

KOSTEUS- JA SISÄILMATEKNINEN KUNTOTUTKIMUS



METSÄLINNUN PÄIVÄKOTI
MAAKOTKANPOLKU 1, VANTAA
22500325-422

Tiivistelmä

Maanvastaiset ja kantavat alapohjarakenteet AP1, AP2 ovat tarkastelluilta osin kuivat, mutta teknisen tilan 55 lattia on paikallisesti kastunut. Teknisen tilan 55 lattia on kastunut 1 m² alueella muovimaton sauman kautta päässeeseen roiskeveden takia. Muovimatto on huonokuntoinen, eikä se toimi enää vedeneristeenä.

Alapohjarakenteiden liittymät eivät ole rakenneavausten perusteella ilmatiiviit. Ilmavuodot rakenteista heikentävät sisäilman laatua. Alapohjarakenteiden nykyinen kosteustekninen kunto ei edellytä kiireellisiä korjaustoimenpiteitä.

Tilassa 11 ulkoseinärakenteen kosteustekninen kunto ikkunan alapuolisilta osin on heikentynyt ikkunan vesivuotojen takia ja rakenteen kosteustekninen kunto edellyttää korjaustoimenpiteitä. Tilassa 40 tilan 47 puoleisen päätyikkunan puolella sokkelin avonaisista saumoista on päässyt kosteutta rakenteeseen ja ulkoseinän alaosa ikkunan alla edellyttää korjaustoimenpiteitä. Muutoin tutkittujen ulkoseinärakenteiden US1, US2 ja US3 sekä niiden julkisivupintojen kosteusteknisessä kunnossa ei todettu poikkeamia, jotka edellyttäisivät kiireellisiä korjaustoimenpiteitä. Ulkoseinärakenteet eivät ole ilmatiiviitä, mikä on sisäilman laatua heikentävä tekijä. Ulkoseinien ja niiden rakenneliittymien ilmatiivyyttä on suositeltava parantaa viimeistään seuraavan perusparannuksen yhteydessä koko rakennuksessa.

Kantavat ja kevyet väliseinät ovat kuivat, eikä niiden kosteusteknisessä kunnossa ole huomautettavaa. Kantavien puurunkoisten väliseinien alaosat on nostettu jälkikäteen pintalaatan päälle ja tarkastelluilta osin niiden kunto on nykyisellään hyvä. Seinä- ja lattiapinnat sekä alakatot ovat tavanomaisesti kuluneita.

Tilasta 15 tarkastettuna yläpohjan kosteustekninen kunto ei edellytä kiireellisiä korjaustoimenpiteitä. Yläpohjarakenne ei ole ilmatiivis tiloissa, joissa yläpohjan Termopol-levytysten liittymien tiivistyskorjauksia ei ole tehty.

Ilmanvaihtojärjestelmä on lähtötietoasiakirjojen perusteella käyttökänsä päässä, järjestelmässä on epäpuhtauksia mm. mineraalivillakuitulähteitä ja tulo- ja poistoilmamäärissä on poikkeamia. Tilojen 11 ja 15 seurantatulosten perusteella Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan toistuvasti ylittävä hiilidioksidipitoisuus edellyttää ilmanvaihtoon liittyviä toimenpiteitä. Heti tehtävänä toimenpiteenä suositellaan, että tiloissa, joissa koetaan ilmanvaihdon riittämättömyyttä, tuuletetaan tilojen käytön aikana avaamalla ikkunoita sekä tarvittaessa rajoitetaan tilojen enimmäiskäyttämääriä. Hyvän sisäilman laadun varmistamiseksi on suositeltava toteuttaa rakennuksessa ilmanvaihtoon liittyvät parannukset sekä säätää ilmamäärät nykyisiä käyttäjämääriä vastaaviksi.

Salaojen rakenteellinen kunto on tyydyttävä ja toiminnallisesti ne ovat välttävissä kunnossa.

Ilmanvaihtoon tehtävien parannusten ja ilmamäärien säädön yhteydessä on suositeltava huomioida myös sisätilojen ja ulkoilman välisten paine-erot. Tavoitteellinen paine-ero sisä- ja ulkoilman välillä koneellisessa ilmanvaihdossa on 0...-2 Pa (Asumisterveysopas 2009).

Toimenpidesuositukset kiireellisyysjärjestyksessä

- teknisen tilan 55 kastunut muovimattopäällyste uusitaan vähintään kastuneelta alueelta. Alapohjalaatta kuivataan ja kosteus tarkastetaan ennen uuden lattiapäällysteen alueelta (liite 10.1)
- ilmanvaihtojärjestelmän perusparannus ja puhdistus, ilmamäärien säätö käyttäjämääriä vastaaviksi. Ennen ilmanvaihdon korjaustoimenpiteitä tilojen ilmanvaihtuvuutta voidaan tehostaa ikkunatuuletuksella (liite 10.3)
- tilassa 11 ulkoseinän kastunut runkopuu ja lämmöneristeet poistetaan ja uusitaan ikkunan alakarmien alta noin 300 mm etäisyydeltä. Korjausalueena on kaikki ikkunat, joiden alakarmien alapinnoilla on havaittavissa kosteusjälkiä. (liite 10.1)
- tilassa 40 tilan 47 puoleisen päätyikkunan puolella sokkelin avonaiset saumat tiivistetään umpeen. Ulkoseinän alaosan rakenteet (alajuoksut, lämmöneristeet) uusitaan paikallisesti ikkunan alapuolisin osin (liite 10.1)
- ikkunat tiloissa 11 ja 12, joiden alakarmipinnoilla on havaittavissa kosteusjälkiä, huoltokorjataan (huollettava ulkopuitteet, lasituskitit ja tiivisteet sekä karmirakenteiden kosteusjäljet poistettava). Vaihtoehtoisesti ikkunat uusitaan (liite 10.1)
- asfaltin alla piilossa oleva sadevesikaivo (kuvassa SOK) on paikannettava ja kaivettava esiin (liite 10.2)
- salaojakaivot SOK 3 ja SOK 6 on puhdistettava ja niihin liittyvät salaojaputket on painehuuhdeltava (liite 10.2)
- salaojakaivon SOK 9 ja sadevesikaivon (kuvassa SVK) välinen putki on painehuuhdeltava (liite 10.2)
- salaojakaivon SOK 6 ritiläkansi vaihdettava umpikanteen (liite 10.2)
- ”vanhan” perusvesikaivon (kuvassa PVK), joka on yhteydessä salaojajärjestelmään, toiminta ja tarkoitus selvitettävä. Perusvesikaivossa ei ole padotusventtiiliä ja todennäköisesti myös sadevesiä on liitetty kyseiseen kaivoon (liite 10.2)
- sadevesijärjestelmän seurantatutkimus (liite 10.2)
- alapohjarakenteiden liittymien tiivistys perusparannuksen yhteydessä, kun tiloissa uusitaan lattiapäällysteitä
- ulkoseinärakenteiden ilmatiiveyden parantaminen (höyrynsulkumuovin asentaminen ilmatiiviisti liittymien ja läpivientien kohdalta) viimeistään peruskorjauksessa. Ulkoseinien ilmatiiveyden perusteellinen parantaminen edellyttää ulkoseinien sisäpuolisten seinäpintojen ja liittymien kiinnitysten ja kipsilevytysten purkua, jonka jälkeen rakenteeseen on vasta mahdollista liittää ja limittää uusi höyrynsulkumuovi tiiviisti
- yläpohjan ilmatiiveyden parantaminen viimeistään seuraavan perusparannuksen yhteydessä, kun alakattorakenteita uusitaan ja yläpohjan alapintaan asennettuja teknisiä läpivientejä irrotetaan

Sisältö	
1	Yleistiedot 2
2	Kohteen yleiskuvaus 3
3	Lähtötiedot 4
4	Tutkimusmenetelmät 4
5	Rakenneteknisten tutkimusten tulokset 5
5.1	Alapohjat 5
5.1.1	Rakenne 5
5.1.2	Havainnot ja mittaustulokset 6
5.1.3	Johtopäätökset 8
5.1.4	Toimenpide-ehdotukset 9
5.2	Julkisivut, ulkoseinät, ikkunat ja ovet 9
5.2.1	Rakenne 10
5.2.2	Havainnot ja mittaustulokset 13
5.2.3	Johtopäätökset 17
5.2.4	Toimenpide-ehdotukset 18
5.3	Välipohjat, väliseinät ja pintarakenteet 18
5.3.1	Rakenne 19
5.3.2	Havainnot ja mittaustulokset 20
5.3.3	Johtopäätökset 22
5.3.4	Toimenpide-ehdotukset 22
5.4	Yläpohjat ja vesikato 23
5.4.1	Rakenne 23
5.4.2	Havainnot ja mittaustulokset 24
5.4.3	Johtopäätökset 26
5.4.4	Toimenpide-ehdotukset 26
5.5	Piha-alueet 26
5.5.1	Havainnot 26
5.5.2	Johtopäätökset 28
6	Ilmanvaihtojärjestelmän tutkimukset 28
6.1	Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus 28
6.2	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset 28
7	Salaojajärjestelmän kuvaus 28
7.1	Johtopäätökset 28
7.2	Toimenpide-ehdotukset 28
8	Sisäilman olosuhde- ja epäpuhtausmittausten tulokset 29
8.1	Paine-ero 29
8.2	Hiilidioksidipitoisuus 29
8.3	Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus 30
8.4	Johtopäätökset ja toimenpide esitykset 30
9	Päiväys ja allekirjoitukset 30
Liitteet 31	

1 Yleistiedot

Tutkimuskohde:

Metsälinnun päiväkot
Maakotkanpolku 1, Vantaa

Tilaaaja:

Leena Stenlund
Vantaan Kaupunki
Maankäytön, rakentamisen ja ympäristön toimiala
Tilakeskus, Kunnossapito
Kielotie 13
01300 Vantaa

Sähköposti: leena.stenlund@vantaa.fi

Tutkimusryhmä:



- Laboratorioanalyysit MetropoliLab Oy ja Mikrofokus Oy
- Rakenneavauksien teko ja paikkaus tilaajan toimesta
- Salaojien kuvaus LC yhtiöt Oy

Tutkimuksen ajankohta

Tutkimukset kohteessa tehtiin 5.11.-20.11.2019.

Tutkimustavoite ja tutkimuksen rajausta:

Tarkoituksena on tehdä Metsälinnun (2540 m²) päiväkotiin sisäilma- ja rakennetekninen kuntotutkimus sisäilmatilanteen ja korjaustarpeen selvittämiseksi. Tutkimus sisältää rakenteiden kosteusteknisen kuntotutkimuksen ja tutkittujen rakenteiden mahdolliset sisäilman laatuun vaikuttavien riskitekijöiden arvioinnin ja korjaustarpeen määrittämisen, jotka tulee huomioida rakennuksen korjaustoimenpiteiden suunnittelu- ja toteutusvaiheessa.

Tutkimus ei sisällä taloteknisten laitteiden toiminnan tarkastelua. Tutkimuksen yhteydessä ei tehty haitta-ainekartoitusta. Yläpohjan, vesikatteen ja ryömintätilan tutkimukset sekä kuitulähteiden määrittäminen ja mittaus on rajattu pois tutkimuslaajuudesta tilaajan pyynnöstä. Rakennepintojen pintakosteusarvioinnin on tehnyt Trio 8/2019, joten tähän tutkimukseen sisältyi vain kosteaksi epäiltyjen rakenteiden kosteuden arviointi.

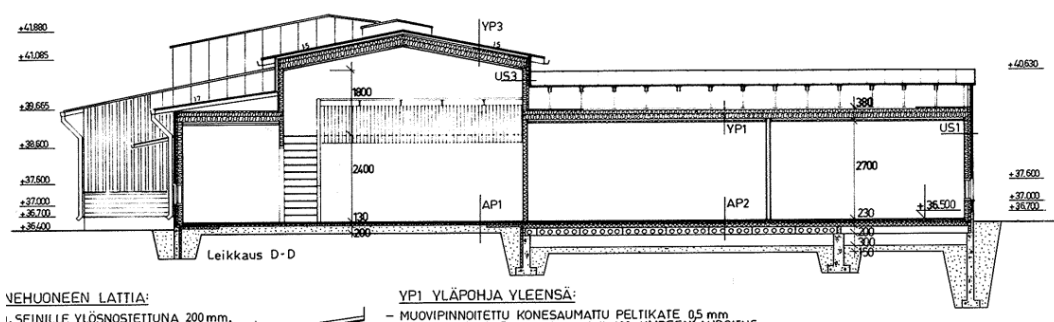
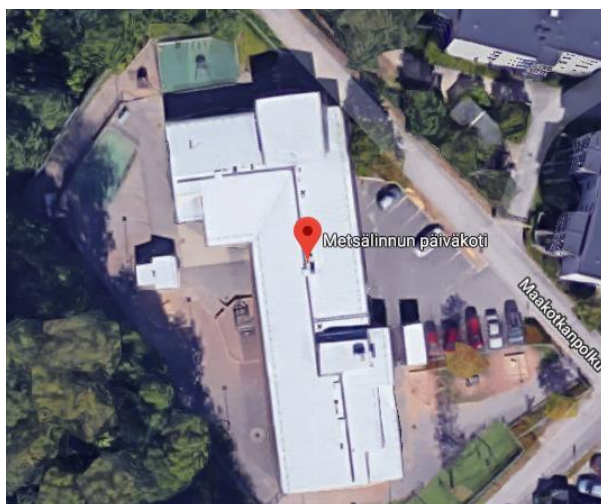
2 Kohteen yleiskuvaus

Metsälinnun päiväkotito on yksitasoinen ja rakennettu vuonna 1985. Rakennuksessa on ko-
neellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Rakennus on Vantaan kaupungin omistama.

Rakennesuunnitelmien mukaan salaojajärjestelmä on uusittu vuonna 1995, kantavien vä-
liseen rakenteiden alaosa on korotettu kevytsoraharkolla vuoden 1997 piirustusten pe-
rusteella, yläpohjan liittymiä ulkoseinä- ja väliseinärakenteisiin on tiivistyskorjattu sekä
paikon sisätilojen ja märkätilojen lattia-, seinä- ja kattopintoja on uusittu vuoden 2016 jäl-
keen.

Vuoden 2003 raporttitiedon mukaan väliaraston 39, pesuhuoneen 43, yhteistilan 40 ja
ryhmähuoneen 70, kotikeittiön 41 ja ryhmähuoneen 37 väliseinien alaosa on uusittu niin, että seinien alareunoja on nostettu kivirakenteella noin 20 cm lattiasta.

Wc- ja pesutilojen 43 ja 52 pesuallaiden taustojen sisäverhouslevyt on uusittu, pinnat ve-
sieristetty ja laatoitettu vuoden 2004 tarkastusmuistion mukaan.



Kuvat 1 ja 2. Ilmakuva, maps.google.fi ja yleisleikkaus D-D

3 Lähtötiedot



Aikaisemmat tutkimukset ja selvitykset:

- Trio raportti 8823, 8/2019
- Alustatilan kuntokartoitus 2003
- Alustatilan tiiviys- ja kuntokartoitus 2012 Delete
- korjausohje 4.12.2003
- työmaa-aikainen mikrobi- ja kuitututkimus Novorite oy 29.12.2003
- pohjoispäädyn terveystarkastus, 26-27.6.2003 Novorite Oy
- rakennustekninen kuntoarvio Delete 30.4.2012
- LVIS-tekniinen kuntoarvio, Lemminkäinen, 26.11.2010
- lämpökuvausraportti 8.3.2011 ThermosunEco Oy
- iv-tarkastus- ja puhdistuspöytäkirja ja raportti, 9-16.5.11, J Hakanen Oy
- Salaojien ja sadevesiviemäreiden sekä jätevesipurkulinjan sisäpuolinen kuvaus Tekmanni Service, 13.2.2009
- AHA-kartoitus, 13.1.2015
- tarkastusmuistio, kosteusvauriokorjaukset 10.12.2004

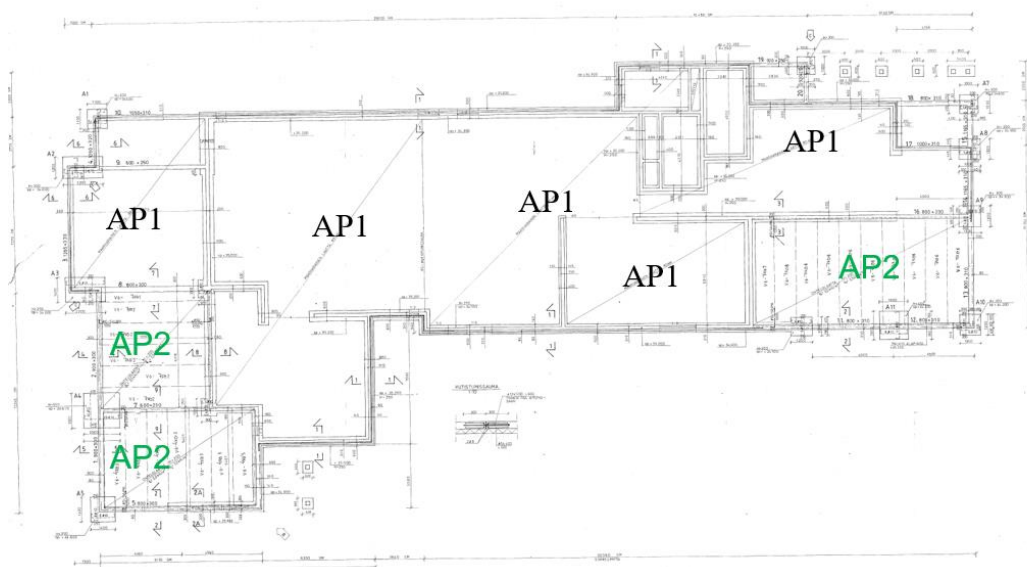
4 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksissa käytettiin seuraavia kalibroituja mittalaitteita

- Pintakosteusilmaisoin Gann Hydromette UNI 1 / Hydrotest LG1
- Kosteusmittaukset Vaisala HUMICAP HM40-sarja, lukulaite HM40 ja mittapää HMP42, HMP40S
- Sisäilman olosuhdeseurantalaitteisto, Tinytag-tiedonkeruujärjestelmä
- Merkkiainelaitteisto Wika-GIR10 ja alipaineistaja BlowerDoor
- Laboratorioanalyysit on tehty MetropoliLab Oy:ssä

5 Rakenneteknisten tutkimusten tulokset

5.1 Alapohjat



Kuva 3. Maanvaraisten ja kantavien alapohjien sijainti pohjakuvassa

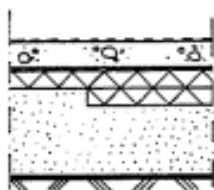
5.1.1 Rakenne

Alapohjarakennetyyppejä on kaksi - maanvarainen alapohja AP1 ja kantava alapohja AP2. Rakenneavaus tehtiin alapohjaan AP2 ontelolaatan pintaan asti. Rakenneavauskohtat ovat merkittynä pohjakuvaliitteeseen 2.2 ja rakenteiden sijaintikaavio liitteeseen 5.1 sijainnit pohjakuvaan liitteessä 5.

Rakenteet rakenneavausten perusteella sisältä ulospäin:

AP1 Maanvarainen alapohja

Rakennesuunnitelmien mukaan, ei avattu



AP1 MAANVARAINEN ALAPOHJA:

- POLYURETAANIPOHJAINEN MUOVIMATTO
- TERÄSBETONILAATTA 80 mm
- SITKEÄ SUOJAPAPERI
- SOLUPOLYSTYREENI 50 mm,
- 1 m:n LEV. REUNA-ALUE 100 mm.
- TIIVISTETTY SORA 200 mm
- SUODATINKANGAS

k-ARVO

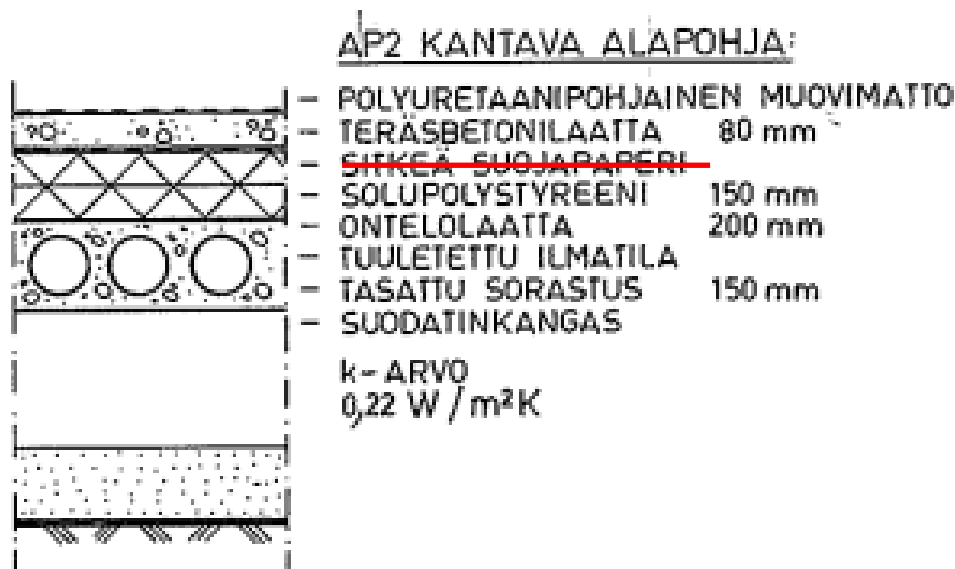
W/m²K

0,22 SISEMPI REUNA-ALUE

0,29 ULOMPI REUNA-ALUE

AP2 Kantava alapohja

Avattu tilasta 11. Avauksessa ei todettu rakennesuunnitelmassa esitetty sitkeää suojapaperia



Kuva 4. Kantava alapohja AP2

5.1.2 Havainnot ja mittaustulokset

Mittaustulokset on esitetty liitteessä 1, laboratoriotulokset liitteessä 1.1, rakenneavauskohtat ja materiaalinäytepaikat liitteessä 2.2, kosteusmittauspisteet liitteessä 3, merkkiainekokeet liitteessä 4 ja rakenteiden sijaintikaavio liitteessä 5.

Kosteusmittaukset

Alapohjarakenteissa oli epäilty poikkeavaa kosteutta Trion raportissa 8/2019 tiloissa 15 lavuaarin ympärillä ja teknisessä tilassa 55. Pintamateriaalina on muovimattopäällyste, jonka alta tarkastettiin suhteellinen kosteus viiltokosteusmittauksilla rakenteen kosteusteknisen kunnan arvioimiseksi. Muutoin Trio oli arvioinut rakennepinnat kuiviksi.

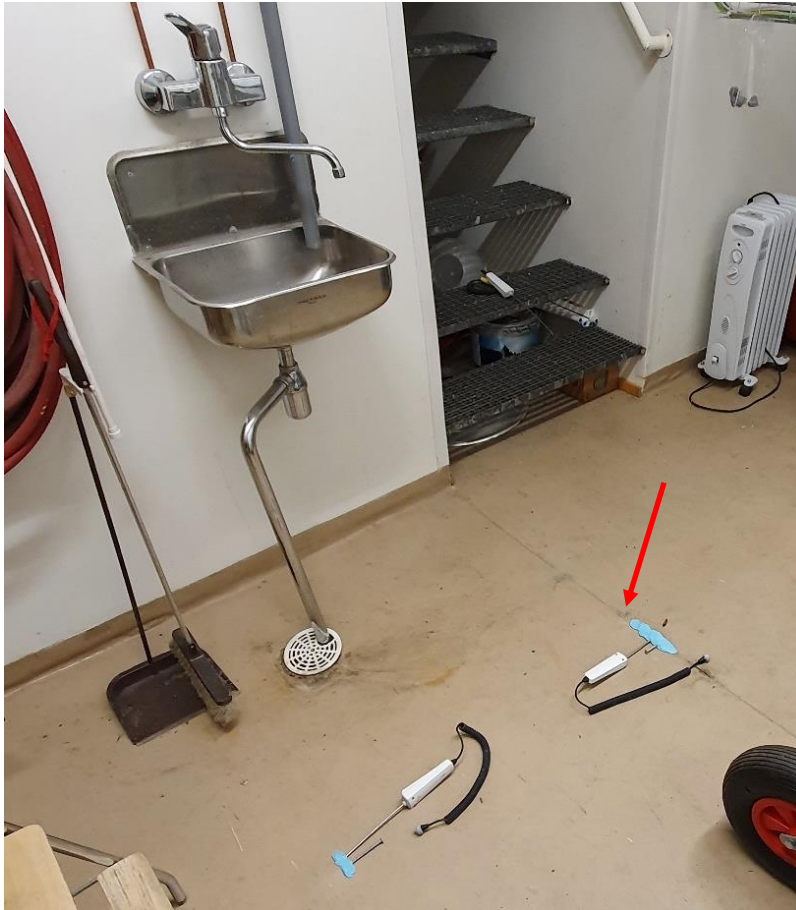
Tilassa 15 lavuaarin poistovesiputken kohdalla suhteellinen kosteus muovimattopäällysteen alla oli 73 % (mittauspiste VK 8) ja rakenne arvioidaan kuivaksi. Rakennepinnalla ei ollut havaittavissa kosteuden aiheuttamia vauriojälkiä. Tilassa 55 alapohja on viiltokosteusmittauksella arvioituna märkä muovimaton auenneen sauman kohdalta (VK5, 100 %). Kosteus rajoittuu sauman kohdalle alle 1 m² alueelle, koska muutoin rakenne oli kuiva (VK6, 63 %). Kosteuden arvioidaan aiheutuvan lavuaarin käytöstä, kun muovimaton päältä roiskevesi ohjautuu avoimen sauman kautta muovimattopäällysteen alle.

Rakenneavaukset ja mikrobiologiset mittaustulokset

Tilasta 11 tarkasteltuna kantavan alapohjan AP2 lämmöneristeenä on solupolystyreenieriste. Sitkeää suojapaperia ei todettu tehdyssä avauksessa. Rakenteen kosteustekni-
sessä kunnossa ei ollut huomautettavaa. Rakenteessa ei tunnistettu poikkeavaa hajua
eikä kosteuden aiheuttamia väri- tai rakennemuutoksia. Solupolystyreenieristeessä ei to-
dettu poikkeavaa mikrobikasvustoa (MR10, avaus 2)

Rakenteen ilmatiiveystutkimukset

Ulkoseinä- ja alapohjarakenteen liittymästä ei todettu tilan 11 tutkimuksessa ilmavuotoja
merkkiaineekaasukokeella, kun merkkiaineakaasua johdettiin ulkoseinän eristekerrokseen.
Rakenneavauksessa tehtyjen havaintojen mukaan alapohjan AP2 pintalaatan ja sokkelin
välissä kumitiivistenauha. Sokkelin ja alapohjarakenteen välissä on polyuretaanivaahdotii-
vistettä. Muutoin alapohjarakenteiden AP1 ja AP2 liittymiä ei ole tiivistetty ilmatiiviiksi.



Kuva 5. Teknisen tilan 55 muovimaton alla on kosteutta avoimen sauman kohdalla (ku-
vassa nuoli saumakohdassa).



Kuva 6. Avaus 2, kantavan alapohjan AP2 avaus tilassa 11. Rakennetta avatessa ontelo-laatan pinnalle oli päässyt porauksesta aiheutunutta jäähdytysvettä. Rakenteen kosteusteknisessä kunnossa ei ole huomautettavaa.

5.1.3 Johtopäätökset

Maanvastaiset ja kantavat alapohjarakenteet ovat tarkastelluilta osin kuivat ja niissä ei ole kosteuden aiheuttamia jälkiä teknistä tilaa 55 lukuun ottamatta tai viitteitä salaojien toimimattomuudesta.

Teknisessä tilassa 55 on suositeltava uusia lattian huonokuntoinen muovimattopäällyste. Huonokuntoinen muovimattopäällyste ei toimi enää riittävänä vedeneristeenä. Tila ei ole päiväkotiryhmien jatkuvassa käytössä, mutta kosteuden aiheuttamien lisäriskien välttämiseksi se on suositeltava korjata lyhyen aikavälin toimenpiteenä. Alapohjalaatta kuivataan kostean sauman kohdalta ja rakenteen kosteus mitataan ennen uuden pinnan asentamista.

Alapohjarakenteiden liittymät eivät ole rakenneavausten perusteella ilmatiiviit. Alapohjassa ei ole todettu kuitenkaan mikrobiperäisiä epäpuhtauksia, joiden takia alapohjarakenteiden liittymien tiivistäminen olisi erityisen kiireellistä toteuttaa. Alapohjarakenteiden liittymien tiivistäminen on suositeltava toteuttaa viimeistään, kun tilassa uusitaan pintamateriaaleja perusparannuksen yhteydessä. Ilmavuodot rakenteiden sisältä ja maaperästä huoneilmaan päin heikentävät sisäilman laatua.

5.2.1 Rakenne

Ulkoseinät ovat elementtirakenteisia ja ne ovat pääosin rakennetyypiä US1. Yhteistilan kohdalla ulkoseinärakenne on rakennetyypiä US3 ja iv-konehuoneen seinät ovat rakennetyypiä US2. Ulkoseinärakenteiden sijainnit ovat kaikkien kerroksien osalta esitetty litteessä 3.

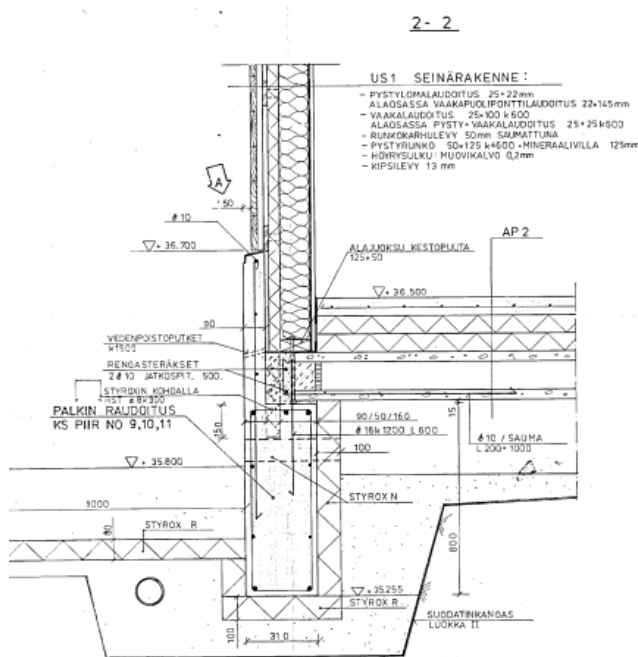
Ulkoseinärakenteisiin tehtiin eri puolille rakennusta seitsemän rakenneavausta rakennetyypien ja rakenteen kunnon selvittämiseksi. Ulkoseinärakenteeseen US1 tehtiin kolme avausta (tilat 11, 15 ja 41). Yhteistilan 40 ulkoseinään US3 tehtiin kaksi rakenneavausta.

Rakenteet rakenneavausten perusteella sisältä ulospäin:

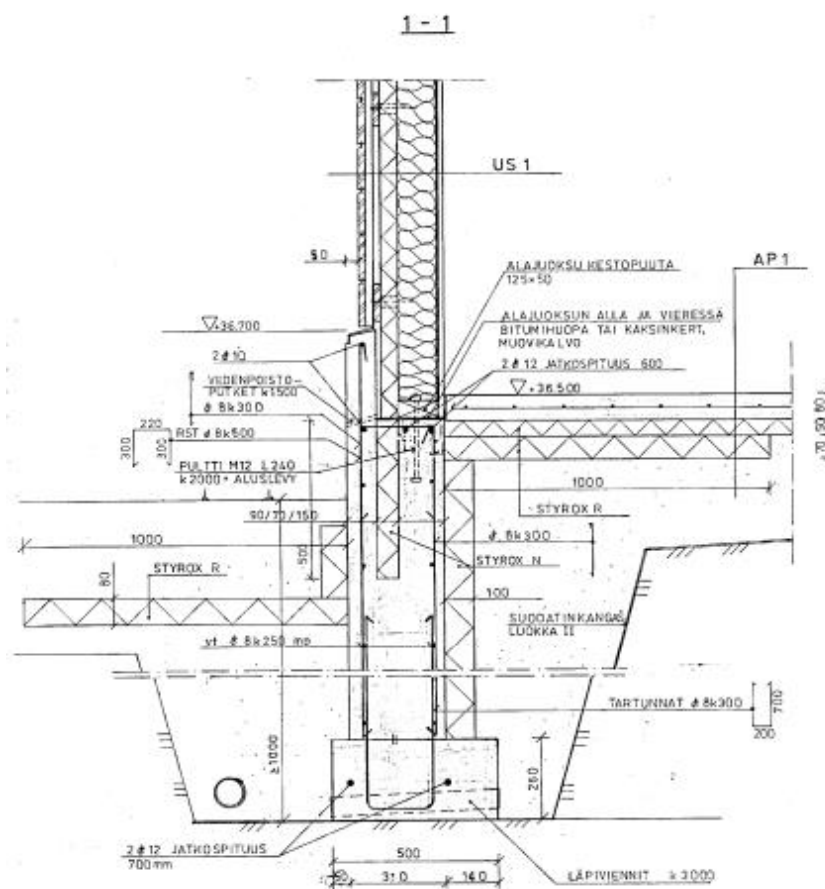
US1, Ulkoseinä yleensä

Rakenneavaukset 1, 4, 6 ja 9 tarkastettu sokkelin sisäpintaan asti

- lasikuitukangas
- 13 mm kipsilevy
- 0,2 mm höyrynsulku (avauksessa 1 höyrynsulkuja 3 kpl päällekkäin)
- 50x125 mm puurunko, 125 mm mineraalivilla
- 50 mm mineraalivillalevy
- 25x100 mm vaakalaudoitus
- 25+22 mm pystylomalaudoitus



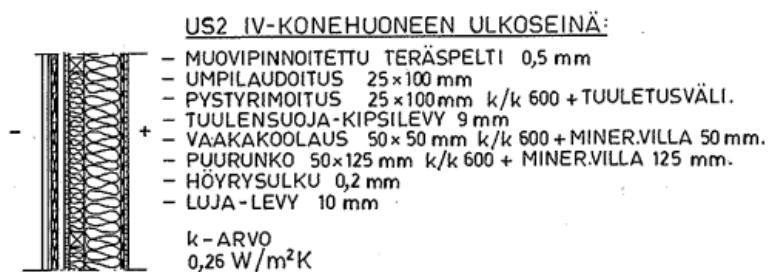
Kuva 9. US1 ulkoseinä kantavan alapohjan kohdalla. Tilan 11 rakenneavauksesta tarkastettuna alapohjan AP2 pintalaatta oli valettu alajuoksupuun tasoon, jolloin rakenne poikkeaa tämän kuvan rakennepiirustuksesta.



Kuva 10. US1 ulkoseinä maanvaraisen alapohjan kohdalla. Rakennekuvasta poiketen alajuoksut eivät ole kestopuuta. Uloimman mineraalivillalevyn kohdalla on myös alajuoksupuuta.

US2, IV-konehuoneen ulkoseinä

Rakenteeseen ei tehty rakenneavauksia

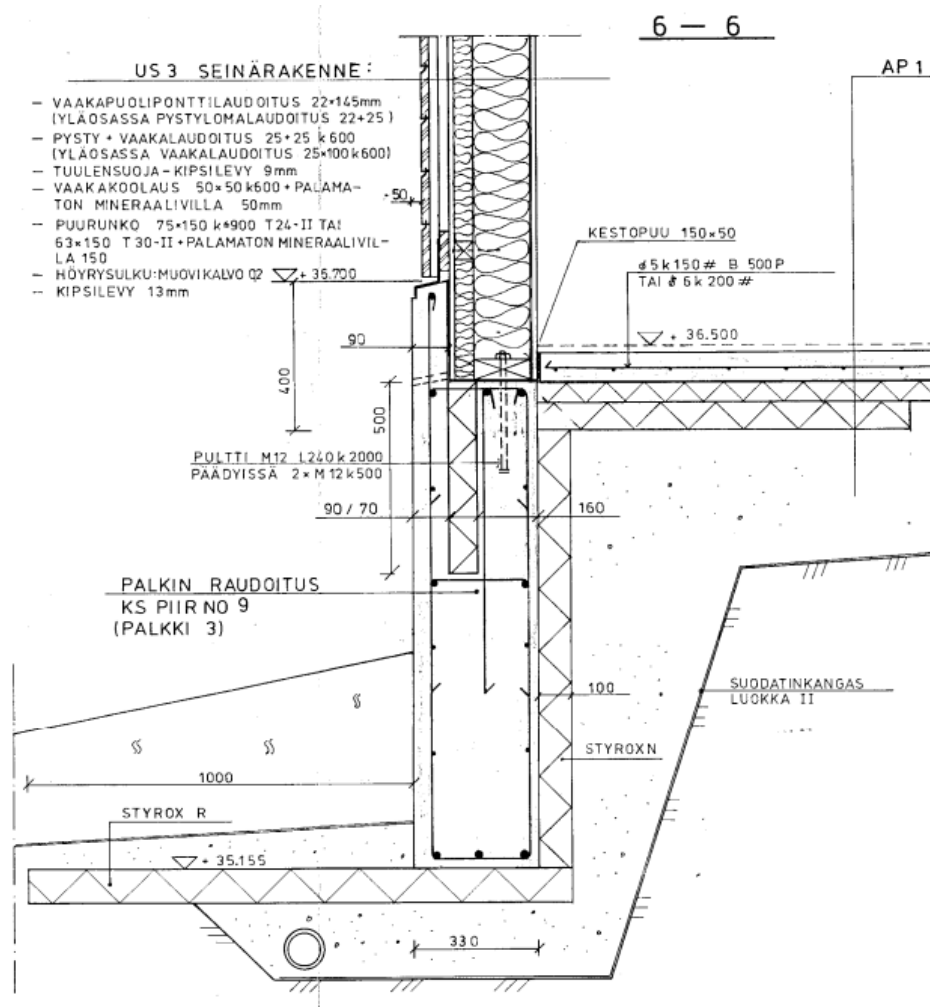


Kuva 11. US2, IV-konehuoneen ulkoseinä

US3, Yhteistila 40

Rakenneavaukset 5 ja 10

- lasikuitukangas
- 13 mm kipsilevy
- 0,2 mm höyrynsulku
- 75x150 mm puurunko, 150 mm mineraalivilla
- 50 mm mineraalivilla
- 50x50 mm vaakalaudoitus
- 9 mm tuulensuojakipsilevy
- 22x100 mm vaakalaudoitus
- alaosassa puoliponttilaudoitus 22x145 mm
- pystylomalaudoitus 25+22 mm



Kuva 12. US3, yhteistilan 40 ulkoseinä. Rakennekuvasta poiketen alajuoksut eivät ole kestopuuta. Uloimman mineraalivillalevyn kohdalla on myös alajuoksupuuta.

5.2.2 Havainnot ja mittaustulokset

Mittaustulokset on esitetty liitteessä 1, laboratoriotulokset liitteessä 1.1, rakenneavauskohtat ja materiaalinäytepaikat liitteessä 2.2, kosteusmittauspisteet liitteessä 3, merkkiainekoeket liitteessä 4 ja rakenteiden sijaintikaavio liitteessä 5.

Kosteusmittaukset

Ulkoseinärakenteiden sisäpinnoilla ei ole todettu kosteuden aiheuttamia jälkiä. Rakenneavauksissa ulkoseinärakenteiden sisäosien puuosissa ei todettu kohonnutta kosteutta puupiikkimittarilla arvioituna.

Ikkunat ovat MSK-rakenteisia puuikkunoita. Tuuletusikkunoiden alakarmipinnoilla on vesivuotojälkiä ja ulkopuitteiden kunto on heikko. Kosteusjälkiä on todennäköisesti aiheutunut ikkunoiden aukipidosta, jolloin sadevettä on päässyt karmien sisäpinnoilla. Ikkunoiden ulkopuitteen maalipinnat lasituskitit olivat myös kuluneita ja ulkopuitteen rakojen kautta on myös mahdollista päästä vettä karmipinnoille. Optiplanin vuoden 2015 rakennepiirustuksen mukaan ikkunoita on tiivistetty niissä havaittujen lämpövuotojen takia.

Sokkelipinnoilla on pääosin sadevesisäyöksyputkien ympärillä roiskejälkiä. Sokkelipinnoilla on myös likaa julkisivuosilla, joissa maapintana on soraa.

Rakenneavaukset ja mikrobiologiset mittaustulokset

Tilan 11 ulkoseinässä US1 ikkunakarmin alapuolella vaakasuuntaisessa runkopuussa oli vanhoja kosteusjälkiä ja poikkeavaa mikrobikasvustoa (MR5). Mineraalivillaläpänneessä runkopuun alla oli myös poikkeavaa mikrobikasvustoa (MR4).

Muutoin tilojen 11, 15 ja 41 ulkoseinän US1 rakenneavauksissa ei todettu poikkeavaa mikrobikasvustoa tai kosteuden aiheuttamia väri- ja rakennemuutoksia.

Ulkoseinärakenteiden kipsilevyypintojen alaosa vasten on valettu alapohjan betonilaatta. Kipsilevyjen alaosissa ei kuitenkaan todettu kosteuden aiheuttamaa vaurioita, jonka perusteella levy olisi kastunut liiallisesti lattiavalussa tai maaperästä siirtyvä ilmavirta olisi pitänyt sen kosteana tai siivousvedet olisivat kastelleet sitä.

Tilassa 40 todettiin ulkoseinän US3 alaosassa poikkeavaa mikrobikasvustoa ylemmän alaohjauspuun alapinnalla (MR12) sekä alemman ja ylemmän alaohjauspuun välisessä mineraalivillaläpänneessä (MR13). Julkisivupuolelta tarkasteltuna kosteutta sokkelissa on elementtisauma auki em. kohdalla. Puurakenteet olivat puupiikkimittarilla arvioituna kuivia eikä kosteuden aiheuttamia vaurioita tai rakennemuutoksia havaittu.

Rakenteen ilmatiiveystutkimukset

Ulkoseinärakenteen US1 merkkiainekoetehtiin huoneessa 11, kun tila alipaineistettiin paineovella. Ilmavuotokohtia havaittiin ikkunan listoista ja ikkunan karmiliitoksista. Tarkemmat tulokset ovat esitetty liitteessä 4.

Tutkimuksen aikana ilmanvaihdon ollessa normaalitilassa huonetila oli 5...13 Pa ylipaineinen. Tilan 11 ylipaineisuuteen on todennäköisesti vaikuttanut se, että keittiön erillispoisto-laite oli hetkellisesti pois toiminnasta ennen sen korjausta.

Optiplanin vuoden 2015 rakennepiirustuksen ja terveydenhoitajan tilassa 15 tehtyjen havaintojen mukaan seinien ja katon liittymiä on tiivistetty paikallisesti Ardexin 8+9 vedeneristysjärjestelmällä lämpövuotojen takia. Katon ja seinien liittymien tiivistyskorjauksia on tehty paikallisesti tilojen 48, 50 ja 54 ulkoseinälinjassa, tilojen 37-39, 41, 42 väliseinälinjassa tilaa 40 vasten sekä tiloissa 18 ja 21 käytävän 22 puoleisen väliseinän kohdalla sekä tilassa 15 väliseinien kohdalla.

Rakenneavauksissa havainnoituna ulkoseinäarakenteiden höyrynsulkumuovia ei ole liitetty ja limitetty ilmatiiviisti, kuten se nykyohjeistuksen mukaan kuuluisi olla. Höyrynsulkumuovia on puhkottu naulakiinnityksillä. Tilasta 11 havainnoituna höyrynsulkumuovikerroksia on jopa kolme päällekkäin.



Kuva 13. Avaus 1 tilassa 11 ulkoseinän alaosaan. Alajuoksupuut eivät ole kestopuuta. Alajuoksupuiden alapinnoilla ja lämmöneristeissä ei kuitenkaan todettu kosteuden aiheuttamia vauriojälkiä eikä poikkeavaa mikrobikasvustoa. Ulkoseinän höyrynsulkumuovi ei ole ilmatiiviisti asennettu. Ulkoseinän sisäpinnan kipsilevy on valettu pintalaattaa vasten, mutta kipsilevyn alaosassa ei havaittu viitteitä vaurioitumisesta.



Kuva 14. Avaus 4, terveydenhoitajan tilassa 15. Ulkoseinän kosteusteknisessä kunnossa ei todettu poikkeavaa. Höyrynsulkua ei ole asennettu ilmatiiviisti.



Kuva 15. Avaus 6, tilassa 41. Ulkoseinän kosteusteknisessä kunnossa ei todettu poikkeavaa. Höyrynsulkua ei ole asennettu ilmatiiviisti nykyisen ohjeistuksen mukaisesti. Sokkelia vasten on jätetty käsittelemätön muottipuulauta.



Kuvat 16 ja 17. Ikkunoiden ulkopuitteissa on mahdollisesti vedenpoistoa varten tehdyt tuuletusreiät. Ulkopuitteiden maalipinnat ja ikkunoiden kittaukset ovat kuluneita ja huoltokorjausta ei tehty. Alakarmien alapinnoilla on paikoin vanhoja kosteusjälkiä. Eniten kosteusjälkiä on havaittavissa tiloissa 11 ja 12.



Kuva 18. Tilan 11 ulkoseinään ikkunan alle tehtiin rakenneavaus 9. Runkopuussa oli nähtävillä kosteusjälkiä. Runkopuussa ja sitä vasten olevassa mineraalivillassa todettiin poikkeavaa mikrobikasvustoa. Höyrynsulkumuovia ei ole myöskään asennettu ilmatiiviisti.



Kuvat 19 ja 20. Ulkoseinän US3 avaus tehtiin yhteistilaan 40. Alajuoksupuussa ja mineraalivillassa alajuoksupuiden välissä todettiin poikkeavaa mikrobikasvustoa. Rakenteissa ei todettu aistinvaraisesti väri- ja rakennemuutoksia eikä poikkeavaa hajua. Ulkoseinän alaosan rakenteiden kosteusrasitusta on todennäköisesti aiheuttanut sokkelielementin sauman aukot (nuoli oikean puoleisessa kuvassa), joista vesi pääsee kastelemaan rakennetta.

5.2.3 Johtopäätökset

Tilassa 11 ulkoseinärakenteen kosteustekninen kunto ikkunan alapuolisilta osin on heikentynyt ikkunan vesivuotojen takia. Ikkunoiden vesitiiveyttä on suositeltava parantaa ja ikkunat on suositeltava huoltokorjata tai uusia. Ulkoseinärakenteen puurunkorakenteet ja lämmöneristeet on suositeltava uusia ikkunan alapuolisilta osin.

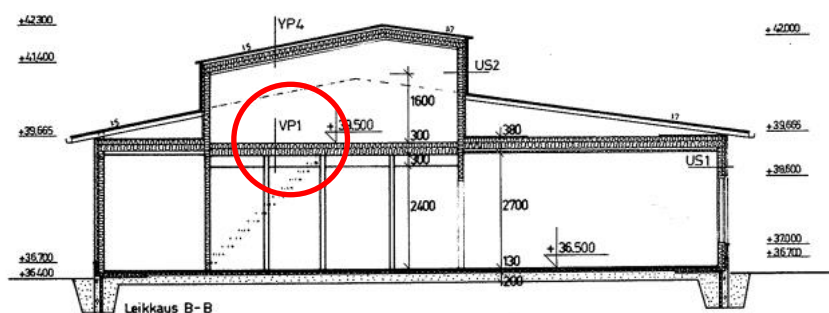
Tilassa 40 tilan 47 puoleisen päätyikkunan puolella sokkelin avonaisista saumoista on päässyt kosteutta rakenteeseen ja ulkoseinän alaosa ikkunan alla edellyttää korjaustoimenpiteitä. Yhteistilan ulkoseinä US3 on ns. valesokkelirakenne, jossa vähäinenkin rakennuskosteus voivat aiheuttaa vaurioitumista.

Muutoin tutkittujen ulkoseinärakenteiden US1 ja US3 ja julkisivupintojen kosteusteknisessä kunnossa ei todettu poikkeamia, jotka edellyttäisivät kiireellisiä korjaustoimenpiteitä. Ulkoseinien ilmatiiveyttä on suositeltava parantaa viimeistään seuraavan perusparrituksen yhteydessä. Ulkoseinien heikko ilmatiiveys mahdollistaa epäpuhtauksien kulkumisen ulkoseinän sisäosista huoneilmaan päin, mikä heikentää sisäilman laatua.

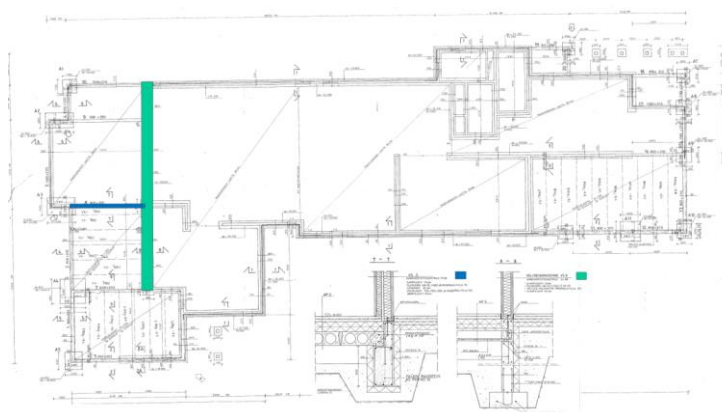
5.2.4 Toimenpide-ehdotukset

- tilassa 11 ulkoseinän kastunut runkopuu ja lämmöneristeet poistetaan ja uusitaan ikkunan alakarmien alta noin 300 mm etäisyydeltä. Korjausalueena on kaikki ikkunat, joiden alakarmien alapinnoilla on kosteusjälkiä. Korjausalue on esitetty liitteessä 10
- tilassa 40 tilan 47 puoleisen päätyikkunan puolella sokkelin avonaiset saumat tiivistetään umpeen. Ulkoseinän alaosan rakenteet (alajuoksut, lämmöneristeet) uusitaan paikallisesti ikkunan alapuolisin osin. Korjausalue on esitetty liitteessä 10
- ikkunat tiloissa 11 ja 12, joiden alakarmipinnoilla on havaittavissa kosteusjälkiä huoltokorjataan (huollettava ulkopuitteet, lasituskitit ja tiivisteet sekä karmirakenteiden kosteusjäljet poistettava). Vaihtoehtoisesti ikkunat uusitaan. Korjausalue on esitetty liitteessä 10
- ulkoseinärakenteiden ilmatiiveyden parantaminen viimeistään peruskorjauksessa.

5.3 Välipohjat, väliseinät ja pintarakenteet



Kuva 21. Välipohja VP1 sijaitsee ilmanvaihtokonehuoneen alla
KANTAVAT VÄLISEINÄT



Kuva 22. Kantavat väliseinät

5.3.1 Rakenne

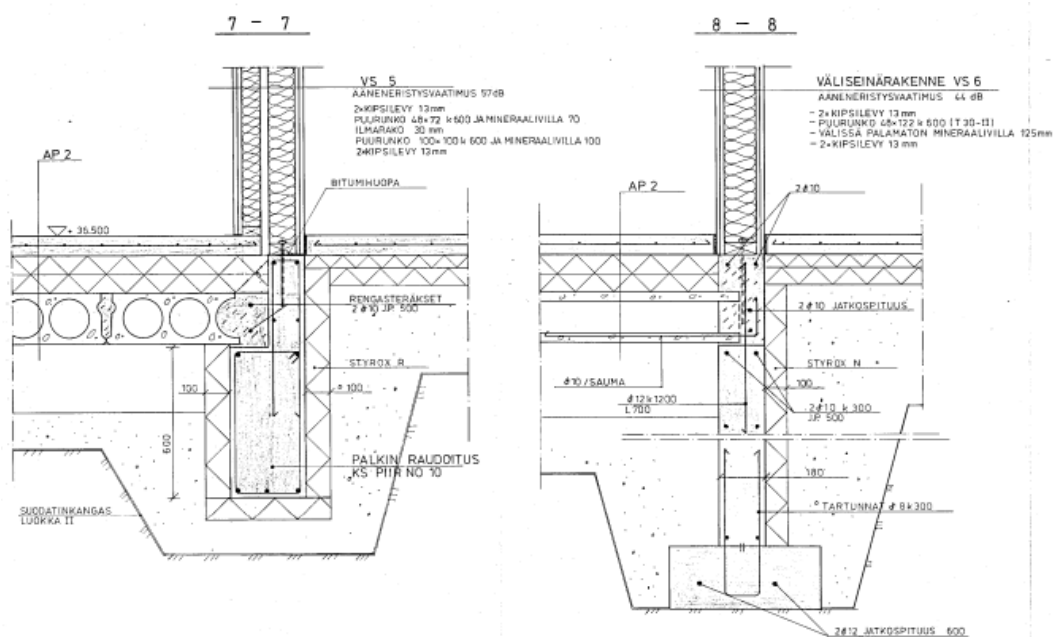
VP1, iv-konehuoneen lattia

Rakennesuunnitelmien mukaan, rakennetta ei tutkittu tarkemmin



Kantavat väliseinät

Rakenneavausten ja korjausmuistion mukaan väliseinien alaosat on korjattu ja asennettu pintalaatan päälle. Väliseinien alajuoksut eivät ole enää pintalaatan alapuolella, kuten vanhoissa suunnitelmissa on esitetty.



5.3.2 Havainnot ja mittaustulokset

Kosteustekniset havainnot ja kosteusmittaukset

Trion pintakosteuskartoituksen perusteella tiloissa 10, 15, 25, 45 ja 54 tarkastettiin väliseinien sisäosien suhteellinen kosteus viiltokosteusmittarilla. Suhteellinen kosteus vaihteli välillä 39-51 %. Rakenteet olivat kuivia. Kipsilevypinnoilla ei todettu kosteuden aiheuttamia vauriojälkiä.

Lattia- ja seinäpinnoilla on tavanomaisesta kulumisesta aiheutuneita ja jälkiä ja niiden kunto on tyydyttävä. Tilassa 55 lattian muovimattopinta on heikossa kunnossa.

Rakenneavaukset ja mikrobiologiset mittaukset

Alkuperäisten rakennepiirustusten mukaan väliseinärakenteiden runkorakenteet ovat olleet alapohjan AP2 kohdalla osittain pintalaatan alapuolella.

Väliseinien alaosaan tehtiin tarkastusluontoiset avaukset tilan 40 väliseinärakenteeseen VS5 ja tilan 48 väliseinärakenteeseen VS6. Väliseinien runkorakenteiden alaosat oli korotettu pintalaatan yläpuolelle, kuten vuoden 2003 muistiossa on esitetty. Rakenteiden kosteusteknisessä kunnossa ei todettu poikkeavaa.

Rakenneavausten 3, 7 ja 8 perusteella vesileikkihuoneessa 10, wc-tilassa 25 ja teknisessä tilassa 55 väliseinän kipsilevyn takana on muuraus. Tilassa 10 muurauksen korkeus oli noin 0,5 m lattiatasosta. Muurauksen päälle oli asennettu kermi ja sen päällä oli asennettu puurunkoinen väliseinä. Rakenteissa ei todettu poikkeavaa kosteutta eikä kosteuden aiheuttamia jälkiä.



Kuva 23. Vesileikkihuoneen 10 väliseinän alaosassa on harkkomuurattu (avaus 3).



Kuvat 24 ja 25. Yhteistilassa 40 (ylempi kuva, avaus 11) ja ryhmähuoneessa 48 (alempi kuva, avaus 12) väliseinien alaosan puurunkorakenteet nostettu kivirakenteella pintalaatan päälle.



Kuva 26. Avaus 7, wc-tila 25

5.3.3 Johtopäätökset

Kantavat ja kevyet väliseinät ovat kuivat, eikä niiden kosteusteknisessä kunnossa ei ollut huomautettavaa. Kantavien puurunkoisten väliseinien alaosat on nostettu jälkikäteen pintaalaan päälle ja tarkastelluilta osin niiden kunto on nykyisellään hyvä.

Seinä- ja lattiapinnat sekä alakatot ovat tavanomaisesti kuluneita, paitsi teknisessä tilassa 55 lattian muovimattopinta on huonokuntoinen.

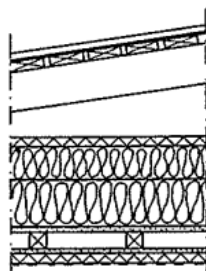
5.3.4 Toimenpide-ehdotukset

- ei kosteustekniseen kuntoon liittyviä korjaustoimenpide-ehdotuksia. Tilan 55 muovimattopinnan korjaustoimenpiteet on esitetty alapohjat -kappaleessa.

5.4 Yläpohjat ja vesikato

5.4.1 Rakenne

YP1 Yläpohja yleensä



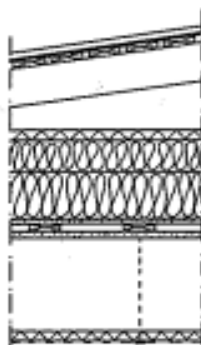
YP1 YLÄPOHJA YLEENSÄ:

- MUOVIPINNOITETTU KONESAUMATTU PELTIKATE 0,5 mm
- RUODELAUDOITUS 25×100 mm k/k 120, UMPEENLAUDOITUS RÄYSTÄILLÄ, TAITTEISSA JA PIIPPUJEN YMPÄRILLÄ 1 m:n LEVEYDELTÄ.
- TEHDASVALMISTEISET NAULALEVYRISTIKOT k/k 900
- TUULENSUOJAMINERVILLA 1,5 m:n LEV. REUNA-ALUE 30 mm
- MINERVILLA 250 mm
- TERMOPOL-TIIVISTYSLEVY 13 mm, SAUMAT TEIPATAAN.
- RIMOITUS 50×50 mm k/k 300
- KIPSILEVY 13 mm
- LASIKUITUPINTAINEN MINERVILLALEVY 30 mm, REUNALISTOITETTUNA.

k - ARVO
0,18 W/m²K

YP2 Yläpohja alakattojen kohdalla

Rakennesuunnitelman mukaan, ei avattu

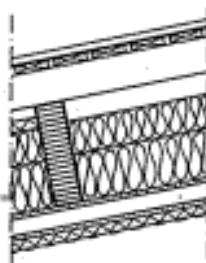


YP2 YLÄPOHJA ALAKATTOJEN KOHDALLA:

- MUOVIPINNOITETTU KONESAUMATTU PELTIKATE 0,5 mm
- RUODELAUDOITUS 25×100 mm k/k 120, UMPEENLAUDOITUS RÄYSTÄILLÄ, TAITTEISSA JA PIIPPUJEN YMPÄRILLÄ 1 m:n LEV.
- TEHDASVALMISTEISET NAULALEVYRISTIKOT k/k 900
- TUULENSUOJAMINERVILLA 30 mm, REUNA-ALUE 1,5 m:n LEV.
- MINERVILLA 250 mm
- TERMOPOL-TIIVISTYSLEVY 13 mm, SAUMAT TEIPATTUNA.
- HARVALAUDOITUS 22×100 mm k/k 300
- KIPSILEVY 13 mm
- ALAKATTO: LASIKUITUPINT. MINERVILLALEVY 30 mm, TERÄSRIPUSTUKSELLA.

k - ARVO
0,18 W/m²K

YP3 Yläpohja yhteistilan kohdalla



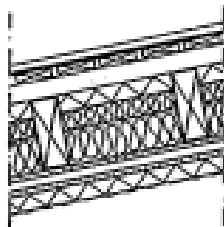
YP3 YHTEISTILAN YLÄPOHJA:

- MUOVIPINNOITETTU KONESAUMATTU PELTIKATE 0,5 mm
- RUODELAUDOITUS 25×100 mm k/k 120, UMPEENLAUDOITUS HARJALLA JA RÄYSTÄILLÄ 1 m:n LEV.
- KOOLAUS 50×100 mm k/k 900 + TUULETUSTILA
- LIIMAPUU-KATTOPALKIT 90×315 mm k/k 600 + TUULENSUOJAMINERVILLA 30 mm, REUNA-ALUE 1,5 m:n LEV.
- MINERVILLA 250 mm
- TERMOPOL-TIIVISTYSLEVY 13 mm, SAUMAT TEIPATTUNA.
- RIMOITUS 50×50 mm k/k 300
- KIPSILEVY 13 mm
- LASIKUITUPINT. MINERVILLALEVY 30 mm, REUNALISTOITETTUNA.

k - ARVO
0,18 W/m²K

YP4 lv-konehuoneen katto

Rakennesuunnitelman mukaan, ei avattu



YP4 IV-KONEHUONEEN YLÄPOHJA:

- MUOVIPINNOITETTU KONESAUMATTU PELTIKATE 0,5 mm
 - RUODELAUDOITUS 25×100 mm k/k 120, UMPILAUDOITUS HARJALLA JA RAYSTAILLA 1m:n LEV.
 - KOOLAUS 50×50 mm k/k 600 + TUULETUSTILA
 - KATTOPALKIT 75×200 mm k/k 400 + TUULENSUOJAMINER.VILLA 50 mm MINER.VILLA 150 mm
 - TERMOPOL-TIIVISTYSLEVY 13 mm, SAUMAT TEIPATTUNA.
 - HARVALAUDOITUS 22×100 mm k/k 300
 - KIPSILEVY 13 mm
 - LASIKUITUPINT. ÄÄNENVAIMENNUSMINER.VILLA 50 mm
- k - ARVO
0,20 W/m²K

5.4.2 Havainnot ja mittaustulokset

Mittaustulokset on esitetty liitteessä 1, laboratoriotulokset liitteessä 1.1, alakattojen avauskohdat ja mittauspisteet liitteessä 2.1, rakenneavauskohdat ja materiaalinäytepaikat liitteessä 2.2, merkkiainekokeet liitteessä 4 ja rakenteiden sijaintikaavio liitteessä 5.

Kosteusmittaukset

Vesikaton ja yläpohjan kosteusteknisen kunnan selvitys on rajattu pois tästä tutkimuksesta, joten sen kuntoa ei selvitetty tässä tutkimuksessa tarkemmin. Vesikattovuotoja ei ole havaittu.

Rakenneavaukset ja mikrobiologiset mittaustulokset

Rakennuksessa avattiin alakattopintoja viidestä kohdasta eri puolelta rakennusta. Huoneissa 10, 36 ja 47 havaittiin, että katoista on irrotettu mineraalivillalevyt, koska kipsilevy-pinnoilla oli jäljellä liimajälkiä, joissa oli mineraalivillan jäänteitä. Huoneessa 10 vanhojen akustiikkalevyjen kiinnityskohdissa oli vielä villapaloja näkyvissä. Havainnot alakattojen avauksista on esitetty liitteessä 2.1.

Kaikissa huoneissa oli läpivientejä yläpohjaan valaisimien ja palohälyttimen kohdalla. Käytävällä 22 ja eteisessä 14 havaittiin ainoastaan talotekniikan kannakkeita katossa. Lisäksi alakattopintojen päällä havaittiin runsaasti pölyä käytävällä 22. Missään tarkastelukohdassa ei havaittu vesivuotojälkiä. Tarkemmat tulokset ovat esitetty liitteissä 1, 1.1 ja 2.

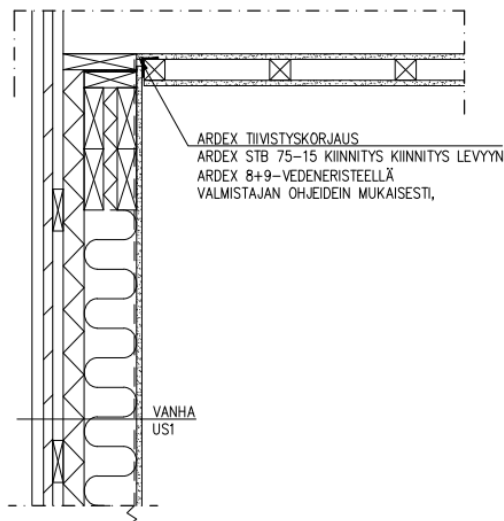
Terveystieteiden tilassa avattiin yläpohjan alumiinipintaista Termopol-levytystä. Termopol-levyn kosteusteknisessä kunnossa ei ollut huomautettavaa. Levyssä ei todettu mikrobikasvustoa (MR16).

Rakenteen ilmatiiveystutkimukset

Yläpohjan liittymästä on todettu lämpövuotoja vuoden 2011 lämpökamerakuvauksessa mm. ryhmähuoneessa 50 ja 48, 42, 41, 37, 18, 21 ja tilassa 15. Vuonna 2014 on tehty

korjaussuunnitelmat, joissa on esitetty ulkoseinän ja yläpohjan liitosten, väliseinän ja yläpohjan liittymien tiivistyksiä, huoltoluukun tiivistys tiivistys (Optiplan 2014 DET1). Tilasta 15 tarkastettuna yläpohjan ja ulkoseinien liittymiä on tiivistetty suunnitelman mukaisesti.

Ryhmähuoneesta 11 tarkasteltuna (tilassa ei ole tehty tiivistyskorjauksia) yläpohjasta on ilmavuotoja huoneilmaan päin. Merkkiainekoetulokset on esitetty liitteessä 4.2.



Kuva 27. Vuoden 2014 suunnitelma yläpohjan liittymien tiivistyksestä.



Kuva 28. Avaus 13, yläpohjan alumiinipintainen Termopol-levytys, jonka tarkoitus olisi olla rakenteen ilmatiivis kerros. Merkkiainetutkimusten perusteella rakenne ei ole ilmatiivis. Yläpohjan lämmöneristeissä oli havaittavissa nokisia ilmavuotojälkiä.

5.4.3 Johtopäätökset

Tilasta 15 tarkastettuna yläpohjan kosteustekninen kunto ei edellytä kiireellisiä korjaustoimenpiteitä.

Yläpohjarakenne ei ole ilmatiivis tiloissa, joissa yläpohjan Termopol-levytysten liittymien tiivistyskorjauksia ei ole tehty.

5.4.4 Toimenpide-ehdotukset

- Yläpohjan ilmatiivyyden parantaminen viimeistään seuraavan perusparannuksen yhteydessä, kun alakattorakenteita uusitaan ja yläpohjan alapintaan asennettuja teknisiä läpivientejä irrotetaan.

5.5 Piha-alueet

5.5.1 Havainnot

Ulkopuoleiset piha-alueet ovat pääosin kunnossa ja maanpinta viettää poispäin rakennuksen seinustalta.



Kuva 29. Vesileikkihuoneen 42 puoleisella julkisivulla maanpinta viettää hieman rakennusta kohti, mutta sorapinnalla ei havaittu lätäkköä.



Kuvat 30 ja 31. Maanpintojen muotoilut ovat muutoin riittävät, eikä sadevesiä kerääny rakennuksen vierustalle.

5.5.2 Johtopäätökset

Ei korjaustoimenpide-ehdotuksia.

6 Ilmanvaihtojärjestelmän tutkimukset

Ilmanvaihtojärjestelmän varsinaiset tutkimukset eivät kuuluteen tutkimustoimeksiantoon. Järjestelmän toimivuutta ja siihen liittyviä tutkimuksia on sisäilman olosuhde- ja epäpuh-
tausmittausten yhteydessä kappale 7.

6.1 Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus

Rakennuksessa on vuodelta 1986 asennettua alkuperäistä LVI-tekniikkaa, jonka kunto on arvioitu välttäväksi vuonna 2010 tehdyssä kuntoarvioraportissa.

Trion vuoden 2019 raportin mukaan ilmamäärissä on ollut suunniteltuihin arvoihin verrat-
tuna venttiilikohtaisia poikkeamia. Raitisilmasäleikössä ja kammiossa on ollut likaa ja tuk-
keumaa. Ilmanvaihtokoneessa ja tuloilman päätelaitteissa oli havaittu pinnoittamatonta
mineraalivillaa.

6.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Ilmanvaihtojärjestelmän perusparannus ja ilmanvaihtojärjestelmän puhdistus on lähtötie-
toasiakirjojen perusteella ajankohtaista toteuttaa. Ilmamäärät on säädettävä nykyisiä
käyttämääriä vastaaviksi. Korjausalue on esitetty liitteessä 10

7 Salaojajärjestelmän kuvaus

Salaojat kuvasi LC yhtiöt niiden toimivuuden ja kunnon arvioimiseksi. Tutkimusraportti on
esitetty liitteenä 9.

7.1 Johtopäätökset

Salaojien rakenteellinen kunto on tyydyttävä ja toiminnallisesti ne ovat välttävissä kun-
nossa. Salaojaputkissa on vakavaa irtokertymää ja vähäistä muodonmuutosta.

7.2 Toimenpide-ehdotukset

- asfaltin alla piilossa oleva sadevesikaivo (kuvassa SOK) on paikannettava ja kai-
vettava esiin
- salaojakaivot SOK 3 ja SOK 6 on puhdistettava ja niihin liittyvät salaojaputket on
painehuuhdeltava
- salaojakaivon SOK 9 ja sadevesikaivon (kuvassa SVK) välinen putki on paine-
huuhdeltava
- salaojakaivon SOK 6 rutiläkansi vaihdettava umpikanteen
- korjausalue on esitetty liitteessä 10

- ”vanhan” perusvesikaivon (kuvassa PVK), joka on yhteydessä salaojajärjestelmään, toiminta ja tarkoitus selvitettävä. Perusvesikaivossa ei ole padotusventtiiliä ja todennäköisesti myös sadevesiä on liitetty kyseiseen kaivoon.
- sadevesijärjestelmän seurantatutkimus

8 Sisäilman olosuhde- ja epäpuhtausmittausten tulokset

8.1 Paine-ero

Tilojen painesuhteita ulkoilmaan nähden seurattiin reilun kahden viikon ajan kahdessa tilassa eri eri puolilla rakennusta. Paine-eroihin vaikuttavat ilmanvaihdon lisäksi sääolosuhteet (mm. tuuli) ja tilojen käyttö. Tavoitteellinen paine-ero sisä- ja ulkoilman välillä koneellisessa ilmanvaihdossa on 0...-2 Pa (Asumisterveysopas 2009). Painesuhteiden seuranta kuvaajat on esitetty graafisesti liitteessä 6 ja mittauspisteet on esitetty pohjakuvissa liitteessä 2.

Tilojen 11 ja 15 paine-ero suhteessa ulkoilmaan vaihteli seurantajakson aikana noin -6...+14 pascalin välillä. Arkiaikoina päiväaikaan alipaineisuuteen on todennäköisesti vaikuttanut keittiön erillispoiston toiminta.

8.2 Hiilidioksidipitoisuus

Hiilidioksidin pitoisuutta seurattiin kahdessa tilassa (tilat 12 ja 15) kahden viikon ajan. Tarkat tulokset ovat esitetty liitteissä 7.1-7.2.

Asumisterveysasetuksen sovellysohjeen mukaisesti hiilidioksidin toimenpiderajakasi on säädetty pitoisuus, joka on 1150 ppm suurempi kuin ulkoilman pitoisuus. Hiilidioksidin pitoisuus ulkoilmassa on noin 350-400 ppm (parts per million).

Leikki- ja lepo huoneissa 12 hiilidioksidipitoisuudet ylittivät viitenä arkipäivänä Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan noin neljän tunnin kestoisina pitoisuushuippuina. Koko seurantajakson aikana hiilidioksidipitoisuus vaihteli välillä 405-1927 ppm (keskiarvo 688 ppm).

Terveystieteiden tilassa 15 hiilidioksidipitoisuudet ylittivät viitenä arkipäivänä asumisterveysasetuksen toimenpiderajan noin 1-4 tunnin kestoisina pitoisuushuippuina. Koko seurantajakson aikana hiilidioksidipitoisuus vaihteli välillä 409-1975 ppm (keskiarvo 651 ppm).

Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan toistuvasti ylittävä hiilidioksidipitoisuus edellyttää ilmanvaihtoon liittyviä toimenpiteitä. Sisäilman kohonnut hiilidioksidipitoisuus (CO₂) on osoitus ilmanvaihdon riittämättömyydestä. Sisätiloissa tärkein hiilidioksidin lähde on ihmisen hengitysilma. Sisäilman hiilidioksidipitoisuus voidaan pitää ilmanvaihdon riittävyyden mittarina. Sisäilman hiilidioksidipitoisuus kuvastaa ilmanvaihdon riittävyyttä suhteessa ihmisten aiheuttamaan kuormitukseen. Korkea hiilidioksidipitoisuus sisäilmassa aiheuttaa tunkkaisuuden tunteen, väsymystä, päänsärkyä ja näiden seurauksena työtehon alenemisen.

8.3 Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus

Sisäilman olosuhteita seurattiin kahdessa tilassa (tilat 12 ja 15) kahden viikon ajan. Tarkat tulokset ovat esitetty liitteissä 8.1-8.2.

Asumisterveysasetuksen sovellusohjeen mukaisesti lasten päivähoitopaikoissa huoneilman lämpötila voi vaihdella lämmityskaudella välillä +20...+26 °C astetta. Lämmityskauden ulkopuolella huoneilman lämpötila voi vaihdella välillä +20...+32 °C. Lämpötila ei saa aiheuttaa huoneilmassa olevan kosteuden tiivistymistä rakenteisiin tai niiden pinnoille.

Tilassa 15 lämpötila vaihteli välillä 19,2-24,0 °C ja suhteellinen kosteus välillä 12-54 %. Alhaisimmat lämpötilalukemat on todettu viikonloppuaikaan sekä hetkellisesti keskipäivä-aikaan.

Tilassa 12 lämpötila vaihteli välillä 17,5-25,2 °C ja suhteellinen kosteus välillä 13-51 %. Alhaisimmat lämpötilalukemat on todettu hetkellisesti keskipäiväaikaan.

Arkisin keskipäiväaikaan hetkellisen lämpötilan laskemiseen on voinut vaikuttaa ikkuna-tuuletus. Seurannan tulosten ei arvioida ylittävän asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja. Sisäilman suhteellinen kosteus on ollut huoneilman lämpötila huomioiden vuoden aikaan nähden normaalilla tasolla.

8.4 Johtopäätökset ja toimenpide esitykset

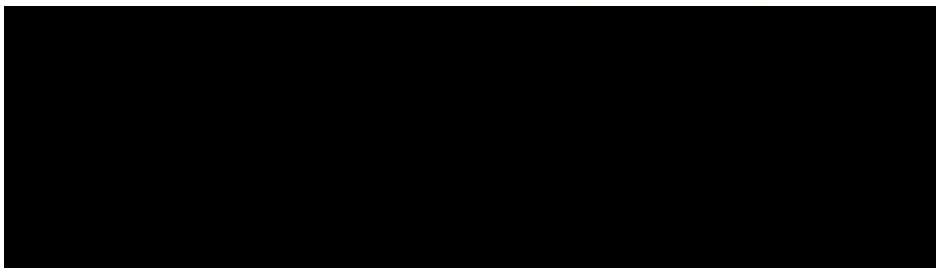
Tilojen 11 ja 15 seurantatulosten perusteella Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan toistuvasti ylittävä hiilidioksidipitoisuus edellyttää ilmanvaihtoon liittyviä toimenpiteitä. Heti tehtävänä toimenpiteenä suositellaan, että tiloissa, joissa koetaan ilmanvaihdon riittämättömyyttä, tuuletetaan tilojen käytön aikana avaamalla ikkunoita sekä tarvittaessa rajoitetaan tilojen enimmäiskäyttämääriä.

Ilmanvaihtoon tehtävien parannusten ja ilmamäärien säädön yhteydessä on suositeltava huomioida myös sisätilojen ja ulkoilman välisten paine-erot. Tavoitteellinen paine-ero sisä- ja ulkoilman välillä koneellisessa ilmanvaihdossa on 0...-2 Pa (Asumisterveysopas 2009).

9 Päiväys ja allekirjoitukset

Helsingissä 20.2.2020

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy



Liitteet

Liite 1 Mittaustulokset

Liite 1.1 Laboratorioanalyysitodistukset

Liite 2 Mittauspisteet ja rakenneavaukset

Liite 3 Pintakosteuskartoitus

Liite 4 Merkkianekokeet

Liite 5 Rakenteiden sijainti

Liite 6 Paine-eroseuranta

Liite 7 Hiilidioksidiseuranta

Liite 8 Olosuhdeseuranta

Liite 9 Salaojien kuvausraportti

Liite 10 Korjausalueet

Rakennusmateriaalien mikrobit, laimennossarjamenetelmä

Rakennusmateriaalien mikrobipitoisuudet määritettiin sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen 2003 mukaan ns. laimennossarjamenetelmällä. Näytteet toimitettiin Metropolilab Oy:n laboratorioon Helsinkiin laimennossarjakäsittelyä ja viljelyä varten. Laboratorion analyysitulokset ovat liitteenä 1.1.

Näytteen-ottopiste	Tila	Näytteenottopisteen kuvaus	Pvm
MR1	11	Ulkoseinä, alempi alaohjauspuu, alapinta	21.11.19
MR2	11	Ulkoseinä, ylempi alaohjauspuu, alapinta	21.11.19
MR3	11	Ulkoseinä, mineraalivillalasteri alaohjauspuun päällä	21.11.19
MR4	11	Ulkoseinä, mineraalivillalasteri, ikkunakarmipuun alapuolella	21.11.19
MR5	11	Ulkoseinä, ikkunan karmipuu	21.11.19
MR6	15	Ulkoseinän alaosan kipsilevyn pahvipinta, pintalaattaa vasten	21.11.19
MR7	15	Ulkoseinä, ylempi alaohjauspuu, alapinta	21.11.19
MR8	15	Ulkoseinä, alempi alaohjauspuu, alapinta	21.11.19
MR9	15	Ulkoseinä, mineraalivillalasteri alaohjauspuun päällä	21.11.19
MR10	11	Alapohjan EPS lämmöneriste kantavaa betonilaattaa vasten	21.11.19
MR11	40	Ulkoseinä, alempi alaohjauspuu, alapinta	21.11.19
MR12	40	Ulkoseinä, ylempi alaohjauspuu, alapinta	21.11.19
MR13	41	Ulkoseinä, mineraalivillalasteri alaohjauspuun päällä	21.11.19
MR14	41	Ulkoseinä, alempi alaohjauspuu, alapinta	21.11.19
MR15	15	Sokkeli, puurima sokkeliä vasten	21.11.19
MR16	15	Yläpohjan termopol lämmöneristelevyn pinta folion takana	21.11.19

* kosteusvaurioindikaattori

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen 8/2016 mukaan näytteessä on

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

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

Rakenteiden kosteudet, viiltomittausmenetelmä

Suhteellinen kosteus lattiapinnoitteen alla mitattiin viiltomenetelmällä. Lattiapinnoitteeseen tehtiin viilto, josta pinnoitteen alle asennettiin mittapää. Viiltokohta tiivistettiin. Suhteellinen kosteus mitattiin tasaantuneissa olosuhteissa. Mittalaitteina olivat Vaisalan HM40- (HMI41-) näyttölaitteet ja HM42- (HMP42)-mittapää. Mittaustulokset on esitetty oheisessa taulukossa.

Mittauspiste	Tila	Rakenne-osa	Mittauspisteen sijainti	Pvm	Suhteellinen kosteus, %	Lämpötila, °C
VK1	53	US	Lattia 26 cm ja ovi 40 cm	5.11.19	39	20,1
VK2	45	VS	Lattia 97 cm ja ovi 90 cm	5.11.19	51	20,4
VK3	41	US	Lattia 24 cm ja väliseinä 59 cm	5.11.19	34	14,6
VK4	25	VS	Lattia 32 cm ja ovi 82 cm	5.11.19	35	21,0
VK5	55	AP	Ulkoseinä 150 cm ja väliseinä 161 cm	5.11.19	100	23,1
VK6	55	AP	Ulkoseinä 150 cm ja väliseinä 67 cm	5.11.19	63	22,7
VK7	15	VS	Ulkoseinä 310 cm ja lattia 25 cm	5.11.19	30	24,0
VK8	15	AP	Ulkoseinä 310 cm ja väliseinä 24 cm	5.11.19	73	21,1
VK9	10	VS	Ulkoseinä 83 cm ja lattia 15 cm	5.11.19	36	19,4

Sisä- ja ulkoilman olosuhteet mittauksen aikana olivat seuraavat:

Tila	Pvm	Suhteellinen kosteus, %	Lämpötila, °C
Ulkoilma	5.11.19	74	- 6
Tila 53	5.11.19	22	19,6
Tila 45	5.11.19	35	20,1
Tila 41	5.11.19	18	21,2
Tila 25	5.11.19	19	21,1
Tila 55	5.11.19	18	21,9
Tila 15	5.11.19	17	21,1
Tila 10	5.11.19	19	18,6

Sisäilman hiilidioksidin, lämpötilan ja suhteellisen kosteuden seurantamittaukset

Tutkittavissa tiloissa seurattiin sisäilman hiilidioksidipitoisuutta, lämpötilaa ja suhteellista kosteutta. Mittaukset tehtiin Tinytag sisäilman laatuanalysointilaitteilla. Mittausten mitatausepävarmuus on noin ± 50 ppm hiilidioksidipitoisuudelle, $\pm 0,5$ °C lämpötilalle ja ± 3 % suhteelliselle kosteudelle. Tulokset olivat seuraavat:

Mittaus-piste	Tila	Mittauspisteen kuvaus	Seuranta-aika	CO ₂ -pitoisuus, ppm	Lämpötila, °C	Suhteellinen kosteus, %
L1	15	Terveystieteiden huone	5-20.11.2019	409-1975	19,2-24,0	15-54
L2	12	Leikki-lepohuone	5-20.11.2019	405-1927	17,5-25,2	13-51

Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus vaihtelee normaalisti välillä 350 – 400 ppm.

15.5.2015 voimaan astuneen Asumisterveysasetuksen mukaan asunnon ja muun oleskelutilan sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyy, jos pitoisuus on 2100 mg/m³ (1150 ppm) suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus.

Huoneilman lämpötilojen tulee täyttää asetuksen liitteessä 1 olevan taulukon 1 mukaiset toimenpiderajat.

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

Tilaaaja
0124610-9
Vantaan kaupunki
Tilakeskus
Stenlund Leena

Maksaja

Vantaan Tilakeskus



Kielotie 13
01300 VANTAA

PL 6007
00021 LASKUTUS

Näytetiedot	Näyte	Materiaalit	Kellonaika	
	Näyte otettu	20.11.2019	Kellonaika 15:20	
	Vastaanotettu	21.11.2019	Näytteenoton syy	Tilaututkimus
	Tutkimus alkoi	22.11.2019		
	Ottopiste	22500325-422		
	Näytteen ottaja			
	Viite	22500325-422/Stenlund Leena		

29390-1: Rakennusmateriaali, MR1: Tila 11, alempi alajuoksu, 22500325-422

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteen toimitettu		5,4			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100 000			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		100	100	pmy/g
Penicillium sp.	*		100	100	%

29390-2: Rakennusmateriaali, MR2: Tila 11, ylempi alajuoksu, 22500325-422

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteen toimitettu		83,6			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	200			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

29390-3: Rakennusmateriaali, MR3: Tila 11, US mineraalivilla alajuoksun päällä, 22500325-422

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteen toimitettu		9,5			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	300			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

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>

29390-4: Rakennusmateriaali, MR4: Tila 11, US villa ikkunan alta, 22500325-422

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		3,9			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	34 000			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		23 000	20 000	pmy/g
Alternaria sp.			1		%
Aureobasidium sp.			4		%
Cladosporium spp.	*		18	45	%
Mycelia sterilia			1		%
Penicillium spp.	*		12	5	%
Hiivat			64	50	%

29390-5: Rakennusmateriaali, MR5: Tila 11, ikkunan karmipuu, 22500325-422

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		0,9			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	600 000			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		2 000 000	1 700 000	pmy/g
Aureobasidium sp.			84	87	%
Penicillium spp.	*		1	1	%
Hiivat			15	12	%

29390-6: Rakennusmateriaali, MR6: Tila 15, seinän kipsilevy pintalaatan alapuolelta, 22500325-422

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		13,4			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	1 000			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		500	100	pmy/g
Aureobasidium sp.			40		%
Cladosporium sp.	*			100	%
Hiivat			60		%

29390-7: Rakennusmateriaali, MR7: Tila 15, US ylempi alajuoksu alapinta, 22500325-422

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		79,7			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	300			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	1 100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		100	Alle 100	pmy/g
Doratomyces sp.			100		%

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

29390-8: Rakennusmateriaali, MR8: Tila 15, US alempi alajuoksun alapinta, 22500325-422

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		93,4			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		500	800	pmy/g
Cladosporium sp.	*		80	87	%
Mycelia sterilia			20		%
Penicillium sp.	*			13	%

29390-9: Rakennusmateriaali, MR9: Tila 15, US eriste alajuoksun päältä, 22500325-422

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		4,8			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

29390-10: Rakennusmateriaali, MR10: Tila 15, alapohja EPS kantavaa laattaa vasten, 22500325-422

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		0,7			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

29390-11: Rakennusmateriaali, MR11: Tila 40, US alempi alajuoksun alapinta, 22500325-422

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		108,5			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	3 200			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		2 500	1 700	pmy/g
Aureobasidium sp.			4		%
Cladosporium sp.	*			20	%
Penicillium spp.	*		96	80	%

29390-12: Rakennusmateriaali, MR12: Tila 40, US ylempi alajuoksu alapinta, 22500325-422

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		123,8			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	4 300 000			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		2 600 000	2 000 000	pmy/g
Aureobasidium sp.			96	95	%
Penicillium spp.	*		4	5	%

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

29390-13: Rakennusmateriaali, MR13: Tila 40, US mineraalivilla alajuoksujen välissä, 22500325-422

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		2,3			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	580 000			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		56 000	52 000	pmy/g
Aureobasidium sp.			78	61	%
Penicillium spp.	*		13	20	%
Hiivat			9	19	%

29390-14: Rakennusmateriaali, MR14: Tila 41, alajuoksun alapinta, 22500325-422

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		66,8			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	4 700			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		700	700	pmy/g
Aspergillus versicolor #	*		14	14	%
Aureobasidium sp.			15		%
Cladosporium sp.	*		15	72	%
Geotrichum sp.			14		%
Mycelia sterilia			14		%
Penicillium sp.	*		14	14	%
Doratomyces sp.			14		%

29390-15: Rakennusmateriaali, MR15: Tila 41, puurima sokkeliä vasten, 22500325-422

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		15,0			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	29 000			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		500	600	pmy/g
Cladosporium sp.	*		20	67	%
Mycelia sterilia			20		%
Penicillium sp.	*			33	%
Blastobotrys sp.			40		%
Doratomyces sp.			20		%

29390-16: Rakennusmateriaali, MR16: Tila 15, YP termopol höyrynsulkufoliotta vasten, 22500325-422

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		31,1			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	2 100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

* = Akkreditoitu menetelmä

= kosteusvaurioindikaattori, pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö, sp. (mon. spp.) = laji

□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittausepävarmuus
Näytteeksi toimitettu määrä, Aktinomykeettipitoisuus #, THG	Gravimetrinen STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	9 %
Bakteeripitoisuus, muut, THG	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	10 %
Sieni-itiöpitoisuus, 2 % MALLAS	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	12 %
Sieni-itiöpitoisuus, DG18	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	8 %
Sienten tunnistus, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopiointi	
Sienten tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopiointi	

Analyytituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

- Materiaalinäytteet: näytteen laimentaminen, siirrostustilavuus ja pesäkelaskenta

- Ilmanäytteet: pesäkelaskenta

Analyytituloskohtainen hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittausepävarmuuteen.

Mittausepävarmuutta ei ole huomioitu lausunnossa.

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit

Kosteusvaurioindikaattorit:

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

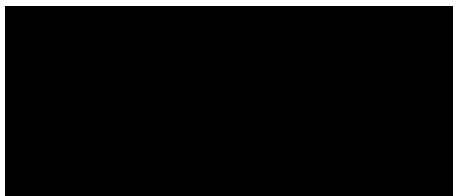
Muut sienet:

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

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyytitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

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>

Yhteyshenkilö**Tiedoksi**

Stenlund Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

PostiosoiteViikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi**Puhelin**

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

MITTAUSPISTEET POHJAKUVISSA 5.11.2019

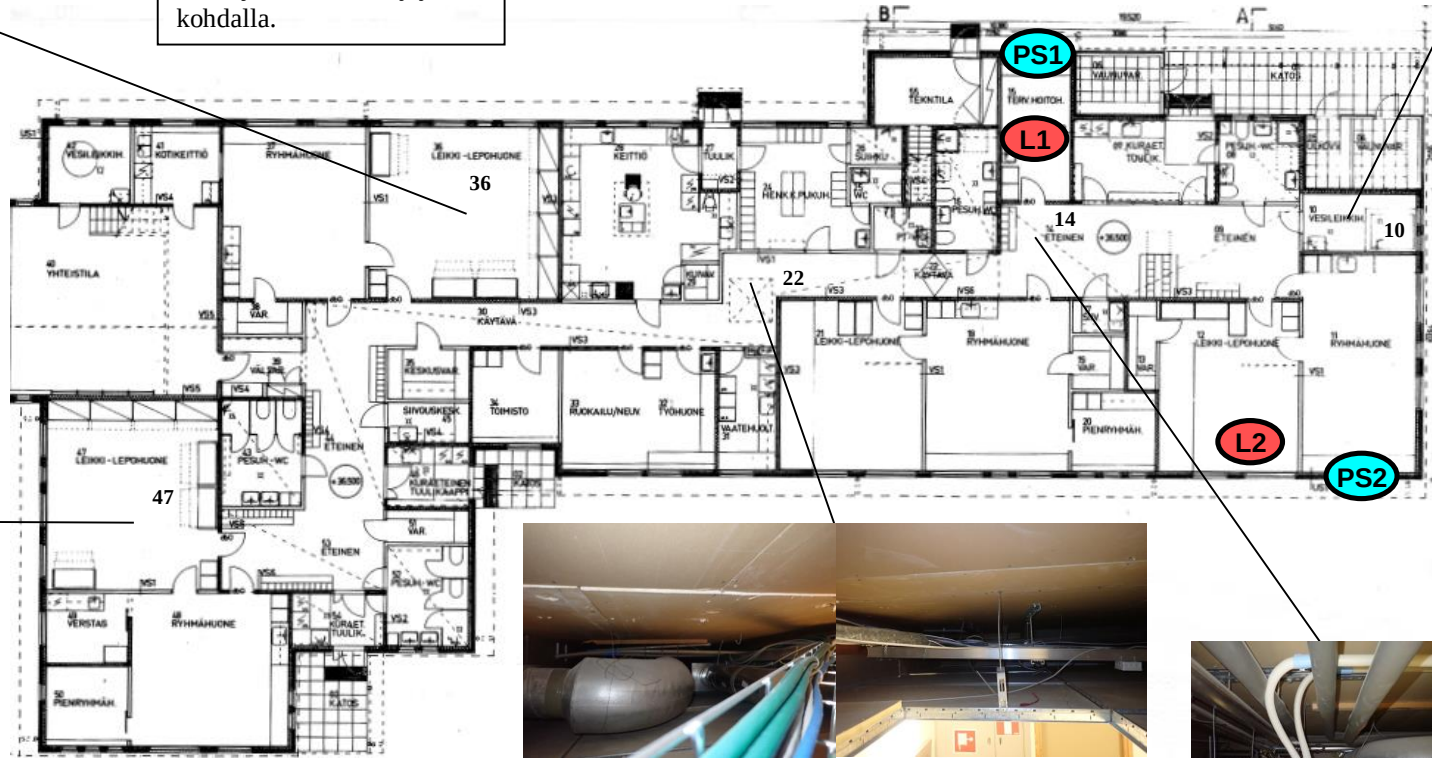


Alakattolevytyksen takana katossa läpivientejä valaisimien ja palohälyttimen kohdalla ja jälkiä irrotetuista akustiikkalevyistä.



Alakattolevytyksen takana katossa läpivientejä valaisimien ja palohälyttimen kohdalla ja jälkiä irrotetuista akustiikkalevyistä.

Vesivuotojälkiä ei havaittu avattujen alakattolevytysten kohdalla.



Alakattolevytyksen takana katossa läpivientejä valaisimien ja palohälyttimen kohdalla ja jälkiä irrotetuista akustiikkalevyistä, joissa on villapaloja kiinni.



Alaslaskettujen kattopalojen yläpinnalla pölyä, katossa kiinni talotekniikan kannakkeita.



Katossa kiinni talotekniikan kannakkeita.

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

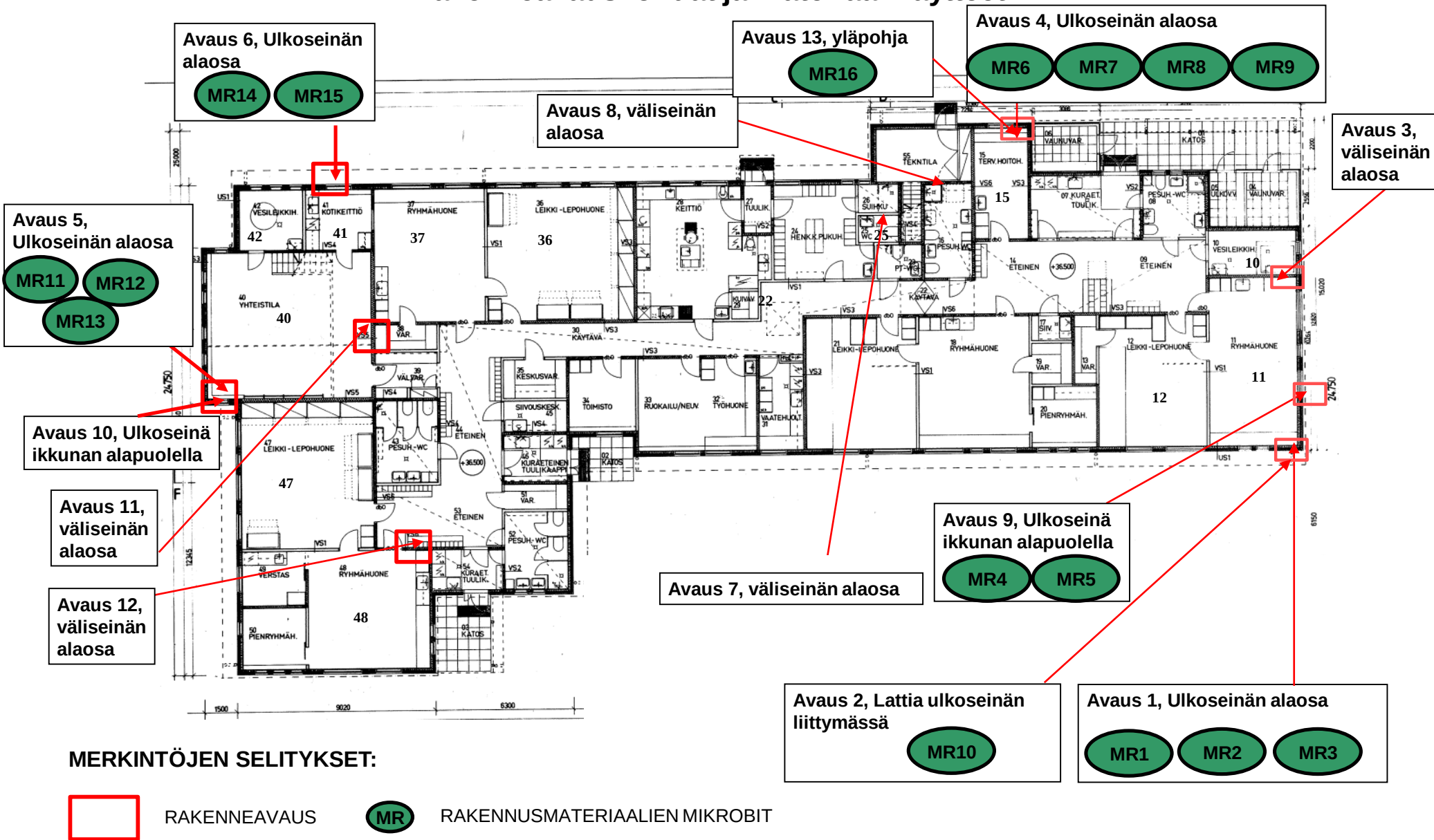


SISÄILMAN SUHTEELLINEN KOSTEUS, LÄMPÖTILA JA HIILIDIOKSIDIPITOISUUS SEKÄ MELU (seurantamittaus)

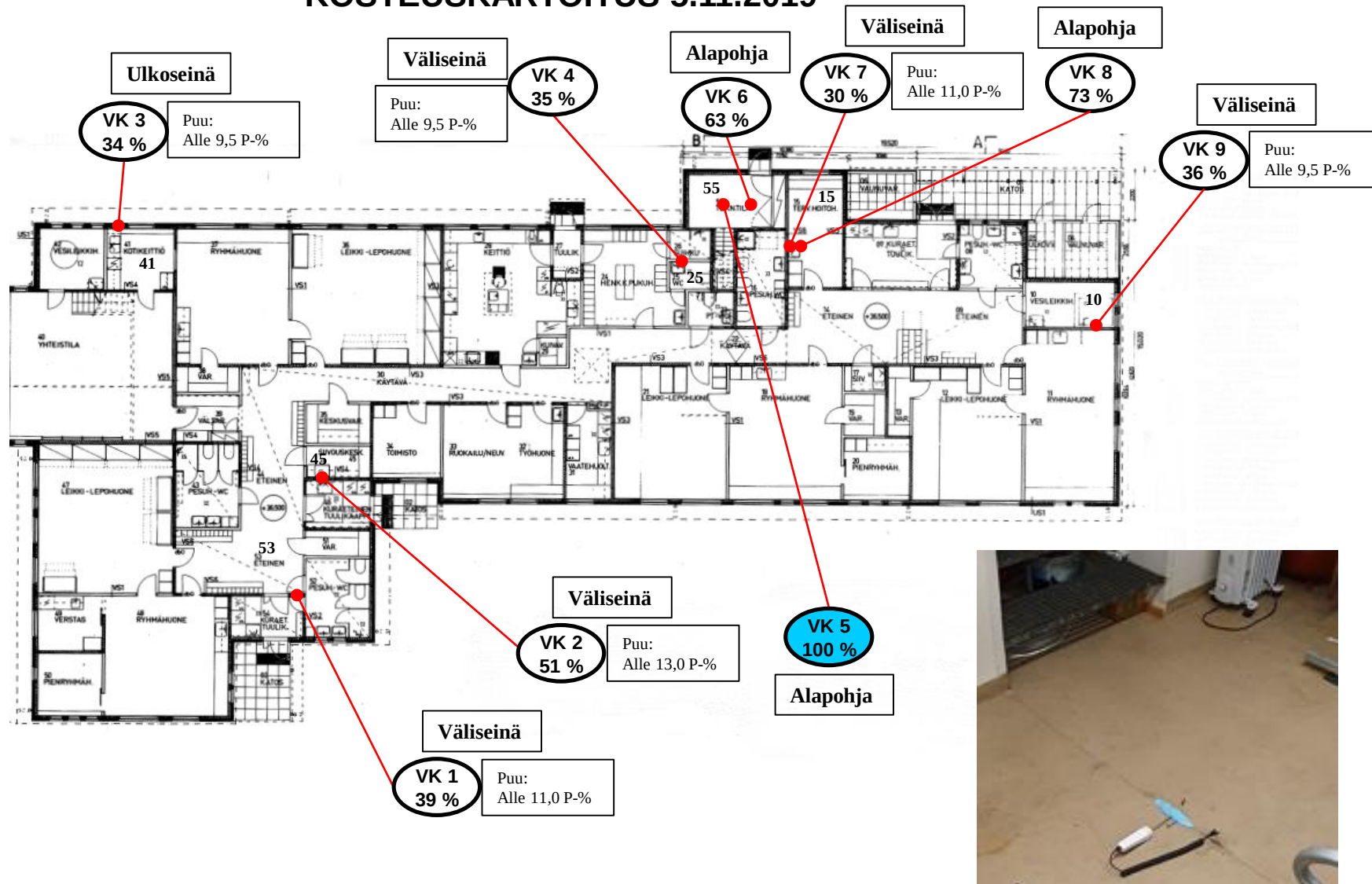


PAINESUHTEIDEN SEURANTAMITTAUKSET

Rakenneavauskohdat ja materiaalinäytteet



KOSTEUSKARTOITUS 5.11.2019

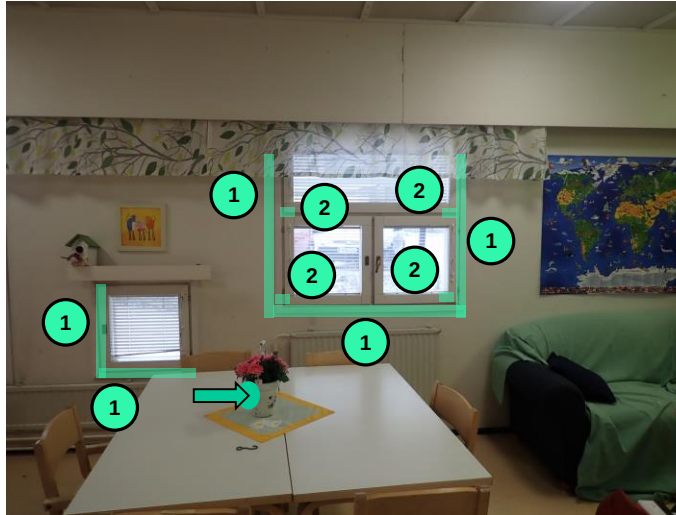


MERKINTÖJEN SELITYKSET:



VIILTOKOSTEUSMITTAUKSET

ULKOSEINÄRAKENTEIDEN MERKKIAINEKOE, TILASSA 11, 7.11.2019



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

HAVAITUN ILMAVUODON
LAAJUUS

➔ MERKKIAINEKAASU
SEINÄN ERISTETILAAN
ULKOKAUTTA

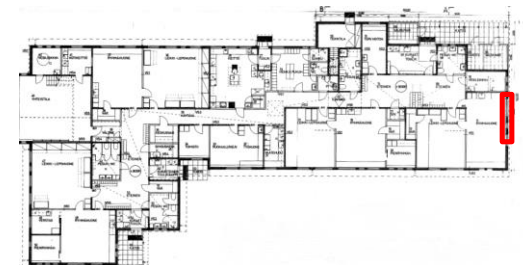
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

- 1 Ikkunan lista
- 2 Ikkunan karmiliitokset

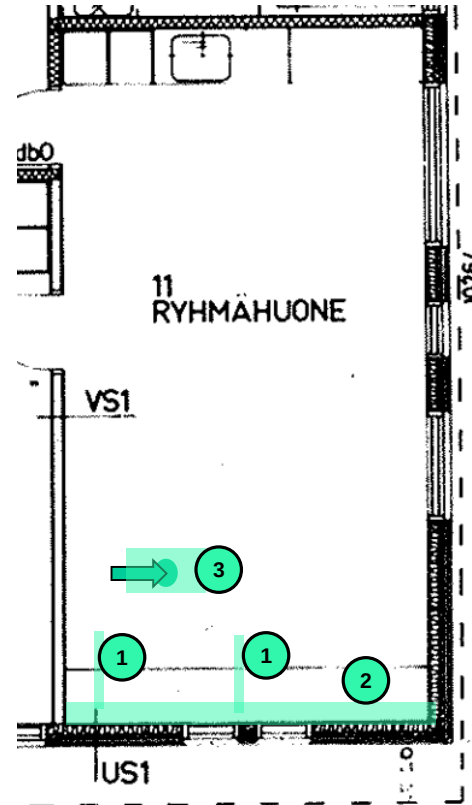
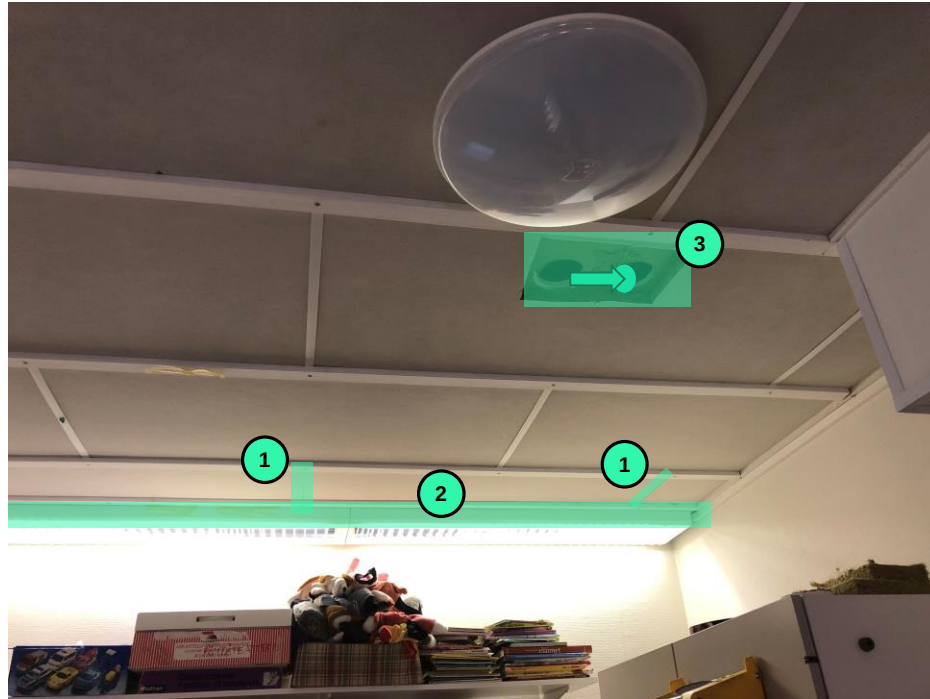


Tila oli 5...13 Pa ylipaineinen ulkoilmaan
nähdessä ilmanvaihdon ollessa normaalitilassa.
Tila alipaineistettiin tutkimuksen ajaksi
Blowerdoor-alipaineistimella. Paine-ero 10 Pa
alipainetta mitattiin ikkunan kautta huonetilan ja
ulkoilman väliltä.

Merkkiainekoe on tehty
rikkiheksafluoridikaasulla ja WIKA GIR-10 -
analysaattorilaitteella.



YLÄPOHJARAKENTTEEN MERKKIAINEKOE, TILASSA 11, 12.12.2019



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS
- ➔ MERKKIAINEKAASU YLÄPOHJAN ERISTETILAAN

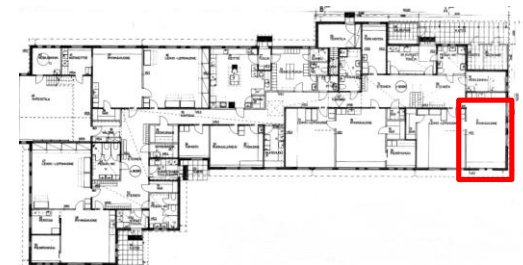
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

- 1 Akustiikkavillalevyn sauma
- 2 YP-US liittymä
- 3 Kipsilevyn koolauksen takaa

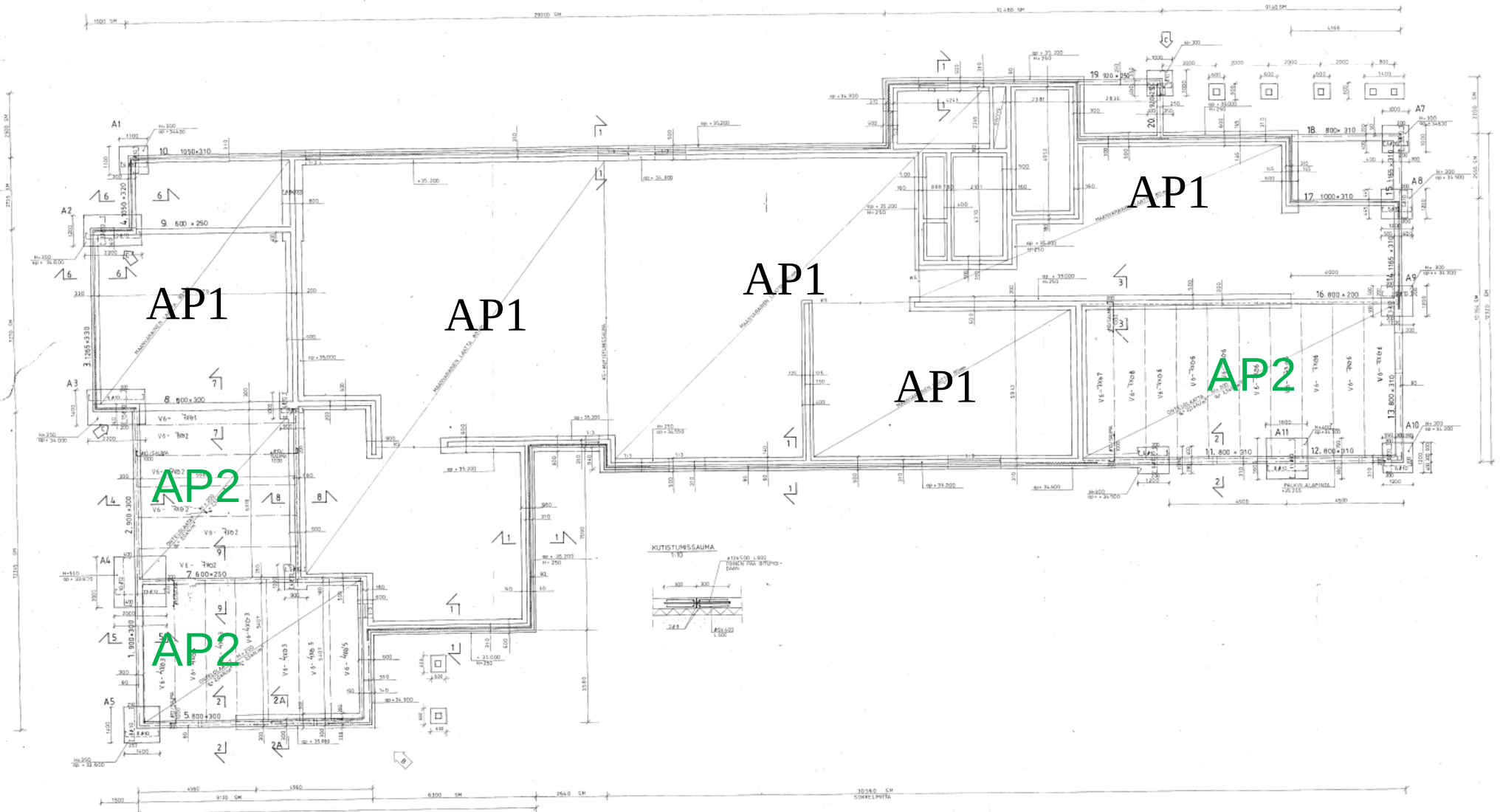
Ilmavuodot yläpohjasta olivat merkittäviä, ja merkkiainekaasun yleispitoisuus huonetilassa nousi nopeasti.

Tila oli 1...3 Pa ylipaineinen yläpohjan eristetilaan nähden ilmanvaihdon ollessa normaalitilassa. Tila alipaineistettiin tutkimuksen ajaksi Blowerdoor-alipaineistimella. Paine-ero 10 Pa alipainetta mitattiin yläpohjan eristetilan ja huonetilan väliltä.

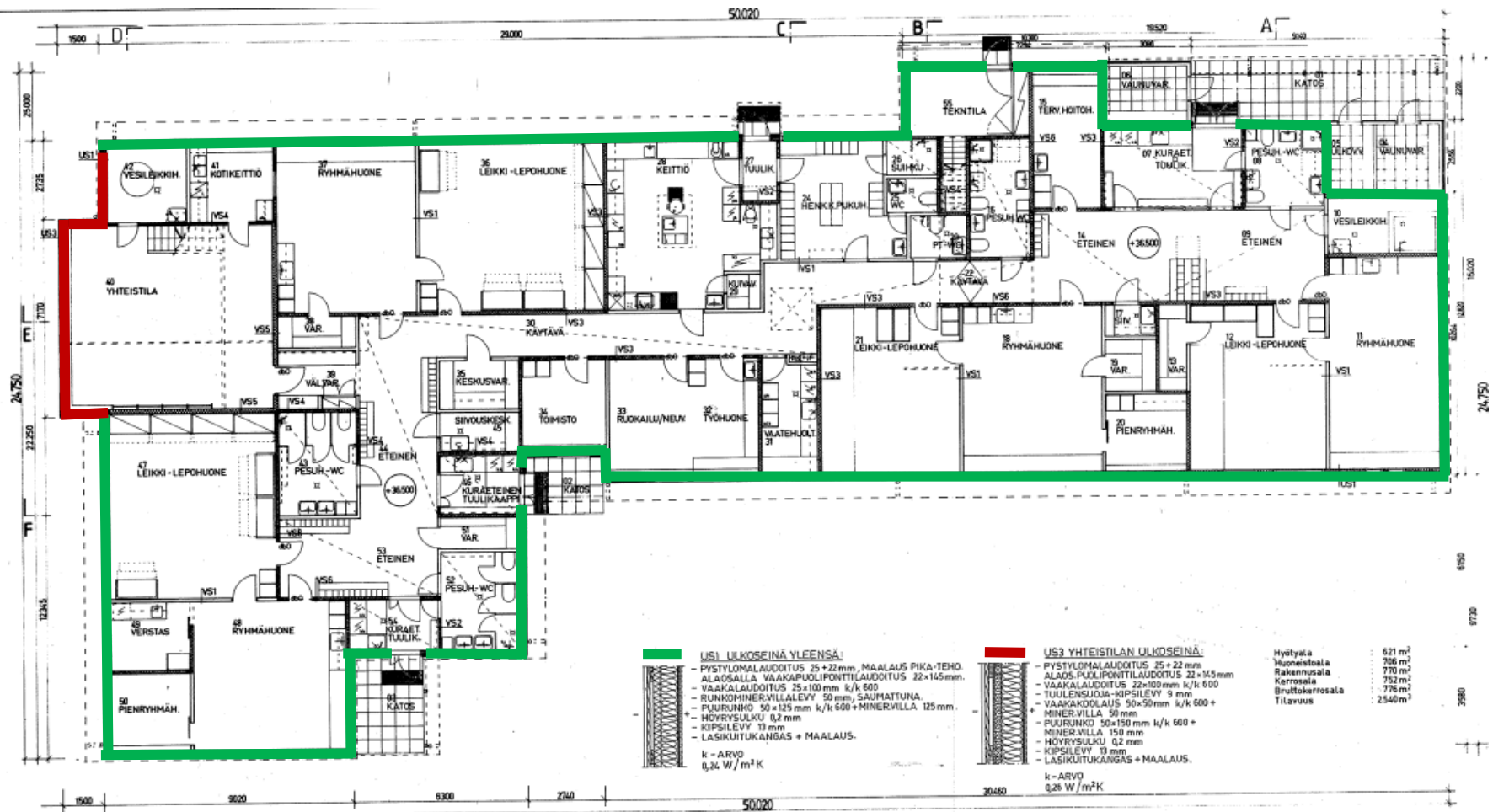
Merkkiainekoe on tehty rikkiheksafluoridikaasulla ja WIKA GIR-10 -analysointilaitteella.



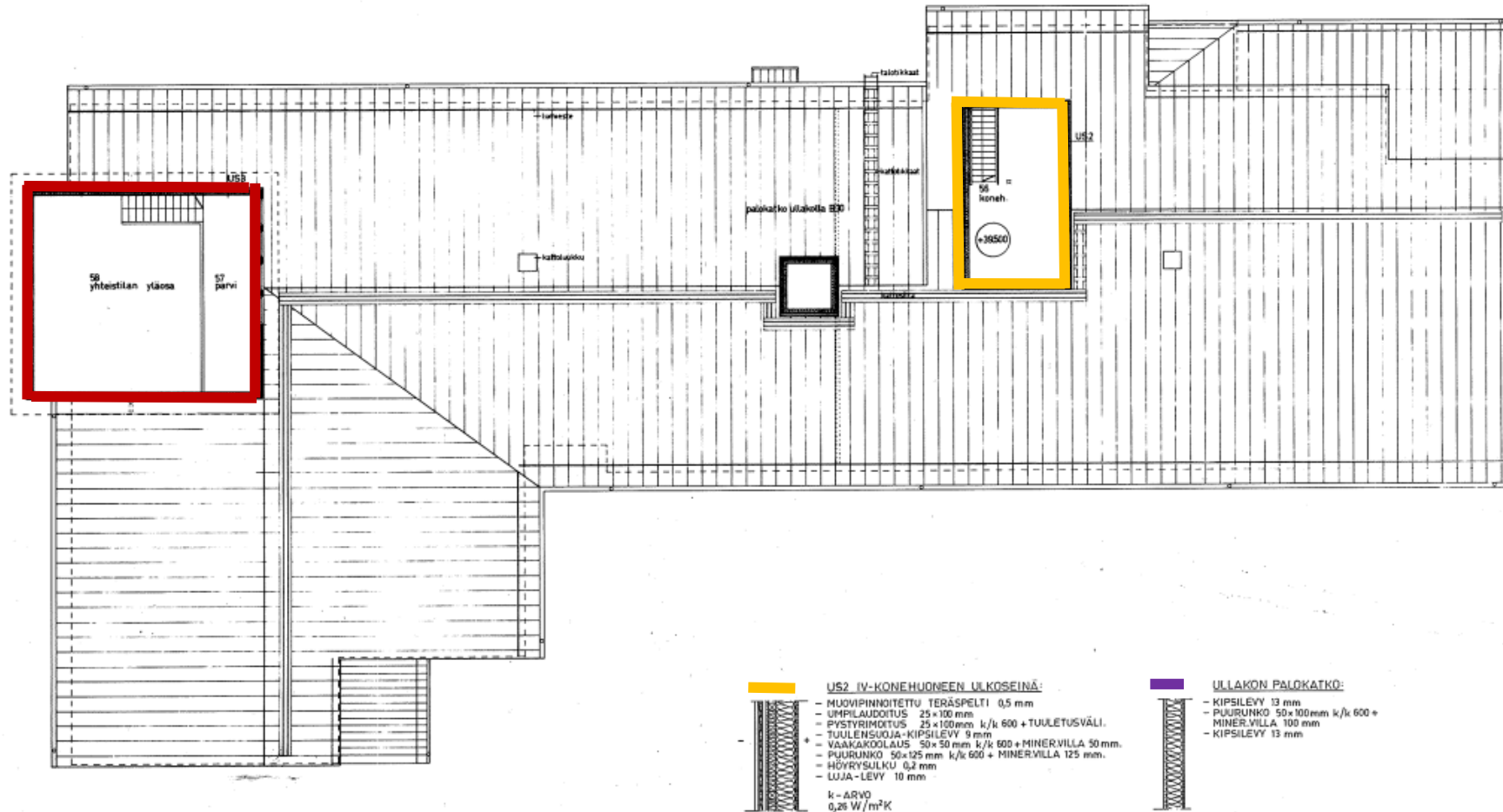
ALAPOHJAT



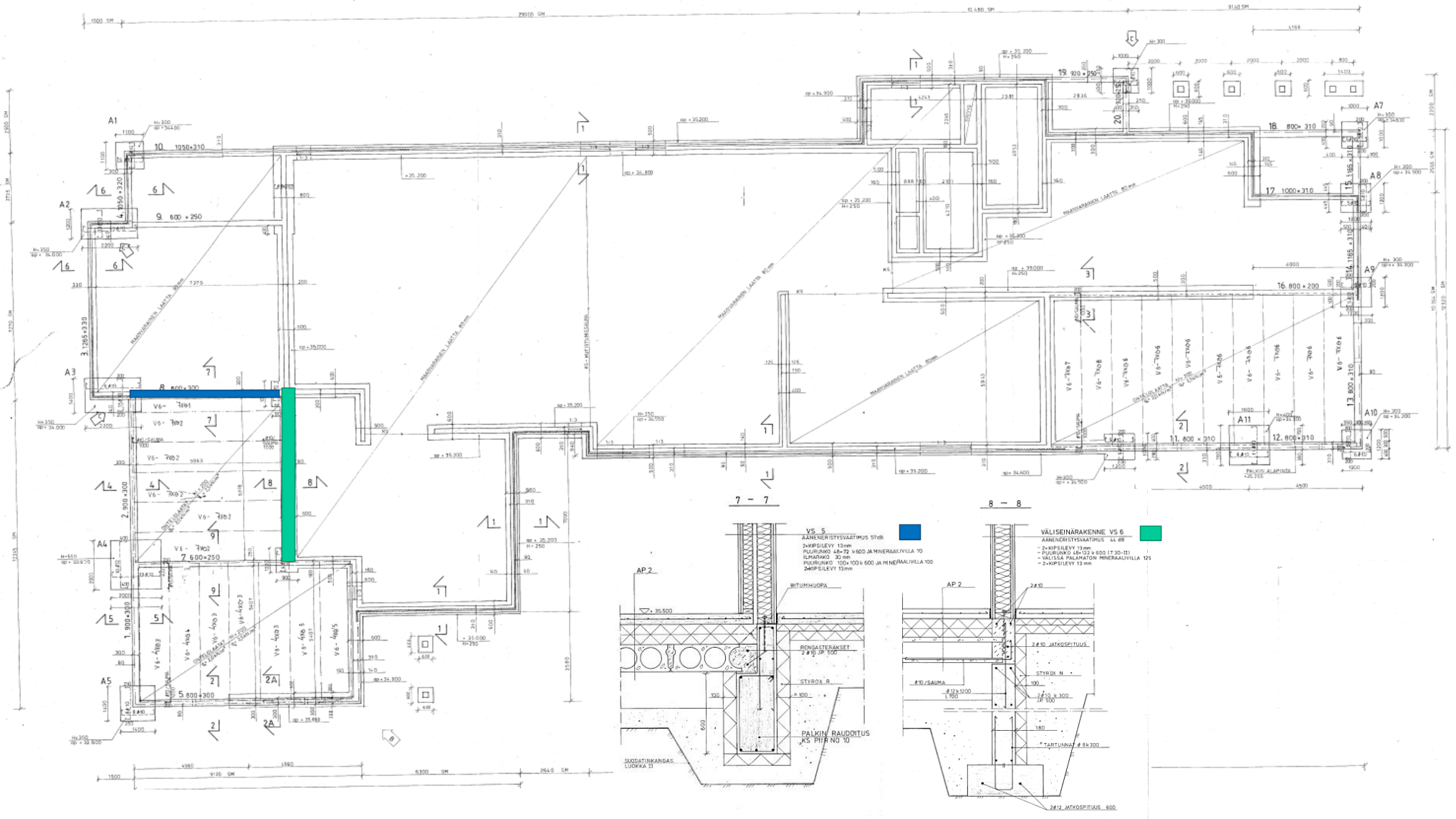
ULKOSEINÄT



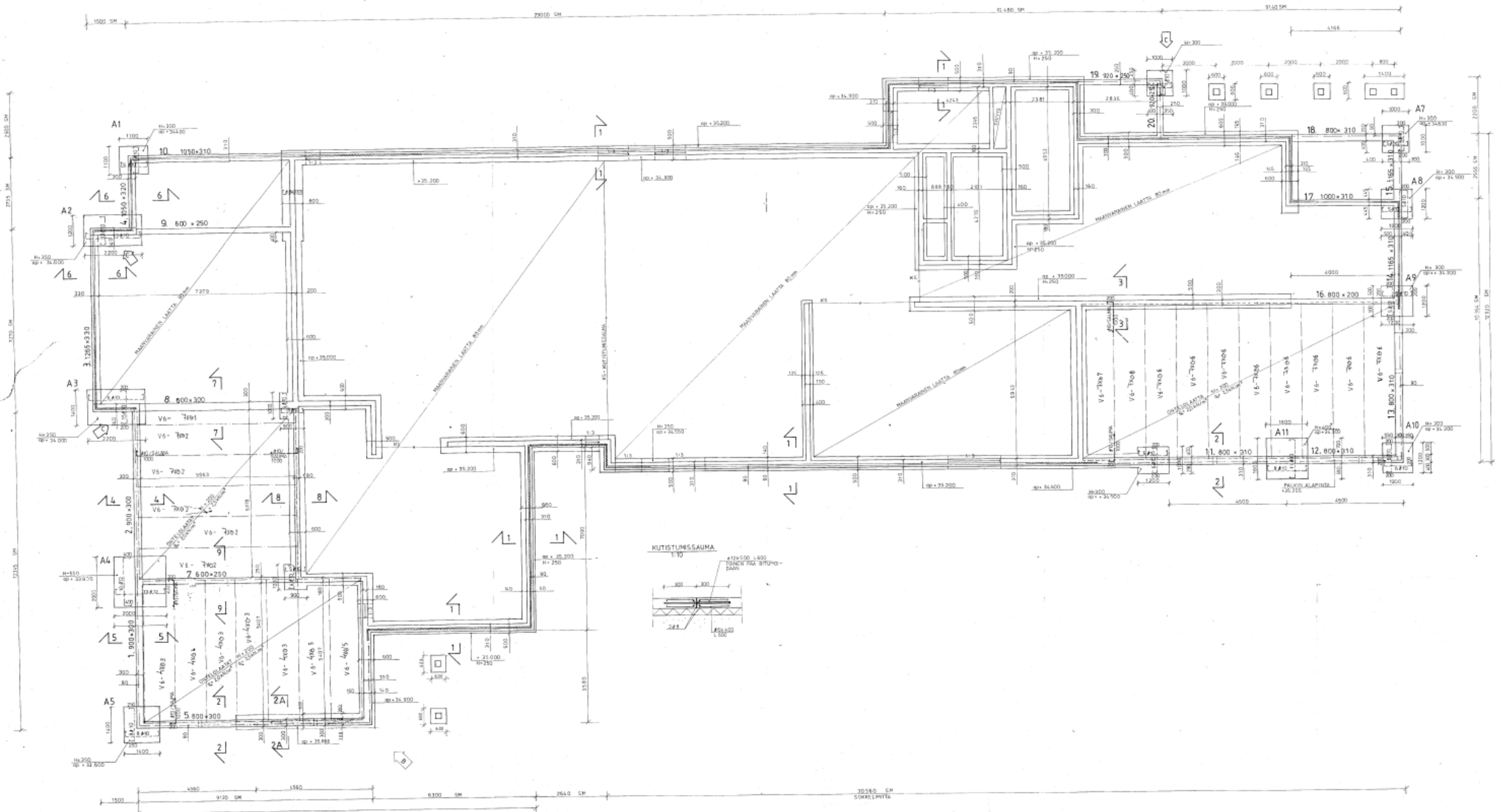
ULKOSEINÄT



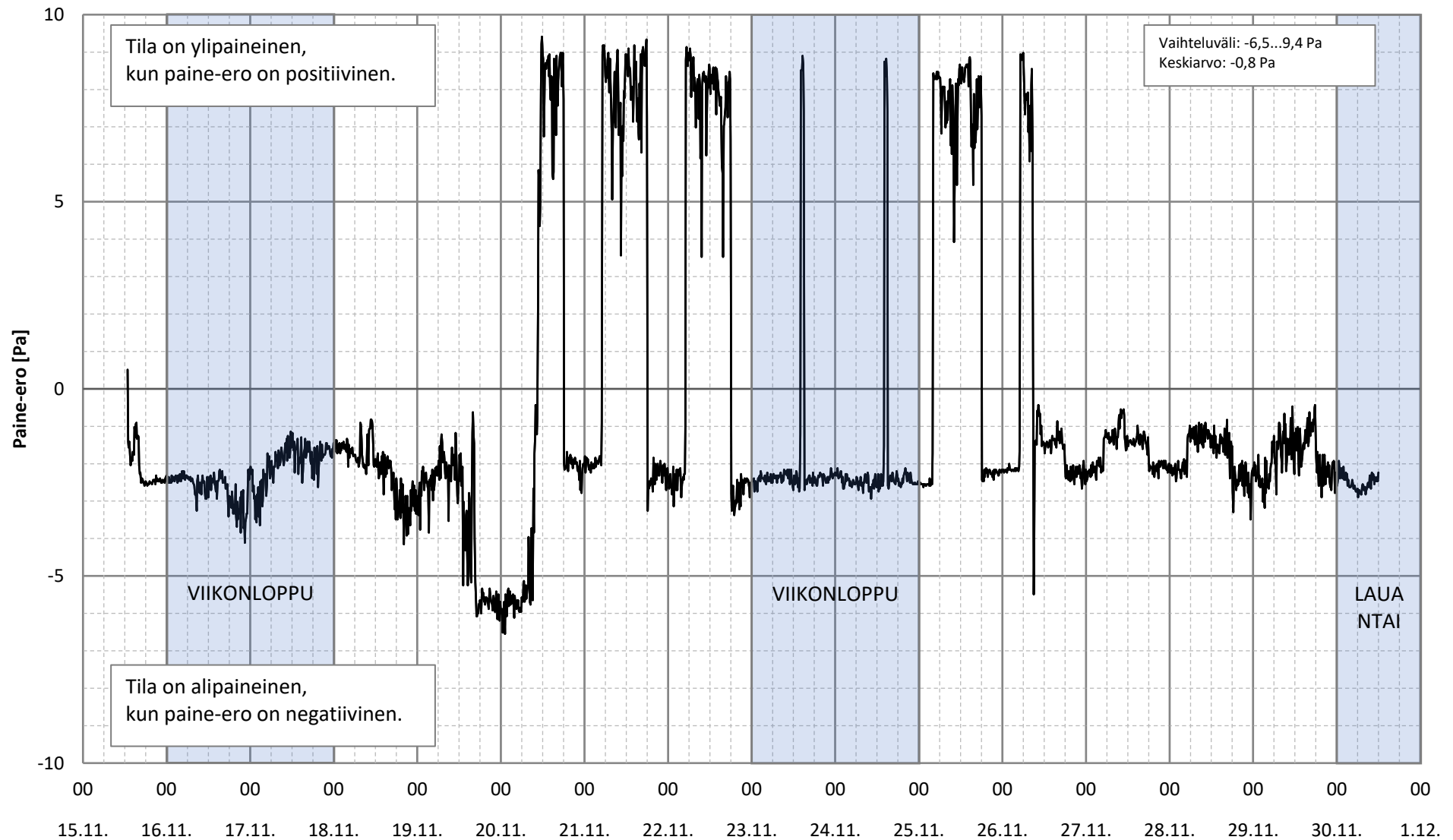
KANTAVAT VÄLISEINÄT



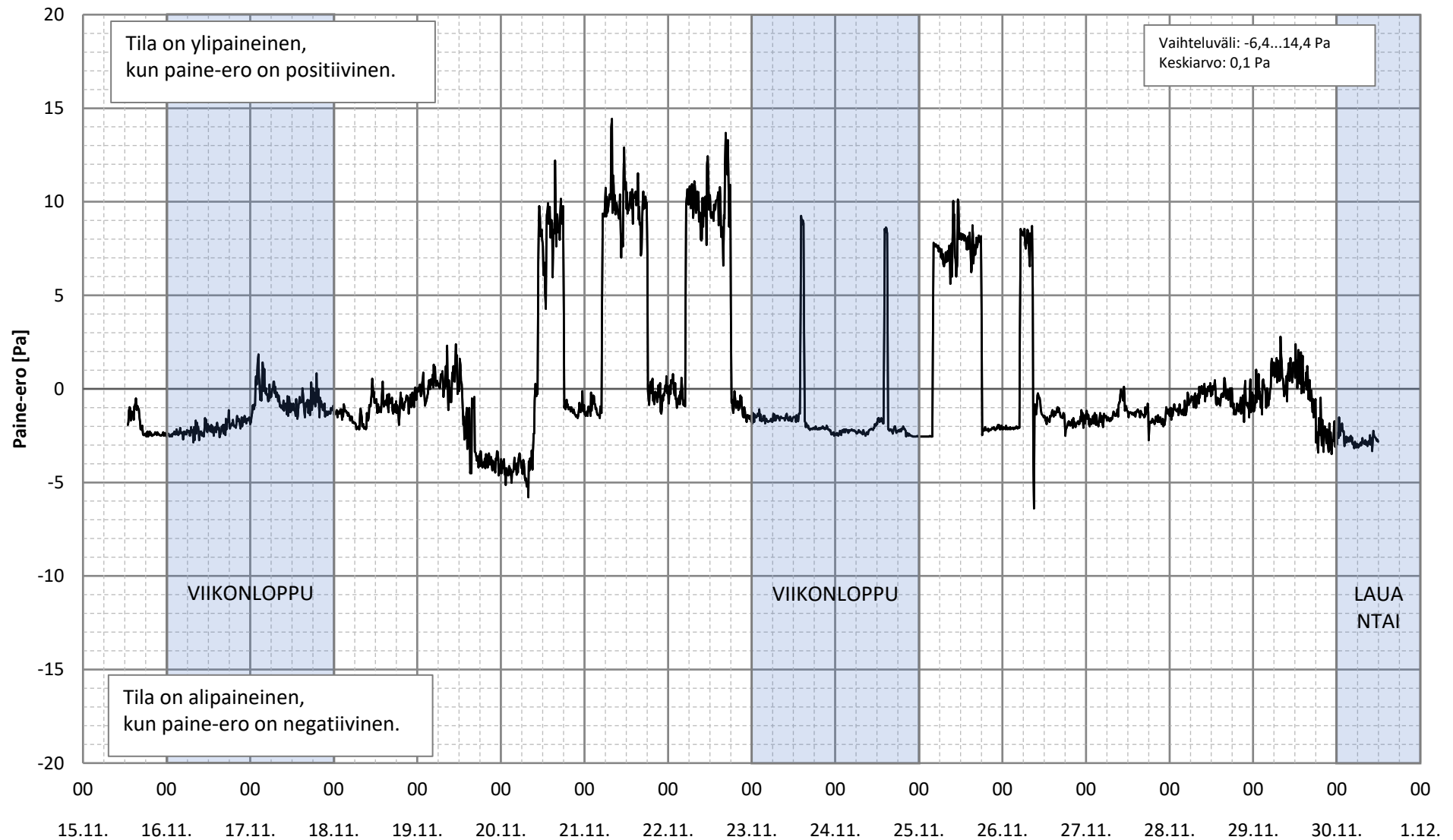
YLÄPOHJAT



PS1: Terveystenhoitajan huoneen 15 ja ulkoilman välinen paine-ero 15.11. - 30.11.2019

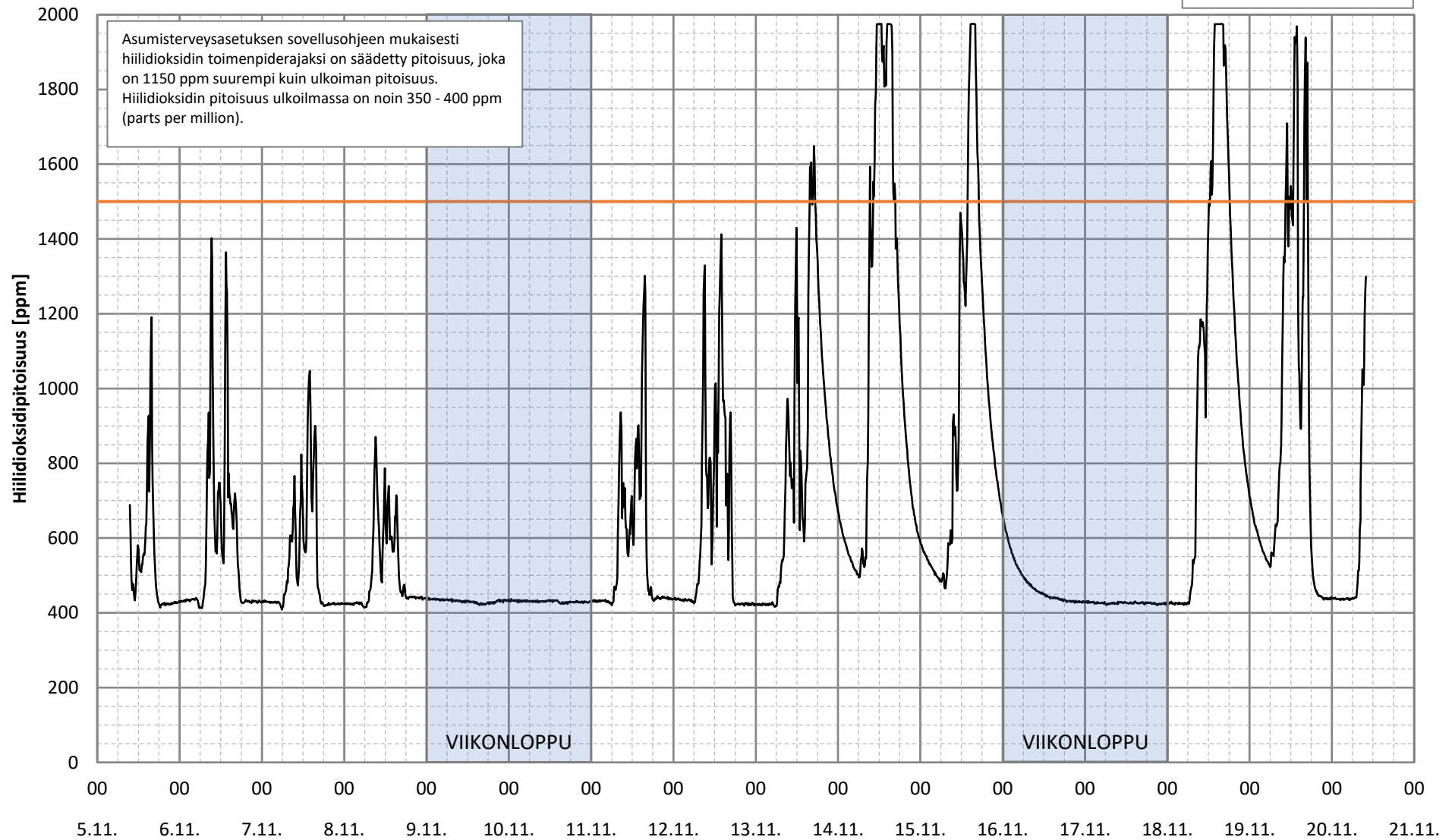


PS2: Ryhmähuoneen 11 ja ulkoilman välinen paine-ero
15.11. - 30.11.2019



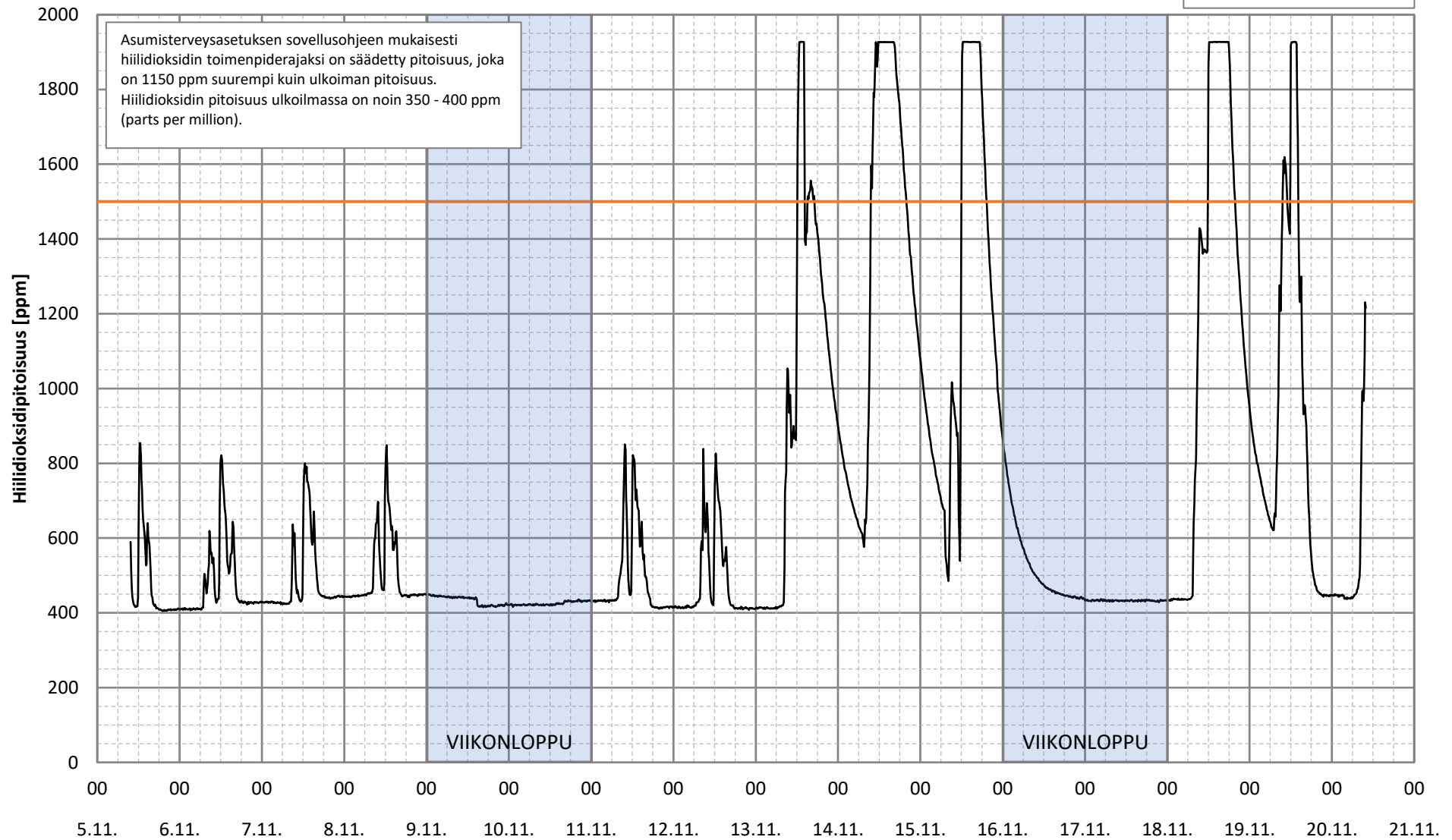
L1: Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seuranta terveydenhoitajan huoneessa 15.11. - 20.11.2019

Vaihteluväli: 409...1975 ppm
Keskiarvo: 651 ppm

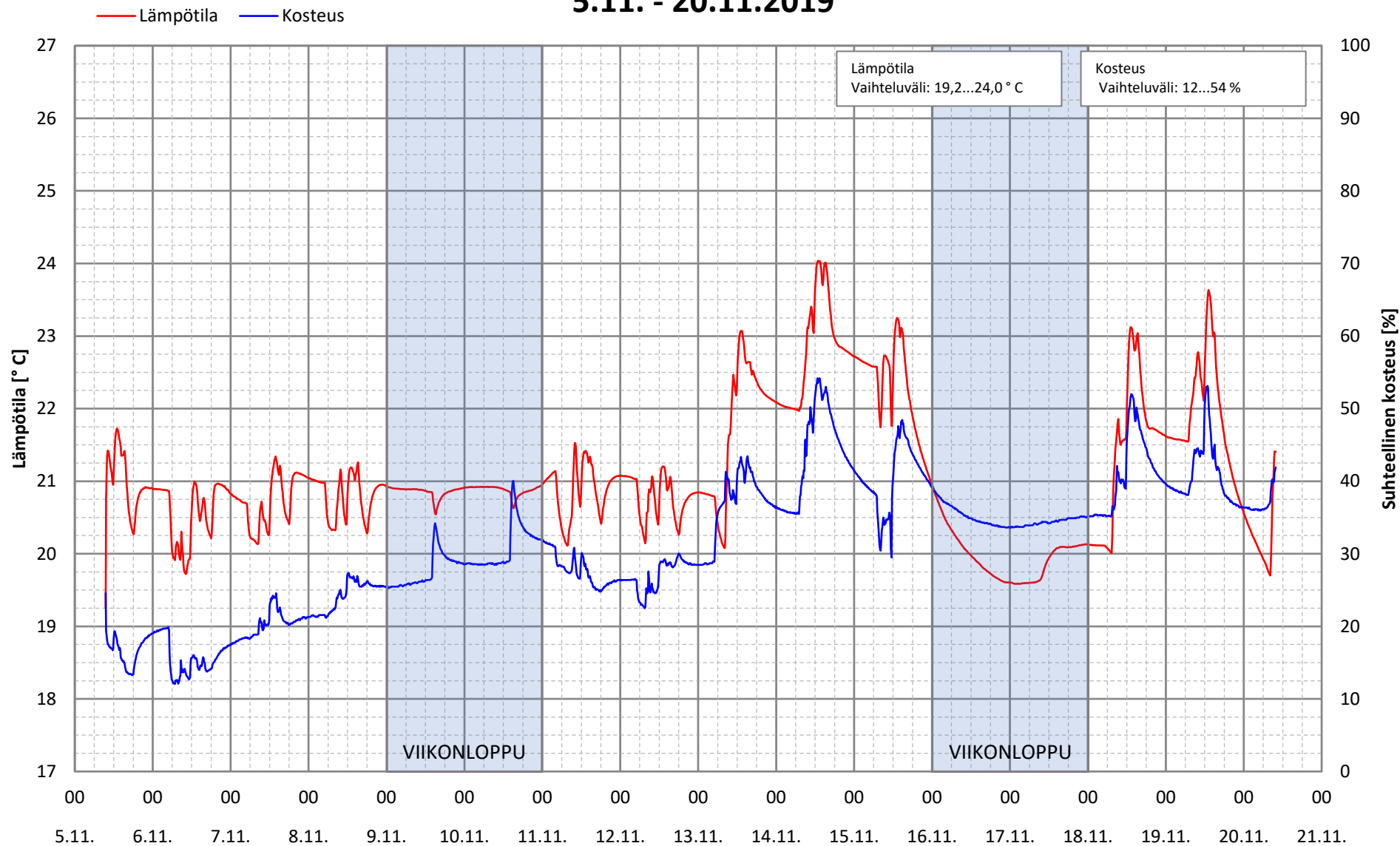


L2: Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seuranta leikki- ja lepohuoneessa 12

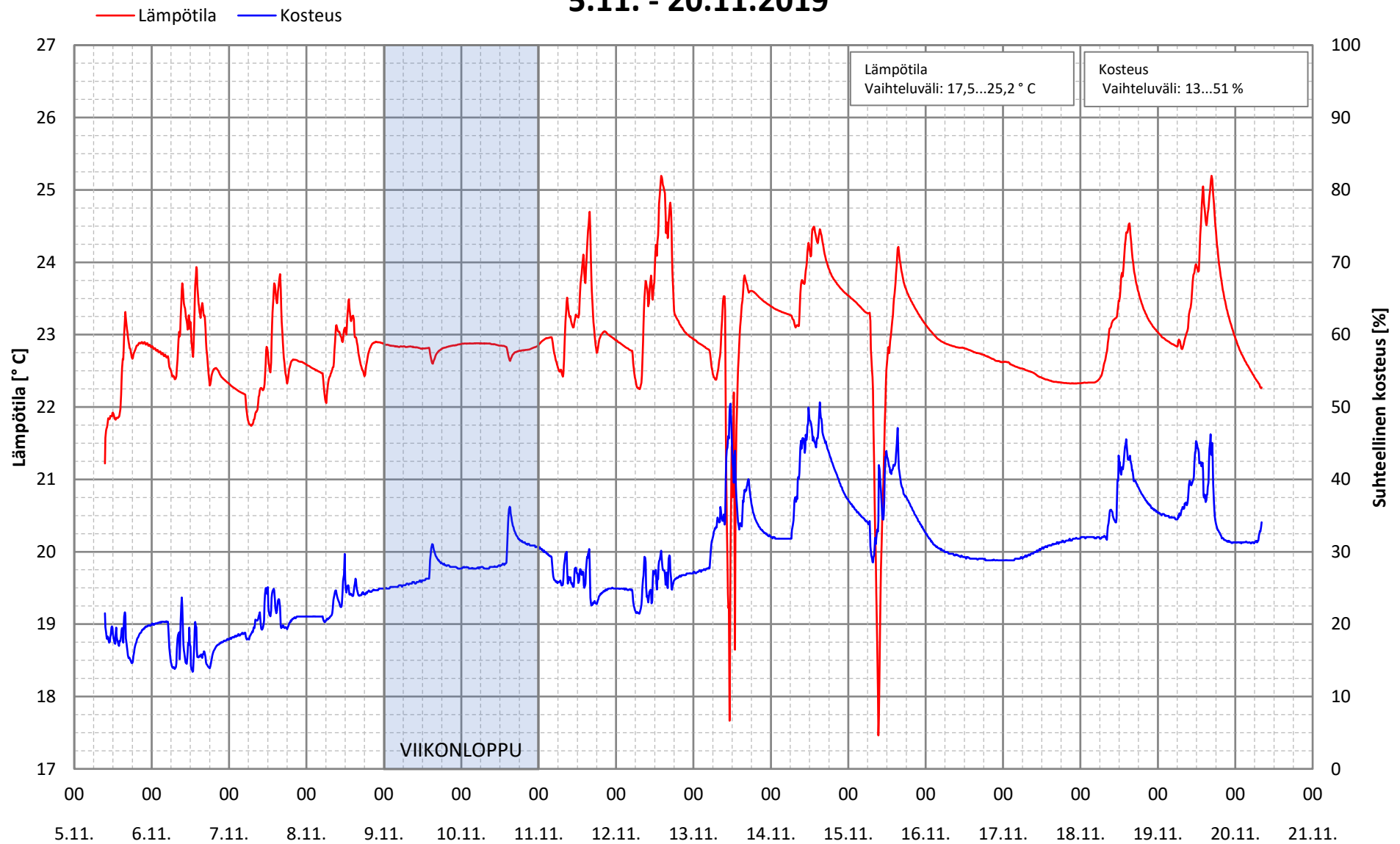
Vaihteluväli: 405...1927 ppm
Keskiarvo: 688 ppm



L1: Sisäilman olosuhdeseuranta terveydenhoitajan huoneessa 15 5.11. - 20.11.2019



L2: Sisäilman olosuhdeseuranta leikki- ja lepo huoneissa 12 5.11. - 20.11.2019





TARKASTUSRAPORTTI

SALAOJEN SISÄPUOLINEN KUVAUS

Metsälinnun päiväkot
Maakotkanpolku 1
01450 Vantaa

14.11.2019





Kohdetiedot

Nimi	Metsälinnun päiväkot
Katuosoite	Maakotkanpolku 1
Postinumero	01450
Paikkakunta	Vantaa
Rakennustyyppi	Päiväkot
Valmistusvuosi	1987
Rakennuksia	1
Porraskäytäviä	-
Huoneistoja	-
Liikehuoneistoja	-
Kerroksia	1
Lämmitysmuoto	-

Tilaajatiedot

Työn tilaaja	Vantaan kaupunki
--------------	------------------

Yritys	Sweco Asiantuntijapalvelut Oy
Katuosoite	Ilmalanportti 2
Postinumero	00240
Paikkakunta	Helsinki

Tutkimuksen laatijan tiedot

Yritys	LC Yhtiöt Oy
Katuosoite	Porttisuontie 7, 2 krs
Postinumero	01200
Paikkakunta	Vantaa

Käytössä olevat asiakirjat ja lähtötiedot

Salaojapiirustus	
Kaivokortit	
Kuntotutkimus	Tekmanni Service Oy, 2009

Putkistomateriaalit

Salaojat	Muovi
----------	-------

Tutkimuksen laajuus

Tutkimuksissa on sovellettu seuraavia ainetta rikkomattomia menetelmiä:

- silmämääräistarkastusta
- videokuvausta salaojille

Kiinteistötarkastus

Putkistokatselmointi

Kuvauskohteet määriteltiin kuntotutkimuksen aloituksen yhteydessä.

Tarkastukset

Kuvaukset ja muut tarkastukset suoritettiin 14.11.2019.

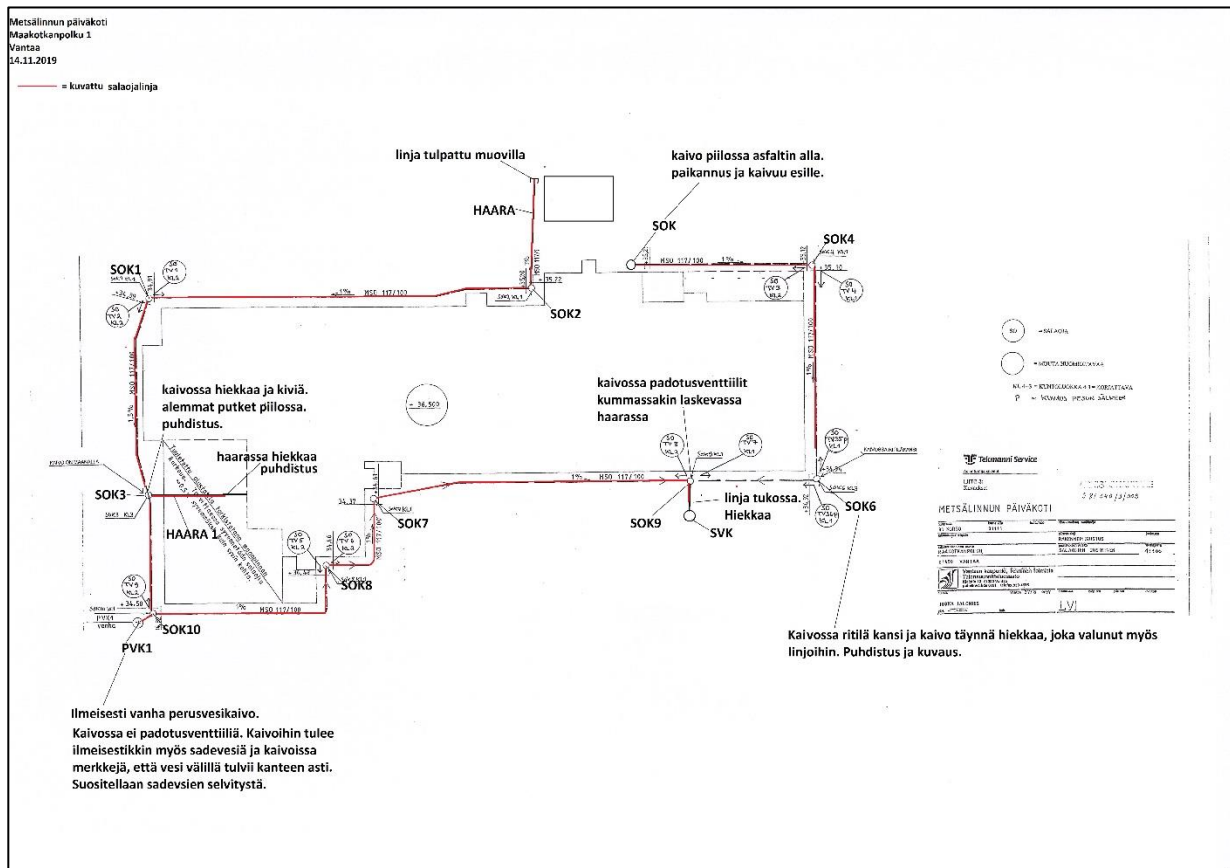
Työskentelytapa ja kuntoluokitukset

Jokaisesta putkistokohtaisesta tarkastuksesta on laadittu erillinen tarkastuspöytäkirja. Tutkimuskohdat on selitetty sanallisesti tai ne on merkitty erilliseen piirustukseen.

Tulostusaineistossa on myös muutamia kohteesta otettuja valokuvia.

Tarkastukset ja tutkimukset

Salaojat



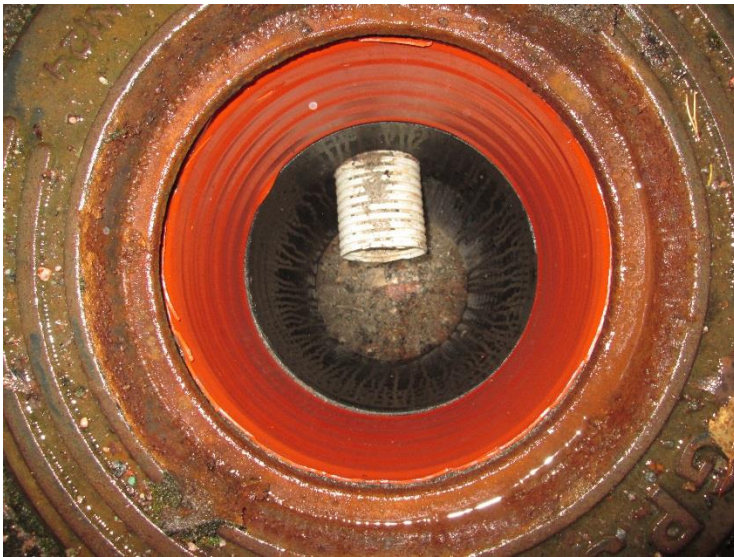
Kuvatut salaojaputket.

Salaojaputkien materiaalina on käytetty muoviputkia.

Salaojaputket kuvattiin pihalla olevien salaojakaivojen kautta.

Salaojen sisäpuolisessa kuvauksessa on havaittavissa **vakavaa irtokertymää** ja vähäistä muodonmuutosta.

Salaojakaivo SOK 3 (katso piirustus) on täynnä hiekkaa ja kiviä. Kaivossa olevat alemmat salaojaputket ovat piilossa hiekan ja kivien alla.



Salaojakaivo SOK 3 täynnä hiekkaa ja kiviä.

Salaojakaivoon SOK 3 ylempänä kaivossa sijaitseva talon alta tuleva haara voitiin kuvata. Kyseisen haaran loppupäässä on runsaasti hiekkaa.



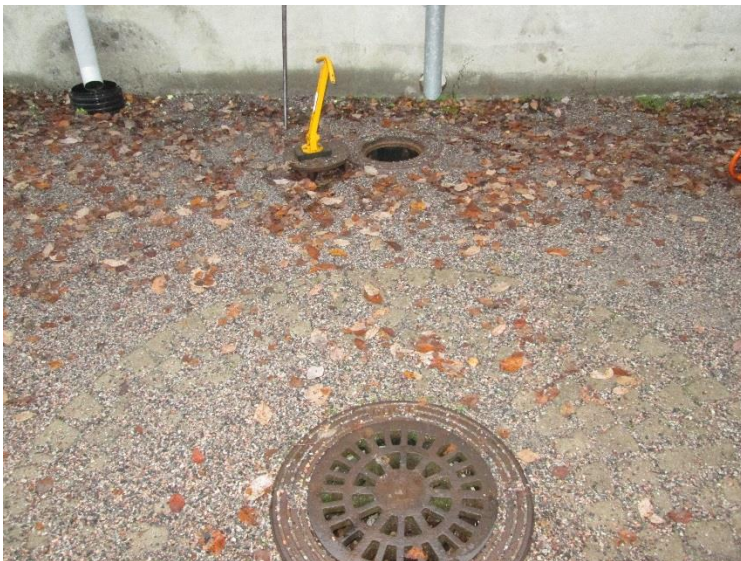
Runsaasti hiekkaa salaojakaivolle SOK 3 tulevan haaran loppupäässä.

Myös salaojakaivo SOK 6 on täynnä hiekkaa. Salaojakaivossa on rutiläkansi, jonka kautta hiekka on päässyt salaojakaivoon.



Salaojakaivo SOK 6 täynnä hiekkaa.

Salaojakaivon SOK 9 ja sadevesikaivon SVK välinen putki on tukossa. Putkessa on erittäin runsaasti hiekkaa.



Sadevesikaivo ja salaojakaivo 9.

Salaojakaivoon SOK 9 laskevissa haaroissa (2 kpl) on molemmissa padotusventtiilit.



Padotusventtiilit salaojakaivossa SOK 9.

Tarkempia tietoja löytyy videokuvaukspöytäkirjoista (14 kpl) sekä kuvaustallenteelta (USB).

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Salaojat

Suoritetun tutkimuksen ja saatujen mittaustulosten perusteella voidaan todeta kiinteistön salaojien olevan rakenteellisesti tydyttävässä kunnossa. Toiminnallisesti salaojat ovat välttävissä kunnossa. Muutamat salaojakaivot ovat täynnä hiekkaa, joka estää vesien virtaamisen salaojakaivojen läpi. Myös salaojien purkuputki sadevesikaivoon on täynnä hiekkaa. Tämä vaikeuttaa oleellisesti salaojien toimintaa. Yksittäinen salaojakaivoon rakennuksen alta tuleva putki on myös täynnä hiekkaa. Yksittäinen salaojakaivo on myös piilossa asfaltin alla.

Suosittelut toimenpiteet:

- asfaltin alla piilossa oleva sadevesikaivo (kuvassa SOK) on paikannettava ja kaivettava esiin
- salaojakaivot SOK 3 ja SOK 6 on puhdistettava ja niihin liittyvät salaojaputket on painehuuhdeltava
- salaojakaivon SOK 9 ja sadevesikaivon (kuvassa SVK) välinen putki on painehuuhdeltava
- salaojakaivon SOK 6 ritiläkansi vaihdettava umpikanteen
- ”vanhan” perusvesikaivon (kuvassa PVK), joka on yhteydessä salaojajärjestelmään, toiminta ja tarkoitus selvitettävä. Perusvesikaivossa ei ole padotusventtiiliä ja todennäköisesti myös sadevesiä on liitetty kyseiseen kaivoon.
- sadevesijärjestelmän seurantatutkimus

Liitteet:

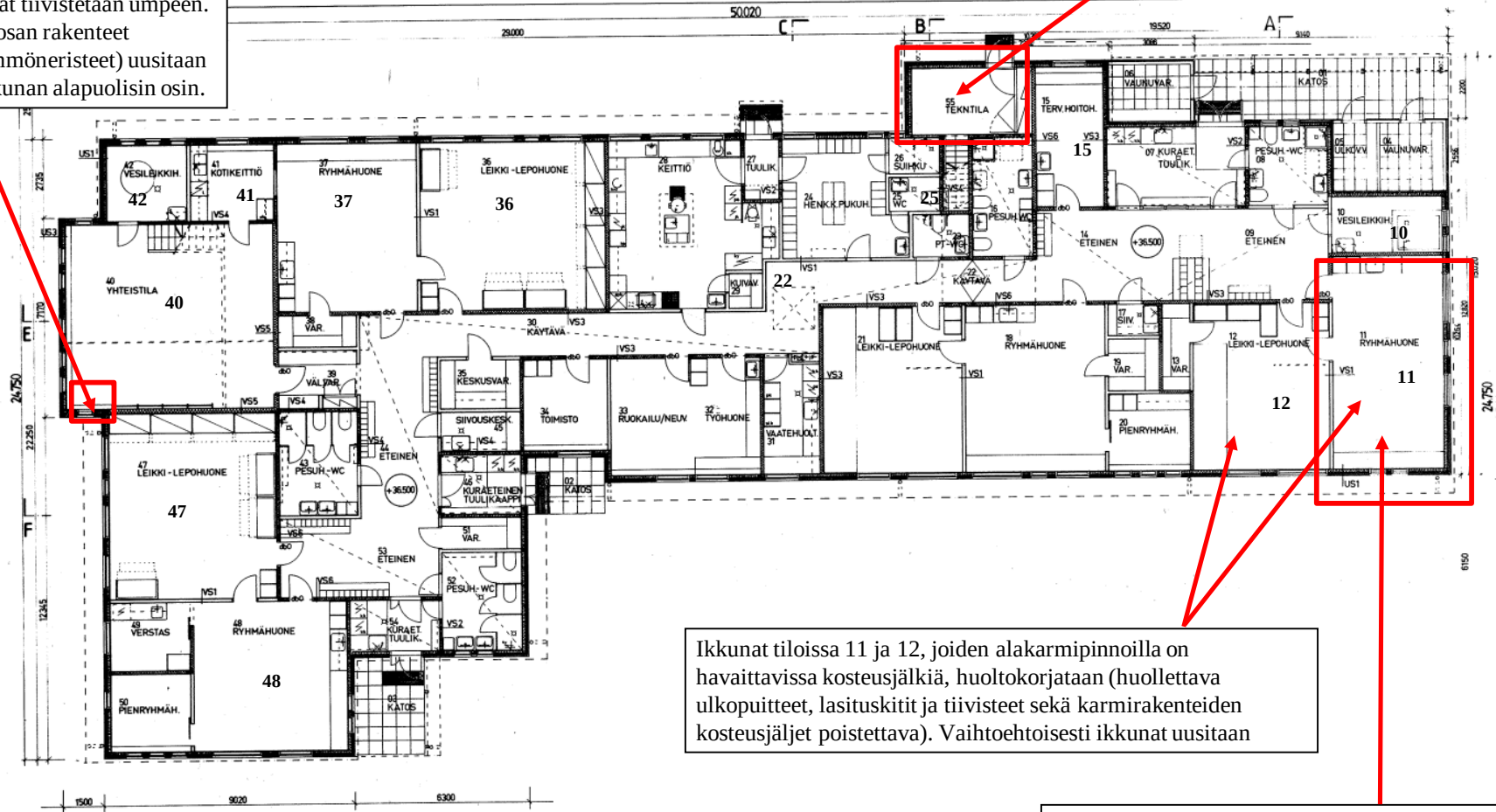
- viemärikuvauspöytäkirjat (myös muistitikulla)
- viemärikuvaukset (muistitikulla)
- raportti on myös muistitikulla (pdf.)

Paikka ja aika	Allekirjoitus
Vantaa 21.11.2019	

Korjausalueet pohjakuvassa - rakenteet

Tilassa 40 tilan 47 puoleisen päätyikkunan puolella sokkelin avonaiset saumat tiivistetään umpeen. Ulkoseinän alaosan rakenteet (alajuoksut, lämmöneristeet) uusitaan paikallisesti ikkunan alapuolisin osin.

Teknisen tilan 55 kastunut muovimattopäällyste uusitaan vähintään kastuneelta alueelta. Alapohjalaatta kuivataan ja kosteus tarkastetaan ennen uuden lattiapäällysteen alueelta



Ikkunat tiloissa 11 ja 12, joiden alakarmipinnoilla on havaittavissa kosteusjälkiä, huoltokorjataan (huollettava ulkopuutteet, lasituskitit ja tiivisteet sekä karmirakenteiden kosteusjäljet poistettava). Vaihtoehtoisesti ikkunat uusitaan

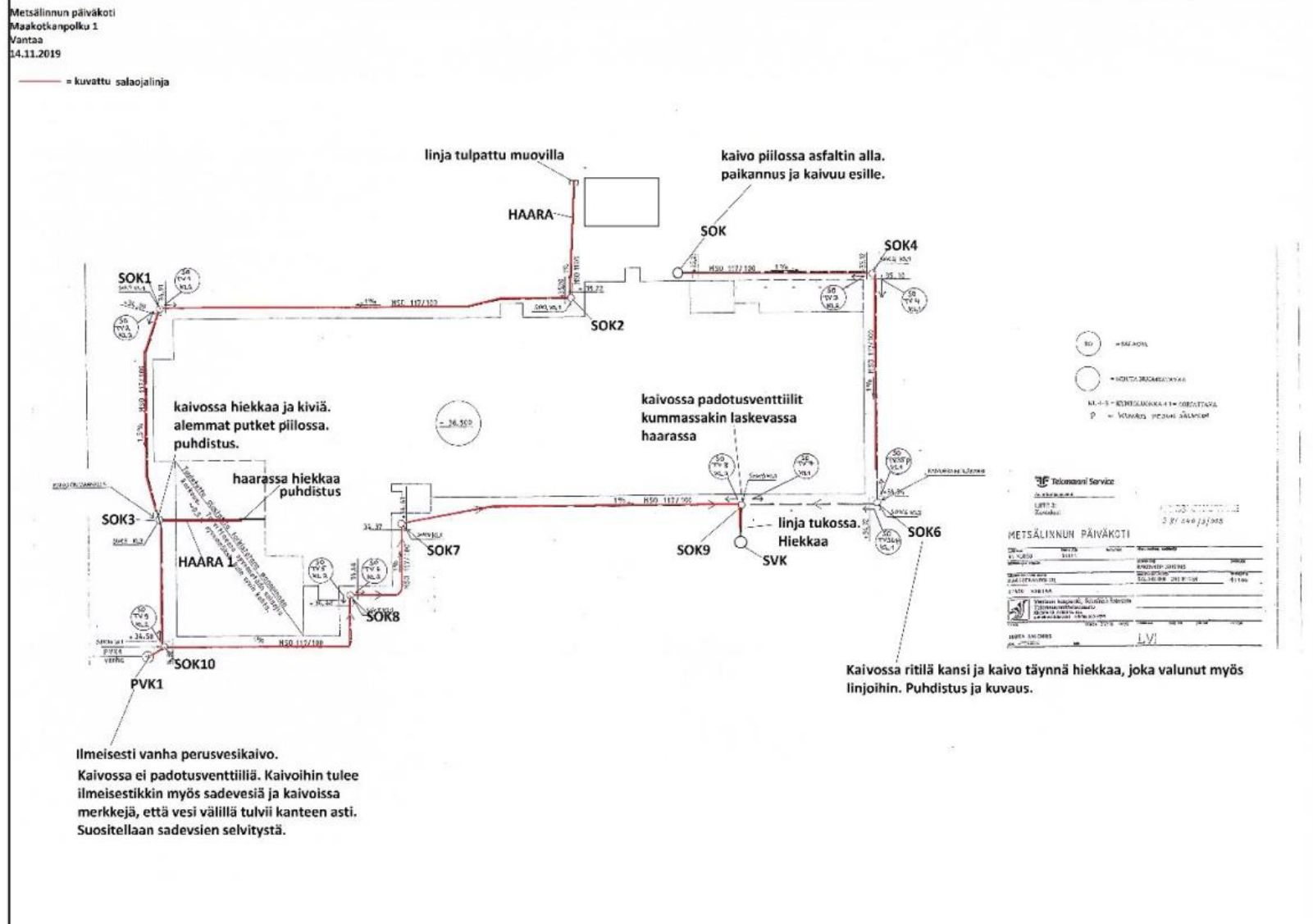
Tilassa 11 ulkoseinän kastunut runkopuu ja lämmöneristeet poistetaan ja uusitaan ikkunan alakarmien alta noin 300 mm etäisyydeltä. Korjausalueena on kaikki ikkunat, joiden alakarmien alapinnoilla on havaittavissa kosteusjälkiä.

MERKINTÖJEN SELITYKSET:



KORJAUSALUE

Korjausalueet pohjakuvassa - salaojajärjestelmä



Asfaltin alla piilossa oleva sadevesikaivo (kuvassa SOK) on paikannettava ja kaivettava esiin

Salaojakaivot SOK 3 ja SOK 6 on puhdistettava ja niihin liittyvät salaojaputket on paineuhdeltava

Salaojakaivon SOK 9 ja sadevesikaivon (kuvassa SVK) välinen putki on paineuhdeltava

Salaojakaivon SOK 6 ritiläkansi vaihdettava umpikanteen

”Vanhan” perusvesikaivon (kuvassa PVK), joka on yhteydessä salaojajärjestelmään, toiminta ja tarkoitus selvitettävä. Perusvesikaivossa ei ole padotusventtiiliä ja todennäköisesti myös sadevesiä on liitetty kyseiseen kaivoon

Sadevesijärjestelmän seurantatutkimus

Korjausalueet pohjakuvassa - ilmanvaihto

Ilmanvaihtojärjestelmän perusparannus ja puhdistus

Ilmamäärien säätö käyttäjämääriä vastaaviksi.

Ennen ilmanvaihdon korjaustoimenpiteitä tilojen ilmanvaihtuvuutta voidaan tehostaa ikkunatuuletuksella