämpötila nouse niin suuriksi, että ne aiheuttavat terveyshaittaa taikka kosteus nouse niin suureksi, .että se voisi aiheuttaa 5 §:ssä tarkoitettua mikrobikasvun riskiä.

Tilaaja
**0124610-9**
Vantaan kaupunki
Tilakeskus
Markkanen Piia

Kielotie 13
01300 VANTAA

Maksaja

**Vantaan kaupunki**
**Toimitilajohtaminen**

Asematie 10A
01300 VANTAA

FINAS Finnish Accreditation Service T058 (EN ISO/IEC 17025)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Näytetiedot** | **Näyte** | Materiaalit | | |
| | **Näyte otettu** | 05.11.2021 | **Kellonaika** | 10.00 |
| | **Vastaanotettu** | 08.11.2021 | **Kellonaika** | 15.40 |
| | **Tutkimus alkoi** | 09.11.2021 | **Näytteenoton syy** | Tilaustutkimus |
| | **Ottopiste** | Vallinojan pvk, Vantaa, 22500325-470 | | |
| | **Näytteenottaja** | Roikonen Sami, Sweco Asiantuntijapalvelut Oy | | |
| | **Viite** | Vallinojan pvk/Markkanen Piia | | |

**33063-1: Rakennusmateriaali, MR1: tila 72, US-mineraalivilla, ulkovillan sisäpinta, Vallinojan pvk, Vantaa, 22500325-470**

| **Analyysi** | | **Analyysitulos** | | | **Yksikkö** |
|---|---|---|---|---|---|
| Näytetuloksen tulkinta ¤ | | **ei mikrobikasvustoa** | | | |
| Näytteeksi toimitettu | | 2,8 | | | g |
| | | **THG** | **2 % MALLAS** | **DG18** | |
| Aktinomykeettipitoisuus # | * | Alle 100 | | | pmy/g |
| Bakteeripitoisuus, muut | * | Alle 100 | | | pmy/g |
| Sieni-itiöpitoisuus | * | | Alle 100 | Alle 100 | pmy/g |

**33063-2: Rakennusmateriaali, MR2: tila 72, US-mineraalivilla, sisävillan sisäpinta, Vallinojan pvk, Vantaa, 22500325-470**

| **Analyysi** | | **Analyysitulos** | | | **Yksikkö** |
|---|---|---|---|---|---|
| Näytetuloksen tulkinta ¤ | | **ei mikrobikasvustoa** | | | |
| Näytteeksi toimitettu | | 1,2 | | | g |
| | | **THG** | **2 % MALLAS** | **DG18** | |
| Aktinomykeettipitoisuus # | * | 200 | | | pmy/g |
| Bakteeripitoisuus, muut | * | 100 | | | pmy/g |
| Sieni-itiöpitoisuus | * | | Alle 100 | Alle 100 | pmy/g |

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

**33063-3: Rakennusmateriaali, MR3: tila 72, YP-mineraalivilla, Vallinojan pvk, Vantaa, 22500325-470**

| Analyysi | | Analyysitulos | | | Yksikkö |
|---|---|---|---|---|---|
| Näytetuloksen tulkinta ¤ | | **ei mikrobikasvustoa** | | | |
| Näytteeksi toimitettu | | 1,3 | | | g |
| | | **THG** | **2 % MALLAS** | **DG18** | |
| Aktinomykeettipitoisuus # | * | Alle 100 | | | pmy/g |
| Bakteeripitoisuus, muut | * | 400 | | | pmy/g |
| Sieni-itiöpitoisuus | * | | Alle 100 | Alle 100 | pmy/g |

**33063-4: Rakennusmateriaali, MR4: tila 10, US-mineraalivilla, Vallinojan pvk, Vantaa, 22500325-470**

| Analyysi | | Analyysitulos | | | Yksikkö |
|---|---|---|---|---|---|
| Näytetuloksen tulkinta ¤ | | **ei mikrobikasvustoa** | | | |
| Näytteeksi toimitettu | | 1,0 | | | g |
| | | **THG** | **2 % MALLAS** | **DG18** | |
| Aktinomykeettipitoisuus # | * | Alle 100 | | | pmy/g |
| Bakteeripitoisuus, muut | * | 400 | | | pmy/g |
| Sieni-itiöpitoisuus | * | | Alle 100 | Alle 100 | pmy/g |

**33063-5: Rakennusmateriaali, MR5: tila 35, US-mineraalivilla, Vallinojan pvk, Vantaa, 22500325-470**

| Analyysi | | Analyysitulos | | | Yksikkö |
|---|---|---|---|---|---|
| Näytetuloksen tulkinta ¤ | | **epäily mikrobikasvustosta** | | | |
| Näytteeksi toimitettu | | 2,4 | | | g |
| | | **THG** | **2 % MALLAS** | **DG18** | |
| Aktinomykeettipitoisuus # | * | Alle 100 | | | pmy/g |
| Bakteeripitoisuus, muut | * | 400 | | | pmy/g |
| Sieni-itiöpitoisuus | * | | 4 500 | 6 700 | pmy/g |
| Aspergillus ochraceus # | * | | | 1 | % |
| Aspergillus versicolor # | * | | 13 | 8 | % |
| Cladosporium sp. | * | | 60 | 83 | % |
| Geotrichum sp. | | | 2 | | % |
| Mycelia sterilia | | | 15 | 1 | % |
| Penicillium sp. | * | | 10 | | % |
| Penicillium spp. | * | | | 7 | % |

**33063-6: Rakennusmateriaali, MR6: tila 35, US-alaohjauspuun alapinta, Vallinojan pvk, Vantaa, 22500325-470**

| Analyysi | | Analyysitulos | | | Yksikkö |
|---|---|---|---|---|---|
| Näytetuloksen tulkinta ¤ | | **ei mikrobikasvustoa** | | | |
| Näytteeksi toimitettu | | 12,8 | | | g |
| | | **THG** | **2 % MALLAS** | **DG18** | |
| Aktinomykeettipitoisuus # | * | Alle 100 | | | pmy/g |
| Bakteeripitoisuus, muut | * | 100 | | | pmy/g |
| Sieni-itiöpitoisuus | * | | Alle 100 | Alle 100 | pmy/g |

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

**Postiosoite**
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi http://www.metropolilab.fi
**Puhelin**
+358 10 391 350
**Faksi**
+358 9 310 31626
**Y-tunnus**
2340056-8
**Alv. Nro**
FI23400568

**33063-7: Rakennusmateriaali, MR7: tila 33, US-mineraalivilla, Vallinojan pvk, Vantaa, 22500325-470**

| Analyysi | | Analyysitulos | | | Yksikkö |
|---|---|---|---|---|---|
| Näytetuloksen tulkinta ¤ | | **ei mikrobikasvustoa** | | | |
| Näytteeksi toimitettu | | 2,2 | | | g |
| | | **THG** | **2 % MALLAS** | **DG18** | |
| Aktinomykeettipitoisuus # | * | Alle 100 | | | pmy/g |
| Bakteeripitoisuus, muut | * | 1 100 | | | pmy/g |
| Sieni-itiöpitoisuus | * | | 1 700 | 2 100 | pmy/g |
| Aspergillus spp. | * | | 36 | | % |
| Aspergillus versicolor # | * | | | 5 | % |
| Aureobasidium sp. | | | 4 | | % |
| Cladosporium sp. | * | | 33 | 23 | % |
| Eurotium sp. # | * | | | 9 | % |
| Mycelia sterilia | | | 4 | 14 | % |
| Penicillium spp. | * | | 16 | 41 | % |
| Ulocladium sp. # | * | | 7 | | % |
| Wallemia sp. # | * | | | 8 | % |

**33063-8: Rakennusmateriaali, MR8: tila 33, tuulensuojakipsilevy, Vallinojan pvk, Vantaa, 22500325-470**

| Analyysi | | Analyysitulos | | | Yksikkö |
|---|---|---|---|---|---|
| Näytetuloksen tulkinta ¤ | | **ei mikrobikasvustoa** | | | |
| Näytteeksi toimitettu | | 37,0 | | | g |
| | | **THG** | **2 % MALLAS** | **DG18** | |
| Aktinomykeettipitoisuus # | * | 200 | | | pmy/g |
| Bakteeripitoisuus, muut | * | 1 300 | | | pmy/g |
| Sieni-itiöpitoisuus | * | | 300 | 1 900 | pmy/g |
| Chrysosporium/Geomyces sp. # | | | 33 | | % |
| Cladosporium sp. | * | | | 61 | % |
| Mycelia sterilia | | | | 5 | % |
| Penicillium sp. | * | | | 10 | % |
| Penicillium spp. | * | | 67 | | % |
| Wallemia sp. # | * | | | 14 | % |
| Blastobotrys sp. | | | | 10 | % |

**33063-9: Rakennusmateriaali, MR9: tila 78, YP-mineraalivilla, Vallinojan pvk, Vantaa, 22500325-470**

| Analyysi | | Analyysitulos | | | Yksikkö |
|---|---|---|---|---|---|
| Näytetuloksen tulkinta ¤ | | **ei mikrobikasvustoa** | | | |
| Näytteeksi toimitettu | | 0,6 | | | g |
| | | **THG** | **2 % MALLAS** | **DG18** | |
| Aktinomykeettipitoisuus # | * | Alle 100 | | | pmy/g |
| Bakteeripitoisuus, muut | * | Alle 100 | | | pmy/g |
| Sieni-itiöpitoisuus | * | | Alle 100 | Alle 100 | pmy/g |

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

**Postiosoite** Viikinkaari 4 00790 Helsinki metropolilab@metropolilab.fi http://www.metropolilab.fi
**Puhelin** +358 10 391 350
**Faksi** +358 9 310 31626
**Y-tunnus** 2340056-8
**Alv. Nro** FI23400568

**33063-10: Rakennusmateriaali, MR10: tila 53D, YP-mineraalivilla, Vallinojan pvk, Vantaa, 22500325-470**

| Analyysi | | Analyysitulos | | | Yksikkö |
|---|---|---|---|---|---|
| Näytetuloksen tulkinta ¤ | | **ei mikrobikasvustoa** | | | |
| Näytteeksi toimitettu | | 0,9 | | | g |
| | | **THG** | **2 % MALLAS** | **DG18** | |
| Aktinomykeettipitoisuus # | * | Alle 100 | | | pmy/g |
| Bakteeripitoisuus, muut | * | 200 | | | pmy/g |
| Sieni-itiöpitoisuus | * | | 100 | Alle 100 | pmy/g |
| Penicillium sp. | * | | 100 | | % |

**33063-11: Rakennusmateriaali, MR11: tila 21, US-mineraalivilla, ulkovillan sisäpinta, Vallinojan pvk, Vantaa, 22500325-470**

| Analyysi | | Analyysitulos | | | Yksikkö |
|---|---|---|---|---|---|
| Näytetuloksen tulkinta ¤ | | **mikrobikasvustoa** | | | |
| Näytteeksi toimitettu | | 1,6 | | | g |
| | | **THG** | **2 % MALLAS** | **DG18** | |
| Aktinomykeettipitoisuus # | * | 150 000 | | | pmy/g |
| Bakteeripitoisuus, muut | * | 8 300 000 | | | pmy/g |
| Sieni-itiöpitoisuus | * | | 420 000 | 350 000 | pmy/g |
| Aureobasidium sp. | | | 15 | 20 | % |
| Chrysosporium/Geomyces sp. # | | | 5 | | % |
| Cladosporium spp. | * | | 14 | 33 | % |
| Geotrichum sp. | | | 2 | | % |
| Mycelia sterilia | | | 7 | 3 | % |
| Penicillium spp. | * | | 13 | 22 | % |
| Stachybotrys sp. # | * | | 2 | | % |
| Hiivat | | | 42 | 22 | % |

**33063-12: Rakennusmateriaali, MR12: tila 54A, US-mineraalivilla, sisävillan sisäpinta, Vallinojan pvk, Vantaa, 22500325-470**

| Analyysi | | Analyysitulos | | | Yksikkö |
|---|---|---|---|---|---|
| Näytetuloksen tulkinta ¤ | | **mikrobikasvustoa** | | | |
| Näytteeksi toimitettu | | 1,6 | | | g |
| | | **THG** | **2 % MALLAS** | **DG18** | |
| Aktinomykeettipitoisuus # | * | Alle 100 | | | pmy/g |
| Bakteeripitoisuus, muut | * | 6 500 | | | pmy/g |
| Sieni-itiöpitoisuus | * | | 4 800 | 21 000 | pmy/g |
| Cladosporium spp. | * | | | 65 | % |
| Mycelia sterilia | | | 21 | 19 | % |
| Penicillium spp. | * | | 79 | 15 | % |

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

**Postiosoite** Viikinkaari 4 00790 Helsinki metropolilab@metropolilab.fi http://www.metropolilab.fi
**Puhelin** +358 10 391 350
**Faksi** +358 9 310 31626
**Y-tunnus** 2340056-8
**Alv. Nro** FI23400568

**33063-13: Rakennusmateriaali, MR3: tila 44, alaohjauspuun pinta, Vallinojan pvk, Vantaa, 22500325-470**

| Analyysi | | Analyysitulos | | | Yksikkö |
|---|---|---|---|---|---|
| Näytetuloksen tulkinta ¤ | | **mikrobikasvustoa** | | | |
| Näytteeksi toimitettu | | 2,0 | | | g |
| | | **THG** | **2 % MALLAS** | **DG18** | |
| Aktinomykeettipitoisuus # | * | Alle 100 | | | pmy/g |
| Bakteeripitoisuus, muut | * | 41 000 | | | pmy/g |
| Sieni-itiöpitoisuus | * | | 66 000 | 58 000 | pmy/g |
| Cladosporium sp. | * | | | 1 | % |
| Mucor sp. | | | 1 | | % |
| Penicillium sp. | * | | 1 | 1 | % |
| Hiivat | | | 98 | 98 | % |

**33063-14: Rakennusmateriaali, MR14: tila 44, US-mineraalivilla, Vallinojan pvk, Vantaa, 22500325-470**

| Analyysi | | Analyysitulos | | | Yksikkö |
|---|---|---|---|---|---|
| Näytetuloksen tulkinta ¤ | | **epäily mikrobikasvustosta** | | | |
| Näytteeksi toimitettu | | 2,2 | | | g |
| | | **THG** | **2 % MALLAS** | **DG18** | |
| Aktinomykeettipitoisuus # | * | 100 | | | pmy/g |
| Bakteeripitoisuus, muut | * | 24 000 | | | pmy/g |
| Sieni-itiöpitoisuus | * | | 7 000 | 7 000 | pmy/g |
| Aureobasidium sp. | | | 1 | 1 | % |
| Hiivat | | | 99 | 99 | % |

**33063-15: Rakennusmateriaali, MR15: tila 58, US-mineraalivilla, Vallinojan pvk, Vantaa, 22500325-470**

| Analyysi | | Analyysitulos | | | Yksikkö |
|---|---|---|---|---|---|
| Näytetuloksen tulkinta ¤ | | **mikrobikasvustoa** | | | |
| Näytteeksi toimitettu | | 2,6 | | | g |
| | | **THG** | **2 % MALLAS** | **DG18** | |
| Aktinomykeettipitoisuus # | * | Alle 100 | | | pmy/g |
| Bakteeripitoisuus, muut | * | 1 500 | | | pmy/g |
| Sieni-itiöpitoisuus | * | | 40 000 | 150 000 | pmy/g |
| Cladosporium sp. | * | | 1 | 76 | % |
| Penicillium spp. | * | | 99 | 24 | % |

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

**Postiosoite**
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi http://www.metropolilab.fi

**Puhelin**
+358 10 391 350

**Faksi**
+358 9 310 31626

**Y-tunnus**
2340056-8
**Alv. Nro**
FI23400568

**33063-16: Rakennusmateriaali, MR16: tila 31, US-mineraalivilla, Vallinojan pvk, Vantaa, 22500325-470**

| Analyysi | | Analyysitulos | | | Yksikkö |
|---|---|---|---|---|---|
| Näytetuloksen tulkinta ¤ | | **ei mikrobikasvustoa** | | | |
| Näytteeksi toimitettu | | 0,6 | | | g |
| | | **THG** | **2 % MALLAS** | **DG18** | |
| Aktinomykeettipitoisuus # | * | Alle 100 | | | pmy/g |
| Bakteeripitoisuus, muut | * | 600 | | | pmy/g |
| Sieni-itiöpitoisuus | * | | Alle 100 | Alle 100 | pmy/g |

* = Akkreditoitu menetelmä
# = kosteusvaurioindikaattori, pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö, sp. (mon. spp.) = laji
¤ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

**Lausunto**

Analyysitulosten yhteydessä ilmoitettu näytekohtainen tulosten tulkinta on osa lausuntoa ja perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen seuraavin periaattein:

- ei mikrobikasvustoa: sieni-itiöpitoisuus < 5 000 pmy/g tai < 10 000 pmy/g ja lajisto ei ole yksipuolinen tai koostu indikaattoreista

- epäily mikrobikasvustosta: sieni-itiöpitoisuus vähintään 5 000 pmy/g ja näytteessä indikaattoreita (mukaan lukien aktinomykeetit) tai lajisto on epätavallisen yksipuolinen, tai suoramikroskopoinnilla todettu kasvusto

- mikrobikasvustoa: sieni-itiöpitoisuus vähintään 10 000 pmy/g tai aktinomykeettipitoisuus vähintään 3 000 pmy/g tai bakteereita vähintään 100 000 pmy/g. Ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto on merkitty erikseen.

Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016: Rakennusmateriaalinäytteessä voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun näytteen sieni-itiöpitoisuus on vähintään 10 000 pmy/g tai aktinomykeettien pitoisuus 3 000 pmy/g. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 pmy/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa. Vaikka sieni-itiöpitoisuus jää alle 10 000 pmy/g voivat löydökset viitata mikrobikasvustoon silloin, kun näytteessä havaitaan kosteusvaurioindikaattoreita ja sienten kokonaispitoisuus on 5 000 - 10 000 pmy/g tai näytteen sienisuvusto on epätavallisen yksipuolinen (1-2 lajia/sukua) ja pitoisuus kuitenkin yli 5 000 pmy/g. Jos tutkittu rakennusmateriaali on ollut kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei edellä mainittuja tulkintaperiaatteita voida soveltaa.

Analyysitulokset ja niiden tulkinta koskevat ainoastaan laboratorioon toimitettua näytettä. Laboratorion tekemä tulosten tulkinta ei ota kantaa kosteusvaurion esiintyvyyteen tai rakenteiden korjaustarpeeseen. Tulosten tulkinnassa on otettava huomioon muut tutkittavasta kohteesta tehdyt havainnot.

Analyysitulosten tulkinnassa ei ole huomioitu mittausepävarmuutta.

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Rakennusmateriaalinäytteen suoramikroskopointi tehdään asiakastilauksen mukaisesti näytteistä, joiden määrä riittää viljelyanalyysin lisäksi suoramikroskopointiin ja joissa materiaali soveltuu analyysiin. Suoramikroskopoinnin tulos ilmoitetaan ei todettu (näytteessä ei ole havaittu rihmastoa) tai todettu (näytteessä on havaittu rihmastoa useassa kohdassa). Suoramikroskopoinnilla todettu rihmasto voi viitata vanhaan, kuivuneeseen mikrobikasvustoon.

| Analyysi | Menetelmä | Teknisen suorituksen mittausepävarmuus |
|---|---|---|
| Näytetuloksen tulkinta ¤, | Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa | |
| Näytteeksi toimitettu määrä, | Gravimetrinen | |
| Aktinomykeettipitoisuus #, THG | Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16,muunn. | 9 % |
| Bakteeripitoisuus, muut, THG | Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn. | 10 % |
| Sieni-itiöpitoisuus, 2 % MALLAS | Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn. | 12 % |
| Sieni-itiöpitoisuus, DG18 | Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn. | 9 % |
| Sienten tunnistus, 2 % MALLAS | Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi | |
| Sienten tunnistus, DG18 | Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi | |

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:
- Materiaalinäytteet: näytteen laimentaminen, siirrostustilavuus ja pesäkelaskenta
- Ilmanäytteet: pesäkelaskenta
Analyysituloskohtainen hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittausepävarmuuteen.
Mittausepävarmuutta ei ole huomioitu lausunnossa.

**Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit**

**Kosteusvaurioindikaattorit:**

| | | |
|---|---|---|
| Acremonium sp. | Chrysosporium/Geomyces sp. | Scopulariopsis sp. |
| aktinomykeetit | Eurotium sp | Stachybotrys sp. |
| Aspergillus fumigatus | Exophiala sp. | Trichoderma sp. |
| Aspergillus ochraceus | Fusarium sp. | Tritirachium sp. |
| Aspergillus sydowii | Oidiodendron sp. | Ulocladium sp. |
| Aspergillus terreus | Paecilomyces sp. | Wallemia sp. |
| Aspergillus versicolor | Paecilomyces variotii | |
| Chaetomium sp. | Phialophora sp. | |

**Muut sienet:**

| | | |
|---|---|---|
| Absidia sp. | Chrysonilia sp. | Rhinocladiella sp. |
| Alternaria sp. | Cladosporium sp. | Rhizopus sp. |
| Aspergillus sp. | Geotrichum sp. | Verticillium sp. |
| Aspergillus flavus | hiivat | |
| Aspergillus niger | Mucor sp. | |
| Aureobasidium sp. | Mycelia sterilia | |
| Beauveria sp. | Penicillium sp. | |
| Botrytis sp. | Phoma sp. | |

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

**Postiosoite**
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi http://www.metropolilab.fi
**Puhelin**
+358 10 391 350
**Faksi**
+358 9 310 31626
**Y-tunnus**
2340056-8
**Alv. Nro**
FI23400568

**Yhteyshenkilö** Thure Tiina, 010 3913 404, mikrobiologi

**Tiedoksi** Markkanen Piia, piia.markkanen@vantaa.fi;
Ojalehto Pauli, pauli.ojalehto@sweco.fi;
Roikonen Sami, sami.roikonen@sweco.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

TILAAJA

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy
Sami Roikonen
Ilmalanportti 2
00240 Helsinki

NÄYTETIEDOT

Vastaanotettu: 04.11.2021 Kellonaika: 15.30
Näytteet otettu: 03.11.2021 (20.10.-3.11.2021) Kellonaika: 10.00
Näytteenottaja: Sami Roikonen
Projektinumero: 22500325-470
Maksaja: Vantaan kaupunki
Kohde: Vallinojan päiväkoti

TEOLLISTEN MINERAALIKUITUJEN MÄÄRITYS GEELITEIPPINÄYTTEESTÄ

Menetelmä pohjautuu alun perin VTT:n tiedotteessa 2360 (2006) esitettyyn menetelmään. Geeliteipille otetusta pölylaskeumanäytteestä lasketaan teolliset mineraalikuidut, joiden halkaisija on vähintään 3 µm ja pituuden suhde halkaisijaan vähintään 3:1. Laskenta tehdään 100-kertaisella suurennoksella läpivalopolarisaatiomikroskoopilla. Laboratorion sisäinen menetelmän mittausepävarmuus on kuitujen määrästä riippuen 30–50 %. Menetelmän määritysraja on näytteenoton pinta-alasta riippuen korkeintaan 0,07 kuitua/cm$^2$. Lisätietoa mittausepävarmuudesta annetaan pyydettäessä.

Teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm$^2$ (STMa 545/2015, §19). Toimenpideraja ei koske ilmanvaihtokanavien sisäpinnoilta otettuja näytteitä. Tulos ylittää toimenpiderajan, kun teollisten mineraalikuitujen pitoisuus näytteessä laboratorion sisäinen menetelmän mittausepävarmuus huomioiden on 95 % luottamusvälin alarajan mukaan vähintään 0,2 kuitua/cm$^2$. Tuloksissa ei oteta huomioon näytteenoton mittausepävarmuutta. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä.

| Näyte | Laskeuma-aika (vrk) | Näytteenoton pinta-ala (cm$^2$) | Havaittu kuitupitoisuus (kuitua/cm$^2$) | Pitoisuuden alaraja mittausepävarmuus huomioiden (kuitua/cm$^2$) | Tulos |
|---|---|---|---|---|---|
| 32596-1. PPK1. 1.1 | 14 | 14 | 0,07 | - | - |
| 32596-2. PPK1. 1.2 | 14 | 14 | 0,14 | - | - |
| 32596-3. PPK1. 1.3 | 14 | 14 | < 0,07 | - | - |
| 32596-1. PPK1. 1.1<br>32596-2. PPK1. 1.2<br>32596-3. PPK1. 1.3 | 14 | 42<br>(3 x 14) | 0,07 | 0,04 | Alittaa toimenpiderajan |
| 32596-4. PPK2. 2.1 | 14 | 14 | < 0,07 | - | - |
| 32596-5. PPK2. 2.2 | 14 | 14 | < 0,07 | - | - |
| 32596-6. PPK2. 2.3 | 14 | 14 | 0,07 | - | - |
| 32596-4. PPK2. 2.1<br>32596-5. PPK2. 2.2<br>32596-6. PPK2. 2.3 | 14 | 42<br>(3 x 14) | 0,02 | 0,01 | Alittaa toimenpiderajan |

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Laboratorio ei vastaa näytetietojen tai näytekuvausten oikeellisuudesta. Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

| Näyte | Laskeuma-aika (vrk) | Näytteenoton pinta-ala ($cm^2$) | Havaittu kuitupitoisuus (kuitua/$cm^2$) | Pitoisuuden alaraja mittausepävarmuus huomioiden (kuitua/$cm^2$) | Tulos |
|---|---|---|---|---|---|
| 32596-7. PPK3. 3.1 | 14 | 14 | < 0,07 | - | - |
| 32596-8. PPK3. 3.2 | 14 | 14 | < 0,07 | - | - |
| 32596-9. PPK3. 3.3 | 14 | 14 | < 0,07 | - | - |
| 32596-7. PPK3. 3.1<br>32596-8. PPK3. 3.2<br>32596-9. PPK3. 3.3 | 14 | 42<br>(3 x 14) | < 0,02 | 0 | Alittaa toimenpiderajan |
| 32596-10. PPK4. 4.1 | 14 | 14 | 0,14 | - | - |
| 32596-11. PPK4. 4.2 | 14 | 14 | 0,14 | - | - |
| 32596-12. PPK4. 4.3 | 14 | 14 | < 0,07 | - | - |
| 32596-10. PPK4. 4.1<br>32596-11. PPK4. 4.2<br>32596-12. PPK4. 4.3 | 14 | 42<br>(3 x 14) | 0,10 | 0,07 | Alittaa toimenpiderajan |
| 32596-13. PPK5. 5.1 | 14 | 14 | < 0,07 | - | - |
| 32596-14. PPK5. 5.2 | 14 | 14 | 0,07 | - | - |
| 32596-15. PPK5. 5.3 | 14 | 14 | 0,07 | - | - |
| 32596-13. PPK5. 5.1<br>32596-14. PPK5. 5.2<br>32596-15. PPK5. 5.3 | 14 | 42<br>(3 x 14) | 0,05 | 0,02 | Alittaa toimenpiderajan |
| 32596-16. PPK6. 6.1 | 14 | 14 | 0,14 | - | - |
| 32596-17. PPK6. 6.2 | 14 | 14 | 0,07 | - | - |
| 32596-18. PPK6. 6.3 | 14 | 14 | 0,07 | - | - |
| 32596-16. PPK6. 6.1<br>32596-17. PPK6. 6.2<br>32596-18. PPK6. 6.3 | 14 | 42<br>(3 x 14) | 0,10 | 0,07 | Alittaa toimenpiderajan |

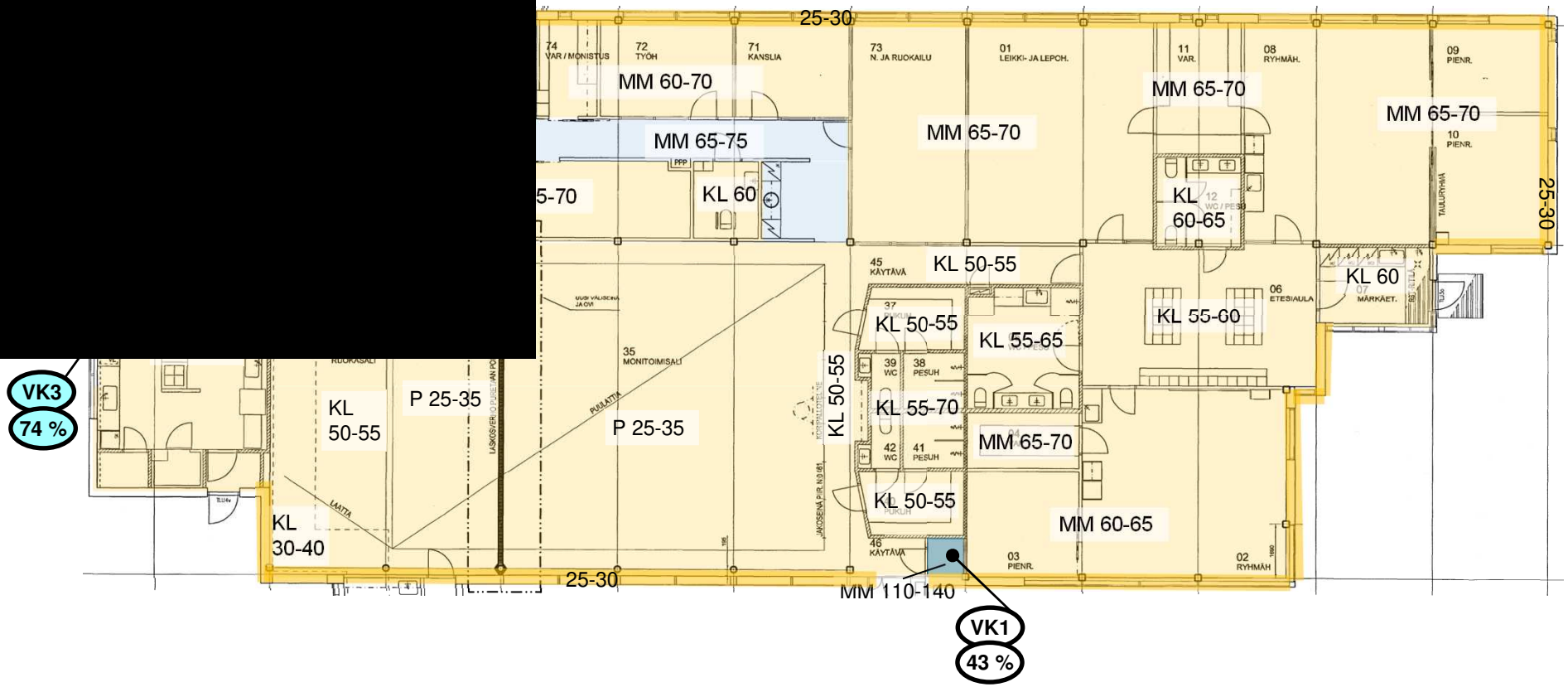
Yhteyshenkilö: Kauhala Janne, asiantuntija
p. 010 3913 468

Materiaalilaboratorio
p. 09 374 2010

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Laboratorio ei vastaa näytetietojen tai näytekuvausten oikeellisuudesta. Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

# KOSTEUSKARTOITUS 20-21.10.2021

[redacted]

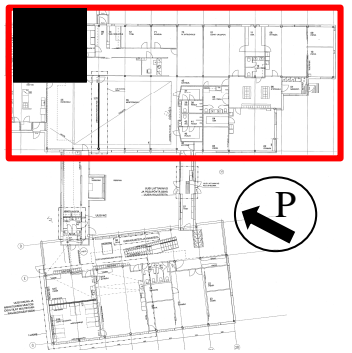



## MERKINTÖJEN SELITYKSET:

A = akryylihiertomassa
MM = muovimatto
KL= keraaminen laatta
P = parketti

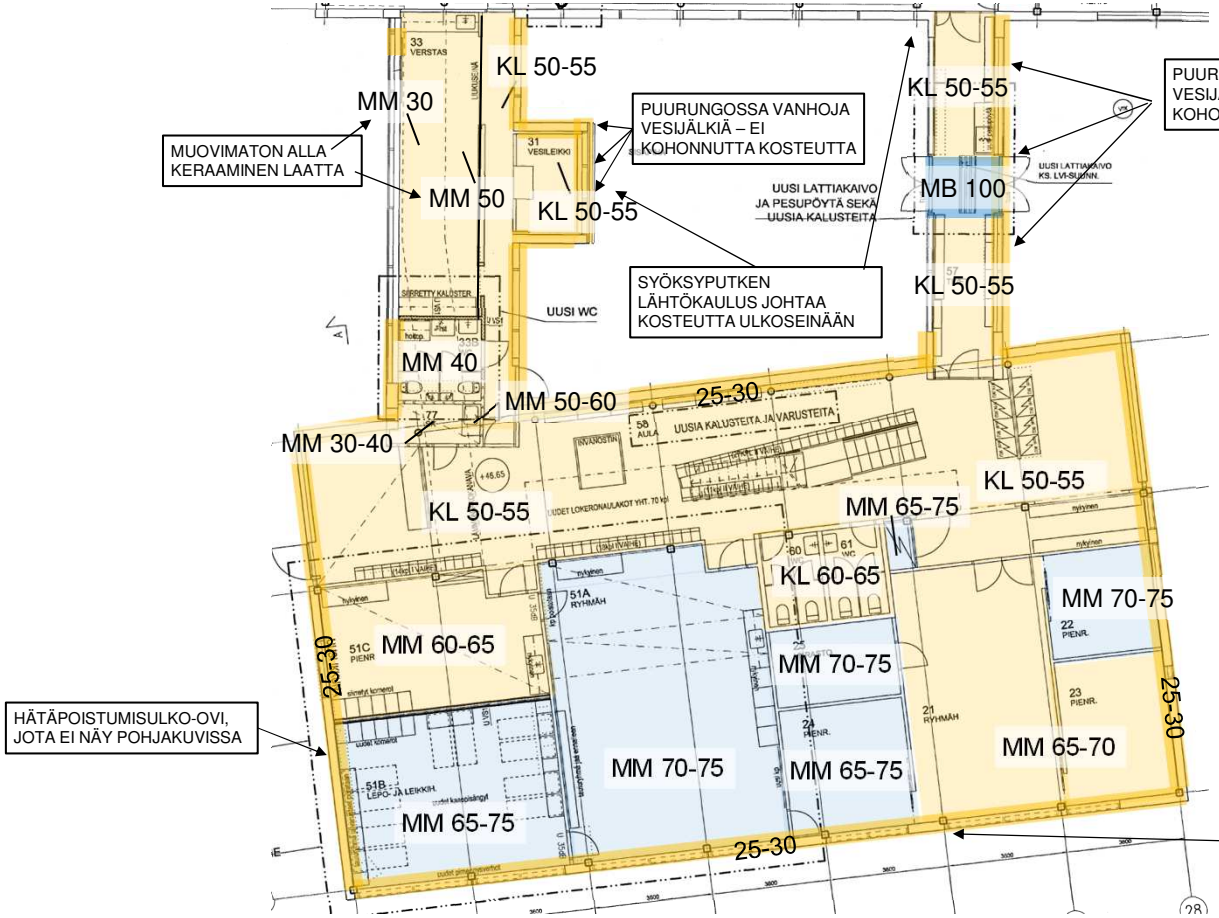
VK X % — VIILTOKOSTEUSMITTAUS, SUHTEELLINEN KOSTEUS

- Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa alle 70
- Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa 70 – 90
- Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa yli 90
- Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä alle 60
- Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä 60 – 80
- Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä yli 80




| | | | |
|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti<br>Variskuja 2, Vantaa 1. krs | 22500325-470<br>17.1.2022 | LIITE 2.1 |

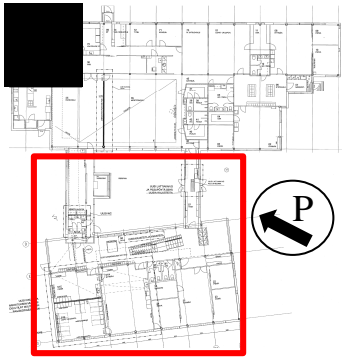
# KOSTEUSKARTOITUS 20-21.10.2021




## MERKINTÖJEN SELITYKSET:

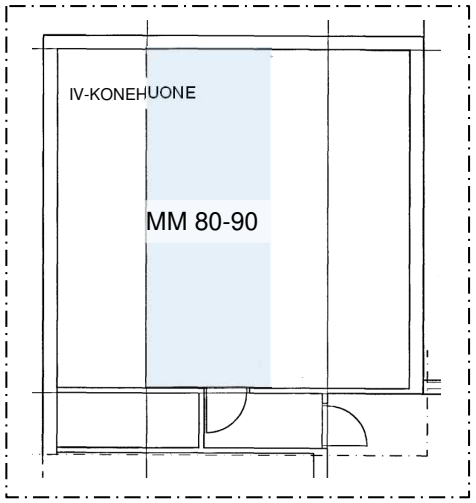
MB = maalattu betoni/betoni
MM = muovimatto
KL= keraaminen laatta

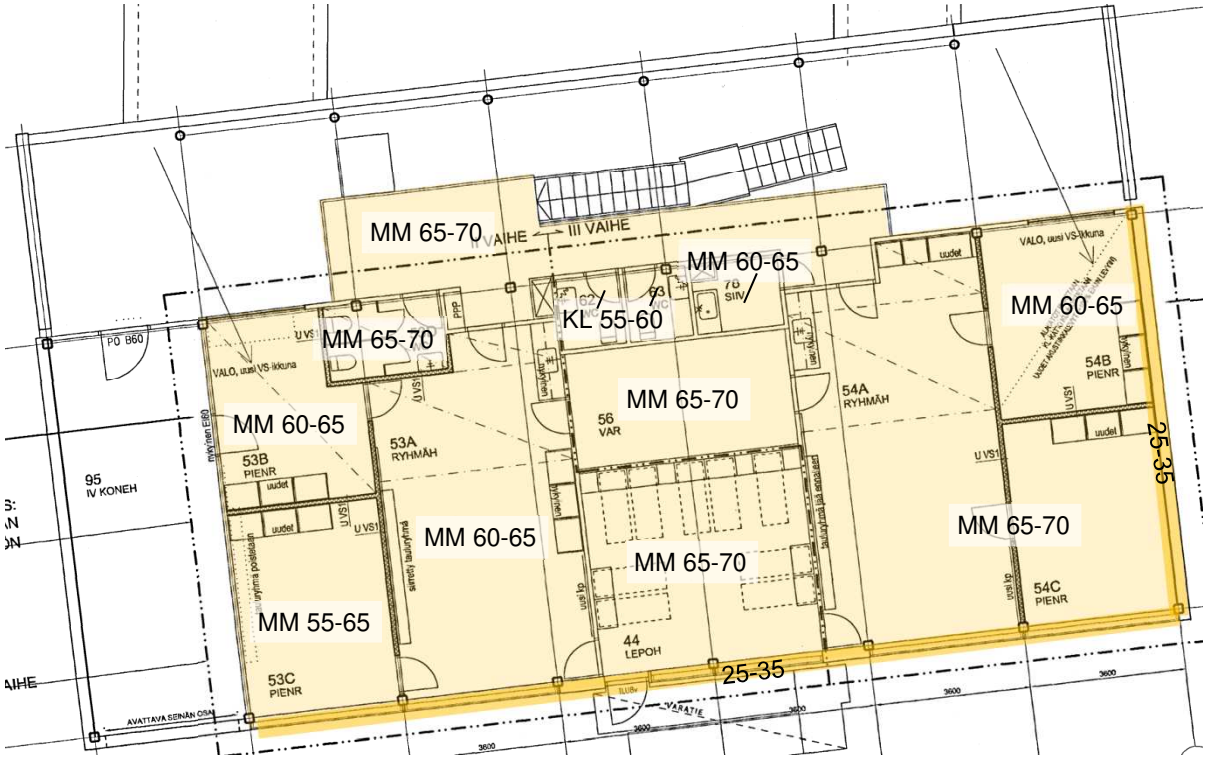
| | |
|---|---|
| Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa alle 70 | Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä alle 60 |
| Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa 70 – 90 | Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä 60 – 80 |
| Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa yli 90 | Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä yli 80 |




| | | | |
|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti<br>Variskuja 2, Vantaa 1. krs | 22500325-470<br>17.1.2022 | LIITE 2.2 |

# KOSTEUSKARTOITUS 20-21.10.2021




## MERKINTÖJEN SELITYKSET:

MM = muovimatto
KL= keraaminen laatta

Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa alle 70

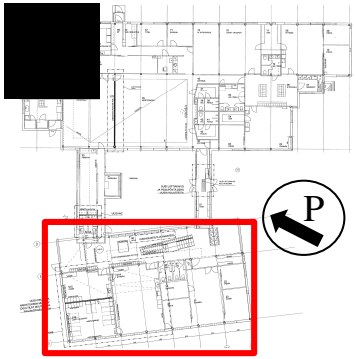
Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa 70 – 90

Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa yli 90

Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä alle 60

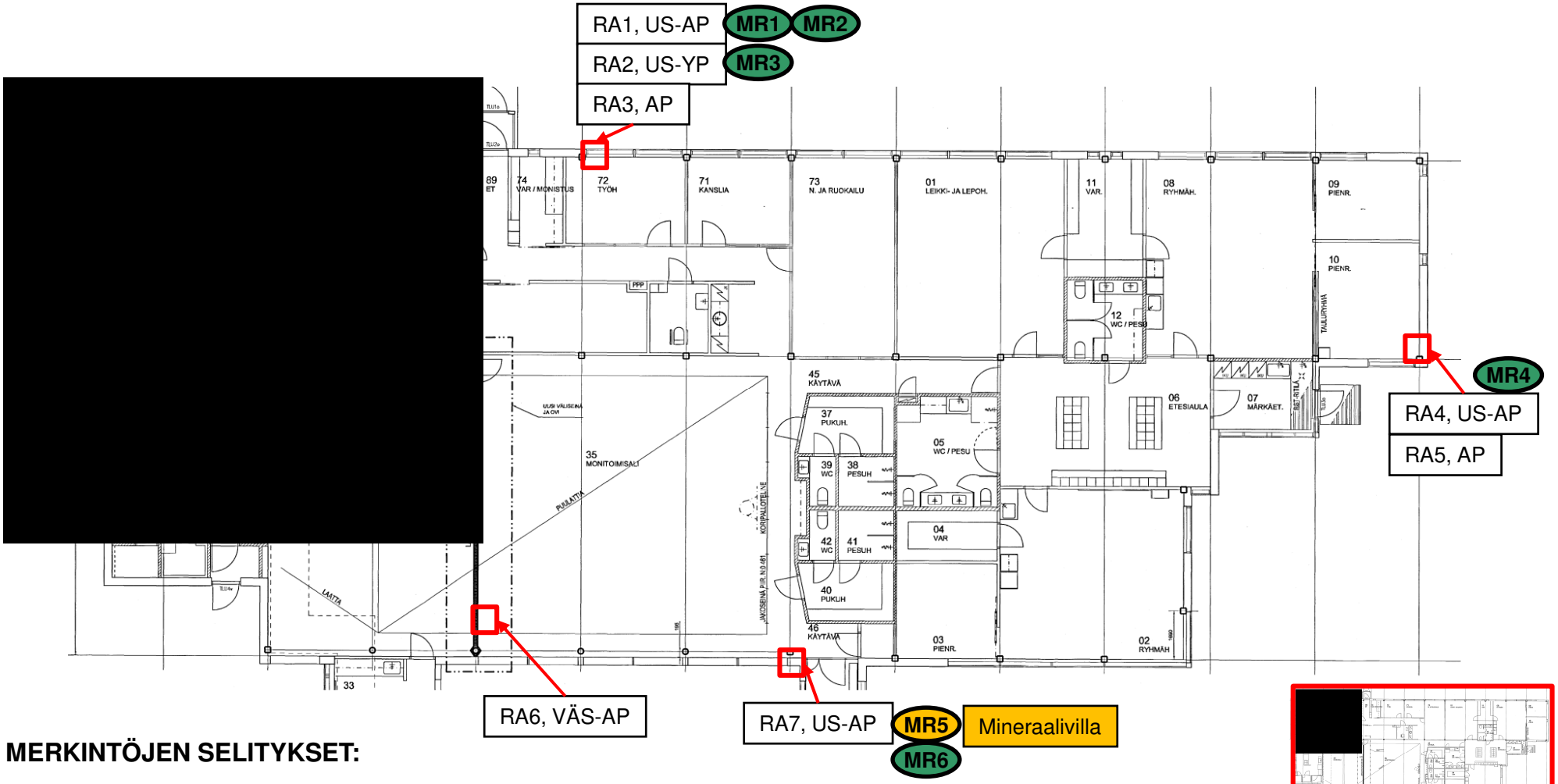
Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä 60 – 80

Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä yli 80



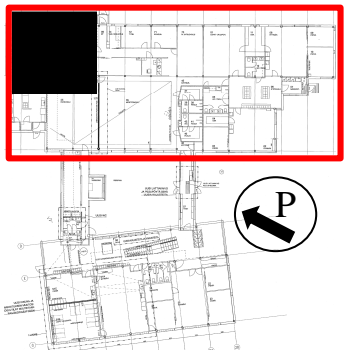

| | | | |
|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti<br>Variskuja 2, Vantaa 2. krs | 22500325-470<br>17.1.2022 | LIITE 2.3 |

# RAKENNEAVAUKSET POHJAKUVISSA 4-5.11.2021



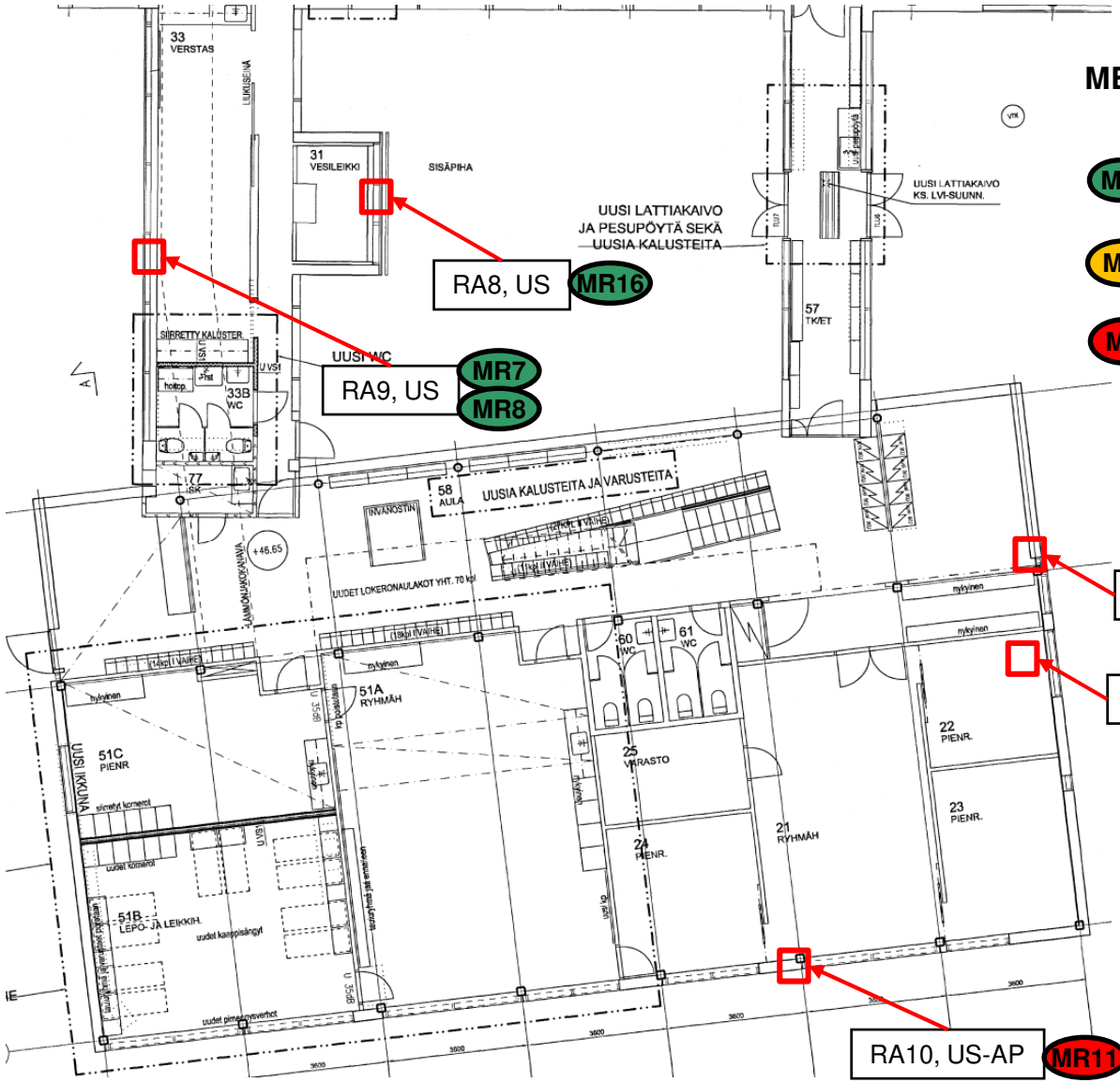

## MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- MR — RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBINÄYTE, EI MIKROBIKASVUSTOA
- MR — RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBINÄYTE, VIITE MIKROBIKASVUSTOSTA
- MR — RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBINÄYTE, MIKROBIKASVUSTOA




| | | | |
|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti<br>Variskuja 2, Vantaa — 1. kerros | 22500325-470<br>17.1.2022 | LIITE 2.4 |

# RAKENNEAVAUKSET POHJAKUVISSA 4-5.11.2021




RA8, US MR16

RA9, US MR7 MR8

RA11, US-AP MR15 Mineraalivilla

RA12, AP

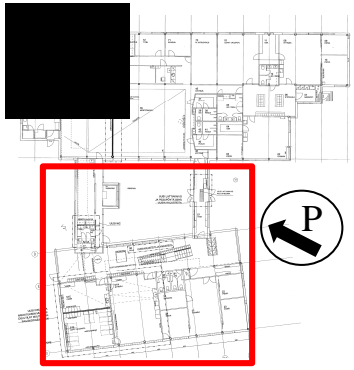
RA10, US-AP MR11 Mineraalivilla

## MERKINTÖJEN SELITYKSET:

MR — RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBINÄYTE, EI MIKROBIKASVUSTOA

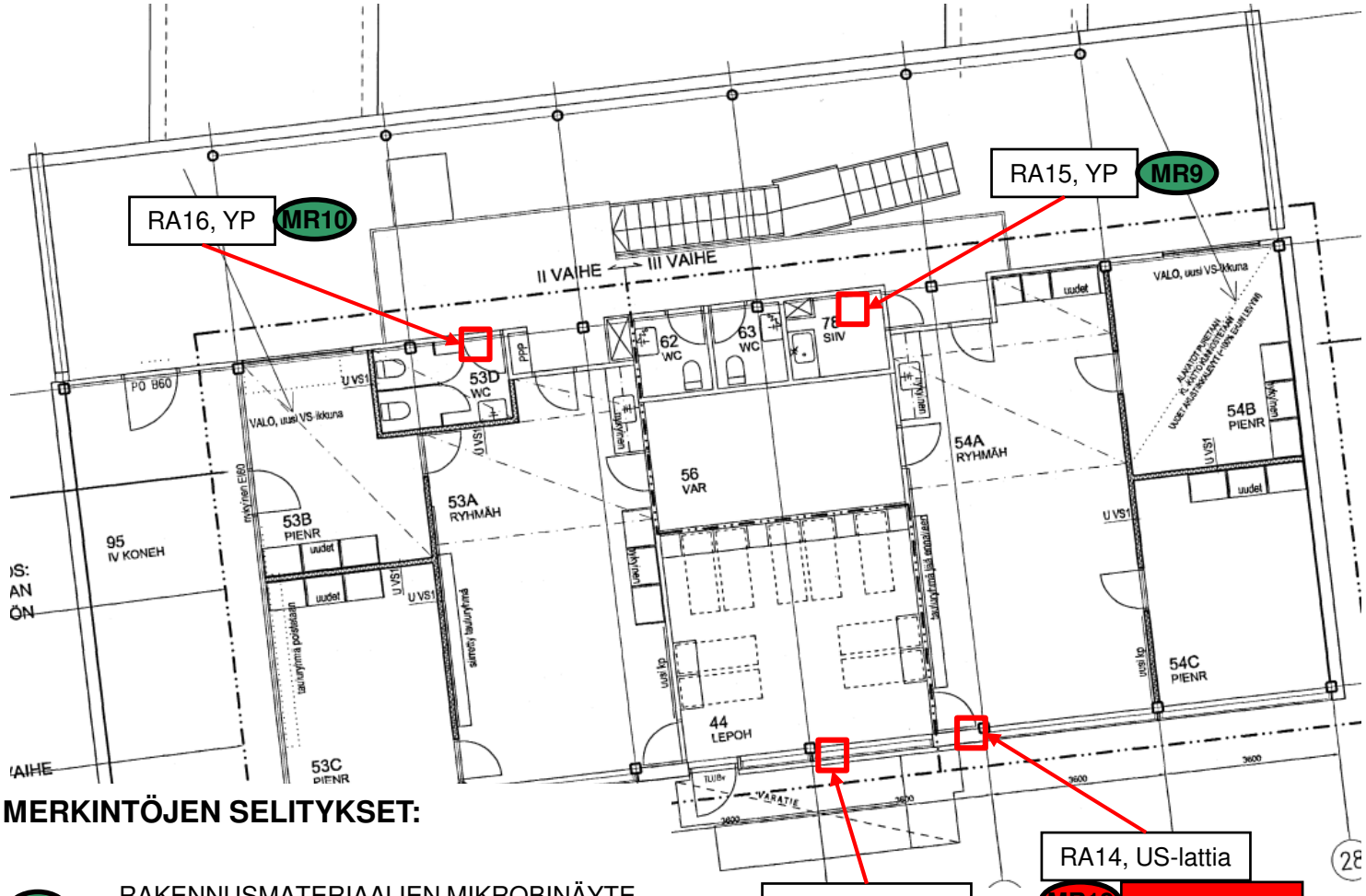
MR — RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBINÄYTE, VIITE MIKROBIKASVUSTOSTA

MR — RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBINÄYTE, MIKROBIKASVUSTOA




| | | | |
|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti<br>Variskuja 2, Vantaa 1. kerros | 22500325-470<br>17.1.2022 | LIITE 2.5 |

# RAKENNEAVAUKSET POHJAKUVISSA 4-5.11.2021

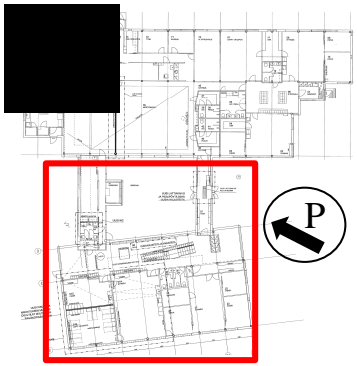



## MERKINTÖJEN SELITYKSET:

MR — RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBINÄYTE, EI MIKROBIKASVUSTOA

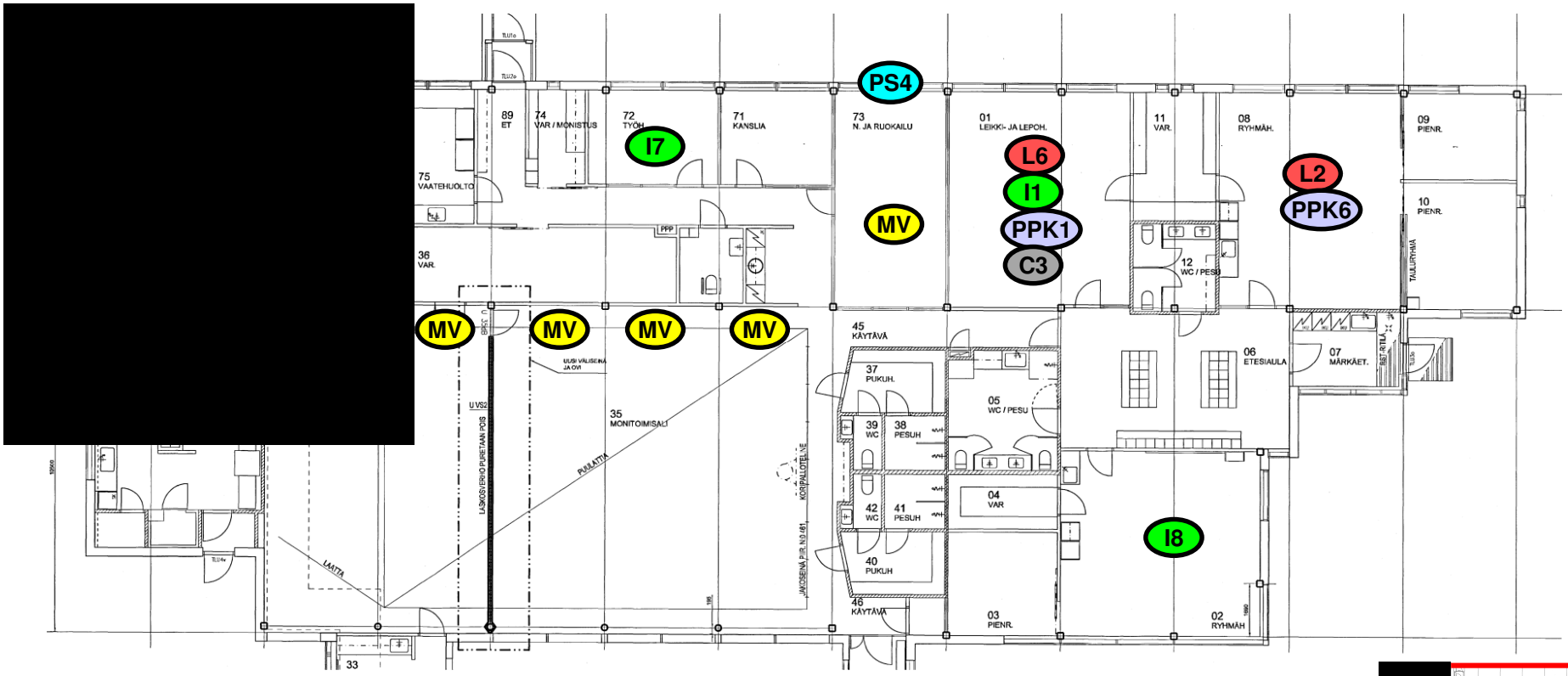
MR — RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBINÄYTE, VIITE MIKROBIKASVUSTOSTA

MR — RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBINÄYTE, MIKROBIKASVUSTOA



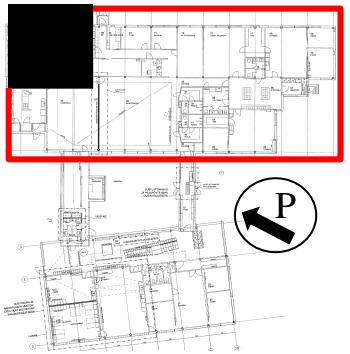

| | | | |
|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti<br>Variskuja 2, Vantaa — 1. kerros | 22500325-470<br>17.1.2022 | LIITE 2.6 |

# MITTAUSPISTEET POHJAKUVISSA 20.10 - 3.11.2021



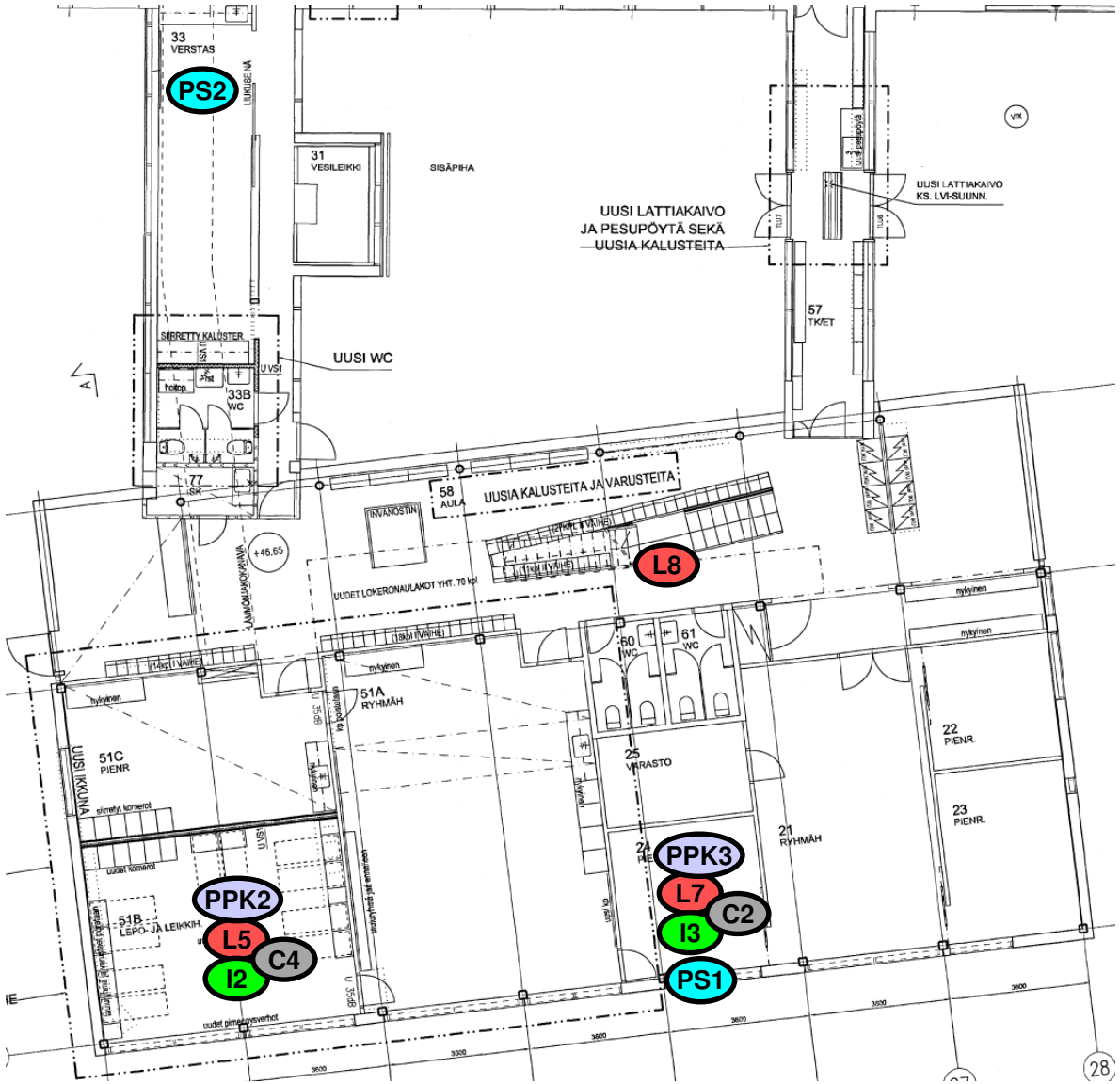

## MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- **PS** PAINE-EROSEURANTA
- **I** ILMANVAIHDON ILMAVIRRAT
- **PPK** PINNOILLE LASKEUTUVAT MINERAALIKUIDUT
- **L** SISÄILMAN SUHTEELLINEN KOSTEUS, LÄMPÖTILA (seurantamittaus)
- **C** SISÄILMAN HIILIDIOKSIDIPITOISUUS (seurantamittaus)
- **MV** PINNOITTAMATONTA MINERAALIVILLAA TULOILMAKANAVASSA / ÄÄNENVAIMENTIMESSA



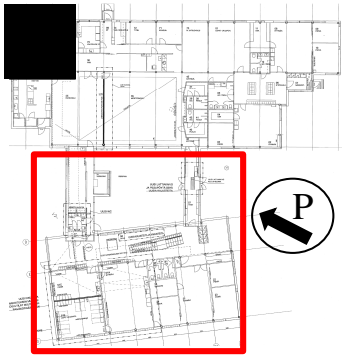

| | | | |
|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti<br>Variskuja 2, Vantaa 1. kerros | 22500325-470<br>17.1.2022 | LIITE 2.7 |

# MITTAUSPISTEET POHJAKUVISSA 4-5.11.2021



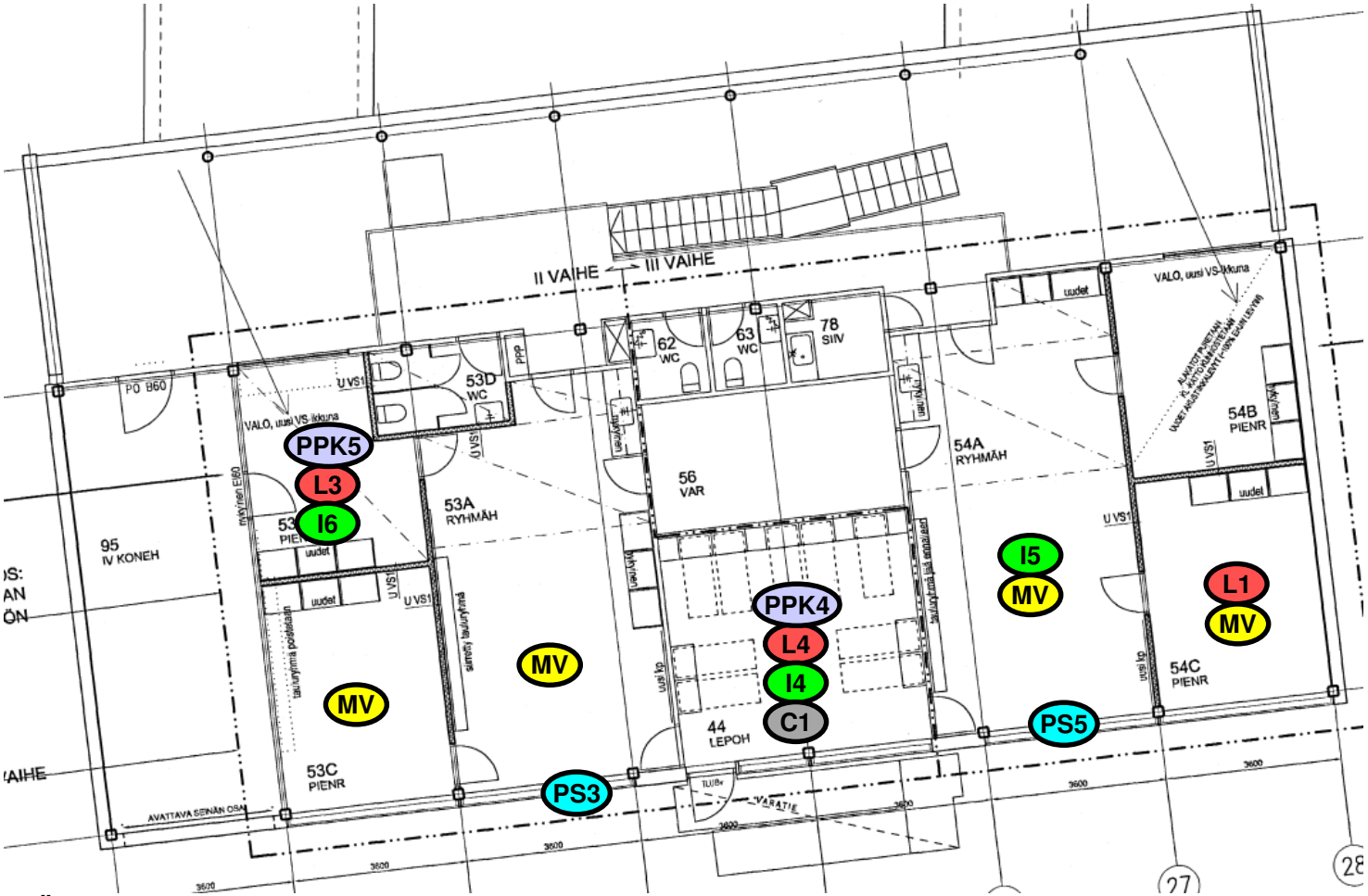

## MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- PS — PAINE-EROSEURANTA
- I — ILMANVAIHDON ILMAVIRRAT
- PPK — PINNOILLE LASKEUTUVAT MINERAALIKUIDUT
- L — SISÄILMAN SUHTEELLINEN KOSTEUS, LÄMPÖTILA (seurantamittaus)
- C — SISÄILMAN HIILIDIOKSIDIPITOISUUS (seurantamittaus)
- MV — PINNOITTAMATONTA MINERAALIVILLAA TULOILMAKANAVASSA / ÄÄNENVAIMENTIMESSA



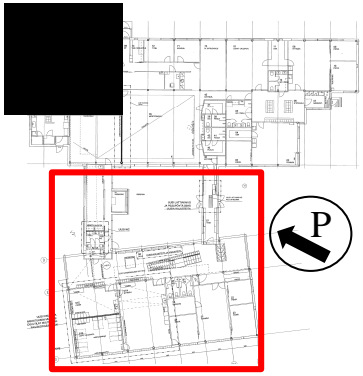

| | | | |
|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti<br>Variskuja 2, Vantaa — 1. kerros | 22500325-470<br>17.1.2022 | LIITE 2.8 |

# MITTAUSPISTEET POHJAKUVISSA 4-5.11.2021



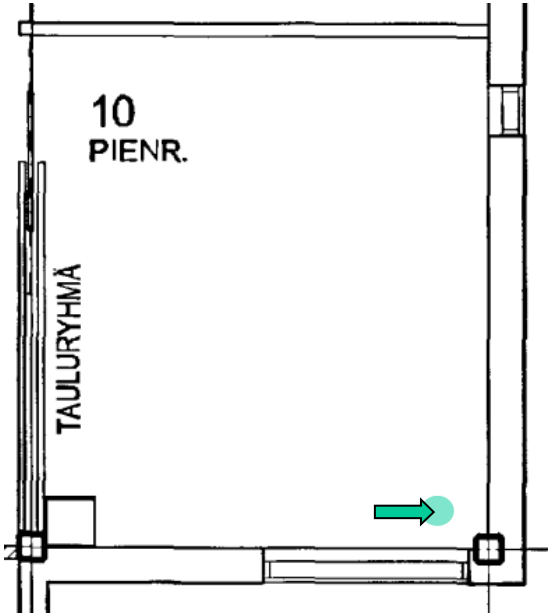

## MERKINTÖJEN SELITYKSET:

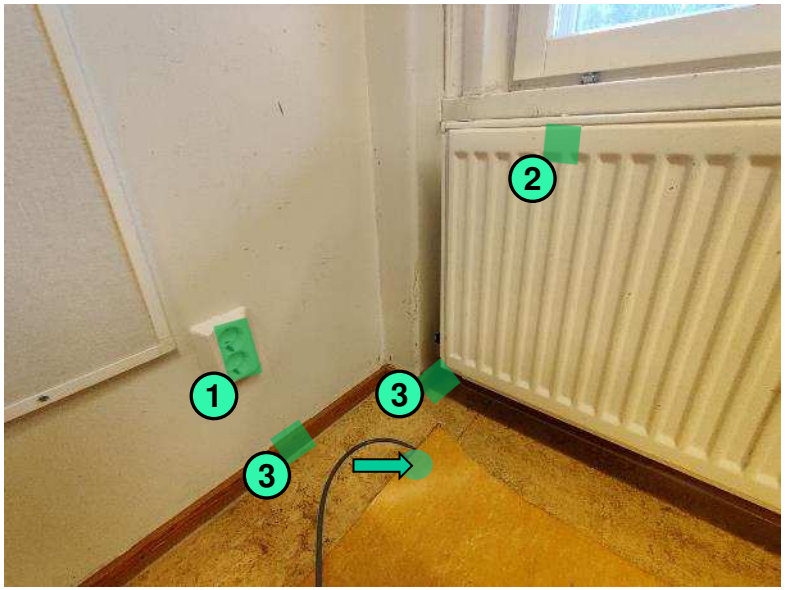
- **PS** — PAINE-EROSEURANTA
- **I** — ILMANVAIHDON ILMAVIRRAT
- **PPK** — PINNOILLE LASKEUTUVAT MINERAALIKUIDUT
- **L** — SISÄILMAN SUHTEELLINEN KOSTEUS, LÄMPÖTILA (seurantamittaus)
- **C** — SISÄILMAN HIILIDIOKSIDIPITOISUUS (seurantamittaus)
- **MV** — PINNOITTAMATONTA MINERAALIVILLAA TULOILMAKANAVASSA / ÄÄNENVAIMENTIMESSA



| | | | |
|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti<br>Variskuja 2, Vantaa — 2. kerros | 22500325-470<br>17.1.2022 | LIITE 2.9 |

# TILAN 10 Pienryhmätila 3, ALAPOHJA, MERKKIAINEKOE, 21.10.2021
## Normaali ilmanvaihto




**MERKINTÖJEN SELITYKSET:**

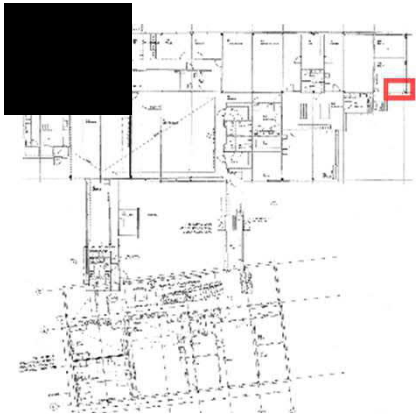
MERKKIAINEKAASU ALAPOHJAN ERISTETILAAN

HAVAITTU ILMAVUOTO

Merkkiainekoe tehtiin Formier 5 -kaasulla ja XRS9012 –analysaattorilaitteella. Tilassa oli tutkimushetkellä **normaali** käytönaikainen painesuhde. Tutkittu tila oli kokeen aikana n. **0…0,5 Pa alipaineinen** alapohjan eristetilaan nähden.

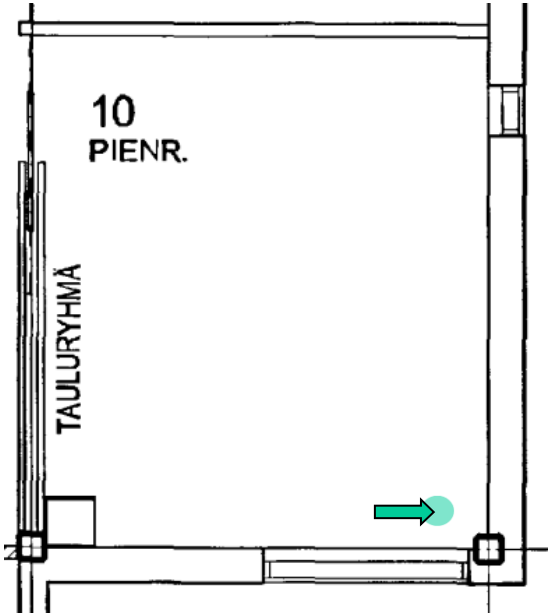
**MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:**

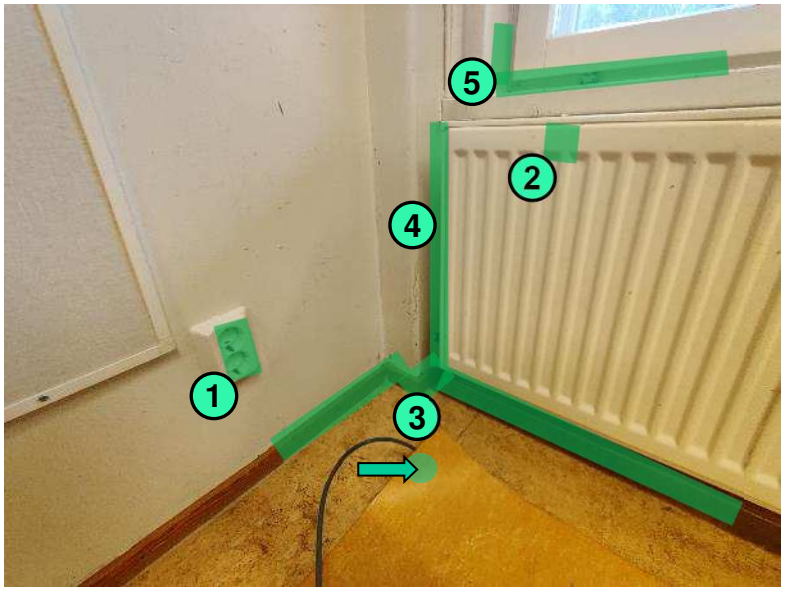
1. Pistorasia
2. Patterin kannake
3. Lattia-seinäliittymä



| | | | |
|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti<br>Variskuja 2, Vantaa 1. krs | 22500325-470<br>17.1.2022 | LIITE 3.1 |

# TILAN 10 Pienryhmätila 3, ALAPOHJA, MERKKIAINEKOE, 21.10.2021
## Alipaineistettu tilanne




**MERKINTÖJEN SELITYKSET:**

MERKKIAINEKAASU ALAPOHJAN ERISTETILAAN

HAVAITTU ILMAVUOTO

Merkkiainekoe tehtiin Formier 5 -kaasulla ja XRS9012 –analysaattorilaitteella. Tila **alipaineistettiin** Blowerdoor -alipaineistimella. Tutkittu tila oli kokeen aikana n. **10 Pa alipaineinen** alapohjan eristetilaan nähden.

**MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:**

1. Pistorasia
2. Patterin kannake
3. Lattia-seinäliittymä
4. Pilari-seinäliittymä
5. Ikkunan karmiliittymät



| | | | |
|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti<br>Variskuja 2, Vantaa 1. krs | 22500325-470<br>17.1.2022 | LIITE 3.2 |

# TILAN 10 Pienryhmätila 3, ULKOSEINÄ, MERKKIAINEKOE, 21.10.2021
## Normaali ilmanvaihto




**MERKINTÖJEN SELITYKSET:**

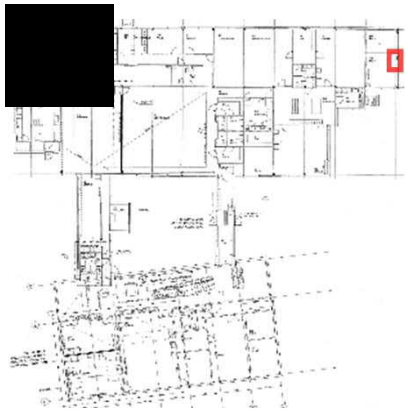
MERKKIAINEKAASU ULKOSEINÄN ERISTETILAAN ULKOKAUTTA

HAVAITTU ILMAVUOTO

**MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:**

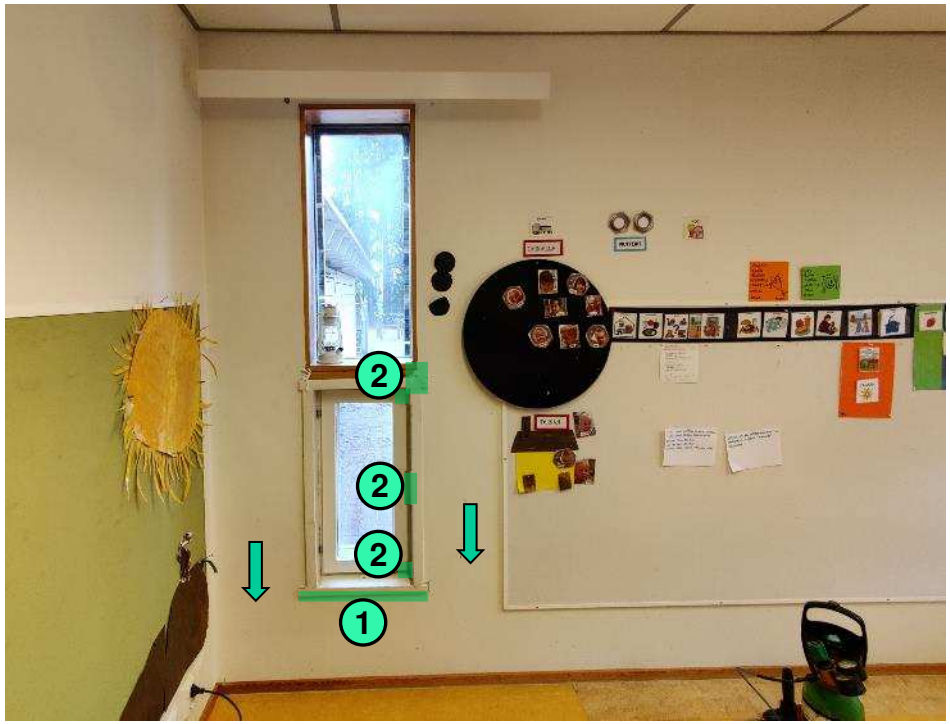
1 Ikkunapenkin alta

Merkkiainekoe tehtiin Formier 5 -kaasulla ja XRS9012 –analysaattorilaitteella. Tilassa oli tutkimushetkellä **normaali** käytönaikainen painesuhde. Tutkittu tila oli kokeen aikana n. **2 Pa alipaineinen** ulkoilmaan nähden.



| | | | |
|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti<br>Variskuja 2, Vantaa 1. krs | 22500325-470<br>17.1.2022 | LIITE 3.3 |

# TILAN 10 Pienryhmätila 3, ULKOSEINÄ, MERKKIAINEKOE, 21.10.2021
## Alipaineistettu tilanne




**MERKINTÖJEN SELITYKSET:**

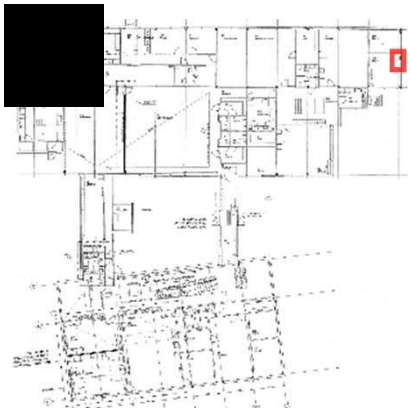
MERKKIAINEKAASU ULKOSEINÄN ERISTETILAAN ULKOKAUTTA

HAVAITTU ILMAVUOTO

**MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:**

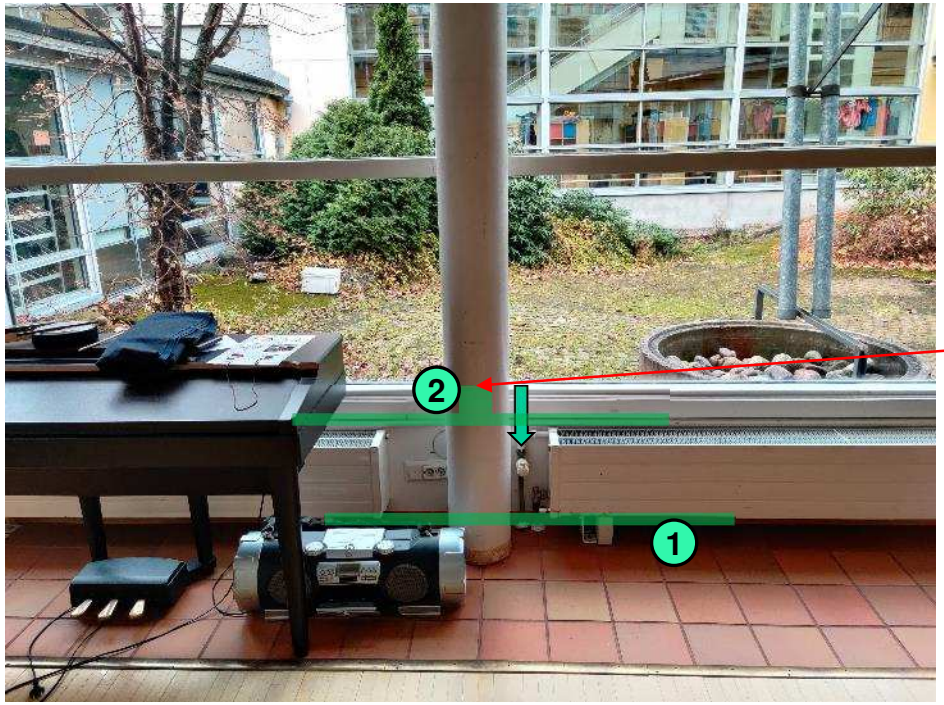
1. Ikkunapenkin alta
2. Ikkunan karmiliittymät

Merkkiainekoe tehtiin Formier 5 -kaasulla ja XRS9012 –analysaattorilaitteella. Tila **alipaineistettiin** Blowerdoor -alipaineistimella. Tutkittu tila oli kokeen aikana n. **10 Pa alipaineinen** ulkoilmaan nähden.



| | | | |
|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti<br>Variskuja 2, Vantaa 1. krs | 22500325-470<br>17.1.2022 | LIITE 3.4 |

# TILAN 35 Monitoimisali, ULKOSEINÄ, MERKKIAINEKOE, 21.10.2021
## Normaali ilmanvaihto






**MERKINTÖJEN SELITYKSET:**

MERKKIAINEKAASU ULKOSEINÄN ERISTETILAAN ULKOKAUTTA

HAVAITTU ILMAVUOTO

**MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:**

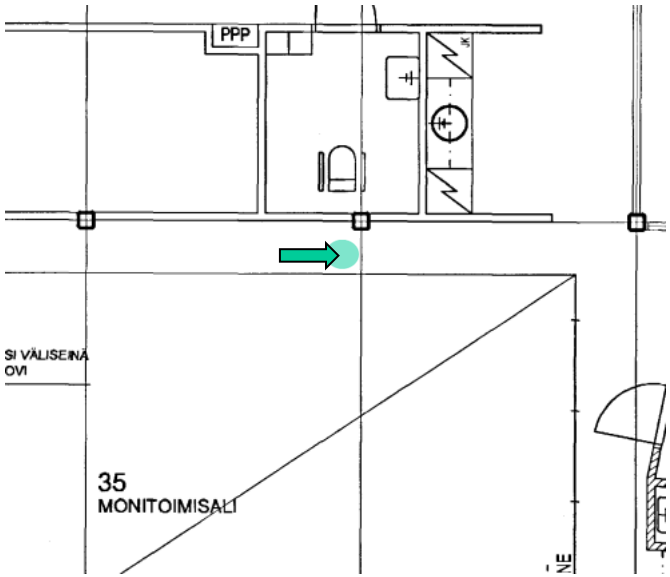
1. Lattia-seinäliittymä
2. Ikkunan karmiliittymät

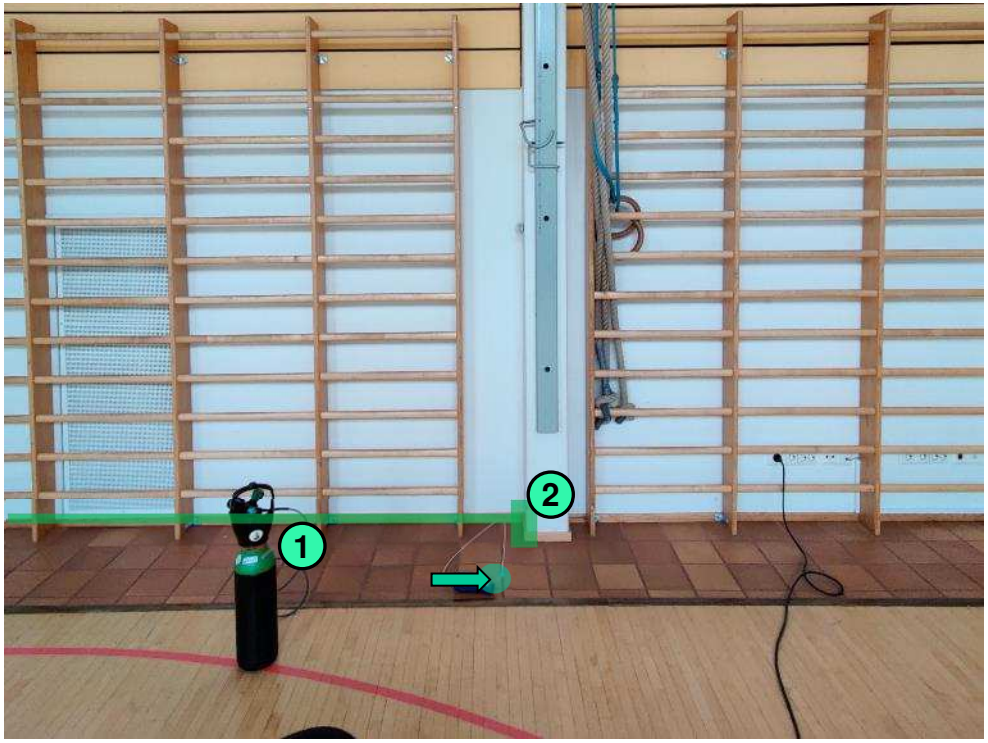
Merkkiainekoe tehtiin Formier 5 -kaasulla ja XRS9012 –analysaattorilaitteella. Tilassa oli tutkimushetkellä **normaali** käytönaikainen painesuhde. Tutkittu tila oli kokeen aikana n. **4…5 Pa alipaineinen** ulkoilmaan nähden.



| | | | |
|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti<br>Variskuja 2, Vantaa 1. krs | 22500325-470<br>17.1.2022 | LIITE 3.5 |

# TILAN 35 Monitoimisali, ALAPOHJA, MERKKIAINEKOE, 21.10.2021
## Normaali ilmanvaihto




**MERKINTÖJEN SELITYKSET:**

MERKKIAINEKAASU ALAPOHJAN ERISTETILAAN

HAVAITTU ILMAVUOTO

**MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:**

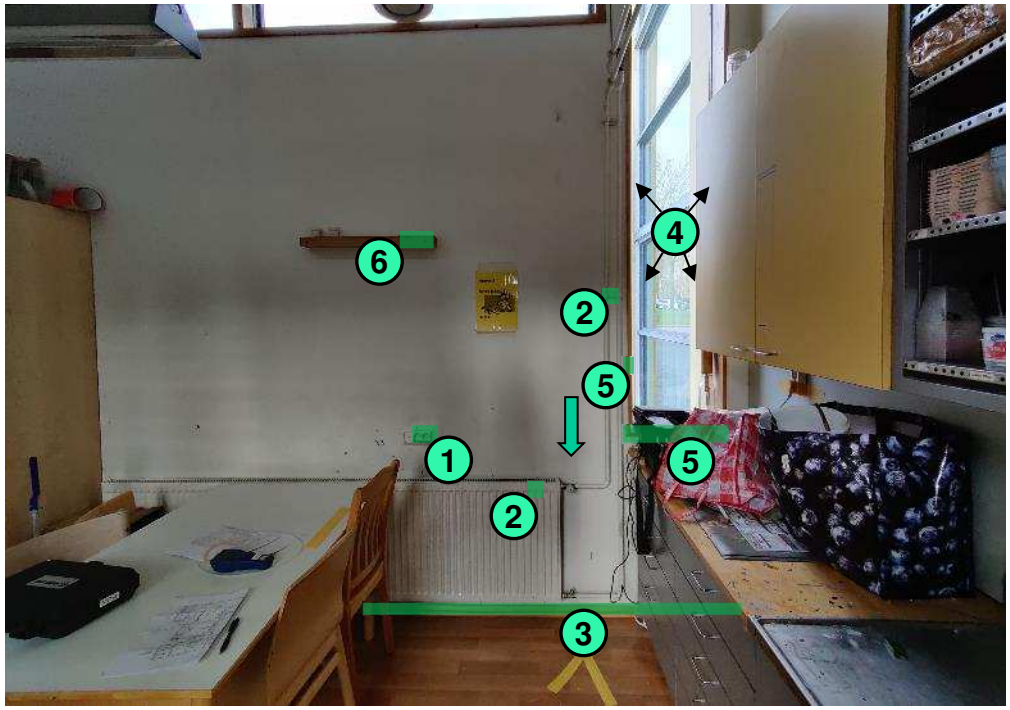
1. Lattia-seinäliittymä
2. Lattia-pilariliittymä



Merkkiainekoe tehtiin Formier 5 -kaasulla ja XRS9012 –analysaattorilaitteella. Tilassa oli tutkimushetkellä **normaali** käytönaikainen painesuhde. Tutkittu tila oli kokeen aikana n. **0…0,5 Pa alipaineinen** alapohjan eristetilaan nähden.

| | | | |
|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti<br>Variskuja 2, Vantaa 1. krs | 22500325-470<br>17.1.2022 | LIITE 3.6 |

# TILAN 33 Käsityö/askartelu, ULKOSEINÄ, MERKKIAINEKOE, 21.10.2021
# Normaali ilmanvaihto




**MERKINTÖJEN SELITYKSET:**

MERKKIAINEKAASU ULKOSEINÄN ERISTETILAAN ULKOKAUTTA

HAVAITTU ILMAVUOTO

Merkkiainekoe tehtiin Formier 5 -kaasulla ja XRS9012 –analysaattorilaitteella. Tilassa oli tutkimushetkellä **normaali** käytönaikainen painesuhde. Tutkittu tila oli kokeen aikana n. **4…5 Pa alipaineinen** ulkoilmaan nähden.

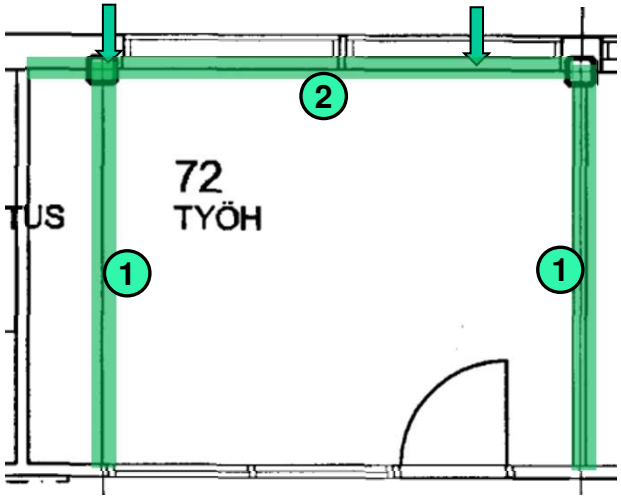
**MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:**

1. Pistorasia
2. Patterin/patteriputkien kannake
3. Lattia-seinäliittymä
4. Ikkunan pielilautojen kiinnitysruuvit
5. Ikkunan karmiliittymät
6. Reiät seinässä/hyllyn kiinnitysruuvi



| | | | |
|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti<br>Variskuja 2, Vantaa 1. krs | 22500325-470<br>17.1.2022 | LIITE 3.7 |

# TILAN 72 Työhuone, YLÄPOHJA, MERKKIAINEKOE, 21.10.2021
## Normaali ilmanvaihto








**MERKINTÖJEN SELITYKSET:**

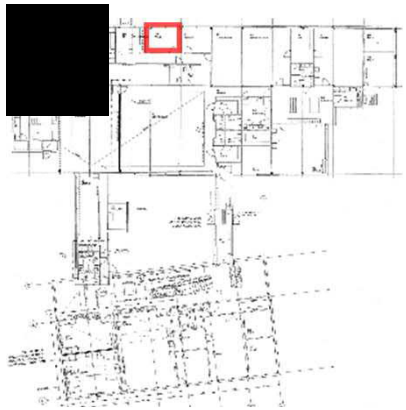
MERKKIAINEKAASU YLÄPOHJAN ERISTETILAAN ULKOKAUTTA

HAVAITTU ILMAVUOTO

Merkkiainekoe tehtiin rikkiheksafluoridi -kaasulla ja Wika Gir –analysaattorilaitteella. Tilassa oli tutkimushetkellä **normaali** käytönaikainen painesuhde. Tutkittu tila oli kokeen aikana n. **0…1 Pa alipaineinen** ulkoilmaan nähden.

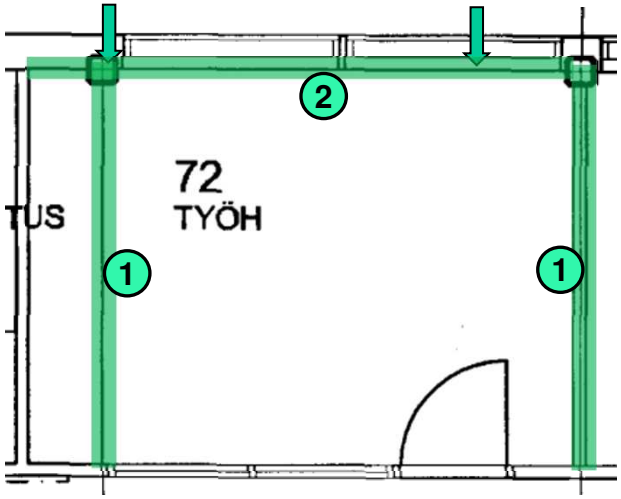
**MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:**

1. Palkin liittymät katto- ja seinärakenteeseen
2. Katto-seinäliittymä



| | | | |
|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti<br>Variskuja 2, Vantaa 1. krs | 22500325-470<br>17.1.2022 | LIITE 3.8 |

# TILAN 72 Työhuone, YLÄPOHJA, MERKKIAINEKOE, 21.10.2021
## Alipaineistettu tilanne








**MERKINTÖJEN SELITYKSET:**

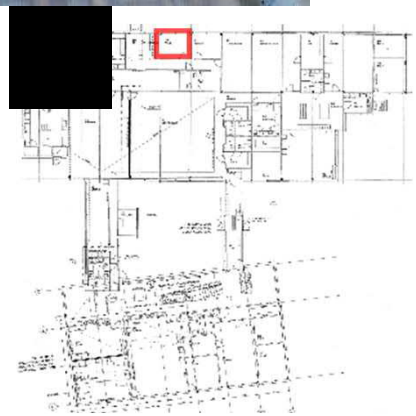
MERKKIAINEKAASU YLÄPOHJAN ERISTETILAAN ULKOKAUTTA

HAVAITTU ILMAVUOTO

Merkkiainekoe tehtiin rikkiheksafluoridi -kaasulla ja Wika Gir –analysaattorilaitteella. Tila **alipaineistettiin** tilan oman ilmanvaihdon avulla. Tutkittu tila oli kokeen aikana n. **12…15 Pa alipaineinen** ulkoilmaan nähden.

**MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:**

1. Palkin liittymät katto- ja seinärakenteeseen
2. Katto-seinäliittymä



| | | | |
|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti<br>Variskuja 2, Vantaa 1. krs | 22500325-470<br>17.1.2022 | LIITE 3.9 |

[redacted]

**MERKINTÖJEN SELITYKSET:**

MERKKIAINEKAASU ULKOSEINÄN ERISTETILAAN ULKOKAUTTA

HAVAITTU ILMAVUOTO

Merkkiainekoe tehtiin Formier 5 -kaasulla ja XRS9012 –analysaattorilaitteella. Tilassa oli tutkimushetkellä **normaali** käytönaikainen painesuhde. Tutkittu tila oli kokeen aikana n. **0,5…2,0 Pa alipaineinen** ulkoilmaan nähden.

**MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:**

1 Ikkunan karmiliittymät

[redacted]



| | | | |
|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti<br>Variskuja 2, Vantaa 1. krs | 22500325-470<br>17.1.2022 | LIITE 3.10 |

[redacted]

**MERKINTÖJEN SELITYKSET:**

MERKKIAINEKAASU ULKOSEINÄN ERISTETILAAN ULKOKAUTTA

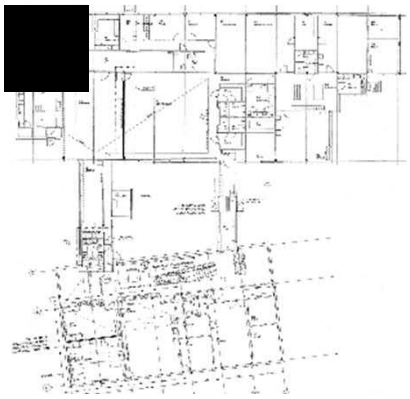
HAVAITTU ILMAVUOTO

Merkkiainekoe tehtiin Formier 5 -kaasulla ja XRS9012 –analysaattorilaitteella. Tila **alipaineistettiin** tilan oman ilmanvaihdon avulla. Tutkittu tila oli kokeen aikana n. **9…12 Pa alipaineinen** ulkoilmaan nähden.

**MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:**

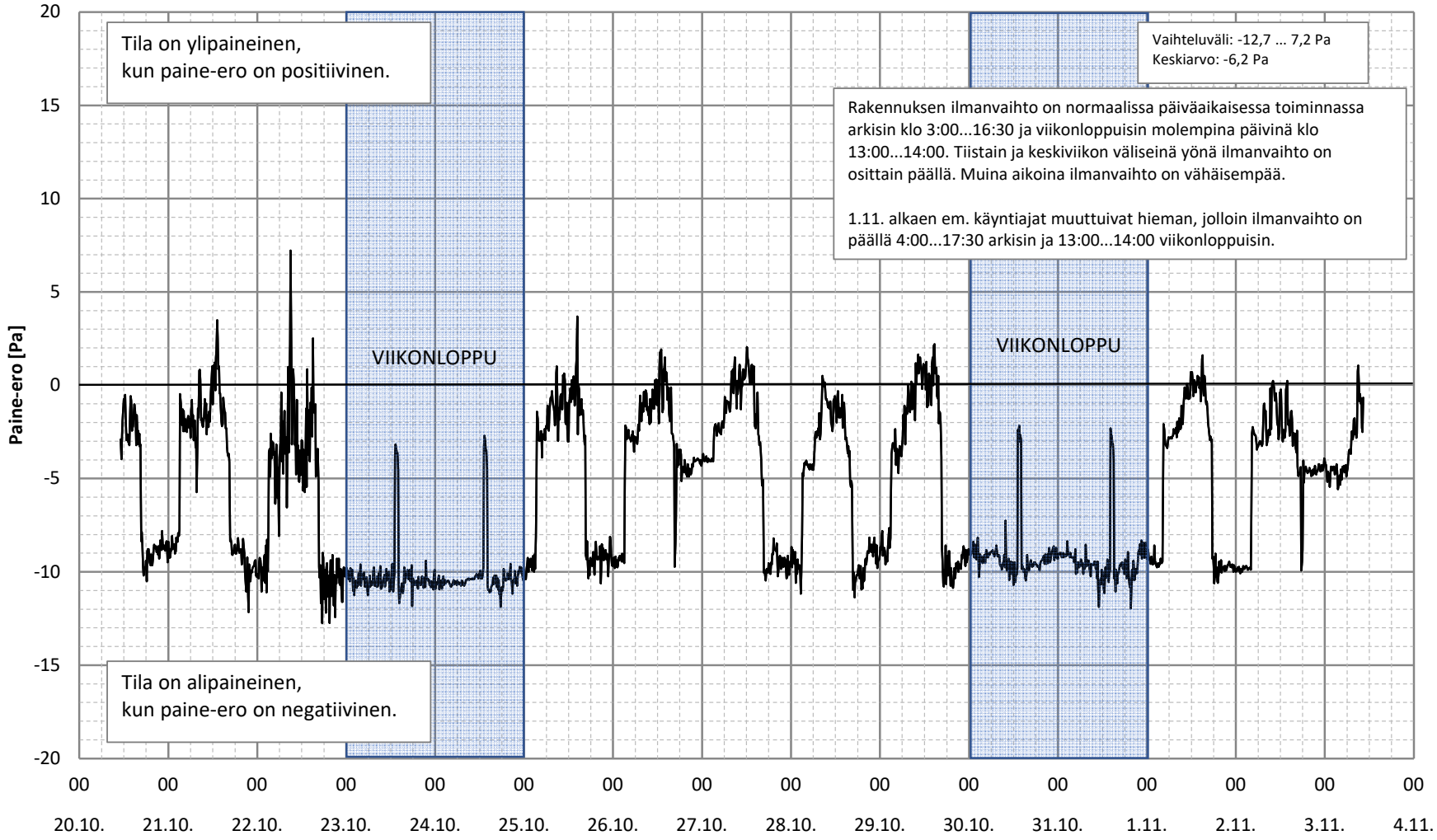
1 Ikkunan karmiliittymät

[redacted]

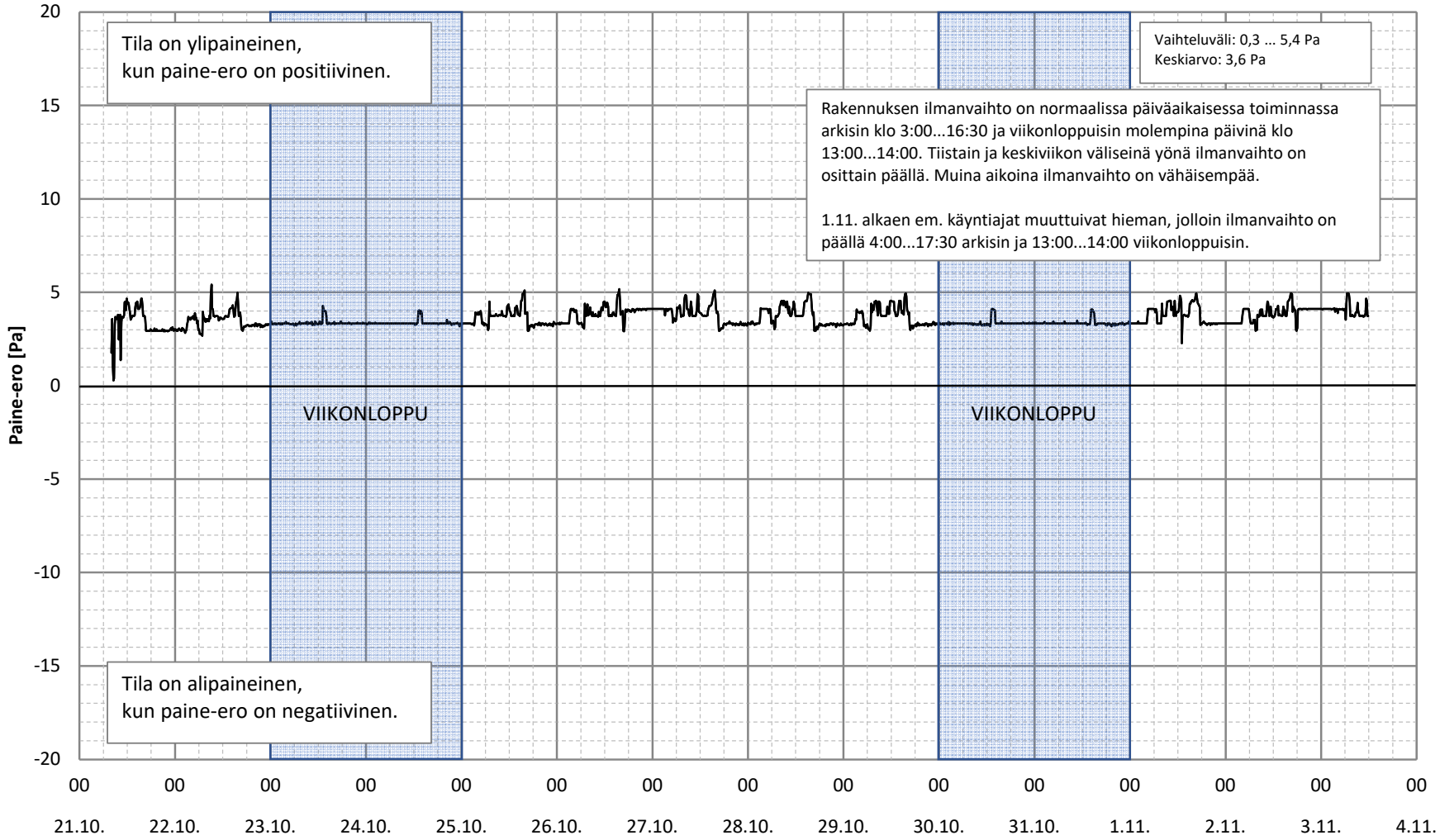


| | | | |
|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti<br>Variskuja 2, Vantaa 1. krs | 22500325-470<br>17.1.2022 | LIITE 3.11 |

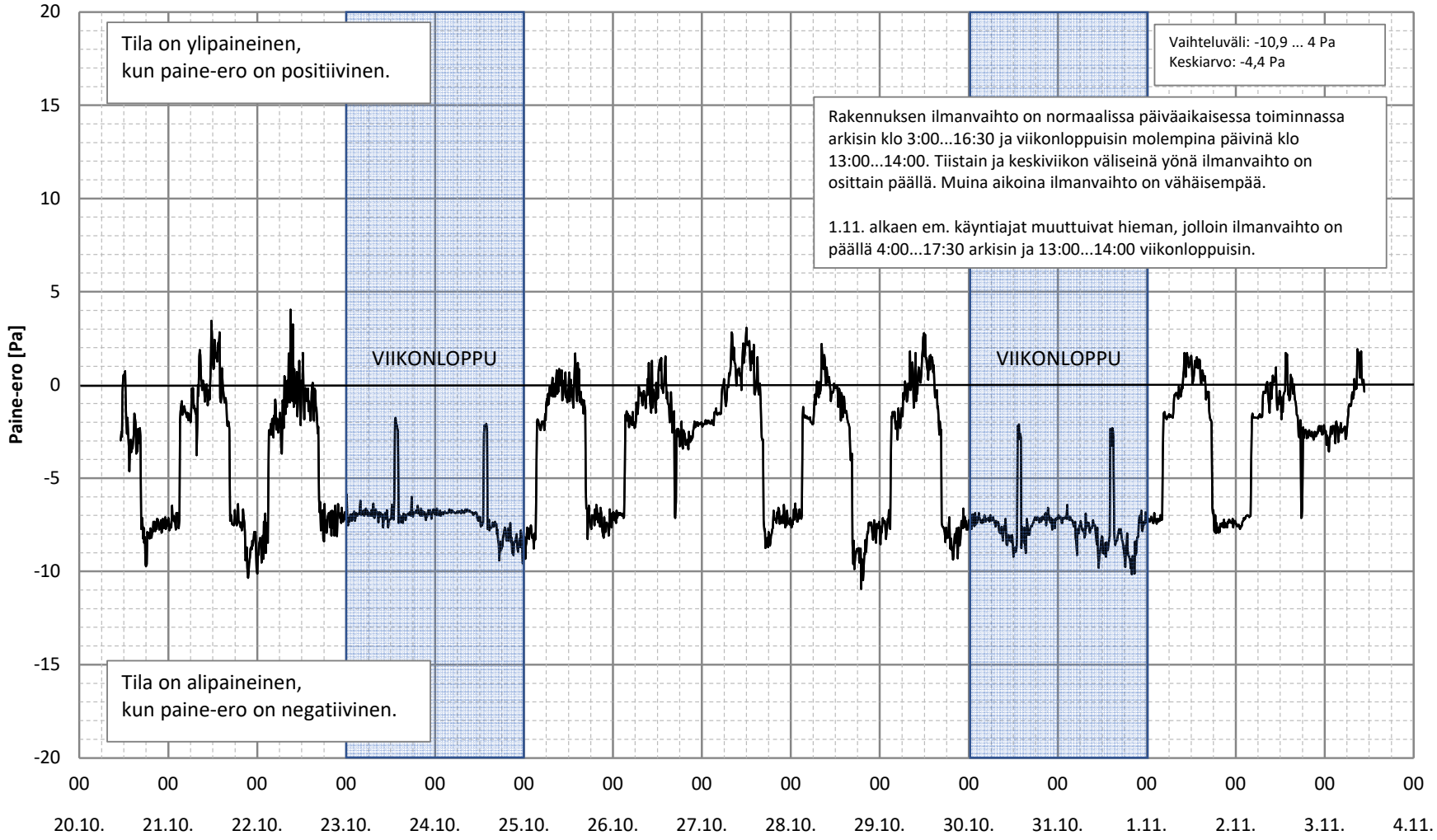
# PS1: Tilan 24 Pienryhmähuone ja ulkoilman välinen paine-ero 20.10. - 3.11.2021



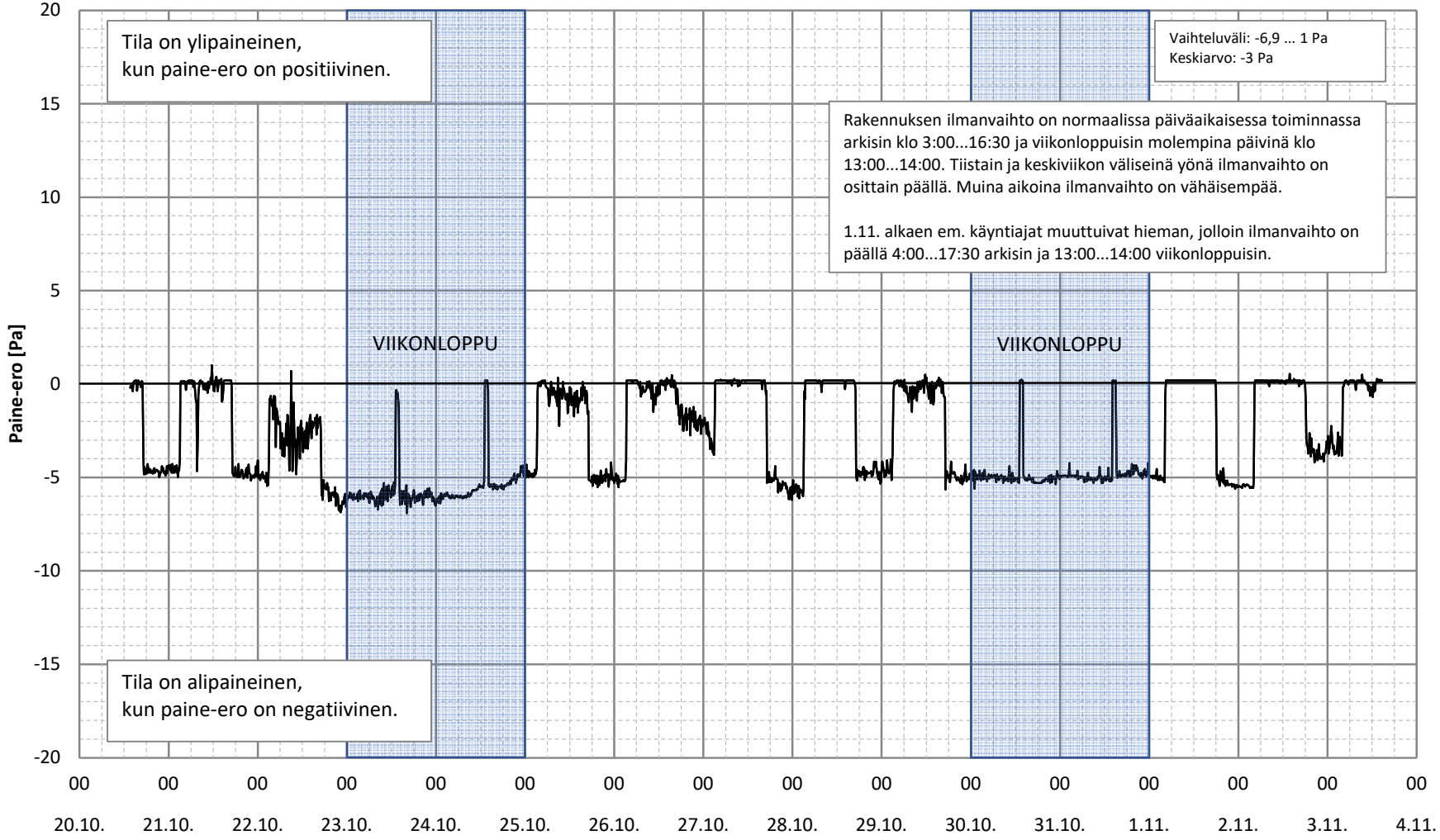
# PS2: Tilan 33 Verstas sisäilman ja lattian tekniikkakanaalin välinen paine-ero 21.10. - 3.11.2021



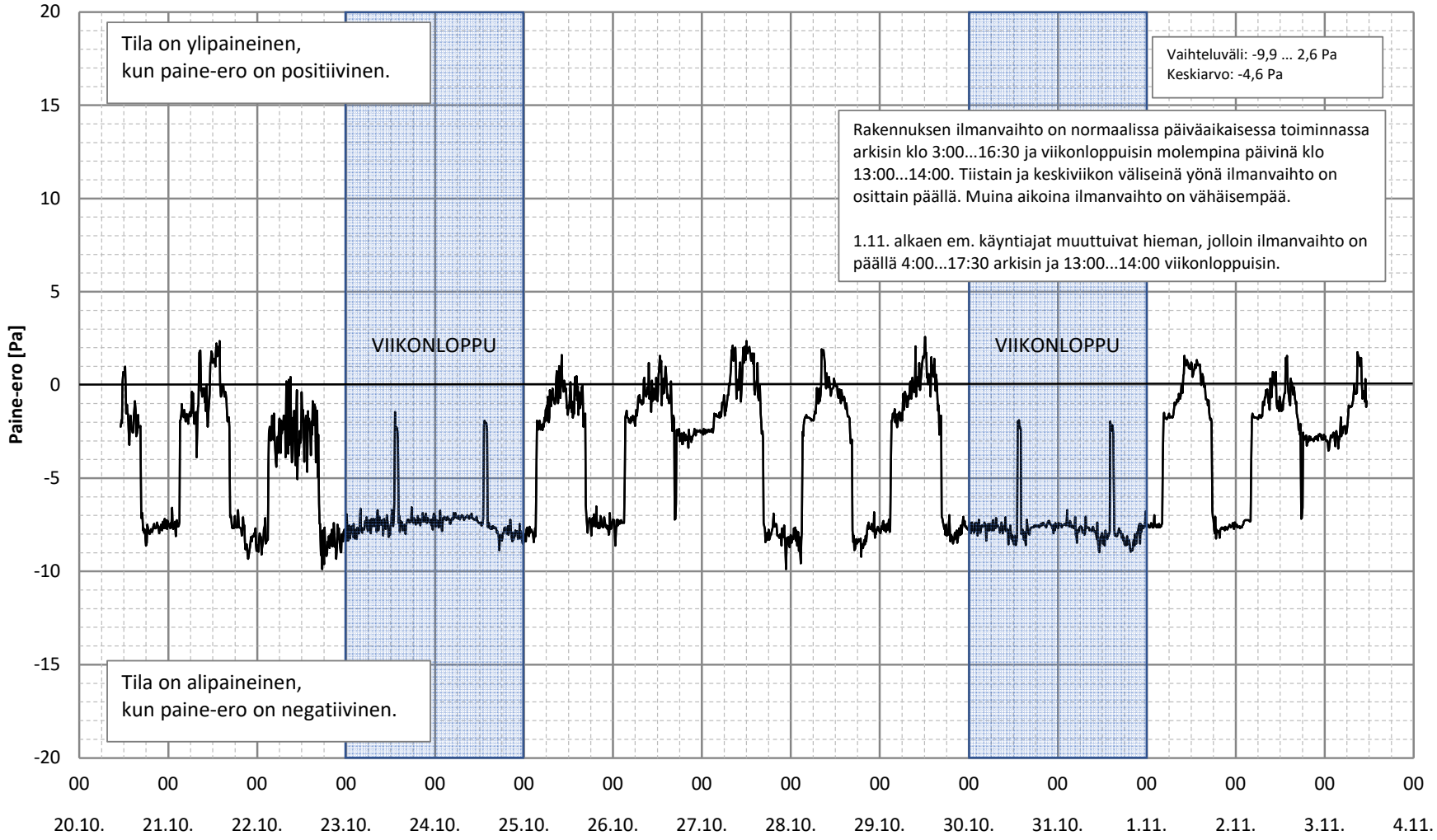
# PS3: Tilan 54A Ryhmähuone ja ulkoilman välinen paine-ero
# 20.10. - 3.11.2021



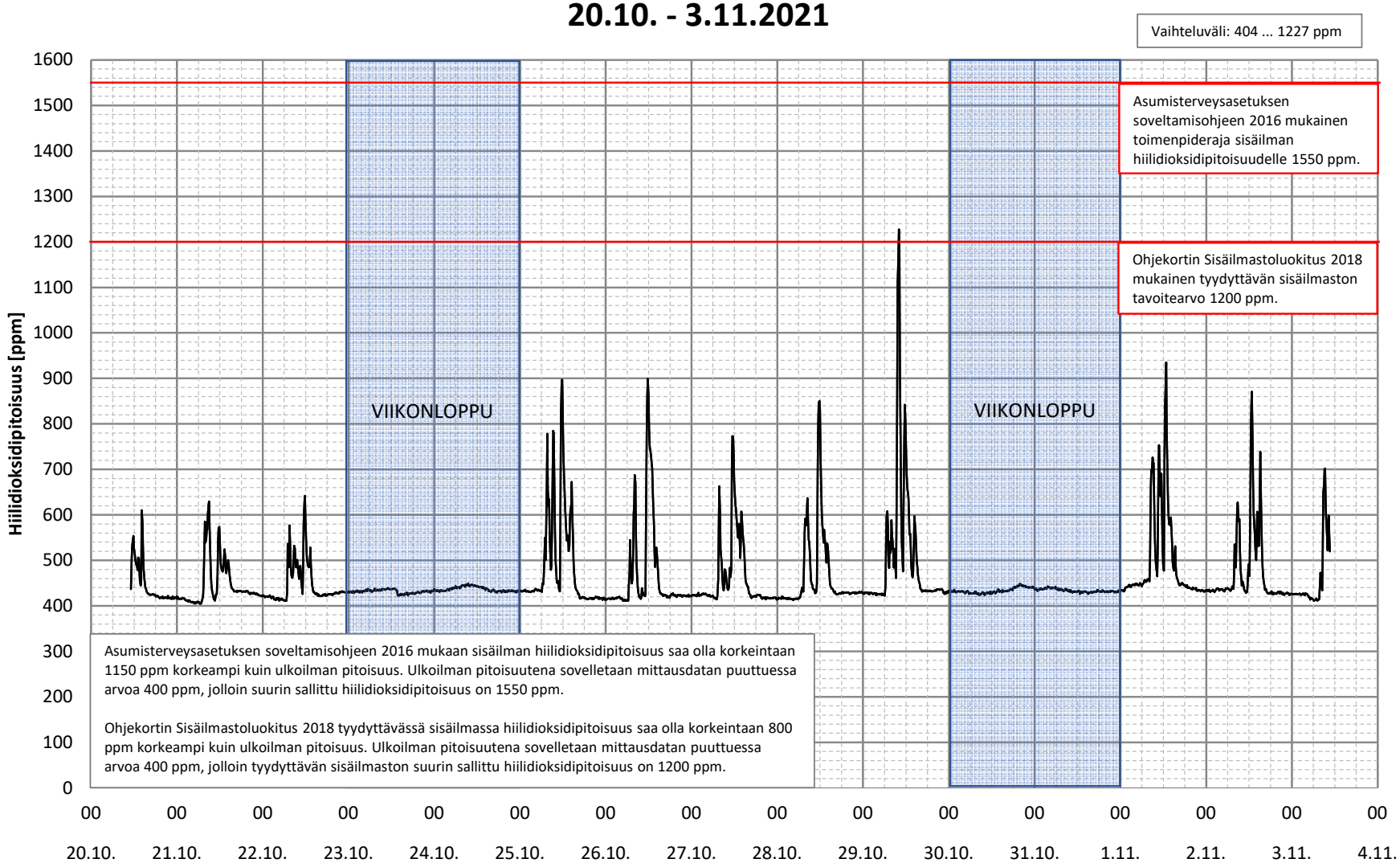
# PS4: Tilan 73 taukotila ja ulkoilman välinen paine-ero
# 20.10. - 3.11.2021



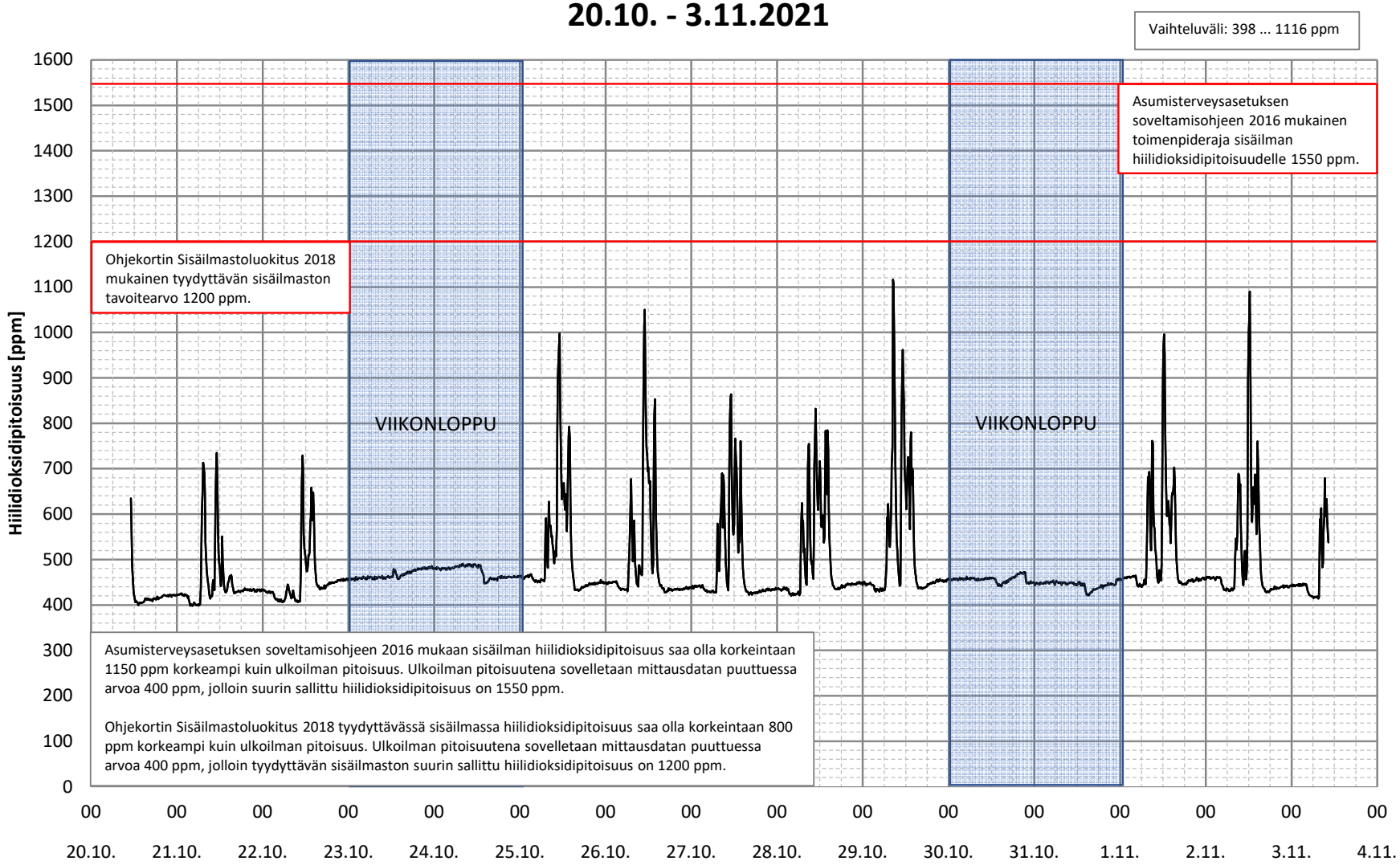
# PS5: Tilan 53A Ryhmähuone ja ulkoilman välinen paine-ero
# 20.10. - 3.11.2021



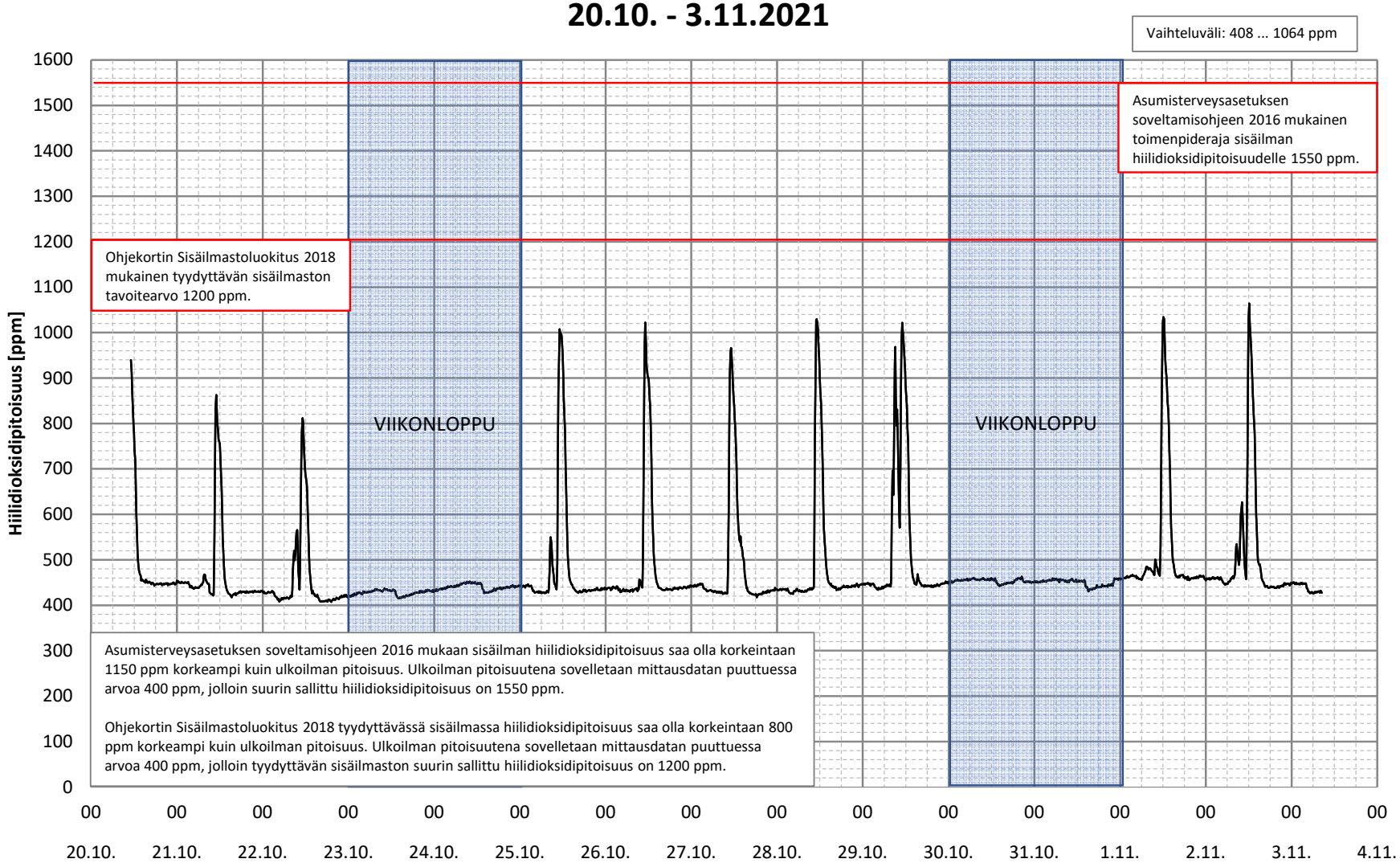
# C1: Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seuranta tilassa 44 Lepohuone 20.10. - 3.11.2021



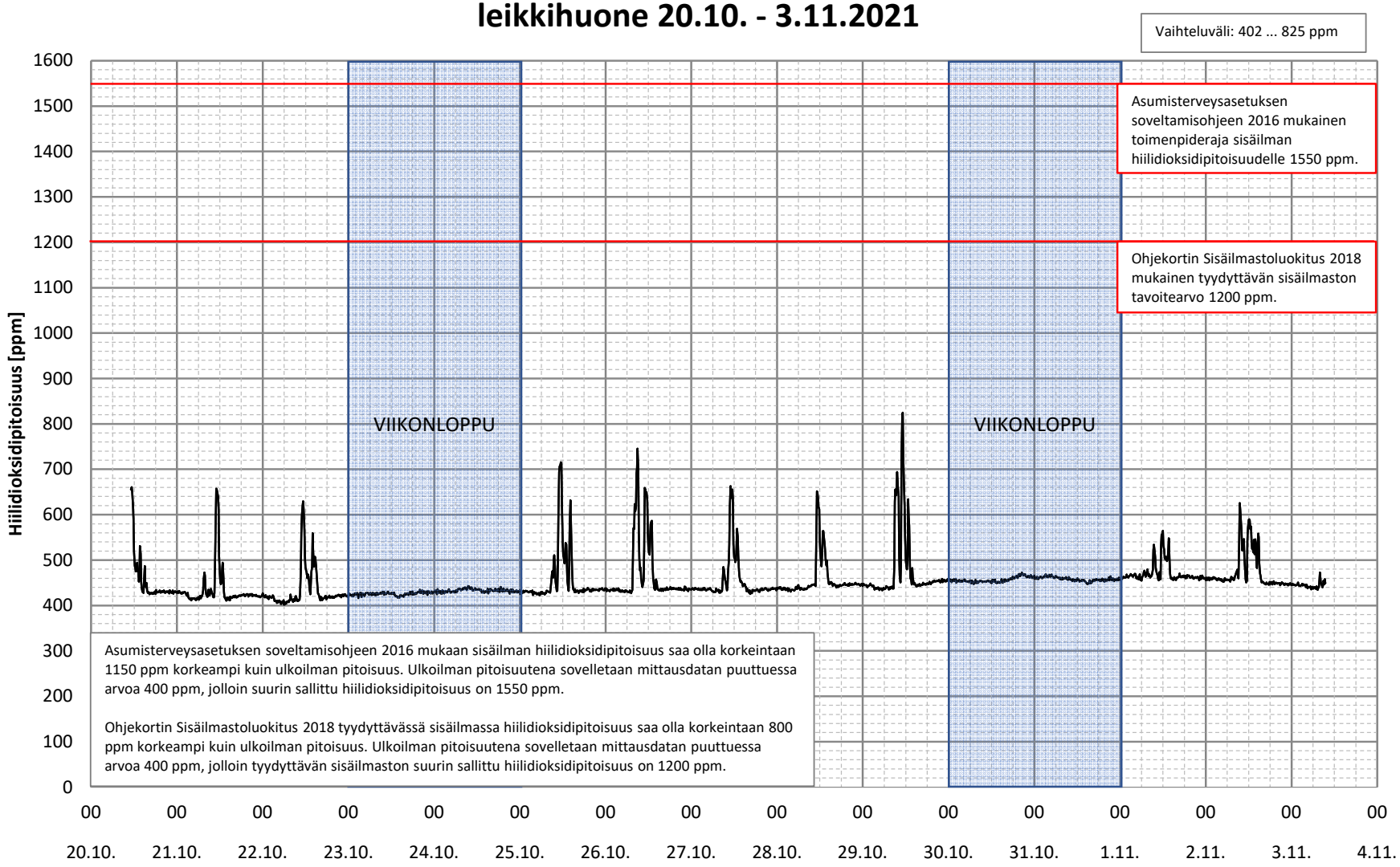
# C2: Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seuranta tilassa 24 Pienryhmähuone 20.10. - 3.11.2021



# C3: Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seuranta tilassa 01 Leikki- ja lepohuone 20.10. - 3.11.2021



# C4: Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seuranta tilassa 51B Lepo- ja leikkihuone 20.10. - 3.11.2021

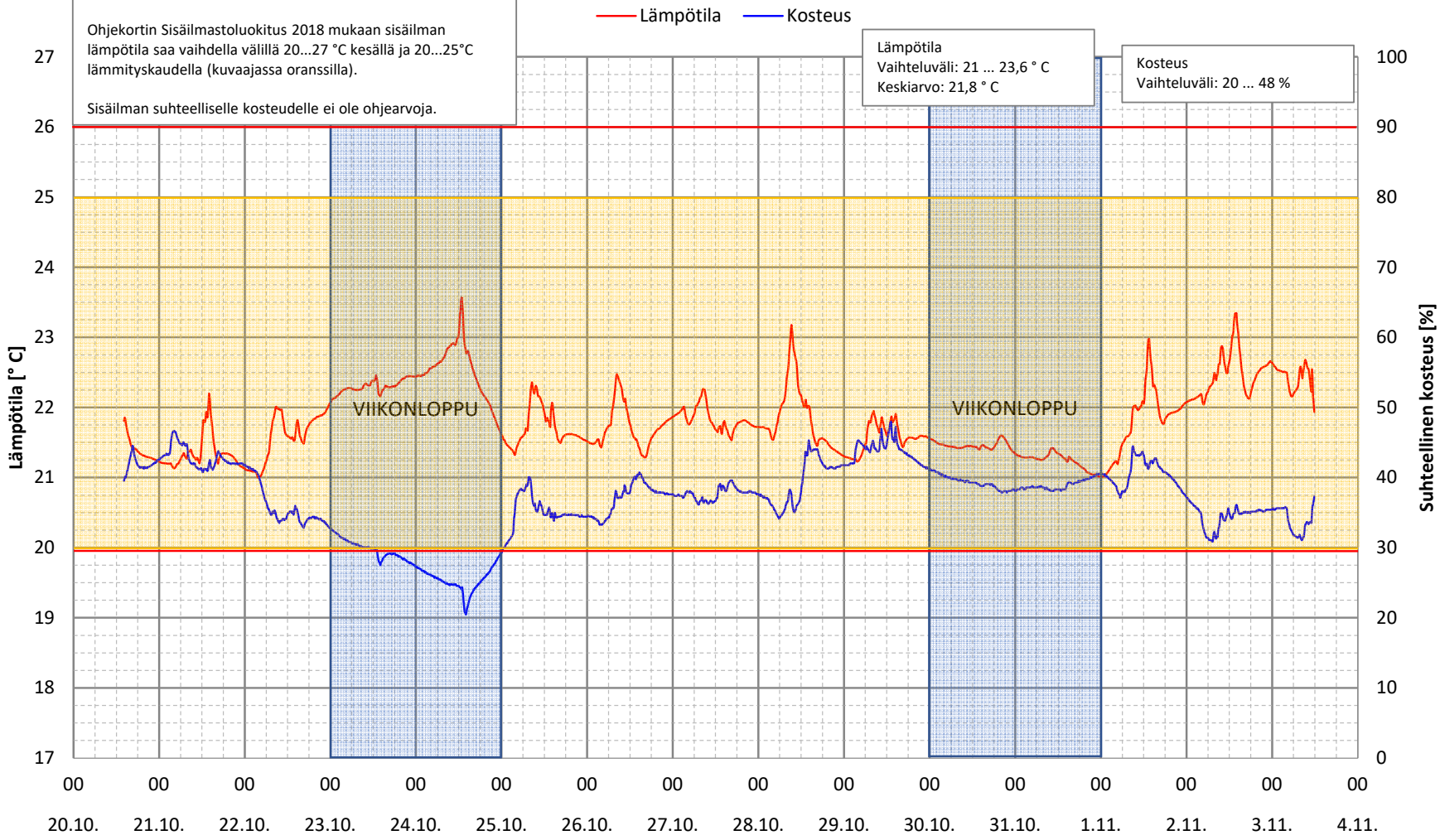


# L1: Sisäilman olosuhdeseuranta tilassa 54C Pienryhmähuone
## 20.10. - 3.11.2021

Asumisterveysasetuksen 2016 mukaan sisäilman lämpötila saa vaihdella välillä 20...32 °C kesällä ja 20...26 °c lämmityskaudella (kuvaajassa punaisella).

Ohjekortin Sisäilmastoluokitus 2018 mukaan sisäilman lämpötila saa vaihdella välillä 20...27 °C kesällä ja 20...25°C lämmityskaudella (kuvaajassa oranssilla).

Sisäilman suhteelliselle kosteudelle ei ole ohjearvoja.



# L2: Sisäilman olosuhdeseuranta tilassa 08 Ryhmähuone
## 20.10. - 3.11.2021

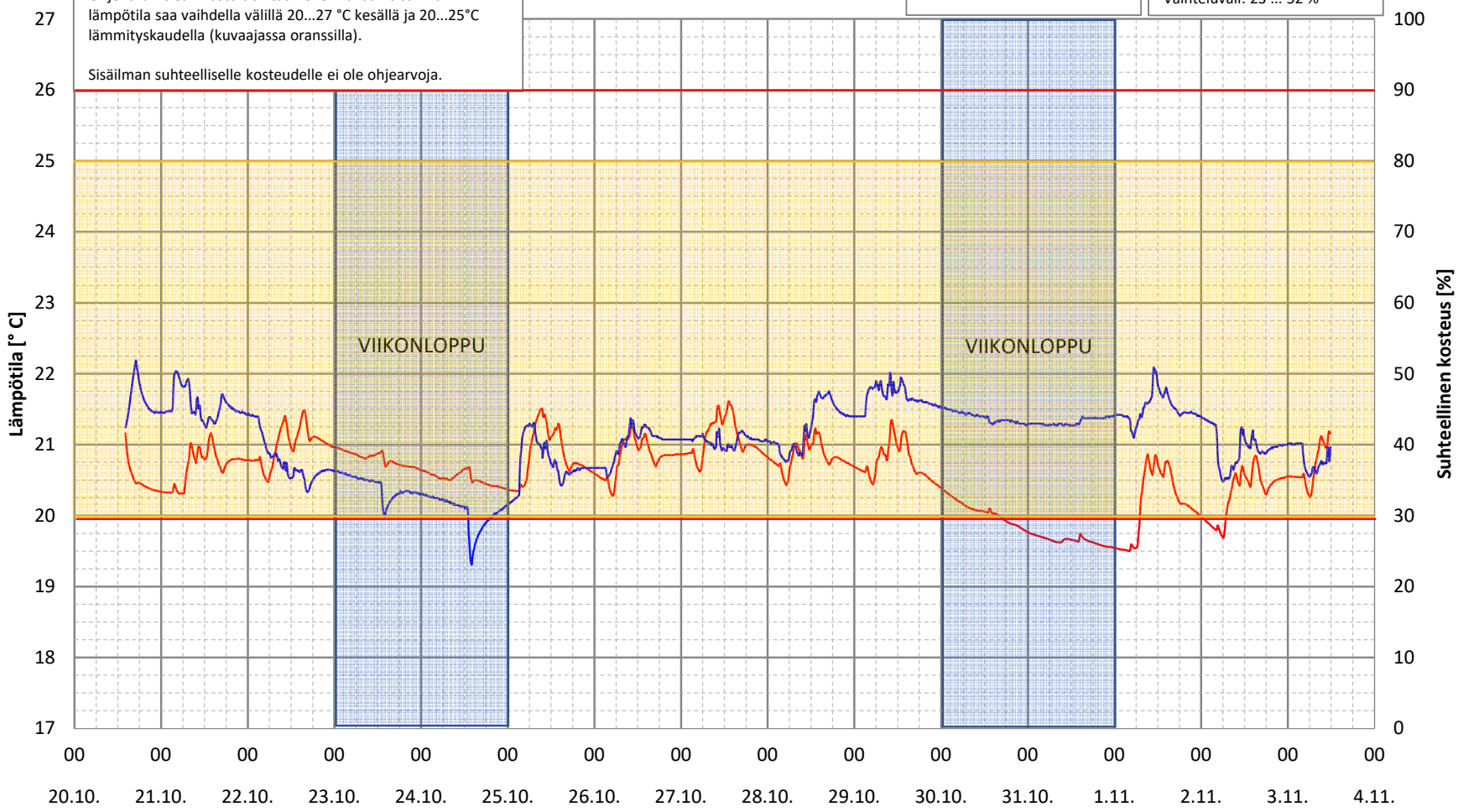
Asumisterveysasetuksen 2016 mukaan sisäilman lämpötila saa vaihdella välillä 20...32 °C kesällä ja 20...26 °c lämmityskaudella (kuvaajassa punaisella).

Ohjekortin Sisäilmastoluokitus 2018 mukaan sisäilman lämpötila saa vaihdella välillä 20...27 °C kesällä ja 20...25°C lämmityskaudella (kuvaajassa oranssilla).

Sisäilman suhteelliselle kosteudelle ei ole ohjearvoja.

Lämpötila
Vaihteluväli: 19,5 ... 21,6 ° C
Keskiarvo: 20,6 ° C

Kosteus
Vaihteluväli: 23 ... 52 %



# L3: Sisäilman olosuhdeseuranta tilassa 53B Pienryhmähuone
## 20.10. - 3.11.2021

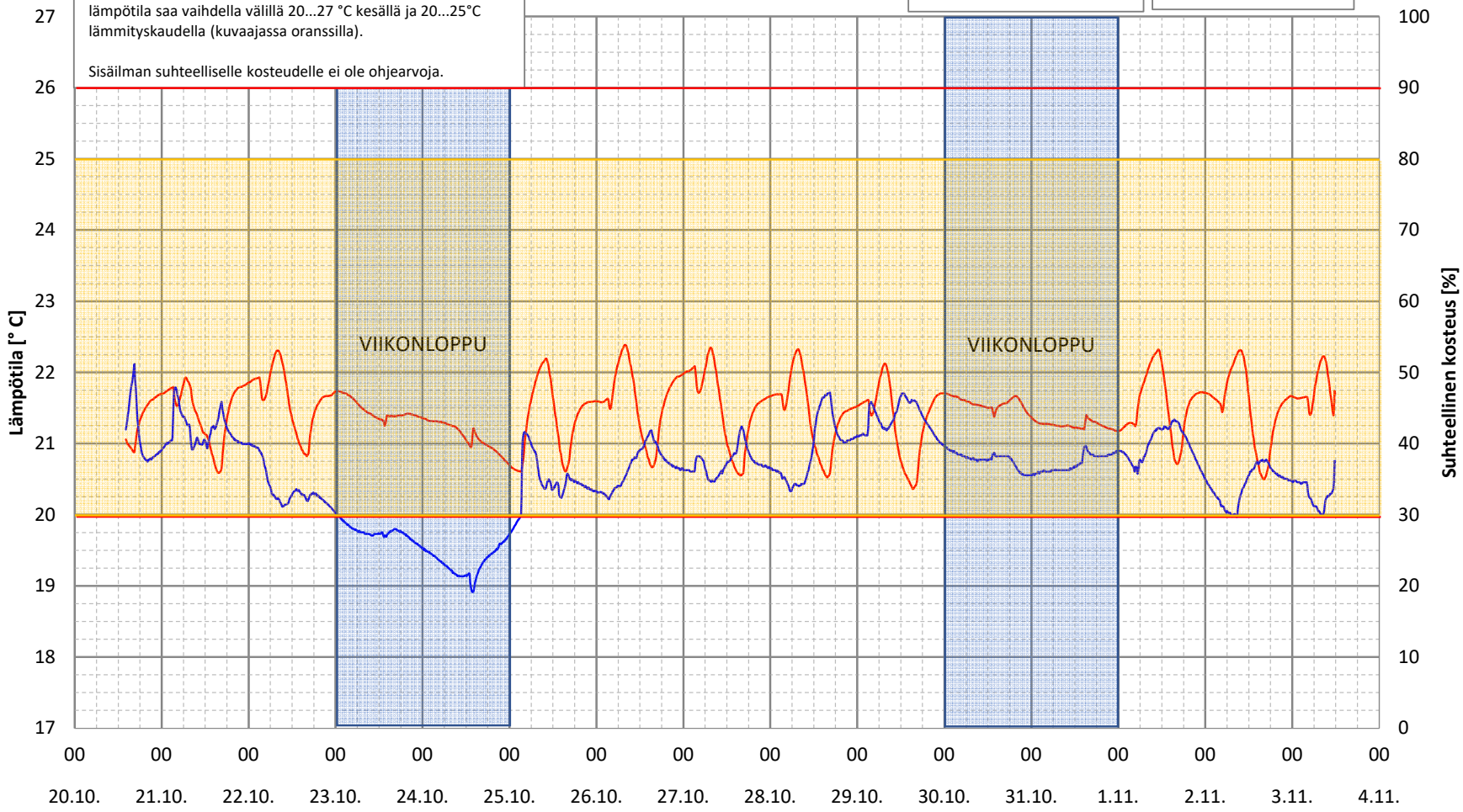
Asumisterveysasetuksen 2016 mukaan sisäilman lämpötila saa vaihdella välillä 20...32 °C kesällä ja 20...26 °c lämmityskaudella (kuvaajassa punaisella).

Ohjekortin Sisäilmastoluokitus 2018 mukaan sisäilman lämpötila saa vaihdella välillä 20...27 °C kesällä ja 20...25°C lämmityskaudella (kuvaajassa oranssilla).

Sisäilman suhteelliselle kosteudelle ei ole ohjearvoja.

Lämpötila
Vaihteluväli: 20,4 ... 22,4 ° C
Keskiarvo: 21,5 ° C

Kosteus
Vaihteluväli: 19 ... 51 %



# L4: Sisäilman olosuhdeseuranta tilassa 44 Lepohuone

## 20.10. - 3.11.2021

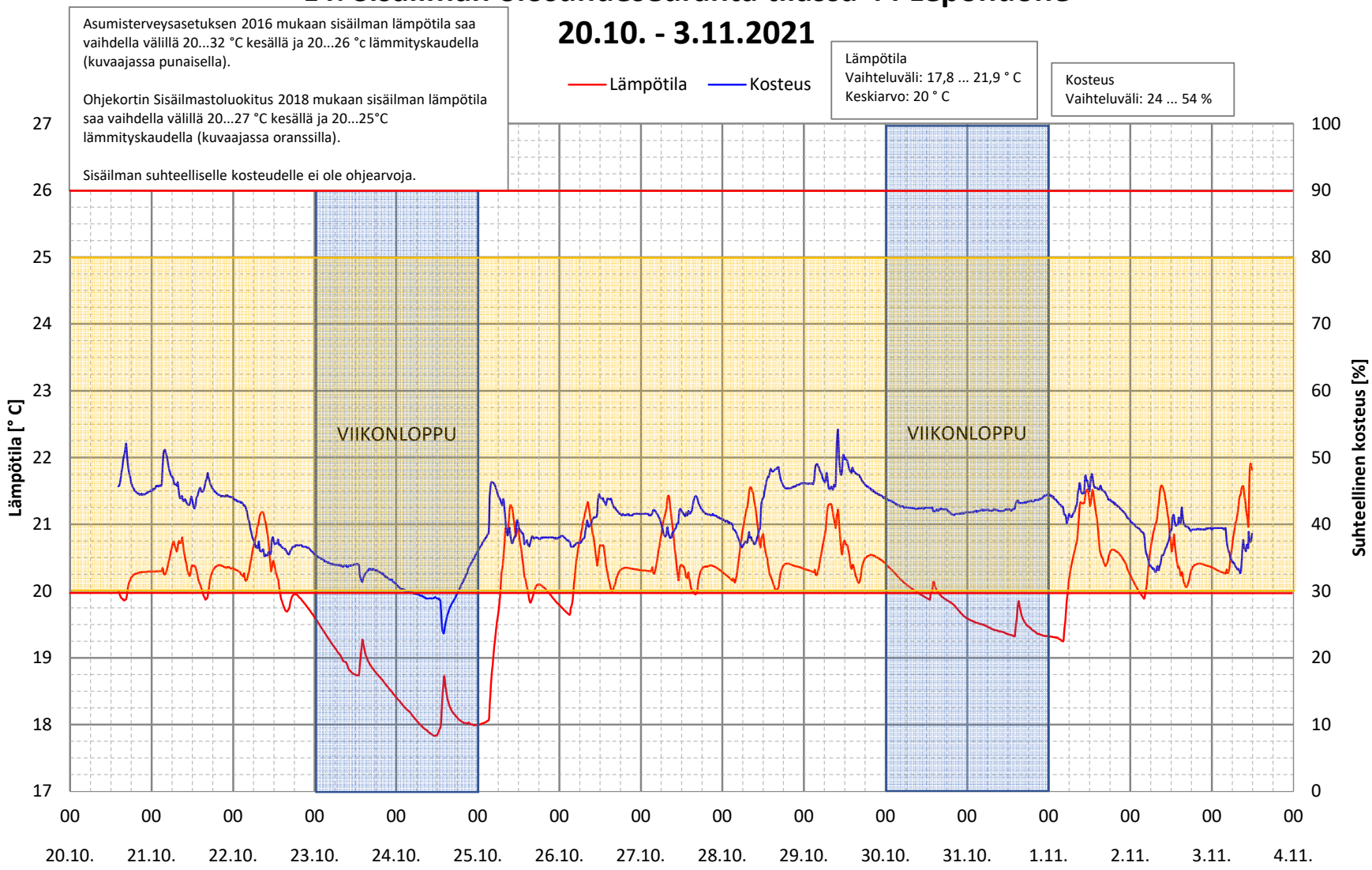
Asumisterveysasetuksen 2016 mukaan sisäilman lämpötila saa vaihdella välillä 20...32 °C kesällä ja 20...26 °c lämmityskaudella (kuvaajassa punaisella).

Ohjekortin Sisäilmastoluokitus 2018 mukaan sisäilman lämpötila saa vaihdella välillä 20...27 °C kesällä ja 20...25°C lämmityskaudella (kuvaajassa oranssilla).

Sisäilman suhteelliselle kosteudelle ei ole ohjearvoja.

Lämpötila
Vaihteluväli: 17,8 ... 21,9 ° C
Keskiarvo: 20 ° C

Kosteus
Vaihteluväli: 24 ... 54 %



# L5: Sisäilman olosuhdeseuranta tilassa 51B Lepo- ja leikkihuone

## 20.10. - 3.11.2021

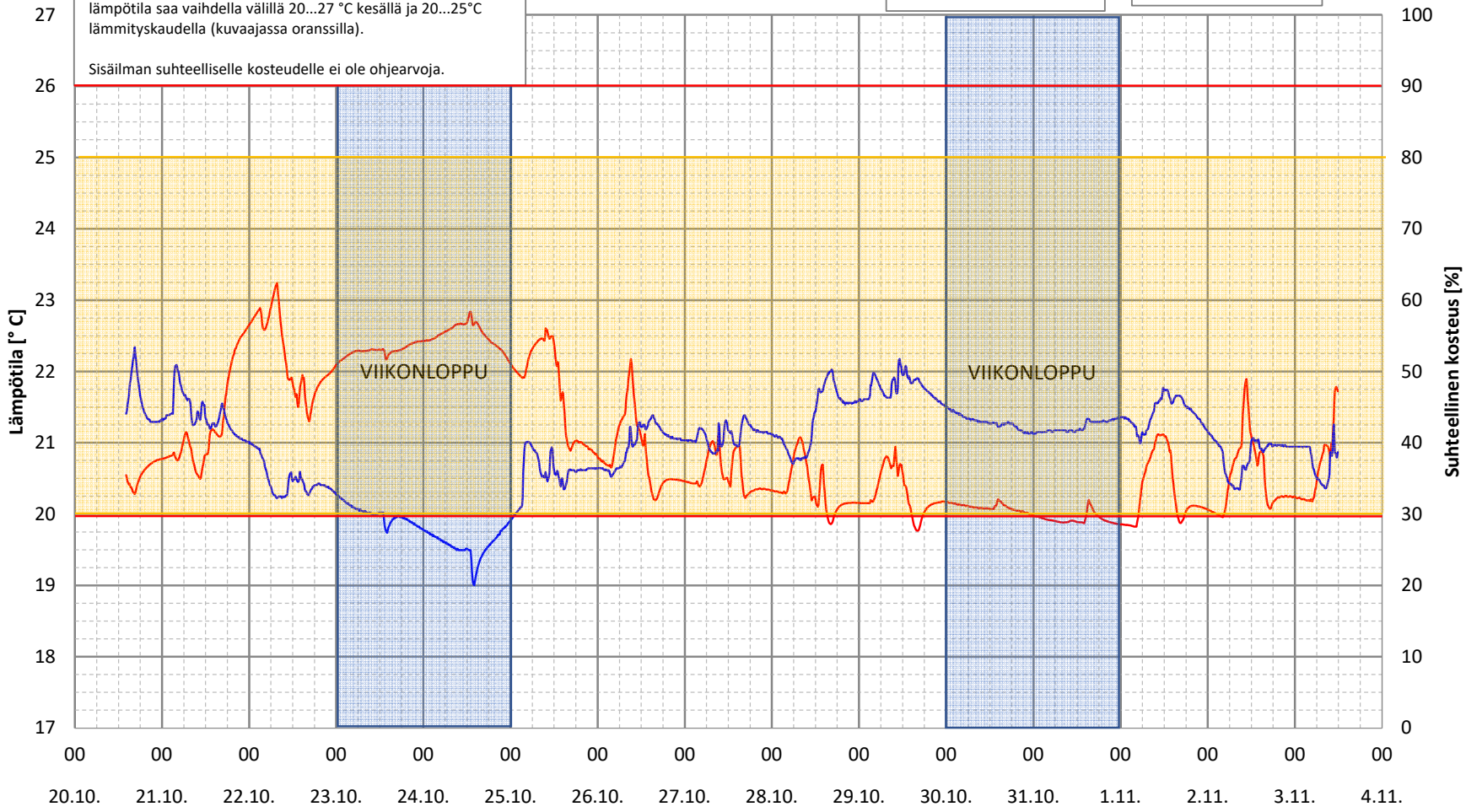
Asumisterveysasetuksen 2016 mukaan sisäilman lämpötila saa vaihdella välillä 20...32 °C kesällä ja 20...26 °c lämmityskaudella (kuvaajassa punaisella).

Ohjekortin Sisäilmastoluokitus 2018 mukaan sisäilman lämpötila saa vaihdella välillä 20...27 °C kesällä ja 20...25°C lämmityskaudella (kuvaajassa oranssilla).

Sisäilman suhteelliselle kosteudelle ei ole ohjearvoja.

Lämpötila
Vaihteluväli: 19,8 ... 23,2 ° C
Keskiarvo: 21 ° C

Kosteus
Vaihteluväli: 20 ... 53 %



# L6: Sisäilman olosuhdeseuranta tilassa 01 Leikki- ja lepohuone
## 20.10. - 3.11.2021

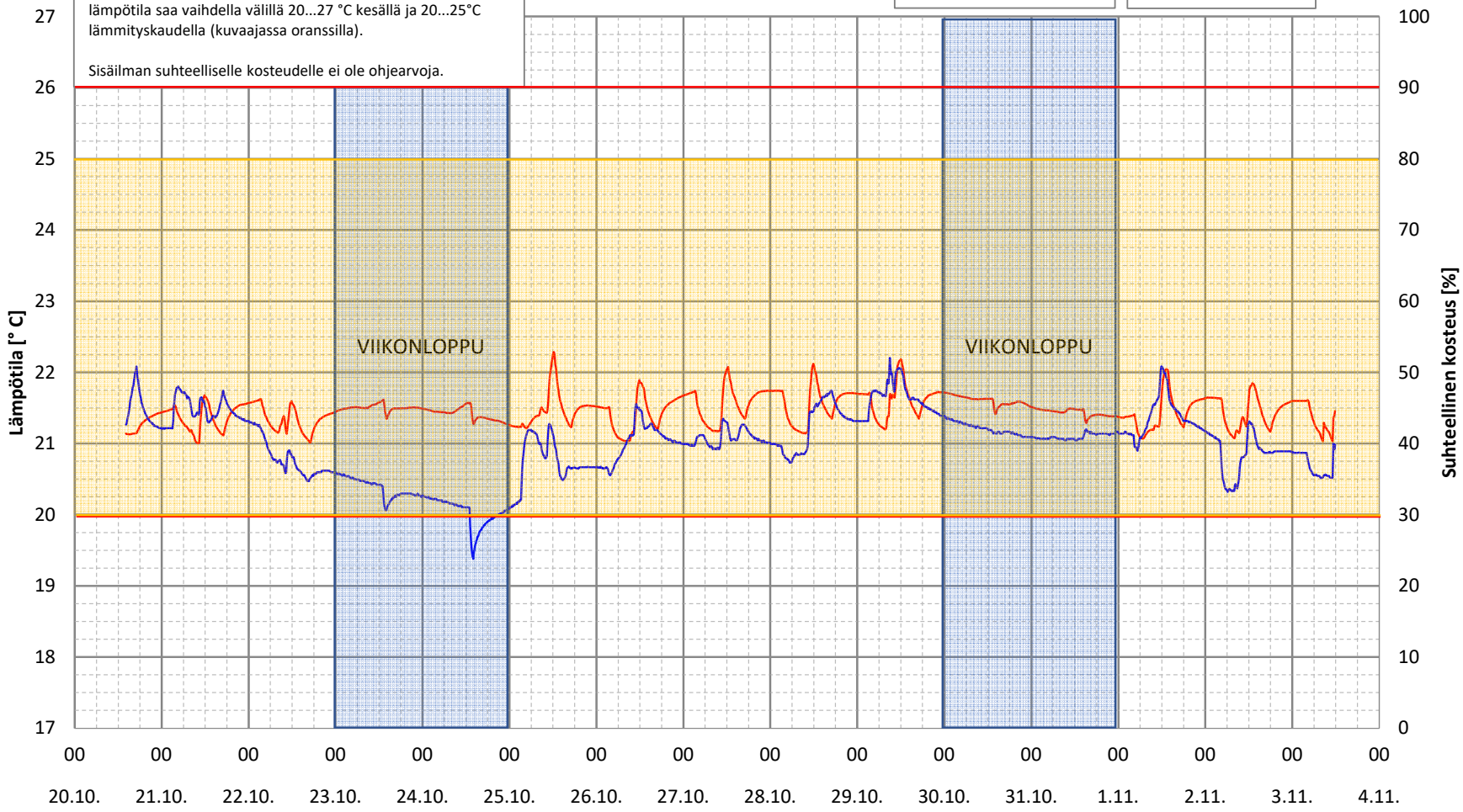
Asumisterveysasetuksen 2016 mukaan sisäilman lämpötila saa vaihdella välillä 20...32 °C kesällä ja 20...26 °c lämmityskaudella (kuvaajassa punaisella).

Ohjekortin Sisäilmastoluokitus 2018 mukaan sisäilman lämpötila saa vaihdella välillä 20...27 °C kesällä ja 20...25°C lämmityskaudella (kuvaajassa oranssilla).

Sisäilman suhteelliselle kosteudelle ei ole ohjearvoja.

Lämpötila
Vaihteluväli: 18,3 ... 22,3 ° C
Keskiarvo: 21,5 ° C

Kosteus
Vaihteluväli: 24 ... 52 %



# L7: Sisäilman olosuhdeseuranta tilassa 24 Pienryhmähuone
## 20.10. - 3.11.2021

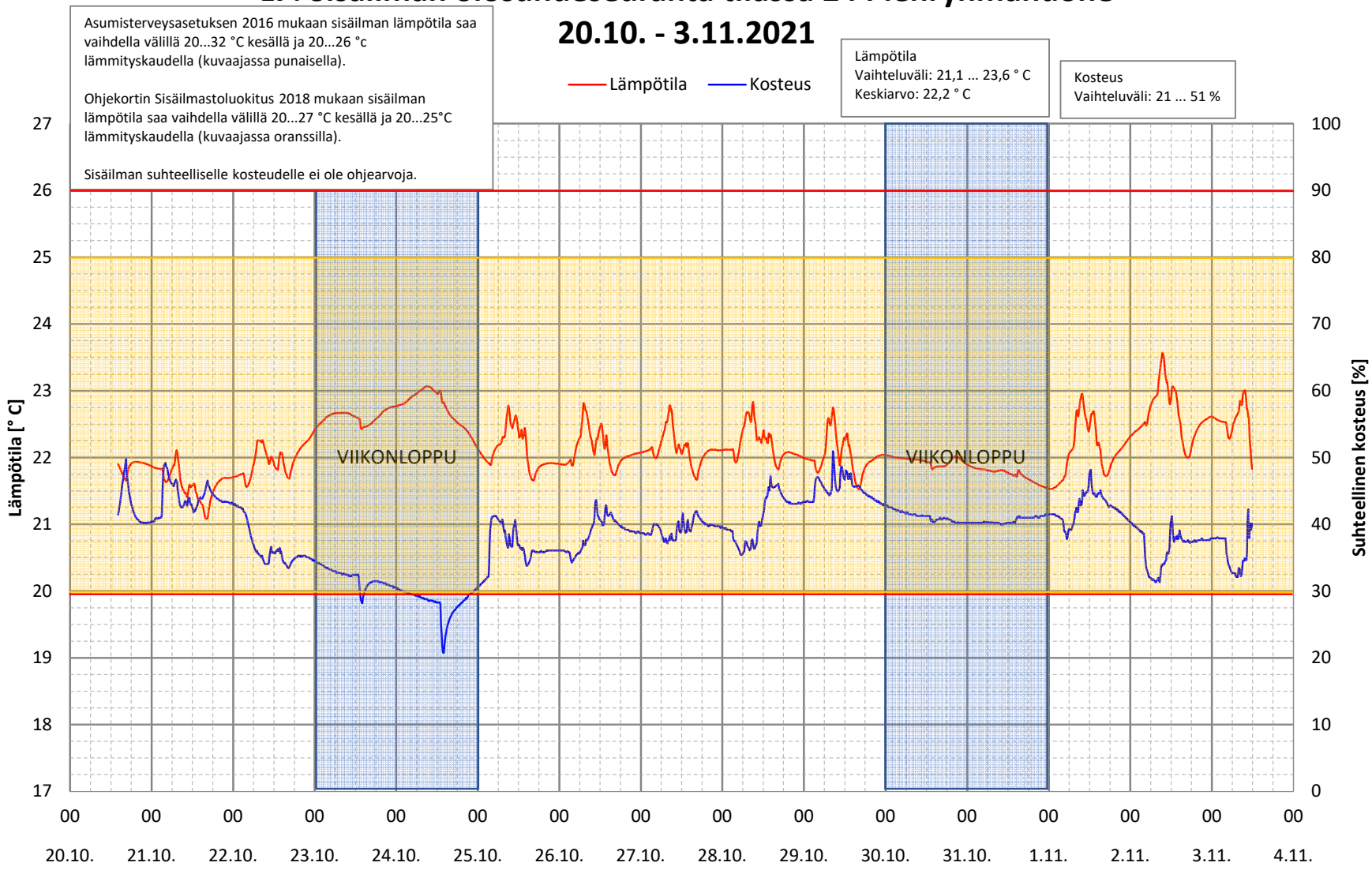
Asumisterveysasetuksen 2016 mukaan sisäilman lämpötila saa vaihdella välillä 20...32 °C kesällä ja 20...26 °c lämmityskaudella (kuvaajassa punaisella).

Ohjekortin Sisäilmastoluokitus 2018 mukaan sisäilman lämpötila saa vaihdella välillä 20...27 °C kesällä ja 20...25°C lämmityskaudella (kuvaajassa oranssilla).

Sisäilman suhteelliselle kosteudelle ei ole ohjearvoja.

Lämpötila
Vaihteluväli: 21,1 ... 23,6 ° C
Keskiarvo: 22,2 ° C

Kosteus
Vaihteluväli: 21 ... 51 %



# L8: Sisäilman olosuhdeseuranta tilassa 58 Aula
## 20.10. - 3.11.2021

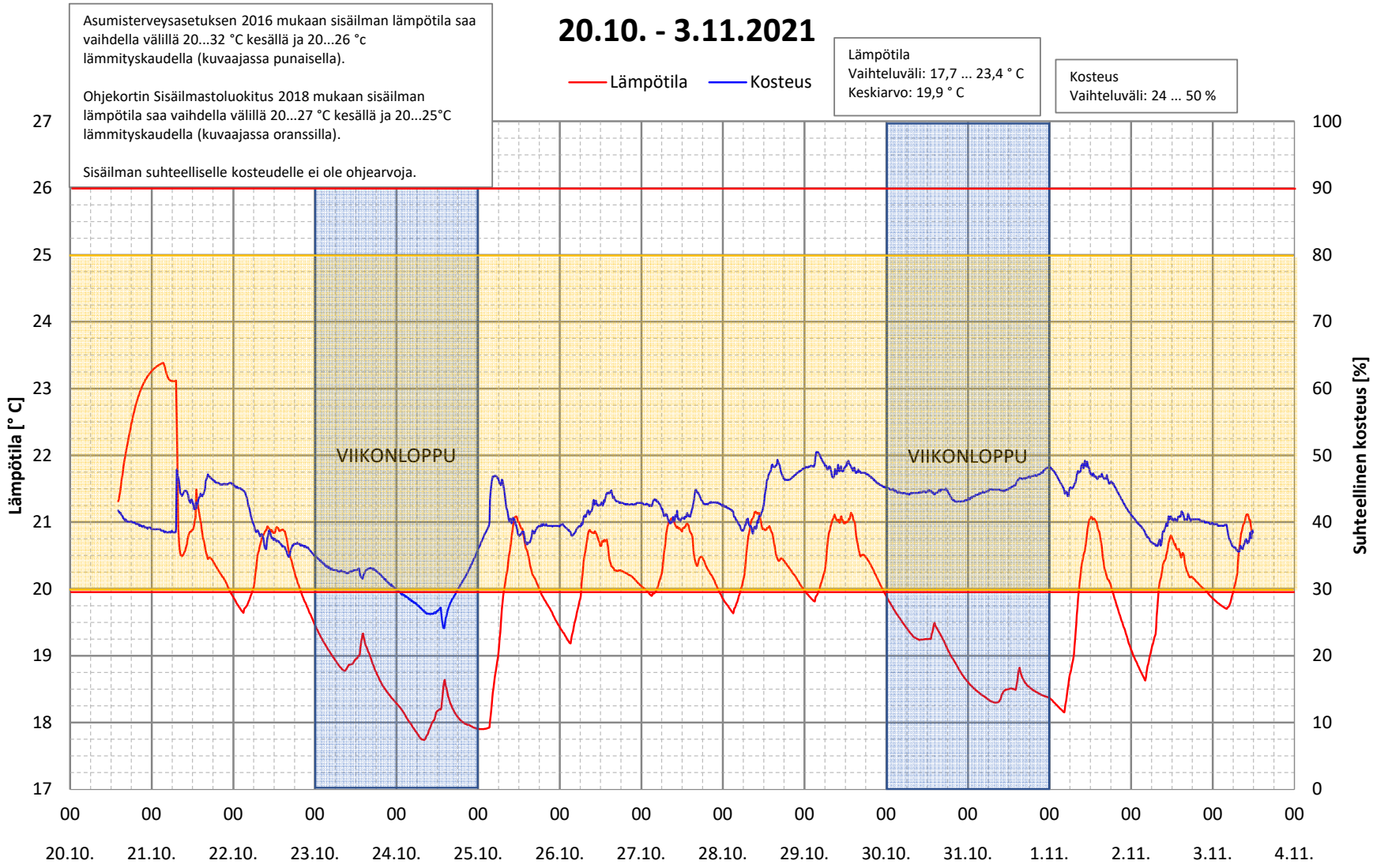
Asumisterveysasetuksen 2016 mukaan sisäilman lämpötila saa vaihdella välillä 20...32 °C kesällä ja 20...26 °c lämmityskaudella (kuvaajassa punaisella).

Ohjekortin Sisäilmastoluokitus 2018 mukaan sisäilman lämpötila saa vaihdella välillä 20...27 °C kesällä ja 20...25°C lämmityskaudella (kuvaajassa oranssilla).

Sisäilman suhteelliselle kosteudelle ei ole ohjearvoja.

Lämpötila
Vaihteluväli: 17,7 ... 23,4 ° C
Keskiarvo: 19,9 ° C

Kosteus
Vaihteluväli: 24 ... 50 %

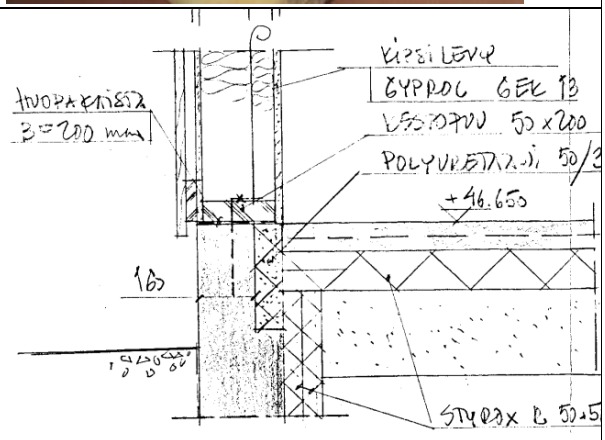


## Avaus 1, tila 72, ulkoseinä- ja alapohjarakenteen liittymä









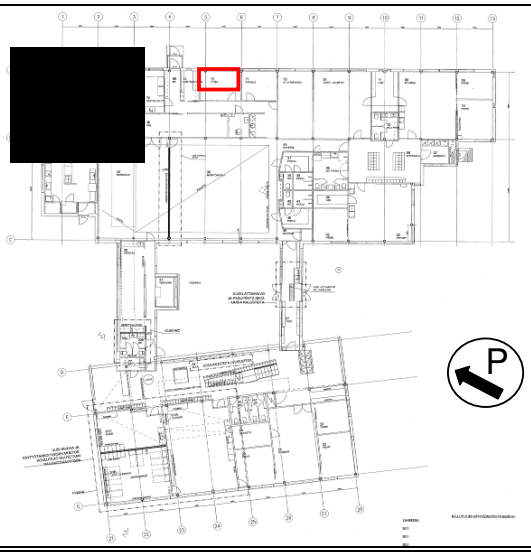

| **Rakennekerrokset ja mitat:** | **Näytteet ja tulokset:** |
|---|---|
| Sisäverhouskipsilevy | - |
| Puurunko 50 x 50 + mineraalivilla 50 mm | MR2, mineraalivillan sisäpinta (Ei mikrobikasvustoa) |
| Höyrynsulkumuovikalvo | - |
| Puurunko 150 x 50 + mineraalivilla 150 mm | MR1, mineraalivillan sisäpinta (Ei mikrobikasvustoa) |
| Tuulensuojakipsilevy | - |
| Julkisivulaudoitus | Ei avattu |

**Havainnot ja mittaukset:**

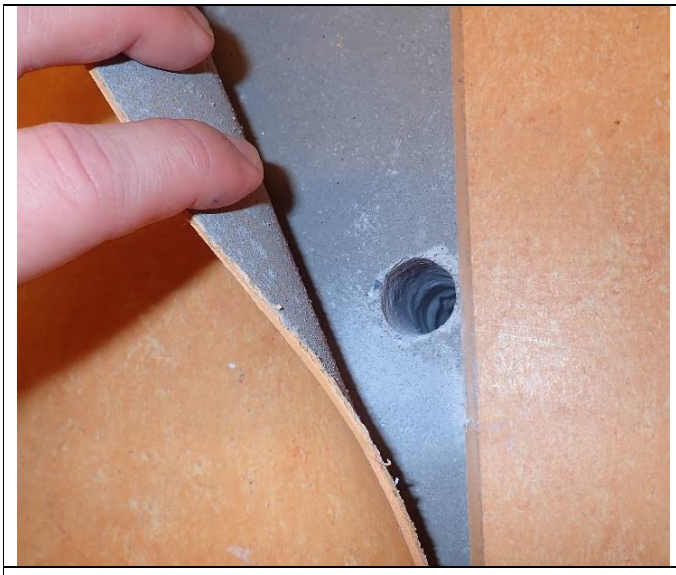
Värimuutokset: mineraalivillassa havaittiin tummentumia - todennäköisesti ilmavuotojen seurauksena.
Rakennemuutokset: ei muutoksia
Kosteus:
- mineraalivilla kuiva, RH alle 45 %
- runkopuut kuivia, p-% alle 10

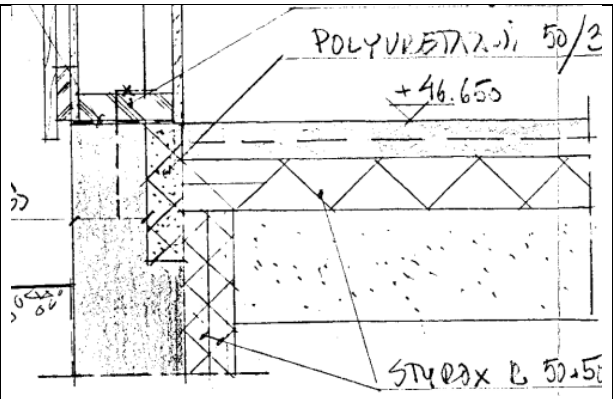
Ilmatiiveys: Muiden tilojen tutkimuksissa ulkoseinässä on merkittävästi ilmavuotoja. Höyrynsulun liittymiä ei ole teipattu. Tummentumat mineraalivillassa viittaavat ilmavuotoihin.
Hajut: Ei havaittu poikkeavia hajuja.
Muuta: Sokkelin PU-levy on paperipintainen. Ulompi puurunko vaikuttaa painekyllästetyltä. Sisärunkoa ei ole käsitelty kyllästeillä. Ulkorungon alla on bitumikermi.

**Sijaintikartta:**



## Avaus 2, tila 72, alapohja





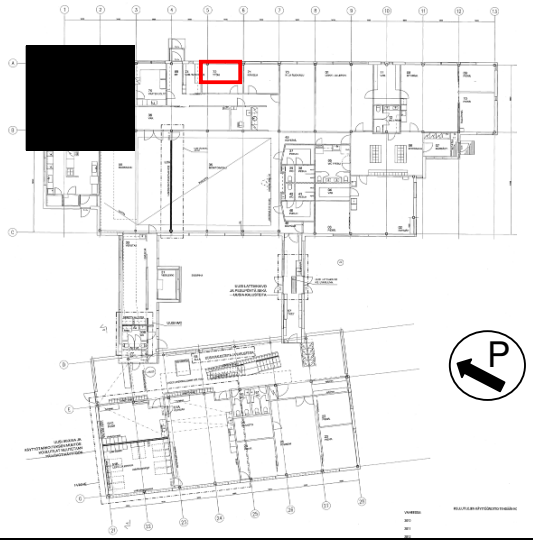

| **Rakennekerrokset ja mitat:** | **Näytteet ja tulokset:** |
|---|---|
| Lattiapinnoite | - |
| Teräsbetoni 80 mm | - |
| EPS-lämmöneriste 100 mm | - |
| Sora | - |

**Havainnot ja mittaukset:**

Värimuutokset: ei värimuutoksia
Rakennemuutokset: ei muutoksia
Kosteus:
- betonilattiassa ei havaittu viitteitä kohonneesta rakennekosteudesta.

Ilmatiiveys: Muiden tilojen tutkimuksissa ulkoseinässä ja alapohjan liittymissä ulkoseinään on merkittävästi ilmavuotoja.
Hajut: Ei havaittu poikkeavia hajuja.
Muuta: -

**Sijaintikartta:**

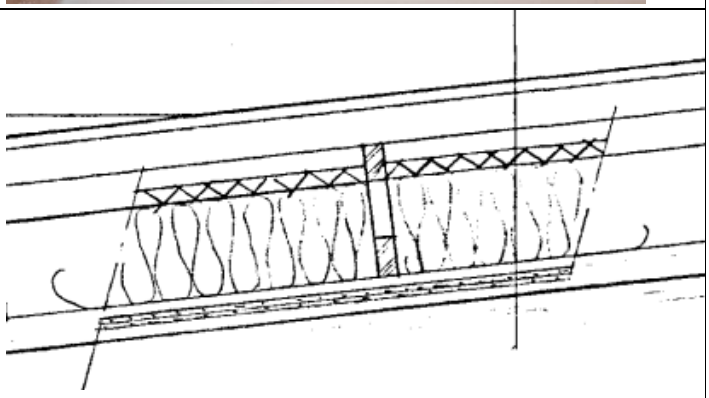


## Avaus 3, tila 72, yläpohja

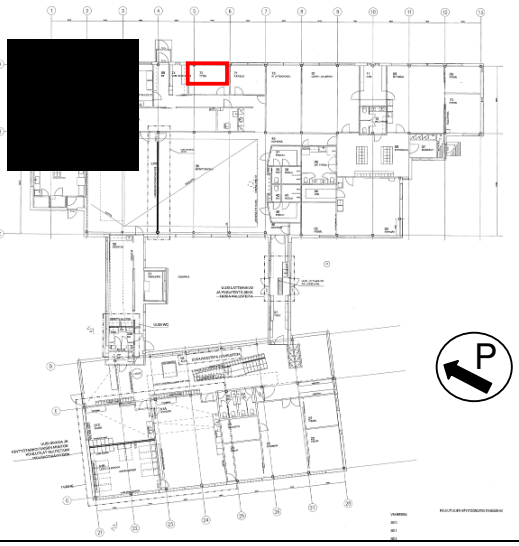








| **Rakennekerrokset ja mitat:** | **Näytteet ja tulokset:** |
|---|---|
| Sisäverhouskipsilevy x 2 | - |
| Laudoitus 22 mm | MR3, mineraalivillan sisäpinta (Ei mikrobikasvustoa) |
| Höyrynsulkukalvo | - |
| Liimapuupalkit + mineraalivilla 300 mm | - |
| Tuulensuojamineraalivilla 50 mm | - |
| Tuuletustila | Ei avattu |

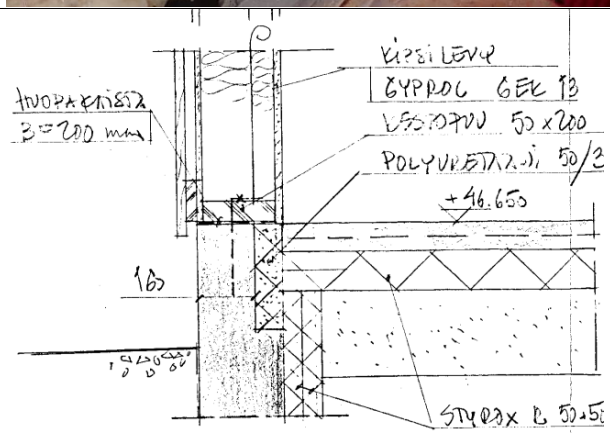
| **Havainnot ja mittaukset:** | **Sijaintikartta:** |
|---|---|
| Värimuutokset: Ei värimuutoksia.<br>Rakennemuutokset: ei muutoksia<br>Kosteus:<br>- mineraalivilla kuiva, RH alle 50 %<br>- runkopuut kuivia, p-% alle 10<br>Ilmatiiveys: Merkkiainekaasututkimuksissa havaittiin merkittävästi ilmavuotoja. Höyrynsulkumuovin jatkoksia tai liittymiä ei ole teipattu. Muovin liittymä palkin kylkeen tiivistetty massalla, joka on halkeillut.<br>Hajut: Ei havaittu poikkeavia hajuja.<br>Muuta: Mineraalivillassa harsopinnoite. |  |

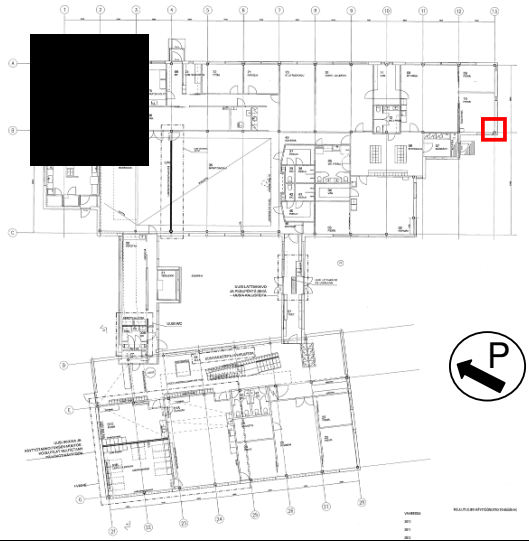
## Avaus 4, tila 10, ulkoseinä- ja alapohjarakenteen liittymä





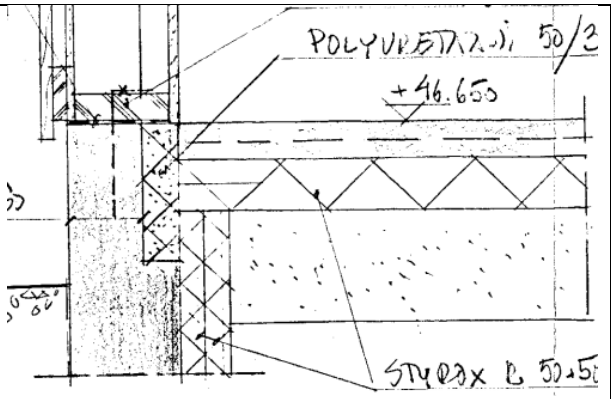





| **Rakennekerrokset ja mitat:** | **Näytteet ja tulokset:** |
|---|---|
| Sisäverhouskipsilevy | - |
| Puurunko 50 x 50 + mineraalivilla 50 mm | - |
| Höyrynsulkumuovikalvo | - |
| Puurunko 150 x 50 + mineraalivilla 150 mm | MR4, mineraalivillan sisäpinta (Ei mikrobikasvustoa) |
| Tuulensuojakipsilevy | - |
| Julkisivulaudoitus | Ei avattu |
| **Havainnot ja mittaukset:** | **Sijaintikartta:** |
| Värimuutokset: mineraalivillassa havaittiin tummentumia - todennäköisesti ilmavuotojen seurauksena.<br>Rakennemuutokset: ei muutoksia<br>Kosteus:<br>- mineraalivilla kuiva, RH alle 40 %<br>- runkopuut kuivia, p-% alle 10<br>Ilmatiiveys: Merkkiainekaasututkimuksissa ulkoseinässä on merkittävästi ilmavuotoja. Höyrynsulun liittymiä ei ole teipattu. Tummentumat mineraalivillassa viittaavat ilmavuotoihin. Sokkelin PU-levy puuttuu ja tätä kautta ilmaa kulkeutuu alapohjan alta sisätilaan. Rakenteen ilmatiiviyttä on yritetty paikallisesti parantaa polyuretaanivaahdolla.<br>Hajut: Ei havaittu poikkeavia hajuja.<br>Muuta: Ulompi puurunko vaikuttaa painekyllästetyltä. Sisärunkoa ei ole käsitelty kyllästeillä. Ulkorungon alla on bitumikermi. |  |

## Avaus 5, tila 10, alapohja





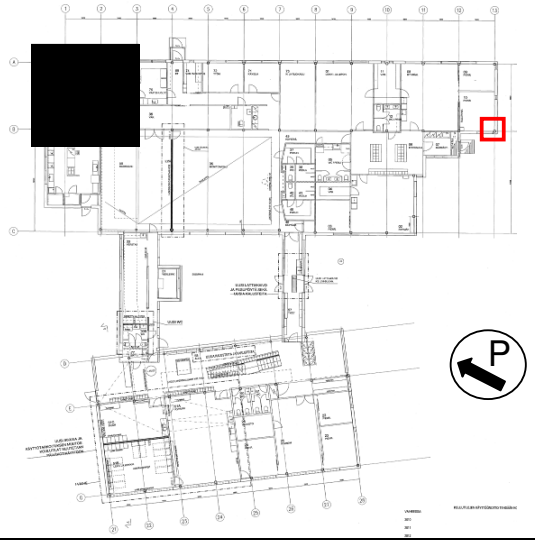

| **Rakennekerrokset ja mitat:** | **Näytteet ja tulokset:** |
|---|---|
| Lattiapinnoite | - |
| Teräsbetoni 80 mm | - |
| EPS-lämmöneriste 100 mm | - |
| Sora | - |

**Havainnot ja mittaukset:**

Värimuutokset: ei värimuutoksia
Rakennemuutokset: ei muutoksia
Kosteus:
- betonilattiassa ei havaittu viitteitä kohonneesta rakennekosteudesta.

Ilmatiiveys: Muiden tilojen tutkimuksissa ulkoseinässä ja alapohjan liittymissä ulkoseinään on merkittävästi ilmavuotoja.
Hajut: Ei havaittu poikkeavia hajuja.
Muuta: -

**Sijaintikartta:**

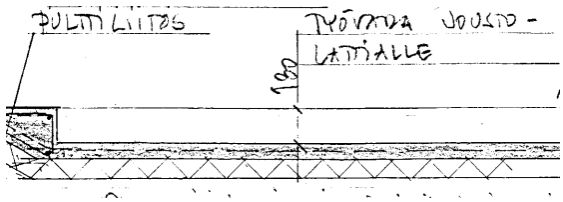


## Avaus 6, tila 35, väliseinä- ja alapohjarakenteen liittymä









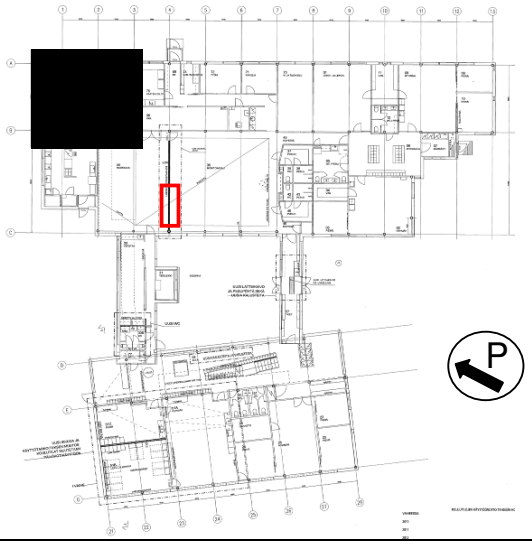

| **Rakennekerrokset ja mitat:** | **Näytteet ja tulokset:** |
|---|---|
| Sisäverhouskipsilevy x 2 | - |
| Teräsrunko 50 mm + mineraalivilla 50 mm | - |
| Sisäverhouskipsilevy x 2 | - |

**Havainnot ja mittaukset:**

Värimuutokset: Ei muutoksia.
Rakennemuutokset: ei muutoksia
Kosteus:
- mineraalivilla kuiva, RH alle 40 %
- runkopuut kuivia, p-% alle 10
- alapohjan betonissa ja puurakenteissa ei viitteitä kohonneesta kosteudesta.

Ilmatiiveys: Ei ilmatiiviitä rakenteita.
Hajut: Ei havaittu poikkeavia hajuja.
Muuta: Väliseinä alkaa alapohjan betonivalun päältä. Kipsilevyt eivät ole kosketuksissa alapohjan betoniin. Puulattian rungon alla kerros mineraalivillaa, jonka alla muovikalvo.

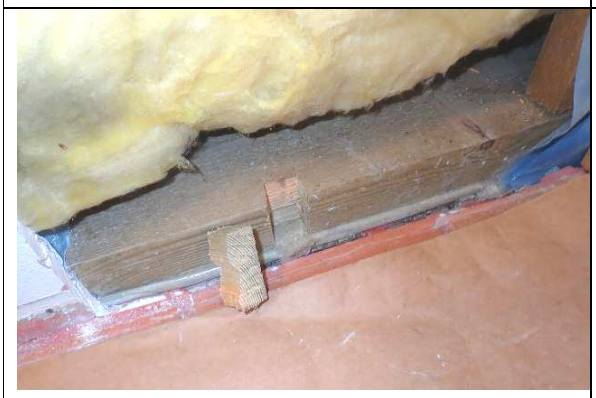
**Sijaintikartta:**

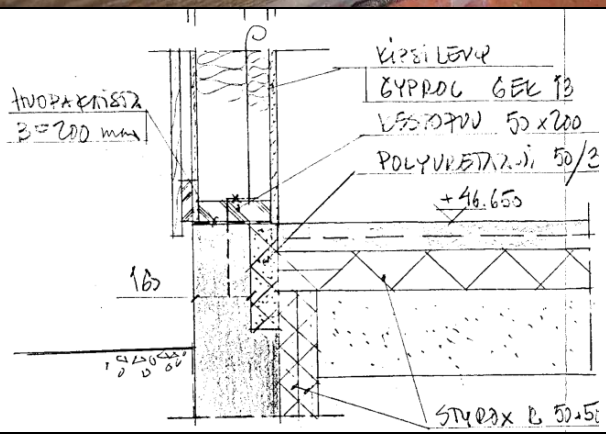


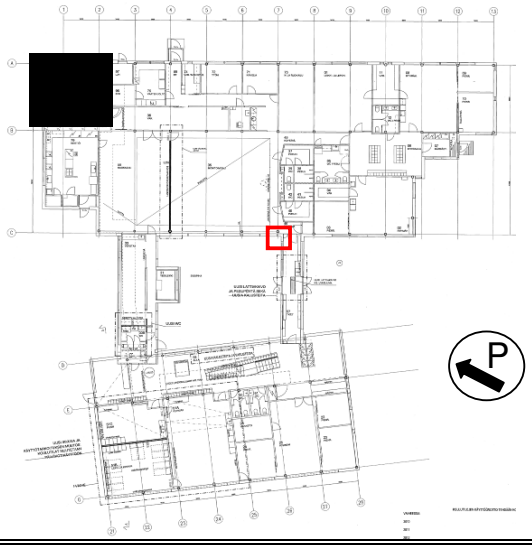
## Avaus 7, tila 46, ulkoseinä- ja alapohjarakenteen liittymä



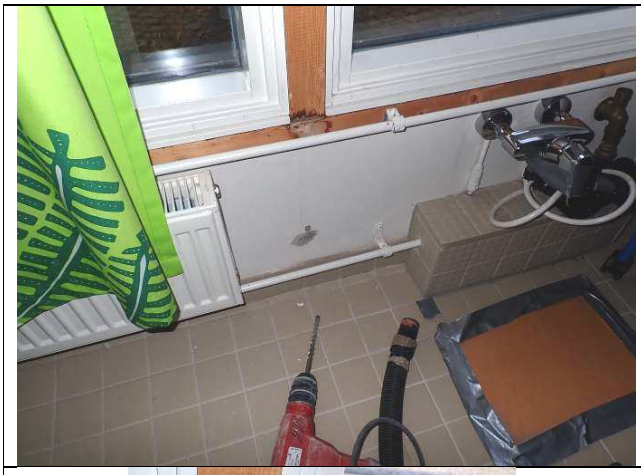




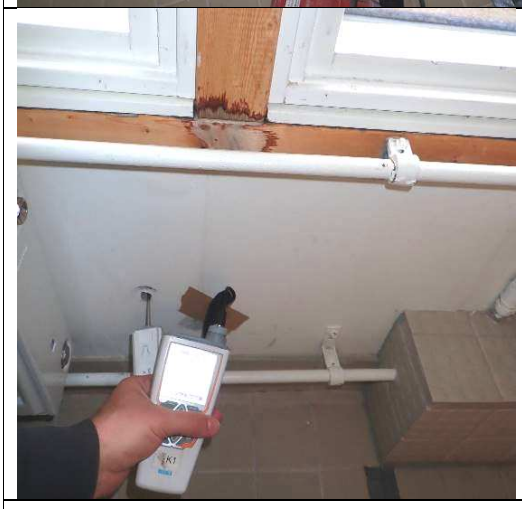


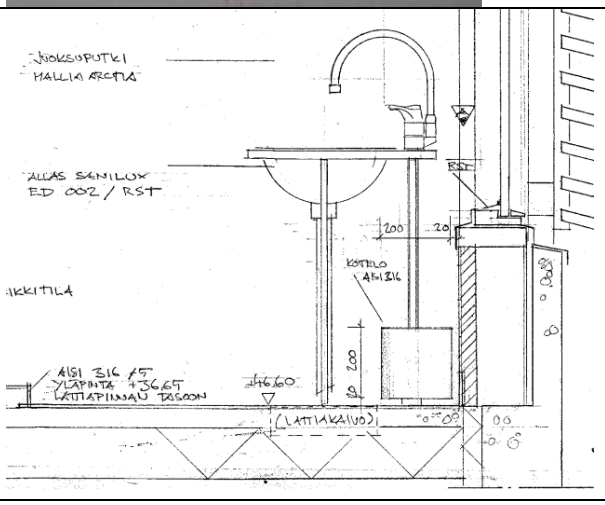

| **Rakennekerrokset ja mitat:** | **Näytteet ja tulokset:** |
|---|---|
| Sisäverhouskipsilevy | - |
| Höyrynsulkumuovikalvo | - |
| Puurunko 150 x 50 + mineraalivilla 150 mm | MR5, mineraalivillan sisäpinta **(Epäily mikrobikasvustosta)**<br>MR6, alaohjauspuun alapinta (Ei mikrobikasvustoa) |
| Betonisokkeli | - |
| Julkisivulevy | Ei avattu |
| **Havainnot ja mittaukset:** | **Sijaintikartta:** |
| Värimuutokset: mineraalivillassa havaittiin tummentumia - todennäköisesti ilmavuotojen seurauksena.<br>Rakennemuutokset: ei muutoksia<br>Kosteus:<br>- mineraalivilla kuiva, RH alle 40 %<br>- runkopuut kuivia, p-% alle 10<br>- Sokkelin sisäpinnan pintailmaisinlukemat 80…90.<br>Ilmatiiveys: Merkkiainekaasututkimuksissa ulkoseinässä on merkittävästi ilmavuotoja. Höyrynsulun liittymiä ei ole teipattu vaan niitattu. Tummentumat mineraalivillassa viittaavat ilmavuotoihin.<br>Hajut: Ei havaittu poikkeavia hajuja.<br>Muuta: Puurunko vaikuttaa painekyllästetyltä. Ulkorungon alla on ”pussivilla” ja bitumikermi. |  |

## Avaus 8, tila 31, ulkoseinärakenne









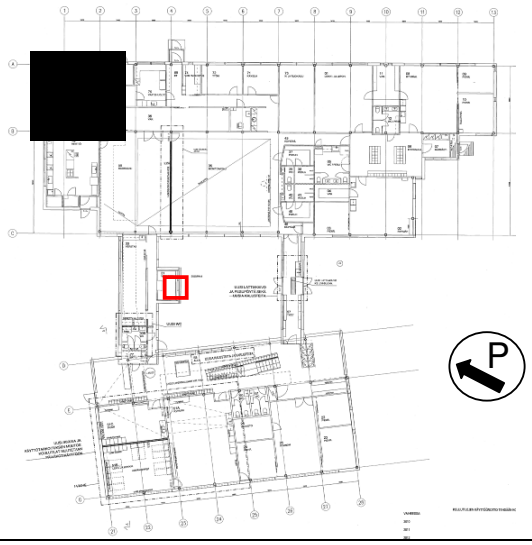

| **Rakennekerrokset ja mitat:** | **Näytteet ja tulokset:** |
|---|---|
| Harkko 100 mm, tasoite ja maali | - |
| Höyrynsulkumuovikalvo | - |
| Puurunko + mineraalivilla 100 mm | MR16, mineraalivilla (Ei mikrobikasvustoa) |
| Betonisokkeli | - |

**Havainnot ja mittaukset:**

Värimuutokset: ei värimuutoksia
Rakennemuutokset: ei muutoksia
Kosteus:
- mineraalivilla kuiva, RH alle 60 %
- runkopuut kuivia, p-% alle 10

Ilmatiiveys: -
Hajut: Ei havaittu poikkeavia hajuja.
Muuta: Koeporauksen perusteella harkon takana oleva puurunko on kova.

**Sijaintikartta:**

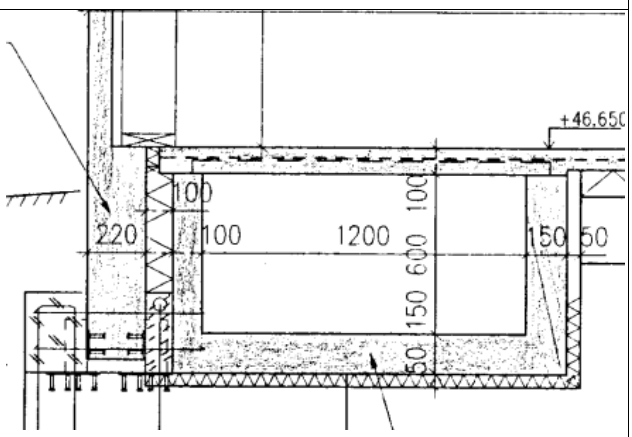


## Avaus 9, tila 33, ulkoseinä- ja alapohjarakenteen liittymä









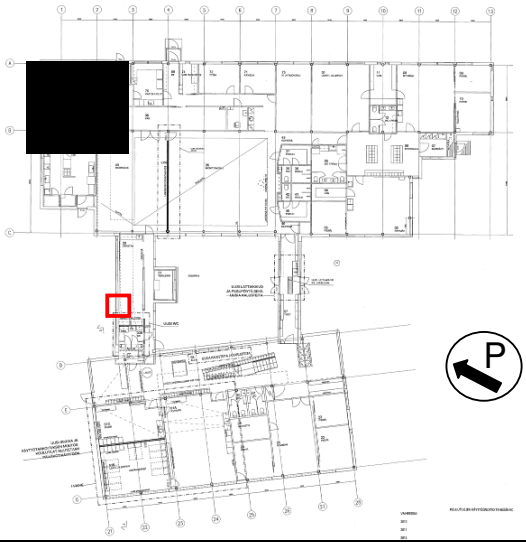

| **Rakennekerrokset ja mitat:** | **Näytteet ja tulokset:** |
|---|---|
| Sisäverhouskipsilevy | - |
| Höyrynsulkumuovikalvo | - |
| Puurunko 150 x 50 + mineraalivilla 150 mm | MR7, mineraalivillan sisäpinta (Ei mikrobikasvustoa) |
| Tuulensuojakipsilevy | - |
| Tuuletusväli 30 mm | MR8, tuulensuojakipsilevy (Ei mikrobikasvustoa) |
| Betonisokkeli | - |

**Havainnot ja mittaukset:**

Värimuutokset: mineraalivillassa havaittiin tummentumia - todennäköisesti ilmavuotojen seurauksena.
Rakennemuutokset: ei muutoksia
Kosteus:
- mineraalivilla kuiva, RH alle 40 %
- runkopuut kuivia, p-% alle 10

Ilmatiiveys: Höyrynsulun liittymiä ei ole teipattu. Tummentumat mineraalivillassa viittaavat ilmavuotoihin.
Hajut: Ei havaittu poikkeavia hajuja.
Muuta: Puurunko vaikuttaa painekyllästetyltä. Alaohjauspuun alla ei havaittu bitumikermiä tai vastaavaa kapillaarikatkoa.

**Sijaintikartta:**

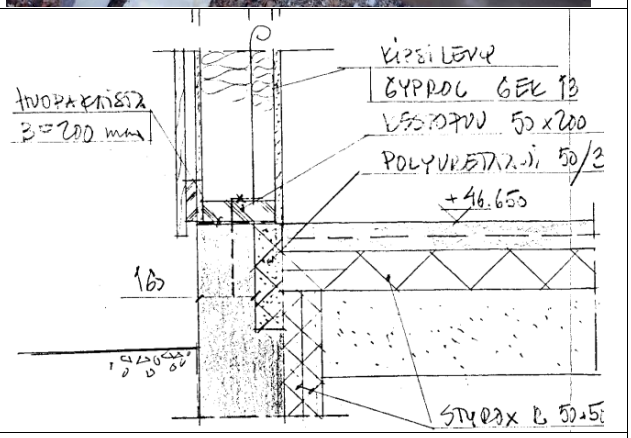


## Avaus 10, tila 21, ulkoseinä- ja alapohjarakenteen liittymä

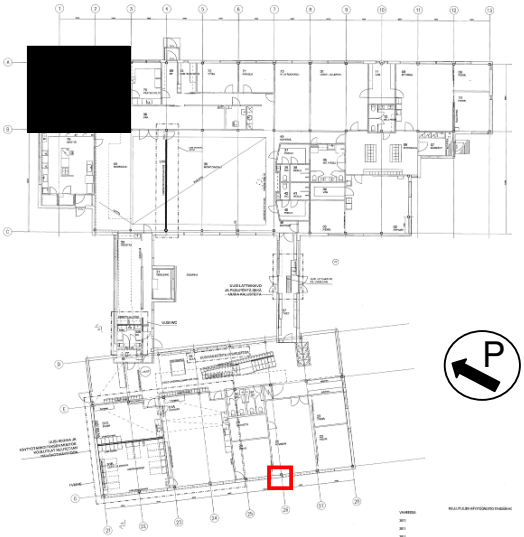









| **Rakennekerrokset ja mitat:** | **Näytteet ja tulokset:** |
|---|---|
| Sisäverhouskipsilevy | - |
| Puurunko 50 x 50+ mineraalivilla 50 mm | - |
| Höyrynsulkumuovikalvo | - |
| Puurunko 150 x 50 + mineraalivilla 150 mm | MR11, mineraalivillan sisäpinta **(MIKROBIKASVUSTOA)** |
| Tuulensuojakipsilevy | - |
| Pystylaudat | - |
| Julkisivupanelointi | - |

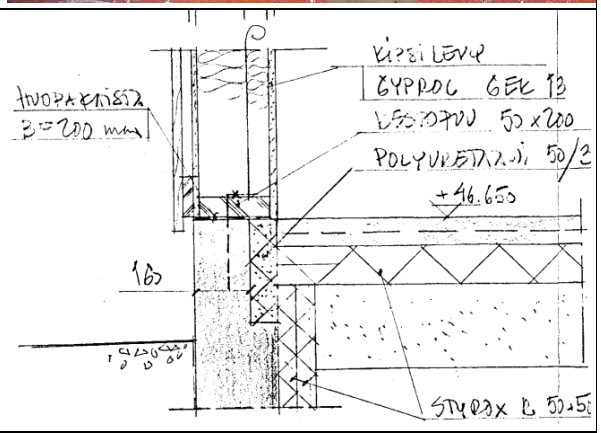
| **Havainnot ja mittaukset:** | **Sijaintikartta:** |
|---|---|
| Värimuutokset: mineraalivillassa havaittiin tummentumia - todennäköisesti ilmavuotojen seurauksena.<br>Rakennemuutokset: Kosteuden vuoksi tuulensuojakipsilevy on todella pehmeä ja kartonki ei ole kunnolla kiinni levyssä.<br>Kosteus:<br>- mineraalivillan sisäosat kuivia, RH alle 50 %<br>- mineraalivillan ulko-osat märkiä, RH 90 %<br>- runkopuun ulko-osat märkiä, p-% 20–24<br>Ilmatiiveys: Höyrynsulun liittymiä ei ole teipattu. Tummentumat mineraalivillassa viittaavat ilmavuotoihin.<br>Hajut: Ei havaittu poikkeavia hajuja.<br>Muuta: Puurunko vaikuttaa painekyllästetyltä. Teräsportaiden kannatinpalkki kastelee ulkoseinää. |  |

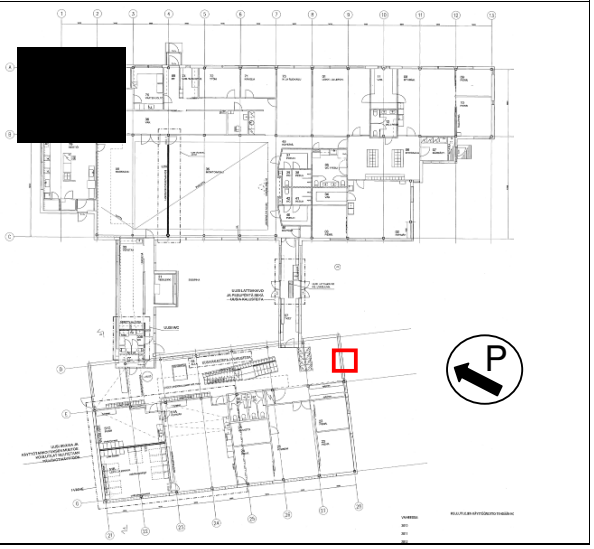
## Avaus 11, tila 58, ulkoseinä- ja alapohjarakenteen liittymä





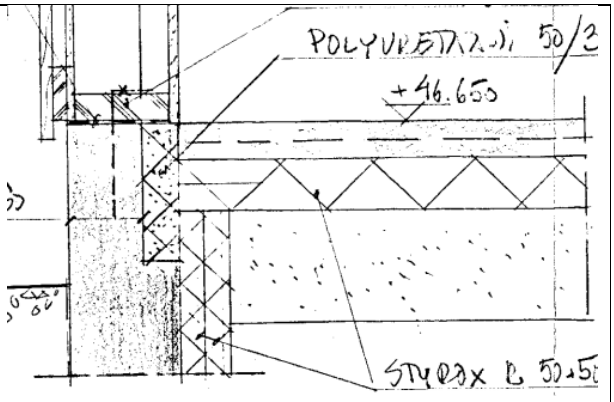





| **Rakennekerrokset ja mitat:** | **Näytteet ja tulokset:** |
|---|---|
| Sisäverhouskipsilevy | - |
| Höyrynsulkumuovikalvo | - |
| Puurunko 150 x 50 + mineraalivilla 150 mm | MR15, mineraalivillan sisäpinta **(MIKROBIKAS-VUSTOA)** |
| Betonisokkeli | - |
| **Havainnot ja mittaukset:** | **Sijaintikartta:** |
| Värimuutokset: mineraalivillassa havaittiin hieman tummentumia - todennäköisesti ilmavuotojen seurauksena. Alaohjauspuun yläpinnassa oli vanha vesivuotojälki.<br>Rakennemuutokset: ei muutoksia<br>Kosteus:<br>- mineraalivilla kuiva, RH alle 45 %<br>- runkopuut kuivia, p-% alle 10<br>Ilmatiiveys: Höyrynsulun liittymiä ei ole teipattu. Muovissa on naulanreikiä. Tummentumat mineraalivillassa viittaavat ilmavuotoihin.<br>Hajut: Ei havaittu poikkeavia hajuja.<br>Muuta: Puurunko vaikuttaa painekyllästetyltä. Alaohjauspuun alla on bitumikermi. Betonisokkelin sisäpinnassa on myös bitumikermi. |  |

## Avaus 12, tila 22, alapohja





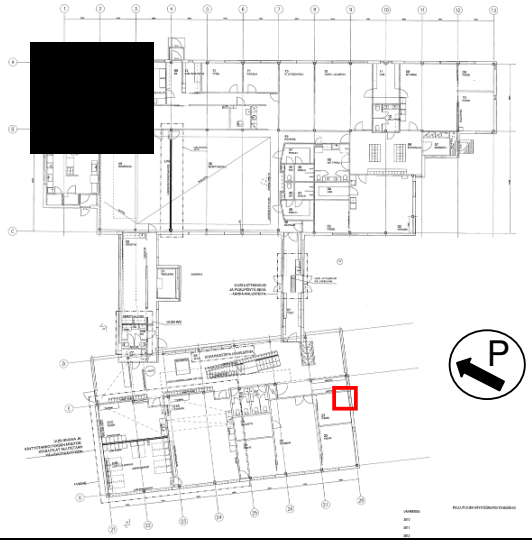

| **Rakennekerrokset ja mitat:** | **Näytteet ja tulokset:** |
|---|---|
| Lattiapinnoite | - |
| Teräsbetoni 80 mm | - |
| EPS-lämmöneriste 100 mm | - |
| Sora | - |

**Havainnot ja mittaukset:**

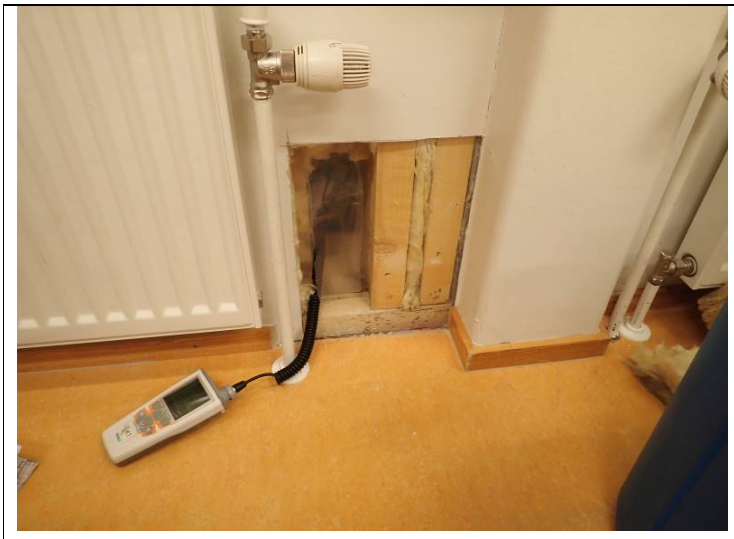
Värimuutokset: ei värimuutoksia
Rakennemuutokset: ei muutoksia
Kosteus:
- betonilattiassa ei havaittu viitteitä kohonneesta rakennekosteudesta.

Ilmatiiveys: Muiden tilojen tutkimuksissa ulkoseinässä ja alapohjan liittymissä ulkoseinään on merkittävästi ilmavuotoja.
Hajut: Ei havaittu poikkeavia hajuja.
Muuta: -

**Sijaintikartta:**

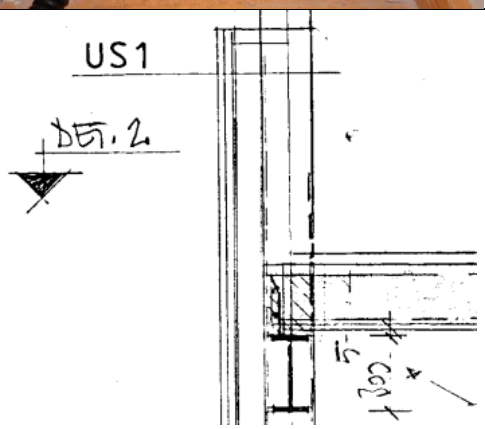


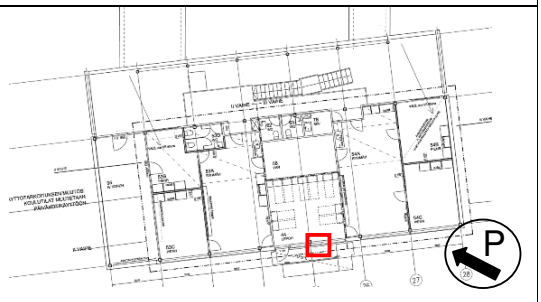
## Avaus 13, tila 44, ulkoseinä- ja lattian välipohjarakenteen liittymä









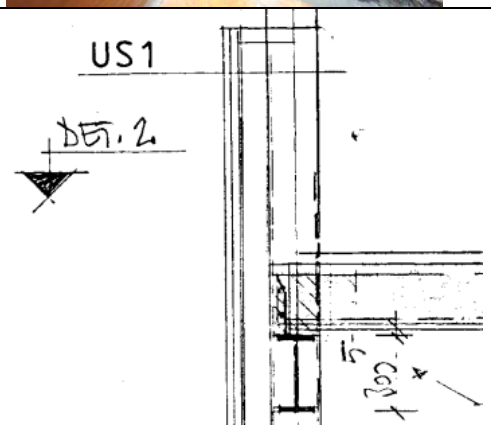

| **Rakennekerrokset ja mitat:** | **Näytteet ja tulokset:** |
|---|---|
| Sisäverhouskipsilevy | - |
| Puurunko 50 x 50 + mineraalivilla 50 mm | - |
| Höyrynsulkumuovikalvo | - |
| Puurunko 150 x 50 + mineraalivilla 150 mm | MR13, sisärungon pintapuu **(MIKROBIKASVUSTOA)**<br>MR14, mineraalivillan sisäpinta **(epäilty mikrobikasvustosta)** |
| Tuulensuojakipsilevy | - |
| Julkisivun rimat ja panelointi | Ei avattu |
| **Havainnot ja mittaukset:** | **Sijaintikartta:** |
| Värimuutokset: Mineraalivillassa hieman tummentumia. Sisärungossa tummaa pilkutusta<br>Rakennemuutokset: ei muutoksia<br>Kosteus:<br>- mineraalivillan sisäosat kuivat, RH alle 45 %<br>- mineraalivillan ulko-osat kosteita, RH 75 %<br>- runkopuut kuivia, p-% alle 10<br>Ilmatiiveys: Höyrynsulun liittymiä ei ole teipattu. Muovissa on naulanreikiä. Höyrynsulun liittymiä teräspilariin ei ole tiivistetty.<br>Hajut: Ei havaittu poikkeavia hajuja.<br>Muuta: Ulompi puurunko kulkee kerrosten läpi. |  |

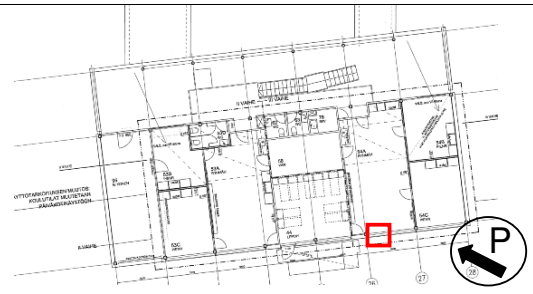
## Avaus 14, tila 54A, ulkoseinä- ja lattian välipohjarakenteen liittymä









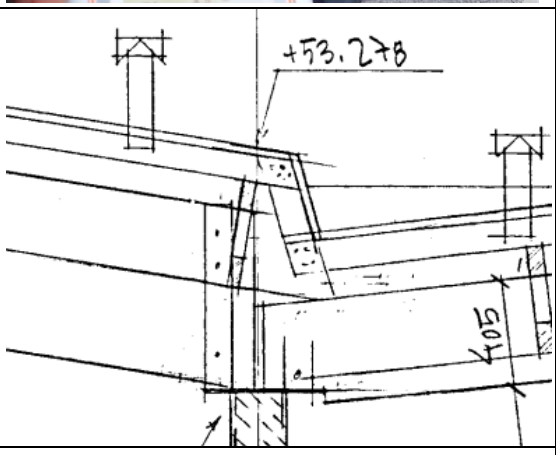

| **Rakennekerrokset ja mitat:** | **Näytteet ja tulokset:** |
|---|---|
| Sisäverhouskipsilevy | - |
| Puurunko 50 x 50 + mineraalivilla 50 mm | - |
| Höyrynsulkumuovikalvo | - |
| Puurunko 150 x 50 + mineraalivilla 150 mm | MR12, mineraalivillan sisäpinta **(MIKROBIKASVUSTOA)** |
| Tuulensuojakipsilevy | - |
| Julkisivun rimat ja panelointi | Ei avattu |
| **Havainnot ja mittaukset:** | **Sijaintikartta:** |
| Värimuutokset: Mineraalivillassa hieman tummentumia.<br>Rakennemuutokset: ei muutoksia<br>Kosteus:<br>- mineraalivillan sisäosat kuivat, RH alle 45 %<br>- mineraalivillan ulko-osat kosteita, RH 78 %<br>- runkopuut kuivia, p-% alle 10<br>Ilmatiiveys: Höyrynsulun liittymiä ei ole teipattu. Muovissa on naulanreikiä. Höyrynsulun liittymiä teräspilariin ei ole tiivistetty.<br>Hajut: Ei havaittu poikkeavia hajuja.<br>Muuta: Ulompi puurunko kulkee kerrosten läpi. |  |

## Avaus 15, tila 78, yläpohja







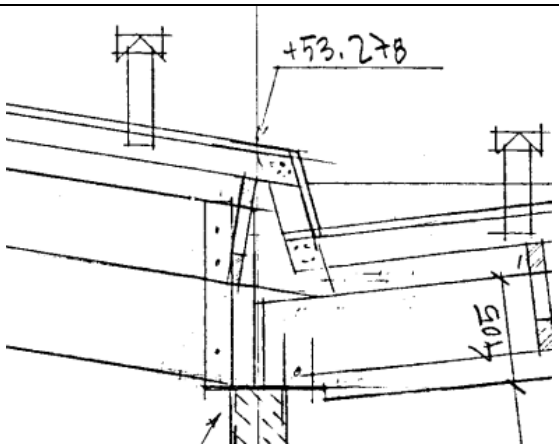

| **Rakennekerrokset ja mitat:** | **Näytteet ja tulokset:** |
|---|---|
| Sisäverhouskipsilevy x 2 | - |
| Laudoitus 22 mm | - |
| Höyrynsulkukalvo | - |
| Liimapuupalkit + mineraalivilla 300 mm | MR9, mineraalivillan sisäpinta (Ei mikrobikasvustoa) |
| Tuulensuojamineraalivilla 50 mm | Ei avattu |
| Tuuletustila | Ei avattu |
| **Havainnot ja mittaukset:** | **Sijaintikartta:** |
| Värimuutokset: Mineraalivillassa hieman tummentumia.<br>Rakennemuutokset: ei muutoksia<br>Kosteus:<br>- mineraalivilla kuiva, RH alle 45 %<br>- runkopuut kuivia, p-% alle 10<br>Ilmatiiveys: Merkkiainekaasututkimuksissa havaittiin merkittävästi ilmavuotoja. Höyrynsulkumuovin jatkoksia tai liittymiä ei ole teipattu. Muovin liittymä palkin kylkeen tiivistetty massalla, joka on halkeillut.<br>Hajut: Ei havaittu poikkeavia hajuja.<br>Muuta: Mineraalivillassa harsopinnoite. |  |

## Avaus 16, tila 62, yläpohja



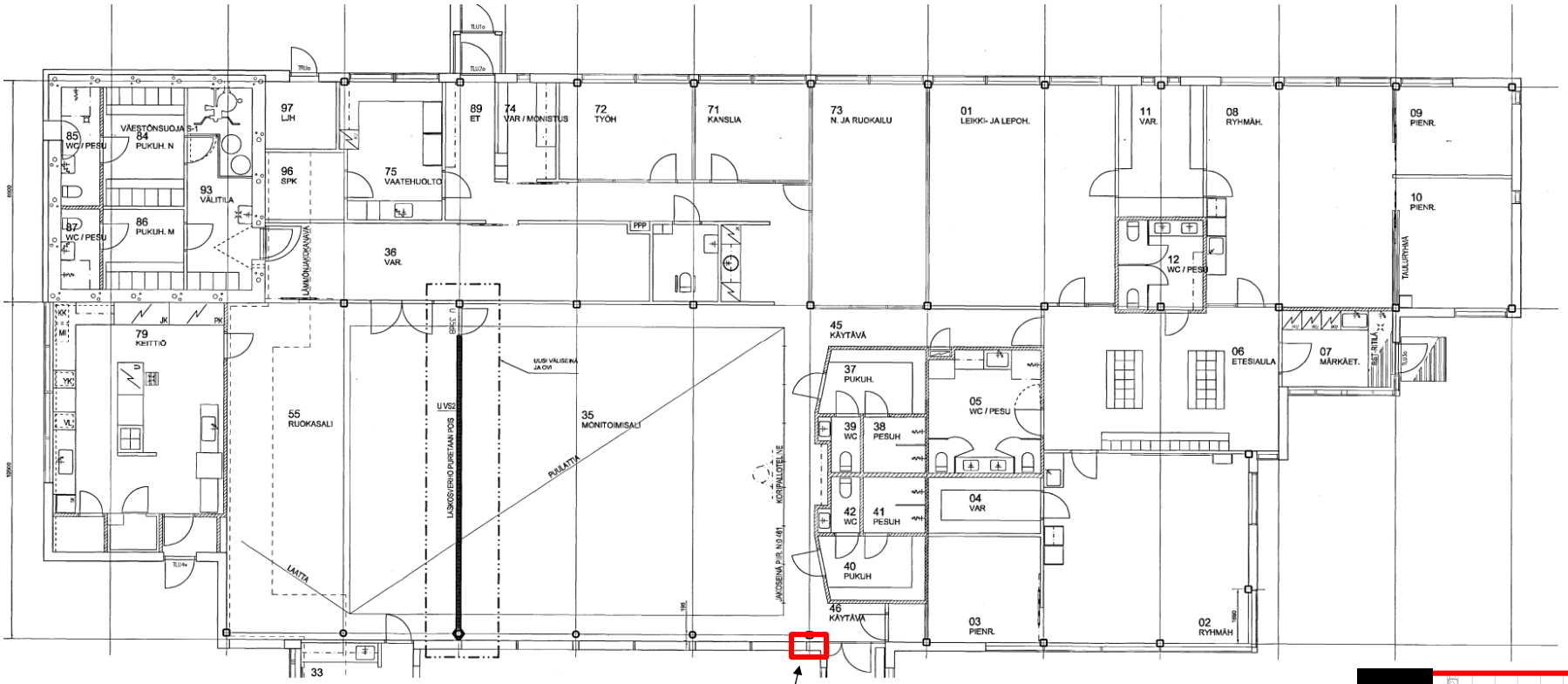




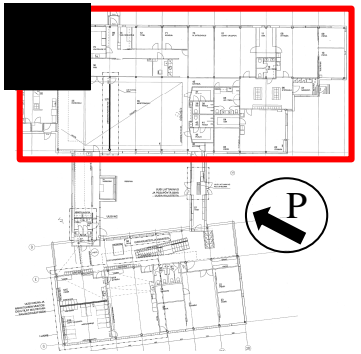



| **Rakennekerrokset ja mitat:** | **Näytteet ja tulokset:** |
|---|---|
| Sisäverhouskipsilevy x 2 | - |
| Laudoitus 22 mm | - |
| Höyrynsulkukalvo | - |
| Liimapuupalkit + mineraalivilla 300 mm | MR10, mineraalivillan sisäpinta (Ei mikrobikasvustoa) |
| Tuulensuojamineraalivilla 50 mm | Ei avattu |
| Tuuletustila | Ei avattu |
| **Havainnot ja mittaukset:** | **Sijaintikartta:** |
| Värimuutokset: Mineraalivillassa hieman tummentumia.<br>Rakennemuutokset: ei muutoksia<br>Kosteus:<br>- mineraalivilla kuiva, RH alle 45 %<br>- runkopuut kuivia, p-% alle 10<br>Ilmatiiveys: Merkkiainekaasututkimuksissa havaittiin merkittävästi ilmavuotoja. Höyrynsulkumuovin jatkoksia tai liittymiä ei ole teipattu. Muovin liittymä palkin kylkeen tiivistetty massalla, joka on halkeillut.<br>Hajut: Ei havaittu poikkeavia hajuja.<br>Muuta: Mineraalivillassa harsopinnoite. Alakattorakenteen yläpuolella paljon pinnoittamatonta mineraalivillaa. |  |

# EHDOTUS PURKULAAJUUDESTA

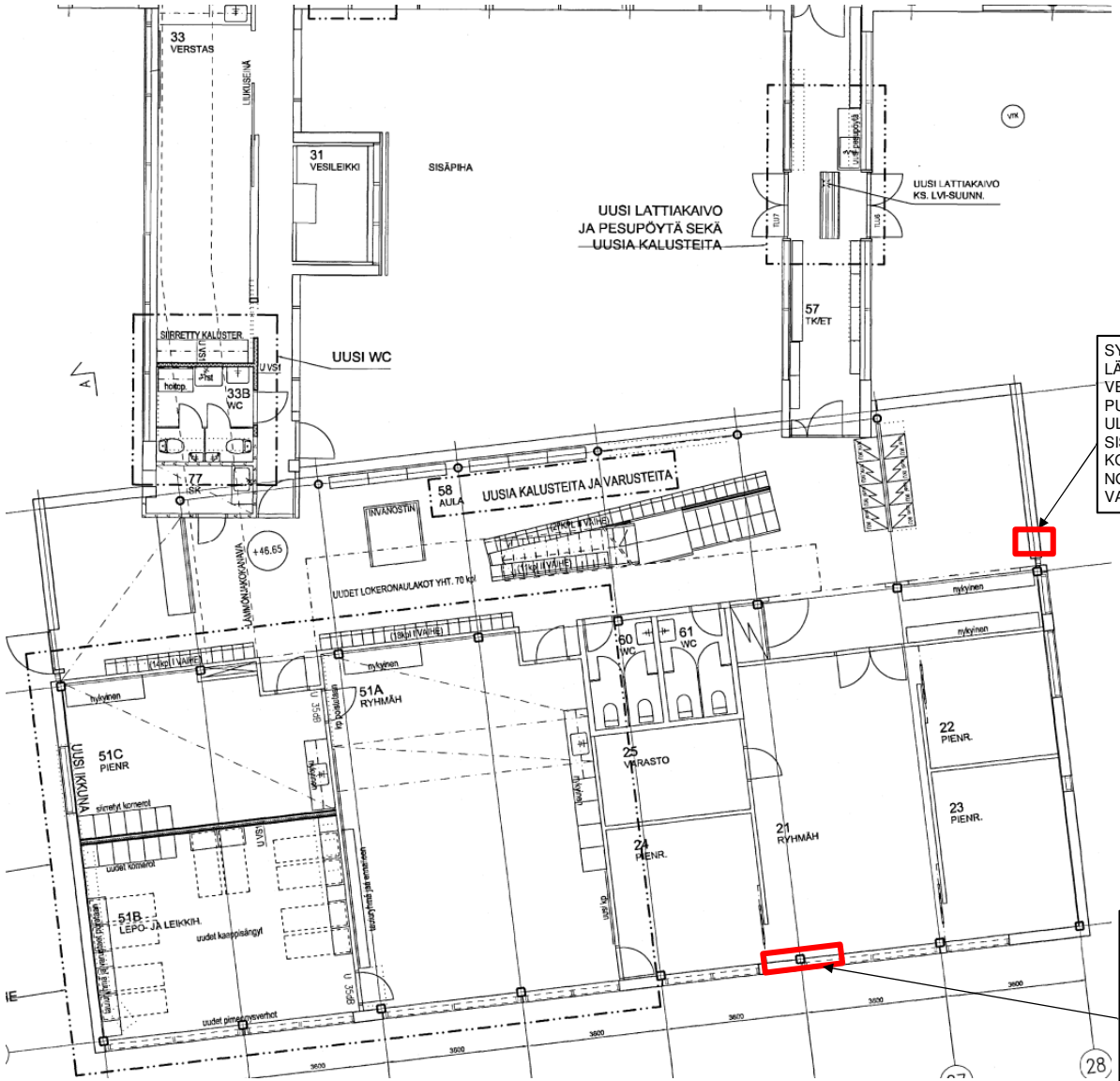



SYÖKSYPUTKEN LÄHTÖKAULUS ON ROISKINUT VETTÄ SEINÄLLE. PURETAAN ULKOSEINÄRAKENTEEN SISÄLEVYTYSTA NOIN 1,8 M KORKEUDELLE LATTIASTA JA NOIN METRIN LEVEYDELTÄ. VAIHDETAAN MINERAALIVILLA.



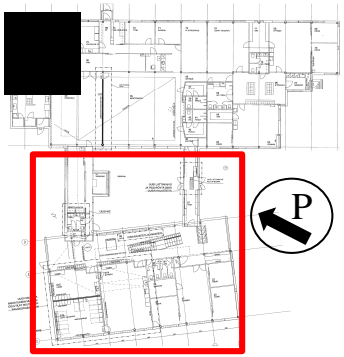

| | | | |
|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti<br>Variskuja 2, Vantaa — 1. kerros | 22500325-470<br>11.11.2021 | LIITE 8.1 |

# EHDOTUS PURKULAAJUUDESTA



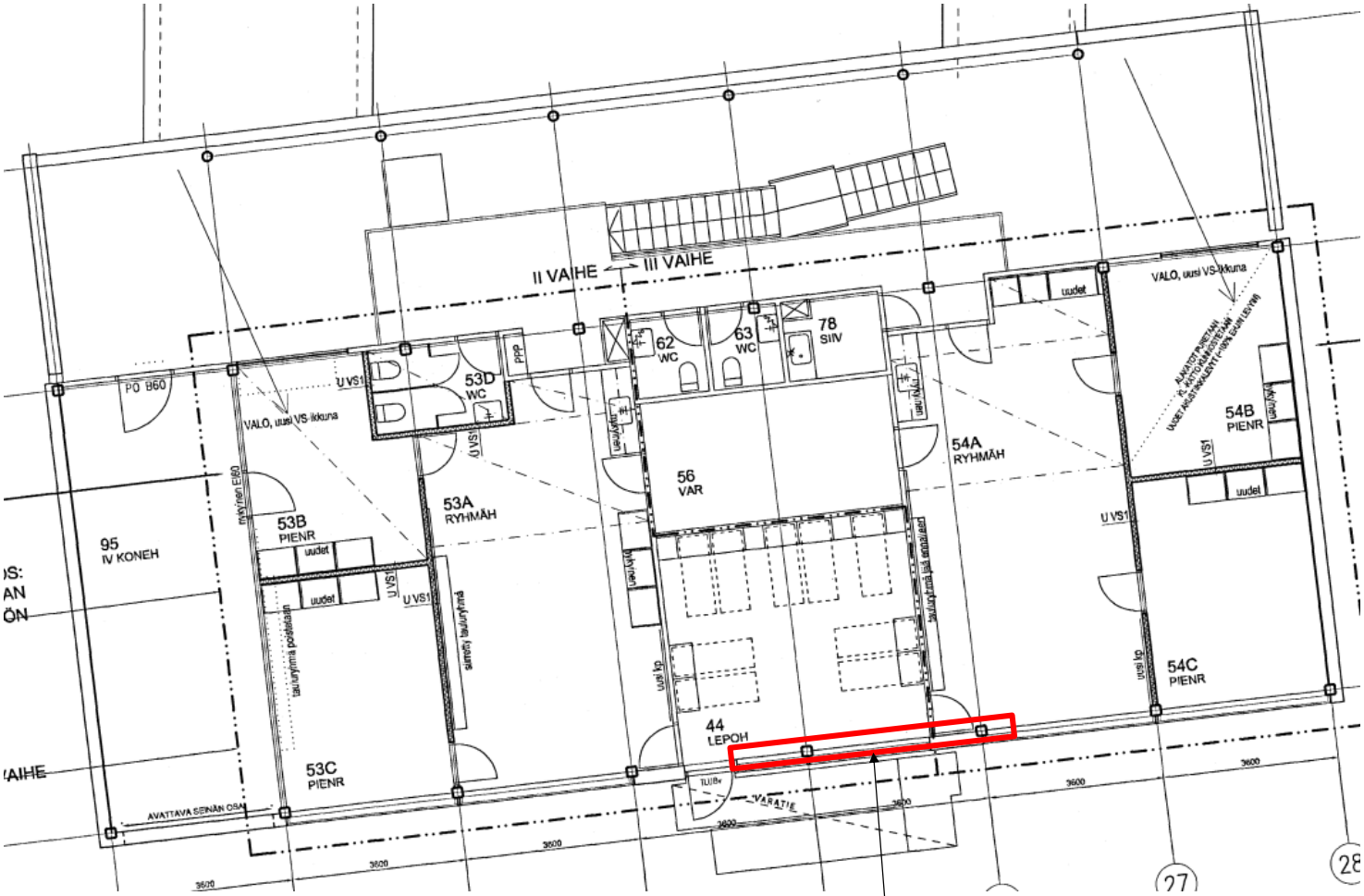

SYÖKSYPUTKEN LÄHTÖKAULUS ON ROISKINUT VETTÄ SEINÄLLE. PURETAAN ULKOSEINÄRAKENTEEN SISÄLEVYTYSTA NOIN 1,8 M KORKEUDELLE LATTIASTA JA NOIN METRIN LEVEYDELTÄ. VAIHDETAAN MINERAALIVILLA.

TERÄSPORTAAN KAUTTA ON JOHTUNUT VETTÄ ULKOSEINÄÄN. PURETAAN ULKOSEINÄRAKENTEEN SISÄLEVYTYSTA NOIN 1,8 M KORKEUDELLE LATTIASTA JA NOIN METRIN LEVEYDELTÄ. VAIHDETAAN MINERAALIVILLA. PURKU KOHDISTETAAN TERÄSPALKKIEN KOHDALLE.

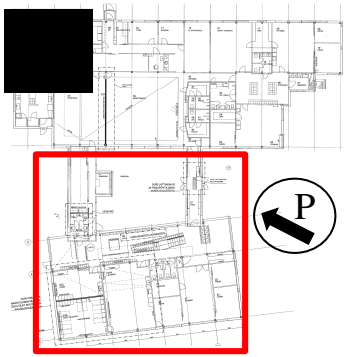



| | | | |
|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti<br>Variskuja 2, Vantaa<br>1. kerros | 22500325-470<br>11.11.2021 | LIITE 8.2 |

# EHDOTUS PURKULAAJUUDESTA




TERÄSPORTAAN KAUTTA ON JOHTUNUT VETTÄ ULKOSEINÄÄN. PURETAAN ULKOSEINÄRAKENTEEN SISÄLEVYTYSTA NOIN 1,8 M KORKEUDELLE LATTIASTA JA NOIN METRIN LEVEYDELTÄ. VAIHDETAAN MINERAALIVILLA. PURKU KOHDISTETAAN TERÄSPALKKIEN KOHDALLE.



| | | | |
|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti<br>Variskuja 2, Vantaa — 2. kerros | 22500325-470<br>11.11.2021 | LIITE 8.3 |



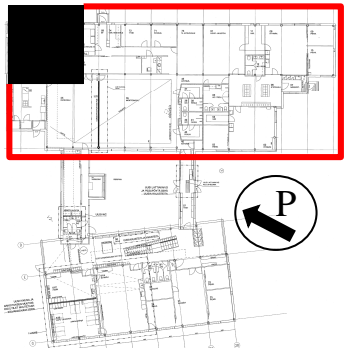

## HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE:

**EPÄTODENNÄKÖINEN**

**MAHDOLLINEN**

**TODENNÄKÖINEN**

**ERITTÄIN TODENNÄKÖINEN**

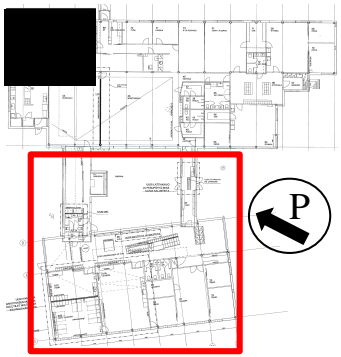



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti,<br>Variskuja 2, Vantaa | A-osa<br>1. kerros | 22500325-470<br>17.1.2022 | **Liite 9.1** |




## HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE:

- EPÄTODENNÄKÖINEN
- MAHDOLLINEN
- TODENNÄKÖINEN
- ERITTÄIN TODENNÄKÖINEN




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti,<br>Variskuja 2, Vantaa | B-osa<br>1. kerros | 22500325-470<br>17.1.2022 | **Liite 9.2** |

## HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE:

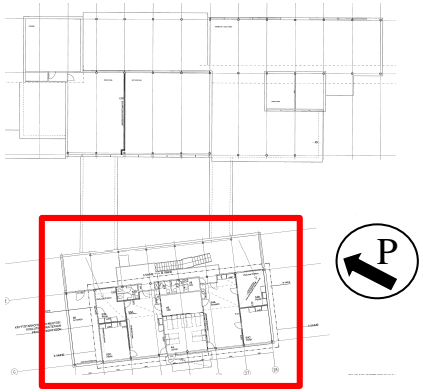
**EPÄTODENNÄKÖINEN**

**MAHDOLLINEN**

**TODENNÄKÖINEN**

**ERITTÄIN TODENNÄKÖINEN**




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| SWECO | Vallinojan päiväkoti,<br>Variskuja 2, Vantaa | B-osa<br>2. kerros | 22500325-470<br>17.1.2022 | **Liite 9.3** |