

Projektinumero
1510078656

Kohteen osoite
Koskenniska 2, 01360 Vantaa

Asiakirjan status
LUONNOS

Päivämäärä
21.12.2023
Päivitetty 12.4.2024

Laatijat
Daniel Malin, Antti Vähävirta

Tarkastaja
Markku Sillanpää

KOSKIMYLLYN PÄIVÄKOTI

KOSTEUS- JA SISÄILMATEKNINEN KUNTOTUTKIMUS



TIIVISTELMÄ

Tutkimusten kohteena on Koskimyllyn päiväkot, joka sijaitsee Vantaan Havukoskella, osoitteessa Koskenniska 2, 01360 Vantaa. Rakennus on valmistunut vuonna 1986. Rakennus on kokonaisuudessaan päiväkotikäytössä. Rakennuksessa on todettu puutteita sisäilman laadussa, useissa eri tiloissa ympäri rakennusta. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kunto. Tutkimusmenetelminä käytettiin aistinvaraista havainnointia, rakenneavauksia, merkkiainekokeita, rakennekosteusmittauksia, rakennusmateriaalien mikrobianalyysijä sekä pintapölynkoostumisnäytteitä. Lisäksi rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä tutkittiin kokonaisvaltaisesti.

Tutkimusten perusteella merkittävimmät sisäilman laatuun vaikuttaviksi tekijöiksi havaittiin kipsilevypintojen mikrobivauriot, kohonneet mineraalikuitupitoisuudet, ilmanvaihdon puutteelliset ilmamäärät, rakenteissa havaitut ilmapuodot.

Alapohjarakenteen kuntoa tarkasteltiin aistinvaraisesti, kosteusmittauksin ja merkkiainekokein. Alapohjarakenteisiin ei tehty rakenneavauksia. Alapohjarakenteissa ei havaittu merkittäviä puutteita. Lattiapäällysteiden vauriot ovat paikallisia ja pienialaisia, joten niiden vaikutus sisäilman laatuun ei ole merkittävä. Alapohjarakenteen kosteusteknistä toimivuutta tutkittiin pintakosteuskartoituksin, sekä viilto- ja porareikämittauksin. Kohonneita pintakosteusarvoja havaittiin WC-tilassa 11B ja vaatehuoltotilassa 29. Pintakosteuskartoituksessa havaittuihin poikkeaviin arvoihin sekä vertailukohtiin tehtiin kosteusmittauksia viilto- ja porareikämenetelmällä. Kosteusmittauksia viiltomittausmenetelmällä tehtiin yhteensä 4 kpl tiloihin 11B ja 29 ja porareikämittauksia 1 kpl tilaan 11B. WC 11B:n muovimaton alapuolella havaittiin kohonneita kosteuspitoisuuksia. Muovimatto suositellaan poistettavan ja betonilaatan yläpinta kuivatettavan.

Alapohjan ja ulkoseinän liittymän ilmapuotokohdat olivat toistuvia, mutta normaaliolosuhteissa voimakkuudeltaan vähäisiä. Alapohjarakenteessa ei ole orgaanisia tai herkästi vaurioituvia rakenerroksia, mutta alapohjan ilmapuotojen mukana maaperän epäpuhtaudet pääsevät sisäilmaan ja voivat heikentää sisäilman laatua. Ilmapuotojen vähäisen määrän vuoksi, niiden merkitys sisäilmanlaatuun ei ole merkittävä. Liittymät suositellaan tiivistämään peruskorjauksen yhteydessä. Lattiamateriaalien yksittäiset vauriot suositellaan korjaamaan.

Ulkoseinärakenteen kuntoa tarkasteltiin aistinvaraisesti, rakenneavauksin (16 kpl) sekä merkkiainekokein. Ulkoseinien sisäpinnoissa ei havaittu aistinvaraisesti merkittäviä puutteita. Eristekerroksen epäpuhtaudet ja kuidut voivat kulkeutua sisäilmaan ikkunaliittymien ja patterikannakkeiden epätiiveyskohdista, heikentäen sisäilman laatua. Rakenneavausten perusteella ulkoseinärakenteiden eristekerroksissa havaittiin paikallinen mikrobivaurio ja pieneläimien jätöksiä. Sisäkuoren kipsilevy on rakenneavauksien perusteella paikoin kosteusvaurioitunut ja sen ulkopinnassa havaittiin aistinvaraisesti mikrobikasvustoa, joka ei materiaalin laimennusviljelyssä kasvanut elatusalustalla. Tutkimuksessa tehtyjen mittausten ja havaintojen perusteella vaikuttaa siltä, että vauriot ovat syntyneet rakennusvaiheessa.

Julkisivujen maalipintojen kulumat kasvattavat puuosin kosteusrasitusta. Sokkelin halkeamat ja vauriot johtuvat todennäköisesti korkeasta kosteusrasituksesta. Halkeamat ovat suuruudeltaan pieniä, mutta korjaamattomina voivat kiihdyttää sokkelin ulkokuoren vaurioitumista. Sokkelin vesipellin vauriot heikentävät vedenohjausta paikallisesti ja mahdollistavat sadeveden kulkeutumisen sokkelirakenteisiin, kasvattaen rakenteen kosteusrasitusta. Julkisivulaudoitukset suositellaan huoltomaalaamaan ja havaitut vauriot korjaamaan.

Ikkunarakenteiden kuntoa tarkasteltiin aistinvaraisesti. Ikkunoissa ja ovissa ei havaittu merkittäviä puutteita. Ikkunoiden puuosien maalipinnat ovat paikoin haristuneet. Vesipeltien ylösnoston toteutustapa mahdollistaa sadeveden kulkeutumisen vesipellin alle, mikäli liitoksen liimamassatiivistyksessä ilmenee epätiiveyskohtia. Tiivistyksessä havaittiin paikoin puutteita. Tämä kasvattaa ikkuna- sekä ulkoseinärakenteen kosteusrasitusta. Vesipeltien maalipintojen poiskuluminen kasvattaa peltiosien kosteusrasitusta, mikä kiihdyttää peltiosien korroosiovaurioitumista. Vesipeltien

tiivistemassojen tiiveys suositellaan tarkastamaan ja tiivistemassat suositellaan uusimaan 5–10 vuoden välein. Kiinteiden ikkunoiden ulkopuutteet suositellaan huoltomaalaamaan.

Väliseinärakenteita tarkasteltiin aistinvaraisesti ja rakenneavauksin (15 kpl). Väliseinärakenteissa ei havaittu laaja-alaisia, sisäilman laatuun vaikuttavia tekijöitä. Väliseinärakenteiden kipsilevyjen pinnoissa havaittiin aistinvaraisesti mikrobikasvustoa, joka ei materiaalin laimennusviljelyssä kasvanut elatusalustalla. Havaintojen mukaan vauriot ovat syntyneet rakennusvaiheessa. Mikrobi-vaurioituneen mineraalivillan ja kipsilevyjen epäpuhtaudet voivat kulkeutua seinärakenteiden epätiiveyskohdista sisäilmaan, heikentäen ympäröivien tilojen sisäilman laatua. Käytävä 09:n väliseinän mikrobivaurioitunut mineraalivillaeiste suositellaan uusimaan ja puurungon kunto tarkastamaan. Vanhan vesileikkihuoneen kohdalla havaitut kosteusjäljet kipsilevyjen yläosissa voivat olla myös käytön aiheuttamia vaurioita.

Yläpohjarakenteita tarkasteltiin aistinvaraisesti ja rakenneavauksin (3 kpl). Rakenneavaukset tehtiin ulkoseinä- ja väliseinäliittymiin irrottamalla alakaton akustiikkalevyjä. Akustiikkalevyjen rososista leikkauspinnoista irtoavat kuidut heikentävät sisäilmanlaatua. Käytävien alakattojen yläpuolella on myös kuitu- ja epäpuhtauslähteitä, kuten paikallisesti mikrobivaurioituneita tai kastuneita kipsilevyjä. Yläpohjan ilmayhteys väliseinän eristekerrokseen mahdollistaa väliseinän mineraalivillan kuitujen ja epäpuhtauksien kulkeutumisen sisäilmaan kattolevyjen epätiiviyskohdista. Myös ulkoseinän ja yläpohjan liittymän epätiiviyskohdista voi kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan. Yläpohjan ja väliseinän liittymä suositellaan tiivistämään ilmatiiviiksi.

Räystäissä ei ole pieneläinverkkoja, joten räystäiden kautta yläpohja- ja ulkoseinärakenteisiin pääsevät eläimet voivat aiheuttaa vahinkoa muun muassa lämmöneristeille ja höyrinsulkumuoville. Lisäksi pieneläinten pesät ja jätökset ovat epäpuhtauslähde, joka vaikuttaa sisäilman laatuun. Syöksytorvien liian lyhyet ulosheittäjät kasvattavat ulkoseinän ja sokkelin kosteusrasitusta, mikä voi johtaa mm. sokkelin betonipinnan rapautumiseen. Syöksytorvien ulosheittäjät suositellaan uusimaan, jotta sadevesi saadaan ohjattua riittävän kauas ulkoseinästä.

Ulkovarastojen julkisivun maalipintojen kuluminen kasvattaa puuosien kosteusrasitusta ja edistää lahovaurioitumista ulkoseinän alaosissa. Betonisokkelien vauriot kasvattavat rakenteen kosteusrasitusta, mikä kiihdyttää betonirakenteen vaurioitumista entisestään. Ulkovarastojen vauriot ja puutteet ovat merkitykseltään ja laajuudeltaan vähäisiä, mutta voivat hoitamattomana vaatia suurempia korjaustoimenpiteitä.

Rakennuksessa mitattiin paine-eroja sisätilojen ja ulkoilman välillä, hiilidioksidipitoisuuksia sekä lämpötilaa ja suhteellista kosteutta kuudessa tilassa. Mittaukset kohdennettiin tiloihin, joissa on koettu sisäilmaongelmia. Rakennuksen paine-erot ovat mittausajankohtana pääosin lievästi alipaineisia. Tilojen hiilidioksidipitoisuudet kohoavat käytön aikana korkeimmillaan 800 ppm korkeammaksi, kuin ulkoilman pitoisuus, mutta eivät ylitä Asumisterveysasetuksen hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja-arvoa. Sisäilman lämpötila pysyi mittausajankohtana suosituksen mukaisena ja suhteellinen kosteus oli tavanomainen. Teollisten mineraalikulujen laskeumanäytteissä havaittiin raja-arvon ylittäviä pitoisuuksia lepo- ja leikkihuone 39:ssä, joiden akustiikkalevyjen leikkauspinnoissa sekä väliseinän eristekerroksesta havaittiin kuitulähteitä. Kuitulähteet suositellaan poistamaan uusimalla mineraalivillaiset kattolevyt kokonaan ja tiivistämällä yläpohjan ja väliseinän liittymät. Alakatot on suositeltavaa avata ja tarkastaa/kunnostaa/puhdistaa koko kiinteistön alueella.

Tutkitun kohteessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Päiväkodin yleispoistoa palvelee ilmankäsittelykone TK1.1/PK1.1, keittiön poistoilmanvaihtoa palvelee huippuimuri PK1.2 ja lämmönjakuhuoneen poistoilmanvaihtoa palvelee huippuimuri PP2. Ilmankäsittelykone TK1.1/PK1.1 on tutkimuksessa tehtyjen havaintojen mukaan käyttöikänsä päässä ja sen uusiminen on suositeltavaa.

Rakennusautomaatiojärjestelmän tuloilman lämpötilan asetusarvot eivät ole julkisten palvelurakennusten käytön ohjeen mukaisia. Käytössä oleva kone TK1.1/PK1.1 ei rakennusautomaatiojärjestelmän mittausten mukaisesti pääse asetusarvoihinsa.

Ilmanvaihtokanavien ja säätölaitteiden puhdistus ja ilmanvaihtojärjestelmässä olevien kuitulähteen uusiminen kuitupäästöttömiin materiaaleihin on tehty vuoden 2019 sisäilmakorjauksessa. Tutkimuksessa havaittiin vanhan villaeristemateriaalin jäänteitä ilmanvaihtokoneessa ja pääte-elimissä. Kanavistoon tehdyn puhtausarvion mukaan kanaviston puhdistus ei ole ajankohtainen, kanavistolle on suositeltavaa tehdä puhtauden seuranta noin viiden vuoden välein.

Tutkimustulosten perusteella ilmamäärät eivät kaikilta osin ole tasapainossa eivätkä ne myöskään ole riittäviä kaikilta osin. Lisäksi pääte-elinten sijoittelussa on paikoin puutteita, jonka seurauksena ilma ei kaikissa tiloissa vaihdu tarkoituksen mukaisesti.

Raportissa suositelluilla huolto- ja kiireellisillä toimenpiteillä pidetään yllä rakennuksen perusilmanvaihtoa, mutta niillä ei todennäköisesti saada asumisterveysasetuksen mukaisia sisäilmaolosuhteita. Suositellaan aloittamaan ilmanvaihdon peruskorjauksen hankesuunnittelu. Koneiden energiatehokkuuteen ja tarpeenmukaiseen ohjaukseen, sekä rakennusautomaatiojärjestelmän automaattiseen etävalvontaan on suositeltavaa kiinnittää huomiota.

SISÄLTÖ

1.	Yleistiedot	1
1.1	Yleistä	1
1.2	Yhteystiedot	1
1.3	Tutkimuksen rajaukset	2
2.	Kohteen yleiskuvaus	2
2.1	Lähtötiedot	4
2.2	Tutkimus- ja korjaushistoria	4
3.	Tutkimusmenetelmät	5
4.	Rakenneteknisten tutkimusten tulokset	6
4.1	Alapohjat	6
4.2	Ulkoseinät ja julkisivut	11
4.3	Ikkunat ja ovet	18
4.4	Väliseinät	19
4.5	Yläpohjat, vesikatto ja vedenohjaus	25
4.6	Aluerakenteet ja piha-alueet	30
5.	Sisäilman olosuhde- ja epäpuhtausmittausten tulokset	33
5.1	Paine-ero	33
5.2	Sisäilman hiilidioksidipitoisuus	33
5.3	Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus	34
5.4	Hiukkasmaiset epäpuhtaudet / teolliset mineraalikuidut	34
5.5	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	35
6.	Ilmanvaihtojärjestelmien tutkimusten tulokset	36
6.1	Ilmanvaihtojärjestelmät	36
6.2	Tuloilman lämpötilat	37
6.3	Ilmanvaihdon keskus- ja alueosat	38
6.4	Ilmanvaihdon siirto-osat	41
6.5	Ilmanvaihdon pääteosat	44
6.6	Ilmamäärämittaukset	47
6.7	Rakennusautomaatiojärjestelmä	48
7.	Johtopäätökset ja yhteenveto toimenpiteistä	51
7.1	Tutkimuksen johtopäätökset	51
7.2	Toimenpidesuosituks	55
8.	Päiväys ja allekirjoitukset	57

LIITTEET

Liite 1.	Tutkimusmenetelmät
Liite 2.	Paikannuskaavio – Aistinvaraiset havainnot ja rakenneavaukset
Liite 3.	Laboratoriotutkimusten analyysivastaukset
Liite 4.	Olosuhdemittausten seurantakaaviot
Liite 5.	Rakenneavaukset
Liite 6.	Tilakohtaiset merkkiainekoekortit
Liite 7.	Konekortit
Liite 8.	Ilmamäärien mittauspöytäkirja

1. YLEISTIEDOT

1.1 Yleistä

Tutkimusten kohteena on Koskimyllyn päiväkot, joka sijaitsee Vantaan Havukoskella, osoitteessa Koskenniska 2, 01360 Vantaa. Rakennus on valmistunut vuonna 1986. Rakennus on kokonaisuudessaan päiväkotikäytössä. Rakennuksessa on todettu puutteita sisäilman laadussa, useissa eri tiloissa ympäri rakennusta.

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kunto. Tutkimusmenetelminä käytetään aistinvaraista havainnointia, rakenneavauksia, merkkiainekokeita, rakennekosteusmittauksia, rakennusmateriaalien mikrobianalyyssejä sekä pintapölynkoostumisnäytteitä. Lisäksi rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä tutkitaan kokonaisvaltaisesti.

1.2 Yhteystiedot

Tutkimuksen tilaaja
Vantaan kaupunki, Kaupunkiympäristö,
Kiinteistöt ja tilat
Asematie 10 A

Tutkimuksen ajankohta
Kenttätutkimus 9/2023
Jatkotutkimus 2/2024
Raportointi 10–11/2023 ja 2–3/2024

Leena Stenlund
+358 40 1884134
leena.stenlund@vantaa.fi

Kuntotutkimuksen suorittaja
Ramboll Finland Oy
Itsehallintokuja 1–3, 02600 Espoo

Projektipäällikkö:
Juho Lipponen, Ins. (AMK)
+358 40 6310525
juho.lipponen@ramboll.fi
RTA, KVKT

Tutkimusta avustavat tehtävät:
Daniel Malin, Ins. (AMK)
daniel.malin@ramboll.fi

Mohamed Abukar Mohamed, Ins. (AMK)
mohamed.abukar@ramboll.fi

Antti Vähävirta
antti.vahavirta@ramboll.fi

Laadunvarmistus, raportin tarkastus:
Markku Sillanpää, DI
p. +358 50 3872436
markku.sillanpaa@ramboll.fi
RTA, KVKT

Käytettävät tutkimuslaboratoriot
MetropoliLab
Viikinkaari 4, 00790 Helsinki

1.3 Tutkimuksen rajaukset

Tutkimuksen tilaajan ja konsultin (Ramboll) välisen toimeksiannon sopimusehtoina noudatetaan konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja KSE 2013, ellei tilaajan ja Rambollin välillä ole toisin kirjallisesti sovittu.

Tutkimus on rajattu koskemaan tarjouksessa [28.6.2023] sekä lisäyötarjouksissa [28.8.2023] ja [29.1.2024] esitettyjä tutkimuksia ja mittauksia. Tutkimustulosten luotettavuus on riippuvainen mittauspisteiden edustavuudesta ja otosten laajuudesta, jolloin otantatutkimuksissa yleisesti käytettävillä havaintomäärillä tutkimuksiin sisältyy aina jonkin verran epävarmuutta. Kenttätutkimuksen aistinvaraiset havainnot ovat subjektiivisia näkemyksiä. Lisäksi käytettyihin tutkimusmenetelmiin sisältyy epävarmuutta, joka tulee ottaa huomioon tulosten tulkinnessa. Rambollilla on oikeus luottaa tilaajan tai tämän puolesta toimivan antamiin tietoihin ja aineistoihin.

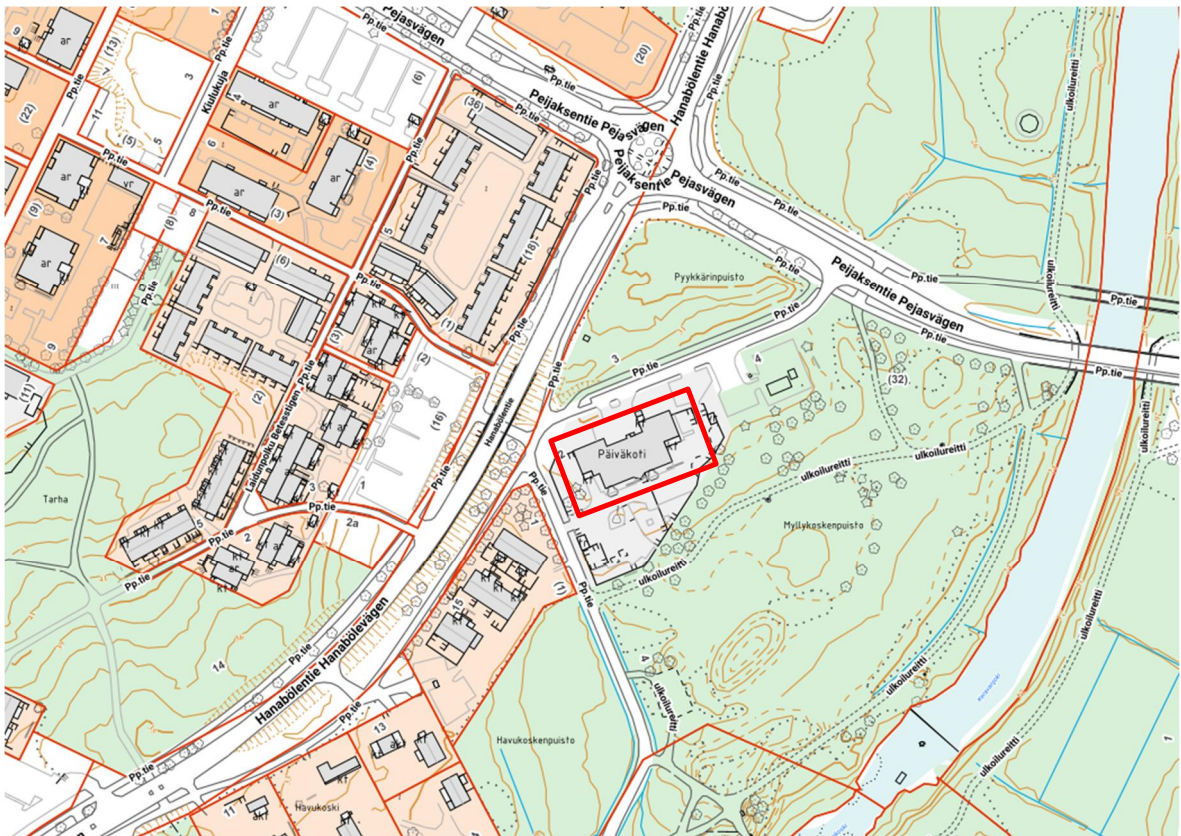
Kuntotutkimus sisältää ehdotuksen korjaustoimenpiteistä. Tutkimusta voidaan hyödyntää korjaussuunnitelmien ja korjausohjelman laadinnassa. Annetut korjausehdotukset eivät ole rakennustöiden työselitys, vaan tilaajan tulee laadituttaa erikseen varsinainen korjaussuunnitelma.

Kuntotutkijalla on oikeus oikaista kuntotutkimusraportissa mahdollisesti havaittu virhe. Kaikista virheistä tulee reklamoida kuntotutkijaa kohtuullisessa ajassa, viimeistään kolmen kuukauden kuluessa kuntotutkimusraportin luovutuspäivästä.

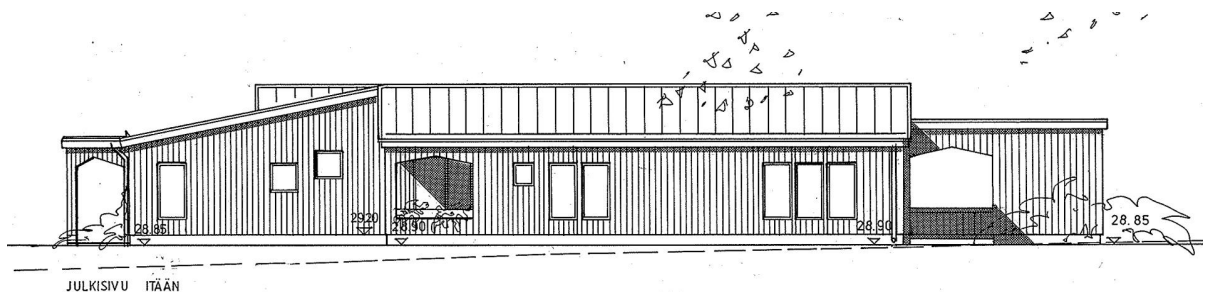
Ramboll on tehnyt tutkimuksen ja laatinut tämän raportin tutkimuksen tilaajalle, eikä Ramboll ota vastuuta kolmansia osapuolia kohtaan. Tämän asiakirjan kopiointi kokonaan tai osittain on kielletty ilman Ramboll Finland Oy:n kirjallista lupaa.

2. KOHTEEN YLEISKUVAUS

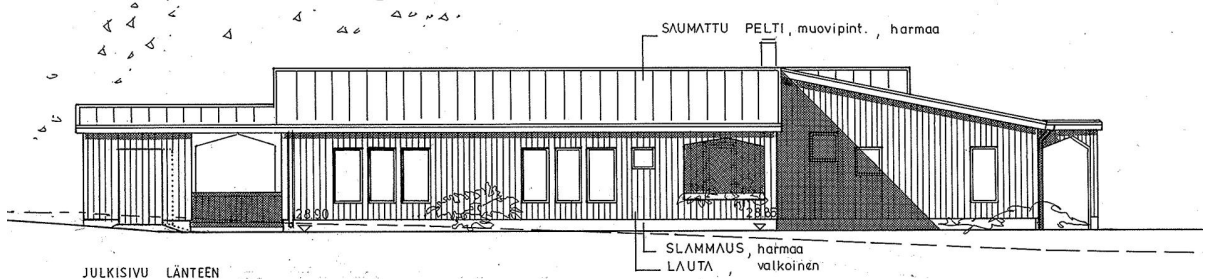
- Rakennusvuosi 1986
 - Väliseinien korjaus 1998
 - Piha-alueen muutostyöt 2013
 - Sisätilojen pintamateriaalien uusiminen 2018–19
- Bruttoala n. 774 m²
- Kerrosluku: 1
- Rakennus on päiväkotikäytössä.
- Tärkeimmät runko- ym. rakenneratkaisut ja –materiaalit:
 - perustukset: maanvarainen anturaperustus
 - alapohjat: maanvarainen, lämmöneristetty teräsbetoni-laatta
 - ulkoseinät: puurunko, mineraalivillaeristys, kevytsorabetoniset sokkelit
 - yläpohja: puurunkoinen harjakatto, mineraalivillaeriste
 - vesikatto: saumattu peltikate, muovipinnoite
- Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä



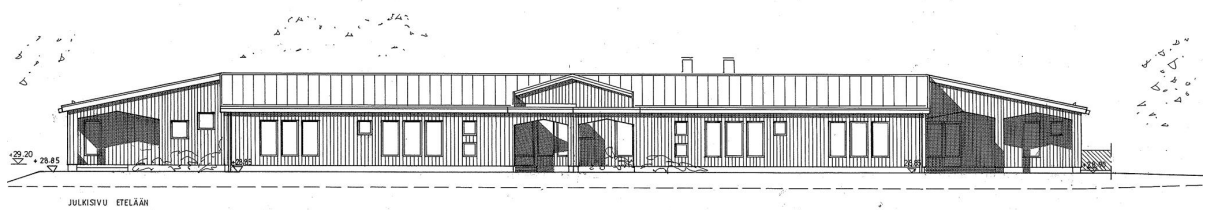
Kuva 1. Kohde sijaitsee Vantaalla osoitteessa Koskenniska 2 (kartta.vantaa.fi).



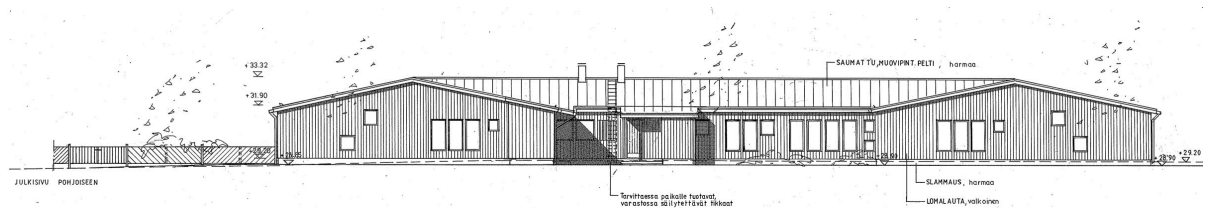
Kuva 2. Julkisivu itään.



Kuva 3. Julkisivu länteen.



Kuva 4. Julkisivu etelään.



Kuva 5. Julkisivu pohjoiseen.

2.1 Lähtötiedot

- Alkuperäisiä ARK-suunnitelmia ja korjaussuunnitelmia
- Alkuperäisiä LVIA-suunnitelmia ja korjaussuunnitelmia
- Alkuperäisiä RAK-suunnitelmia ja korjaussuunnitelmia
- Alkuperäisiä sähkösuunnitelmia ja korjaussuunnitelmia
- Salaojien ja sadevesiviemärien videokuvaus, 3.6.1998
- IV-järjestelmän kuntotutkimus, Tekmanni Service, 17.6.2008
- Kuntotutkimusseloste, Nexon Consulting, 17.2.2009
- Lämpökuvausraportti, Linjasuunnittelu Oy, 1.2.2010
- Rakennustekninen kuntoarvio, ASB-Yhtiöt, 10.8.2010
- Haitta-aine- ja kosteuskartoitus, WSP Finland Oy, 4.2.2011
- Jätevesiviemärin tarkastusraportti, WSP Finland Oy, 15.2.2011
- Pintavesien kallistusten tarkastusraportti, WSP Finland Oy, 15.6.2011
- Sadevesiviemärin ja salaojien tarkastusraportti, WSP Finland Oy, 15.6.2011
- Sisäilmakorjauksen ilmanvaihtosuunnitelma, Optiplan Oy, 1.11.2018
- Ilmanvaihtojärjestelmän mittaus- ja säätöpöytäkirja, LVI-E.Uusimaa Oy, 13.2.2019 (paperiverio, kohteen luovutuskansiossa)

2.2 Tutkimus- ja korjaushistoria

IV-järjestelmän kuntotutkimus, Tekmanni Service, 17.6.2008

- Sisäilmanlaatua suositellaan parantamaan tulo- ja poistoilmakoneita korjaamalla tai huoltamalla. Lämmönjakohuoneen huippuimuri uusitaan. Keittiön ilmanvaihtoa parannetaan.
- Kiinteistövalvontajärjestelmä tulisi tarkastaa ja huoltaa.
- Ilmastointikanavien nuohous, kun tuloilmakone on korjattu
- Ilmamäärien mittaus ja tasapainotus. Hiukkaspitoisuuksien mittaus.
- Rikkinäisen patteriventtiilien uusinta.

Kuntotutkimusseloste, Nexon Consulting, 17.2.2009

- Sisäilmasta ei todettu sellaisia kemiallisia yhdisteitä sellaisissa pitoisuuksissa, mikä viittaisi poikkeavaan sisäilman laatuun.
- Keittiön paine-erot todettiin poikkeuksellisen alipaineiseksi ja lämpötilat korkeiksi. Kohonneet lämpötilat voivat johtua keittiön lämpöä tuottavien laitteiden toiminnasta.
- Tilan paine-ero ulkoilmaan nähden suositellaan säädettävän.

Lämpökuvausraportti. Linjasuunnittelu Oy. 1.2.2010

- Ulkovaipassa havaittiin lämpövuotoja kattorakenteissa, seinien liitoskohdissa sekä tiivistevuotoja ulko-ovissa ja ikkunoissa.

Rakennustekninen kuntoarvio. ASB-Yhtiöt. 10.8.2010

- Kuluneet ja värjäytyneet lattiamatot suositellaan uusimaan. Alapohjan liittymät suositellaan tiivistämään lattiapäällysteen uusimisen yhteydessä.
- Auringon puolella olevien ryhmätilojen liiallinen lämpenemistä suositellaan vähentämään ilmanvaihtoa parantamalla tai rakenteellisen keinoin, kuten säleikkö- tai verhoratkaisuin.

Haitta-aine- ja kosteuskartoitus. WSP Finland Oy. 4.2.2011

- Kosteusmittaustulokset ovat tavanomaisia, eivätkä vaadi toimenpiteitä
- Pölynäytteiden mineraalivillakuitujen tarkkaa pitoisuutta ei voitu määrittää pyyhintänäytteistä. Pitoisuudet on hyvä selvittää tarkemmin mineraalivillakuitujen laskentatutkimuksilla.

Jätevesiviemärin tarkastusraportti. WSP Finland Oy. 15.2.2011

- Pohjaviemäreillä ei ole välittömiä korjaustarpeita, ja niiden on syytä olettaa toimivan moitteettomasti seuraavan 10 vuoden tarkastusjakson ajan.

Sisäilmakorjaus 2018–2019

- Ilmanvaihtokoneen puhaltimet ja keittiön huippuimuri uusittu EC-puhaltimiksi
- Olemassa oleva IV-ohjauskeskus muutettu VAK-ohjaukseksi
- Mineraalivillojen poisto ilmanvaihtojärjestelmästä
- Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistus, mittaus ja säätö

3. TUTKIMUSMENETELMÄT

Käytettyihin tutkimusmenetelmiin sisältyy epävarmuutta, joka tulee ottaa huomioon tulosten tulokinnassa. Tämän asiakirjan epävarmuustarkastelussa on esitetty mittauskaluston tarkkuus sekä karkea-, systemaattinen- ja satunnainen virhe lukuun ottamatta analyysilaboratorion virhetarkastelua.

Epävarmuustarkastelu sisältää vain Ramboll Finland Oy kenttämittaukseen sekä näytteenottoon liittyvät virheet. Analyysilaboratoriot / alihankkijat ilmoittavat menetelmän ja mittausten virhetarkastelun analyysivastauksessaan / raportissaan.

Pintakosteuskartoitus

Pintakosteuskartoituksella arvioitiin rakennuksen alapohjan kosteuspitoisuuden vaihteluväliä tunnettuun kuivana pidettyyn referenssipisteeseen nähden.

Rakennekosteusmittaus porareikämenetelmällä

Porareikämittausten avulla selvitettiin alapohjarakenteen rakennekosteuksia. Porareikämittaukset tehtiin viiltomittausten perusteella valittuihin poikkeamakohtiin.

Merkkiainekokeet

Merkkiainekokeella tarkoitetaan tutkimusmenetelmää, jossa erityistä kaasua ja sitä havaitsevaa mittalaitetta apuna käyttäen selvitetään rakenteen sisällä ja rakenteen läpi tapahtuvia ilmavirtauksia. Merkkiainekokeen perusedellytys on riittävä paine-ero rakenteen tiiviin kerroksen yli koko merkkiainekokeen ajan.

Pitkäaikaiset olosuhdemittaukset

Painesuhteiden mittauksella pyritään selvittämään pitkäaikaisia paine-eroja rakennuksen sisä- ja ulkoilman tai rakennuksen eri osien välillä. Sisäilman hiilidioksidi on pääosin peräisin ulkoilmasta

sekä tilassa oleskelevista käyttäjistä. CO₂-pitoisuus sisäilmassa kuvaa ilmanvaihdon riittävyyttä suhteessa ihmisten aiheuttamaan kuormitukseen. Huoneilman kosteus ei pitkäkestoisesti saa olla niin suuri, että kosteus tiivistyy tilaa ympäröiville pinnoille mittaushetkellä vallitsevissa olosuhteissa.

Kuidut

Teollisia mineraalikuituja ovat lasikuitu, lasivilla, kivivilla ja keraamiset kuidut. Sisäilman kuitupitoisuus määritetään kahden viikon laskeumasta tasopinnalta. Laskeumanäytteet analysoitiin AHA-LAB laboratorioissa Helsingissä. Laboratorion analyysivastaukset on esitetty liitteessä 4.

Rakenteiden avaukset

Rakenteiden kuntoa tutkitaan tarkemmin rakenneavauksin. Puu- ja levyrakenteiden rakenneavaustyöt tehdään sahaamalla tai levyjä irrottamalla. Betonirakenteiden rakenneavaustyöt tehdään kivi- vapiikkaamalla tai timanttiporaamalla.

Rakennusmateriaalien mikrobinäytteet

Rakennusmateriaaleista otetaan näytteitä mikrobianalyysiin. Materiaalinäytteet analysoitiin Metropolilab Oy:n mikrobilaboratoriossa Helsingissä suoraviljelymenetelmällä (akkreditoitu analyysimenetelmä). Laboratorion analyysivastaukset on esitetty liitteessä 4.

4. RAKENNETEKNISTEN TUTKIMUSTEN TULOKSET

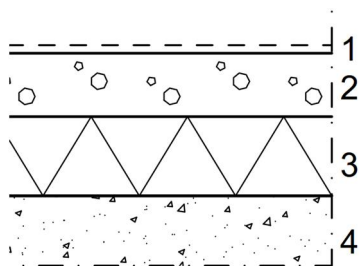
Noudatetaan:

- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa III ja IV, 8/2016)
- Voimassa olevat Ympäristöministeriön asetukset rakenteiden lujuudesta ja vakaudesta, paloturvallisuudesta ja terveellisyydestä
- Suomen rakentamismääräyskokoelman B-, C- ja E-osat (lujuus, eristykset ja rakenteellinen paloturvallisuus), rakentamisen aikana voimassa olleita
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016

4.1 Alapohjat

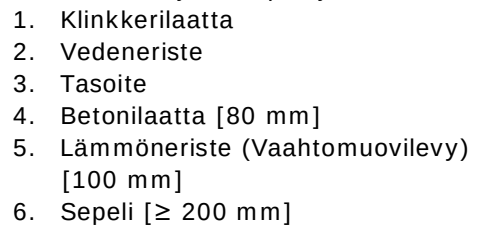
4.1.1 Rakenne

Alapohjien rakennetyypit ovat arvioitu lähtötietoaineiston perusteella. Rakennetta ei tutkittu rakenneavauksin. Rakennuksen alapohjarakenteena on maanvastainen, lämmöneristetty teräsbetoni-laatta. Alapohjien pintamateriaalit on uusittu vuonna 2018–19, jolloin yleisten tilojen pintamateriaali on vaihdettu muovimatosta vinyylilankkuun. Märkätilojen muovimatto on vaihdettu klinkkerilaattaan.



AP-1, alapohjarakenne yleensä:

1. Pintamateriaali
2. Betonilaatta [80 mm]
3. Lämmöneriste (Vaahtomuovilevy) [100 mm]
4. Sepeli [≥ 200 mm]



Kuva 6. Rakennetyyppien arvioidut sijainnit esitettynä pohjapiirroksessa. AP-1 on merkitty punaisella ja AP-2 sinisellä.



Kuva 7. Lattiapäällysteiden sijainnit esitettynä pohjapiirroksessa.

4.1.2 Aistinvaraiset havainnot

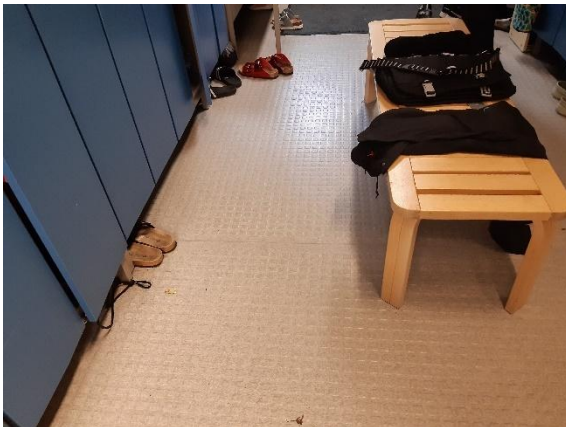
Alapohjan päällysteenä on pääosin uusittu vinyylilankkulattia. Liikuntasalin päällysteenä on pääosin lankkukuvioinen muovimatto ja osin laminaattilattia. Työntekijöiden pukuhuoneen lattiapäällysteenä on alkuperäinen muovimatto. Alkuperäinen muovimatto on myös jätetty varastoihin sekä WC- ja pesutiloihin. Keittiön lattiapäällysteenä on kellertävä akryylibetoni. Eteiset ja avoimet pesutilat ovat klinkkerilaattapintaisia. Uusituissa päällysteissä ei havaittu vaurioita tai kosteusjälkiä. Muovimatoissa ja akryylibetonissa havaittiin paikoin käytön aiheuttamaa kulumaa ja värjäytymää, sekä yksittäisiä päällysteen irtoamisia, kuten WC 18a:n väliseinäliittymässä. Keittiön akryylibetonia on paikkailtu vaatehuoltotilan vastaisen väliseinän läheisyydessä. Päällyste on uusittu vanhan kosteusvaurion takia. Akryylibetonin saumakohtiin on paikoin kertynyt likaa. Alapohjan ja ulkoseinän liitoskohta on tiivistetty liimamassalla ja tiivistys on aistinvaraisesti arvioituna siisti.



Kuva 8. Lattiapintoina on pääosin uusittu vinyylilankku.



Kuva 9. Liikuntasalin lattiapäällysteenä lankkukuvioinen muovimatto.



Kuva 10. Työntekijöiden pukuhuoneen lattiapäällysteenä on vanha muovimatto.



Kuva 11. WC 18a:n muovimaton ja väliseinän liitos on paikoin epätiivis.



Kuva 12. Keittiön ja kuiva-ainevaraston välinen kynnyks on likaantunut ja värjäntynyt.



Kuva 13. Keittiön lattiaa on uusittu väli-seinän läheisyydessä.



Kuva 14. Keittiön lattiapinta on värjäntynyt.



Kuva 15. Alapohjan ja ulkoseinän liitoskohta on tiivistetty liimamassalla.

4.1.3 Kosteustekniset tutkimukset

Alapohjarakenteen kosteusteknistä toimivuutta tutkittiin pintakosteuskartoituksin, sekä viilto- ja porareikämittauksin. Kohonneita pintakosteusarvoja havaittiin WC-tilassa 11B ja vaatehuoltotilassa 29. Pintakosteuskartoituksessa havaittuihin poikkeaviin arvoihin sekä vertailukohtiin tehtiin kosteusmittauksia viilto- ja porareikämenetelmällä.

Kosteusmittauksia viiltomittausmenetelmällä tehtiin yhteensä 4 kpl kahteen tilaan ja porareikämittauksia 1 kpl. Kosteusmittaukset tehtiin WC-tilaan 11B ja vaatehuoltotilaan 29. Mittauspisteet on esitetty liitteenä olevassa paikannuskaaviossa. Viiltomittausten tulokset on esitetty taulukossa 1 ja porareikämittausten tulokset taulukossa 2.

Viiltomittaukset tehtiin 13.9.2023. Ulkoilman suhteellinen kosteus oli mittausajankohtana 93 %, lämpötila 18,4 °C sekä vesihöyrypitoisuus 14,69 g/m³.

Taulukko 1. Viiltomittausten tulokset.

Mittaus-tunnus	Tila	Mittapää	Päällyste / alusrakenne	Lämpötila T [°C]	RH [%]	Abs.kosteus [g / m ³]
VM1	29	HM42PROBE T3430180	Muovimatto / Betoni	23,6	77,4	16,52
VM2	29	HM42PROBE T3430182	Muovimatto / Betoni	25,5	68,1	16,19
Sisäilman olosuhteet				25,2	62,4	14,59
VM3	11B	HM42PROBE T3430180	Muovimatto / Betoni	21,5	81,5	14,40
VM4	11B	HM42PROBE T3430182	Muovimatto / Betoni	21,5	74,1	14,02
Sisäilman olosuhteet				21,6	77,2	14,64

Porareikämittauksen porareiät porattiin 13.9.2023 ja mittauks tulokset luettiin 18.9.2023. Ulkoilman suhteellinen kosteus oli tulosten lukuhetkellä 60 %, lämpötila 12,8 °C sekä vesihöyrypitoisuus 6,76 g/m³.

Taulukko 2. Porareikämittausten tulokset.

Mittaus-tunnus	Tila	Mittapää	Syvyys [mm]	RH [%]	T [°C]	Abs [g / m ³]	Sisäilman olosuhteet		
							RH [%]	T [°C]	Abs [g / m ³]
PR1	11B	54	30	75.2	19.6	12.71	41	19.8	7.04
		58	60	75.8	19.6	12.83			
		47	80	77.6	19.5	13.08			

4.1.4 Rakenteiden ilmavuototarkastelut

Alapohjaan liittyvien rakenteiden liitoskohtien tiivyyttä tarkasteltiin merkkiainekokeen avulla. Tilojen alapohja- ja ulkoseinäliittymää on tiivistyskorjattu. Tarkastelut suoritettiin sekä tavanomaisen käyttötilanteen mukaisissa painesuhteissa, että alipaineistettuna. Alapohjan merkkiainekokeet tehtiin lepo- ja leikkihuoneisiin 08, 38, 39 ja 52. Tutkittavien tilojen sisäilman ja alapohjan eristekerroksen välinen painesuhde vaihteli normaaleissa käyttöolosuhteissa välillä -0,2 Pa...-1,8 Pa. Alipaineistettuna painesuhde vaihteli n. -9,5...-11 Pa välillä. Merkkiainetta syötettiin alapohjan eristekerrokseen alapohjalaatan läpi porattujen reikien kautta.

Ilmavuotoja havaittiin seuraavissa alapohjan liittymissä:

- Normaaleissa olosuhteissa tilan 38 alapohjaliittymistä ei havaittu ilmavuotokohtia. Alipaineistettuna ulkoseinän ja alapohjan liitoskohdasta havaittiin merkittävää ilmavuotoa jalkalistan yläpuolelta. Myös lämpöpatterin kannakkeiden kohdalla havaittiin merkittävää ilmavuotoa.
- Normaaleissa olosuhteissa tilan 52 alapohjan ja ulkoseinän liittymässä havaittiin vähäistä ilmavuotoa. Alipaineistettuna ilmavuodot olivat samansuuruisia ja -laajuisia.
- Normaaleissa olosuhteissa tilan 08 alapohjan ja ulkoseinän liittymässä havaittiin vähäistä ilmavuotoa. Alipaineistettuna ilmavuodot olivat samansuuruisia ja -laajuisia.
- Normaaleissa olosuhteissa tilan 39 alapohjan ja ulkoseinän liittymästä havaittiin vähäistä ilmavuotoa. Vähäistä ilmavuotoa havaittiin myös ikkunakarmien kohdalla. Lämpöpatterien kannakkeen kohdalla havaittiin pistemäinen ilmavuotokohta. Alipaineistettuna ilmavuotokohtien ilmavuodot kasvoivat merkittäväksi.

Alapohjan merkkiainekokeiden tarkemmat havainnot on esitetty merkkiainekokeiden havaintokortissa, liitteessä 6.

4.1.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Lähtötietojen perusteella alapohjan rakenteita ei nähty tarpeelliseksi tutkia rakenneavauksin. Alapohjarakenteissa ei havaittu merkittäviä puutteita. Alapohjarakenteessa mitatut kohonneet kosteudet ovat paikallisia ja tilojen normaalista käytöstä aiheutuvan kosteusrasituksen aiheuttamia. Tilan 29 kohonneet kosteuspitoisuudet muovimaton alla voivat olla peräisin tilassa tapahtuneesta vesivahingosta. Lattiapäällysteiden vauriot ovat paikallisia ja pienialaisia. Vauriot mahdollistavat pesu- ja roiskevesin pääsyn lattiamateriaalien alle, etenkin WC- ja pesutiloissa. Lattiapäällysteiden alla pääsevä kosteus voi aiheuttaa paikallisesti lattianpäällysteiden, liimojen ja tasoitteiden vaurioitumista.

Uusien lattiapäällysteiden asennuksessa ei havaittu puutteita. Alapohjan ja ulkoseinän liittymän ilmavuotokohdat olivat toistuvia, mutta normaaleissa, käytönaikaisissa olosuhteissa voimakkuudeltaan vähäisiä. Alapohjarakenteessa ei ole lähtötietojen ja merkkiainekokeessa porattujen reikien perusteella orgaanisia tai herkästi vaurioituvia rakennekerroksia, mutta alapohjan ilmavuotojen mukana maaperän epäpuhtaudet pääsevät sisäilmaan ja voivat heikentää sisäilman laatua. Ilmavuotojen vähäisen määrän vuoksi, niiden merkitys sisäilmanlaatuun ei ole merkittävä.

Toimenpide-ehdotukset

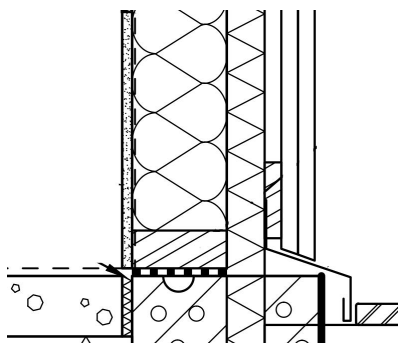
Tutkimusten perusteella alapohjarakenteisiin suositellaan seuraavia korjaustoimenpiteitä:

- Lattiamateriaaleissa ja liitoskohdissa havaittujen yksittäisten vaurioiden korjaaminen.
- Lattiapintojen tehokas puhdistaminen etenkin lattialistojen ja seinäliittymien saumakohdissa.

4.2 Ulkoseinät ja julkisivut

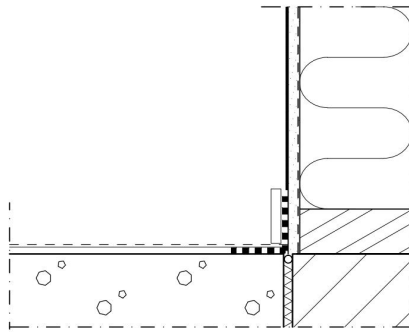
4.2.1 Rakenne

Rakennuksen ulkoseinät ovat puurunkoisia ja mineraalivillaeristeisiä seinärakenteita. Julkisivuna on valkoiseksi maalattu, pystysuuntainen lomalaudoitus. Ulkoseinän ja alapohjan liittymä on tiivistetty Ardex 8+9 sivelyllä ja vahvikenauhalla lattiapäällysteiden uusimisen yhteydessä vuonna 2018. Perusmuurit on muurattu kevytsoraharkoista ja sokkelipinnat on ohutrapattu.



US-1, ulkoa sisälle päin:

1. Pintakäsittely
2. Lomalaudoitus [22 mm + 22 mm]
3. Vaakalaudoitus [22 mm]
4. Tuulensuojalevy [50 mm]
5. Puurunko + mineraalivilla [125 mm]
6. Muovikalvo (Höyrynsulkumuovi)
7. Kipsilevy [13 mm]
8. Pintakäsittely



Kuva 16. AP-US liittymän tiivistyskorjausdetalji DET 1.

4.2.2 Aistinvaraiset havainnot

Ulkoseinän sisäpinnat ovat pääosin maalattua lasitapettia ja osin vain maalattuja. Sisäpinnat ovat pääosin hyväkuntoiset, eikä niissä havaittu merkittäviä vaurioita. Ryhmähuone 40:n ulkoseinän alareunassa havaittiin ohut pystysuuntainen halkeama patterin takana. Rakennuksen julkisivut ovat lähtötietojen mukaisesti lomalaudoitettuja. Julkisivulaudoituksen maalipinta on paikoin kulu- nut ja etenkin pohjoisjulkisivulla likaantunut. Pohjoispuolen sisäänkäynnin katoksen puupilari on haljennut.

Kevytsoraharkkoisten sokkelien yläpinnassa on vesipelti, joka on nostettu julkisivulaudoituksen taakse. Vesipellin kaato ja ulkonema ovat aistinvaraisesti arvioituna riittävä. Vesipelti on pohjois- puolen pysäköintialueen kohdalla vääntynyt ja paikoin irronnut. Sokkelin ulkopintaan on asen- nettu perusmuurilevy, joka on nostettu keskimäärin 40...80 mm maanpinnan yläpuolelle. Sokke- lissa havaittiin pysty- ja vaakahalkeamia rakennuksen eri puolilla. Halkeamat ovat keskimäärin alle 1 mm levyisiä. Eteläsivun syöksytorven ulosheittäjän kohdalla sokkeli oli kastunut ja sen pinta oli lohkeillut. Syöksytorven ulosheittäjä ohjaa sadevedet salaojakaivon kannen päälle. Sokkelin pinta on kastunut ja värjäytynyt itäpuolen sisäänkäynnin kukkapenkin alapuolella. Keittiön sisään- käynnin kynnyksenä on päällystämätön betonisokkelin yläpinta. Betonipinnassa ei havaittu kulu- maa tai vaurioita. Ulkoseinän ja alapohjan liittymään tehdyn avauksen perusteella ulkoseinän ala- sidepuun alla on mineraalivillakaista ja bitumikermi.



Kuva 17. Patterin takana pystyhal- keama.



Kuva 18. Julkisivuna on maalattu pysty- laudoitus.



Kuva 19. Sokkelissa pystyhalkeamia.



Kuva 20. Sokkeli kastunut ja vaurioitunut syöksytorven ulosheittäjän kohdalla.



Kuva 21. Pilarin laudoituksen maalipinta kulunut.



Kuva 22. Sokkelin vesipelti irronnut pohjoisjulkisivulla.



Kuva 23. Julkisivulaudoituksessa vähäisesti sammalkasvustoa pohjoissivulla.



Kuva 24. Pohjoispuolen katoksen puupilari on haljennut.

4.2.3 Havainnot rakenneavauksista

Ulkoseinärakenteisiin tehtiin yhteensä 16 kpl rakenneavauksia. Rakenneavaukset tehtiin sisäpuolelta seinän ylä- ja alaosiin, ja ulotettiin eristekerrokseen tai kotelotilaan saakka. Rakenneavauksista selvitettiin ulkoseinärakenteiden rakennekerrokset, liittymäkohdat ja rakenteessa mahdollisesti olevat vauriot. Rakenneavauksien tarkemmat havainnot on esitetty liitteenä olevissa rakenneavauksikorteissa (liite 5). Rakenneavausten perusteella voidaan todeta, että ulkoseinärakenteet vastaavat pääosin lähtötiedoissa esitettyjä rakenteita.

Rakenneavausten perusteella mineraalivillassa havaittiin paikoittain tummentumaa. Kipsilevyn ulkopinnassa havaittiin mikrobikasvustoa rakenneavauksissa RA-US1, RA-US8, RA-US10, RA-US14, RA-US15 ja RA-US16. Ulkoseinän puurunko on aistinvaraisesti arvioituna hyväkuntoinen, eikä siinä havaittu kosteusrasitukseen viittaavia jälkiä tai vaurioita. Ulkoseinän alasidepuu on kestopuuta. Alasidepuun alla on bitumikermikaista estämässä kapillaarisen kosteuden nousua. Ulkoseinien höyrynsulkumuovin alareuna on viety alapohjalaatan ja sokkelin väliin. Tilaan 27 tehdyssä rakenneavauksessa RA-US3 havaittiin roskaa ja jyr sijän pesän jäänteitä. Verhokotelot ovat rakenneavausten perusteella hyväkuntoisia, eikä niissä havaittu vuotojälkiä tai vaurioita. Kotelossa kulkevien, lämmöneristettyjen vesiputkien pintaan oli kertynyt pölyä.



Kuva 25. RA-US1. Kipsilevyn ulkopinnassa näkyvää mikrobikasvustoa.



Kuva 26. RA-US2. Verhokoteloissa havaittiin pölyä, mutta ei merkittäviä puutteita.



Kuva 27. RA-US3. Eristekerroksessa roskaa ja kosteusjälkiä.



Kuva 28. RA-US5. Puurunko oli hyväkuntoinen.



Kuva 29. RA-US7. Mineraalivilla on alareunasta tummentunutta.



Kuva 30. RA-US12. Alasidepuun alapuolella on bitumikermikaista.



Kuva 31. RA-US13. Pystyrunko ja alasidepuu ovat muihin rakenneavauksiin verrattuna tummempia.



Kuva 32. RA-US15. Eristekerroksessa havaittiin pieneläimen pesän jäänteitä.



Kuva 33. RA-US15. Kipsilevyn pinnassa havaittiin likaantumista, mahdollista mikrobikasvustoa.



Kuva 34. RA-US16. Ulkoseinän kipsilevyn ulkopinnassa havaittiin mikrobikasvustoa.

4.2.4 Rakennusmateriaalien mikrobinäytteet

Ulkoseinärakenteista otettiin 19 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin. Mikrobianalyysit toteutettiin suoraviljelymenetelmällä. Taulukossa 3 on esitetty mikrobianalyysien tulokset. Poikkeavat tulokset on lihavoitu. Laboratorion analyysivastaukset ovat raportin liitteenä 3.

Taulukko 3. Ulkoseinärakenteiden materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset.

Näytekoodi ja näytteenottopaikka	Materiaali	Tulos
MN1. RA-US1, Tila 47	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN1. RA-US1, Tila 47	Kipsilevy	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN9. RA-US3, Tila 27	Mineraalivilla, sisäpinta	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN10. RA-US3, Tila 27	Mineraalivilla, ulkopinta	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN12. RA-US4, Tila 39	Mineraalivilla, sisäpinta	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN13. RA-US4, Tila 39	Mineraalivilla, ulkopinta	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN16. RA-US5, Tila 05	Mineraalivilla, sisäpinta	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN17. RA-US5, Tila 05	Mineraalivilla, ulkopinta	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN18. RA-US7, Tila 38	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN19. RA-US7, Tila 38	Kipsilevy	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN21. RA-US8, Tila 27	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN24. RA-US9, Tila 52	Kipsilevy	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN27. RA-US10, Tila 46	Kipsilevy	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN28. RA-US11, Tila 26	Kipsilevy	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN29. RA-US12, Tila 13	Kipsilevy	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN31. RA-US13, Tila 05	Kipsilevy	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN32. RA-US14, Tila 45	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN35. RA-US15, Tila 03	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN36. RA-US16, Tila 39	Mineraalivilla (alasidepuun alapuoli)	Ei poikkeavaa mikrobikasvua

4.2.5 Rakenteiden ilmavuototarkastelut

Ulkoseinään liittyvien rakenteiden liitoskohtien tiiviyyttä tarkasteltiin merkkiainekokeen avulla. Tarkastelut suoritettiin sekä tavanomaisen käyttötilanteen mukaisissa painesuhteissa, että alipaineistettuna. Ulkoseinän merkkiainekokeet tehtiin lepo- ja leikkihuoneisiin 08, 38, 39 ja 52. Tutkittavien tilojen sisäilman ja ulkoseinän eristekerroksen välinen painesuhde vaihteli välillä -0,2 Pa...-1,3 Pa. Alipaineistettuna painesuhde vaihteli välillä -9,5...-11 Pa. Merkkiainetta syötettiin ulkoseinän eristekerrokseen ulkoseinän sisäkuoren läpi porattujen reikien kautta.

Ilmavuotoja havaittiin seuraavissa ulkoseinän liittymissä:

- Normaaleissa olosuhteissa tilan 38 ulkoseinäliittymistä ei havaittu ilmavuotokohtia. Alipaineistettuna ulkoseinän ja alapohjan liitoskohdasta havaittiin vähäistä ilmavuotoa jalkalistan yläpuolelta. Myös ikkunaliittymissä havaittiin merkittävää ilmavuotoa.
- Normaaleissa olosuhteissa tilan 52 alapohjan ja ulkoseinän liittymässä havaittiin vähäistä ilmavuotoa. Alipaineistettuna vähäistä ilmavuotoa havaittiin alapohjan ja ulkoseinän liittymän lisäksi ikkunaliittymissä, lämpöpatterin kannakkeen kohdalla sekä ulkoseinän nurkassa.
- Normaaleissa olosuhteissa tilan 08 ikkunaliittymissä havaittiin pistemäistä ilmavuotoa. Alipaineistettuna ikkunaliittymien lisäksi havaittiin pistemäistä ilmavuotoa lämpöpatterin kannakkeiden kohdalla.
- Normaaleissa olosuhteissa tilan 39 ikkunaliittymissä ja ikkunan peitelistan alta havaittiin vähäistä ilmavuotoa. Alipaineistettuna aiempien vuotojen lisäksi havaittiin merkittävää ilmavuotoa lämpöpatterien ja vesiputkien kannakkeista.
- Normaaleissa olosuhteissa tilan 39 alapohjan ja ulkoseinän liittymästä havaittiin vähäistä ilmavuotoa. Vähäistä ilmavuotoa havaittiin myös ikkunakarmien kohdalla. Lämpöpatterien kannakkeen kohdalla havaittiin pistemäinen ilmavuotokohta. Alipaineistettuna ilmavuotokohtien ilma-
vuodot kasvoivat merkittäväksi.

Ulkoseinän merkkiainekokeiden tarkemmat havainnot on esitetty merkkiainekokeiden havaintokortissa, liitteessä 6.

4.2.6 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Rakennuksessa käytetyt ulkoseinärakenteet ovat rakennusajankohdalle tyypillisiä ja yleisesti käytettyjä rakenteita. Ulkoseinät ovat pääosin toteutettu suunnitelmassa esitettyjen ratkaisujen mukaisesti.

Ulkoseinien sisäpinnoissa ei havaittu aistinvaraisesti merkittäviä puutteita. Ulkoseinän ilmavuotokohdat ovat toistuvia, vaikkakin voimakkuudeltaan vähäisiä. Eristekerroksen epäpuhtaudet ja kuidut voivat kulkeutua sisäilmaan ikkunaliittymien ja patterikannakkeiden epätiiveyskohdista, heikentäen sisäilman laatua. Rakenneavausten perusteella ulkoseinärakenteiden eristekerroksissa havaittiin paikallisia vauriota ja jyrсийн pesän jäänteitä, jotka voivat heikentää sisäilmanlaatua, vaikka vauriokohdissa ei viljelynäytteiden perusteella havaittu poikkeavaa mikrobikasvua.

Sisäkuoren kipsilevy on rakenneavauksien perusteella paikoin vaurioitunut tai likaantunut ja sen ulkopinnassa havaittiin aistinvaraisesti mikrobikasvustoa, joka ei materiaalin laimennusviljelyssä kasvanut elatusalustalla. Materiaaleja ei tarkastettu suoramikroskopoimalla. Tutkimuksessa tehtyjen mittausten ja havaintojen perusteella vaikuttaa siltä, että vauriot ovat syntyneet rakennusvaiheessa, mahdollisesti puutteellisen sääsuojauksen takia. Havaitut vauriot ovat höyrynsulkukerroksen sisäpuolella, joten sisäkuoren epätiiviyyskohdista, ilmavuotojen mukana tulevat epäpuhtaudet heikentävät sisäilman laatua.

Julkisivujen maalipintojen kulumat lisäävät puuosien kosteusrasitusta. Sokkelin halkeamat ja vauriot johtuvat todennäköisesti korkeasta kosteusrasituksesta. Betonikuoren vauriot mahdollistavat sadevesien pääsyn syvemmälle betonirakenteeseen, kasvattaen rakenteen kosteusrasitusta entisestään. Halkeamat ovat suuruudeltaan pieniä, mutta korjaamattomina voivat kiihdyttää sokkelin ulkokuoren vaurioitumista. Sokkelin vesipellin vauriot heikentävät vedenohjausta paikallisesti ja mahdollistavat sadeveden kulkeutumisen sokkelirakenteisiin, lisäten rakenteen kosteusrasitusta. Pukuhuoneen sisäänkäynnin katoksen pilari on lohjennut koko pituudelta ja sen kantavuus on voinut heikentyä. Keittiön sisäänkäynnin betonipintainen kynnys altistuu jatkuvalle kosteusrasitukselle ja käytön aiheuttamalle rasitukselle, mikä voi johtaa betonirakenteen vaurioitumiseen.

Toimenpide-ehdotukset

Tutkimusten perusteella ulkoseinä- ja julkisivurakenteisiin suositellaan seuraavia korjaustoimenpiteitä:

- Ulkoseinien mikrobivaurioituneiden kipsilevyjen uusiminen havaituilta vaurioalueilta.
- Julkisivulaudoituksen maalipintojen puhdistus ja huoltomaalaus
- Sokkelin vesipeltien vaurioiden korjaaminen
- Sokkelin vaurioiden korjaaminen laastipaikkausmenetelmin ja sokkelin uudelleenpinnoitus vettä hylkivällä, mutta vesihöyryä läpäisevällä pinnoitteella.
- Vedenohjauksen parantaminen ulosheittäjiä pidentämällä, sokkelin kosteusrasituksen vähentämiseksi.
- Metallikynnyksen asentaminen keittiön sisäänkäynnin sokkelin yläpintaan.
- Pukuhuoneen sisäänkäynnin katoksen puupilarin kuntoa suositellaan seuraamaan ja tarvittaessa uusimaan.

4.3 Ikkunat ja ovet

4.3.1 Rakenne

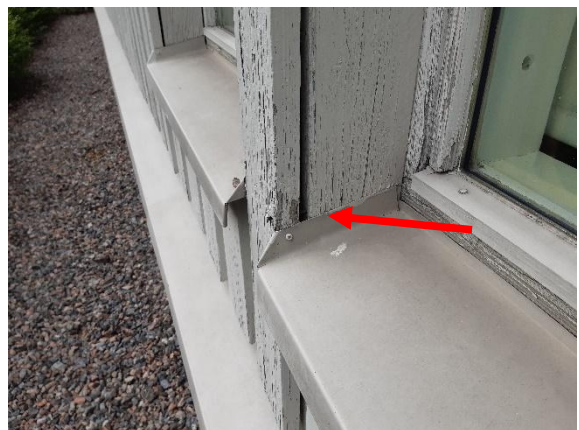
Rakennuksen ikkunat ovat pääasiassa puurunkoisia ja alumiinilistaisia, eristyslasillisia ikkunoita. Ulko-ovet ovat puurunkoisia, lämmöneristettyjä ja alumiinisilla potkupelleillä varustettuja. Sisäovet ovat puurunkoisia ja ikkunallisia.

4.3.2 Aistinvaraiset havainnot

Rakennuksen ikkunat olivat pääosin lähtötietojen mukaisia puu-alumiini-ikkunoita. Kiinteät ikkunat ovat puurunkoisia. Ikkunoiden puuosissa ei havaittu aistinvaraisesti merkittäviä vaurioita tai käyntipuutteita. Ikkunoiden puuosien maalipinnat ovat paikoin haristuneet. Ikkunoiden vesipeltien maalipinnoite on osassa ikkunoita lohkeillut tai irronnut lähes kokonaan. Ikkunapeltien ylösnostoa ei ole viety pielilaudan taakse, vaan se päättyy pielilaudan ulkopintaan. Vesipeltiitostosten tiivistys on toteutettu osassa ikkunoita liimatiivistemassalla ja osa vesipelleistä on jätetty tiivistämättä. Vesipeltien kaadot ja ulkonemat ovat aistinvaraisesti arvioituna riittävällä tasolla. Vesipeltien pinnassa havaittiin sammalkasvustoa rakennuksen pohjoispuolella. Rakennuksen ulko- ja väliovissa ei havaittu merkittäviä vaurioita ja käyntipuutteita.



Kuva 35. Vesipeltien maalipinnoite on irronnut lähes kokonaan.



Kuva 36. Vesipeltien ylösnosto päättyy pielilautaan.



Kuva 37. Vesipellin liitos tiivistetty liimatiivistemassalla.



Kuva 38. Vesipellin liitosta ei ole tiivistetty.

4.3.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Ikkunoissa ja ovissa ei havaittu merkittäviä puutteita. Vesipeltien ylösnoston toteutustapa mahdollistaa sadeveden kulkeutumisen vesipellin alle, mikäli liitoksen liimamassatiivistyksessä ilmenee epätiiveyskohtia. Tiivistyksessä havaittiin paikoin puutteita, mikä kasvattaa ikkuna- sekä ulkoseinärakenteen kosteusrasitusta. Ulkoseiniin tehtyjen rakenneavausten perusteella vesipeltien tiivistyspuutteet eivät ole aiheuttaneet kosteusvaurioita ikkunan alapuolisiin rakennekerroksiin. Vesipeltien maalipintojen poiskuluminen kasvattaa peltiosien kosteusrasitusta, mikä kiihdyttää peltiosien korroosiovaurioitumista.

Toimenpide-ehdotukset

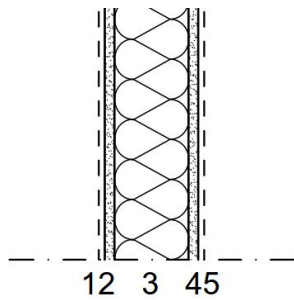
Tutkimusten perusteella ikkunarakenteisiin suositellaan seuraavia korjaustoimenpiteitä:

- Vesipeltien liittymien tiiveyden tarkastaminen ja tiivistemassojen uusiminen. Tiivistemassat tulisi uusida 5–10 vuoden välein.
- Vesipeltien maalipintojen uusiminen.
- Ikkunoiden puuosien huoltomaalaus

4.4 Väliseinät

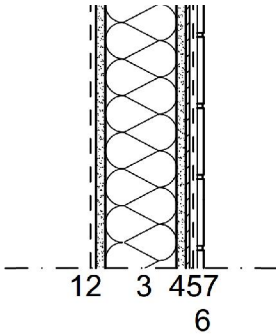
4.4.1 Rakenne

Rakennuksen väliseinät ovat pääosin kevyitä, puu- tai teräsrunkoisia ja mineraalivillaeristeisiä. Osa märkätilojen väliseinistä on uusittu kalkkiehkekatiilimuuratuiksi vuoden 1998 korjausten yhteydessä. Vuonna 2018 toteutettujen tilamuutosten vuoksi osan väliseinien pintamateriaaleja ja vedeneristeitä on poistettu tai lisätty. Väliseinien ulkopinnat ovat pääosin maalattuja kipsilevyjä. Märkätiloissa väliseinien pintamateriaalina on klinkkerilaatta. Väliseinärakenteet ja niiden sijainnit on arvioitu lähtötietojen ja tehtyjen rakenneavausten perusteella.



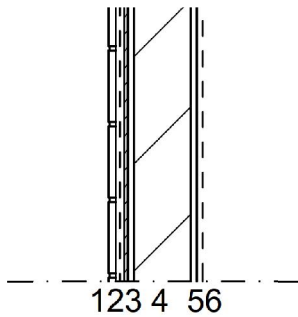
VS-1, Väliseinärakenne yleensä

1. Pintamateriaali
2. Kipsilevy [13 mm]
3. Puurunko + mineraalivilla [100 mm]
4. Kipsilevy [13 mm]
5. Pintamateriaali



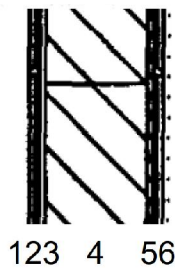
VS-2, Märkätilan väliseinä

1. Pintamateriaali
2. Kipsilevy [13 mm]
3. Puurunko + mineraalivilla [100...125 mm]
4. Klinkkerilaatta
5. Vedeneriste
6. Märkätilatasoite
7. Pintamateriaali



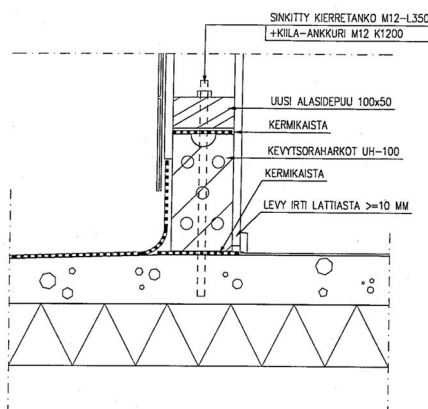
VS-3, Vanha kivirakenteinen märkätilan seinä

1. Klinkkerilaatta
2. Vedeneriste
3. Märkätilatasoite
4. Kalkkiahiekkatiili 75...135 mm
5. Tasoite
6. Pintamateriaali

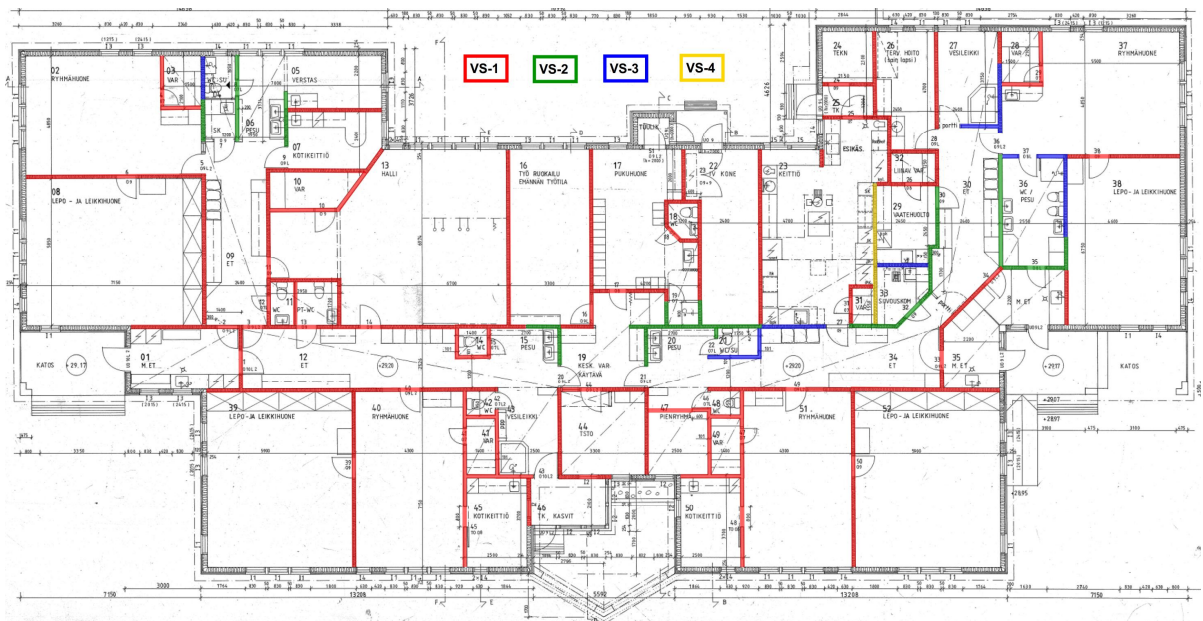


VS-4, Keittiön kevytbetoniseinä

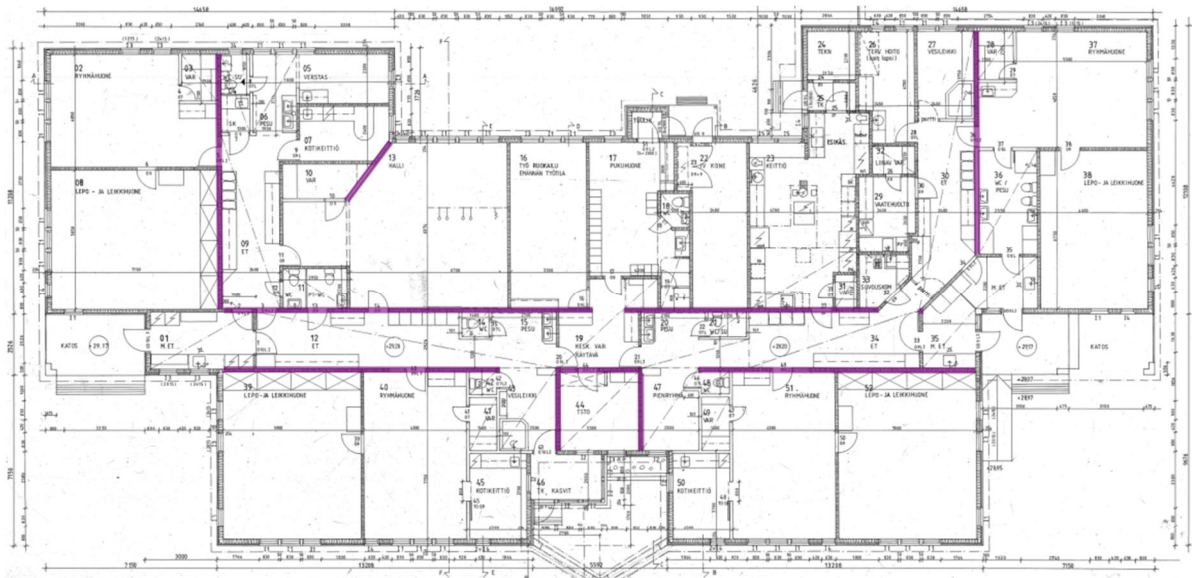
1. Klinkkerilaatta + laasti
2. Vedeneriste
3. Tasoite
4. Kevytbetoniharkko [70 mm]
5. Tasoite
6. Lasitapetti



Kuva 39. DET 5, korjaussuunnitelma. Kosteaan tilan väliseinäliitos alapohjaan.



Kuva 40. Rakennetyyppien arvioidut sijainnit esitettynä pohjapiirroksessa. VS-1 on merkitty punaisella, VS-2 vihreällä, VS-3 sinisellä ja VS-4 keltaisella.



Kuva 41. Kantavien väliseinien sijainnit merkittynä pohjapiirrokseseen.

4.4.2 Aistinvaraiset havainnot

Väliseinien pinnat ovat pääosin maalattuja tai maalattua lasitapettia. Sisäpinnat ovat pääosin hyväkuntoiset, eikä niissä havaittu merkittäviä vaurioita.

4.4.3 Havainnot rakenneavauksista

Väliseinärakenteisiin tehtiin yhteensä 15 kpl rakenneavauksia. Rakenneavaukset tehtiin pääosin rakennetyyppi VS-1:n kohdalle. Rakenneavaukset tehtiin seinän ylä- ja alaosiin, ja ulotettiin eristerokkseen saakka. Rakenneavauksia tehtiin mm. vanhoille vesivahinkoalueille, korjatuille alueille sekä tiloihin, joissa oli havaittu puutteita sisäilman laadussa. Rakenneavauksista selvitettiin väliseinärakenteiden rakennekerrokset, liittymäkohdat ja rakenteessa mahdollisesti olevat vauriot.

Rakenneavauksien tarkemmat havainnot on esitetty liitteenä olevissa rakenneavauskorteissa (liite 5). Rakenneavausten perusteella voidaan todeta, että väliseinärakenteet vastaavat pääosin lähtötiedoissa esitettyjä rakenteita.

Rakenneavausten perusteella mineraalivillassa havaittiin paikoittain likaa ja tummentumaa. Kipsilevyn ulkopinnassa havaittiin mikrobikasvustoa rakenneavauksissa RA-VS5, RA-VS10, RA-VS11, RA-VS12, RA-VS13 ja RA-VS14. Väliseinän puurunko on aistinvaraisesti arvioituna hyväkuntoinen, eikä siinä havaittu kosteusrasitukseen viittaavia jälkiä tai vaurioita. Kipsilevyissä havaitut mikrobikasvustoon viittaavat jäljet ovat pääosin pystysuuntaisia, n. 20–30 mm levyisiä kaistaleita. Vaatehuoltotilan (RA-VS5) väliseinän kipsilevyn alareunan jäljet sijaitsevat kipsilevyn alareunassa.

Rakenneavaus RA-VS2:n kohdalla mineraalivillaeriste oli tummempaa ja erityyppistä, kuin muissa avauksissa käytetty mineraalivilla. Väliseinärakenne rakenneavaus RA-VS4:n kohdalla poikkeaa muista puurunkoisista väliseinärakenteista. Väliseinän alareunassa on kevytsoraharkko, joka ulottuu n. 200 mm korkeudelle alapohjan yläpinnasta. Alasidepuu ja puurunko on asennettu kevytsoraharkon yläpuolisen bitumikermien päälle. Tila on ollut märkätila ja rakenne vastaa kuvassa 35 esitettyä DET 5:sta.

Rakenneavaus RA-VS15:n kohdalla väliseinän alareunassa ei ole lämmöneristettä, vaan mineraalivillakerros alkaa vasta n. 190 mm korkeudella.



Kuva 42. RA-VS2. Mineraalivilla on muita avauksia tummempaa, kuin muissa avauksissa havaittu mineraalivilla.



Kuva 43. RA-VS6. Keittiön ja vaatehuoltotilan väliseinä on kevytbetonirunkoinen.



Kuva 44. RA-VS4. Väliseinän alareunassa kevytsoraharkko.



Kuva 45. RA-VS5. Väliseinän kipsilevy on mikrobivaurioitunut.



Kuva 46. RA-VS11. Kipsilevyn pinnassa havaittiin pystysuuntaisia mikrobikasvuston jälkiä.



Kuva 47. RA-VS12. Kipsilevyn pinnassa havaittiin mikrobikasvustoa.



Kuva 48. RA-VS12. Kipsilevyn pinnassa pystysuuntaisia mikrobikasvuston jälkiä.



Kuva 49. RA-VS13. Mikrobikasvustoa kipsilevyn pinnassa.



Kuva 50. RA-VS14. Mikrobikasvustoa käytävän ja WC:n välisessä väliseinässä.



Kuva 51. RA-VS15. Väliseinän alareunassa ei ole lämmöneristettä.

4.4.4 Rakennusmateriaalien mikrobinäytteet

Väliseinärakenteista otettiin 17 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysihin. Mikrobianalyysit toteutettiin suoraviljelymenetelmällä. Taulukossa 4 on esitetty mikrobianalyysien tulokset. Poikkeavat tulokset on lihavoitu. Laboratorion analyysivastaukset ovat raportin liitteenä 3.

Taulukko 4. Väliseinärakenteiden materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset.

Näytekoodi ja näytteenottoaika	Materiaali	Tulos
MN3. RA-VS1, Tila 09	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN4. RA-VS2, Tila 09	Mineraalivilla	Poikkeavaa mikrobikasvua
MN5. RA-VS4, Tila 09	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN6. RA-VS5, Tila 32	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN7. RA-VS5, Tila 32	Kipsilevy	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN8. RA-VS7, Tila 46	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN14. RA-VS8, Tila 44	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN15. RA-VS8, Tila 44	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN20. RA-VS9, Tila 27	Kipsilevy	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN22. RA-VS10, Tila 30	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN23. RA-VS10, Tila 30	Kipsilevy	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN25. RA-VS11, Tila 47	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN26. RA-VS12, Tila 44	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN30. RA-VS13, Tila 10	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN33. RA-VS14, Tila 09	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN34. RA-VS14, Tila 09	Kipsilevy	Ei poikkeavaa mikrobikasvua
MN37. RA-VS15, Tila 39	Kipsilevy	Ei poikkeavaa mikrobikasvua

4.4.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Väliseinärakenteiden yksittäiset poikkeavuudet lähtötietoihin verrattuna, eivät ole rakennusteknisesti tai sisäilmanlaadun kannalta merkittäviä. Käytävän 09 väliseinän mikrobivaurioituneen mineraalivillan sekä vaatehuoltotilan vaurioituneen kipsilevyn epäpuhtaudet voivat kulkeutua seinärakenteiden epätiivetyksistä sisäilmaan, heikentäen ympäröivien tilojen sisäilman laatua.

Väliseinän kipsilevy on rakenneavauksien perusteella paikoin kosteusvaurioitunut ja sen eristekerroksen puoliosassa havaittiin aistinvaraisesti mikrobikasvustoa, joka ei materiaalin laimennusviljelyssä kasvanut elatusalustalla. Tutkimuksessa tehtyjen mittausten ja havaintojen perusteella vaikuttaa siltä, että vauriot ovat syntyneet pääasiassa rakennusvaiheessa, mahdollisesti puutteellisen sääsuojauksen takia. Kipsilevyn jälkien kohdalla mineraalivillassa ei aistinvaraisesti havaittu poikkeavuuksia tai laboratoriotutkimuksissa poikkeavaa mikrobikasvustoa. Vaatehuoltotilaan tehdyssä rakenneavauksessa kipsilevyn alareunassa havaittiin kosteusvaurioita, jotka ovat todennäköisesti peräisin tilassa tapahtuneesta vesivahingosta. Vaurioituneita kipsilevyjä ei ole uusittu. Havaituista vaurioista voi kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan, heikentäen sisäilman laatua.

Tilojen 39 ja 40 välisen väliseinän alareunan mineraalivillakerroksen puute voi heikentää seinän lämmön- ja ääneneristävyyttä. Eristeen puute ei vaikuta seinärakenteen toimivuuteen merkittävästi. Vaikuttaa siltä, että ulkoseinän tiivistyskorjaus on tehty väliseinän läpi, mutta rakennauksessa havaittuun kohtaan ei ole asennettu alajuoksua tai bitumikermiä estämään kosteuden nousua.

Toimenpide-ehdotukset

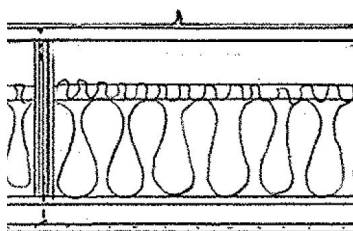
Tutkimusten perusteella väliseinärakenteisiin suositellaan seuraavia korjaustoimenpiteitä:

- Käytävä 09:n väliseinän mikrobivaurioituneen mineraalivillaeristeen ja kipsilevyjen uusiminen. Korjausten yhteydessä selvitetään, voidaanko väliseinän puurunko säilyttää.
- Mikrobivaurioituneiden kipsilevyjen poistaminen.

4.5 Yläpohjat, vesikatto ja vedenohjaus

4.5.1 Rakenne

Rakennuksen yläpohjana on puurunkoinen, mineraalivillaeristeinen harjakatto, bitumikermikatteella. Vesikaton vedenpoisto on toteutettu vesikouruin ja syöksytorvin. Käytävien kohdalla yläpohjarakenteen alapuolella on kipsilevyrakenteinen laskettu alakattotila ja mineraalivillaiset akustolevyt.



YP-1

1. Konesaumattu peltikate [0,5 mm]
2. Harvalaudoitus [22 mm x 100 mm, k600]
3. Tuuletusväli [100 mm]
4. Mineraalivilla [30 mm]
5. Mineraalivilla [250 mm]
6. Tiivistyslevy [10 mm]
7. Puurimoitus [50 mm, k300]
8. Akustolevy [30 mm]

4.5.2 Aistinvaraiset havainnot

Yläpohjan kattolevyt ovat leikki- ja lepohuoneissa mineraalivillalevyjä. Käytävien alasasketut katon ovat pääosin akustiikkalevyjä. Eteisten kohdalla kattolevyt ovat kipsilevyjä. Keittiön alakattolevy on lohjennut ja taittunut levyn nurkasta. Lasketut alakattotilat ovat pääosin puhtaita, eikä niissä havaittu merkittävästi kosteusjälkiä tai vaurioita. Vanhan vesileikkitalan kohdalla väliseinän kipsilevyn yläreunassa havaittiin kosteusjälkiä. Alakaton yläpuolisen tilan kipsilevyjen asennuksessa havaittiin paikallisia puutteita, kuten epätiiviyttä liitoksia. Pienryhmätila 47:n kohdalla lasketun alakaton yläpuolisessa tilassa havaittiin epätiivieyskohta kipsilevyjen liittymässä. Epätiivieyskohdassa havaittiin mineraalivillaa. Alakattolevyjen asennuksessa havaittiin yksittäisiä puutteita. Alakattotilassa havaittiin myös mineraalivillalla tukittuja läpivientejä sekä teippaamattomia putkieristesauvoja, joissa oli mineraalivillaa näkyvissä.

Rakennuksen vesikaton bitumikermikate on aistinvaraisesti arvioituna pääosin hyväkuntoinen. Katteen pinnassa havaittiin paikoin likaa ja havunneulasia. Vesikouruissa havaittiin paikoin likaa rakennuksen itä- ja länsijulkisivuilla. Vesikourun kannakkeet ovat koko rakennuksen alueella korroosiotilassa. Syöksytorvissa ja ulosheittäjissä havaittiin paikoin korroosiovaurioita. Rakennuksen pohjoispuolella syöksytorven ulosheittäjä on jätetty lyhyeksi ja kastellut sokkelin ulkopintaa. Rakennuksen ja roskakatoksen välisen katoksen vesikouru on vaurioitunut. Räystäisiin ei ole asennettu pieneläinverkkoja.



Kuva 52. Keittiön kattolevy on lohjennut nurkasta.



Kuva 53. Lasketetut alakattotilat ovat pääosin siistejä.



Kuva 54. Epätiiveyskohdasta näkyy mineraalivillaa.



Kuva 55. Vanhan vesileikkitila 43:n väli-seinän kipsilevyssä kosteusjälkiä.



Kuva 56. Tilassa 05 ulkoseinän kipsilevy on todennäköisesti kastunut asennus-vaiheessa.



Kuva 57. Alakattotilassa tulpattuja vesi-putkia ja mineraalivillalla tukittuja läpi-vientejä.



Kuva 58. Vesikouru on likainen. Vesikattolla havunneulasia. Vesikourun kannakkeet ovat korroosiotilassa.



Kuva 59. Syöksytorven ulosheittäjä korroosioaurioitunut.



Kuva 60. Vesikouru on vaurioitunut.



Kuva 61. Puutteellinen vedenpoisto rakennuksen pohjoissivulla.

4.5.3 Havainnot rakenneavauksista

Yläpohjarakenteisiin tehtiin yhteensä 3 kpl rakenneavauksia. Rakenneavaukset tehtiin lepo- ja leikkihuoneisiin 38 ja 39. Rakenneavaukset tehtiin ulkoseinä- ja väliseinäliittymiin irrottamalla alakaton akustiikkalevyjä. Rakenneavauksista selvitettiin yläpohjarakenteiden rakennekerrokset, liittymäkohdat ja rakenteessa mahdollisesti olevat vauriot. Rakenneavauksien tarkemmat havainnot on esitetty liitteenä olevissa rakenneavauskorteissa (liite 5). Rakenneavausten perusteella voidaan todeta, että yläpohjarakenteet vastaavat pääosin lähtötiedoissa esitettyjä rakenteita.

Rakenneavaus RA-YP1:n kohdalla yläpohjan akustiikkalevyjen yläpuolelta on ilmayhteys väliseinän eristekerrokseen. Irrotetun akustiikkalevyyn yläpinnassa havaittiin kosteusjälkiä. Akustiikkalevyyn yläpuolisessa tiivistelevyssä ei havaittu vuotojälkiä tai epätiiveyskohtia. Mineraalivillaiset akustiikkalevyt pöllysivät ja lohkeilivat irrotuksen yhteydessä. Akustiikkalevyjen leikkauspinta oli molemmissa avauksissa rosainen. Rakenneavaus RA-YP2:n kohdalla yläpohjan tiivistyslevyn ja ulkoseinän liittymä on tiivistetty teipillä. Teippaus oli rakenneavauksen kohdalla aistinvaraisesti epätiivis.



Kuva 62. RA-YP1. Rakennetta avattiin väliseinän vierestä, kosteusjäljen kohdalta.



Kuva 63. RA-YP1. Akustiikkalevyn yläpinnassa havaittiin mikrobikasvustoa.



Kuva 64. Akustiikkalevyn yläpuolelta ilmayhteys väliseinän eristekerrokseen.



Kuva 65. Yläpohjan tiivistyslevyn ja ulkoseinän liitoksen teippaus on epätiivis.



Kuva 66. Tiivistelevyjen väliset teippaukset ovat paikoin epätiiviiit.

4.5.4 Rakennusmateriaalien mikrobinäytteet

Yläpohjarakenteista otettiin 1 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin. Mikrobianalyysit toteutettiin suoraviljelymenetelmällä. Taulukossa 5 on esitetty mikrobianalyysien tulokset. Poikkeavat tulokset on lihavoitu. Laboratorion analyysivastaukset ovat raportin liitteenä 3.

Taulukko 5. Ulkoseinärakenteiden materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset.

Näytekoodi ja näytteenottopaikka	Materiaali	Tulos
MN11. RA-YP1, Tila 39	Mineraalivilla	Ei poikkeavaa mikrobikasvua

4.5.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Rakennuksessa käytetyt yläpohjarakenteet ovat rakennusajankohdalle tyypillisiä ja yleisesti käytettyjä rakenteita. Yläpohjat ovat pääosin toteutettu suunnitelmissa esitettyjen ratkaisujen mukaisesti.

Laskettujen alakattojen akustiikkalevyjen rosoisista leikkauspinoista voi irrota kuituja, jotka heikentävät sisäilmanlaatua. Yläpohjan ilmayhteys väliseinän eristekerrokseen mahdollistaa väliseinän mineraalivillan kuitujen ja epäpuhtauksien kulkeutumisen sisäilmaan akustiikkalevyjen epätiiviysskohdista. Akustiikkalevy oli paikallisesti mikrobivaurioitunut. Myös ulkoseinän ja yläpohjan liittymän epätiiviysskohdista voi kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan. Alakattojen päällä oli putkieristeitä ja avoimia läpivientejä, joista voi irrota kuituja. Vanhan vesileikkitilan kohdalla olevan väliseinän kipsilevyn yläreunan kosteusjäljet ovat todennäköisesti syntyneet tilan käytön aikana, kosteuden kondensoitumisen takia.

Ulkopuolisen vedenpoistojärjestelmän korroosioauriot ovat vielä pienialaisia, mutta voivat pitkällä aikavälillä haurastuttaa peltiosien kantavuutta ja kestävyyttä, heikentäen järjestelmän vedenohjausta ja aiheuttaen mahdollisesti turvallisuusriskin rakennuksen lähellä liikkuville. Räystäissä ei ole pieneläinverkkoja, joten räystäiden kautta yläpohja- ja ulkoseinärakenteisiin pääsevät eläimet voivat aiheuttaa vahinkoa muun muassa lämmöneristeille ja höyrynsulkumuoville.

Lika, lehdet ja havunneulat kasvattavat kermikatteen kosteusrasitusta ja heikentävät vedenohjausta, mikä voi johtaa veden lammikoitumiseen ja kattovuotoihin. Vesikaton hyvien kaatojen ja kermikatteen kunnon perusteella riski on matala.

Syöksytorvien liian lyhyet ulosheittäjät kasvattavat ulkoseinän ja sokkelin kosteusrasitusta, mikä voi johtaa mm. sokkelin betonipinnan rapautumiseen. Sokkelin ulkopintaan asennettu perusmuurilevy vähentää puutteellisen vedenohjauksen aiheuttamaa kosteusrasitusta. Rakennuksen ja roskakaton välisen vesikourun vaurio on syntynyt todennäköisesti auton osumasta. Osuma ei ole puhkaissut peltikuorta, mutta vesikourun vääntymä heikentää sen vedenohjausta, mikä voi kasvattaa peltiosien paikallista kosteusrasitusta.

Toimenpide-ehdotukset

Tutkimusten perusteella yläpohjarakenteisiin suositellaan seuraavia korjaustoimenpiteitä:

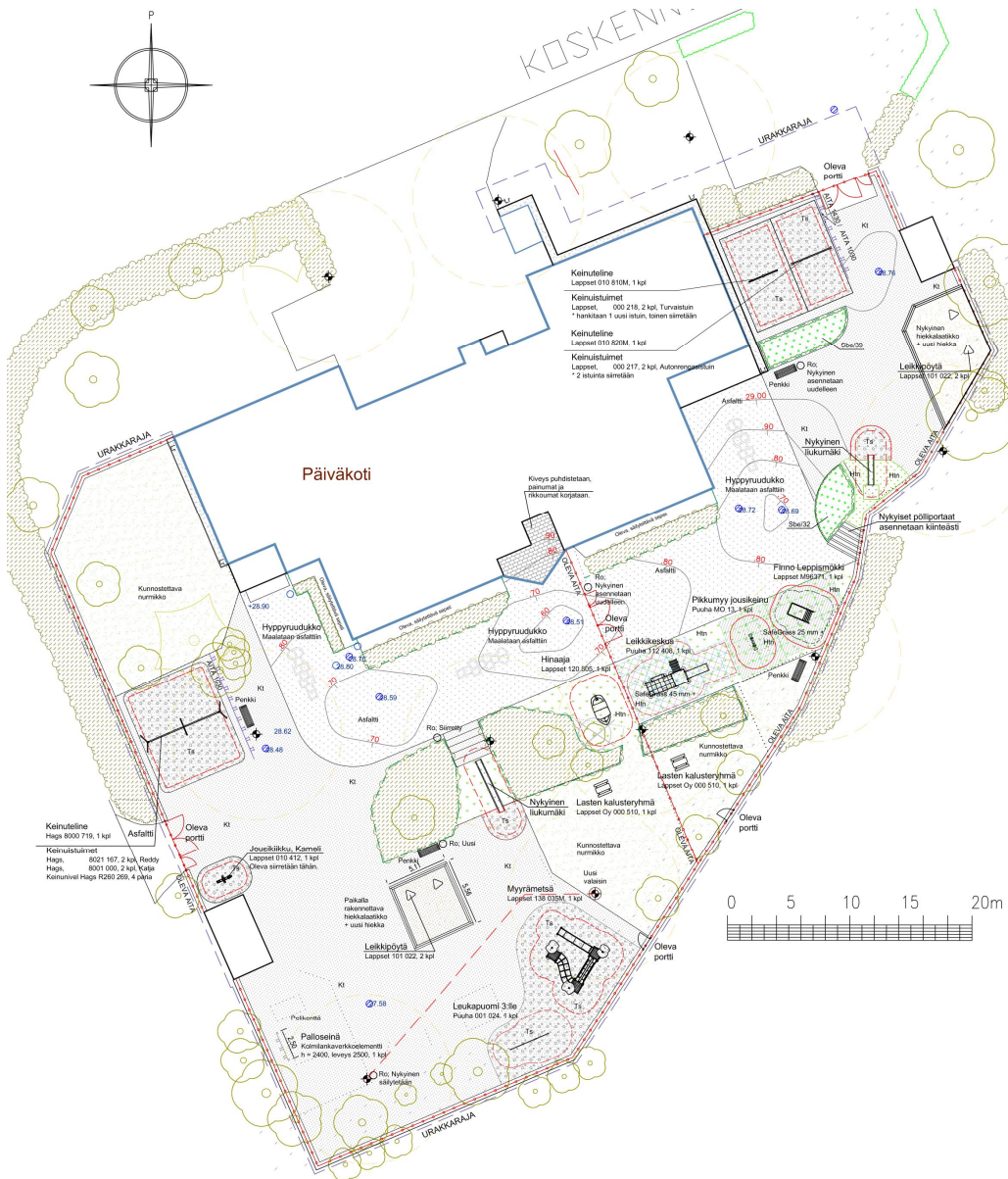
- Yläpohjan tiivistelevyn ja väliseinän liittymän tiivistäminen ilmatiiviiksi. Ilmatiiveyskorjausten tarkastamien merkkiainekokein RT-kortin 14-11197 mukaisesti.
- Yläpohjan tiivistelevyn ja ulkoseinän liittymän, sekä tiivistelevyjen välisten teippausten tiiviyden tarkastaminen koko rakennuksen laajuudelta. Tarvittaessa uudelleentiivistys ja ilmatiiveyskorjausten tarkastamien merkkiainekokein RT-kortin 14-11197 mukaisesti.

- Mineraalivillaisten akustiikkalevyjen uusiminen. 2010-luvulla uusitut levyt voi leikattujen reunojen osalta pinnoittaa. Alakatot on suositeltavaa avata ja tarkastaa/kunnostaa/puhdistaa koko kiinteistön alueella.
- Korroosiovaurioituneiden pelti- ja teräsosien uusiminen.
- Syöksytorvien ulosheittäjien uusiminen niiltä osin, missä sokkelissa havaittiin kosteusjälkiä. Sadevesi ohjataan riittävän kauas ulkoseinästä.

4.6 Aluerakenteet ja piha-alueet

4.6.1 Rakenne

Rakennuksen piha-alueet ovat pääosin asfaltoituja ja kivituhkapintaisia, sekä osin nurmipintaisia. Leikkialueilla on käytetty turvasoraa, hiekkatekonurmea ja muuraushiekkää. Rakennuksen länsipuoleinen, aikaisemmin leikkipihan ulkopuolella oleva nurmialue on siirretty aidoituksen sisäpuolelle. Piha-alueella on kaksi puurunkoista, kylmää varastorakennusta.



Kuva 67. Päivitetty pihasuunnitelma, 2013.

4.6.2 Havainnot

Piha-alueen pintamateriaalit vastaavat vuoden 2013 pihasuunnitelmaa. Piha-alueen kaadot ovat riittävät. Ulkoseinän vierustan lehtipensasistutus on riittävän etäisyydellä ulkoseinästä. Länsipuolen nurmialue on siirretty leikkipihan puolelle. Nurmialueella on lehti- ja havupuita rakennuksen läheisyydessä. Sisäpihan ulkovarastot ovat pääosin tyydyttävässä kunnossa. Vesikaton peltiosien maalipinta on lehteillyt ja osin irronnut kokonaan. Puujulkisivun maalipinnat ovat kuluneet alareunoista. Itäpuolen ulkovaraston betonisokkelissa havaittiin betonin lohkeilua ja korrodoituneita teräksiä.



Kuva 68. Yleiskuva sisäpihasta, suuntaan länsi.



Kuva 69. Yleiskuva sisäpihasta, suuntaan pohjoinen.



Kuva 70. Lehtipensasistutus on riittävän etäällä ulkoseinästä.



Kuva 71. Länsipuolen nurmialue on siirretty aitojen sisäpuolelle.



Kuva 72. Länsipuolen puurakenteinen varastorakennus.



Kuva 73. Itäpuolen puurakenteinen varastorakennus.

4.6.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Rakennuksen läheisyydessä olevista lehti- ja havupuista voi pudota vesikatolle lehtiä ja havun-neulasia vesiatolle, jotka voivat kasaantuessaan heikentää katon vedenpoistoa ja kasvattaa sen kosteusrasitusta. Ulkovarastojen julkisivun maalipintojen kuluminen kasvattaa puuosien kosteus-rasitusta ja edistää lahovaurioitumista ulkoseinän alaosissa. Betonisokkelien vauriot kasvattavat rakenteen kosteusrasitusta, mikä kiihdyttää betonirakenteen vaurioitumista entisestään. Ulkova-rastojen vauriot ja puutteet ovat merkitykseltään ja laajuudeltaan vähäisiä, mutta voivat hoita-mattomana vaatia suurempia korjaustoimenpiteitä.

Toimenpide-ehdotukset

Tutkimusten perusteella piha-alueille ja aluerakenteille suositellaan seuraavia korjaustoimenpi-teitä:

- Lehti- ja havumassan jatkuva poistaminen vesikatolta ja vesikouruista.
- Ulkovarastojen julkisivujen huoltomaalaus
- Itäpuolen ulkovaraston sokkelin vaurioiden korjaaminen paikkaus-pinnoituskorjauksin. Korroo-sioaurioituneet raudoitteet paljastetaan vesipiikkauksella, jotta rapautunut betoni saadaan poistettua ja raudoitteet puhdistettua. Puhdistetut raudoitteet korroosiosuojataan korroo-siosuojalaastilla ja piikatut alueet paikataan laastipaikkaustekniikoin.

5. SISÄILMAN OLOSUHDE- JA EPÄPUHTAUSMITTAUSTEN TULOKSET

Noudatetaan:

- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa I, III ja IV, 8/2016)
- Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärilaitteistoista (1047/2017)
- Suomen rakentamismääräyskokoelman D-osa (LVI ja energiatalous)
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- IVKT 2016, Suomen LVI-liitto
- LVV-kuntotutkimusopas 2013, Suomen LVI-liitto
- Työterveyslaitoksen viitearvot
- Työterveyslaitoksen laboratorio näytteenotto- ja käsittelyohje
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos 2017
- Sisäilmastoluokitukset 2018, Rakennustietosäätiö

5.1 Paine-ero

Rakennuksessa mitattiin paine-eroja sisätilojen ja ulkoilman välillä kuudessa tilassa n. kahden viikon ajan, aikavälillä 29.8.–12.9.2023. Rakennuksen tilojen paine-erot olivat tilojen välillä yhteneväisiä. Mittalaitteiden sijainnit on esitetty liitteenä 2 olevassa paikannuskaaviossa ja olosuhde-seurannan mittaustulokset on esitetty tarkemmin liitteessä 4.

- Lepo- ja leikkihuone 08:n paine-ero ulkoilmaan nähden oli mittausajanjaksona keskimäärin -2 Pa alipaineinen. Paine-ero vaihteli mittausajankohtana pääosin välillä -5...0 Pa.
- Työntekijöiden ruokailu- ja taukotila 16:n paine-ero ulkoilmaan nähden oli mittausajanjaksona keskimäärin -3 Pa. Paine-ero vaihteli mittausajankohtana pääosin välillä -6...0 Pa.
- Ryhmähuone 37:n paine-ero ulkoilmaan nähden oli mittausajanjaksona keskimäärin -3 Pa alipaineinen. Paine-ero vaihteli mittausajankohtana pääosin välillä -6...-0,5 Pa.
- Lepo- ja leikkihuone 38:n paine-ero ulkoilmaan nähden oli mittausajanjaksona keskimäärin 0 Pa alipaineinen. Paine-ero vaihteli mittausajankohtana pääosin välillä -0,5...-0 Pa.
- Lepo- ja leikkihuone 39:n paine-ero ulkoilmaan nähden oli mittausajanjaksona keskimäärin -2,5 Pa alipaineinen. Paine-ero vaihteli mittausajankohtana pääosin välillä -5,5...0 Pa.
- Lepo- ja leikkihuone 52:n paine-ero ulkoilmaan nähden oli mittausajanjaksona keskimäärin -2 Pa alipaineinen. Paine-ero vaihteli mittausajankohtana pääosin välillä -5...-0 Pa.

5.2 Sisäilman hiilidioksidipitoisuus

Hiilidioksidipitoisuuksia mitattiin kuudessa tilassa eri puolelta rakennusta. Mittauspisteet valittiin Asumisterveysasetuksen (545/2015) perusteella edustamaan mahdollisimman laajasti tutkittavia tiloja. Tiloja valittiin kaikista tilaryhmistä.

Mittausjakson tuloksia verrattiin Asumisterveysasetuksessa määriteltyyn hiilidioksidipitoisuuden enimmäismäärän toimenpideraja-arvoon. Asetuksen mukaisesti hiilidioksidipitoisuus saa korkeintaan olla 1150 ppm suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus.

Tilojen hiilidioksidipitoisuudet kohoavat käytön aikana, mutta Asumisterveysasetuksen toimenpideraja ei ylity.

- Lepo- ja leikkihuone 08:n hiilidioksidipitoisuus on korkeimmillaan 800 ppm korkeampi, kuin ulkoilman pitoisuus. Tilan hiilidioksidipitoisuus on käyttöaikana keskimäärin noin 500 ppm korkeampi, kuin ulkoilman pitoisuus.

- Työntekijöiden ruokailu- ja taukotila 16:n hiilidioksidipitoisuus on korkeimmillaan 700 ppm korkeampi, kuin ulkoilman pitoisuus. Tilan hiilidioksidipitoisuus on käyttöaikana keskimäärin noin 300 ppm korkeampi, kuin ulkoilman pitoisuus.
- Ryhmähuone 37:n hiilidioksidipitoisuus on korkeimmillaan 700 ppm korkeampi, kuin ulkoilman pitoisuus. Tilan hiilidioksidipitoisuus on käyttöaikana keskimäärin noin 400 ppm korkeampi, kuin ulkoilman pitoisuus.
- Lepo- ja leikkihuone 38:n hiilidioksidipitoisuus on korkeimmillaan 600 ppm korkeampi, kuin ulkoilman pitoisuus. Tilan hiilidioksidipitoisuus on käyttöaikana keskimäärin noin 400 ppm korkeampi, kuin ulkoilman pitoisuus.
- Lepo- ja leikkihuone 39:n hiilidioksidipitoisuus on korkeimmillaan 700 ppm korkeampi, kuin ulkoilman pitoisuus. Tilan hiilidioksidipitoisuus on käyttöaikana keskimäärin noin 400 ppm korkeampi, kuin ulkoilman pitoisuus.
- Lepo- ja leikkihuone 52:n hiilidioksidipitoisuus on korkeimmillaan 800 ppm korkeampi, kuin ulkoilman pitoisuus. Tilan hiilidioksidipitoisuus on käyttöaikana keskimäärin noin 400 ppm korkeampi, kuin ulkoilman pitoisuus.

5.3 Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus

Sisäilman lämpötilaa ja suhteellista kosteutta seurattiin kuudessa tilassa. Mittausjakso ajoittui lämmityskaudelle. Asumisterveysasetuksen mukaan oppilaitosten huoneilman lämpötilan toimenpiderajat ovat +20 °C ...+26 °C. Lämpötilamittausten perusteella lämpötilat pysyivät suosituksen määrittelemien raja-arvojen sisällä. Ulkoilman lämpötila vaihteli mittausajanjaksona +5,4...+21,3 °C välillä. Aikavälin 30.8–1.9. kohonneet suhteelliset kosteudet johtuvat ulkoilman kohonneesta suhteellisesta kosteudesta.

- Lepo- ja leikkihuone 08:n lämpötila vaihteli käyttöaikoina +21...24 °C välillä. Tilan suhteellinen kosteus vaihteli mittauksen aikana 38...75 RH% välillä.
- Työntekijöiden ruokailu- ja taukotila 16:n lämpötila vaihteli käyttöaikoina +21...24 °C välillä. Tilan suhteellinen kosteus vaihteli mittauksen aikana 36...72 RH% välillä.
- Ryhmähuone 37:n lämpötila vaihteli käyttöaikoina +21...23 °C välillä. Tilan suhteellinen kosteus vaihteli mittauksen aikana 37...76 RH% välillä.
- Lepo- ja leikkihuone 38:n lämpötila vaihteli käyttöaikoina +20,5...23 °C välillä. Tilan suhteellinen kosteus vaihteli mittauksen aikana 37...75 RH% välillä.
- Lepo- ja leikkihuone 39:n lämpötila vaihteli käyttöaikoina +20,5...25 °C välillä. Tilan suhteellinen kosteus vaihteli mittauksen aikana 35...75 RH% välillä.
- Lepo- ja leikkihuone 52:n lämpötila vaihteli käyttöaikoina +21...24 °C välillä. Tilan suhteellinen kosteus vaihteli mittauksen aikana 37...75 RH% välillä.

5.4 Hiukkasmaiset epäpuhtaudet / teolliset mineraalikuidut

5.4.1 Mineraalikuidut

Teollisten mineraalikuitujen laskeumanäytteitä otettiin yhteensä 4 kpl eri puolelta rakennusta. Laskeumanäytteiden sijainnit on esitetty paikannuskaaviossa, liitteessä 2. Laskeuma-aika oli 14 vuorokautta.

- Lepo- ja leikkihuone 08:n keskimääräinen tulos oli >0,01 kuitua/cm²
- Lepo- ja leikkihuone 38:n keskimääräinen tulos oli 0,05 kuitua/cm²
- Lepo- ja leikkihuone 39:n keskimääräinen tulos oli 0,38 kuitua/cm²
- Lepo- ja leikkihuone 52:n keskimääräinen tulos oli 0,11 kuitua/cm².

Työterveyslaitoksen käyttämä viitearvo teollisten mineraalikuitujen kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm². Lepo- ja leikkihuone 39:n keskimääräinen tulos ylittää toimenpiderajan.

5.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Rakennuksen paine-erot ovat mittausajankohtana pääosin lievästi alipaineisia. Sisä- ja ulkoilman väliset paine-erovaihtelut ovat tilojen välillä samankaltaisia. Lepo- ja leikkihuone 38:n paine-erot ovat muista tiloista poiketen erittäin vähäisiä ja vaihtelevat pääosin -0,5...0 Pa välillä. Tilojen hiilidioksidipitoisuudet kohoavat käytön aikana korkeimmillaan 800 ppm korkeammaksi, kuin ulkoilman pitoisuus, mutta eivät ylitä Asumisterveysasetuksen hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja-arvoa. Sisäilman lämpötila pysyi mittausajankohtana suosituksen mukaisina ja suhteellinen kosteus oli tavanomainen. Teollisten mineraalikuitujen laskeumanäytteissä havaittiin raja-arvon ylittäviä pitoisuuksia lepo- ja leikkihuone 39:ssä, jossa havaittiin kuitulähteitä yläpohjan kattolevyistä sekä väliseinän eristekerroksesta.

Toimenpide-ehdotukset

Sisäilman olosuhde- ja epäpuhtausmittausten perusteella suositellaan seuraavia korjaustoimenpiteitä:

- Kuitulähteiden poistaminen lepo- ja leikkihuoneista. Kattolevyjen leikkauspinnat pinnoitetaan tai kattolevyt uusitaan. Yläpohjan ja väliseinän sekä yläpohjan ja ulkoseinän liittymät tiivistetään ja tiivistyksen laatu varmistetaan merkkiainekokein.

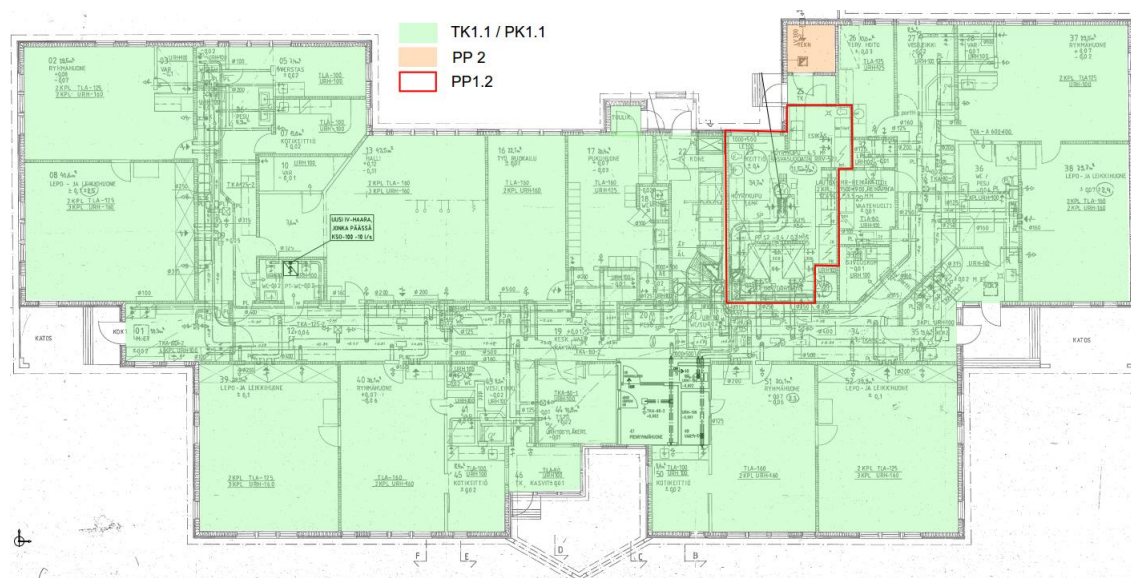
6. ILMANVAIHTOJÄRJESTELMIEN TUTKIMUSTEN TULOKSET

Noudatetaan:

- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa I ja III, 8/2016)
- Voimassa oleva Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärilaitteistoista (1047/2017)
- Voimassa oleva Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta (1009/2017)
- Suomen rakentamismääräyskokoelman D-osa (LVI ja energiatalous)
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- IVKT 2016, Suomen LVI-liitto
- LVV-kuntotutkimusopas 2013, Suomen LVI-liitto
- Työterveyslaitoksen viitearvot
- Työterveyslaitoksen laboratorio näytteenotto- ja käsittelyohje
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos 2017
- Sisäilmastoluokitukset, Rakennustietosäätiö
- Julkisten palvelurakennusten ilmanvaihdon käytön yleisohje, Kuntien sisäilmaverkosto 2019

6.1 Ilmanvaihtojärjestelmät

Kohteessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä. Perusilmanvaihtoa ja likaisten tilojen poistoa palvelee ilmankäsittelykone TK1.1/PK1.1. Keittiön poistoa palvelee huippuimuri PP1.2. Lämmönjakohuoneen poistoa palvelee huippuimuri PP2, korvausilma on painovoimainen. Koneet TK1.1/PK1.1 ja PP1.2 kävivät mittausten aikana rakennusautomaation viikkoaikataulun mukaisesti täydellä teholla. Ilmanvaihdon kanavistot ja päätelaitteet ovat havaintojen ja lähtötietojen mukaan pääosin rakennusaikaisia vuodelta 1986. Kohteeseen on tehty vuonna 2018 sisäilman parantamiseksi tehtyjä korjauksia. Korjausten yhteydessä on uusittu TK1.1, PK1.1 ja PP1.2 puhaltimet EC-puhaltimiksi, poistettu kuitulähteitä ilmanvaihtojärjestelmästä, tehty pienimuotoisia kanavamutoksia ja muutettu ilmanvaihdon ohjaus valvonta-alakeskukselta ohjatuksi. Oleskelutiloihin on sijoitettu tulo- ja poistoilman pääte-elimet, joissa ilmanjako on toteutettu sekoittavana. Likaisiin tiloihin on sijoitettu poistoilman pääte-elimet ja siirtoilma on toteutettu oviraoin.



Kuva 74. Ilmanvaihtokoneiden vaikutusalueet

Taulukko 6. Ilmanvaihtokoneet luettelona. Kokonaisilmamäärien sallitun poikkeaman ($\pm 10\%$) ylitys/alitus ja muut huomiot on merkitty punaisella värillä

Tunnus	Tyyppi	Vuosi-malli	Sijainti	Palvelualue	Suunniteltu ilmamäärä (m ³ /h)	Mitattu ilmamäärä (m ³ /h)	Ero (%)
TK1.1	Tulokone	1986	IV-konehuone	Perusilmanvaihto	1,72	1,74	+1,16
PK1.1	Poistokone	1986	IV-konehuone	Perusilmanvaihto	1,32	0,97	-26,36
PP1.2	Huippuimuri	2018	Vesikatto	Keittiön höyrykupu	0,4	0,35	-12,5
PP2	Huippuimuri	2008	Vesikatto	Lämmönjakohuone	0,1	-	-

6.2 Tuloilman lämpötilat

6.2.1 Havainnot

Lämpötiloja tarkastettiin hetkellisesti ilmanvaihtokoneelle (TK1.1/PK1.1) asennetuista mittareista, ilmanvaihtokanavista ja rakennusautomaatiojärjestelmästä. Mittausten aikainen ulkolämpötila ilmatieteenlaitoksen mukaan oli 13. syyskuuta, 9:00-17:00; +17,1...+18,8 °C. Mittaustulokset on esitetty alla olevassa taulukoissa.

Taulukko 7. Lämpötilamittaukset taulukoituna koneelta TK1.1/PK1.1

Mittauspiste	TK1.1/PK1.1
Ulkoilma (RAU)	+17,7 °C
Raitisilma (RAU)	+21,0 °C
Raitisilma (kone)	+21,0 °C
Tuloilma LTO:n jälkeen (kone)	+27,0 °C
Lämmityspatterin menojohto (kone)	+23,0 °C
Lämmityspatterin paluujohto (RAU)	+22,5 °C
Lämmityspatterin paluujohto (kone)	+20,0 °C
Tuloilman asetusarvo (RAU)	+18,0 °C
Tuloilma (RAU)	+23,2 °C
Tuloilma (kanava)	+23,7 °C
Poistoilman asetusarvo (RAU)	+22,0 °C
Poistoilma (RAU)	+23,1 °C
Poistoilma (kanava)	+24,4 °C
Jäteilma (RAU)	+22,8 °C
Jäteilma (kone)	+14,0 °C

6.2.2 Johtopäätökset

Rakennusautomaatiojärjestelmän ulkoilma-anturi näytti mittaushetkellä +17,7 °C, kun ilmatieteenlaitoksen mukainen ulkolämpötila oli +17,4 °C. Mittausten mukaan ulkolämpötila-anturi toimii oikein.

Tuloilman lämpötilan asetusarvo rakennusautomaatiojärjestelmässä on asetettu +18,0 °C. Raitisilmakammion lämpötilat olivat koneelta ja rakennusautomaatiojärjestelmästä tarkastaessa +21,0 °C, jonka mukaan ulkoilma lämpenee jo raitisilmakammiossa 2,0 °C. Asetusarvoon verrattuna tuloilma on ennen lämmöntalteenottoa lämpimämpää kuin asetusarvo, tämän mukaan lämmöntalteenoton sulkupellin tulisi olla kiinni ja ohituspellin auki. Lämmöntalteenoton ohituspelti ja sulkupelti olivat kuitenkin automaatiojärjestelmän mukaan täysin auki. Havaintojen mukaan lämmöntalteenoton toimilaitteissa tai automatiikan ohjauksissa on vikaa.

Lämmitysverkoston lämpömittarit näyttivät tarkastuksen aikana koneelta menoputkessa +23,0 °C ja paluuputkessa +20,0 °C, rakennusautomaatiojärjestelmän mittaus paluujohdosta oli +22,5 °C. Moottoriventtiili oli tarkastushetkellä kiinni asennossa, jolloin meno- ja paluujohdon veden lämpötilan tulisi olla sama. Havaintojen mukaan lämmitysverkoston lämpömittareiden voidaan todeta olevan osittain viallisia.

Optimaalinen tuloilman lämpötila ilman sisäilmaan sekoittumisen kannalta on n. +20 °C. Julkisten palvelurakennusten ilmanvaihdon käytön ohjeen mukaan tuloilman lämpötilan tulee olla 2 °C matalampi kuin sisäilman tavoitelämpötila, joka on +21...+22 °C. Koneen asetusarvot automaatiojärjestelmässä olivat +18 °C, jolloin lämpötilan asetus on ohjetta matalammalla tasolla. Havaintojen mukaan ilmanvaihtokone ei pääse asetusarvoihinsa.

6.2.3 Toimenpide-ehdotukset

6.2.3.1 Huoltotoimenpiteet

- Antureiden ja mittareiden mittaustarkkuuden varmistaminen vuosihuoltojen yhteydessä

6.2.3.2 Kiireelliset/välittömät toimenpiteet

- Tuloilman asetusarvojen tarkistus ohjeen mukaisiksi.
- Ilmanvaihdon viallisten mittarien ja anturien uusiminen.
- Raitisilmakammion eristyksen parantaminen.
- Lämmöntalteenoton peltien toimilaitteiden tarkistus.

6.2.3.3 Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä tai ennen peruskorjausta)

- Ei toimenpiteitä

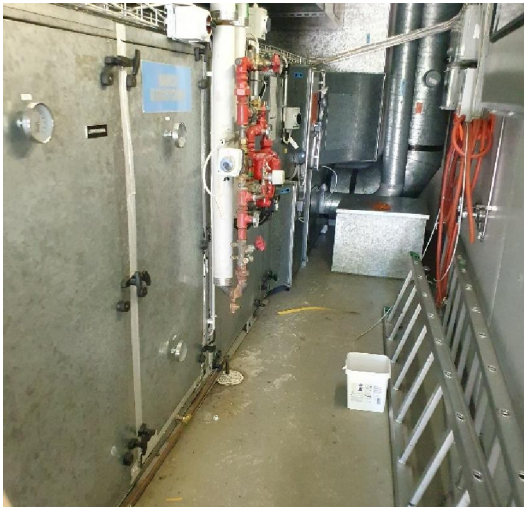
6.3 Ilmanvaihdon keskus- ja alueosat

Osiassa käydään läpi ilmanvaihtokoneista suoritettavat havainnot. Ilmanvaihtokoneista on laadittu yksityiskohtaisemmat konekortit, jotka ovat raportin liitteenä 7.

6.3.1 Havainnot

6.3.1.1 Ilmankäsittelykoneet

Kohteessa on yksi ilmankäsittelykone TK1.1/PK1.1, joka palvelee päiväkodin yleisilmanvaihtoa. Koneen vaippa on tehty havaintojen mukaan pelti-villa-pelti elementistä. Koneen lämmöntalteenotto on toteutettu ristivirtakennolla. Raitisilmasäleikköön on kertynyt likaa. Koneen vaipassa havaittiin epätiiviyttä saumakohtia ja vaippaan on tehty tiivistämättömiä läpivientireikiä, jotka muodostavat tulokoneen puolella sisäilman kuitulähteen. Tarkastusluukkuihin on uusittu lukitussalvat, joista osa on puutteellisesti asennettu. Tarkastusluukkujen saumoja oli tutkimushetkellä teipattu. Koneen sisäosissa suodattimien jälkeen havaittiin pölyä ja karkeaa likakertymää. Raitisilmasuodattimissa havaittiin alkavaa pölykertymää. Jälkilämmityspatteri on tukkeutunut karkeasta liasta ja hyönteisistä. Jälkilämmityspatterin paluujohdon moottoriventtiilin LED-valo vilkkui punaisena, ohjekirjan mukaan vikailmoitus johtuu lämpöjohtossa havaitusta tukkeesta. Raitisilmakammiossa ja lämmöntalteenottokammiossa havaittiin kosteusjälkiä. Puhaltimet on uusittu suoravetoisiksi EC puhaltimiksi ja tulokammion eristys on uusittu kuitupäästöttömällä materiaalilla vuonna 2018. Tulokammiossa havaittiin irtopeltiä ja mineraalivillan palasia.



Kuva 75. Yleiskuva TK1.1 / PK1.1 ilmankäsittelykoneesta

6.3.1.2 Ilmanvaihtokonehuoneet

Ilmanvaihtokonehuoneen lattialla on roskaa ja lattialla säilötään tarvikkeita, kuten tikkaita.



Kuva 76. Ilmanvaihtokonehuone

6.3.1.3 Huippuimurit

Kohteessa on kaksi huippuimuria; PP1.2, joka palvelee päiväkodin keittiön höyrykuvun poistoa ja PP2, joka palvelee lämmönjakohuonetta. PP1.2 puhallin käy aikaohjelman mukaisesti. PP2 puhallin on termostaattiohjattu. Molempien puhaltimien siipipyörät ovat likaiset. PP1.2 runkokanava on likainen ja sen pohjalla on roskaa. PP1.2 johtoläpivienti on epätiivis.

6.3.1.4 Muut puhaltimet

Kohteessa ei ole muita puhaltimia.

6.3.2 Johtopäätökset

Ilmankäsittelykoneen vaipassa ja tarkastusluukuissa havaittiin tiivistyspuutteita. Tiivistyspuutteet mahdollistavat koneisiin ohivuotoa ja voivat vaikuttaa koneiden tuottamaan kokonaisilmamäärään. Koneiden puhaltimet on uusittu vuonna 2018, eikä niiden toiminnassa havaittu puutteita.

Vaipan eristevillasta on mahdollista päästä kuituja kulkeutumaan tulokanaviston kautta sisäilmaan vaipassa havaittujen epätiivien mittariläpivientien kautta. Tuloilmakammion vanhat mineraalivillapinnat on vaihdettu kuitupäästöttömiksi eristelevyiksi, levyjen pinnalla havaitut mahdollisesti vanhan eristemateriaalin jäännöksistä muodostuneiden mineraalivillakerääntymien on mahdollista päästä edelleen sisäilmaan. Tuloilmakammiossa havaittiin lisäksi sinne kuulumattomia peltikappaleita.

Jälkilämmityspatterin moottoriventtiilin toiminnassa on häiriö, joka voi häiritä lämmitysverkoston toimintaa. Lämmityspatterin lamellit ovat niin tukossa lika- hyönteiskertymästä, joka todennäköisesti alentaa patterin lämmityskykyä.

Ulkosäleikköön on kertynyt roskaa, säleikön tukkeutuminen lisää tulopuhaltimen energiankulutusta, kun se joutuu nostamaan kierroksia saavuttaakseen tarvittavan paineen tulokanavistoon. Raitisilmakammiossa, raitisilmasuodattimissa, lämmöntalteenoton tulokammiossa ja jälkilämmityspatterilla oli roska- ja osin hyönteiskertymää. Roskan sijainnista ja kammioiden sisäsaumojen tiivistysteippauksista voidaan päätellä, että raitisilmasuodattimien kehykset ja kammioiden saumat ovat epätiivisiä. Koneeseen päässeet epäpuhtaudet nostavat ilmankäsittelykoneen keskeisten osien huoltotarvetta. Epäpuhtauksien on myös mahdollista päästä siirtymään pidemmälle ilmanvaihtojärjestelmään ja mahdollisesti myös sisäilmaan.

Ilmankäsittelykoneessa havaittiin kosteusjälkiä raitisilmasuodatin- ja lämmöntalteenotonkammioiden sisällä. Kosteuden pääsy raitisilmasuodattimiin ja edelleen puhaltimelle ja tuloilmaan voi heikentää sisäilman laatua.

Huippuimureissa havaittiin likakertymää. Puhaltimien toiminnassa ei havaittu puutteita.

Ilmanvaihtojärjestelmä toimii energiatehottomasti, kun järjestelmää ei voi säätää käytön mukaisesti. Sisäilman laatua voidaan saada ylläpidettyä tehokkaammin ja energian säästöä lisättyä, jos järjestelmä muutetaan toimimaan tilojen käytön mukaan. Mittauksia lisäämällä päästään tarkempaan käsitykseen rakennuksen jatkuvista olosuhteista.

6.3.3 Toimenpide-ehdotukset

6.3.3.1 Huoltotoimenpiteet

- Ei toimenpiteitä

6.3.3.2 Kiireelliset/välittömät toimenpiteet

- Kosteuden pääsyä suodattimille ja sisäilmaan voidaan estää uusimalla raitisilmasäleikkö nk. erikoissäleiköksi, joka estää paremmin roskan ja kosteuden pääsyn ilmankäsittelykoneelle.
- Kaikkien kuitulähteiden poistaminen ja läpivientien tiivistykset.
- Ilmanvaihtokoneen perushuolto, sisältäen kaikkien koneosien puhdistuksen ja vuotokohden tiivistyksen
- Raitisilmasäleikön puhdistus

6.3.3.3 Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä tai ennen peruskorjausta)

- Peruskorjauksen hankesuunnittelun aloitus, jossa suositellaan seuraavia toimenpiteitä;
 - o Ilmankäsittelykoneen uusinta
 - o Peruskorjauksen hankesuunnittelun yhteydessä otetaan huomioon siirtyminen tarpeenmukaisesti säätyvään ilmanvaihtojärjestelmään. Tarpeenmukaisessa ilmanvaihtojärjestelmässä ilmanvaihtoa ohjataan käyttökuorman mukaan esimerkiksi läsnäolo-, hiilidioksidi- ja lämpötilaohjatuilla huone- tai vyöhykekohtaisilla ilmamääräsäätimillä

6.4 Ilmanvaihdon siirto-osat

6.4.1 Havainnot

6.4.1.1 Kanavat

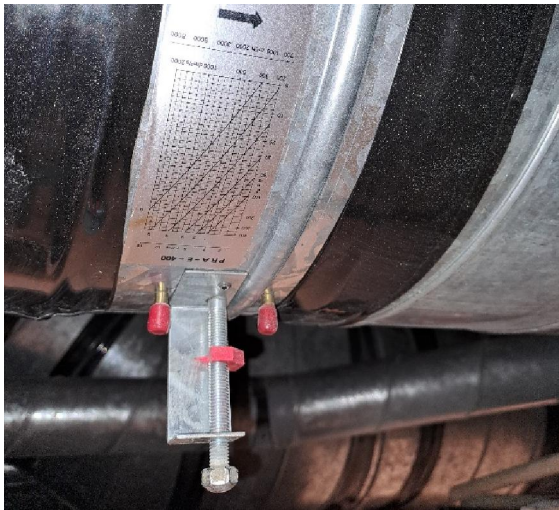
Ilmanvaihtokanavistot on tehty pääosin pyöreistä ja kantikkaista sinkityistä peltikanavista. Kanavistossa ei havaittu eristeitä. Kanaviston saumakohtia on teipattu. Kanavistoon on tehty muutoksia vuoden 2018 sisäilmakorjausten yhteydessä. Kanavistot ovat havaintojen mukaisesti kannakoitu peltinauhalla. Osan kannakkeista havaittiin olevan löysällä. Lähtötietona olleen suunnitelma-aineiston ja havaintojen perusteella kohteen kanavistossa ei ole äänenvaimentimia.



Kuva 77. Alkuperäistä kanavistoa alas lasketun katon yläpuolella. Kuvassa on havaittavissa löysä kannakointi.

6.4.1.2 Säätolaitteet

Kohteen säätöpellit ovat havaintojen mukaan alkuperäisiä PRA-säätöpeltejä. [Halton Oy]



Kuva 78. PRA-säätöpelti kanavassa

6.4.1.3 Ilmanvaihdon siirto-osien puhtaus

Järjestelmän puhdistus on tehty vuonna 2019 sisäilmateknisen korjauksen yhteydessä. Tutkimuksessa kanavistojen pölykertymää arvioitiin visuaalisesti, verraten tuloksia ohjeeseen ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden tutkimisesta [IVKT 2016/SuLVI]. Sisäilmastoluokitus 2008 suosittelee ettei käytössä olevan ilmanvaihtojärjestelmän pölykertymä saa ylittää $2,5 \text{ g/m}^2$.



Kuva 79. Päiväkodin tulokanavassa pölykertymä on alle $0,4 \text{ g/m}^2$



Kuva 80. Päiväkodin tulokanavassa pölykertymä on alle $0,4 \text{ g/m}^2$.



Kuva 81. Ryhmähuone 37 poistokanavan pölykertymä on alle $1,4 \text{ g/m}^2$



Kuva 82. PT-WC poistokanavan pölykertymä on alle $1,4 \text{ g/m}^2$

6.4.1.4 Rasvasuodattimet ja -kanavat

Keittiön rasvasuodatin ja rasvakanava olivat tutkimushetkellä puhtaat.



Kuva 83. Yleiskuva keittiön rasvasuodattimesta

6.4.2 Johtopäätökset

Vanhan kanaviston voidaan olettaa olevan epätiivis, rakennusaikana kanavistot ovat saaneet vuotaa enemmän verrattuna nykymääräyksiin. Havaitut löysät kannakoinnit vaikuttavat kanaviston tiiveyteen, kun kanavisto voi päästä liikkumaan ja saumakohtat voivat aueta liikkumisen myötä. Kanaviston havaitut saumateippaukset eivät ole pitkäikäinen ratkaisu tiiveyden saavuttamiseksi. Teippausten liimapinnat kuivuvat ja niiden elastisuus heikkenee ajan myötä, jolloin saumakohtiin voi syntyä ohivuotoa. Kanaviston ohivuotokohdat voivat vaikuttaa haitallisesti ilmamäärien riittävyyteen. Painekeikoilla voidaan selvittää tarkemmin kanaviston vuotoluku. Kanavistoa voi tarvittaessa tiivistää tehokkaasti sisäkautta.

Kanaviston alkuperäisissä säätöelimissä ei havaittu toimintaongelmia.

Käytössä olevan P2-puhtausluokkaan määritellyn järjestelmän likakertymä tulokanavistossa tulee olla alle $5,0 \text{ g / m}^2$. Tuloilmakanavissa pölykertymä on tarkastetuina osin alle $0,4 \text{ g / m}^2$. Poistoilmakanavissa pölykertymä on havaintojen mukaan alle $1,4 \text{ g / m}^2$.

6.4.3 Toimenpide-ehdotukset

6.4.3.1 Huoltotoimenpiteet

- Ei huoltotoimenpiteitä

6.4.3.2 Kiireelliset/välittömät toimenpiteet

- Ilmanvaihdon ylläpidon suunnittelu ja toteutus, jossa huomioidaan seuraavat toimenpiteet:
 - o Sääätöpellien toimintatarkastukset
 - o Tarvittaessa kanaviston painekokeet vuotoasteen selvittämiseksi

6.4.3.3 Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä tai ennen peruskorjausta)

- Säätöpellien uusinta muuttuvaimavirtaisen järjestelmän tarpeiden mukaisesti
- Ilmanvaihtojärjestelmän puhtaustarkastukset 5 vuoden välein

6.5 Ilmanvaihdon pääteosat

6.5.1 Havainnot

6.5.1.1 Ilmanvaihdon pääte-elimet

Pääte-elimet ovat pääosin alkuperäisiä. Kanavamuutosten yhteydessä on asennettu uusia pääte-elimia. Tuloilman pääte-elimissä on äänenvaimennusmentit. Äänenvaimennusmateriaali on vaihdettu vuoden 2018 sisäilmakorjauksen aikana kuitupäästöttömään materiaaliin. Uuden vaimennusmateriaalin alla havaittiin osassa päätelaitteita vanhaa mineraalivillaa. Pääte-elimissä havaittiin pölykertymää. Päätelaitteiden asennuskehysissä havaittiin kiinnityspuutteita. Poistoilman pääte-elimistä havaittiin puuttuvat tiivistysrenkaita.



Kuva 84. Tulo- ja poistopääte-elimia le-pohuoneen seinällä



Kuva 85. Pääte-elimien on jäänyt vanhaa mineraalivillaa



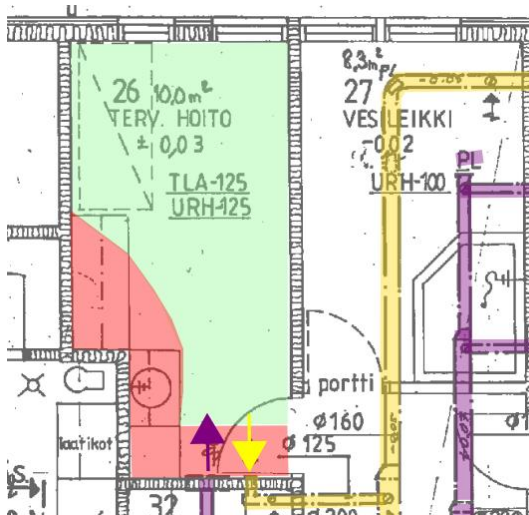
Kuva 86 Poistoilman pääte-elimessä on pölyä ja tiivistysrenkas puuttuu.

6.5.1.2 Ilmanjaon arviointi

Ilmanvaihdon toimivuutta arvioitiin kolmessa tilassa savukokeiden avulla. Arvioinnin kohteeksi valittiin päiväkodin tilat toimisto 26, ryhmähuone 40 ja liikuntasali.

Savukokeiden perusteella, toimisto 26:n ilma sekoittuu n. 75 %. Puutteellinen huuhtelualue sijoittuu oven edustalle ja tilan sisäkulmaukseen, jossa on istumapaikoitusta. Tilassa on yksi tuloilman ja yksi poistoilman pääte-elin samalla seinustalla.

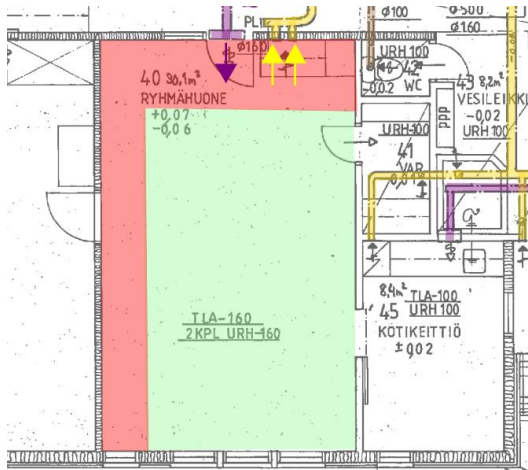
Alla olevassa kuvassa on havainnoitu visuaalisesti vihreällä värillä viitteellinen alue, jossa ilma savukokeiden perusteella sekoittuu. Punaisella värillä on kuvattu viitteelliset alueet, jossa ilma ei sekoitu. Virtaus-suunnat pääte-elimille on kuvattu tuloilmalle violeteilla nuolilla ja poistoilmalle keltaisilla nuolilla.



Kuva 87. Ilmanvaihto huuhtelee n. 75 % tilasta toimisto 26

Savukokeiden perusteella, ryhmähuoneen 40 ilma sekoittuu n. 75 %. Puutteellinen huuhtelualue sijoittuu oven puoleisen seinämän ja väliseinän edustalle. Väliseinän edustalla on nukkumapaikoja. Tilassa on yksi tuloilman ja kaksi poistoilman pääte-elintä samalla seinustalla.

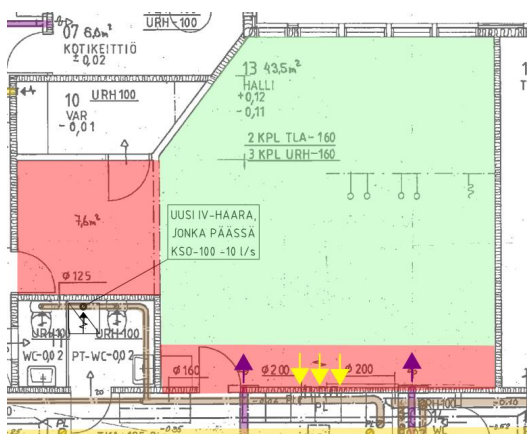
Alla olevassa kuvassa on havainnoitu visuaalisesti vihreällä värillä viitteellinen alue, jossa ilma savukokeiden perusteella sekoittuu. Punaisella värillä on kuvattu viitteelliset alueet, jossa ilma ei sekoitu. Virtaus-suunnat pääte-elimille on kuvattu tuloilmalle violeteilla nuolilla ja poistoilmalle keltaisilla nuolilla.



Kuva 88. Ilmanvaihto huuhtelee n. 75 % ryhmähuone 40 tilasta.

Savukokeiden perusteella, liikuntasalin ilma sekoittuu n. 75 %. Puutteellinen huuhtelualue sijoittuu oven puoleiselle seinustalle ja varastointialueelle. Tilassa on kaksi tuloilman ja kolme poistoilman pääte-elintä samalla seinustalla.

Alla olevassa kuvassa on havainnoitu visuaalisesti vihreällä värillä viitteellinen alue, jossa ilma savukokeiden perusteella sekoittuu. Punaisella värillä on kuvattu viitteelliset alueet, jossa ilma ei sekoitu. Virtaus-suunnat pääte-elimille on kuvattu tuloilmalle violeteilla nuolilla ja poistoilmalle keltaisilla nuolilla.



Kuva 89. Ilmanvaihto huuhtelee n. 75 % liikuntasalista.

6.5.2 Johtopäätökset

Pääte-elimien toimintakyky on havaintojen mukaan tyydyttävä. Sisäilmakorjauksen aikana tehdyssä pääte-elimien mineraalivillan poistossa havaittiin puutteita. Pääte-elimiiin jäänyt mineraalivilla muodostaa kuitulähteen ja voi aiheuttaa sisäilman laadun heikkenemistä. Sisäilman laatuun voi vaikuttaa myös tulopääte-elimien pölykertymä. Päätelaitteiden puutteellinen kiinnitys seinä-

kattopintoihin voi vaikuttaa heikentävästi kanaviston tiiveyteen, kun päätelaitteita irrotetaan ylläpitotöiden yhteydessä, jolloin kanavaliitokset voivat liikkua mahdollistaen ohivuodon syntymistä. Poistoilman pääte-elinten puuttuvat tiivistysrenkaat mahdollistavat ohivuodon päätelaitteista.

Ilman jako toimii 75 % oikein tutkituissa tiloissa. Huoneen 26 toimisto huuhtelua estää katossa oleva laipio, joka estää tuloilman virtauksen osaan tilasta. Tuloilman pääte-elimien suuntauslevyt eivät ole optimaalisesti suunnattu, jonka takia oven edustalle ei pääse virtaamaan tuloilmaa.

Ryhmähuoneen 40 puutteellinen huuhtelualue johtuu tutkimuksen mukaan tuloilman päätelaitteen pääosin tuloilman pääte-elimien puutteellisesta sijainnista. Keskenmältä huonetta ilman jako olisi optimaalisempi. Tuloilman pääte-elimien suuntauslevyt eivät ole optimaalisesti suunnattu, jonka takia oven edustalle ei pääse virtaamaan tuloilmaa.

Liikuntasalin tuloilman pääte-elimien suuntauslevyt eivät ole optimaalisesti suunnattu, jonka takia oven edustalle ei pääse virtaamaan tuloilmaa. Varastotila jää huuhtelun puolesta katveeseen, tilojen välissä oleva verho estää myös tuloilmavirtausta. Tutkimuksessa tehtyjen havaintojen mukaan ilmanvaihto huuhtelee huonetiloja riittävällä tasolla.

6.5.3 Toimenpide-ehdotukset

6.5.3.1 Huoltotoimenpiteet

- Pääte-elimien puhdistus
- Pääte-elimien tiivistysrenkaiden asennus
- Pääte-elimien asennuskaulusten kiinnitys tasopintaan

6.5.3.2 Kiireelliset/välittömät toimenpiteet

- Kuitulähteiden poistaminen tuloilman pääte-elimistä

6.5.3.3 Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä tai ennen peruskorjausta)

- Tuloilman pääte-elimien suuntauslevyjen optimointi
- Pääte-elimien uusiminen ja sijaintien muutoksen suunnittelu ja toteutus tiloihin, joissa niiden sijainti estää huoneen kokonaisalan huuhtelun

6.6 Ilmamäärämittaukset

6.6.1 Havainnot

Ilmamääriä mitattiin otantana tutkimusten yhteydessä otantana kuudessa eri tilassa. Tilat olivat halli, toimisto 26, ryhmähuone 37, ryhmähuone 40, lepo- ja leikkihuone 5 ja PT-WC. Tila 26 on merkitty suunnitelma-aineistoon terveydenhoitajan tilana, tilan käyttö on muuttunut toimistoksi. Mitatut ilmamäärät on kokonaisuudessaan esitetty liitteessä 8. Mittaukset suoritettiin koneiden viikkoaikatauluohjelman mukaisesti tehostusasennossa. Alla olevaan taulukkoon on merkitty oleskelutiloille ilmavirtamitoituksen mukainen sallittu henkilömäärä ja mitatun ilmavirran mukainen sallittu henkilömäärä, kun raitisilman mitoitusarvo on 6 l/s / henkilö.

Taulukko 8. Mittausten mukainen sallittu henkilömäärä oleskelutiloissa

Tila	Mitoitusil-mavirta (tulo)	Mitoituksen mukainen henkilömäärä	Mitattu ilma-virta (tulo)	Mittausten mukainen henkilömäärä	Ero
Toimisto 26	30 l/s	5	19,5 l/s	3	-40 %
Ryhmähuone 37	70 l/s	11	47,1 l/s	7	-37 %
Ryhmähuone 40	70 l/s	11	41 l/s	6	-45 %
Lepo-leikki-huone 52	100 l/s	16	66,9 l/s	11	-31 %

6.6.2 Johtopäätökset

Kokonaisilmamäärät saavat eivät saa poiketa yli 10 % mitoitusilmamäärästä. Tulokone TK1.1 kokonaisilmamäärät ovat mitoitusilmamäärien mukaisella tasolla. Poistokoneen PK1.1 kokonaisilmamäärä poikkeaa mitoitussarvoista yli 26 %. Keittiön huippuimurin PP1.2 kokonaisilmamäärä poikkeaa mitoitussarvoista yli 10 %.

Ilmamäärämittaukset eivät saa tilakohtaisesti poiketa yli 20 % mitoitusilmavirroista. Tuloilman osalta mittaustulokset poikkesivat mitoitusilmavirran yli 20 % kaikissa mitatuissa tiloissa. Poistoilman osalta mittaustulokset poikkesivat mitoitussarvoista yli 20 % tiloissa toimisto 26, ryhmähuone 37, lepo- leikkihuone 52 ja PT-WC. Tilojen halli ja ryhmähuone 40 poistoilman pääte-elimet on säädetty väärin yli valmistajan säätöohjeiden, joten niiden osalta ilmamääriä ei voitu laskea.

Nykymääräysten mukaan tilojen tulisi olla 0...5 Pa alipaineisia ulkoilmaan verrattuna. Suunnitelma-aineiston mukaan tilojen painesuhteet on suunniteltu tasapaineisiksi, lukuun ottamatta ryhmähuonetta 37, joka on mitoitettu suunnitelma-aineistoissa yli 70 % alipaineiseksi. Tilakohtaisten ilmamäärämittausten mukaan lepo- leikkihuone 52 on 28,7 % alipaineinen. Ryhmähuone 37 on 62,8 % alipaineinen ja toimisto 26 on tasapaineinen.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaan oppilaitoksissa tuloilman tarve henkilöä kohden on 6 l/s. Suunnitelma-aineiston mitoituksiin verrattuna oleskelutilojen sallitut henkilömäärät poikkeavat mitoitussarvoihin -31...-45 %.

Lähtötietoaineistona olleet vuoden 2018 ilmanvaihtosuunnitelmat eivät vastaa täysin tilojen nykyistä käyttötarkoitusta.

6.6.3 Toimenpide-ehdotukset

6.6.3.1 Huoltotoimenpiteet

- Ei toimenpiteitä

6.6.3.2 Kiireelliset/välittömät toimenpiteet

- Ilmanvaihdon ylläpidon suunnittelu ja toteutus, mukaan lukien:
 - o Suunnitelma-aineiston päivittäminen vastaamaan tilojen nykyistä käyttöä
 - o Mitoitusilmavirtojen tarkistus
 - o Poistopuhaltimien ohjausten ja kunnan tarkistus vikojen varalta
 - o ilmavirtojen mittaus- ja säätötyö

6.6.3.3 Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä tai ennen peruskorjausta)

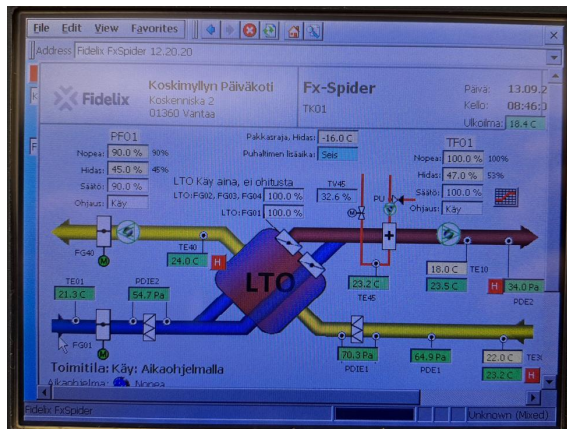
- Painehäviöiden poisto esimerkiksi tiivistämällä kanaviston vuotokohtat

6.7 Rakennusautomaatiojärjestelmä

6.7.1 Havainnot

Kohteen ilmanvaihtokoneet on liitetty paikalliseen keskitettyyn valvomoalakeskukseen. Koneita ohjataan valvomoalakeskukseen liitetyn Fidelix Oy:n valmistaman FXSpider rakennusautomaatiojärjestelmäohjelman kautta paikallisesti. Rakennusautomaatiojärjestelmässä ei ole etävalvontaa.

Rakennusautomaatiojärjestelmän kello on väärässä ajassa. Se näyttää n. 2 tuntia aiempaa kellon aikaa. Ilmanvaihtokone TK1.1/PK1.1 tuloilman ja poistoilman asetusarvot eivät täyty mittausarvojen mukaan. Ilmanvaihtokoneessa on pakkasajan puolitusasetus, jolloin koneet säätyvät automaattisesti osateholle, kun asetusarvon mukainen ulkolämpötila saavutetaan.



Kuva 90. Ilmanvaihtokone TK1.1/PK1.1 valvomon grafiikalla

6.7.1.1 Ilmanvaihdon käyntiajat

Päiväkodissa on toimintaa arkinen 06:00–18:00 välisellä ajalla. Ilmanvaihtokoneet TK1.1/PK1.1, PK1.2 ja PP2 ohjautuvat viikkoaikataulun mukaan päivittäin mitoitus tehollisella 06:00-18:00 välisellä ajalla ja ovat osateholla 18:00-06:00 välisenä aikana. Lämmönjakohuoneen poistopuhallin käynnistyy, kun huoneen sisälämpötila saavuttaa asetusarvonsa. Puhallin kytkeytyy pois päältä, kun huonelämpötila alittaa asetusarvon.

Taulukko 9 Käyntiajat koneiden viikkoaikataulujen mukaan.

KONE	Toiminto	MA	TI	KE	TO	PE	LA	SU
TK1.1/PK1.1	Nopea	6:00-18:00	6:00-18:00	6:00-18:00	6:00-18:00	6:00-18:00	6:00-18:00	6:00-18:00
	Hidas	18:00-06:00	18:00-06:00	18:00-06:00	18:00-06:00	18:00-06:00	18:00-06:00	18:00-06:00
PK1.2	Nopea	6:00-18:00	6:00-18:00	6:00-18:00	6:00-18:00	6:00-18:00	6:00-18:00	6:00-18:00
	Hidas	18:00-06:00	18:00-06:00	18:00-06:00	18:00-06:00	18:00-06:00	18:00-06:00	18:00-06:00
PP2	Nopea	6:00-18:00	6:00-18:00	6:00-18:00	6:00-18:00	6:00-18:00	6:00-18:00	6:00-18:00
	Hidas	18:00-06:00	18:00-06:00	18:00-06:00	18:00-06:00	18:00-06:00	18:00-06:00	18:00-06:00

6.7.2 Johtopäätökset

Koneita ohjataan paikallisesti toimivalla rakennusautomaatiojärjestelmällä viikkoaikataulun mukaan. Koneiden ohjaus on uusittu ja liitetty valvonta-alakeskuksen rakennusautomaatiojärjestelmään suunnitelma-aineiston mukaan vuonna 2018. Järjestelmän grafiikalta havaittiin, että ilmanvaihtokone TK1.1/PK1.1 ei pääse lämpötilan asetusarvoihinsa. Rakennusautomaatiojärjestelmän toimintaa tarkastetaan vain paikallisesti huoltokäyntien yhteydessä, joten rakennuksen mahdolliset vikaantumet ja toiminta ongelmat eivät välity eteenpäin oikea aikaisesti. Järjestelmän toimintatapaotteet jäävät todennäköisesti tarkistamatta ja korjaamatta.

Hyödyntämällä rakennusautomaatiojärjestelmän automaattista etävalvontaa ja diagnosointia voidaan ilmanvaihdon käyttämää energiaa pienentää yli 50 %. Huoltokustannuksia voidaan saada myös huomattavasti pienennettyä, jos käytetään tekoälyn tuottamaa diagnostiikkaa, joka oppii tunnistamaan vikaantumia ennaltaehkäisevästi.

Kunnan käyntiaikaohjeen mukaan koneiden tulee käynnistyä tuulettamaan tiloja mitoitusilmavirrälle maanantaisin kolme tuntia ja muina arkipäivinä kaksi tuntia ennen käyttöajan alkua. Ilmanvaihdon käyntiajat eivät ole ohjeen mukaisella tasolla. Nykyisellä ohjauksella tiloja ei tuuleteta ennen käyttäjien saapumista eikä käytön loputtua.

Rakennusautomaatiojärjestelmän sisäinen kello jätättää n. 2 tuntia, jolloin ilmanvaihto käynnistyy todellisesti 09:00-20:00 mitoitusilmavirrälle ja vaihtaa osateholle kello 20:00-9:00.

6.7.3 Toimenpide-ehdotukset

6.7.3.1 Huoltotoimenpiteet

- Rakennusautomaatiojärjestelmän vuosihuolto

6.7.3.2 Kiireelliset/välittömät toimenpiteet

- Rakennusautomaatiojärjestelmän sisäisen kellon asetus oikeaan aikaan
- Rakennusautomaatiojärjestelmän ohjausten ja asetusarvojen tarkistus, sekä viikkoaikataulun asetus ohjeen mukaiselle tasolle
- Rakennusautomaatiojärjestelmän kytkentä etävalvomoon

6.7.3.3 Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä tai ennen peruskorjausta)

- Siirtyminen automaattiseen etävalvontaan

7. JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO TOIMENPITEISTÄ

7.1 Tutkimuksen johtopäätökset

Alapohjat

- Alapohjarakenteissa ei havaittu merkittäviä puutteita.
- Alapohjarakenteessa mitatut kohonneet kosteudet ovat paikallisia ja yläpuolisen kosteusrasituksen aiheuttamia.
- Lattiapäällysteiden vauriot ovat paikallisia ja pienialaisia, joten niiden vaikutus sisäilman laatuun ei ole merkittävä. Vauriot mahdollistavat kosteuden ja roiskevesin pääsyn lattiamateriaalien alle, etenkin WC- ja pesutiloissa, kasvattaen alapohjarakenteen yläpinnan kosteusrasitusta ja aiheuttaen vaurioita esim. muovimaton liimoihin.
- Uusien lattiapäällysteiden asennuksessa ei havaittu puutteita. Alapohjan ja ulkoseinän liittymän ilmavuotokohdat olivat toistuvia, mutta normaaliolosuhteissa voimakkuudeltaan vähäisiä. Alapohjarakenteessa ei ole orgaanisia, tai herkästi vaurioituvia rakennekerroksia, joten alapohjarakenteen ilmavuotojen merkitystä sisäilman laadun suhteen voidaan pitää vähäisenä.

Ulkoseinät ja julkisivut

- Ulkoseinien sisäpinnoissa ei havaittu aistinvaraisesti merkittäviä puutteita.
- Ulkoseinän ilmavuotokohdat ovat toistuvia, vaikkakin laajuudeltaan pienialaisia. Eristekerroksen epäpuhtaudet ja kuidut voivat kulkeutua sisäilmaan ikkunaliittymien ja patterikannakkeiden epätiiveyskohdista, heikentäen sisäilman laatua.
- Rakenneavausten perusteella ulkoseinärakenteiden eristekerroksissa ei havaittu merkkejä poikkeavasta mikrobikasvusta.
- Sisäkuoren kipsilevy on rakenneavauksien perusteella paikoin kosteusvaurioitunut ja sen ulkopinnassa havaittiin aistinvaraisesti mikrobikasvustoa, joka ei materiaalin laimennusviljelyssä kasvanut elatusalustalla. Tutkimuksessa tehtyjen mittausten ja havaintojen perusteella vaikuttaa siltä, että vauriot ovat syntyneet rakennusvaiheessa, mahdollisesti puutteellisesta sääsuojauksesta tai kuljetuksen aikaisesta kastumisesta johtuen. Havaitut vauriot ovat höyrinsulkerroksen sisäpuolella, joten sisäkuoren epätiiviyyskohdista, ilmavuotojen mukana tulevat epäpuhtaudet heikentävät sisäilman laatua.
- Julkisivujen maalipintojen kulumat kasvattavat puuosien kosteusrasitusta.
- Sokkelin halkeamat ja vauriot johtuvat todennäköisesti korkeasta kosteusrasituksesta. Betonikuoren vauriot mahdollistavat sadevesien pääsyn syvemmälle betonirakenteeseen, kasvattaen rakenteen kosteusrasitusta entisestään. Halkeamat ovat suuruudeltaan pieniä, mutta korjaamattomina voivat kiihdyttää sokkelin ulkokuoren vaurioitumista.
- Sokkelin vesipellin vauriot heikentävät vedenohjausta paikallisesti ja mahdollistavat sadeveden kulkeutumisen sokkelirakenteisiin, kasvattaen rakenteen kosteusrasitusta.
- Pukuhuoneen sisäänkäynnin katoksen pilari on lohjennut koko pituudelta ja sen kantavuus on todennäköisesti heikentynyt.
- Keittiön sisäänkäynnin betonipintainen kynnys altistuu jatkuvalla kosteusrasitukselle ja käytön aiheuttamalle rasitukselle, mikä voi johtaa betonirakenteen vaurioitumiseen.

Ikkunat ja ovet

- Ikkunoissa ja ovissa ei havaittu merkittäviä puutteita.
- Vesipeltien ylösnoston toteutustapa mahdollistaa sadeveden kulkeutumisen vesipellin alle, mikäli liitoksen liimamassatiivistyksessä ilmenee epätiiveyskohtia. Tiivistyksessä havaittiin paikoin puutteita. Tämä kasvattaa ikkuna- sekä ulkoseinärakenteen kosteusrasitusta.
- Vesipeltien maalipintojen poiskuluminen kasvattaa peltiosien kosteusrasitusta, mikä kiihdyttää peltiosien korroosioaurioitumista.

Väliseinät

- Väliseinien kipsilevy on rakenneavauksien perusteella paikoin kosteusvaurioitunut ja sen eristekerroksen puolissa pinnassa havaittiin aistinvaraisesti mikrobikasvustoa, joka ei materiaalin laimennusviljelyssä kasvanut elatusalustalla. Tutkimuksessa tehtyjen mittausten ja havaintojen perusteella vaikuttaa siltä, että vauriot ovat syntyneet rakennusvaiheessa, mahdollisesti puutteellisesta sääsuojauksesta tai kuljetuksen aikaisesta kastumisesta johtuen. Kipsilevyn jälkien kohdalla mineraalivillassa ei havaittu aistinvaraisesti poikkeavuuksia tai laboratoriotutkimuksissa poikkeavaa mikrobikasvustoa. Havaituista vaurioista voi kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan, heikentäen sisäilman laatua.
- Tilojen 39 ja 40 välisen väliseinän alareunan mineraalivillakerroksen puute voi heikentää seinän lämmön- ja ääneneristävyyttä. Eristeen puute ei vaikuta seinärakenteen toimivuuteen merkittävästi.
- Väliseinärakenteiden yksittäiset poikkeavuudet lähtötietoihin verrattuna, eivät ole rakennusteknisesti merkittäviä.
- Käytävän 09 väliseinän mikrobivaurioituneen mineraalivillan epäpuhtaudet voivat kulkeutua seinärakenteiden epätiivetyksistä sisäilmaan, heikentäen ympäröivien tilojen sisäilman laatua.

Yläpohjat ja vesikatto

- Akustiikkalevyjen rosoisista leikkauspinnista voi irrota kuituja, heikentäen sisäilmanlaatua.
- Yläpohjan ilmayhteys väliseinän eristekerrokseen mahdollistaa väliseinän mineraalivillan kuitujen ja epäpuhtauksien kulkeutumisen sisäilmaan akustiikkalevyjen epätiiviyksistä. Myös ulkoseinän ja yläpohjan liittymän epätiiviyksistä voi kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan.
- Vedenpoistojärjestelmän korroosiovauriot ovat vielä pienialaisia, mutta voivat pitkällä aikavälillä haurastuttaa peltiosien kantavuutta ja kestävyyttä, heikentäen järjestelmän vedenohjausta ja aiheuttaen mahdollisesti turvallisuusriskin rakennuksen lähellä liikkuville.
- Lika, lehdet ja havunneulasat kasvattavat kermikatteen kosteusrasitusta ja heikentävät vedenohjausta, mikä voi johtaa veden lammikoitumiseen ja kattovuotoihin. Vesikaton hyvien kaatojen ja kermikatteen kunnon perusteella riski on matala.
- Syöksytorvien liian lyhyet ulosheittäjät kasvattavat ulkoseinän ja sokkelin kosteusrasitusta, mikä voi johtaa mm. sokkelin betonipinnan rapautumiseen. Sokkelin ulkopintaan asennettu perusmuurilevy vähentää puutteellisen vedenohjauksen aiheuttamaa kosteusrasitusta.
- Rakennuksen ja roskakatoksen välisen vesikourun vaurio on syntynyt todennäköisesti auton osumasta. Osuma ei ole puhkaissut peltikuorta, mutta vesikourun vääntymä heikentää sen vedenohjausta, mikä voi kasvattaa peltiosien paikallista kosteusrasitusta.

Aluerakenteet ja piha-alueet

- Rakennuksen läheisyydessä olevista lehti- ja havupuista voi pudota vesikatolle lehtiä ja havunneulasia vesikatolle, jotka voivat kasaantuessaan heikentää katon vedenpoistoa ja kasvattaa sen kosteusrasitusta.
- Ulkovarastojen julkisivun maalipintojen kuluminen kasvattaa puuosien kosteusrasitusta ja edistää lahovaurioitumista ulkoseinän alaosissa. Betonisokkelien vauriot kasvattavat rakenteen kosteusrasitusta, mikä kiihdyttää betonirakenteen vaurioitumista entisestään. Ulkovarastojen vauriot ja puutteet ovat merkitykseltään ja laajuudeltaan vähäisiä, mutta voivat hoitamattomana vaatia suurempia korjaustoimenpiteitä.

Olosuhde- ja epäpuhtausmittaukset

- Rakennuksen paine-erot ovat mittausajankohtana pääosin lievästi alipaineisia. Sisä- ja ulkoilman väliset paine-erovaihtelut ovat tilojen välillä samankaltaisia. Lepo- ja leikkihuone 38:n paine-erot ovat muista tiloista poiketen erittäin vähäisiä ja vaihtelevat pääosin -0,5...0 Pa välillä.
- Tilojen hiilidioksidipitoisuudet kohoavat käytön aikana korkeimmillaan 800 ppm korkeammaksi, kuin ulkoilman pitoisuus, mutta eivät ylitä Asumisterveysasetuksen hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja-arvoa.

- Sisäilman lämpötila pysyi mittausajankohtana suosituksen mukaisina ja suhteellinen kosteus oli tavanomainen.
- Teollisten mineraalikuitujen laskeumanäytteissä havaittiin raja-arvon ylittäviä pitoisuuksia lepo- ja leikkihuone 39:ssä, jossa havaittiin kuitulähteitä yläpohjan kattolevyistä sekä väliseinän eristekerroksen yläreunasta.

Ilmanvaihtojärjestelmät

- Rakennusautomaatiojärjestelmän ulkolämpötila-anturi toimii oikein.
- Tuloilman lämpötilan asetusarvo rakennusautomaatiojärjestelmässä on asetettu +18,0 °C. Raitisilmakammion lämpötilat olivat koneelta ja rakennusautomaatiojärjestelmästä tarkastaessa +21,0 °C, jonka mukaan ulkoilma lämpenee jo raitisilmakammiossa 2,0 °C. Asetusarvoon verrattuna tuloilma on ennen lämmöntalteenottoa lämpimämpää kuin asetusarvo, tämän mukaan lämmöntalteenoton sulkupellin tulisi olla kiinni ja ohituspellin auki. Lämmöntalteenoton ohituspelti ja sulkupelti olivat kuitenkin automaatiojärjestelmän mukaan täysin auki. Havaintojen mukaan lämmöntalteenoton toimilaitteissa tai automatiikan ohjauksissa on vikaa.
- Lämmitysverkoston lämpömittarit näyttivät tarkastuksen aikana koneelta menoputkessa +23,0 °C ja paluuputkessa +20,0 °C, rakennusautomaatiojärjestelmän mittaus paluujohdosta oli +22,5 °C. Moottoriventtiili oli tarkastushetkellä kiinni asennossa, jolloin meno- ja paluujohdon veden lämpötilan tulisi olla sama. Havaintojen mukaan lämmitysverkoston lämpömittareiden voidaan todeta olevan osittain viallisia.
- Optimaalinen tuloilman lämpötila ilman sisäilmaan sekoittumisen kannalta on n. +20 °C. Julkisten palvelurakennusten ilmanvaihdon käytön ohjeen mukaan tuloilman lämpötilan tulee olla 2 °C matalampi kuin sisäilman tavoitelämpötila, joka on +21...+22 °C. Koneen asetusarvot automaatiojärjestelmässä olivat +18 °C, jolloin lämpötilan asetus on ohjetta matalammalla tasolla. Havaintojen mukaan ilmanvaihtokone ei pääse asetusarvoihinsa.
- Ilmankäsittelykoneen vaipassa ja tarkastusluukuissa havaittiin tiivistyspuutteita. Tiivistyspuutteet mahdollistavat koneisiin ohivuotoa ja voivat vaikuttaa koneiden tuottamaan kokonaisilmamäärään. Koneiden puhaltimet on uusittu vuonna 2018, eikä niiden toiminnassa havaittu puutteita.
- Vaipan eristevillasta on mahdollista päästä kuituja kulkeutumaan tulokanaviston kautta sisäilmaan vaipassa havaittujen epätiivien mittariläpivientien kautta. Tuloilmakammion vanhat mineraalivillapinnat on vaihdettu kuitupäästöttömiksi eristelevyiksi, levyjen pinnalla havaitut mahdollisesti vanhan eristemateriaalin jäännöksistä muodostuneiden mineraalivillakerääntymien on mahdollista päästä edelleen sisäilmaan. Tuloilmakammiossa havaittiin lisäksi sinne kuulumattomia peltikappaleita.
- Jälkilämmityspatterin moottoriventtiilin toiminnassa on häiriö, joka voi häiritä lämmitysverkoston toimintaa. Lämmityspatterin lamellit ovat niin tukossa lika- hyönteiskertymästä, joka todennäköisesti alentaa patterin lämmityskykyä.
- Ulkosäleikköön on kertynyt roskaa, säleikön tukkeutuminen lisää tulopuhaltimen energiankulutusta, kun se joutuu nostamaan kierroksia saavuttaakseen tarvittavan paineen tulokanavistoon. Raitisilmakammiossa, raitisilmasuodattamiossa, lämmöntalteenoton tulokammiossa ja jälkilämmityspatterilla oli roska- ja osin hyönteiskertymää. Roskan sijainnista ja kammioiden sisäsaumojen tiivistysteippauksista voidaan päätellä, että raitisilmasuodattimien kehykset ja kammioiden saumat ovat epätiivisiä. Koneeseen päässeet epäpuhtaudet nostavat ilmankäsittelykoneen keskeisten osien huoltotarvetta. Epäpuhtauksien on myös mahdollista päästä siirtymään pidemmälle ilmanvaihtojärjestelmään ja mahdollisesti myös sisäilmaan.
- Ilmankäsittelykoneessa havaittiin kosteusjälkiä raitisilmasuodatin- ja lämmöntalteenotonkammioiden sisällä. Kosteuden pääsy raitisilmasuodattimiin ja edelleen puhaltimelle ja tuloilmaan voi heikentää sisäilman laatua.
- Huippuimureissa havaittiin likakertymää. Puhaltimien toiminnassa ei havaittu puutteita.
- Ilmanvaihtojärjestelmä toimii energiatehottomasti, kun järjestelmää ei voi säätää käytön mukaisesti. Sisäilman laatua voidaan saada ylläpidettyä tehokkaammin ja energian säästöä lisätyä, jos järjestelmä muutetaan toimimaan tilojen käytön mukaan. Mittauksia lisäämällä päästään tarkempaan käsitykseen rakennuksen jatkuvista olosuhteista.

- Vanhan kanaviston voidaan olettaa olevan epätiivis. Rakennusaikana kanavistot ovat saaneet vuotaa enemmän verrattuna nykymääräyksiin. Havaitut löysät kannakoinnit vaikuttavat kanaviston tiiveyteen, kun kanavisto voi päästä liikkumaan ja saumakohdat voivat aueta liikkumisen myötä. Kanaviston havaitut saumateippaukset eivät ole pitkäikäinen ratkaisu tiiveyden saavuttamiseksi. Teippausten liimapinnat kuivuvat ja niiden elastisuus heikkenee ajan myötä, jolloin saumakohtiin voi syntyä ohivuotoa.
- Kanaviston alkuperäisissä säätöelimissä ei havaittu toimintaongelmia.
- Käytössä olevan P2-puhtausluokkaan määritellyn järjestelmän likakertymä tulokanavistossa tulee olla alle $5,0 \text{ g / m}^2$. Tuloilmakanavissa pölykertymä on tarkastetuina osin alle $0,4 \text{ g / m}^2$. Poistoilmakanavissa pölykertymä on havaintojen mukaan alle $1,4 \text{ g / m}^2$.
- Pääte-elimien toimintakyky on havaintojen mukaan tyydyttävä. Sisäilmakorjauksen aikana tehdyssä pääte-elimien mineraalivillan poistossa havaittiin puutteita. Pääte-eliimiin jäänyt mineraalivilla muodostaa kuitulähteen ja voi aiheuttaa sisäilman laadun heikkenemistä. Sisäilman laatuun voi vaikuttaa myös tulopääte-elimien pölykertymä. Päätelaitteiden puutteellinen kiinnitys seinä- ja kattopintoihin voi vaikuttaa heikentävästi kanaviston tiiveyteen, kun päätelaitteita irrotetaan ylläpitotöiden yhteydessä, jolloin kanavaliitokset voivat liikkua mahdollistaen ohivuodon syntymistä. Poistoilman pääte-elinten puuttuvat tiivistysrenkaat mahdollistavat ohivuodon päätelaitteista.
- Ilmanjako toimii 75 % oikein tutkituissa tiloissa. Huoneen 26 toimisto huuhtelua estää katossa oleva laipio, joka estää tuloilman virtauksen osaan tilasta. Tuloilman pääte-elimien suuntauslevyt eivät ole optimaalisesti suunnattu, jonka takia oven edustalle ei pääse virtaamaan tuloilmaa.
- Ryhmähuoneen 40 puutteellinen huuhtelualue johtuu tutkimuksen mukaan tuloilman päätelaitteen pääosin tuloilman pääte-elimien puutteellisesta sijainnista. Keskenmältä huonetta ilman jako olisi optimaalisempi. Tuloilman pääte-elimien suuntauslevyt eivät ole optimaalisesti suunnattu, jonka takia oven edustalle ei pääse virtaamaan tuloilmaa.
- Liikuntasalin tuloilman pääte-elimien suuntauslevyt eivät ole optimaalisesti suunnattu, jonka takia oven edustalle ei pääse virtaamaan tuloilmaa. Varastotila jää huuhtelun puolesta katveeseen, tilojen välissä oleva verho estää myös tuloilmavirtausta.
- Kokonaisilmamäärät saavat eivät saa poiketa yli 10 % mitoitusilmamäärästä. Tulokone TK1.1 kokonaisilmamäärät ovat mitoitusilmamäärien mukaisella tasolla. Poistokoneen PK1.1 kokonaisilmamäärä poikkeaa mitoitusarvoista yli 26 %. Keittiön huippuimurin PP1.2 kokonaisilmamäärä poikkeaa mitoitusarvoista yli 10 %.
- Ilmamäärämittaukset eivät saa tilakohtaisesti poiketa yli 20 % mitoitusilmavirroista. Tuloilman osalta mittaustulokset poikkesivat mitoitusilmavirran yli 20 % kaikissa mitatuissa tiloissa. Poistoilman osalta mittaustulokset poikkesivat mitoitusarvoista yli 20 % tiloissa toimisto 26, ryhmähuone 37, lepo- leikkihuone 52 ja PT-WC. Tilojen halli ja ryhmähuone 40 poistoilman pääte-elimet on säädetty yli valmistajan säätöohjeen arvojen, joten niiden osalta ei ilmamääriä voitu laskea.
- Nykymääräysten mukaan tilojen tulisi olla 0...5 pa alipaineisia ulkoilmaan verrattuna.
- Suunnitelma-aineiston mukaan tilojen painesuhteet on suunniteltu tasapaineisiksi, lukuun ottamatta ryhmähuonetta 37, joka on mitoitetu suunnitelma-aineistoissa yli 70 % alipaineiseksi.
- Tilakohtaisten ilmamäärämittausten mukaan lepo- leikkihuone 52 on 28,7 % alipaineinen. Ryhmähuone 37 on 62,8 % alipaineinen ja toimisto 26 on tasapaineinen.
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaan oppilaitoksissa tuloilman tarve henkilöä kohden on 6 l/s. Suunnitelma-aineiston mitoituksiin verrattuna oleskelutilojen sallitut henkilömäärät poikkeavat mitoitusarvoihin -31...-45 %.
- Lähtötietoaineistona olleet vuoden 2018 ilmanvaihtosuunnitelmat eivät vastaa täysin tilojen nykyistä käyttötarkoitusta.
- Koneita ohjataan paikallisesti toimivalla rakennusautomaatiojärjestelmällä viikkoaikataulun mukaan. Koneiden ohjaus on uusittu ja liitetty valvonta-alakeskuksen rakennusautomaatiojärjestelmään suunnitelma-aineiston mukaan vuonna 2018. Järjestelmän grafiikalta havaittiin, että ilmanvaihtokone TK1.1/PK1.1 ei pääse lämpötilan asetusarvoihinsa. Rakennusautomaatio-

tiojärjestelmän toimintaa tarkastetaan vain paikallisesti huoltokäyntien yhteydessä, joten rakennuksen mahdolliset vikaantumet ja toiminta ongelmat eivät välity eteenpäin oikea aikaan. Järjestelmän toimintapuutteet jäävät todennäköisesti tarkistamatta ja korjaamatta.

- Hyödyntämällä rakennusautomaatiojärjestelmän automaattista etävalvontaa ja diagnosointia voidaan ilmanvaihdon käyttämää energiaa pienentää yli 50 %. Huoltokustannuksia voidaan saada myös huomattavasti pienennettyä, jos käytetään tekoälyn tuottamaa diagnostiikkaa, joka oppii tunnistamaan vikaantumia ennaltaehkäisevästi.
- Kunnan käyntiaikaohjeen mukaan koneiden tulee käynnistyä mitoitusilmavirralla maanantaisin kolme tuntia ja muina arkipäivinä kaksi tuntia ennen käyttöajan alkua. Rakennusautomaatiojärjestelmän sisäinen kello jättää n. 2 tuntia, jolloin ilmanvaihto käynnistyy todellisesti 09:00-20:00 mitoitusilmavirralla ja vaihtaa osateholle kello 20:00-9:00.

7.2 Toimenpidesuositukset

Tässä tutkimusraportissa olevat toimenpide-ehdotukset eivät ole valmis korjaussuunnitelma. Korjauksista päätetään raportin valmistumisen jälkeen. Tutkimusten perusteella rakennukseen suositellaan seuraavia korjaus- tai huoltotoimenpiteitä:

7.2.1 Huoltotoimenpiteet

- Lattiapintojen tehokas puhdistaminen etenkin lattialistojen ja seinäliittymien saumakohdissa.
- Julkisivulaudoituksen maalipintojen puhdistus ja huoltomaalaus
- Ulkovarastojen julkisivujen huoltomaalaus
- Lehti- ja havumassan jatkuva poistaminen vesikatolta ja vesikouruista.
- Pääte-elimien puhdistus
- Pääte-elimien tiivistysrenkaiden asennus
- Pääte-elimien asennuskaulusten kiinnitys tasopintaan
- Rakennusautomaatiojärjestelmän vuosihuolto
- Antureiden ja mittareiden mittaustarkkuuden varmistaminen vuosihuoltojen yhteydessä

7.2.2 Kiireelliset / välittömät toimenpiteet

- Sokkelin vesipeltien vaurioiden korjaaminen
- Syöksytorvien ulosheittäjien uusiminen niiltä osin, missä sokkelissa havaittiin kosteusjälkiä. Sadevesi ohjataan riittävän kauas ulkoseinästä.
- Mikrobivaurioituneiden väliseinärakenteiden mineraalivillojen uusiminen.
- Mineraalivillaisten akustiikkalevyjen leikkauspintojen pinnoitus ja vaurioituneiden akustiikkalevyjen uusiminen.
- Tuloilman asetusarvojen tarkistus ohjeen mukaisiksi.
- Ilmanvaihdon viallisten mittarien ja anturien uusiminen.
- Raitisilmakammion eristyksen parantaminen.
- Lämmöntalteenoton peltien toimilaitteiden tarkistus.
- Kosteuden pääsyä suodattimille ja sisäilmaan voidaan estää uusimalla raitisilmasäleikkö nk. erikoissäleiköksi, joka estää paremmin roskan ja kosteuden pääsyn ilmapuhdistuskoneelle.
- Kaikkien kuitulähteiden poistaminen ja läpivientien tiivistykset.
- Ilmanvaihtokoneen perushuolto, sisältäen kaikkien koneosien puhdistuksen ja vuotokohtien tiivistyksen
- Raitisilmasäleikön puhdistus
- Säätöpeltien toimintatarkastukset ilmanvaihdon mittauksen ja säädön suunnitteluvaiheessa
- Tuloilman pääte-elimien suuntauslevyjen optimointi
- Kuitulähteiden poistaminen tuloilman pääte-elimistä
- Ilmanvaihdon ylläpidon suunnittelu ja toteutus, mukaan lukien:
 - Suunnitelma-aineiston päivittäminen vastaamaan tilojen nykyistä käyttöä
 - Mitoitusilmavirtojen tarkistus
 - Poistopuhaltimien ohjausten ja kunnan tarkistus vikojen varalta

- Kanaviston painekokeet mahdollisten painehäviöiden selvittämiseksi
- ilmavirtojen mittausta- ja säätötyö
- Rakennusautomaatiojärjestelmän sisäisen kellon asetus oikeaan aikaan
- Rakennusautomaatiojärjestelmän ohjausten ja asetusarvojen tarkistus, sekä viikkoaikataulun asetus ohjeen mukaiselle tasolle
- Rakennusautomaatiojärjestelmän kytkentä etävalvomoon

7.2.3 Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä tai ennen peruskorjausta)

- Lattiamateriaaleissa ja liitoskohdissa havaittujen yksittäisten vaurioiden korjaaminen.
- Sokkelin vaurioiden korjaaminen laastipaikkausmenetelmin ja sokkelin uudelleenpinnoitus vettä hylkivällä, mutta vesihöyryä läpäisevällä pinnoitteella.
- Keittiön sisäänkäynnin kynnyksen päällystäminen esim. metallikynnyksellä.
- Pukuhuoneen sisäänkäynnin katoksen puupilarin uusiminen.
- Yläpohjan tiivistelevyn ja väliseinän liittymän tiivistäminen ilmatiiviiksi. Ilmatiiveyskorjausten tarkastamien merkkiainekokein RT-kortin 14-11197 mukaisesti.
- Yläpohjan tiivistelevyn ja ulkoseinän liittymän teippausten tiiviiden tarkastaminen koko rakennuksen laajuudelta. Tarvittaessa uudelleentiivistys ja ilmatiiveyskorjausten tarkastamien merkkiainekokein RT-kortin 14-11197 mukaisesti.
- Korroosioaurioituneiden pelti- ja teräsosien uusiminen.
- Itäpuolen ulkovaraston sokkelin vaurioiden korjaaminen paikkaus-pinnoituskorjauksin. Korroosioaurioituneet raudotteet paljastetaan vesipiikkauksella, jotta rapautunut betoni saadaan poistettua ja raudotteet puhdistettua. Puhdistetut raudotteet korroosiosuojataan korroosiosuojalaastilla ja piikatut alueet paikataan laastipaikkaustekniikoin.
- Peruskorjauksen hankesuunnittelun aloitus, jossa suositellaan seuraavia toimenpiteitä;
 - Ilmankäsittelykoneen uusinta
 - Peruskorjauksen hankesuunnittelun yhteydessä otetaan huomioon siirtyminen tarpeenmukaisesti säätyvään ilmanvaihtojärjestelmään. Tarpeenmukaisessa ilmanvaihtojärjestelmässä ilmanvaihtoa ohjataan käyttökuorman mukaan esimerkiksi läsnäolo-, hiilidioksidi- ja lämpötilaohjatuilla huone- tai vyöhykekohtaisilla ilmamääräsäätimillä
- Säästöpelten uusinta muuttuvailmavirtaisen järjestelmän tarpeiden mukaisesti
- Ilmanvaihtojärjestelmän puhtaustarkastukset 5 vuoden välein
- Pääte-elimien uusiminen ja sijaintien muutoksen suunnittelu ja toteutus tiloihin, joissa niiden sijainti estää huoneen kokonaisalan huuhtelun
- Painehäviöiden poisto esimerkiksi tiivistämällä kanaviston vuotokohdat
- Siirtyminen automaattiseen etävalvontaan.

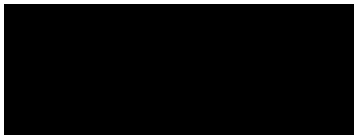
7.2.4 Peruskorjauksen yhteydessä

- Ulko- ja väliseinien mikrobivaurioituneiden kipsilevyjen uusiminen.
- Väliseinärakenteiden mikrobivaurioituneiden mineraalivillojen uusiminen.

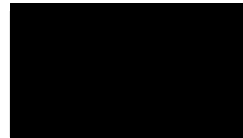
8. PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUKSET

Ramboll Finland Oy
Espoo
12.4.2024

Raportin laatijat:

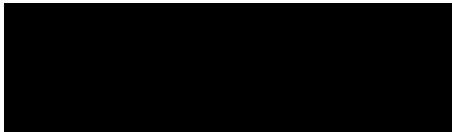


Daniel Malin, Ins. (AMK)
Asiantuntija



Antti Vähävirta
IV-asiantuntija

Raportin tarkastaja:



Markku Sillanpää, DI
RTA, KVKT

LIITE 1. TUTKIMUSMENETELMÄT

RAKENNEKOSTEUSMITTAUKSET

Voidaan jakaa seuraaviin ryhmiin:

- Pintakosteuskartoitus, kosteuden tunnistaminen
- Kosteusmittaukset tuuletustiloista ja -väleistä
- Kosteusmittaukset rakenteen sisältä, ainekerroksesta (viilto, näytepala, porareikä ja puun painoprosenttikosteus)

Noudatetaan seuraavia julkaisuja ja ohjeita:

- RT 103333, betonin suhteellisen kosteuden mittausta (Rakennustieto, 2021)
- Betonirakenteiden kosteusmittaus ja kuivumisen arviointi (Tarja Merikallio, 2002)

PINTAKOSTEUSKARTOITUS

Kosteusmittaukset suositellaan aloitettavaksi pintakosteuskartoituksella, jonka perusteella arvioidaan rakenteen lisätutkimisen tarve ja laajuus.

Pintakosteusosoittimella kerätään vertailuarvoja. Laite ei mittaa kosteutta, vaan se reagoi pinnan sähkönjohtavuuteen tavallisesti 20–50 mm syvältä rakenteissa. Osoitin ei siis missään tapauksessa näytä kosteutta, vaan korkeintaan sen muutokset. Poikkeavat mittaustulokset tarkastetaan toisella mittaustavalla.

Lopullista korjaustarvetta ei pidä milloinkaan määrittellä pelkkien pintakosteuskartoitusten perusteella.

Kalusto

Pintakosteudenilmaisimella GANN Hydrotest LG1 ja siihen anturit B 50 sekä LB 70.
Mittalaitteet kalibroitu 10/2019

Epävarmuustarkastelu

Pintakosteuskartoituksessa virhettä voi aiheuttaa mittajan ilmaisimen käsittely. Kerroksellisissa rakenteissa ilmavälit saattavat vaikuttaa rakenteen näyttämään. Lisäksi mittaustuloksia tulkittaessa on otettava huomioon metallien olemassaolo rakenteissa (esim. betoniteräksiset ja ESD-pinnoitte), sillä pintailmaisimet antavat poikkeavia lukemia sähköä hyvin johtavista materiaaleista.

Käytettävä mittalaite kalibroidaan säännöllisesti mittaritoimittajan ilmoittaman kalibrointiohjeistuksen mukaisesti. Kalibroidun mittarin ja oikealla mittaustekniikalla suoritettu pintakosteuskartoitus on luotettava.

PORAREIKÄMITTAUS

Betonirakenteiden kosteutta mitataan tyypillisesti suhteellisenä kosteutena. Rakenteen suhteellisella kosteudella tarkoitetaan rakenteen huokosissa olevan ilman suhteellista kosteutta.

Betonirakenteiden lisäksi porareikämittausta voidaan soveltaa myös tiilirakenteiden kosteusmittauksissa.

Kalusto

Vaisala HMI40S on kannettava näyttölaite kosteus- ja lämpötilamittauksiin.

Vaisala HMP40-mittapää, jota käytetään erityisesti betonin huokosilman suhteellisen kosteuden ja lämpötilan mittaamiseen

Mittalaitteet kalibroitu 4/2023

Epävarmuustarkastelu

Mittausepävarmuustekijöiden arviointi tehdään RT 103333 -ohjekortin mukaisesti.

Porareikämittaus on tarkimmillaan $+15\text{ °C} \dots +25\text{ °C}$ välissä. Tämän alueen ulkopuolella suoritettavissa mittauksissa mittausvirhe voi olla hallitsematon. Luotettavin mittaustulos saadaan, kun mittaus suoritetaan $+20\text{ °C}$ lämpötilassa.

Mittauskaluston valmistajien mukaan $+20\text{ °C}$ suhteellisen kosteuden ollessa alle 90 %, mittaustarkkuus on $\pm 2\%$ ja suhteellisen kosteuden ollessa yli 90 %, mittaustarkkuus on $\pm 3\%$.

Porareikämittauksen mahdollisia epätarkkuustekijöitä ovat mittaussyvyys, mittausreiän puhdistus, putkitus ja mittausputken tiivistys (mittausvirhe n. $\pm 15\text{ Rh-yksikköä}$), mittapään tasaantumisaika ja odotusaika porauksesta (mittausvirhe n. $\pm 10\text{ Rh-yksikköä}$), rakenteen lämpötila (mittausvirhe n. $\pm 10\text{ Rh-yksikköä}$), mittapisteiden määrä, mittapäätyyppi ja mittaushohteet ($\pm 5\text{ RH-yksikköä}$), kalibroinnin ja tarkistuksen tarkkuus (n. $\pm 3\text{ RH-yksikköä}$) sekä rakenteen ja ympäröivän ilman lämpötilaero (n. $\pm 15\text{ RH-yksikköä}$).

Mittausolosuhteista johtuva mittausepävarmuus on huolellisesti tehdyssä mittauksessa $\pm 3 \dots 5\%$. Tällöin voidaan arvioida mittaustulosten kokonaisepävarmuuden olevan $\pm 5 \dots 10\%$.

VIILTOMITTAUS

Betonin pintaan liimattujen muovi-, kumi- ym. mattojen alapuolinen kosteus voidaan mitata viiltomittauksella, jossa suhteellisen kosteuden mittapää työnnetään päällysteen alle päällystemateriaaliin tehdyn viillon kautta. Menetelmällä saadaan nopeasti ja edullisesti selville ilmatilan suhteellinen kosteus pinnoitteen alta ja se soveltuu hyvin pintakosteuskartoituksen tueksi.

Kalusto

HMI40S on kannettava näyttölaite kosteus- ja lämpötilamittauksiin.

HM42probe-mittapäää käytetään erityisesti betonin huokosilman suhteellisen kosteuden ja lämpötilan mittaamiseen.

HMP113-mittapäää käytetään erityisesti sisäilman suhteellisen kosteuden ja lämpötilan mittaamiseen. Mittalaitteet kalibroitu 4/2023

Epävarmuustarkastelu

Mittausepävarmuustekijöiden arviointi tehdään RT 103333 -ohjekortin mukaisesti.

Mitattavan / tutkittavan tilan lämpötila ja suhteellinen kosteus tulee mitata mahdollisten virhelähteiden arviointia varten. Myös ulkoilman lämpötila ja suhteellinen kosteus tulee mitata.

Luotettavin mittaustulos saadaan, kun mittaus suoritetaan +20 °C lämpötilassa.

Mittauskaluston valmistajien mukaan +20 °C suhteellisen kosteuden ollessa alle 90 %, mittaustarkkuus on $\pm 1,5$ % ja suhteellisen kosteuden ollessa yli 90 %, mittaustarkkuus on $\pm 2,5$ %.

Porareikämittauksen mahdollisia epätarkkuustekijöitä ovat päällysteen irrotus viillon kohdalta, päällyste tuenta koholleen ja mittausanturin tiivistys (mittausvirhe n. ± 10 Rh-yksikköä), mittapään tasaantumisaika (mittausvirhe n. ± 5 Rh-yksikköä), rakenteen lämpötila (mittausvirhe n. ± 10 Rh-yksikköä), mittapisteiden määrä, mittapäätyyppi ja mittaustarkkuus (± 5 RH-yksikköä), kalibroinnin ja tarkistuksen tarkkuus (n. ± 3 RH-yksikköä) sekä rakenteen ja ympäröivän ilman lämpötilaero (n. ± 15 RH-yksikköä).

Mittausolosuhteista johtuva mittausepävarmuustarkkuus on huolellisesti tehdyssä mittauksessa $\pm 1...3$ %. Tällöin voidaan arvioida mittaustulosten kokonaisepävarmuustarkkuuden olevan ± 5 %.

SISÄILMAN OLOSUHDEMITTAUKSET

Noudatetaan:

- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa I, 8/2016)
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- Työterveyslaitoksen viitearvot
- Työterveyslaitoksen laboratorio näytteenotto- ja käsittelyohje
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos 2017
- RT 14-11197, rakenteiden ilmatiiviyyden tarkastelu merkkiainekokein (Rakennustieto, 2015)

MERKKISAVUT

Tilojen välisiä hetkellisiä painesuhteita sekä ilmapvirtauksia voidaan tutkia käyttämällä merkkisavuja. Tällä menetelmällä saadaan selvitettyä rakenteissa olevat selvät ilmavuotopaikat, kun merkkisavua johdetaan tutkittavan rakenteen alipaineiselle puolelle lähelle epäiltyä vuotopaikkaa.

Epävarmuustarkastelu

Hetkellinen mittausmenetelmä voidaan suorittaa virheellisesti, jos merkkisavukoe suoritetaan poikkeuksellisissa olosuhteissa (kuumat, kylmät, erittäin tuuliset tai poikkeavat käyttöolosuhteet). Tällöin saadut tulokset eivät välttämättä vastaa todellista tilannetta tutkittavassa tilassa. Koe on pyrittävä aina suorittamaan normaalia käyttöä vastaavissa sää- ja käyttöolosuhteissa.

MERKKIAINEKOKEET

Merkkiainekokeella tarkoitetaan tutkimusmenetelmää, jossa erityistä kaasua ja sitä havaitsevaa mittalaitetta apuna käyttäen selvitetään rakenteen sisällä ja rakenteen läpi tapahtuvia ilmavirtauksia. Merkkiainekokeen perusedellytys on riittävä paine-ero rakenteen tiiviin kerroksen yli koko merkkiainekokeen ajan.

Kalusto

Merkkiaineena käytetään kaasuseosta, jossa on vetyä merkkiaineena. Merkkiainekaasuna voidaan käyttää esimerkiksi seosta, jossa on 5-10 % vetyä ja 90-95 % typpeä. Merkkiainekokeissa ilmavuodon voimakkuutta arvioidaan vetyanalysaattorin eri herkkyystasoilla 1-10. Taso 10 on herkin eli ilmavuoto on vähäistä. Raportissa herkkyuden numeroarvo on ilmoitettu suluissa.

Alipaineistus tehdään Minneapolis Blowerdoor –ovipuhaltimella.

Vetyanalysaattori Inficon Sensistor XRS9012 –merkkiaineanalysaattori ja vetyanturi (H21).

Paine-eromittauksessa TSI AirFlow PVM620 -paine-eromittari.

Epävarmuustarkastelu

Merkkiainekokeilla voidaan havaita erittäin pieniäkin epätiiveyskohtia, mutta vuodon ilmamäärän suuruuden tulkinta on vain suuntaa-antava. Merkkiainekaasu voi kulkeutua rakenne- / materiaalikerrosten, esim. höyrynsulkumuovin tai kipsilevyn takana pitkiäkin matkoja varsinaisen rakenteellisen vuotokohdan luota.

Tutkittavan rakenteen yli muodostuva hetkellinen paine-ero vaikuttaa vuodon voimakkuuteen merkittävästi. Paine-eroon vaikuttaa vallitseva sää ja tuuliolosuhteet. Voimakas tuulen puuska voi muuttaa hetkellisesti vuodon voimakkuutta. Paine-eron hetkellinen vaihtelu pyritään minimoimaan alipaineistus laitteistolla.

Vetyanalysaattori Inficon Sensistor XRS9012 –merkkiaineanalysaattori ja vetyanturi (H21). Mittalaitteen valmistajan mukaan anturin pienin havaitsema merkkiaineen pitoisuus 0,7 ppm H₂ ilmassa.

Paine-eromittaus käsitellään luvussa 3.3 (Hetkelliset paine-eromittaukset)

Mittausmenetelmän kokonaismittausepä-tarkkuus riippuu merkittävästi mittajaan osaamisesta (mittausjärjestely ja vuotojen tulkinta).

HETKELLISET PAINE-EROMITTAUKSET

Painesuhteiden mittauksella pyritään selvittämään hetkellisiä paine-eroja rakennuksen sisä- ja ulkoilman tai rakennuksen eri osien välillä. Painesuhteiden mittaus tapahtuu viemällä toinen paine-eromittarin mittausletkuista mitattavan tilan ulkopuolelle.

Kalusto

Paine-eroanemometri hetkellisen paine-eron, ilmavirtausmäärän ja –ilmanopeuden sekä lämpötilan määrittämiseen kanavasta ja päätelaitteilta.

TSI AirFlow PVM620 -paine-eromittari.

Epävarmuustarkastelu

Sisä- ja ulkoilman väliseen paine-eroon vaikuttaa ilmanvaihdon lisäksi muun muassa ulkoilman lämpötila ja tuulenpaine. Hetkellisiä paine-eroja mitattaessa tulisi kirjata ylös vallitseva ulkolämpötila, tuulen nopeus ja suunta. Mikäli olosuhteet ovat poikkeukselliset, kannattaa mittaus siirtää toiseen ajankohtaan (esim. ulkolämpötila alle paikkakunnan mitoitussulkolämpötilan tai tuulen nopeus yli 10 m/s). Mittalaitteen valmistajan ilmoittama mittausepäätarkkuus on $\pm 1\%$ + 1 pascal käyttölämpötilassa 0 °C...+50 °C. Ilmannopeuden mittaustarkkuus on $\pm 2,5\%$ ilmannopeuden ollessa alle 10 m/s. Lämpötilan mittaustarkkuus on $\pm 1\%$ + 2 °C.

Hetkellisillä mittauksilla ei saada kuvaa tilojen välisistä painesuhteista kuin mittaushetkellä.

PITKÄAIKAISET PAINE-EROMITTAUKSET

Painesuhteiden mittauksella pyritään selvittämään pitkäaikaisia paine-eroja rakennuksen sisä- ja ulkoilman tai rakennuksen eri osien välillä.

Kalusto

Dataloggerijärjestelmä ilmanpaine-erojen pitkäaikaismittaukseen. Mittalaite kytketään PC:n USB-liitäntään mittaustiedon siirtämiseksi ja analysoimiseksi.

PRODUAL PEL-DK-N + TINYTAG-DATALOGGERI, BECK 984A + TINYTAG-DATALOGGERI

Epävarmuustarkastelu

Sisä- ja ulkoilman väliseen paine-eroon vaikuttaa ilmanvaihdon lisäksi muun muassa ulkoilman lämpötila ja tuulenpaine. Epävarmuustarkastelun tueksi voidaan ulkona vallitsevia tuuliolosuhteita, lämpötiloja ja kosteustietoja tiedustella lähimmältä sääasemalta. Tuuliolosuhteilla pystytään usein selvittämään paine-suhdemittauksissa esiintyviä poikkeavia arvoja, vertaamalla paine-ero loggereiden ja sääaseman tietoja keskenään. Osa kaupallisista jatkuvaseurannaisista mittareista on itsenäisesti kalibroituja, joten paine-eromittauksen tarkkuus on yhtä suuri kuin laitteen mittaustarkkuus. Mittalaitteiden valmistajien mukaan ilman-paine-erojen mittausepäätarkkuus on $\pm 1,0\ldots 3,0\%$.

HIILIDIOKSIDI CO₂

Sisäilman hiilidioksidi on pääosin peräisin ulkoilmasta sekä tilassa oleskelevista käyttäjistä. CO₂-pitoisuus sisäilmassa kuvaa ilmanvaihdon riittävyyttä suhteessa ihmisten aiheuttamaan kuormitukseen.

Kalusto

Dataloggeri sisäilman sisältämän hiilidioksidin ja lämpötilan mittaamiseen.

TINYTAG TGE-0010, TINYTAG TGE-0011

Epävarmuustarkastelu

Mittauksen tarkkuus mittalaitteesta riippuen on noin $\pm 50 \text{ ppm} + 2\text{-}3 \%$ lukemasta. Osa kaupallisista jatkuvaseurannaisista mittareista on itsenäisesti kalibroituja, joten hiilidioksidimittauksen tarkkuus on yhtä suuri kuin laitteen mittaustarkkuus. Virhettä mittaukseen voi aiheutua, mikäli mittaria käytetään toimintalämpötilaa pienemmissä tai suuremmissa lämpötiloissa.

SISÄILMAN LÄMPÖTILA JA SUHTEELLINEN KOSTEUS

Huoneilman kosteus ei pitkäkestoisesti saa olla niin suuri, että kosteus tiivistyy tilaa ympäröiville pinnoille mittaushetkellä vallitsevissa olosuhteissa.

Kalusto

Kosteus- ja lämpötilaloggeri sisäilman suhteellisen kosteuden ja lämpötilan pitkäaikaismittaukseen.

Tinytag Ultra 2, Tinytag Plus 2

Epävarmuustarkastelu

Mittauslaitteistojen valmistajien mukaan normaalilämpötilassa $+20 \text{ °C}$ ja suhteellisen kosteuden ollessa $\leq 80 \%$, suhteellisen kosteuden mittausepäätarkkuus on $\pm 3,0\text{...}3,5 \%$. Suhteellisen kosteuden ollessa $\geq 80 \%$, mittausepäätarkkuus on $\pm 5,0 \%$. Lämpötilan ollessa $-10\text{...}+40 \text{ °C}$, lämpötilan mittaasepäätarkkuus on $\pm 2 \text{ °C} / \pm 0,4\text{...}0,8 \text{ °C}$.

MIKROBIT

Noudatetaan:

- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa IV, 8/2016)
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- TTL:n viitearvot
- TTL:n laboratorio näytteenotto- ja käsittelyohje
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos 2017
- Ohje asunnon terveyshaitan selvittämisen prosessiin, Valviran ohje 4/2017
- Ohje koulun ja päiväkodin olosuhdevalvontaan, terveyshaitan ennaltaehkäisemiseen sekä selvittämiseen, Valviran ohje 12/2018

Kosteus- ja homevaurioiden tunnistamisessa käytetään ensisijaisesti materiaalinäytteiden, mutta myös tarvittaessa pinta- ja ilmanäytteiden mikrobimäärityksiä. Näillä pyritään selvittämään, onko rakennuksessa, rakenteissa tai pinnoilla mikrobikasvua tai poikkeavaa mikrobistoa tai onko rakennuksessa epätavanomainen mikrobilähde (sisäilmanäytteet). Näytteiden tulosten tulkinta perustuu sekä mikrobipitoisuuksien että lajiston tarkasteluun. Sisäilman mikrobien viitearvoja sekä tietoja mikrobilajistosta käytetään apuna sisäilman epätavanomaisten mikrobilähteiden tunnistamisessa (lähteiden varmistaminen ja paikallistaminen vaatii aina rakennusteknisiä selvityksiä).

Pelkästään mittaustulosten perusteella ei voi tehdä päätelmiä sisäilman terveydellisestä laadusta.

Mikrobien mittaussuomenetelmissä ja materiaalinäytteiden mikrobipitoisuuksien tulkinnessa noudatetaan asumisterveysasetusta (545/2015) ja sen soveltamisohjetta (osa IV, 2016) koulujen, päiväkotien ja toimistojen osalta. Toimistotyyppisten tilojen sisäilman mikrobipitoisuuksien tulkinnessa noudatetaan Työterveyslaitoksen toimistoista (koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto) kerättyyn aineistoon perustuvia ja suosittamia viitearvoja (Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, 2017).

MIKROBINÄYTTEET RAKENNUSMATERIAALEISTA

Rakennusmateriaalinäytteitä otetaan silloin, kun epäillä mikrobikasvua rakennuksen rakenteissa. Näytteenotto kohta tulee valita lähtötietojen ja tutkimussuunnitelman perusteella, jotta tutkittavan rakenteen vaurio ja vaurion laajuus saadaan selville.

Rakennusmateriaalista määritetään home-, bakteeri- ja sädesienipitoisuus kasvatusmenetelmällä ns. laimennossarjamenetelmällä tai suoraviljelymenetelmällä.

Rakennusmateriaalinäytteillä saadaan selville materiaalin kosteus-/mikrobivaurio ja vaurioalueen laajuus.

Epävarmuustarkastelu

Menetelmässä mahdollista virhettä aiheuttavat näytteenottotekniikka (käytettävien välineiden puhtaus, näytteenottajan toiminta) sekä näytteiden säilytys ja toimitus laboratorioon. Myös näytteenotto paikan valinnalla on suuri merkitys tulosten tulkinnessa.

Rakennusmateriaalinäytteen suoramikroskopiointi

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen IV (8/2016) mukaan viljelytuloksen ollessa alle määritysrajan tai silloin, kun näytteessä esiintyy vain yksittäisiä pesäkkeitä, näytteen mikroskopiointi tulee tehdä suoraan materiaalista tai ns. teippinäytteestä mahdollisesti kuolleen jo kuivuneen kasvuston havaitsemiseksi. Huomattavaa on, että suoramikroskopiointi voidaan tehdä luotettavasti vain kovilta materiaaleilta, kuten rakennuslevy / puutavara. Mikäli suoramikroskopiointissa nähdään sienirihmasto, tämä voi viitata homekasvustoon tai lahovaurioon näytteessä. Pelkkien itiöiden havaitseminen voi viitata kontaminaatioon muusta lähteestä (ISO16000-21). Suoramikroskopiointi ei sovellu bakteerikasvustojen havainnointiin.

Epävarmuustarkastelu

Huokoisille materiaaleille suoramikroskopiointia ei voi tehdä. Menetelmässä mahdollista virhettä aiheuttavat tutkittava materiaali, näytteenottotekniikka (käytettävien välineiden puhtaus, näytteenottajan toiminta) sekä näytteiden säilytys ja toimitus laboratorioon. Myös rakennusmateriaalilla ja näytteenotto paikan valinnalla on suuri merkitys tulosten tulkinnessa. Viljelymenetelmään verrattuna vähäinen lisäarvo. Laboratorion tutkijan osaamisella ja ammattitaidolla on suuri vaikutus suoramikroskopiointin onnistumiseen ja niiden luotettavuuteen.

MUUT SISÄILMAN EPÄPUHTAUSMITTAUKSET

Noudatetaan:

- Säteilylaki (859/2018)
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoivasta säteilystä (1044/2018)
- Valtioneuvoston asetus ionisoivasta säteilystä (1034/2018)
- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa I, III, IV, 8/2016)
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- Työterveyslaitoksen viitearvot
- Työterveyslaitoksen laboratorio näytteenotto- ja käsittelyohje
- Asbestikuitujen löytyminen työtiloista, toimintaohje ja terveysvaarat, 5/2016
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos 2017

HIUKKASMAISET EPÄPUHTAUDET

Kuidut

Teollisia mineraalikuituja ovat lasikuitu, lasivilla, kivivilla ja keraamiset kuidut. Määritetään pitoisuus kahden viikon laskeumasta tasopinnalta.

Kalusto

Geeliteipit ja petrimaljat ovat monitoimiyksiköiden kalustoina.

Epävarmuustarkastelu

Tasopinnan näytteenkeräyskohtaan ei saa osua voimakkaita ilmavirtauksia esim. tuloilmaelimestä. Näytettä ei tule kerätä ikkunalaudalta tai hyllyvälistä, ns. ulkopuolelta säännöllisen siivouksen piiriin kuuluvilta pinnoilta.

ILMANVAIHTO- JA TALOTEKNISTEN JÄRJESTELMIEN MITTAUKSET

Noudatetaan:

- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa I, III, 8/2016)
- Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemäri-laitteistoista (1047/2017)
- Suomen rakentamismääräyskokoelman D-osa (LVI ja energiatalous)
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- IVKT 2016, Suomen LVI-liitto
- LVV-kuntotutkimusopas 2013, Suomen LVI-liitto
- Työterveyslaitoksen viitearvot
- Työterveyslaitoksen laboratorio näytteenotto- ja käsittelyohje
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos 2017
- Sisäilmastoluokitukset, Rakennustietosäätiö

HETKELLISET PAINE-EROMITTAUKSET

Katso tämän asiakirjan luku 3.3.

ILMAVIRTAMITTAUKSET

Ilmavirtamittauksilla määritetään ilmanvaihdon riittävyys tilojen käyttötarkoitukseen nähden. Mittauksia suoritetaan varsinkin niihin tiloihin vaikuttaviin taloteknisiinjärjestelmiin, joissa on todettu ongelmia sisäilman laadussa. Ilmavirtamittauksia suoritetaan ilmanvaihtokanavista tai päätelaitteilta.

Kalusto

Paine-ero-mittarin hetkellisen paine-eron, ilmavirtausmäärän ja –ilman nopeuden sekä lämpötilan määrittämiseen kanavasta ja päätelaitteilta.

Swema 3000

Epävarmuustarkastelu

Kanavamittauksissa on huomioitava riittävä suojaetäisyys häiriölähteistä. Häiriölähteet aiheuttavat mittauksen epätarkkuuden kasvua. Mitattavassa kohdassa ilmavirtauksen tulisi olla mahdollisimman tasainen.

Päätelaitemittauksissa paine-anemometrin ja mittaussondin käyttämisessä on noin 5 % epätarkkuus. Siipipyöranemometrillä ja anemometritorvella mitattaessa epätarkkuus poistoilman päätelaitteilla on noin 5 %. Tuloilman päätelaitteita mitattaessa anemometritorven epätarkkuus on ≥ 10 %. Keskiarvomenetelmää käytettäessä siipipyöranemometrillä mittaamisen epätarkkuus riippuu mittauspisteiden lukumäärästä. Mikäli mittauspisteitä on säleikköpäätelaitteekka vähintään kolmessa rivissä ja jos pisteiden lukumäärä on vähintään 9 kpl, niin epätarkkuus on 10 %. Mittauspisteiden lukumäärän ollessa 6-8 kpl, epätarkkuus on 15 %.

Yhdistelmämittalaitteen valmistajien ilmoittama mittalaitteen mittausepätarkkuus on ± 1 % + 1 pascal käyttölämpötilassa 0 °C...+50 °C. Ilmannonpeuden mittaustarkkuus on $\pm 2,5$ % ilmannonpeuden ollessa alle 10 m/s. Lämpötilan mittaustarkkuus on ± 1 % + 2 °C.

ILMANVAIHTO- JA ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄN PUHTAUS

Aistinvarainen arviointi

Aistinvarainen puhtauden arviointi toteutetaan LVI 39 – 10409 ohjekortin mukaan sekä huomioiden IVKT2016 ohje neljä. Ensivaiheessa puhtautta arvioidaan aistinvaraisesti, jolloin havainnot verrataan LVI 39 – 10409 kuvamateriaaliin.

Kalusto

Digitaalikamera ja käsityökalut runkokanavien puhdistusluukkujen avaamiseen ja puhtauden arviointiin käytettävä kuvamateriaali.

Epävarmuustarkastelu

Menetelmässä mahdollista virhettä aiheuttavat kanaviston puhdistusluukun käsittely (käytettävien välineiden puhtaus, näytteenottajan toiminta) sekä puhdistuksen ajankohta. Myös tarkastelupisteen valinnalla on suuri merkitys tulosten tulkinnalle. Arviointi on pyrittävä aina suorittamaan normaalia käyttöä vastaavissa sää- ja käyttöolosuhteissa.

Pyyhintänäyte, (pölynkoostumus)

Katso tämän asiakirjan luku 5.1.4.

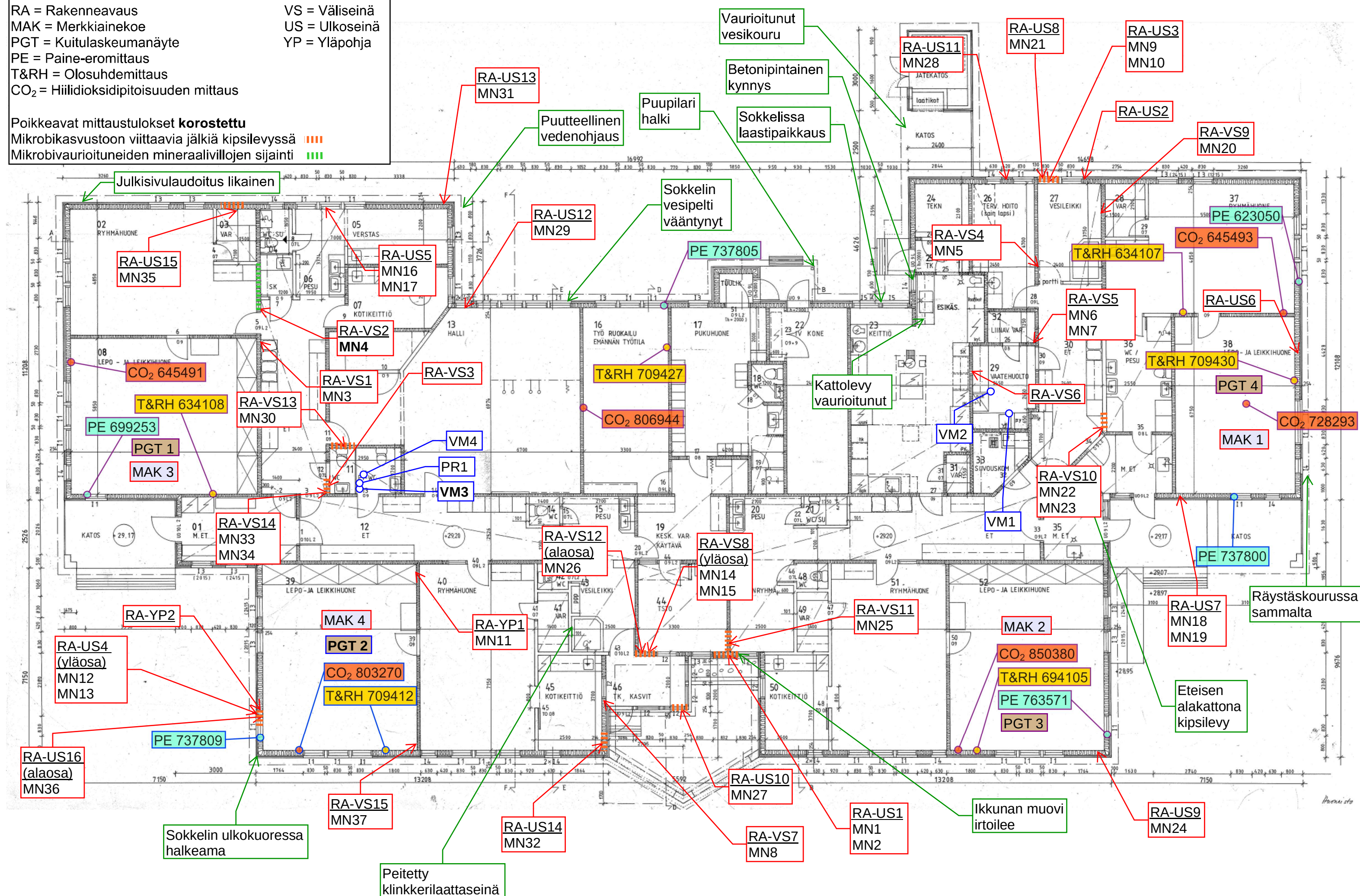
Teolliset mineraalikuidut

Katso tämän asiakirjan luku 5.1.2.

Liite 2. Paikannuskaavio - Aistinvaraiset havainnot ja näytteenottopaikat

VS = Väliseinä
US = Ulkoseinä
YP = Yläpohja

Julkisivulaudoitus likainen



Tilaaaja

0124610-9

Vantaan kaupunki

Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat

Stenlund Leena

Asematie 10A

01300 VANTAA



Näytetiedot	Näyte	Materiaalit		
	Näyte otettu	12.09.2023	Kellonaika	
	Vastaanotettu	12.09.2023	Kellonaika	16.35
	Tutkimus alkoi	13.09.2023	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Koskimyllyn päiväkot, KUT		
	Näytteenottaja	Malin Daniel, Ramboll Finland Oy		
	Viite	Stenlund/Koskimyllyn päiväkot, KUT		

28683-1: Rakennusmateriaali, MN1: RA-US1, min.villa, Koskimyllyn päiväkot, KUT

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	+ (11)				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		+	+	+	/malja
Mycelia sterilia			+			
Penicillium sp.	*			+		
Penicillium spp.	*		+		+	
Ulocladium sp. #	*		+	(1)		

28683-2: Rakennusmateriaali, MN2: RA-US1, kipsilevy, Koskimyllyn päiväkot, KUT

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	+ (5)				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		+	-	-	/malja
Penicillium sp.	*		+			

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

28683-3: Rakennusmateriaali, MN3: RA-VS1, min.villa, Koskimyllyn päiväkot, KUT

Analyysi		Analyysitulos				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		+	+	+	/malja
Aspergillus ochraceus #	*			+		
Penicillium spp.	*		+	+	+	

28683-4: Rakennusmateriaali, MN4: RA-VS2, min.villa, Koskimyllyn päiväkot, KUT

Analyysi		Analyysitulos				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	+				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		+++	+++	++++	/malja
Penicillium spp.	*		+++	+++	++++	

28683-5: Rakennusmateriaali, MN5: RA-VS4, min.villa, Koskimyllyn päiväkot, KUT

Analyysi		Analyysitulos				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		++	++	++	/malja
Penicillium spp.	*		++	++	++	

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

28683-6: Rakennusmateriaali, MN6: RA-VS5, min.villa, Koskimyllyn päiväkot, KUT

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	+ (1)				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	-				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		++	+	++	/malja
Penicillium spp.	*		++	+	++	

28683-7: Rakennusmateriaali, MN7: RA-VS5, kipsilevy, Koskimyllyn päiväkot, KUT

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		+	+	+	/malja
Aspergillus flavus	*				+	
Aspergillus niger	*			+		
Penicillium spp.	*		+	+	+	

28683-8: Rakennusmateriaali, MN8: RA-VS7, min.villa, Koskimyllyn päiväkot, KUT

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		+	+	+	/malja
Penicillium sp.	*		+	+	+	

MU % = mittausepävarmuus, joka pätee MetropoliLabin tuottamilla tuloksilla näytteille tyypillisellä pitoisuusalueella. Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratoriosta. * = Akkreditoitu menetelmä
= kosteusvaurioindikaattori, pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö, sp. (mon. spp.) = laji
□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Lausunto

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

- ei mikrobikasvustoa: tulos -/+/>++ ja ei indikaattoreita tai niitä on havaittu vain yksittäisiä pesäkkeitä tai tulos -/+ ja suoramikroskopian tulos ei mikrobikasvustoa/ epäily kasvustosta
- epäily mikrobikasvustosta: suoramikroskopiolla todettu kasvusto tai tulos +/>++ ja lajistossa useita indikaattoreita tai suoramikroskopiolla epäily kasvustosta ja tulos ++ sekä indikaattoreita
- mikrobikasvustoa: tulos +++/>++++, ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto on merkitty erikseen

Suoraviljelyn semikvantitatiivinen tulosasteikko:

- = ei mikrobeja
- + (1-19 pmy): niukasti mikrobeja
- ++ (20-49 pmy): kohtalaisesti mikrobeja
- +++ (50-199 pmy): runsaasti mikrobeja
- ++++ (200 pmy tai yli): erittäin runsaasti mikrobeja

Suoraviljelyn tulos +++ tai ++++ viittaa mikrobikasvuun rakennusmateriaalissa. Mikäli tulos on ++ tai +, huomioidaan tulosten tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyvyys. Tulosten yhteydessä on ilmoitettu kosteusvaurioindikaattoreiden pesäkelukumäärät, mikäli sienten tai aktinomykeettien kokonaispesäkemäärät ovat korkeintaan kohtalaiset (+, ++). Jos tutkittu rakennusmateriaali on ollut kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei edellä mainittuja tulkintaperiaatteita voida soveltaa. (Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016)

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.

Rakennusmateriaalinäytteen suoramikroskopiointi tehdään asiakastilauksen mukaisesti näytteistä, joiden määrä riittää viljelyanalyysin lisäksi suoramikroskopiointiin ja joissa materiaali soveltuu analyysiin. Suoramikroskopian tulos ilmoitetaan ei todettu (näytteessä ei ole havaittu rihmastoja), epäily mikrobikasvustosta (näytteessä on havaittu vähän rihmastoja) tai todettu (näytteessä on havaittu rihmastoja useassa kohdassa). Suoramikroskopiolla todettu rihmasto voi viitata vanhaan, kuivuneeseen mikrobikasvustoon.

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Postiosoite

Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittaasepävarmuus
Näytetuloksen tulkinta □, Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #, THG	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen, THG	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen, 2 % MALLAS	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen, DG18	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen, HAGEM	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopiointi	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopiointi	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, HAGEM	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopiointi	

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittaasepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

- Materiaalinäytteet: näytteen laimentaminen, siirrostustilavuus ja pesäkelaskenta

- Ilmanäytteet: pesäkelaskenta

Analyysituloksetkohtainen hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittaasepävarmuuteen.

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit

Kosteusvaurioindikaattorit:

Acremonium sp.	Geomyces sp.	Sporobolomyces sp.
aktinomykeetit	Eurotium sp.	Stachybotrys sp.
Aspergillus fumigatus	Exophiala sp.	Trichoderma sp.
Aspergillus ochraceus	Fusarium sp.	Tritirachium sp.
Aspergillus restricti -lajiryhmä	Oidiodendron sp.	Ulocladium sp.
Aspergillus sydowii	Paecilomyces sp.	Wallemia sp.
Aspergillus terreus	Paecilomyces variotii	
Aspergillus ustus	Phialophora sp.	
Aspergillus versicolor	Phoma sp. (Coelomycetes-sukuryhmä)	
Botryotrichum sp.	Rhinochlamydia sp.	
Chaetomium sp.	Scopulariopsis sp.	

Muut sienet:

Absidia sp.	Chrysomya sp.	Verticillium sp.
Alternaria sp.	Cladosporium sp.	
Aspergillus sp.	Geotrichum sp.	
Aspergillus flavus	hiivat	
Aspergillus niger	Mucor sp.	
Aureobasidium sp.	Mycelia sterilia	
Beauveria sp.	Penicillium sp.	
Botrytis sp.	Rhizopus sp.	

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Postiosoite Viikinkaari 4 00790 Helsinki metropolilab@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 Lipponen Juho, juho.lipponen@ramboll.fi;
Malin Daniel, daniel.malin@ramboll.fi;
Stenlund Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Tilaaaja

0124610-9

Vantaan kaupunki

Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat

Stenlund Leena

Asematie 10A

01300 VANTAA



Näytetiedot	Näyte	Materiaalit		
	Näyte otettu	13.09.2023	Kellonaika	
	Vastaanotettu	15.09.2023	Kellonaika	08.20
	Tutkimus alkoi	15.09.2023	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Koskimyllyn päiväkot		
	Näytteenottaja	Malin Daniel, Ramboll Finland Oy		
	Viite	Stenlund/Koskimyllyn päiväkot, 1510078656		

29101-1: Rakennusmateriaali, MN9: RA-US3, Koskimyllyn päiväkot

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		-	+	+	/malja
Mycelia sterilia				+	+	

29101-2: Rakennusmateriaali, MN10: RA-US3, Koskimyllyn päiväkot

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		+	+	-	/malja
Cladosporium sp.	*			+		
Eurotium sp. #	*			+	(9)	
Penicillium spp.	*		+			

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

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

29101-3: Rakennusmateriaali, MN11: RA-YP1, Koskimyllyn päiväkot

Analyysi		Analyysitulos				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		+	+	+	/malja
Penicillium sp.	*		+	+	+	

29101-4: Rakennusmateriaali, MN12: RA-US4, Koskimyllyn päiväkot

Analyysi		Analyysitulos				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		-	-	-	/malja

29101-5: Rakennusmateriaali, MN13: RA-US4, Koskimyllyn päiväkot

Analyysi		Analyysitulos				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		-	+	-	/malja
Penicillium sp.	*			+		

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

29101-6: Rakennusmateriaali, MN14: RA-VS8, Koskimyllyn päiväkot

Analyysi		Analyysitulos			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	-			/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	+			/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		+	+	/malja
Penicillium spp.	*		+	+	

29101-7: Rakennusmateriaali, MN15: RA-VS8, Koskimyllyn päiväkot

Analyysi		Analyysitulos			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	-			/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	+			/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		+	-	/malja
Penicillium sp.	*		+		

29101-8: Rakennusmateriaali, MN16: RA-US5, Koskimyllyn päiväkot

Analyysi		Analyysitulos			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	-			/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	+			/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		+	+	/malja
Paecilomyces variotii #	*				+
Penicillium sp.	*			+	(1)
Penicillium spp.	*		+		+

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

29101-9: Rakennusmateriaali, MN17: RA-US5, Koskimyllyn päiväkot

Analyysi	Analyysitulos	Yksikkö			
Näytetuloksen tulkinta □	ei mikrobikasvustoa				
	THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-			/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+			/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*	+	+	+	/malja
Chaetomium sp. #	*	+	+	+	
Cladosporium sp.	*	+	+	+	
Penicillium sp.	*		+		
Penicillium spp.	*	+		+	

MU % = mittausepävarmuus, joka pätee Metropolilabin tuottamilla tuloksilla näytteille tyypillisellä pitoisuusalueella.

Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratorion. * = 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: tulos -/+ ja ei indikaattoreita tai niitä on havaittu vain yksittäisiä pesäkkeitä tai tulos -/+ ja suoramikroskooppin tulos ei mikrobikasvustoa/ epäily kasvustosta
- epäily mikrobikasvustosta: suoramikroskooppin todettu kasvusto tai tulos +/+ ja lajistossa useita indikaattoreita tai suoramikroskooppin epäily kasvustosta ja tulos ++ sekä indikaattoreita
- mikrobikasvustoa: tulos +++/++++, ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto on merkitty erikseen

Suoraviljelyn semikvantitatiivinen tulosasteikko:

- = ei mikrobeja
- + (1-19 pmy): niukasti mikrobeja
- ++ (20-49 pmy): kohtalaisesti mikrobeja
- +++ (50-199 pmy): runsaasti mikrobeja
- ++++ (200 pmy tai yli): erittäin runsaasti mikrobeja

Suoraviljelyn tulos +++ tai ++++ viittaa mikrobikasvuun rakennusmateriaalissa. Mikäli tulos on ++ tai +, huomioidaan tulosten tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyvyys. Tulosten yhteydessä on ilmoitettu kosteusvaurioindikaattoreiden pesäkelukumäärät, mikäli sienten tai aktinomykeettien kokonaispesäkemäärät ovat korkeintaan kohtalaiset (+, ++). Jos tutkittu rakennusmateriaali on ollut kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei edellä mainittuja tulkintaperiaatteita voida soveltaa. (Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016)

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

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

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.

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 rihmastoja), epäily mikrobikasvustosta (näytteessä on havaittu vähän rihmastoja) tai todettu (näytteessä on havaittu rihmastoja useassa kohdassa). Suoramikroskopoinnilla todettu rihmasto voi viitata vanhaan, kuivuneeseen mikrobikasvustoon.

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittausepävarmuus
Näytetuloksen tulkinta α , Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #, THG	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen, THG	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen, 2 % MALLAS	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen, DG18	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen, HAGEM	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, HAGEM	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

- Materiaalinäytteet: näytteen laimentaminen, siirrostustilavuus ja pesäkelaskenta
- Ilmanäytteet: pesäkelaskenta

Analyysituloksetkohtainen hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittausepävarmuuteen.

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

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

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit

Kosteusvaurioindikaattorit:

Acremonium sp.	Geomyces sp.	Sporobolomyces sp.
aktinomykeetit	Eurotium sp.	Stachybotrys sp.
Aspergillus fumigatus	Exophiala sp.	Trichoderma sp.
Aspergillus ochraceus	Fusarium sp.	Tritirachium sp.
Aspergillus restricti -lajiryhmä	Oidiodendron sp.	Ulocladium sp.
Aspergillus sydowii	Paecilomyces sp.	Wallemia sp.
Aspergillus terreus	Paecilomyces variotii	
Aspergillus ustus	Phialophora sp.	
Aspergillus versicolor	Phoma sp. (Coelomycetes-sukuryhmä)	
Botryotrichum sp.	Rhinocladiella sp.	
Chaetomium sp.	Scopulariopsis sp.	

Muut sienet:

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

Yhteyshenkilö Thure Tiina, 010 3913 404, mikrobiologi

Tiedoksi Lipponen Juho, juho.lipponen@ramboll.fi;
Malin Daniel, daniel.malin@ramboll.fi;
Stenlund Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Tilaaaja

0124610-9

Vantaan kaupunki

Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat

Stenlund Leena

Asematie 10A

01300 VANTAA



Näytetiedot	Näyte	Materiaalit		
	Näyte otettu	07.02.2024	Kellonaika	
	Vastaanotettu	09.02.2024	Kellonaika	11.55
	Tutkimus alkoi	09.02.2024	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Koskimyllyn päiväkot		
	Näytteenottaja	Malin Daniel, Ramboll Finland Oy		
	Viite	Stenlund/Koskimyllyn päiväkot		

3821-1: Rakennusmateriaali, MN18: mineraalivilla, RA-US7, Koskimyllyn päiväkot

Analyysi		Analyysitulos				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		+	+	+	/malja
Chrysosporium/Geomyces sp. #			+	(1)		
Cladosporium sp.	*			+		
Penicillium sp.	*		+			
Penicillium spp.	*				+	

3821-2: Rakennusmateriaali, MN19: kipsilevy, RA-US7, Koskimyllyn päiväkot

Analyysi		Analyysitulos				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		-	-	-	/malja

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

3821-3: Rakennusmateriaali, MN20: kipsilevy, RA-VS9, Koskimyllyn päiväkot

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		-	+	+	/malja
Aspergillus ochraceus #	*			+		
Aspergillus versicolor #	*			+		
Mycelia sterilia					+	
Penicillium sp.	*			+		
Penicillium spp.	*				+	

3821-4: Rakennusmateriaali, MN21: mineraalivilla, RA-US8, Koskimyllyn päiväkot

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		+	+	+	/malja
Aureobasidium sp.			+		+	
Cladosporium sp.	*		+			
Mycelia sterilia			+	-		

3821-5: Rakennusmateriaali, MN22: mineraalivilla, RA-VS10, Koskimyllyn päiväkot

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		-	-	-	/malja

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselesteella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselesteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseleste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

3821-6: Rakennusmateriaali, MN23: kipsilevy, RA-VS10, Koskimyllyn päiväkot

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		+	+	-	/malja
Aspergillus sp.	*			+		
Mycelia sterilia	*		+			
Penicillium sp.	*			+		

3821-7: Rakennusmateriaali, MN24: kipsilevy, RA-US9, Koskimyllyn päiväkot

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		+	+	-	/malja
Penicillium sp.	*			+		
Penicillium spp.	*		+			
Hiivat			+			

3821-8: Rakennusmateriaali, MN25: mineraalivilja, RA-VS11, Koskimyllyn päiväkot

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		-	+	-	/malja
Penicillium sp.	*			+		

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

3821-9: Rakennusmateriaali, MN26: mineraalivilla, RA-VS12, Koskimyllyn päiväkoti						
Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	-				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		+	-	-	/malja
Cladosporium sp.	*		+			
3821-10: Rakennusmateriaali, MN27: kipsilevy, RA-US10, Koskimyllyn päiväkoti						
Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		-	-	-	/malja
3821-11: Rakennusmateriaali, MN28: kipsilevy, RA-US11, Koskimyllyn päiväkoti						
Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	+ (1)				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		+	+	-	/malja
Cladosporium sp.	*			+		
Penicillium sp.	*			+		
Hiivat			+			

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

3821-12: Rakennusmateriaali, MN29: kipsilevy, RA-US12, Koskimyllyn päiväkoti						
Analyysi	Analyysitulokset					Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □	ei mikrobikasvustoa					
	THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM		
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*	-	-	-		/malja
3821-13: Rakennusmateriaali, MN30: mineraalivilla, RA-VS12, Koskimyllyn päiväkoti						
Analyysi	Analyysitulokset					Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □	ei mikrobikasvustoa					
	THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM		
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*	-	-	-		/malja
3821-14: Rakennusmateriaali, MN31: kipsilevy, RA-US13, Koskimyllyn päiväkoti						
Analyysi	Analyysitulokset					Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □	ei mikrobikasvustoa					
	THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM		
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*	-	+	-		/malja
Penicillium sp.	*		+			

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

3821-15: Rakennusmateriaali, MN32: mineraalivilla, RA-US14, Koskimyllyn päiväkot

Analyysi		Analyysitulos			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta		ei mikrobikasvustoa			
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	-			/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	+			/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		-	+	-
Penicillium sp.	*			+	

3821-16: Rakennusmateriaali, MN33: mineraalivilla, RA-VS14, Koskimyllyn päiväkot

Analyysi		Analyysitulos			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta		ei mikrobikasvustoa			
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	-			/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	-			/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		-	-	-

3821-17: Rakennusmateriaali, MN34: kipsilevy, RA-VS14, Koskimyllyn päiväkot

Analyysi		Analyysitulos			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta		ei mikrobikasvustoa			
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	-			/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	+			/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		+	-	+
Aspergillus sp.	*		+		
Penicillium spp.	*				+

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

3821-18: Rakennusmateriaali, MN35: mineraalivilla, RA-US15, Koskimyllyn päiväkot						
Analyysi	Analyysitulokset					Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □	ei mikrobikasvustoa					
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		+	-	-	/malja
Penicillium sp.	*		+			

3821-19: Rakennusmateriaali, MN36: mineraalivilla (alasidepuun irroituskaista), RA-US16, Koskimyllyn päiväkot						
Analyysi	Analyysitulokset					Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □	ei mikrobikasvustoa					
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		++	++	+	/malja
Cladosporium sp.	*			+		
Penicillium spp.	*		++	++	+	

3821-20: Rakennusmateriaali, MN137: kipsilevy, RA-VS15, Koskimyllyn päiväkot						
Analyysi	Analyysitulokset					Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □	ei mikrobikasvustoa					
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		++	++	++	/malja
Aspergillus sp.	*		+			
Paecilomyces variotii #	*		+			
Penicillium spp.	*		++	++	++	

MU % = mittausepävarmuus, joka pätee MetropoliLabin tuottamilla tuloksilla näytteille tyypillisellä pitoisuusalueella. Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratorion. * = Akkreditoitu menetelmä
= kosteusvaurioindikaattori, pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö, sp. (mon. spp.) = laji
□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

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

Lausunto

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

- ei mikrobikasvustoa: tulos -/+/>++ ja ei indikaattoreita tai niitä on havaittu vain yksittäisiä pesäkkeitä tai tulos -/+ ja suoramikroskopian tulos ei mikrobikasvustoa/ epäily kasvustosta
- epäily mikrobikasvustosta: suoramikroskopiolla todettu kasvusto tai tulos +/>++ ja lajistossa useita indikaattoreita tai suoramikroskopiolla epäily kasvustosta ja tulos ++ sekä indikaattoreita
- mikrobikasvustoa: tulos +++/>++++, ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto on merkitty erikseen

Suoraviljelyn semikvantitatiivinen tulosasteikko:

- = ei mikrobeja
- + (1-19 pmy): niukasti mikrobeja
- ++ (20-49 pmy): kohtalaisesti mikrobeja
- +++ (50-199 pmy): runsaasti mikrobeja
- ++++ (200 pmy tai yli): erittäin runsaasti mikrobeja

Suoraviljelyn tulos +++ tai ++++ viittaa mikrobikasvuun rakennusmateriaalissa. Mikäli tulos on ++ tai +, huomioidaan tulosten tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyvyys. Tulosten yhteydessä on ilmoitettu kosteusvaurioindikaattoreiden pesäkelukumäärät, mikäli sienten tai aktinomykeettien kokonaispesäkemäärät ovat korkeintaan kohtalaiset (+, ++). Jos tutkittu rakennusmateriaali on ollut kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei edellä mainittuja tulkintaperiaatteita voida soveltaa. (Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016)

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.

Rakennusmateriaalinäytteen suoramikroskopiointi tehdään asiakastilauksen mukaisesti näytteistä, joiden määrä riittää viljelyanalyysin lisäksi suoramikroskopiointiin ja joissa materiaali soveltuu analyysiin. Suoramikroskopian tulos ilmoitetaan ei todettu (näytteessä ei ole havaittu rihmastoaa), epäily mikrobikasvustosta (näytteessä on havaittu vähän rihmastoaa) tai todettu (näytteessä on havaittu rihmastoaa useassa kohdassa). Suoramikroskopiolla todettu rihmasto voi viitata vanhaan, kuivuneeseen mikrobikasvustoon.

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Postiosoite

Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittausepävarmuus
Näytetuloksen tulkinta □, Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #, THG	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen, THG	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen, 2 % MALLAS	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen, DG18	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen, HAGEM	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopiointi	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopiointi	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, HAGEM	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopiointi	

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

- Materiaalinäytteet: näytteen laimentaminen, siirrostustilavuus ja pesäkelaskenta
- Ilmanäytteet: pesäkelaskenta

Analyysituloksetkohtainen hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittausepävarmuuteen.

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit		
Kosteusvaurioindikaattorit:		
Acremonium sp.	Geomyces sp.	Sporobolomyces sp.
aktinomykeetit	Eurotium sp.	Stachybotrys sp.
Aspergillus fumigatus	Exophiala sp.	Trichoderma sp.
Aspergillus ochraceus	Fusarium sp.	Tritirachium sp.
Aspergillus restricti -lajiryhmä	Oidiodendron sp.	Ulocladium sp.
Aspergillus sydowii	Paecilomyces sp.	Wallemia sp.
Aspergillus terreus	Paecilomyces variotii	
Aspergillus ustus	Phialophora sp.	
Aspergillus versicolor	Phoma sp. (Coelomycetes-sukuryhmä)	
Botryotrichum sp.	Rhinochlamydia sp.	
Chaetomium sp.	Scopulariopsis sp.	
Muut sienet:		
Absidia sp.	Chrysomyces sp.	Verticillium sp.
Alternaria sp.	Cladosporium sp.	
Aspergillus sp.	Geotrichum sp.	
Aspergillus flavus	hiivat	
Aspergillus niger	Mucor sp.	
Aureobasidium sp.	Mycelia sterilia	
Beauveria sp.	Penicillium sp.	
Botrytis sp.	Rhizopus sp.	

Yhteyshenkilö Thure Tiina, 010 3913 404, mikrobiologi

Tiedoksi Lipponen Juho, juho.lipponen@ramboll.fi;
Malin Daniel, daniel.malin@ramboll.fi;
Stenlund Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

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

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

TILAAJA

Ramboll Finland Oy 5 vrk
Malin Daniel
PL 25 (Itsehallintokuja 3)
02600 ESPOO

MAKSAJA

Vantaan kaupunki
Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat
Asematie 10A
01300 VANTAA

**NÄYTETIEDOT**

Vastaanotettu: 12.09.2023
Näytteet otettu: 12.09.2023
Näytteenottaja: Lasse Rapo
Kohde: Koskimyllyn PVK

Kellonaika: 16.35

TEOLLISTEN MINERAALIKUITUJEN MÄÄRITYS GEELITEIPPINÄYTTEESTÄ

Menetelmä on laboratorion sisäinen. Menetelmä perustuu Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontaviraston (Valvira) Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa Osa III (8/2016, päivitetty 2021) osoittamaan menetelmään. Geeliteipille otetusta pöylaskeumanäytteestä lasketaan teolliset mineraalikuidut, joiden halkaisija on vähintään 3 µm ja pituuden suhde halkaisijaan vähintään 3:1. Laskenta tehdään 100-kertaisella suurenoksella läpivalopolarisaatiomikroskooppilla. Menetelmän määrittäjä on näytteenoton pinta-alasta riippuen korkeintaan 0,07 kuitua/cm². Menetelmä on akkreditoitu.

Teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm² (STMa 545/2015, §19). Toimenpideraja ei koske ilmanvaihtokanavien sisäpinnoilta otettuja näytteitä. Tulos ylittää toimenpiderajan, kun tutkittavan tilan näytteissä havaittu teollisten mineraalikuitujen pitoisuuden keskiarvo vähennettynä laboratorion sisäisellä yhdistetyllä standardiepävarmuudella on vähintään 0,2 kuitua/cm². Laboratorion sisäinen yhdistetty standardiepävarmuus perustuu kuitulaskennan tekniseen suoritukseen liittyvään epävarmuuteen ja sen suuruus riippuu näytteessä havaitusta kuitupitoisuudesta. Näytekohtaista hiukkastilastollista epävarmuutta ei ole huomioitu tuloksissa. Lisätietoa mittausepävarmuudesta annetaan pyydettyäessä.

Yhteyshenkilö: Kauhala Janne, asiantuntija
p. 010 3913 468

Materiaalilaboratorio
p. 09 374 2010

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350
<http://www.metropolilab.fi>

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Näytenro	Tunniste	Laskeuman keräysaika (vrk)	Näytteenoton pinta-ala (cm ²)	Näytekohtainen havaittu pitoisuus (kuitua/cm ²)	Näytteenoton yhdistetty pinta-ala (cm ²)	Havaitun pitoisuuden keskiarvo (kuitua/cm ²)	Havaitun pitoisuuden keskiarvo vähennettynä mittausepävarmuudella (kuitua/cm ²)	Lausunto vaatimusten- mukaisuudesta / STMa 545/2015, §19
28703-1	Tila 08, 1/1	14	14	<0,07	42	0,02	0	Alittaa toimenpiderajan
28703-2	Tila 08, 2/1	14	14	<0,07				
28703-3	Tila 08, 3/1	14	14	<0,07				
28703-4	Tila 39, 1/2	14	14	0,64	42	0,48	0,38	Ylittää toimenpiderajan
28703-5	Tila 39, 2/2	14	14	0,50				
28703-6	Tila 39, 3/2	14	14	0,29				
28703-7	Tila 52, 1/3	14	14	0,29	42	0,14	0,11	Alittaa toimenpiderajan
28703-8	Tila 52, 2/3	14	14	0,07				
28703-9	Tila 52 (Tila 13), 3/3	14	14	0,07				
28703-10	Tila 38, 1/4	14	14	0,21	42	0,07	0,05	Alittaa toimenpiderajan
28703-11	Tila 38, 2/4	14	14	<0,07				
28703-12	Tila 38, 3/4	14	14	<0,07				

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Tiedoksi: Leena Stenlund, leena.stenlund@vantaa.fi
Daniel Malin, daniel.malin@ramboll.fi
Juho Lipponen, juho.lipponen@ramboll.fi

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350
<http://www.metropolilab.fi>

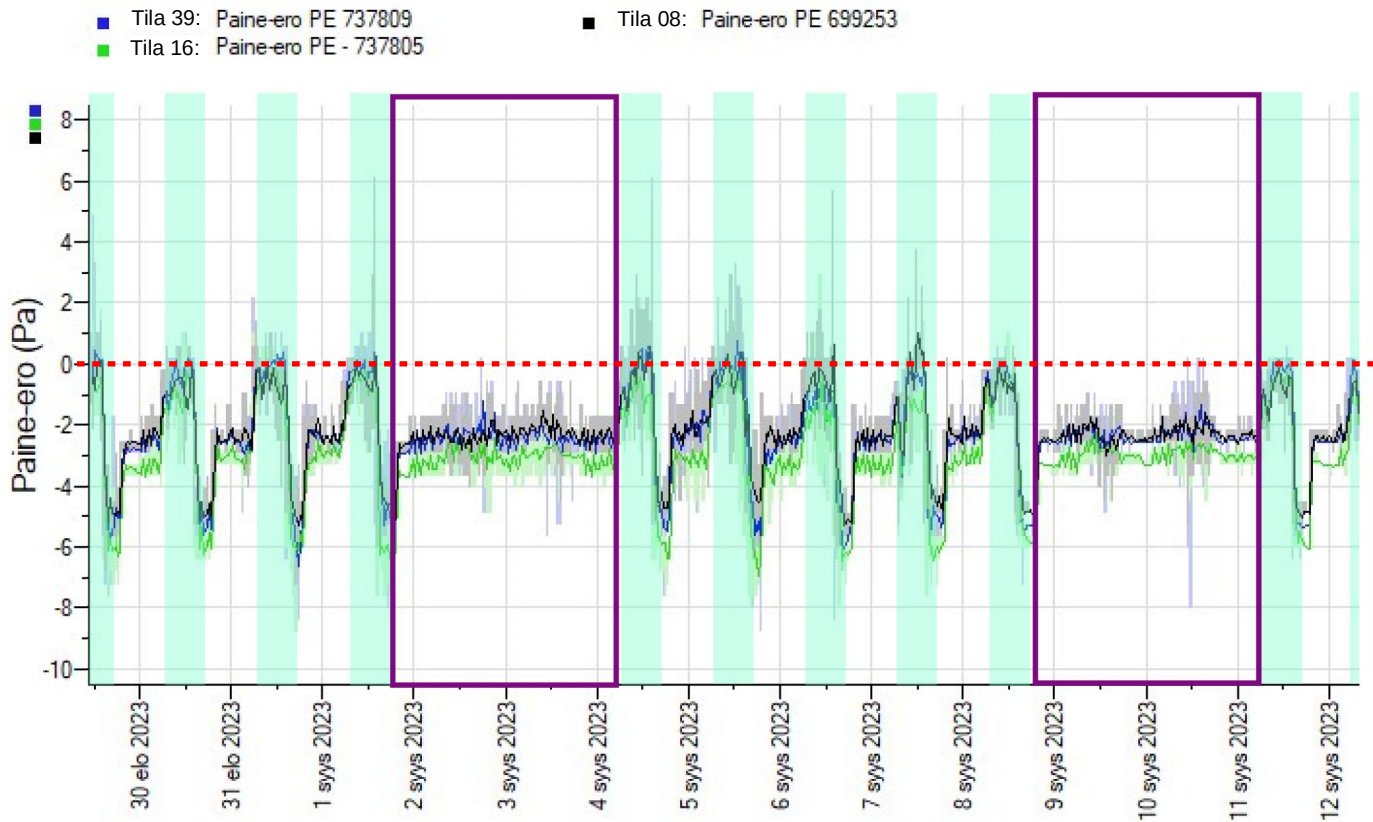
Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

■ = Arkipäivä 6-18
■ = Viikonloppu

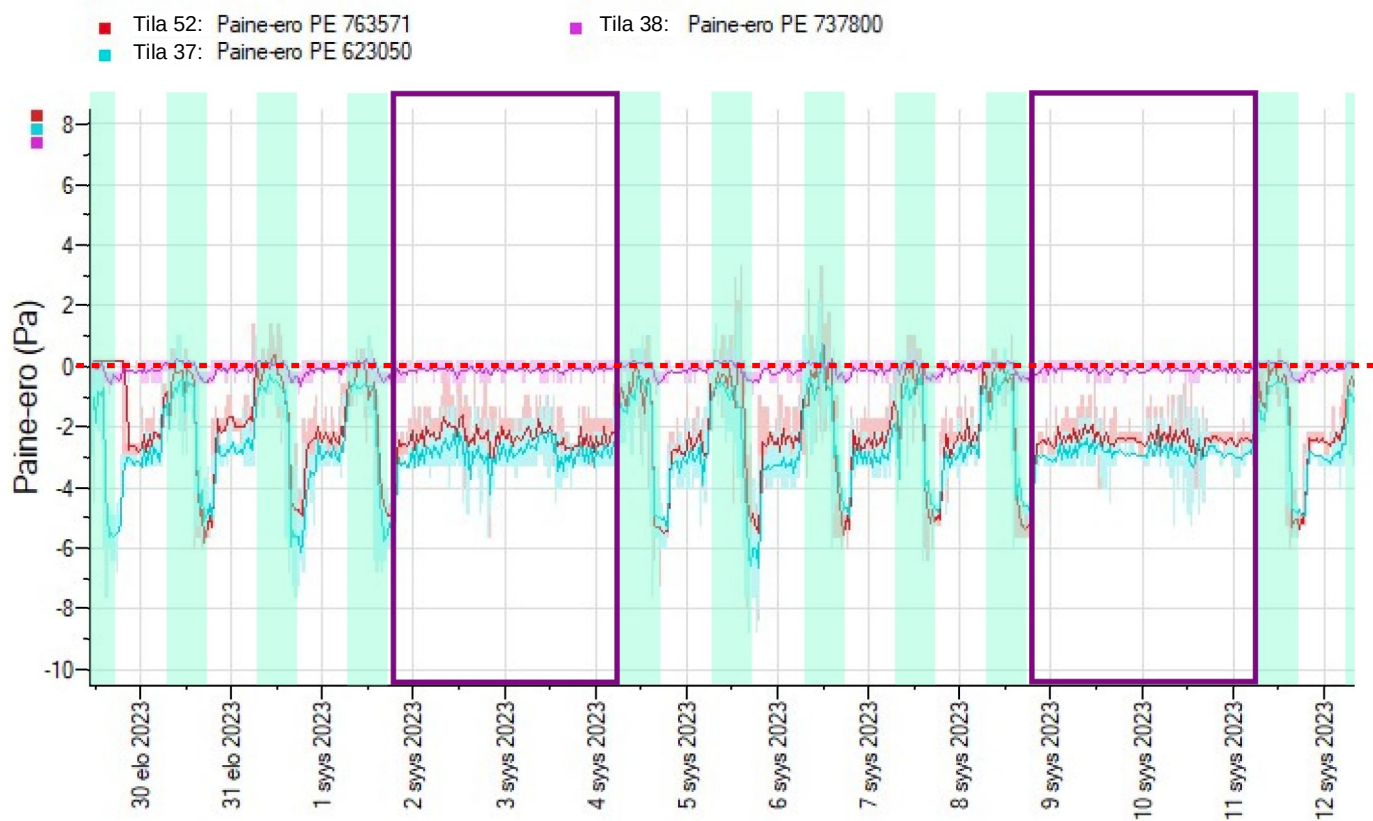
Paine-ero ulkoilmaan nähden:

- Jos alipaine on pitkäaikaisesti suurempi kuin 15 Pa, tulee alipaineen syy selvittää ja alipainetta mahdollisuuksien mukaan pienentää.

Paine-eromittaukset, tilat 08, 16 ja 39



Paine-eromittaukset, tilat 37, 38 ja 52

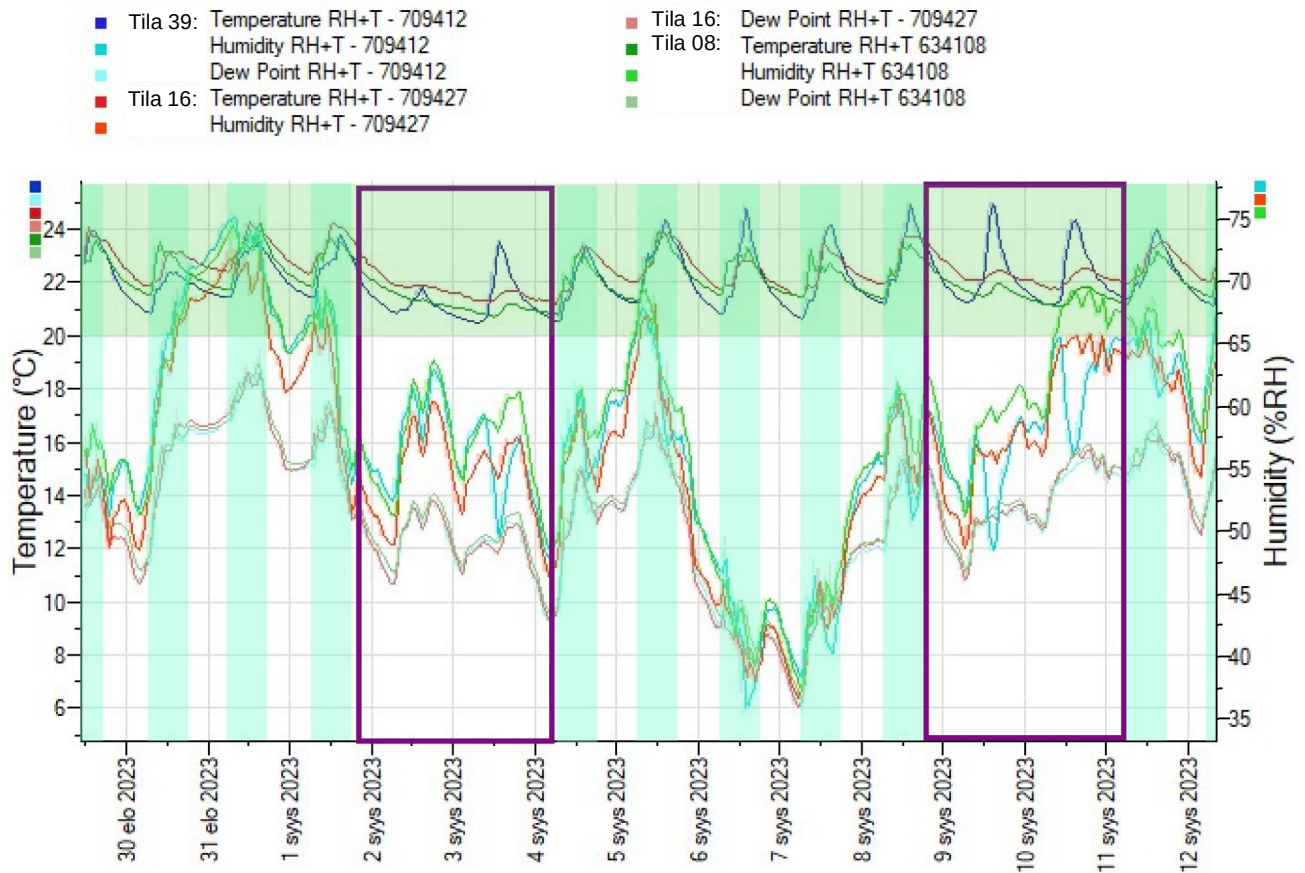


Arkipäivä 6-18
Viikonloppu

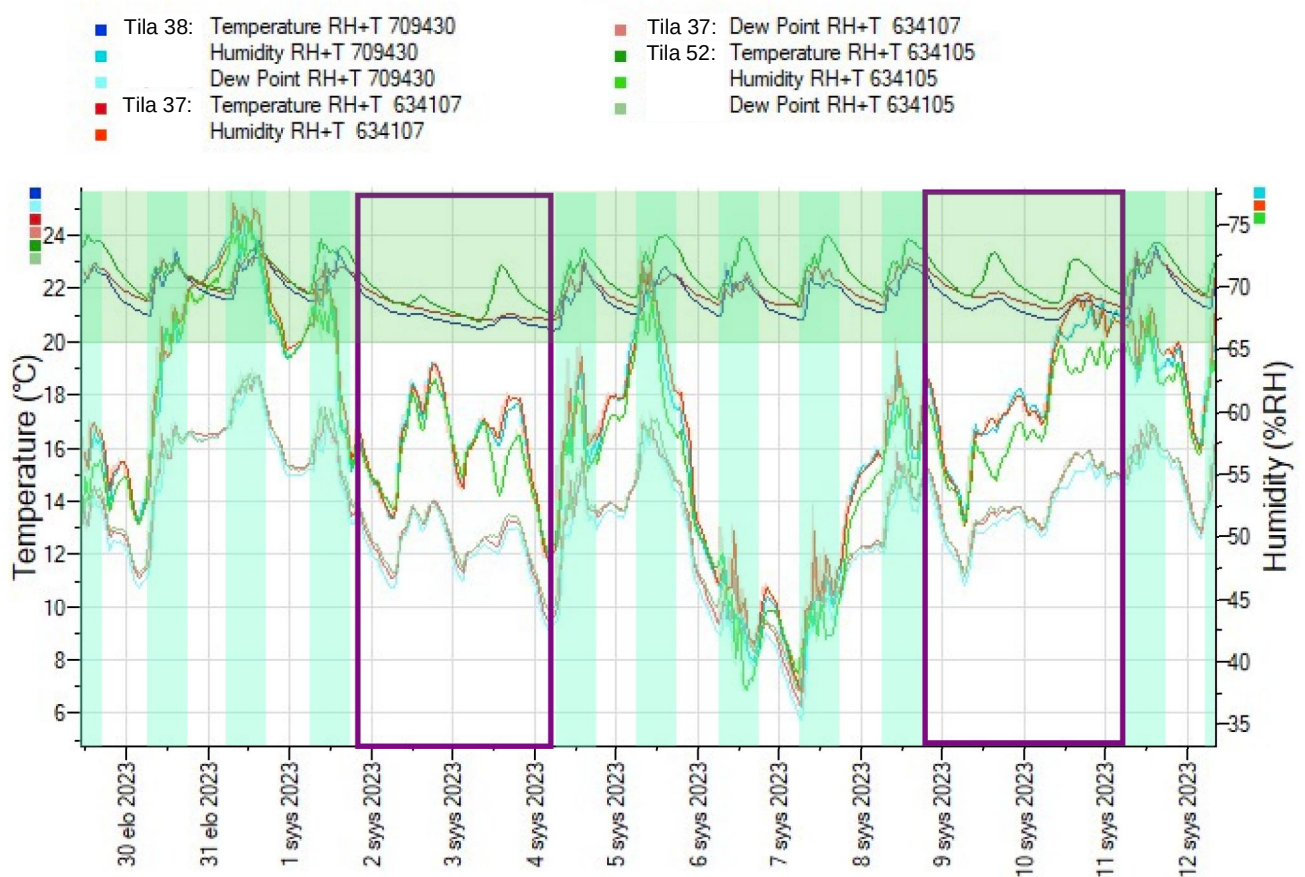
Lämpötilamittaukset

- Oppilaitosten huoneilman lämpötilan toimenpideraja lämmityskaudella on +20 °C...+ 26 °C

RH+T, tilat 08, 16 ja 39



RH+T, tilat 37, 38 ja 52

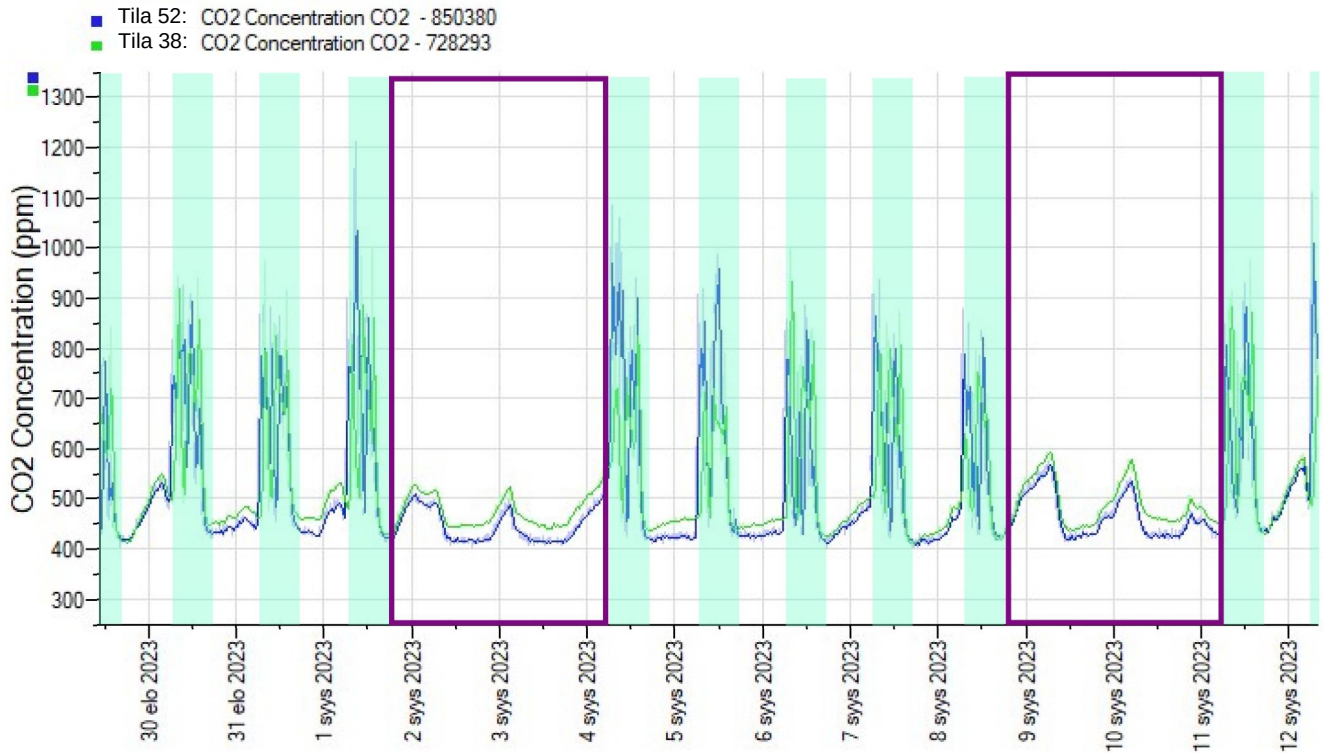


■ = Arkipäivä 6-18
■ = Viikonloppu

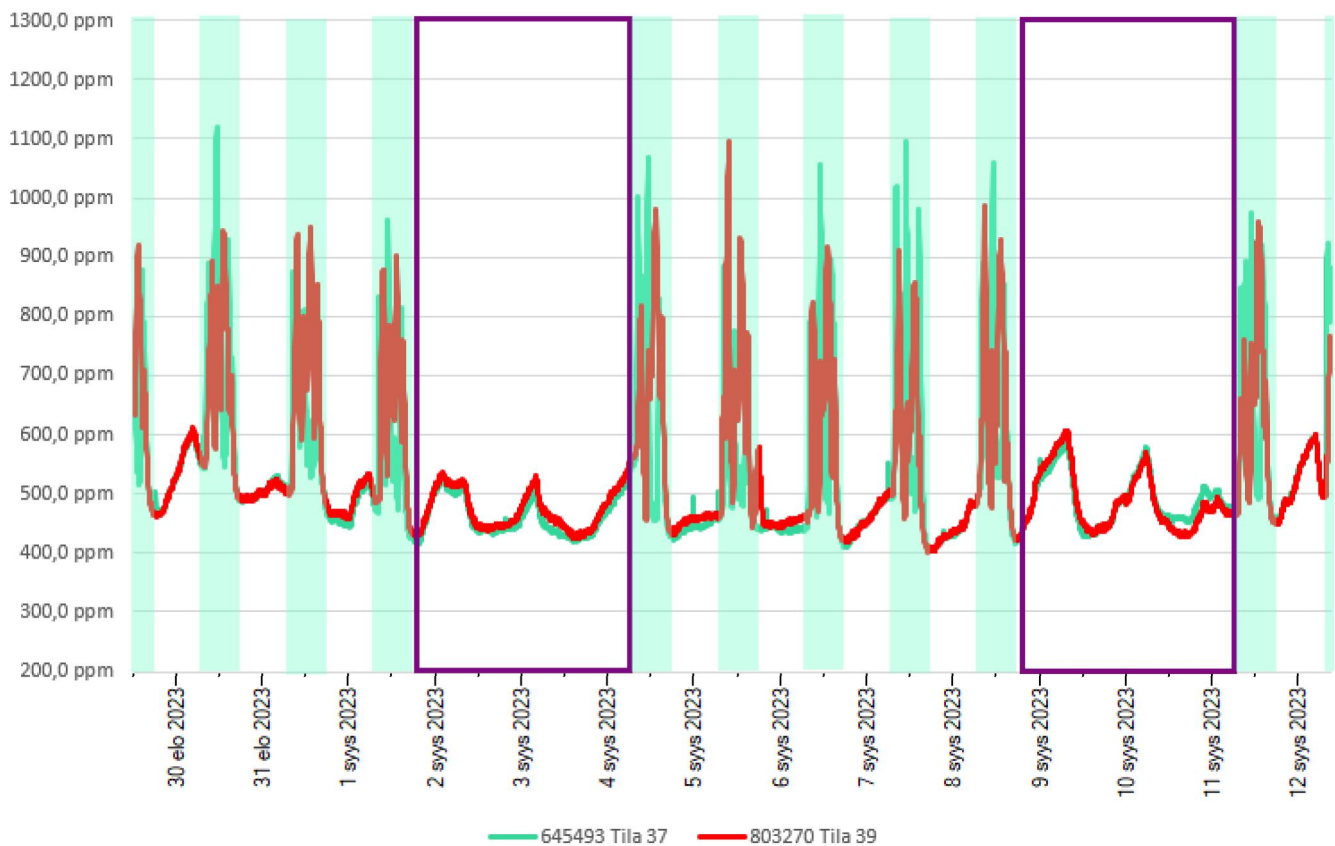
Hiilidioksidimittaukset:

- Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyy, jos pitoisuus on 1150 ppm suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus (noin 400 ppm).

CO₂, tilat 38 ja 52



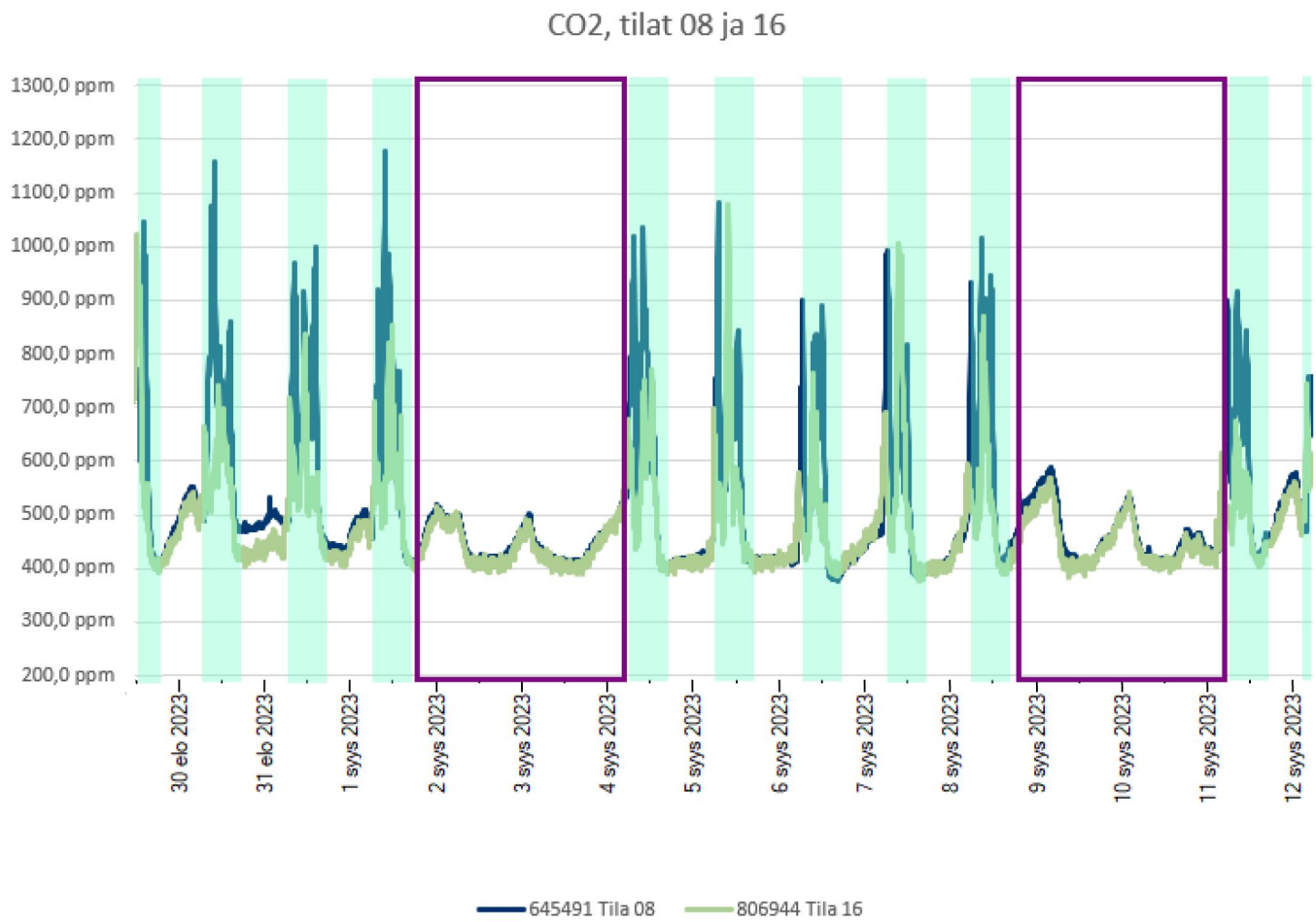
CO₂, tilat 37 ja 39



■ = Arkipäivä 6-18
■ = Viikonloppu

Hiilidioksidimittaukset:

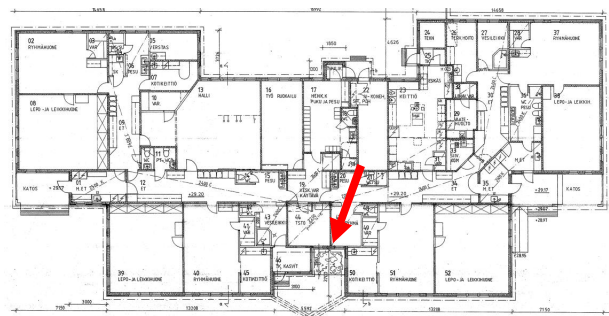
- Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyy, jos pitoisuus on 1150 ppm suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus (noin 400 ppm).



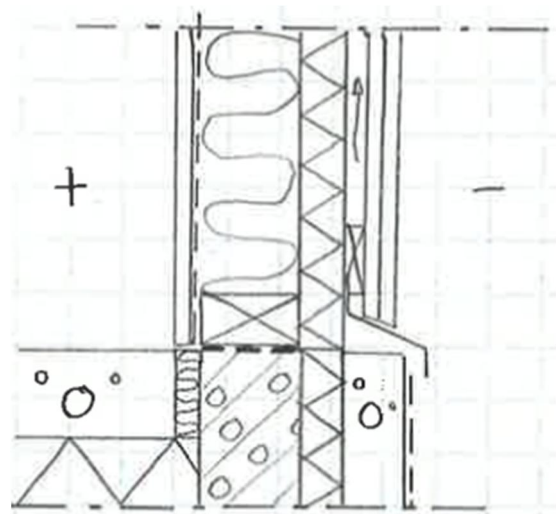
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-US1
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 11.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 47

Kuvaus:

Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakenneosien kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin pienryhmätilaan 47, ikkunan alapuolelle. Ulkoseinää vasten kasaataan talvisin lunta. Rakenneavaus toteutettiin ulkoseinän ja alapohjan liittymään ja se ulotettiin julkisivulaudoituksen sisäpintaan saakka. Rakenne avattiin sahaamalla (100x100 mm²). Rakenneavaus suljettiin levyttämällä ja teippaamalla työn jälkeen.

**Todetut rakenteet, sisältä ulospäin:**

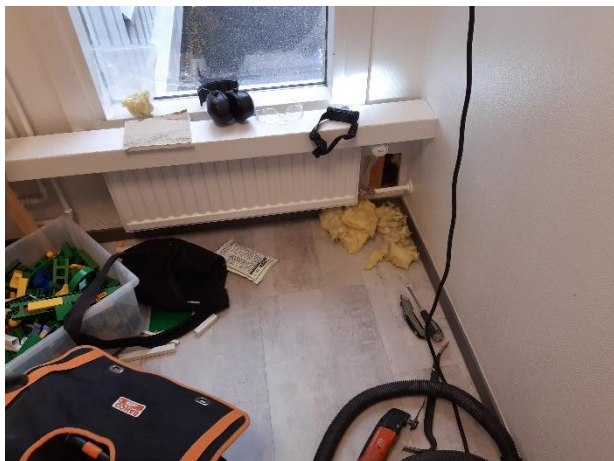
1. Kipsilevy [13 mm]
2. Muovikalvo
3. Puurunko+mineraalivilla [120 mm]
4. Mineraalivilla, kova [50 mm]
5. Vaakakoolaus [22 mm x 100 mm]

**Otetut näytteet:**

- MN1, mineraalivilla: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa
- MN2, kipsilevy: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

Havainnot:

Ulkoseinärakenne vastaa pääosin suunnitelmia. Puurunko on aistinvaraisesti hyväkuntoinen. Kipsilevyn ulkopinnassa havaittiin vanhoja mikrobivaurion jälkiä. Rakenteesta ei havaittu ilmavirtauksia. Rakenneavauksen kohdalla ei havaittu sokkelin pellityksen ylösnostoa. Mineraalivilla on paikoin tummentunut ulkopinnasta ja alareunasta.



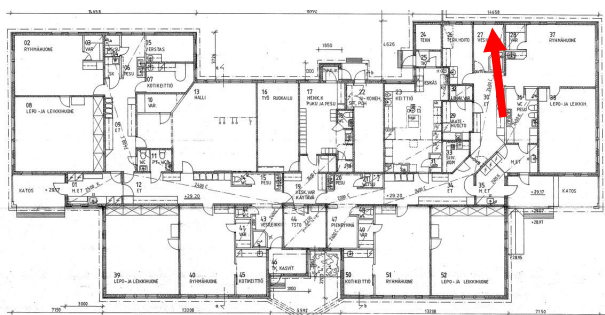
Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän alareunaan.



Kuva 2. Kipsilevyssä havaittiin mikrobikasvustoon viittaavia jälkiä.

Liite 5. Rakenneavauskortit

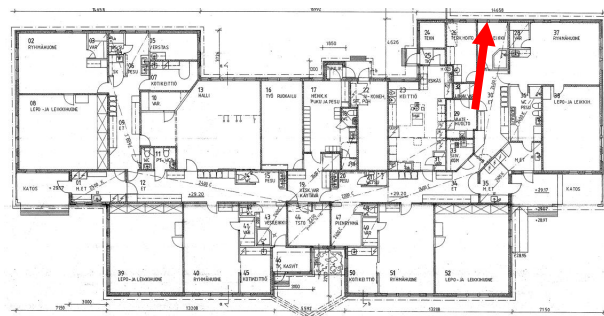
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-US1
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot		Päiväys 11.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 47
				
Kuva 3. Mineraalivilla oli paikoin tummentunutta.		Kuva 4. Lähikuva rakenneavauksesta.		

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-US2
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 11.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 27
Kuvaus: Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakenneosien kunnan selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin pienryhmätilaan 27. Rakenneavaus toteutettiin ulkoseinän ja lasketun alakaton liittymään, verhokotelon kohdalle ja se ulotettiin verhokotelon läpi sisäkuoren läpi. Rakenne avattiin sahaamalla (100x100 mm²). Rakenneavaus suljettiin levyttämällä ja teippaamalla työn jälkeen.			
Todetut rakenteet, sisältä ulospäin:			
1. Kipsilevy [13 mm] 2. Verhokotelo 3. Kipsilevy [13 mm] 4. Muovikalvo 5. Puurunko+mineraalivilla [120 mm] 6. Mineraalivilla, kova [50 mm] 7. Vaakakoolaus [22 mm x 100 mm]			
Otetut näytteet: • Rakenneavauksesta ei otettu materiaalinäytteitä			
Havainnot: Verhokotelossa kulkee lämmöneristettyjä vesiputkia. Kotelon sisälle on kertynyt pölyä ja likaa. Kotelon puurunko on aistinvaraisesti hyväkuntoinen. Kipsilevyjen pinnoilla ei havaittu kosteusjälkiä tai vaurioita.			
			
Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin verhokoteloon.		Kuva 2. Verhokotelossa havaittiin pölyä ja likaa.	

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-US3
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 13.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 27

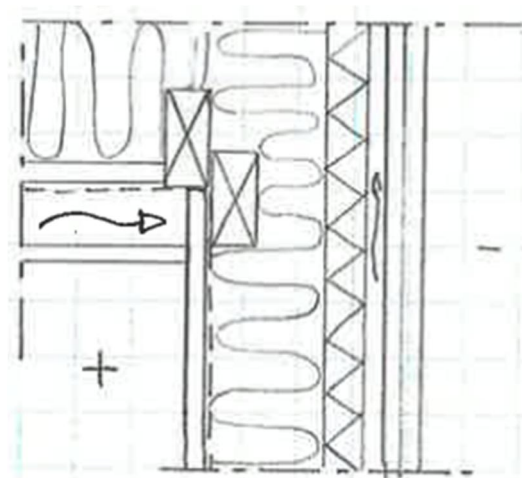
Kuvaus:

Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakenneosien kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin pienryhmätilaan 27. Rakenneavaus toteutettiin ulkoseinän ja yläpohjan liittymään ja se ulotettiin lämmöneristekerrokseen saakka. Rakenne avattiin sahaamalla (100x100 mm²). Rakenneavaus suljettiin levyttämällä ja teippaamalla työn jälkeen.



Todetut rakenteet, sisältä ulospäin:

1. Kipsilevy [13 mm]
2. Muovikalvo
3. Puurunko+mineraalivilla [130 mm]
4. Mineraalivilla, kova [60...70 mm]
5. Vaakakoolaus



Otetut näytteet:

- MN9, mineraalivilla, sisäpinta: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa
- MN10, mineraalivilla, ulkopinta: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

Havainnot:

Ulkoseinärakenne vastaa pääosin suunnitelmia. Puurunko ja kipsilevy on aistinvaraisesti hyväkuntoinen. Rakenteesta ei havaittu ilmavirtauksia. Mineraalivilla on erittäin tummentunutta. Rakenneavauksen kohdalla havaittiin roskaa ja pesän jäänteitä. Höyrynsulkumuovi on asennettu aistinvaraisesti tiiviisti. Höyrynsulkumuovi jatkuu yhtenäisenä yläpohjarakenteeseen.



Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän yläreunaan.



Kuva 2. Mineraalivilla on tummentunut.

Liite 5. Rakenneavauskortit

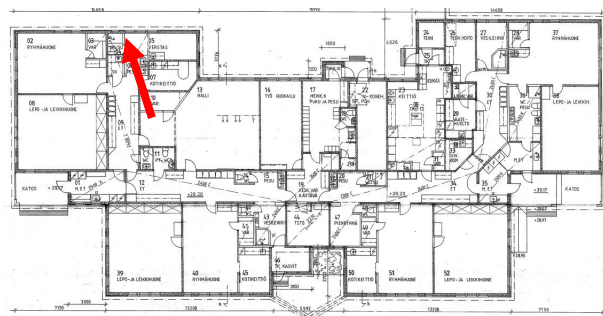
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-US3
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 13.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 27
 Kuva 3. Kovan mineraalivillan sisäpinnassa tummentumaa.	 Kuva 4. Eristekerroksessa pesän jätteitä.		

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-US4
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot		Päiväys 14.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 39
Kuvaus: Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakenneosien kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin lepohuoneeseen 39. Rakenneavaus toteutettiin ulkoseinän ja yläpohjan liittymään ja se ulotettiin lämmöneristekerrokseen saakka. Rakenne avattiin sahaamalla (100x100 mm²). Rakenneavaus suljettiin levyttämällä ja teippaamalla työn jälkeen. Todetut rakenteet, sisältä ulospäin: 1. Kipsilevy [13 mm] 2. Muovikalvo 3. Puurunko+mineraalivilla [120 mm] 4. Mineraalivilla, kova [50 mm] 5. Vaakakoolaus Otetut näytteet: • MN12, mineraalivilla, sisäpinta: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa • MN13, mineraalivilla, ulkopinta: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa Havainnot: Ulkoseinärakenne vastaa pääosin suunnitelmia. Puurunko ja kipsilevy on aistinvaraisesti hyväkuntoinen. Rakenteesta ei havaittu ilmavirtauksia. Mineraalivilla on aistinvaraisesti hyväkuntoista.   Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän yläreunaan. Kuva 2. Mineraalivilla on aistinvaraisesti hyväkuntoista.				

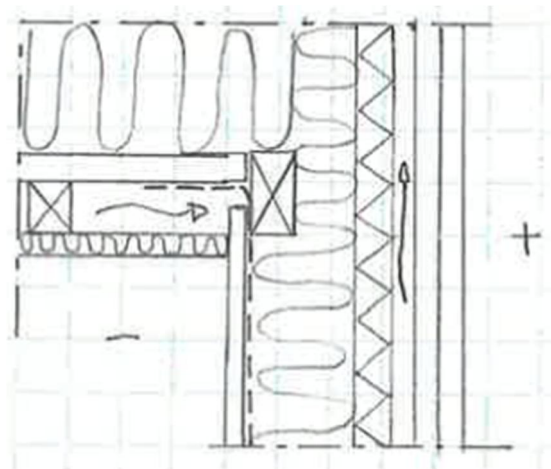
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-US5
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 14.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 05

Kuvaus:

Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakenneosien kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin verstaaseen 05. Rakenneavaus toteutettiin ulkoseinän ja yläpohjan liittymään ja se ulotettiin lämmöneristekerrokseen saakka. Rakenne avattiin sahaamalla (100x100 mm²). Rakenneavaus suljettiin levyttämällä ja teippaamalla työn jälkeen.

**Todetut rakenteet, sisältä ulospäin:**

1. Kipsilevy [13 mm]
2. Muovikalvo
3. Puurunko+mineraalivilla [120 mm]
4. Mineraalivilla, kova [50 mm]
5. Vaakakoolaus

**Otetut näytteet:**

- MN16, mineraalivilla, sisäpinta: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa
- MN17, mineraalivilla, ulkopinta: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

Havainnot:

Ulkoseinärakenne vastaa pääosin suunnitelmia. Puurunko ja kipsilevy on aistinvaraisesti hyväkuntoinen. Rakenteesta ei havaittu ilmvirtauksia. Mineraalivillassa havaittiin paikoin tummentumaa ja likaa. Höyrynsulkumuovin limitys on rakenneavauksen kohdalla vähäinen, mutta teippaus tiivis. Yläpohjan kipsilevyssä on ylimääräinen, avonainen läpivienti.



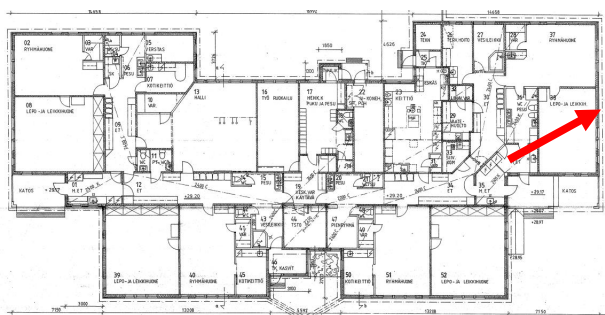
Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän yläreunaan, alakaton yläpuolelle.



Kuva 2. Lähikuva rakenneavauksesta.

Liite 5. Rakenneavauskortit

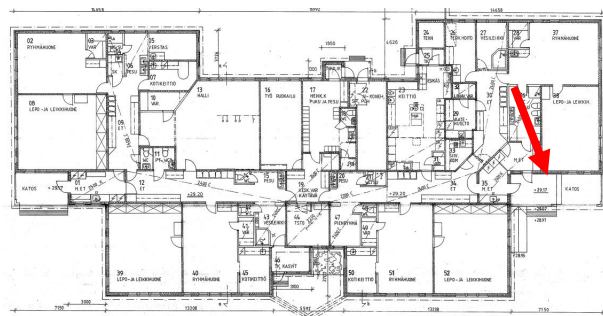
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-US5
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot		Päiväys 14.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 05
 Kuva 3. Puurunko on hyväkuntoinen.				

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-US6
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot		Päiväys 14.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 38
Kuvaus: Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakenneosien kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin lepohuoneeseen 38. Rakenneavaus toteutettiin verhokotelon sisäkuoreen, ulkoseinän ja yläpohjan liittymään. Avaus ulotettiin verhokotelon sisäkuoren läpi. Rakenne avattiin sahaamalla (100x100 mm²). Rakenneavaus suljettiin levyttämällä ja teippaamalla työn jälkeen. Todetut rakenteet, sisältä ulospäin: 1. Lastulevy [15 mm] 2. Verhokotelo 3. Kipsilevy [13 mm] 4. Muovikalvo 5. Puurunko+mineraalivilla [120 mm] 6. Mineraalivilla, kova [50 mm] 7. Vaakakoolaus Otetut näytteet: • Rakenneavauksesta ei otettu materiaalinäytteitä. Havainnot: Puurunko ja kipsilevy ovat aistinvaraisesti hyväkuntoisia. Rakenteesta ei havaittu ilmvirtauksia.				
 Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin verhokoteloon, ulkoseinän yläreunaan.		 Kuva 2. Verhokotelo on hyväkuntoinen.		

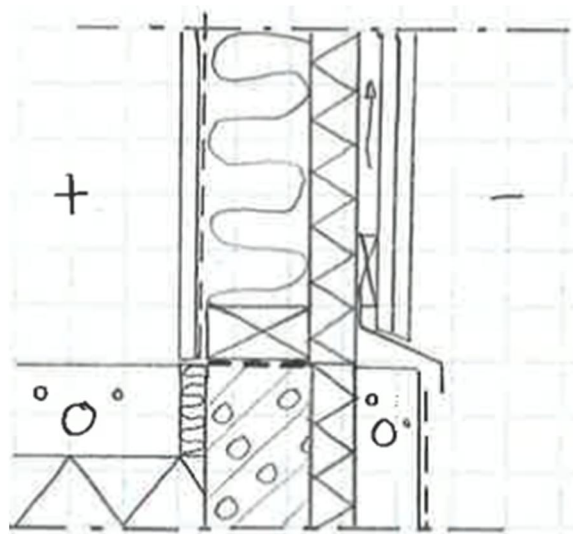
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-US7
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 7.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 38

Kuvaus:

Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakenneosien kunnan selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin le-pohuoneeseen 38. Rakenneavaus toteutettiin ulkoseinän alareunaan ja se ulotettiin lämmöneristekerrokseen. Rakenne avattiin poraamalla Ø100 mm reikä. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta työn jälkeen.

**Todetut rakenteet, sisältä ulospäin:**

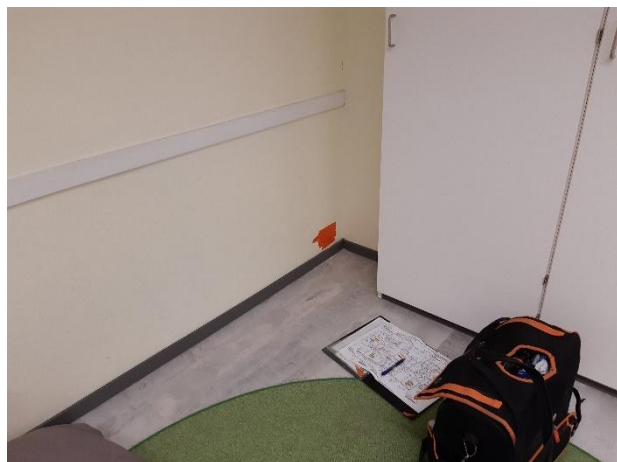
1. Kipsilevy [13 mm]
2. Muovikalvo
3. Puurunko+mineraalivilla [120 mm]
4. Mineraalivilla, kova [50 mm]
5. Vaakakoolaus

**Otetut näytteet:**

- MN18, mineraalivilla, sisäpinta: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa
- MN19, kipsilevy, ulkopinta: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

Havainnot:

Ulkoseinärakenne vastaa pääosin suunnitelmia. Puurunko ja kipsilevy ovat aistinvaraisesti arvioituna hyväkuntoisia, eikä niissä havaittu kosteusjälkiä tai mikrobikasvustoa. Mineraalivilla oli tummentunutta alareunasta. Alasidepuun kosteutta mitattiin puupiikkimittarilla. Puun kosteuspuutosuudeksi mitattiin 5,8 %, puun lämpötilan ollessa 10,1 °C.



Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin lepohuoneen ulkoseinän alanurkkaan.



Kuva 2. Rakennetta tarkasteltiin Ø100 mm avauksen kautta.

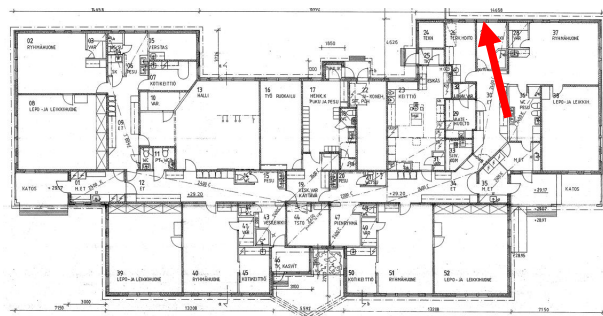
Liite 5. Rakenneavauskortit

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-US7
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot		Päiväys 7.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 38
 Kuva 3. Mineraalivilla oli tummentunut alareunasta.		 Kuva 4. Alasidepuun kosteutta mitattiin kosteusmittarilla.		

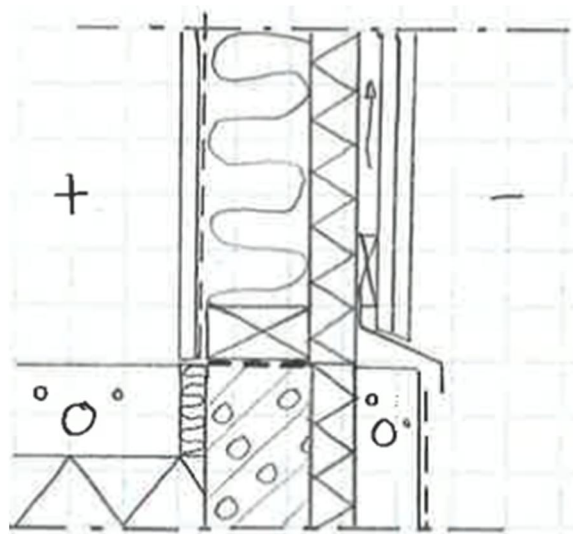
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-US8
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 7.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 27

Kuvaus:

Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakenneosien kunnon selvittämiseksi. Tilassa oli käyttäjien mukaan havaittu poikkeavaa hajua. Rakenneavaus tehtiin pienleikkihuoneeseen 27. Rakenneavaus toteutettiin ulkoseinän alareunaan ja se ulotettiin lämmöneristekerrokseen. Rakenne avattiin sahalla (150x150 mm²). Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta työn jälkeen.

**Todetut rakenteet, sisältä ulospäin:**

1. Kipsilevy [13 mm]
2. Muovikalvo
3. Puurunko+mineraalivilla [120 mm]
4. Mineraalivilla, kova [50 mm]
5. Vaakakoolaus

**Otetut näytteet:**

- MN21, mineraalivilla, sisäpinta: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

Havainnot:

Ulkoseinärakenne vastaa pääosin suunnitelmia. Puurunko on aistinvaraisesti hyväkuntoinen, eikä siinä havaittu kosteusjälkiä tai mikrobikasvustoa. Mineraalivilla on pääosin hyväkuntoista, mutta alareunasta tummentunutta. Sisäkuoren kipsilevyn ulkopinnan alareunassa havaittiin vähäisesti mikrobikasvustoon viittaavia jälkiä. Jäljet olivat pienialaisia. Puun kosteuspuitoisuudeksi mitattiin 8,3 %, puun lämpötilan ollessa 21,6 °C.



Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän alanurkkaan.



Kuva 2. Kipsilevyn ulkopinnassa havaittiin vähäisesti mikrobikasvustoon viittaavia jälkiä.

Liite 5. Rakenneavauskortit

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-US8
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 7.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 27



Kuva 3. Mineraalivilla oli tummentunut alareunasta.



Kuva 4. Puurungossa ei havaittu kosteusjälkiä.



Kuva 5. Alasidepuun reunassa oksakohta, jota koestettiin puukolla.

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-US9
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkoti	Päiväys 7.2.2024	Tekijä DAMAL
Kuvaus: Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakenneosien kunnan selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin le-pohuoneeseen 52. Rakenneavaus toteutettiin ulkoseinän alareunaan ja se ulotettiin lämmöneristekerrokseen. Rakenne avattiin sahaamalla n. 100x150 mm² mm avaus. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta työn jälkeen.		
Todetut rakenteet, sisältä ulospäin: 1. Kipsilevy [13 mm] 2. Muovikalvo 3. Puurunko+mineraalivilla [120 mm] 4. Mineraalivilla, kova [50 mm] 5. Vaakakoolaus		
Otetut näytteet: MN24, kipsilevy, ulkopinta: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa		
Havainnot: Ulkoseinärakenne vastaa pääosin suunnitelmia. Puurunko, kipsilevy ja mineraalivilla ovat aistinvaraisesti arvioituna hyväkuntoisia, eikä niissä havaittu kosteusjälkiä tai mikrobikasvustoa. Höyrynsulkumuovin limityskohta osui rakenneavauksen kohdalle. Limitys on havaintojen perusteella riittävä. Puun kosteuspitoisuudeksi mitattiin 7,8 %, puun lämpötilan ollessa 18,8 °C.		
		
Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän alanurkkaan.	Kuva 2. Tuulensuojalevyn (mineraalivilla) sisäpinta oli likainen.	

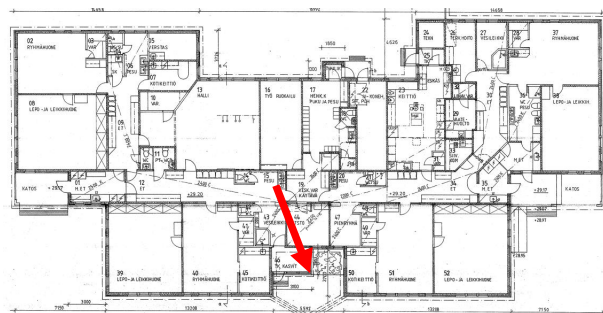
Liite 5. Rakenneavauskortit

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-US9
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot		Päiväys 7.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 52
 Kuva 3. Puurungon kosteutta mitattiin kosteusmittarilla.				

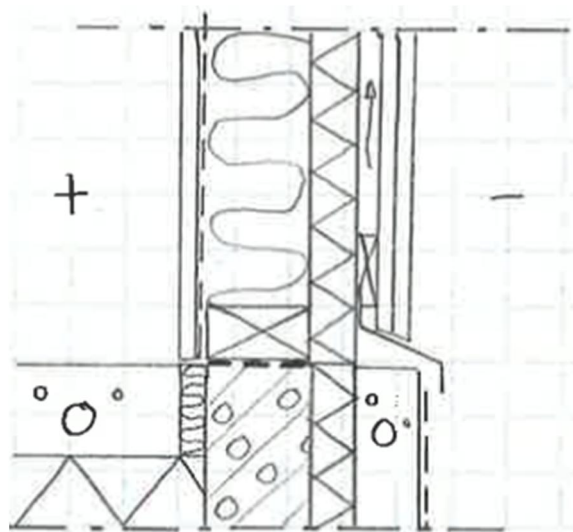
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-US10
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 7.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 46

Kuvaus:

Tila on ollut viileä kasvihuone, josta on myöhemmin tehty lämmin käyttötila. Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakenneosien kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin pienleikkihuoneeseen 46. Rakenneavaus toteutettiin ulkoseinän alareunaan ja se ulotettiin lämmöneristekerrokseen. Rakenne avattiin poraamalla Ø100 mm reikä. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta työn jälkeen.

**Todetut rakenteet, sisältä ulospäin:**

1. Kipsilevy [13 mm]
2. Muovikalvo
3. Puurunko+mineraalivilla [120 mm]
4. Mineraalivilla, kova [50 mm]
5. Vaakakoolaus

**Otetut näytteet:**

- MN27, kipsilevy, ulkopinta: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

Havainnot:

Ulkoseinärakenne vastaa pääosin suunnitelmia. Puurunko ja mineraalivilla ovat aistinvaraisesti arvioituna hyväkuntoisia, eikä niissä havaittu kosteusjälkiä tai mikrobikasvustoa. Kipsilevyn ulkopinnassa havaittiin vähäisiä tummia jälkiä. Seinän sisäkuoressa havaittiin nurkassa rako, josta on näkyvissä höyrinsulkumuovi. Puun kosteuspitoisuudeksi mitattiin 5,5 %, puun lämpötilan ollessa 20,7 °C.



Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän alanurkkaan.

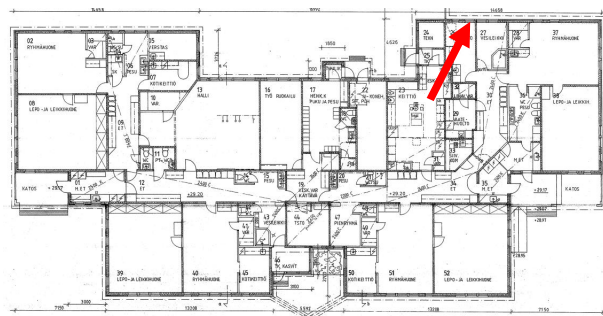


Kuva 2. Tuulensuojalevyn sisäpinta on likainen.

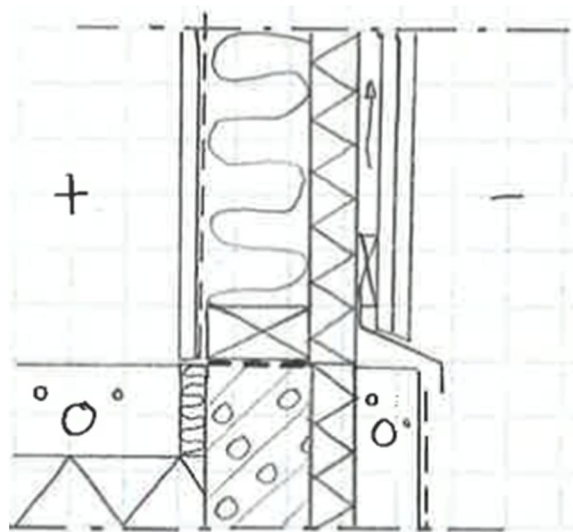
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-US11
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 7.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 26

Kuvaus:

Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakenneosien kunnan selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin terveydenhoitajan huoneeseen 26. Rakenneavaus toteutettiin ulkoseinän alareunaan ja se ulotettiin lämmöneristekerrokseen. Rakenne avattiin sahaimalla ($150 \times 150 \text{ mm}^2$). Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta työn jälkeen.

**Todetut rakenteet, sisältä ulospäin:**

1. Kipsilevy [13 mm]
2. Muovikalvo
3. Puurunko+mineraalivilla [120 mm]
4. Mineraalivilla, kova [50 mm]
5. Vaakakoolaus

**Otetut näytteet:**

- MN28, kipsilevy, ulkopinta: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

Havainnot:

Ulkoseinärakenne vastaa pääosin suunnitelmia. Puurunko, kipsilevy ja mineraalivilla ovat aistinvaraisesti arvioituna hyväkuntoisia, eikä niissä havaittu kosteusjälkiä tai mikrobikasvustoa. Mineraalivillakerroksessa havaittiin vähäisesti likaa. Puun kosteuspitoisuudeksi mitattiin 5,5 %, puun lämpötilan ollessa 20,8 °C.



Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän reunaan, ikkunan alapuolelle.



Kuva 2. Kipsilevyn ulkopinnassa ei havaittu kosteusjälkiä tai viitteitä mikrobikasvustoa.

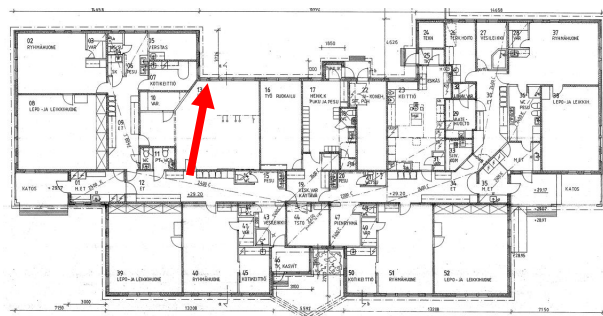
Liite 5. Rakenneavauskortit

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-US11
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot		Päiväys 7.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 26
				
Kuva 3. Mineraalivillassa havaittiin vähäisesti likaa.		Kuva 4. Puurunko oli aistinvaraisesti hyväkuntoinen.		

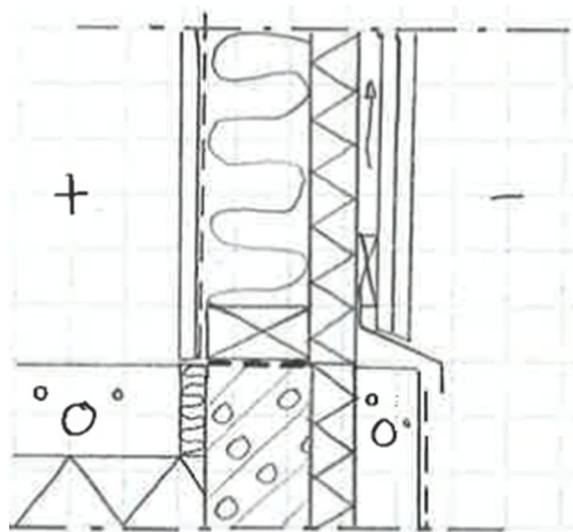
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-US12
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 7.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 13

Kuvaus:

Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakenneosien kunnan selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin lii-kuntahalliin 13. Rakenneavaus toteutettiin ulko-seinän alareunaan ja se ulotettiin lämmöneriste-kerrokseen. Rakenne avattiin sahaamalla (150x150 mm²). Rakenneavaus suljettiin raken-neavaajien toimesta työn jälkeen.

**Todetut rakenteet, sisältä ulospäin:**

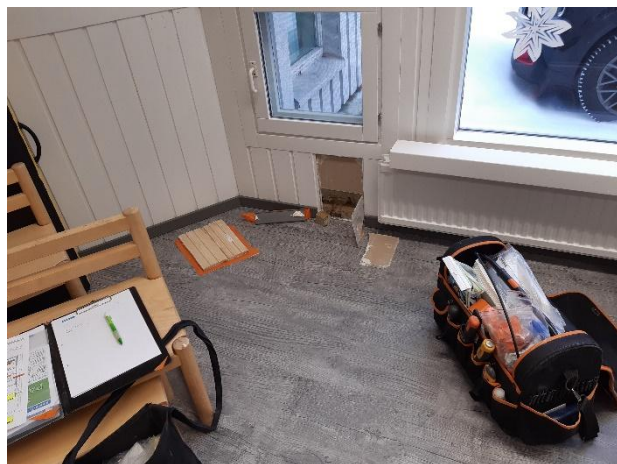
1. Kipsilevy [13 mm]
2. Muovikalvo
3. Puurunko+mineraalivilla [120 mm]
4. Mineraalivilla, kova [50 mm]
5. Vaakakoolaus

**Otetut näytteet:**

- MN29, kipsilevy, ulkopinta: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

Havainnot:

Ulkoseinän sisäkuorena on kipsilevy ja puupanelointi. Puupanelointina on pystysuuntainen lomalaudoitus. Ulkoseinä rakenne vastaa muuten pääosin suunnitelmia. Puurunko, kipsilevy ja mineraalivilla ovat aistinvaraisesti arvioituna hyväkuntoisia, eikä niissä havaittu kosteusjälkiä tai mikrobikasvustoa. Puun kosteuspuitoisuudeksi mitattiin 7,5 %, puun lämpötilan ollessa 22,7 °C.



Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän alareu-naan, ikkunan alapuolelle.



Kuva 2. Alasidepuun alapuolella on bitumikermi.

Liite 5. Rakenneavauskortit

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo		Työn nro 1510078656	Tunniste RA-US12
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 7.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 13	
 Kuva 3. Mineraalivillan laatu poikkesi muista rakenneavauksista.				

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-US13
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 7.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 05
Kuvaus: Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakenneosien kunnon selvittämiseksi. Ulkoseinän viereen kasa- taan talvisin lunta ja rinne viettää ulkoseinää kohti, joten ulkoseinä ja sokkeli altistuvat keski- määräistä korkeammalla kosteusrasitukselle. Ra- kenneavaus tehtiin verstaaseen 05. Raken- neavaus toteutettiin ulkoseinän alareunaan ja se ulotettiin lämmöneristekerrokseen. Rakenne avat- tiin sahaamalla (150x150 mm²). Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta työn jälkeen. Todetut rakenteet, sisältä ulospäin: 1. Puunpaneeli [15 mm] 2. Kipsilevy [13 mm] 3. Muovikalvo 4. Puurunko+mineraalivilla [120 mm] 5. Mineraalivilla, kova [50 mm] 6. Vaakakoolaus Otetut näytteet: • MN31, kipsilevy, ulkopinta: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa Havainnot: Ulkoseinän sisäkuorena on kipsilevy ja puupanelointi. Puupanelointina on pystysuuntainen lomalaudoi- tus. Ulkoseinä rakenne vastaa muuten pääosin suunnitelmia. Alasidepuu on aistinvaraisesti arvioituna hyväkuntoinen. Ulkonurkan pystyrunko on tummentunut, mutta puukolla koestettuna kova. Mineraali- villa ja kipsilevy ovat aistinvaraisesti arvioituna hyväkuntoisia, eikä niissä havaittu kosteusjälkiä tai mik- robikasvustoa.  Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän alanurk- kaan.  Kuva 2. Alasidepuun alapuolella on mineraalivilla- kaista ja bitumikermi.			

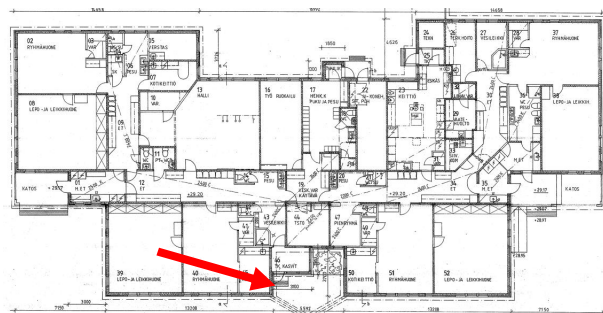
Liite 5. Rakenneavauskortit

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-US13
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot		Päiväys 7.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 05
 Kuva 3. Pystyrunko oli sisäpinnasta tummentunut.				

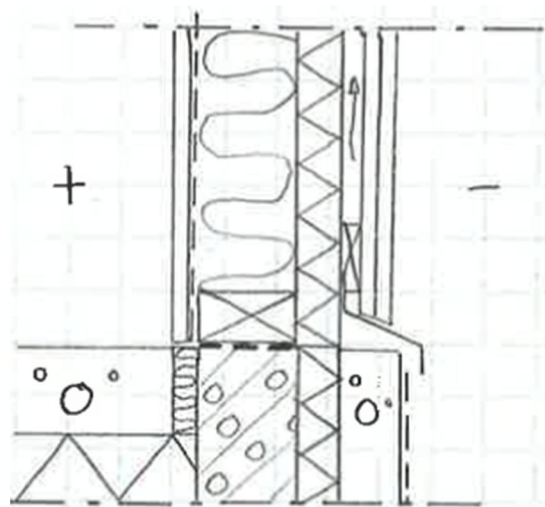
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-US14
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 7.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 40

Kuvaus:

Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakenneosien kunnan selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin pienleikkihuoneeseen 40. Rakenneavaus toteutettiin ulkoseinän alareunaan ja se ulotettiin lämmöneristekerrokseen. Rakenne avattiin poraamalla Ø100 mm reikä. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta työn jälkeen.

**Todetut rakenteet, sisältä ulospäin:**

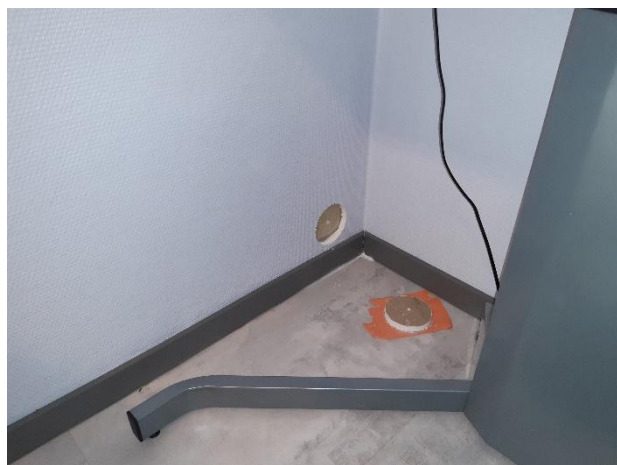
1. Kipsilevy [13 mm]
2. Muovikalvo
3. Puurunko+mineraalivilla [120 mm]
4. Mineraalivilla, kova [50 mm]
5. Vaakakoolaus

**Otetut näytteet:**

- MN32, mineraalivilla, ulkopinta: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

Havainnot:

Ulkoseinärakenne vastaa pääosin suunnitelmia. Puurunko ja mineraalivilla ovat aistinvaraisesti arvioituna hyväkuntoisia, eikä niissä havaittu kosteusjälkiä tai mikrobikasvustoa. Kipsilevyn ulkopinnassa havaittiin vähäisesti mikrobikasvustoon viittaavia jälkiä. Puun kosteuspitoisuudeksi mitattiin 8,1 %, puun lämpötilan ollessa 21,4 °C.



Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän alanurkkaan.



Kuva 2. Kipsilevyn ulkopinnassa havaittiin viitteitä mikrobikasvustoa.

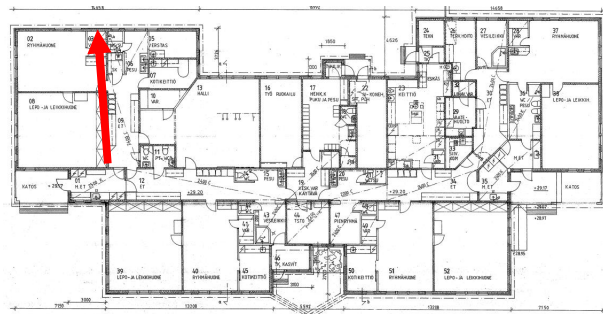
Liite 5. Rakenneavauskortit

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-US14
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 7.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 40
 Kuva 3. Mineraalivilla ja puurunko olivat aistinvaraisesti hyväkuntoisia.	 Kuva 4. Pystyrungon kosteuspitoisuutta mitattiin kosteusmittarilla.		

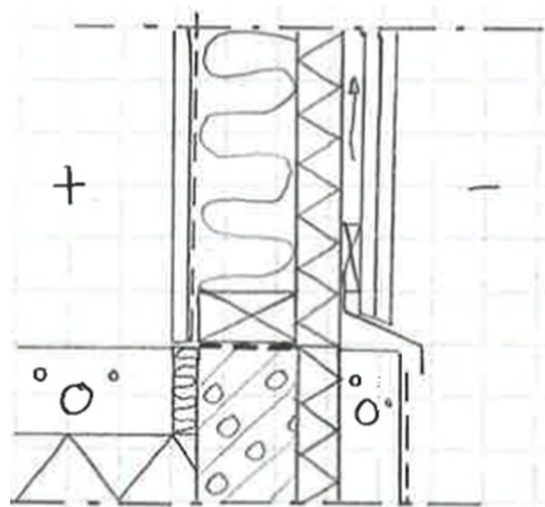
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-US15
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 8.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 03

Kuvaus:

Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakenneosien kunnan selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin varastoon 03. Rakenneavaus toteutettiin ulkoseinän alareunaan ja se ulotettiin lämmöneristekerrokseen. Rakenne avattiin poraamalla Ø100 mm reikä. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta työn jälkeen.

**Todetut rakenteet, sisältä ulospäin:**

1. Kipsilevy [13 mm]
2. Muovikalvo
3. Puurunko+mineraalivilla [120 mm]
4. Mineraalivilla, kova [50 mm]
5. Vaakakoolaus

**Otetut näytteet:**

- MN35, mineraalivilla, ulkopinta: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

Havainnot:

Ulkoseinärakenne vastaa pääosin suunnitelmia. Mineraalivilla on tummentunut alareunasta. Mineraalivillakerroksessa havaittiin pieneläimen pesän jäänteitä, kuten siemeniä, havunneulasia ja ulostetta. Kipsilevyn ulkopinnassa havaittiin mikrobikasvustoon viittaavia jälkiä. Puun kosteusprosentiksi mitattiin 6,9 %, puun lämpötilan ollessa 21,5 °C.



Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän alareunaan.



Kuva 2. Kipsilevyn ulkopinnassa havaittiin viitteitä mikrobikasvustoa.

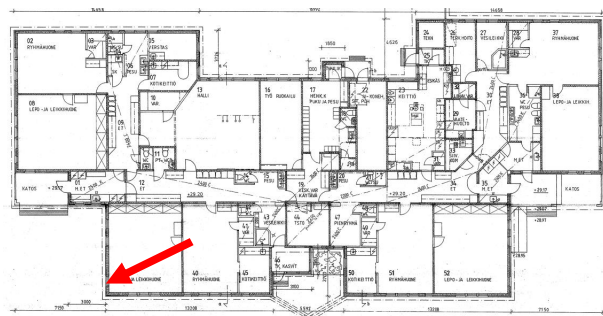
Liite 5. Rakenneavauskortit

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-US15
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot		Päiväys 8.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 03
 Kuva 3. Eristekerroksessa havaittiin jyrsijän pesän jäänteitä.		 Kuva 4. Puun kosteuspitoisuutta mitattiin kosteusmittarilla.		

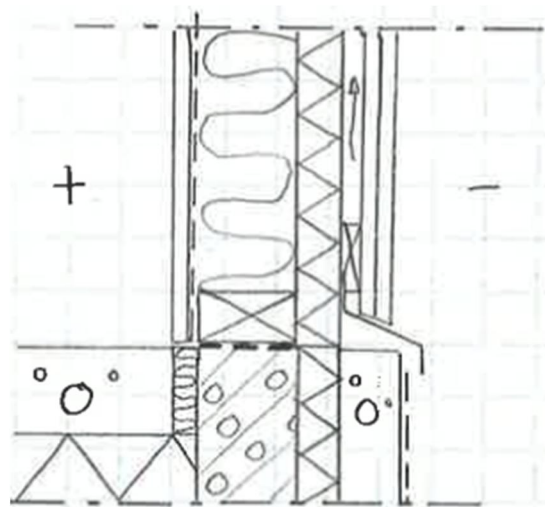
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-US16
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 8.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 39

Kuvaus:

Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus rakenneosien kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin varastoon 39. Rakenneavaus toteutettiin ulkoseinän alareunaan ja se ulotettiin lämmöneristekerrokseen. Rakenne avattiin sahaamalla (150x150 mm²). Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta työn jälkeen.

**Todetut rakenteet, sisältä ulospäin:**

1. Kipsilevy [13 mm]
2. Muovikalvo
3. Puurunko+mineraalivilla [120 mm]
4. Mineraalivilla, kova [50 mm]
5. Vaakakoolaus

**Otetut näytteet:**

- MN36, alasidepuun irrotuskaista, ulkopinta: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

Havainnot:

Ulkoseinärakenne vastaa pääosin suunnitelmia. Puurunko ja mineraalivilla ovat aistinvaraisesti arvioituna hyväkuntoiset. Mineraalivillakerroksessa havaittiin puunsilppua ja vähäisesti ulkoilman epäpuhtauksia. Alasidepuun ja bitumikerman välissä on mineraalivillakaista. Kipsilevyn ulkopinnassa havaittiin mikrobikasvustoon viittaavia jälkiä. Puun kosteuspitoisuudeksi mitattiin 6,4 %, puun lämpötilan ollessa 20,9 °C.



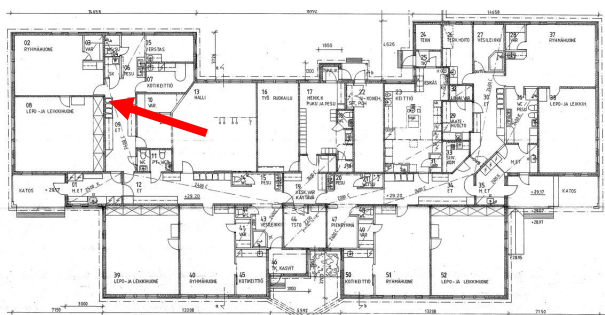
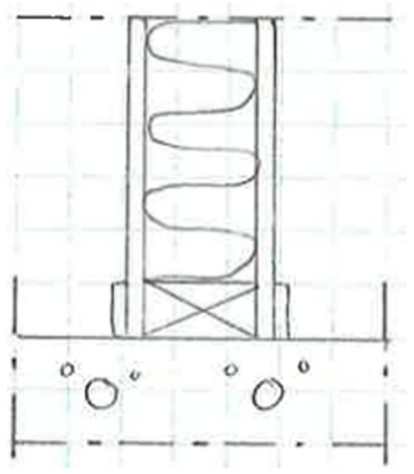
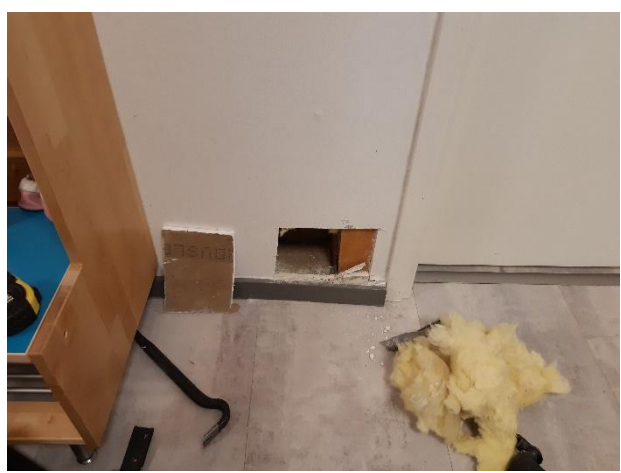
Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän alareunaan.



Kuva 2. Kipsilevyn ulkopinnassa havaittiin viitteitä mikrobikasvustoa.

Liite 5. Rakenneavauskortit

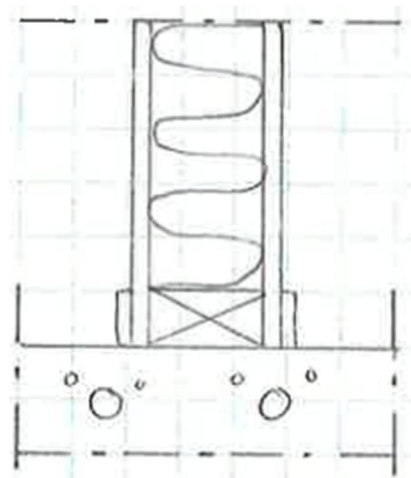
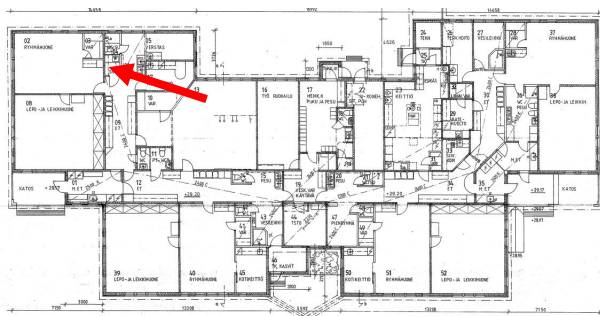
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-US16
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 8.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 39
 Kuva 3. Alasidepuun alapuolella on mineraalivillakaista ja bitumikermi. Alasidepuun alla EPS-eristeen jäämiä.			
 Kuva 4. Puun kosteuspitoisuutta mitattiin kosteusmittarilla.			

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-VS1
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 11.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 09
Kuvaus: Siivousskomeron ympäröiviä seinärakenteita on korjattu vanhan kosteusvaurion vuoksi. Rakenneavauksella haluttiin selvittää rakenneosien kuntoa ja mikäli niitä on uusittu. Rakenneavaus tehtiin eteiseen 09. Rakenneavaus toteutettiin väliseinän ja alapohjan liittymään ja se ulotettiin lämmöneristekerrokseen saakka. Rakenne avattiin sahaamalla (100x100 mm²). Rakenneavaus suljettiin levyttämällä ja teippaamalla työn jälkeen. Todetut rakenteet, sisältä ulospäin: 1. Kipsilevy [13 mm] 2. Puurunko+mineraalivilla [130 mm] 3. Kipsilevy [13 mm] Otetut näytteet: • MN3, mineraalivilla: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa Havainnot: Väliseinärakenne vastaa pääosin suunnitelmia. Puurunko, kipsilevy ja mineraalivilla ovat aistinvaraisesti hyväkuntoisia. Jalkalista on kiinnitetty liimaamalla.     Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin väliseinän ja alapohjan liittymään. Kuva 2. Lähikuva rakenneavauksesta.			

Liite 5. Rakenneavauskortit

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-VS1
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot		Päiväys 11.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 09
 Kuva 3. Mineraalivilla ja puurunko ovat hyväkuntoisia.		 Kuva 4. Jalkalista on kiinnitetty liimaamalla.		

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-VS2
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 11.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 09
Kuvaus: Siivouskomeron ympäröiviä seinärakenteita on korjattu vanhan kosteusvaurion vuoksi. Rakenneavauksella haluttiin selvittää rakenneosien kuntoa ja mikäli niitä on uusittu. Rakenneavaus tehtiin eteiseen 09, siivouskomeron viereen. Rakenneavaus toteutettiin väliseinän ja alapohjan liittymään ja se ulotettiin lämmöneristekerrokseen saakka. Rakenne avattiin sahaamalla (100x100 mm²). Rakenneavaus suljettiin levyttämällä ja teippaamalla työn jälkeen. Todetut rakenteet, sisältä ulospäin: 1. Kipsilevy [13 mm] 2. Puurunko+mineraalivilla [130 mm] 3. Kipsilevy [13 mm] Otetut näytteet: • MN4, mineraalivilla: poikkeavaa mikrobikasvustoa Havainnot: Väliseinärakenne vastaa pääosin suunnitelmia. Puurunko ja kipsilevy ovat aistinvaraisesti hyväkuntoisia. Mineraalivilla poikkeaa muista rakenneavauksista. Mineraalivilla on tummempaa.  Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin väliseinän ja alapohjan liittymään.  Kuva 2. Mineraalivilla on tummempaa, kun muissa avauksissa.			



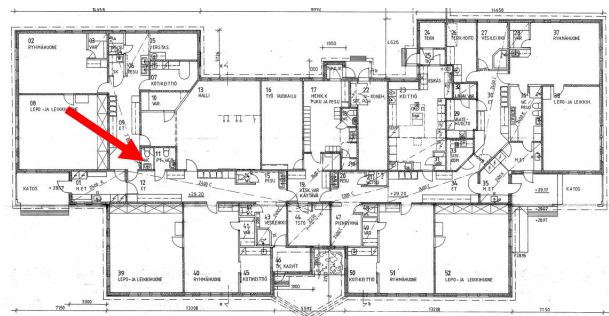
Liite 5. Rakenneavauskortit

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-VS2
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot		Päiväys 11.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 09
 Kuva 3. Puurunko ja kipsilevy ovat hyväkuntoisia.				

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-VS3
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 11.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 09

Kuvaus:

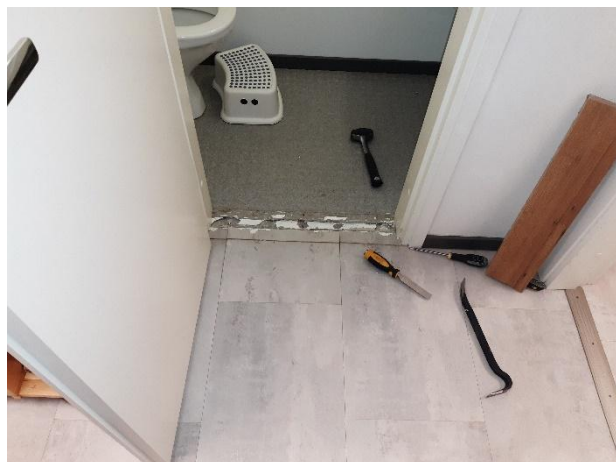
Eteisessä 09 on havaittu käyttäjien mukaan homeen hajua. Eteisen 09 ja WC:n 11 välistä kynnykslistaa avattiin välipohjan ja väliseinän ja päällysteen liitosten toteutustavan ja kunnon selvittämiseksi ja mahdollisen homeen hajunlähteen paikantamiseksi. Rakenneavaus suljettiin kiinnittämällä kynnykslista takaisin paikoilleen.

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta ei otettu materiaalinäytteitä

Havainnot:

WC:n vanhan muovimaton ja eteisen uusitun vinyylilankun väliin on jätetty n. 50 mm väli. Muovimatto on kiinnitetty alapohjalaattaan liimaamalla. Muovimaton kiinnitys on tyydyttävä. Vinyylilankkujen alla on solumuovi. Vinyylilattiaa ei ole kiinnitetty alapohjaan. Metallinen lista on kiinnitetty liimaamalla. Alapohjalaattaan on porattu kolme reikää listan kohdalla.



Kuva 1. Kynnykslista irrotettiin WC 11:n oven kohdalta.



Kuva 2. Lähikuva rakenneavauksesta.



Kuva 3. Vinyylilankun alapuolella solumuovi.

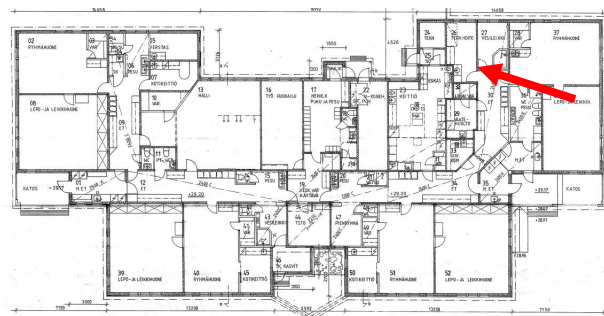


Kuva 4. Alapohjalaatassa ruuvireikiä. Reiät eivät ole porattu pintalaatan läpi.

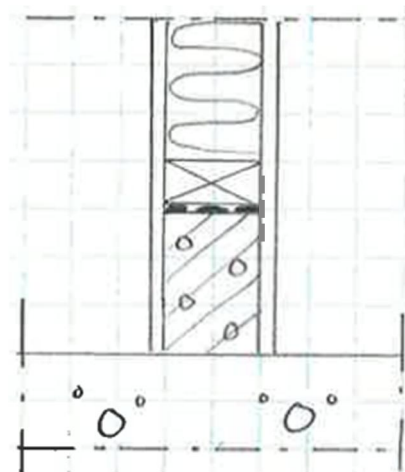
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-VS4
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 11.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 27

Kuvaus:

Väliseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakenneosien kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin pienryhmätilaan 27. Rakenneavaus toteutettiin väliseinän ja alapohjan liittymään ja se ulotettiin lämmöneristerokkerseen saakka. Rakenne avattiin sahaamalla (100x100 mm²). Rakenneavaus suljettiin levyttämällä ja teippaamalla työn jälkeen.

**Todetut rakenteet, sisältä ulospäin:**

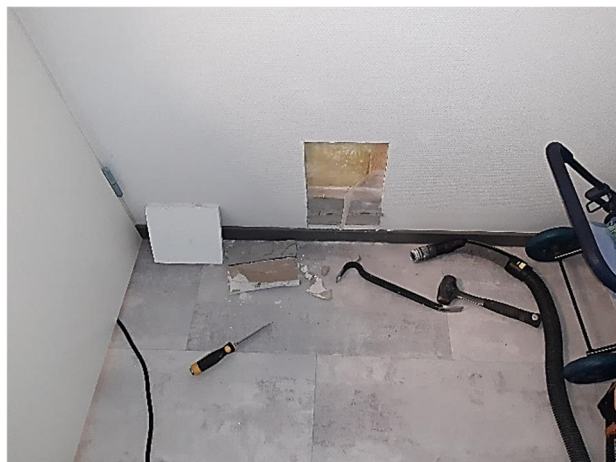
1. Kipsilevy [13 mm]
2. Puurunko+mineraalivilla [100 mm]
3. Muovikalvokaistale
4. Kipsilevy [13 mm]

**Otetut näytteet:**

- MN5, mineraalivilla: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

Havainnot:

Väliseinärakenne poikkeaa muista väliseinärakenteista. Rakenne vastaa korjaussuunnitelmassa esitettyä detaljia 5, jossa on esitetty kostean tilan väliseinäliitos alapohjaan. Väliseinän alareunassa on kevytsoraharkko, joka ulottuu n. 200 mm korkeudelle alapohjan yläpinnasta. Kevytsoraharkko oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva. Alasidepuu ja puurunko on asennettu kevytsoraharkon yläpuolisen bitumikermien päälle. Rakenneavauksen kohdalla kipsilevyn ja puurungon väliin on asennettu n. 150 mm korkeuinen höyrynsulkumuovin kaistale. Muovi on kiinnitetty puurunkoon niiteillä. Kipsilevyseinän alareunaa on paikattu n. 200 mm korkeudelle asti.



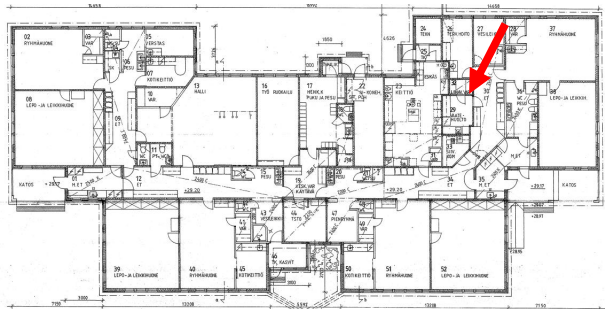
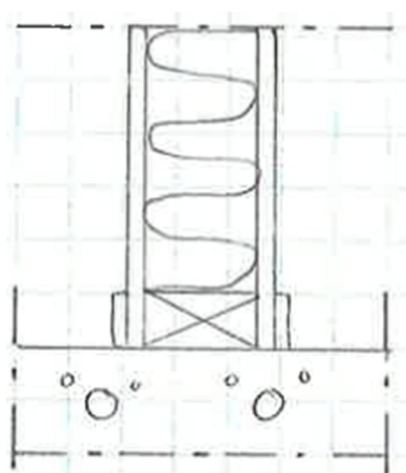
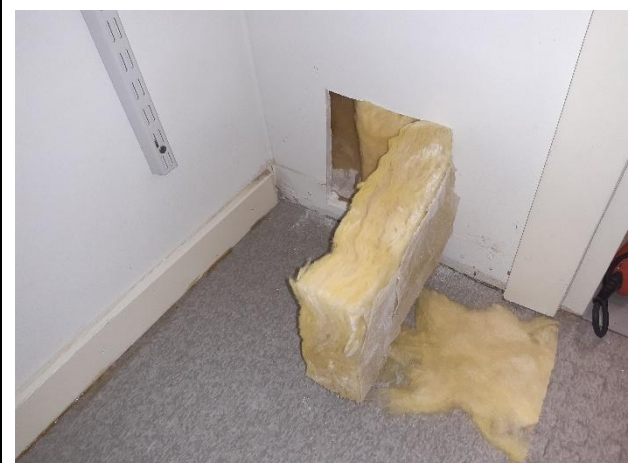
Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin väliseinän ja alapohjan liittymään. Alaseinän alareunaa on korjattu.



Kuva 2. Väliseinän alareunassa kevytsoraharkko, joka ulottuu n. 200 mm korkeudelle alapohjan yläpinnasta.

Liite 5. Rakenneavauskortit

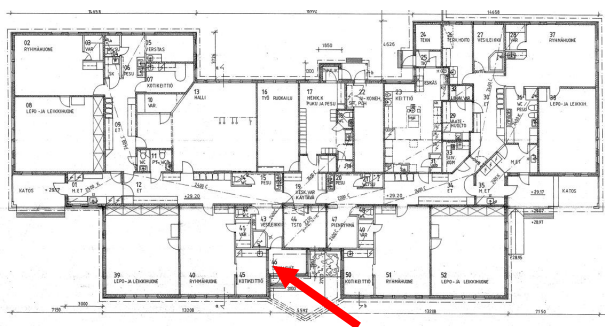
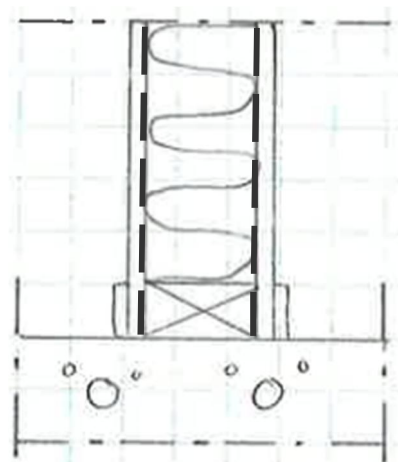
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-VS4
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkoti		Päiväys 11.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 27
				
Kuva 3. Höyrinsulkumuovikaistale väliseinän alareunassa.				

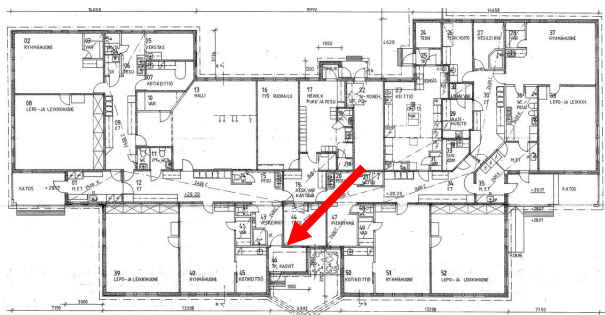
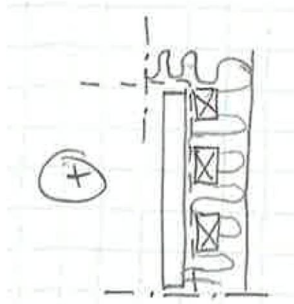
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-VS5
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot		Päiväys 11.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 32
Kuvaus: Tilassa on ollut vesivahinko, jonka takia osa rakenteista ovat kosteusvaurioituneet. Rakenneavauksen perusteella haluttiin selvittää, onko väliseinään jäänyt kosteusvaurioituneita rakennekerroksia. Rakenneavaus tehtiin liinavaatevarastoon 32. Rakenneavaus toteutettiin väliseinän ja alapohjan liittymään ja se ulotettiin lämmöneristekerrokseen saakka. Rakenne avattiin sahaamalla (100x100 mm²). Rakenneavaus suljettiin levyttämällä ja teippaamalla työn jälkeen. Todetut rakenteet, sisältä ulospäin: 1. Kipsilevy [13 mm] 2. Puurunko+mineraalivilla [110 mm] 3. Kipsilevy [13 mm] Otetut näytteet: • MN6, mineraalivilla: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa • MN7, kipsilevy: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa Havainnot: Väliseinärakenne vastaa pääosin suunnitelmia. Puurunko ja mineraalivilla ovat aistinvaraisesti hyväkuntoisia. Kipsilevyn alareunassa havaittiin tummia, mikrobikasvustoon viittaavia jälkiä.     Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin väliseinän ja alapohjan liittymään. Kuva 2. Kipsilevyn alareunassa havaittiin merkkejä mikrobikasvustosta.				

Liite 5. Rakenneavauskortit

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-VS5
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot		Päiväys 11.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 32
 Kuva 3. Rakenne vastasi lähtötietoja.				

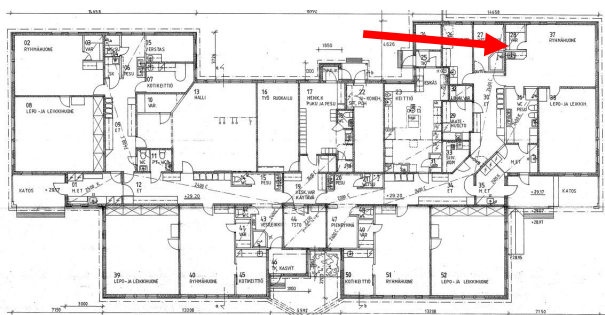
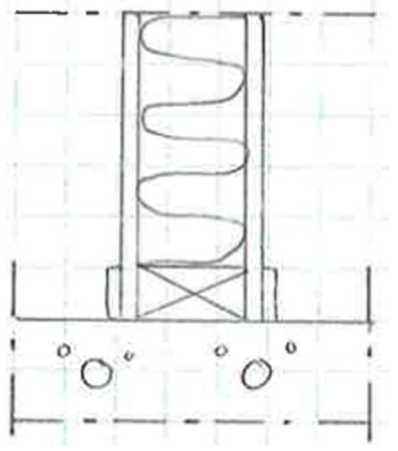
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-VS6
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 11.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 29
Kuvaus: Väliseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakenneosien kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin vaatehuoltotilaan 29. Rakenneavaus toteutettiin väliseinän alareunaan ja se ulotettiin rakenteen läpi. Rakennetta tutkittiin 50 mm x 50 mm kokoisen avauksen kautta. Rakenneavaus suljettiin paikkausmassalla työn jälkeen. Todetut rakenteet, sisältä ulospäin: 1. Lasitapetti 2. Kevytbetoni [80 mm] 3. Rakennuslevy [13 mm] 4. Klinkkerilaatta Otetut näytteet: • Rakenneavauksesta ei otettu materiaalinäytteitä Havainnot: Vaatehuoltotilan ja keittiön välinen väliseinä on kevytbetonirunkoinen. Keittiön puolella kevytbetonirunkon pinnassa on rakennuslevy ja klinkkerilaatta. Vaatehuoltotilan puolella kevytbetoni pintaan on asennettu lasitapetti. Rakenteessa ei ole lämmöneristyskerrosta.  Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin väliseinän alareunaan.  Kuva 2. Lähikuva rakenneavauksesta.			

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-VS7
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 11.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 46
Kuvaus: Väliseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakenneosien kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin pienryhmätilaan 46, vanhan ulkoseinän kohdalle. Tila 46 on ollut kylmä kasvihuonetila. Rakenneavauksella haluttiin selvittää, mikäli vanhaan ulkoseinärakenteeseen on jäänyt ulkoilmaolosuhteiden aiheuttamia epäpuhtauksia tai kosteusvaurioita. Rakenneavaus toteutettiin väliseinän ja alapohjan liittymään ja se ulotettiin lämmöneristekerrokseen saakka. Rakenne avattiin sahaamalla (100x100 mm²). Rakenneavaus suljettiin levyttämällä ja teippaamalla työn jälkeen. Todetut rakenteet, sisältä ulospäin: 1. Kipsilevy [13 mm] 2. Muovikalvo 3. Puurunko+mineraalivilla [110 mm] 4. Muovikalvo 5. Kipsilevy [13 mm] Otetut näytteet: • MN8, mineraalivilla: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa Havainnot: Rakenneavaus tehtiin vanhan ulkoseinän kohdalle. Höyrynsulkumuovin kiinnitys on tiivis. Mineraalivilla, puurunko ja kipsilevyt olivat aistinvaraisesti hyväkuntoisia. Mineraalivilla pölysi voimakkaasti. Rakenneavauksesta ei havaittu ilmavirtauksia.     Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin väliseinän alareunaan. Kuva 2. Lähikuva rakenneavauksesta.			

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-VS8
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 14.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 44
Kuvaus: Väliseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakenneosien kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin toimistoon 44, vanhan ulkoseinän kohdalle. Rakenneavaus toteutettiin väliseinän ja yläpohjan liittymään ja se ulotettiin lämmöneristekerrokseen saakka. Rakenne avattiin sahaamalla (100x100 mm²). Rakenneavaus suljettiin levyttämällä ja teippaamalla työn jälkeen. Todetut rakenteet, sisältä ulospäin: 1. Kipsilevy [13 mm] 2. Muovikalvo 3. Puurunko+mineraalivilla [120 mm] 4. Mineraalivilla, kova [50 mm] 5. Kipsilevy [13 mm] Otetut näytteet: • MN14, mineraalivilla: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa • MN15, mineraalivilla: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa Havainnot: Rakenneavaus tehtiin vanhan ulkoseinän kohdalle. Yläpohjan ja väliseinän liitos on aistinvaraisesti hyväkuntoinen. Mineraalivilla on paikoin tummentunut. Mineraalivillassa havaittiin likaa ja puun siemeniä. Puurungossa ja kipsilevyssä ei havaittu kosteusjälkiä tai vaurioita. Höyrynsulkumuovi on asennettu tiiviisti, mutta muovien limitys on vähäinen.     Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin väliseinän yläreunaan. Kuva 2. Lähikuva rakenneavauksesta.			

Liite 5. Rakenneavauskortit

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-VS8
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot		Päiväys 14.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 44
				
Kuva 3. Höyrynsulkumuovin kiinnitys epätiivis.		Kuva 4. Mineraalivilla paikoin tummunut.		

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-VS9
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 7.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 27
Kuvaus: Väliseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakenneosien kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin leikkihuoneeseen 27. Rakenneavaus toteutettiin väliseinän ja alapohjan liittymään ja se ulotettiin lämmöneristekerrokseen saakka. Rakenne avattiin poraamalla Ø100 mm reikä. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta työn jälkeen. Todetut rakenteet, sisältä ulospäin: 1. Kipsilevy [13 mm] 2. Puurunko+mineraalivilla [110 mm] 3. Kipsilevy [13 mm] Otetut näytteet: • MN20, kipsilevy: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa Havainnot: Rakenneavaus tehtiin puurunkoisen ja kevytbetonirunkoisen väliseinän liitoskohtaan. Liitoskohdassa on pystykoolaus, joka oli aistinvaraisesti arvioituna hyvässä kunnossa. Mineraalivilla ja kipsilevyt aistinvaraisesti arvioituna olivat hyväkuntoiset. Alasidepuun kosteuspitoisuudeksi mitattiin 10,1 %, puun lämpötilan ollessa 14,4 °C. Pystykoolauksen kosteuspitoisuudeksi mitattiin 5,5 %, puun lämpötilan ollessa 14,6 °C.     Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin väliseinän alareunaan. Kuva 2. Puurunko oli aistinvaraisesti havainnointuna hyväkuntoinen.			

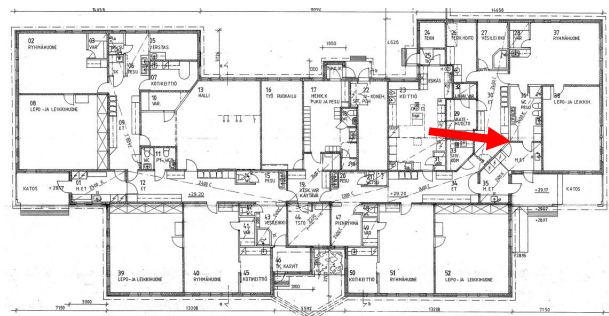
Liite 5. Rakenneavauskortit

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-VS9
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot		Päiväys 7.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 27
 Kuva 3. Puurungon kosteuspitoisuudeksi mitattiin 10,1 %.				

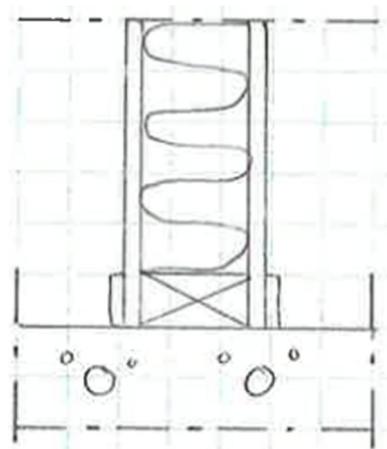
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-VS10
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 7.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 30

Kuvaus:

Väliseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakenneosien kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin käytävälle 30. Rakenneavaus toteutettiin väliseinän ja alapohjan liittymään ja se ulotettiin lämmöneristekerrokseen saakka. Rakenne avattiin poraamalla Ø100 mm reikä. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta työn jälkeen.

**Todetut rakenteet, sisältä ulospäin:**

1. Kipsilevy [13 mm]
2. Puurunko+mineraalivilla [130 mm]
3. Kipsilevy [13 mm]

**Otetut näytteet:**

- MN22, mineraalivilla: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa
- MN23, kipsilevy: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

Havainnot:

Rakenneavaus tehtiin käytävän ja pesuhuoneen väliseen väliseinään. Puurunko on aistinvaraisesti arvioituna hyväkuntoinen. Mineraalivillassa havaittiin vähäisesti likaa. Mineraalivillan laatu poikkesi muista väliseinän rakenneavauksista. Käytävän puoleisen kipsilevyn ulkopinnassa havaittiin vähäisesti mikrobikasvustoon viittaavia jälkiä. Alasidepuun kosteuspitoisuudeksi mitattiin 12,7 %, puun lämpötilan ollessa 18,1 °C.



Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin väliseinän alareunaan.



Kuva 2. Mineraalivilla oli hieman likainen.

Liite 5. Rakenneavauskortit

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-VS10
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot		Päiväys 7.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 30
				
Kuva 3. Alasidepuun kosteuspitoisuutta mitattiin kosteusmittarilla.		Kuva 4. Kipsilevyn pinnalla havaittiin vähäisesti mikrobikasvustoon viittaavia jälkiä.		

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-VS11
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 7.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 47

Kuvaus:
Väliseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakenneosien kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin pienryhmähuoneeseen 47. Rakenneavaus toteutettiin väliseinän ja alapohjan liittymään ja se ulotettiin lämmöneristekerrokseen saakka. Rakenne avattiin poraamalla Ø100 mm reikä. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta työn jälkeen.

Todetut rakenteet, sisältä ulospäin:

1. Kipsilevy [13 mm]
2. Puurunko+mineraalivilla [130 mm]
3. Kipsilevy [13 mm]

Otetut näytteet:

- MN25, mineraalivilla: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

Havainnot:
Rakenne vastaa havaintojen perusteella lähtötietoja. Kipsilevyn alareunassa havaittiin mikrobikasvustoon viittaavia jälkiä. Toimisto 44:n vastaisen kipsilevyn pinnassa havaittiin mikrobikasvustoon viittaava, kapea ja pystysuuntainen jälki. Jäljen kohdalla havaittiin jälkiä myös mineraalivillassa. Mineraalivilla oli muilta osin hyväkuntoista. Puurunko oli aistinvaraisesti arvioituna hyväkuntoinen. Alasidepuun kosteuspiitoisuudeksi mitattiin 7,6 %, puun lämpötilan ollessa 19,5 °C.





Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin väliseinän alareunaan.

Kuva 2. Kipsilevyn pinnassa pystysuuntaisia jälkiä.

Liite 5. Rakenneavauskortit

		Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo		Työn nro 1510078656		Tunniste RA-VS11			
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkoti				Päiväys 7.2.2024		Tekijä DAMAL		Tila 47	



Kuva 3. Puurunko oli aistinvaraisesti arvioituna hyväkuntoinen. Naulan pää on ruosteessa.

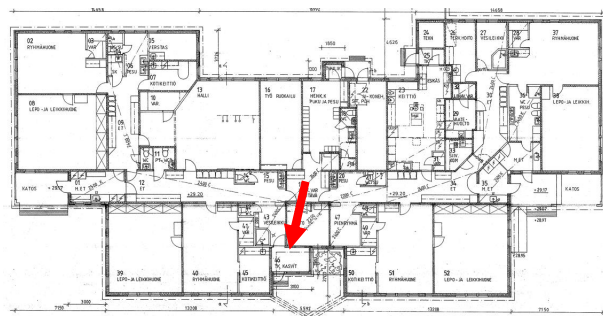


Kuva 4. Puurungon kosteuspitoisuutta mitattiin kosteusmittarilla.

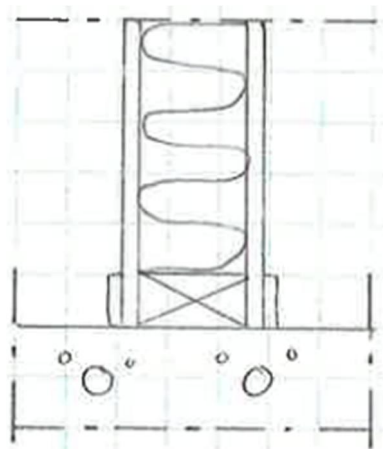
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-VS12
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 7.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 44

Kuvaus:

Väliseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakenneosien kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin toimistoon 44. Rakenneavaus toteutettiin väliseinän ja alapohjan liittymään ja se ulotettiin lämmöneristekerrokseen saakka. Rakenne avattiin poraamalla Ø100 mm reikä. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta työn jälkeen.

**Todetut rakenteet, sisältä ulospäin:**

1. Kipsilevy [13 mm]
2. Puurunko+mineraalivilla [120 mm]
3. Kipsilevy [13 mm]

**Otetut näytteet:**

- MN26, mineraalivilla: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

Havainnot:

Rakenne vastaa havaintojen perusteella lähtötietoja. Rakenneavaus tehtiin vanhan ulkoseinän kohdalle. Alasidepuun alla on bitumikermi. Kevytsoraharkkosokkelin yläpinta on lattiapinnan tasolla. Kipsilevyn ulkopinnassa havaittiin mikrobikasvustoon viittaavia jälkiä. Jälkiä havaittiin myös kasvihuone 46:n vastaisessa kipsilevyssä. Mineraalivilla ja puurunko ovat aistinvaraisesti arvioituna hyväkuntoisia. Höyrynsulkumuovi on viety n. 1–2 mm alasidepuun alapuolelle. Liitoskohtaa ei ole teipattu, vaan liitos pysyy kiinni kipsilevyn kiinnityksellä. Alasidepuun kosteuspuutisuudeksi mitattiin 8,1 %, puun lämpötilan ollessa 19,9 °C.



Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin väliseinän alareunaan.



Kuva 2. Kipsilevyn pinnassa pystysuuntaisia jälkiä.

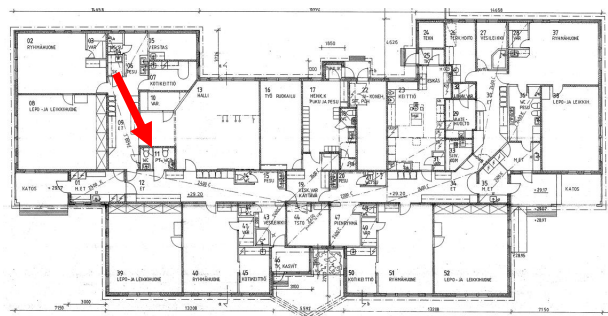
Liite 5. Rakenneavauskortit

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-VS12
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot		Päiväys 7.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 44
 Kuva 3. Tilan 46:n vastaisen kipsilevyn pinnassa pystysuuntainen jälki.		 Kuva 4. Höyrynsulkumuovin liittymää ei ole teipattu.		

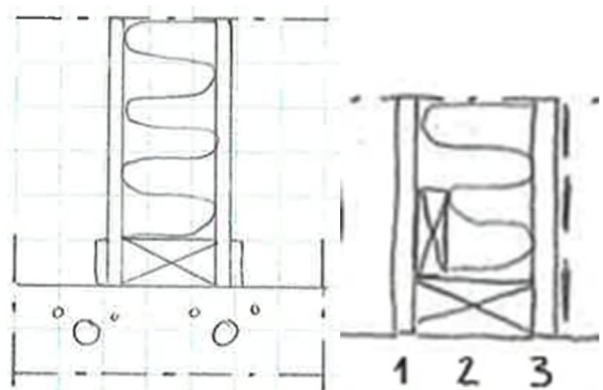
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-VS13
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 7.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 10

Kuvaus:

Väliseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakenneosien kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin varastoon 10. Rakenneavaus toteutettiin väliseinän ja alapohjan liittymään ja se ulotettiin lämmöneristekerrokseen saakka. Rakenne avattiin poraamalla Ø100 mm reikä. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta työn jälkeen.

**Todetut rakenteet, sisältä ulospäin:**

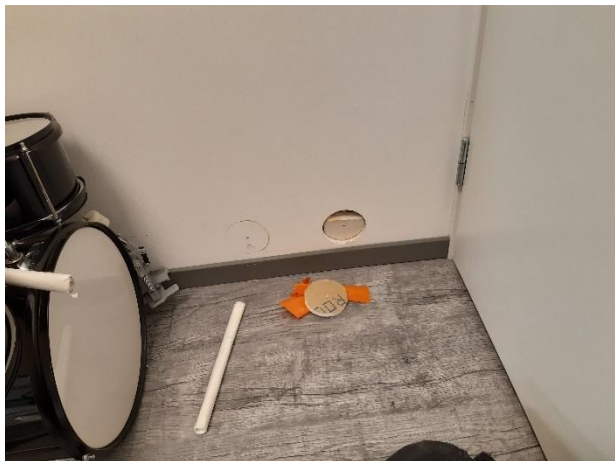
1. Kipsilevy [13 mm]
2. Puurunko+mineraalivilla [120 mm]
3. Kipsilevy [13 mm]

**Otetut näytteet:**

- MN30, mineraalivilla: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa

Havainnot:

Rakenne vastaa pääosin havaintojen perusteella lähtötietoja. Rakenneavaus tehtiin WC:n ja varaston väliseen väliseinään. Seinän alareunassa on kyljellään oleva lauta. WC:n vastaisessa kipsilevyssä havaittiin pystysuuntainen mikrobikasvustoon viittaava jälki. Mineraalivilla ja puurunko ovat aistinvaraisesti arvioituna hyväkuntoiset. Alasidepuun kosteuspitoisuudeksi mitattiin 6,4 %, puun lämpötilan ollessa 22,5 °C.



Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin väliseinän alareunaan.



Kuva 2. Seinän alareunassa vaakasuuntainen lauta.

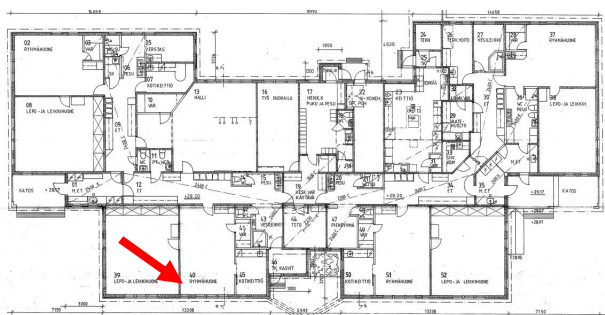
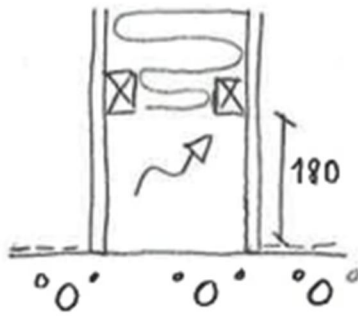
Liite 5. Rakenneavauskortit

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-VS13
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 7.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 10
 Kuva 3. WC:n vastaisen kipsilevyn pinnassa pystysuuntainen, mikrobikasvustoon viittaava jälki.			
 Kuva 4. Puurungon kosteuspitoisuutta mitattiin kosteusmittarilla.			

 Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-VS14
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 8.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 09
Kuvaus: Väliseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakenneosien kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin käytävään 09. Rakenneavaus toteutettiin väliseinän ja alapohjan liittymään ja se ulotettiin lämmöneristekerrokseen saakka. Rakenne avattiin poraamalla Ø100 mm reikä. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta työn jälkeen. Todetut rakenteet, sisältä ulospäin: 1. Kipsilevy [13 mm] 2. Puurunko+mineraalivilla [100 mm] 3. Kipsilevy [13 mm] Otetut näytteet: • MN33, mineraalivilla: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa • MN34, kipsilevy: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa Havainnot: Rakenne vastaa pääosin havaintojen perusteella lähtötietoja. Alasidepuun alapuolella on bitumikermi. Rakenneavaus tehtiin WC:n ja käytävän väliseen väliseinään, jonka läheisyydessä on havaittu käyttäjien toimesta poikkeavaa hajua. Kipsilevyissä havaittiin mikrobikasvustoon viittaavia jälkiä sekä käytävän, että WC:n vastaisessa levyssä. Jäljet olivat pystysuoria ja n. 40–60 mm levyisiä. Mineraalivilla ja puurunko ovat aistinvaraisesti arvioituna hyväkuntoiset. Alasidepuun kosteuspitoisuudeksi mitattiin 13,2 %, puun lämpötilan ollessa 20,9 °C. Pystyrungon kosteuspitoisuudeksi mitattiin 8,5 %, puun lämpötilan ollessa 20,8 °C.  Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin väliseinän alareunaan.  Kuva 2. Kipsilevyn pinnassa havaittiin mikrobikasvustoon viittaavia jälkiä.			

Liite 5. Rakenneavauskortit

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-VS14
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 8.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 09
 Kuva 3. Alasidepuun alapuolella on bitumikermi.	 Kuva 4. Puurungon kosteuspitoisuutta mitattiin kosteusmittarilla.		

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-VS15
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 8.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 39
Kuvaus: Väliseinään tehtiin rakenneavaus rakennetyypin määrittämiseksi ja rakenneosien kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin lepohuoneeseen 39. Rakenneavaus toteutettiin väliseinän ja alapohjan liittymään ja se ulotettiin lämmöneristekerrokseen saakka. Rakenne avattiin poraamalla Ø100 mm reikä. Rakenneavaus suljettiin rakenneavaajien toimesta työn jälkeen. Todetut rakenteet, sisältä ulospäin: 1. Kipsilevy [13 mm] 2. Puurunko+mineraalivilla [100 mm] 3. Kipsilevy [13 mm] Otetut näytteet: • MN37, kipsilevy: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa Havainnot: Rakenne poikkesi lähtötiedoista. Alasidepuu ei jatku ulkoseinään asti, vaan loppuu 130 mm ennen ulkoseinää. Pystyrungon alareuna on asennettu suoraan betonilaattaa vasten, mutta laatan ja pystyrungon välissä on n. 10 mm väli. Rakenneavauksen kohdalla väliseinässä ei ollut mineraalivillaa, vaan eristekerros alkaa vasta 190 mm korkeudella. Kipsilevyissä ja puurungossa ei havaittu kosteusjälkiä.    Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin väliseinän alareunaan.  Kuva 2. Alasidepuu ei jatku ulkoseinään asti.			

Liite 5. Rakenneavauskortit

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-VS15
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot		Päiväys 8.2.2024	Tekijä DAMAL	Tila 39
 Kuva 3. Rakenneavauksen kohdalle ei ollut eristekerrosta.		 Kuva 4. Mineraalivillakerros alkaa vasta n. 190 mm korkeudella.		

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-YP1
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 14.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 39
Kuvaus: Yläpohjan alakattolevyä avattiin rakennekerrosten ja rakenneliittymien määrittämiseksi ja rakenteiden kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin lepo- ja leikkihuoneeseen 39. Rakenneavaus toteutettiin väliseinän ja yläpohjan liittymään ja se ulotettiin eristekerrokseen saakka. Rakenneavaus suljettiin laittamalla alakattolevy takaisin paikoilleen työn jälkeen. Todetut rakenteet, alhaalta ylöspäin: 1. Alakattolevy [30...35 mm] 2. Puukoolaus+ilmarako [60 mm] 3. Tiivistelevy 4. Mineraalivilla [250 mm] 5. Mineraalivilla [30 mm] Otetut näytteet: • MN11, mineraalivilla: ei poikkeavaa mikrobikasvustoa Havainnot: Yläpohjan kattolevyjen yläpuolella on puukoolaus ja tiivistelevy. Yläpohjan kattolevyjen yläpuolelta on ilmayhteys väliseinän mineraalivillaeristekerrokseen. Väliseinän yläreuna on täytetty mineraalivillalla yläpohjan alapintaan saakka. Tiivistelevyissä ei havaittu puutteita. Kattolevyjen yläpinta ja leikkauspinta ovat pinnoittamattomia.  Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin väliseinän läheisyyteen.  Kuva 2. Alakattolevyn mineraalivillassa kosteusjälkiä.			

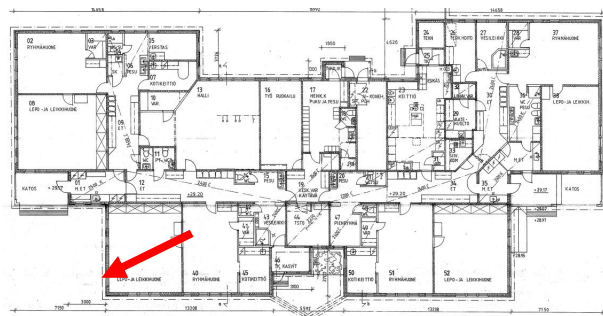
Liite 5. Rakenneavauskortit

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-YP1
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 14.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 39
 Kuva 3. Alakattotilassa ilmayhteys väliseinän eristekerrokseen.			

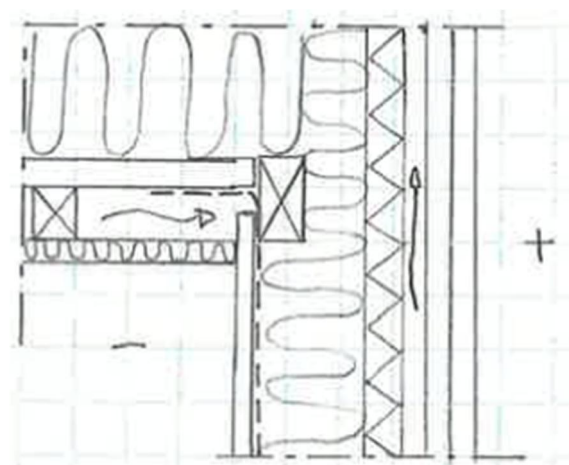
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-YP2
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 14.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 39

Kuvaus:

Yläpohjan alakattolevyä avattiin rakennekerrosten ja rakenneliittymien määrittämiseksi ja rakenteiden kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin lepo- ja leikkihuoneeseen 39. Rakenneavaus toteutettiin ulkoseinän ja yläpohjan liittymään, rakenneavaus RA-US4:n kohdalle ja se ulotettiin eristekerrokseen saakka. Rakenneavaus suljettiin laittamalla alakattolevy takaisin paikoilleen työn jälkeen.

**Todetut rakenteet, alhaalta ylöspäin:**

1. Alakattolevy [30...35 mm]
2. Puukoolaus+ilmarako [60 mm]
3. Tiivistelevy
4. Mineraalivilla [250 mm]
5. Mineraalivilla [30 mm]

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta ei otettu materiaalinäytteitä

Havainnot:

Yläpohjan kattolevyjen yläpuolella on puukoolaus ja tiivistelevy. Tiivistelevyissä ei havaittu puutteita. Kattolevyjen yläpinta ja leikkauspinta ovat pinnoittamattomia. Yläpohjan ja ulkoseinän liittymän höyrinsulkumuovi on asennettu kipsilevyn ja vaakakoolauksen väliin. Liittymän teippaus on epätiivis. Avauksen kohdalla olevan verhokotelon yläpinnalla havaittiin runsaasti pölyä.



Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän läheisyyteen.

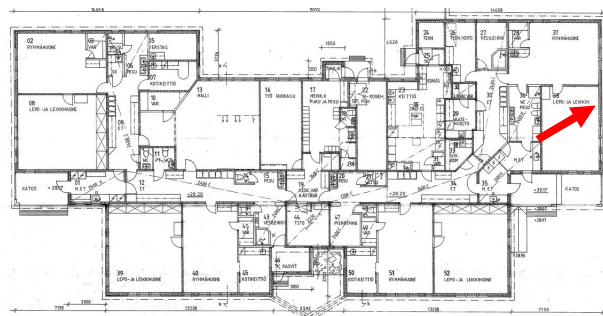


Kuva 2. YP-US-liittymän teippaus on epätiivis.

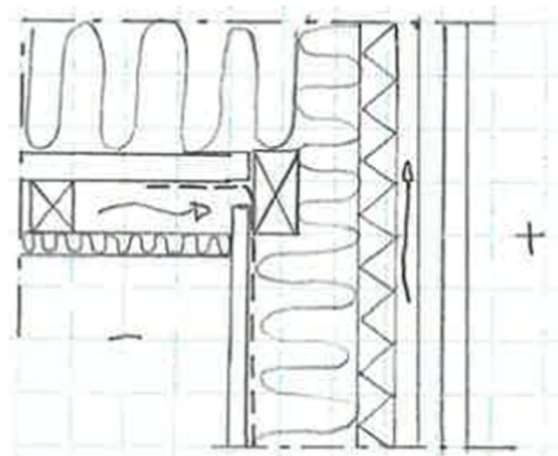
	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656	Tunniste RA-YP3
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot	Päiväys 14.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 38

Kuvaus:

Yläpohjan alakattolevyä avattiin rakennekerrosten ja rakenneliittymien määrittämiseksi ja rakenteiden kunnon selvittämiseksi. Rakenneavaus tehtiin lepo- ja leikkihuoneeseen 38. Rakenneavaus toteutettiin ulkoseinän ja yläpohjan liittymään ja se ulotettiin eristekerrokseen saakka. Rakenneavaus suljettiin laittamalla alakattolevy takaisin paikoilleen työn jälkeen.

**Todetut rakenteet, alhaalta ylöspäin:**

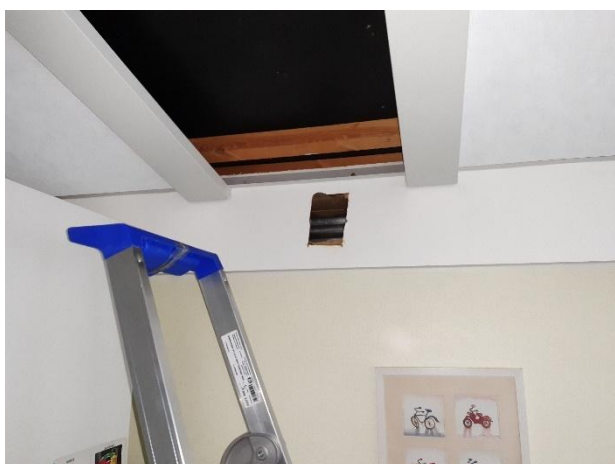
1. Alakattolevy [30...35 mm]
2. Puukoolaus+ilmarako [60 mm]
3. Tiivistelevy
4. Mineraalivilla [250 mm]
5. Mineraalivilla [30 mm]

**Otetut näytteet:**

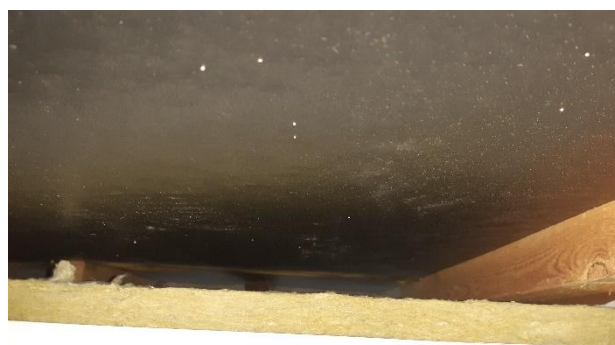
- Rakenneavauksesta ei otettu materiaalinäytteitä

Havainnot:

Yläpohjan kattolevyjen yläpuolella on puukoolaus ja tiivistelevy. Tiivistelevyjen liitoskohta on tiivistetty teippaamalla. Teippaus on epätiivis. Kattolevyjen yläpinta ja leikkauspinta ovat pinnoittamattomia.



Kuva 1. Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän läheisyyteen.

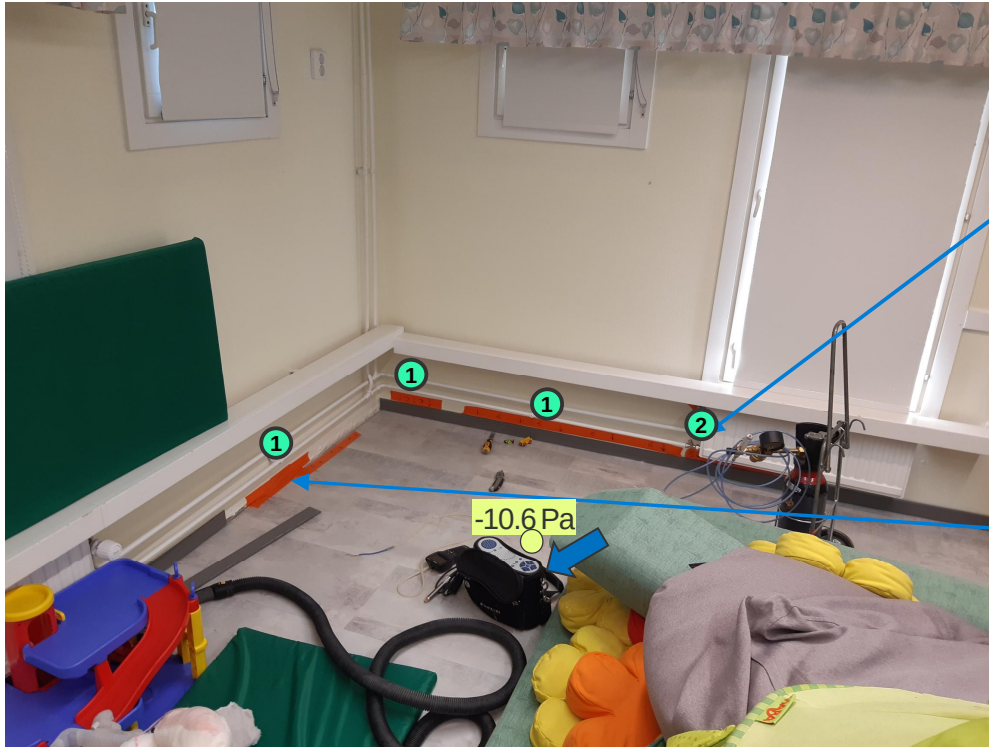


Kuva 2. Kattolevyjen leikkauspinnat ovat pinnoittamattomia.

Liite 5. Rakenneavauskortit

	Ramboll Finland Oy Itsehallintokuja 1-3 02600 Espoo	Työn nro 1510078656		Tunniste RA-YP3
Tutkimuskohde Koskimyllyn päiväkot		Päiväys 14.9.2023	Tekijä DAMAL	Tila 38
 Kuva 3. Tiivistelevyjen liitos on epätiivis.				

Tilan 38 alapohjan (AP-1) merkkiainetutkimus MAK 1. 12.9.2023



MERKKIANEKOKEEN HAVAINNOT

Normaaliolosuhteissa:
Ei ilmavuotoja

Alipaineistettuna:

1. Merkittävää ilmavuotoa US/AP-liittymästä, lattialistan yläpuolelta.
2. Merkittävää ilmavuotoa lämpöpatterin kannakkeiden kohdalla.

MERKINTÖJEN SELITYKSET:



MERKKIAINEKAASUN SYÖTÖ

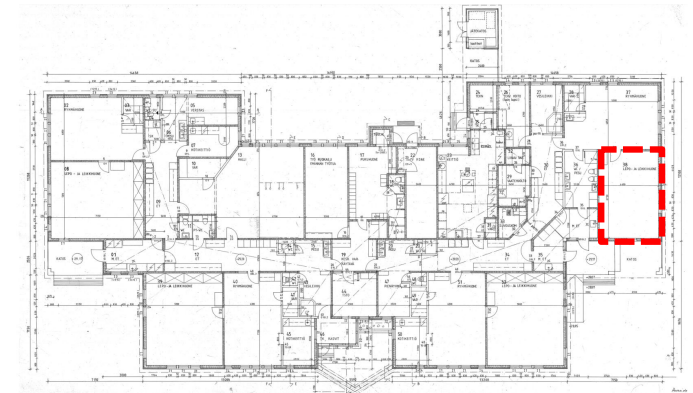


ILMAVUODON LAAJUUS

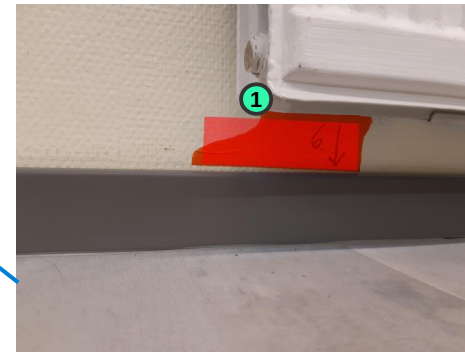
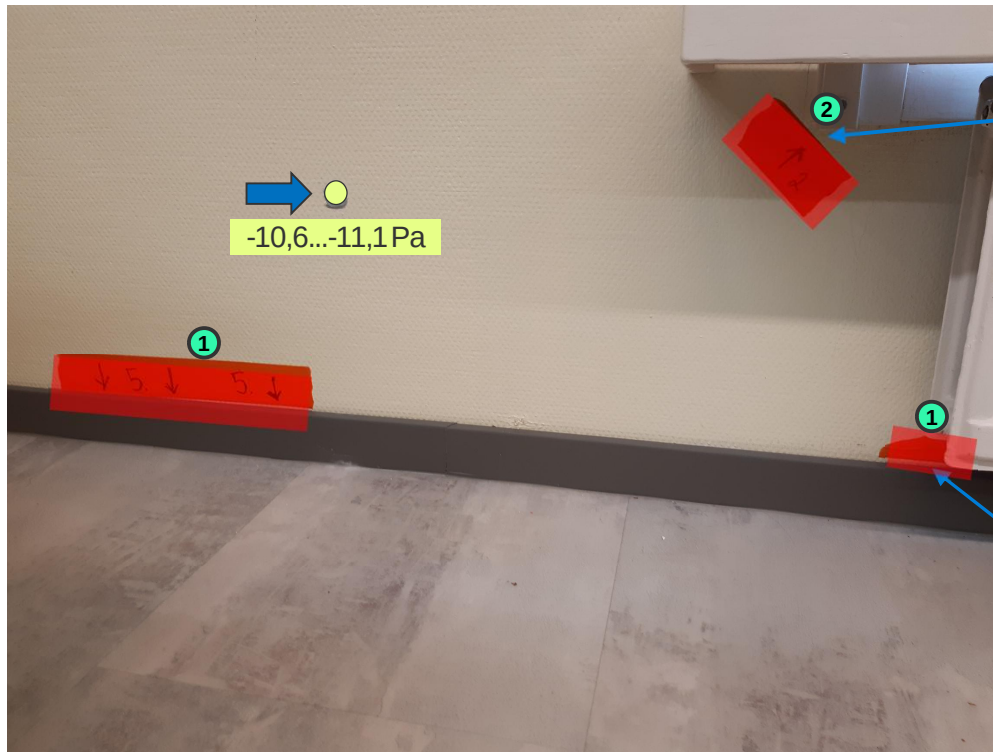


X Pa
PAINE-ERONMITTAUSKOHTA
JA PAINE-ERO

- Merkkiainekoe tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 vetyilmaisinalaitteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin ryömintätilasta käsin.
- Tila oli normaaliolosuhteissa -0,3...-0,6 Pa alipaineinen, eristetilaan nähden.
- Alipaineistus toteutettiin erillisellä blowerdoor alipaineistuslaitteella.



Tilan 38 ulkoseinän (US-1) merkkiainetutkimus MAK 1. 12.9.2023



MERKKIAINEKOEEN HAVAINNOT

Normaaliolosuhteissa:
Ei ilmavuotoja

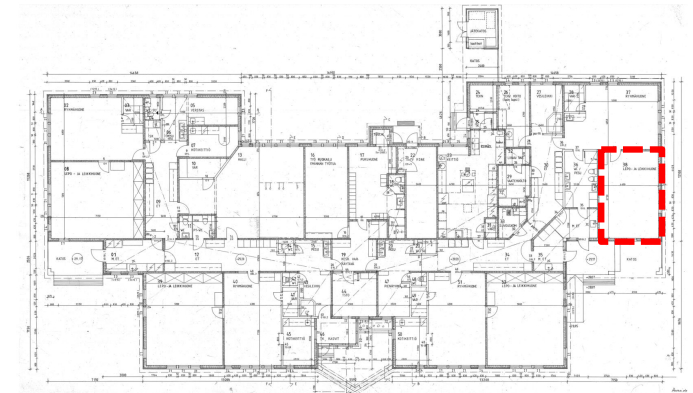
Alipaineistettuna:

1. Vähäistä ilmavuotoa US/AP-liittymästä, lattialistan yläpuolelta.
2. Merkittävää ilmavuotoa ikkunaliittymissä.

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  MERKKIAINEKAASUN SYÖTÖ
-  ILMAVUODON LAAJUUS
-  PAINE-ERONMITTAUSKOHTA
JA PAINE-ERO

- Merkkiainekoe tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 vetyilmaisinaltetta.
- Merkkiainekaasua syötettiin ryömintätilasta käsin.
- Tila oli normaaliolosuhteissa -0,2...-0,5 Pa alipaineinen, eristetään nähdä.
- Alipaineistus toteutettiin erillisellä blowerdoor alipaineistuslaitteella.



Tilan 52 alapohjan (AP-1) merkkiainetutkimus MAK 2. 12.9.2023



MERKKIAINEKOEEN HAVAINNOT

Normaaliolosuhteissa:

1. Vähäistä ilmavuotoa AP/US-liittymässä, jalkalistan takaa

Alipaineistettuna:

1. Vähäistä ilmavuotoa AP/US-liittymässä, jalkalistan takaa

MERKINTÖJEN SELITYKSET:



MERKKIAINEKAASUN SYÖTTÖ



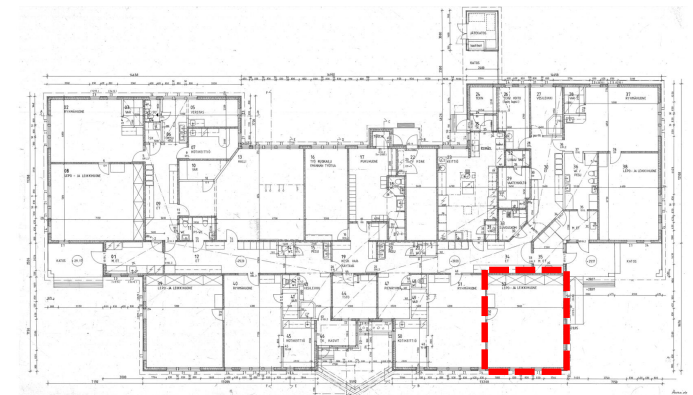
ILMAVUODON LAAJUUS



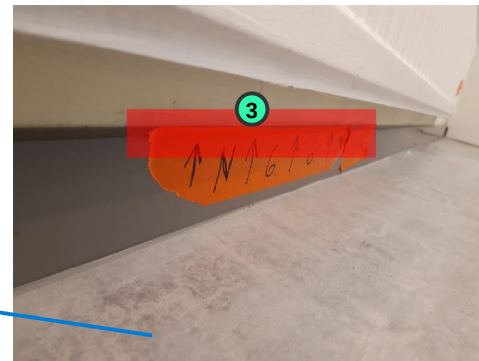
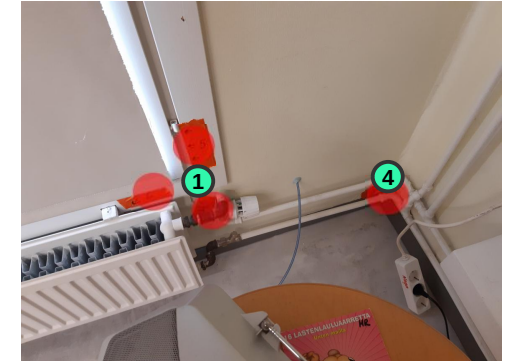
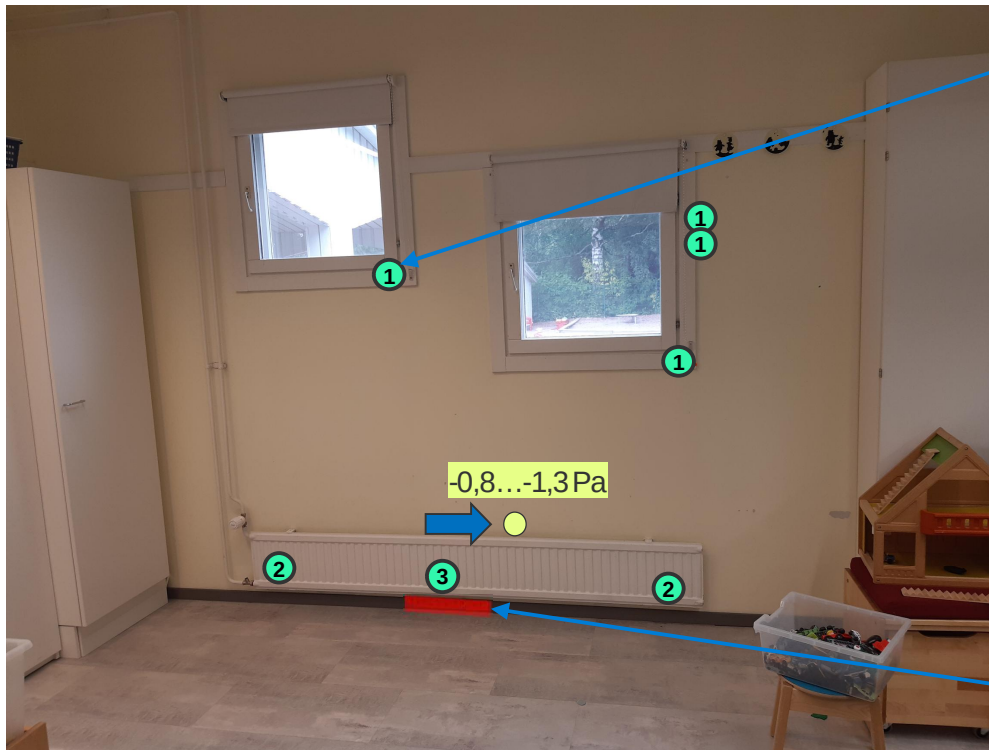
X Pa

PAINE-ERONMITTAUSKOHTA
JA PAINE-ERO

- Merkkiainekoe tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmaisinalteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin ulkopuolelta sokkelin eristilaan.
- Tila oli normaaliolosuhteissa noin -0,5...-1,8 Pa alipaineinen, eristilaan nähden.
- Alipaineistus toteutettiin erillisellä blowerdoor alipaineistuslaitteella.



Tilan 52 ulkoseinän (US-1) merkkiainetutkimus MAK 2. 12.9.2023



MERKKIANEKOKEEN HAVAINNOT

Normaaliolosuhteissa:

3. Vähäistä ilmavuotoa US/AP-liittymästä, lattialistan yläpuolelta.

Alipaineistettuna:

1. Vähäistä ilmavuotoa ikkunan ja ulkoseinän liittymässä.

2. Vähäistä ilmavuotoa lämpöpatterin kannakkeiden kohdalla.

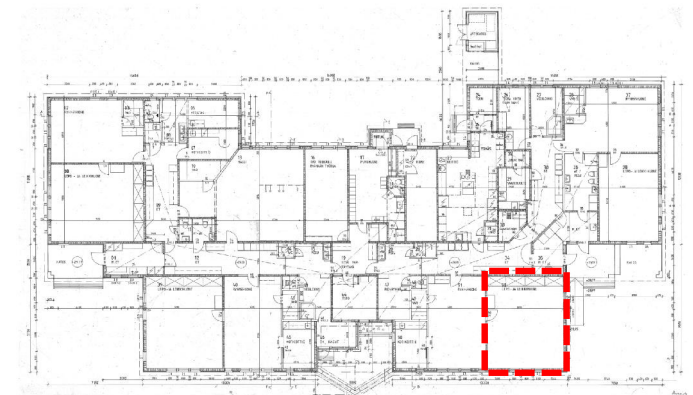
3. Vähäistä ilmavuotoa US/AP-liittymästä, lattialistan yläpuolelta.

4. Vähäistä ilmavuotoa ulkoseinän nurkassa.

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  MERKKIAINEKAASUN SYÖTÖ
-   ILMAVUODON LAAJUUS
-   X Pa PAINE-ERONMITTAUSKOHTA JA PAINE-ERO

- Merkkiainekoe tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmaisinaltetta.
- Merkkiainekaasua syötettiin ulkoseinän eristetilaan.
- Tila oli normaaliolosuhteissa noin -0,8...-1,3 Pa alipaineinen, eristetilaan nähden.
- Alipaineistus toteutettiin erillisellä blowerdoor alipaineistuslaitteella.



Tilan 08 alapohjan (AP-1) merkkiainetutkimus MAK 3. 13.9.2023



MERKKIAINEKOEEN HAVAINNOT

Normaaliolosuhteissa:

1. Merkittävää ilmavuotoa US/AP-liittymästä, lattialistan yläpuolelta.

Alipaineistettuna:

1. Merkittävää ilmavuotoa US/AP-liittymästä, lattialistan yläpuolelta.

MERKINTÖJEN SELITYKSET:



MERKKIAINEKAASUN SYÖTTÖ



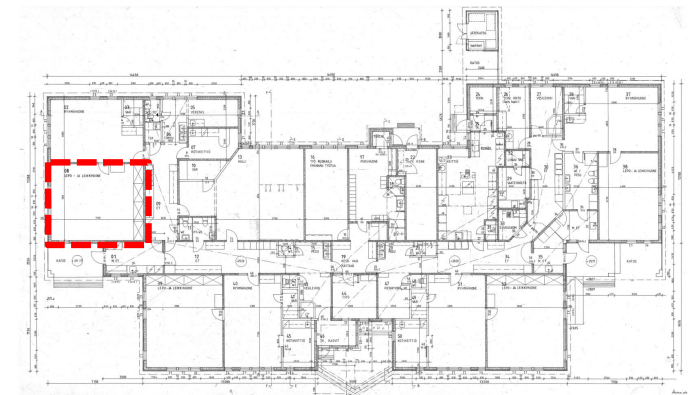
ILMAVUODON LAAJUUS



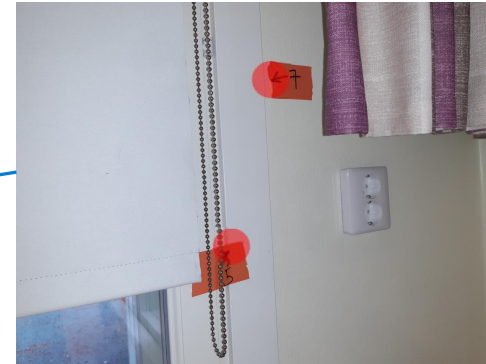
X Pa

PAINE-ERONMITTAUSKOHTA
JA PAINE-ERO

- Merkkiainekoe tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmaisinalteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin alapohjan eristetilaan.
- Tila oli normaaliolosuhteissa noin -0,3...-0,6 Pa alipaineinen, eristetilaan nähden.
- Alipaineistus toteutettiin erillisellä blowerdoor alipaineistuslaitteella.



Tilan 08 ulkoseinän (US-1) merkkiainetutkimus MAK 3. 13.9.2023



MERKKIAINEKOEEN HAVAINNOT

Normaaliolosuhteissa:

1. Pistemäistä ilmavuotoa ikkunaliittymässä.

Alipaineistettuna:

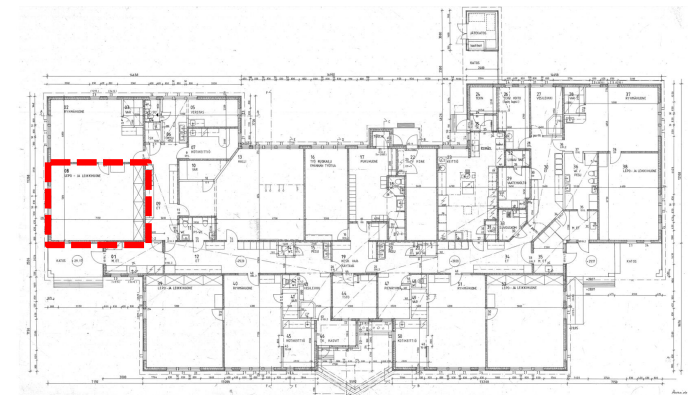
1. Pistemäistä ilmavuotoa ikkunaliittymässä.

2. Pistemäistä ilmavuotoa lämpöpatterin kannakkeiden kohdalla

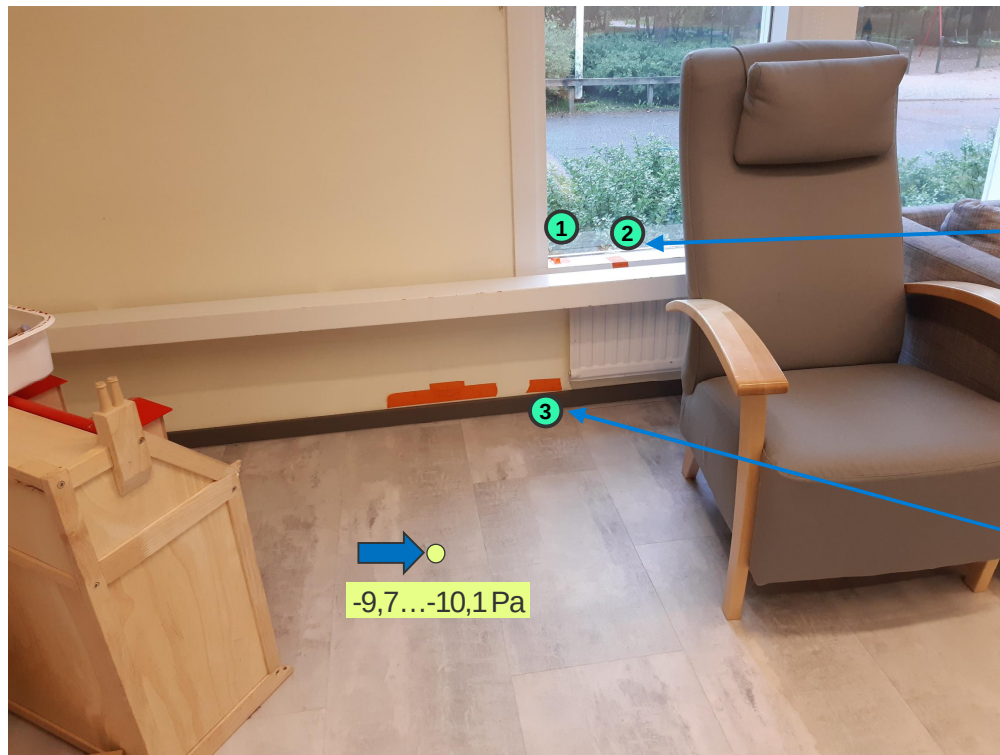
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  MERKKIAINEKAASUN SYÖTTÖ
-   ILMAVUODON LAAJUUS
-   X Pa PAINE-ERONMITTAUSKOHTA JA PAINE-ERO

- Merkkiainekoe tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmalaitteistoa.
- Merkkiainekaasua syötettiin sisäpuolelta ulkoseinän eristetilaan.
- Tila oli normaaliolosuhteissa noin -1,1...-1,3 Pa alipaineinen, eristetilaan nähden.
- Alipaineistus toteutettiin erillisellä blowerdoor alipaineistuslaitteella.



Tilan 39 alapohjan (AP-1) merkkiainetutkimus MAK 4. 13.9.2023



MERKKIAINEKOEEN HAVAINNOT

Normaaliolosuhteissa:

1. Pistemäistä ilmavuotoa lämpöpatterin kannakkeen kohdalla.
2. Vähäistä ilmavuotoa ikkuna karmien kohdalla.
3. Vähäistä ilmavuotoa US/AP-liittymästä, lattialistan yläpuolelta.

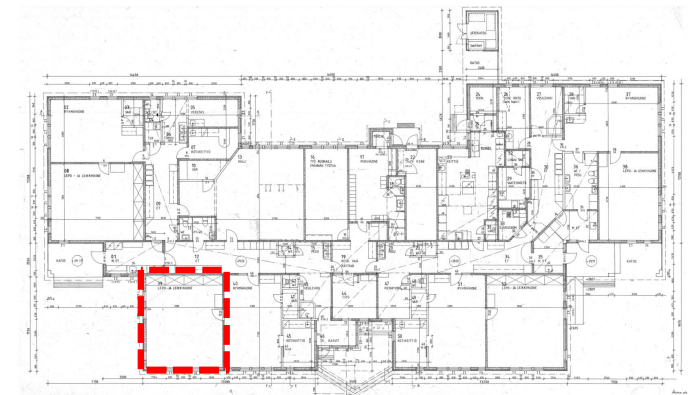
Alipaineistettuna:

1. Merkittävää ilmavuotoa lämpöpatterin kannakkeen kohdalla.
2. Merkittävää ilmavuotoa ikkuna karmien kohdalla.
3. Merkittävää ilmavuotoa US/AP-liittymästä, lattialistan yläpuolelta.

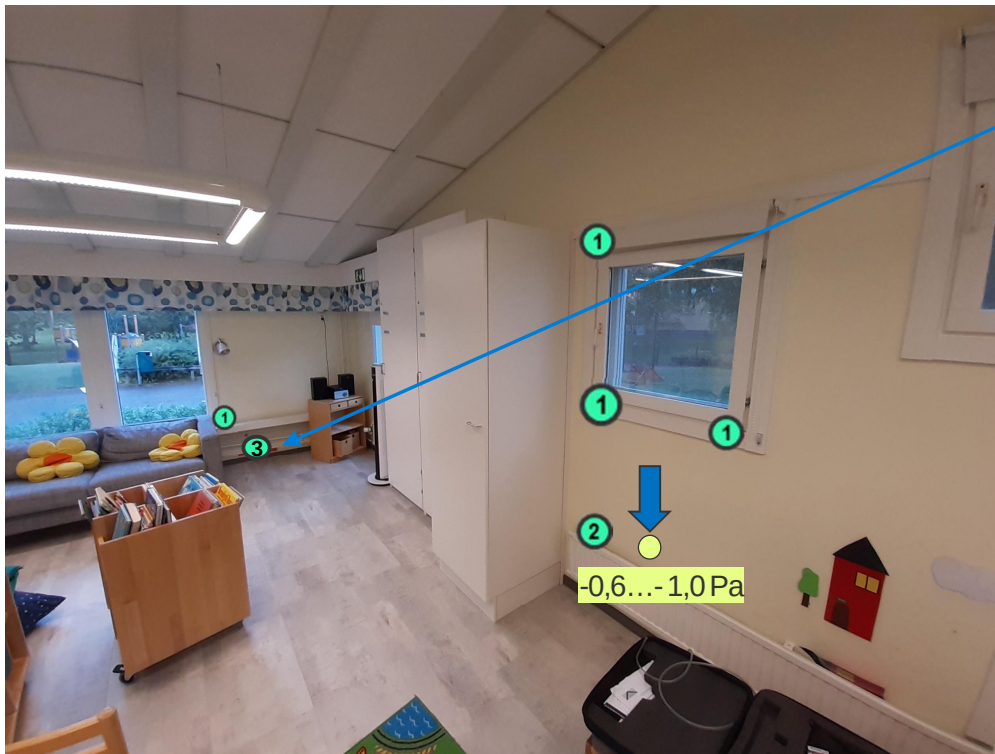
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  MERKKIAINEKAASUN SYÖTÖ
-  ILMAVUODON LAAJUUS
-  **X Pa** PAINE-ERONMITTAUSKOHTA JA PAINE-ERO

- Merkkiainekoe tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmalaitteistoa.
- Merkkiainekaasu syötettiin alapohjan eristetilaan.
- Tila oli noin normaaliolosuhteissa -0,3...-0,5 Pa alipaineinen, eristetilaan nähden.
- Alipaineistus toteutettiin erillisellä blowerdoor alipaineistuslaitteella.



Tilan 39 ulkoseinän (US-1) merkkiainetutkimus MAK 4. 13.9.2023



MERKKIANEKOKEEN HAVAINNOT

Normaaliolosuhteissa:

1. Vähäistä ilmavuotoa ikkuna liittymissä ja ikkunan peitelistan alla.

Alipaineistettuna:

1. Merkittävää ilmavuotoa ikkuna liittymissä ja ikkunan peitelistan alla.

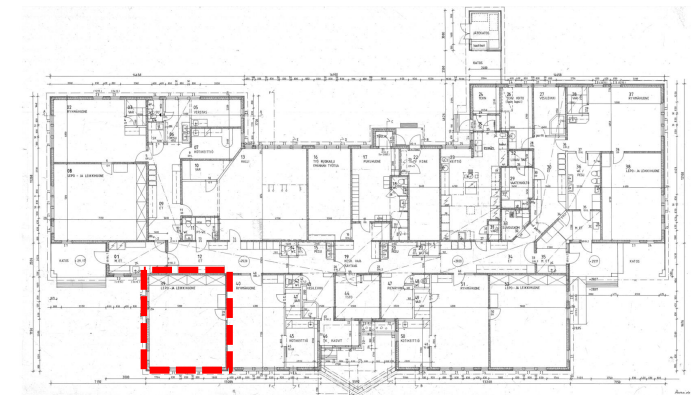
2. Merkittävää ilmavuotoa lämpöpattereiden kannakkeissa

3. Merkittävää ilmavuotoa vesiputkien kannakkeiden kohdalla.

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  MERKKIAINEKAASUN SYÖTÖ
-   ILMAVUODON LAAJUUS
-   PAINE-ERONMITTAUSKOHTA JA PAINE-ERO

- Merkkiainekoe tehtiin käyttäen typpi-vety-seosta ja Inficon Sensistor XRS9012 -vetyilmalaitteistoa.
- Merkkiainekaasu syötettiin ulkoseinän eristetilään.
- Normaaliolosuhteissa paine-ero oli -0,6...-1,0 Pa.
- Alipaineistus toteutettiin erillisellä blowerdoor alipaineistuslaitteella.



Päiväkodin ilmapuhdistuslaitteisto TK1.1

Viikkoaikataulun mukaiset käyntiajat							
TOIMINTO	MA	TI	KE	TO	PE	LA	SU
Nopea	06:00-18:00	06:00-18:00	06:00-18:00	06:00-18:00	06:00-18:00	-	-
Hidas	18:00-06:00	18:00-06:00	18:00-06:00	18:00-06:00	18:00-06:00	24 h	24 h

Alkuperäiset koneosat				
Viikkokäyttöaika	Käytön mukainen rasitusluokka	Rasitusluokan mukainen tekninen käyttöikä	Käyttöönottovuosi	Tekninen käyttöikä päättyy
168	1 – Vaikea	10...15 vuotta	1986	2001

Uusitut koneosat				
Viikkokäyttöaika	Käytön mukainen rasitusluokka	Rasitusluokan mukainen tekninen käyttöikä	Käyttöönottovuosi	Tekninen käyttöikä päättyy
168	1 – Vaikea	10...15 vuotta	2018	2028...2033

Koneen sijainti	IV-konehuone, tila 22
Koneen palvelualue	Päiväkot
Koneen valmistaja	Bahco Ilmastointi
Koneen malli	Ei mallikilpeä
Vuosimalli	1986 – puhaltimet uusittu 2018
Koneen tyyppi	Moduuli
Taajuusmuuttajaohjaus	Kyllä
Lämmöntalteenotto	Ristivirtakenno
Puhallintyyppi	EC
Rakennusautomaatiojärjestelmässä	Kyllä
Ohjaus	Paikallinen valvonta alakeskus

	Mitoitusilmavirta	Mitattu ilmavirta	Ero
Tuloilma	1,72 m³/h	1,74 m³/h	+1,16 %
Poistoilma	1,32 m³/h	0,972 m³/h	-26,36 %

Tulokone TK1.1			
Koneen osa	Havainto	Puute	Toimenpiteet
Raitisilmasäleikkö	Alkuperäinen	Roskaa säleikössä	Puhdistus ja uusinta erikoissäleiköksi
Vaippa	Alkuperäinen (Pelti-villa-pelti)	Vaipassa reikiä, mittariläpivientejä tiivistämättä - kuitulähde	Kaikkien läpivientien tarkistus ja tiivistyskorjaus
Tarkastusluukut	Tarkastusluukkujen kiinnityssalvat on uusittu	Tarkastusluukkujen tiiveydessä on puutteita, luukkujen saumoja on teipattu, kiinnityssalpojen kiinnityksessä puutteita	Tiivistyskorjaus, tarkastusluukkuun kiinnityspultit, kiinnityssalpojen korjaukset
Raitisilmakammio	Alkuperäinen	Roskakertymää	Puhdistus
Raitisilmapelti	Alkuperäinen	Roskakertymää	Puhdistus
Pellin moottori	Alkuperäinen, Belimo FM24	Ei puutteita	Ei toimenpiteitä
Raitisilmasuodatinkammio	Alkuperäinen	Roskakertymää, hämähäkinseittiä, kosteusjälkiä	Puhdistus
Suodatinkehukset	Alkuperäiset	Ohivuotoa	Tiivistyskorjaus
Raitisilmasuodattimet	F7 luokka	Alkavaa likakertymää	Ei toimenpiteitä

Jälkilämmityspatteri	Alkuperäinen	Pöly- lika ja hyönteiskertymää, lamelleissa kolhiintumia, moottoriventtiili ilmoittaa tukkeesta lämpöjohdossa	Puhdistus, moottoriventtiilin tarkistus
Puhallinkammio	Alkuperäinen	Likakertymää, teippitiivistyksiä	Puhdistus ja tiivistyskorjaus
Puhallinmoottori	Uusittu 2018	Ei puutteita	Ei toimenpiteitä
Siipipyörä	Uusittu 2018	Pöly- ja roskakertymää	Puhdistus
Tulokammio	Eristemateriaali uusittu kuitupäästöttömäksi	Kammiossa irtopeltiä ja mineraalivillan palasia	Puhdistus

Lämmöntalteenotto			
Koneen osa	Havainto	Puute	Toimenpiteet
Tulokammio	Alkuperäinen	Kosteusjälkiä, roskaa ja hyönteisiä	Puhdistus
Vedenpoisto	Alkuperäinen	Osin tukkeutunut roskasta	Puhdistus
Ristivirtakenno	Alkuperäinen	Pölykertymää, roskaa ja hyönteisiä, teipattuja saumoja	Puhdistus ja tiivistyskorjaus
Poistokammio	Alkuperäinen	Kosteusjälkiä, roska- ja pölykertymää	Puhdistus

Poistokone PP1.1			
Koneen osa	Havainto	Puute	Toimenpiteet
Poistokammio	Alkuperäinen	poistoilmakammion tarkastusluukussa ei ole kiinnityspultteja, pölykertymää	Puhdistus, tarkastusluukun kiinnityksen uusinta
Poistoilmasuodatinkammio	Alkuperäinen	Pölykertymää	Puhdistus
Suodatinkehukset	Alkuperäiset	Ohivuotoa	Tiivistyskorjaus
Poistoilmasuodattimet	Luokka G4	Pölykertymää	Ei toimenpiteitä
Puhallinkammio	Alkuperäinen	tarkastusluukun kiinnityssalpa on irti	kiinnityssalvan uusinta
Puhallinmoottori	Uusittu 2018	Ei puutteita	Ei toimenpiteitä
Siipipyörä	Uusittu 2018	Pölykertymää	Puhdistus
Pellin moottori	Alkuperäinen, Belimo FM24	Ei puutteita	Ei toimenpiteitä



Kuva 1. Yleiskuva ilmankäsittelykoneesta



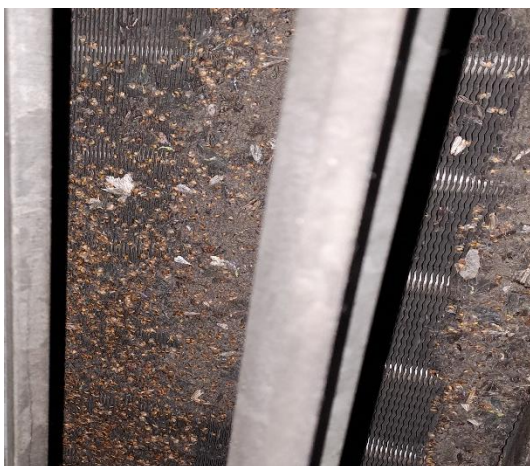
Kuva 2. Vaipan tiivistämättömät läpiviennit tulokoneessa muodostavat sisäilman kuitulähteen



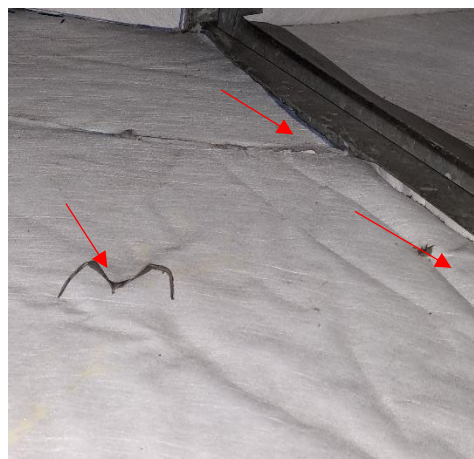
Kuva 3 Kammioita on tiivistetty teippaamalla sisä- ja ulkopuolelta



Kuva 4 LTO tulokammiossa on kosteusjälkiä ja roskaa



Kuva 5 Jälkilämmityspatteri on lähes tukossa pöly ja likakertymästä



Kuva 6 Tulokammiossa on irtonaista peltiä ja mineraalivillaa

Keittiön huippuimuri PP1.2

Viikkoaikataulun mukaiset käyntiajat							
TOIMINTO	MA	TI	KE	TO	PE	LA	SU
Nopea	06:00-18:00	06:00-18:00	06:00-18:00	06:00-18:00	06:00-18:00	-	-
Hidas	18:00-06:00	18:00-06:00	18:00-06:00	18:00-06:00	18:00-06:00	24 h	24 h

Viikkokäyttöaika	Käytön mukainen rasitusluokka	Rasitusluokan mukainen tekninen käyttöikä	Käyttöönottovuosi	Jäljellä oleva tekninen käyttöaika
168	1 – Vaikea	10...15 vuotta	2018	4...9 vuotta

Koneen sijainti	Vesikatto
Koneen palvelualue	Keittiö
Koneen valmistaja	KOJA Oy
Koneen malli	HIFEK-EC-03-1-1-1
Vuosimalli	2018
Koneen tyyppi	Huippuimuri
Taajuusmuuttajaohjaus	Ei
Lämmöntalteenotto	Ei
Puhallintyyppi	EC
Rakennusautomaatiojärjestelmässä	Kyllä
Ohjaus	Paikallinen valvonta-alakeskus

	Mitoitusilmavirta	Mitattu ilmavirta	Ero
Poistoilma	0,4 m³/h	0,35 m³/h	-12,5 %

Koneen osa	Havainto	Puute	Toimenpiteet
Vaippa	Alkuperäinen	Johtoläpivientejä ei ole tiivistetty - vesivahinkoriski	Läpivientikappaleen asennus ja tiivistys
Puhallin	Alkuperäinen	Ei puutteita	Ei toimenpiteitä
Siipipyörä	Alkuperäinen	Pölykertymää	Puhdistus
Runkokanava	Alkuperäinen	Likainen, pohjalla roskaa	Puhdistus



Kuva 7. Yleiskuva PP1.2 huippuimurista



Kuva 8. Siipipyörässä on alkavaa pölykerrostumaa



Kuva 9 Tiivistämättömät johtoläpiviennit mahdollistavat sadeveden pääsyn rakenteisiin



Kuva 10 Runkokanava on likainen ja kanavan pohjalla on roskaa

Lämmönjakohuoneen huippuimuri PP2

Viikkoaikataulun mukaiset käyntiajat							
TOIMINTO	MA	TI	KE	TO	PE	LA	SU
Nopea	06:00-18:00	06:00-18:00	06:00-18:00	06:00-18:00	06:00-18:00	-	-
Hidas	18:00-06:00	18:00-06:00	18:00-06:00	18:00-06:00	18:00-06:00	24 h	24 h

Viikkokäyttöaika	Käytön mukainen rasitusluokka	Rasitusluokan mukainen tekninen käyttöikä	Käyttöönottovuosi	Tekninen käyttöikä päättyy
168 h	1 – Vaikea	10...15 vuotta	2008	2018...2023

Koneen sijainti	Vesikatto
Koneen palvelualue	Lämmönjakohuone
Koneen valmistaja	Vallox Oy
Koneen malli	15-P-2-1
Vuosimalli	2008
Koneen tyyppi	Huippuimuri
Taajuusmuuttajaohjaus	Ei
Lämmöntalteenotto	Ei
Puhallintyyppi	AC
Rakennusautomaatiojärjestelmässä	Ei
Ohjaus	Termostaatti

	Mitoitusilmavirta	Mitattu ilmavirta	Ero
Poistoilma	0,1 m³/h	Ei mittayhteitä	-

Koneen osa	Havainto	Puute	Toimenpiteet
Vaippa	Alkuperäinen	Johtoläpiviennin tiivistys on puutteellinen - vesivahinkoriski	Läpivientikappaleen asennus ja tiivistys
Puhallin	Alkuperäinen	Ei puutteita	Uusinta vikaantumun yhteydessä
Siipipyörä	Alkuperäinen	Pölykertymää	Puhdistus
Runkokanava	Alkuperäinen	Alkavaa lika- ja pölykertymää	Ei toimenpiteitä



Kuva 11. Yleiskuva PP 2 huippuimurista



Kuva 12. Siipipyörässä on alkavaa pölykerrostumaa



Kuva 13. Tiivistämättömät johtoläpiviennit mahdollistavat sadeveden pääsyn rakenteisiin



Kuva 14. Runkokanavassa on alkavaa pöly ja liiakertymää

Päivämäärä:	torstai 14. syyskuu 2023	Ilmanvaihtojärjestelmä:	Koneellinen tulo-poisto, tasailmavirta	Mittarit:	Swema 3000md (676979)
Kohde	Koskimyllyn päiväkot	Koneiden teho:	Nopea		
Osoite	Koskenniska 2, 01360 Vantaa	Konetunnus:	TK1.1	Mittaja:	Antti Vähävirta

Kone	TULOILMA										POISTOILMA									
	Mittauspiste		Ilmamäärä (l/s)					Mittaustiedot			Mittauspiste	Poistoilmamäärä (l/s)					Mittaustiedot			
	Huonenro. tila	Tuloilma	Suunn.	Yht.	Mitattu	Yht.	Ero %	Asento	Paine (Pa)	K-kerroin	Poistoilma	Suunn.	Yht.	Mitattu	Yht.	Ero %	Asento	Paine (Pa)	K-kerroin	
TK1.1	HALLI	TLA-160	120	120	39,0	72,7	-39,4		10,6	12,00	URH-160	110	110	Ei arvoa			+18	30,5	Ei arvoa	
		TLA-160			33,7				7,9	12,00	URH-160			Ei arvoa			+17	27,8	Ei arvoa	
											URH-160			29,9			+15	34,8	5,07	
	RYHMÄHUONE 40	TLA-160	70	70	41,0	41,0	-41,4		11,7	12,00	URH-160	60	60	Ei arvoa			+21	29,9	Ei arvoa	
											URH-160			28,5			+15	31,6	5,07	
	PT-WC										KSO-100	10	10	27,2	27,2	172,0	+15	28,8	5,07	
	LEPO-LEIKKIHUONE 52	TLA-125	100	100	34,1	66,9	-33,1		15,2	8,75	URH-160	100	100	30,2	86,1	-13,9	+12	43,7	4,57	
		TLA-125			32,8				14,1	8,75	URH-160			29,4			+12	41,4	4,57	
											URH-160			26,5			+11	36,4	4,40	
	RYHMÄHUONE 37	TLA-125	70	70	23,6	47,1	-32,7		7,3	8,75	URH-100	20	20	17,5	17,5	-12,5	+12	41,4	2,72	
		TLA-125			23,5				7,2	8,75										
	TOIMISTO 26	TLA-125	30	30	2,0	19,5	-35,0		5,0	8,75	URH-125	30	30	19,6	19,6	-34,7	+12	36,9	3,23	