

BRADO



HÄMEENKATU 5

Brado Oy

Sisäilma- ja rakenneselvitys

27.04.2022

220210-02T

Sisällys

1	TIIVISTELMÄ.....	4
2	LÄHTÖTIEDOT JA TUTKIMUS.....	6
3	TUTKIMUSMENETELMÄT.....	6
4	KÄYTETYT MITTALAITTEET.....	7
5	SISÄILMANÄYTTEIDEN TULOKSET.....	8
5.1	PAH-ilmanäyte.....	8
5.2	VOC-ilmanäyte.....	8
6	MATERIAALINÄYTTEIDEN TULOKSET.....	9
6.1	PAH-materiaalinäyte.....	9
6.2	Raskasmetallit.....	9
6.3	PCB.....	10
6.4	Öljyhiilivedyt, materiaalista.....	10
7	HAVAINNOT JA RAKENNEAVAUKSET.....	11
8	AIEMMAT TUTKIMUSRAPORTIT.....	16
9	ARVIOINTI JA TOIMENPIDE-EHDOTUS.....	17
9.1	Tarvittavat toimenpiteet.....	18

KOHTEEN TIEDOT

Asiakas: Keski-suomalainen Oyj
Yhteyshenkilö: Kiinteistöjohtaja Janne Toivanen
Osoite: Aholaidantie 3, 40101 Jyväskylä

Kohde: Hämeenkatu 5, Lahti

Tilaaaja: Kiinteistöjohtaja Janne Toivanen

Tutkimuspäivä: 22.03.2022

Tutkijat: Sanna Lappi ja Oskari Harinen

Kiinteistön perustiedot

Rakennustyyppi:	tuotantorakennus, varasto, toimisto	Rakennustapa:	paikalla rakennettu
Rakennusvuosi:	1938	Runkomateriaali:	betoni/tiili
Kattomuoto:	pulpettikatto	Vesikate:	rivipeltikate
Kerros-luku:	2 + 2 kellari kerrosta	Bruttoala:	9 455 m ²
Huoneistoala:	--- h-m ²	Tilavuus:	32 400 m ³
Ilmanvaihto:	koneellinen poistoilmanvaihto	Lämmitys:	vesikiertoiset patterit
Muuta:	---		

Tutkimustoimeksiannoissa noudatamme konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja KSE 2013.

220210-02T

27.04.2022

1 TIIVISTELMÄ

Tilojen sisäilman laatuun vaikuttavia haitta-aineita selvitettiin ilmanäytteenotoilla ja rakennusmateriaalien pinnoilta otettavilla materiaalinäytteillä. Yksittäisiä, täydentäviä rakennetarkastuksia tehtiin alapohja- ja ulkoseinärakenteisiin. Tähän raporttiin on koottu myös tiloihin vuonna 2020 WSP Finland Oy:n toimesta tehdyn rakenteellisen kuntotutkimus raportin tuloksia.

Sisäilmanäytteiden VOC- ja PAH-pitoisuudet olivat tavanomaisia eikä niissä havaittu epäkohtia. Paikallisesti havaittiin haihtumalla sisäilmaan vapautuvia yhdisteitä hissikuilun pohjalla ja aistinvaraisesti myös 2. kerroksen aulassa (hissin konehuoneesta peräisin) ja lehdenjakajien tilan viereisen autotallin päädyn portaikon alla kansiluukun laudoissa. Haitta-aineita sisältävät materiaalit on korjausten yhteydessä hävitettävä vaarallisena jätteenä.

Varaston lattiapinnasta otettiin materiaalinäyte raskasmetallianalyysiin. Tila on ollut vuosien saatossa lehtipainotilana (tilassa ollut painokone). Näytteessä oli kuparia, nikkeliä, lyijyä, sinkkiä ja vanadiiniä yli haitallisen jätteen ylempien ohjearvojen. Raskasmetalleja on käytetty mm. maaleissa vanhoissa rakennuksissa tai raskasmetallit voivat olla peräisin tiloissa olleista painokoneiden kemikaaleista. Raskasmetallit on syytä poistaa rakenteista ja purkujäte on hävitettävä asianmukaisesti. Raskasmetalleja voi päästä sisäilmaan tilojen käytön aikana lattian kulumisen seurauksena. Raskasmetallien poistaminen rakenteesta voi vaatia laajaakin purkamista.

Tiloihin ei ole tehty kauttaaltaan asbesti- ja haitta-ainekartoitusta, joka tulee tehdä ennen kuin ryhdytään korjaustöihin. Rakennus on tehty aikakaudella, jolloin on käytetty mm. asbestipitoisia materiaaleja. Kellaritiloissa havaittiin putkieristeinä vanhoja asbestia sisältäviä materiaaleja. Asbestieristeet olivat paikoin rikkoontuneita ja asbestikuituja voi päästä sisäilmaan ilmavirtojen mukana.

Maanvastaiset ulkoseinät ovat alkuperäisiä ja niiden kosteuseristykset ovat paikoin puutteelliset. Kosteuseristyksen puuttumisen seurauksena on syntynyt silminnähtäviä vauriojälkiä. Kosteusvauriojälkiä oli myös ensimmäisen kerroksen ulkoseinien sisäpinnoilla. Näkyvät kosteusvauriojäljet ovat Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetuksen mukaan toimenpiderajan ylitys ja vaativat korjauksia epäkohdan poistamiseksi.

Kellaritilojen alapohjarakenteissa ei havaittu kosteuspoikkeamia, mutta rakenteiden kosteusteknisen toimivuuden kannalta rakenteista puuttuva lämmöneristekerros voi aiheuttaa maaperästä kosteuden nousua ja tästä aiheutuu kosteusrasitusta pinnoille.

Tilojen ilmanvaihto on osin painovoimainen ja osin tiloissa on poistoilmapuhaltimet. Tiloissa ei ole korvausilmareittejä, joten korvausilma otetaan tiloihin rakenteiden epätiiviyiskohtien kautta. Korvausilman mukana kulkeutuu epäpuhtauksia sisätiloihin.

Koneellisen ilmanvaihdon toteuttaminen vaatii ilmanvaihtokanavien asentamisen tiloihin ja jo nyt mataliin kellaritiloihin kanavien asentaminen on hankalaa. Ilmanvaihtokanavointi vaikuttaa rakennuksen kantavuuteen, koska välipohjapalkkeihin jouduttaisiin tekemään kanavoinnille läpivientejä.

Rakennuksen tilat ja rakenteet vaativat täydellisen peruskorjauksen. Rakennuksen peruskorjaaminen käyttäjilleen terveellisiksi ja turvallisiksi tiloiksi vaatii erittäin suuria korjauksia lähes kaikkiin rakenneseisiin, jonka lisäksi talotekniikka on uusittava kauttaaltaan nykyaikaisiksi energiataloudellisiksi järjestelmiksi. Lisäksi on

syytä huomioida, että rakennuksen viereen kaavailta uudisrakennus tulee edellyttämään vanhan rakennuksen rakenteiden vahvistamista, jotta rakennusta on turvallista käyttää.

2 LÄHTÖTIEDOT JA TUTKIMUS

Rakennus sijaitsee Lahdessa osoitteessa Hämeenkatu 5. Rakennus on valmistunut vuonna 1938 Etelä-Suomen sanomien tuotantorakennukseksi. Keskisuomalainen Oyj:n kiinteistöjohtaja Janne Toivanen tilasi Brado Oy:ltä tutkimuksen rakennuksen sisäilmaan vaikuttavien epäpuhtauksien selvittämiseksi.

Rakennusta on laajennettu ensimmäisen kerran vuonna 1952. Vuonna 1964 rungon ulkopuolelle rakennettiin hissi ja välipohjarakenteita vahvistettiin. Samalla eteläsiiven alle rakennettiin kellaritiloja ja tehtiin uusi välipohja. Tiloissa on ollut viimeksi painotoimintaa 1970-luvulla. Tiloista osa on nykyisin vuokrattu varasto-, toimisto-, työskentely- ja liikuntatiloiksi. Osa tiloista on tyhjillään.

Rakennuksesta on laadittu rakennushistoriallinen selvitys 10.01.2020.

Tilojen sisäilman laatuun vaikuttavia haitta-aineita selvitettiin ilmanäytteenotoilla ja rakennusmateriaalien pinnoilta otettavilla materiaalinäytteillä. Yksittäisiä täydentäviä rakennetarkastuksia tehtiin alapohja- ja ulkoseinärakenteisiin. Tiloihin on tehty kattava rakenteellinen kuntotutkimus WSP Finland Oy:n toimesta vuonna 2020.

3 TUTKIMUSMENETELMÄT

Pintakosteusmittaus

Pintakosteusmittaus suoritetaan rakenteita avaamatta, mitaten niiden pintojen kosteusarvoja, jotka tulkitaan suhteellisella asteikolla. Pintamittaus perustuu rakenteen sähkönjohtavuuteen, joka nousee paikallisesti rakenteen kostuessa. Mittausarvoja poikkeavalla alueella verrataan aina ympäröivien alueiden arvoihin. Mittaukseen käytetään GANN Hydromette RTU 600 mittalaitetta ja sen mittapäätä B 50.

VOC-ilmanäyte

VOC-yhdisteet (Volatile Organic Compound = haihtuvat orgaaniset yhdisteet) kerätään sisäilmasta Tenax TA adsorbenttia sisältävään keräinputkeen, käyttäen matlavirtauspumppua. Pumpun virtaama on 0,1 - 0,2 l/min, keräysaika on 25-90 minuuttia. Näyte toimitetaan suljettuna laboratoriolle, jossa analysointi suoritetaan kaasukromatografialaitteistolla, johon on yhdistetty massaselektiivinen detektori.

PAH-ilmanäyte

Höyryinä esiintyvät PAH-yhdisteet (polysykliset aromaattiset hiilivedyt) kerätään pumpun avulla XAD-putkeen. Näytteen keräysnopeus on noin 2 l/min ja näytettä kerätään vähintään 90 min. Näyte toimitetaan laboratorioon ja analysoidaan kaasukromatografialaitteistolla, johon on yhdistetty massaselektiivinen detektori.

PAH-materiaalinäyte

PAH-yhdistettä sisältäväksi epäilystä rakennusmateriaalista irrotetaan puhdistetuilla välineillä materiaalia vähintään noin yksi gramma. Näyte kääritään folioon ja salpapussiin, jossa se toimitetaan laboratoriolle. Näytteen analysointi suoritetaan kaasukromatografialaitteistolla, johon on yhdistetty massaselektiivinen detektori.

Öljihiilivetynäyte, materiaali

Öljihiilivetyjä sisältäväksi epäilystä rakennusmateriaalista irrotetaan puhdistetuilla välineillä materiaalia vähintään noin yksi gramma. Näyte kääritään folioon ja

salpapussiin, jossa se toimitetaan laboratoriolle. Näytteen analysointi suoritetaan kaasukromatografialaitteistolla, johon on yhdistetty massaselektiivinen detektor.

PCB materiaalinäyte

PCB-määrittäminen voidaan tehdä materiaalinäytteistä. PCB uutetaan liuottimeen tai liuotinseokseen ja analysoidaan kaasukromatografisesti käyttäen elektronin sieppaus (ECD) tai massaselektiivistä (MSD) ilmaisinta. Pitoisuus voidaan määrittää joko PCB-seoksen yhteispitoisuutena tai viidelletoista yksittäiselle PCB-yhdisteelle.

Raskasmetallit, materiaalinäyte

Metallianalyysit tehdään jauhetusta materiaalinäytteestä röntgenfluoresenssi (XRF)-alkuaineanalyysointilaitteella.

4 KÄYTETYT MITTALAITTEET**Mittauskalusto:****Pintakosteusmittaus**

Gann Mess- und Regeltechnik GmbH: Hydromette RTU 600 näyttölaite
Mittapää B 60

Ion Science Ltd Tiger VOC TVOC-monitori

Ion Science Ltd Tiger VOC -TVOC- laite on suoraan luettava TVOC-analysointilaitte, jonka toiminta perustuu fotoionisaatiotekniikkaan (PID). Tulokset ilmoitetaan toluenivasteena. Laitetta käytetään osoittamaan TVOC- pitoisuustason muutosta mm. paikan, esimerkiksi huoneistojen, välillä tai ajan suhteen.

5 SISÄILMANÄYTTEIDEN TULOKSET

5.1 PAH-ilmanäyte

Sosiaali- ja terveysministeriön vahvistamat ohjeraja-arvot (HTP-arvot 2020) on tarkoitettu huomioon otettaviksi työpaikan ilman puhtautta, työntekijöiden altistumista ja mittaustulosten merkitystä arvioitaessa. HTP8h-arvo on vahvistettu naftaleenille (5000 µg/m³).

Työterveyslaitos on asettanut ala- ja tehtäväkohtaisia suosituksia, joihin työpaikojen tulisia työolosuhteita kehittäessä pyrkiä. Toimistotyyppisen tilan sisäilman tavoitetaso on 2 µg/m³. Kreosoottikyllästämmölle ja kyllästetyn puutavaran käsitteilyyn tavoitetaso on 50 µg/m³.

Labroc Oy:n analyysivastaus 149299/AH on raportin liitteenä.

Näyte 1, Varasto, Hämeenkatu 5, Lahti

Yksittäisten PAH-yhdisteiden pitoisuudet olivat pieniä, välillä <0,02 – 0,09 µg/m³. Työterveyslaitoksen toimistoille asettama naftaleenin sisäilman tavoitetaso (2 µg/m³) ei ylittynyt. **Näytteen tulos on tavanomaisena pidettävä.**

Näyte 2, Autotalli, Hämeenkatu 5, Lahti

Yksittäisten PAH-yhdisteiden pitoisuudet olivat pieniä, välillä <0,02 – 0,04 µg/m³. Työterveyslaitoksen toimistoille asettama naftaleenin sisäilman tavoitetaso (2 µg/m³) ei ylittynyt. **Näytteen tulos on tavanomaisena pidettävä.**

Näyte 3, 2. krs, oleskelutila, Hämeenkatu 5, Lahti

Yksittäisten PAH-yhdisteiden pitoisuudet olivat pieniä, välillä <0,02 – 0,07 µg/m³. Työterveyslaitoksen toimistoille asettama naftaleenin sisäilman tavoitetaso (2 µg/m³) ei ylittynyt. **Näytteen tulos on tavanomaisena pidettävä.**

5.2 VOC-ilmanäyte

Sisäilman haihtuvien yhdisteiden kokonaismäärää ilmoitetaan termillä TVOC (Total Volatile Organic Compounds). TVOC arvoa ei voida käyttää sellaisenaan terveyshaitan arvioinnissa. TVOC-pitoisuus yli 400 µg/m³ on osoitus kemiallisten aineiden epätavallisen suuresta määrästä sisäilmassa, ja lisäselvitykset ovat tarpeen. Yksittäisen yhdisteen tolueenivasteella laskettuna viitearvona käytetään 50 µg/m³. (STM asetus 545/2015 "asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista"). Kemiallisten epäpuhtauksien pitoisuudet ovat usein korkeimmat uudisrakennuksissa ja korjatuissa rakennuksissa.

Työterveyslaitoksen mukaan sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuudelle (TVOC) ei ole terveysperusteisia ohjearvoja. Työterveyslaitoksen julkaisussa esitetään toimistotyyppisten rakennusten sisäilman tavanomaiseksi kokonaisemissioksi (TVOC) 90 µg/m³. Työterveyslaitoksen julkaisussa yksittäisten yhdisteiden tavanomaiset pitoisuudet vaihtelevat 1 – 7 µg/m³ välillä. Viitearvoksi Työterveyslaitos on valinnut P90-arvon, joka tarkoittaa, että 90 %:ssa heidän mitauskohteistaan yhdisteen pitoisuus jää alle ilmoitetun viitearvon. Viitearvon ylitys viittaa tavanomaisesta poikkeavaan pitoisuuslähteeseen.

Mitta Oy:n analyysivastaus 2203231213JL on raportin liitteenä.

220210-02T

27.04.2022

Näyte 1, Varasto, Hämeenkatu 5, Lahti

Kokonaispitoisuus TVOC on 99 µg/m³. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet olivat välillä 1,1 – 22 µg/m³. Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat eivät ylittyneet. **Näytteen tulos on tavanomaisena pidettävä.**

Näyte 2, Autotalli, Hämeenkatu 5, Lahti

Kokonaispitoisuus TVOC on 38 µg/m³. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet olivat välillä 1,2 – 11 µg/m³. Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat eivät ylittyneet. **Näytteen tulos on tavanomaisena pidettävä.**

Näyte 3, 2. krs, oleskelutila, Hämeenkatu 5, Lahti

Kokonaispitoisuus TVOC on 35 µg/m³. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet olivat välillä 1,0 – 2,9 µg/m³. Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat eivät ylittyneet. Työterveyslaitoksen yksittäisten yhdisteiden tavanomaisten toimistotyyppisten työympäristöjen arvot ylittyivät niukasti. **Näytteen tulos on tavanomaisena pidettävä.**

6 MATERIAALINÄYTTEIDEN TULOKSET

6.1 PAH-materiaalinäyte

Vaarallisen jätteen raja-arvot on 200 mg/kg (kokonaispitoisuus) (Ratu-kortti 82-0381).

PAH-yhdisteitä sisältävät materiaalit voivat vaikuttaa sisäilman laatuun haihtumalla tai hiukkasina.

Labroc Oy:n analyysivastaus 149321/PAH on raportin liitteenä.

PAH analyysiin otettiin kolme materiaalinäytettä. Näytteet otettiin 2. kellarikerroksesta sähkökaapeliin nousukotelosta (juuttikangasta ja bitumia) sekä 1. kerroksen varaston lattiasta pintabetonia. Näytteiden PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuudet vaihtelivat <16 – 45 mg/kg. Näytteitä vastaavat materiaalit voidaan PAH-pitoisuuden osalta käsitellä normaalisti.

6.2 Raskasmetallit

Haitallisen jätteen ohjearvot on julkaisussa VNA 214/2007, Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi. Labroc Oy:n analyysivastaus 149321/RM on raportin liitteenä. Metalliyhdisteet voivat vaikuttaa sisäilman laatuun hiukkasina.

Raskasmetallianalyysiin otettiin yksi näyte varaston lattiasta. Tila on ollut vuosien saatossa lehtipainotilana (tilassa ollut painokone).

Näytteessä oli kuparia, nikkeliä, lyijyä, sinkkiä ja vanadiiniä yli haitallisen jätteen ylempien ohjearvojen. Purkujätettä toimitettaessa on oltava yhteydessä paikalliseen jäteviranomaiseen. Tilojen käytön aikana huomioitava, että raskasmetalleja voi päästä sisäilmaan lattian kulumisen seurauksena.

220210-02T

27.04.2022

6.3 PCB

Haitallisen jätteen PCB raja-arvo on 50 mg/kg (Ratu 82-0382).

PCB-yhdisteet voivat vaikuttaa sisäilman laatuun haihtumalla tai hiukkasina.

PCB analyysiin otettiin yksi näyte varaston lattiasta. Tila on ollut vuosien saatossa lehtipainotilana (tilassa ollut painokone).

Näytteen PCB pitoisuudet olivat pieniä ja näytettä vastaavat materiaalit voidaan PCB-pitoisuuksien osalta poistaa ja hävittää normaalisti. PCB pitoiset yhdisteet eivät vaikuta sisäilman laatuun.

Labroc Oy:n analyysivastaus 149321/PCB on raportin liitteenä.

6.4 Öljyhiilivedyt, materiaalista

Rakennusjätteen hyötykäytön raja-arvo öljyhiilivetyjen kokonaispitoisuudelle (C10 – C40) on 500 mg/kg (Vna 843/2017, Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa).

Pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvo öljyhiilivetyjen kokonaispitoisuudelle (C10 – C40) on 500 mg/kg (Vna 331/2013).

Vaarallisen jätteen pitoisuusraja öljyhiilivedyille (C5 - C40, pitoisuus >) on 1 000 mg/kg, jos:

- jätteen bentseeni- ja PAH-pitoisuudesta ei ole tietoa, tai
- jäte sisältää bentseeniä vähintään 0,1 %, tai
- jäte sisältää bentso(a)pyreeniä tai dibentso(a,h)antraseeni vähintään 0,01 %, tai
- jäte sisältää bento(a)antraseenia, bentso(e)pyreeniä, kryseeniä, bentso(b)fluoranteenia, bentso(j)fluoranteenia tai bentso(k)fluoranteenia vähintään 0,1 %

(Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:2, jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi)

Vaarallisen jätteen pitoisuusraja öljyhiilivedyille (C5 - C40, pitoisuus >) on 10 000 mg/kg, jos:

- jäte sisältää bentseeniä vähintään 0,1 %, ja
- jäte sisältää bentso(a)pyreeniä tai dibentso(a,h)antraseeni alle 0,01 %, ja
- jäte sisältää bento(a)antraseenia, bentso(e)pyreeniä, kryseeniä, bentso(b)fluoranteenia, bentso(j)fluoranteenia tai bentso(k)fluoranteenia alle 0,1 %

(Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:2, jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi)

Öljyhiilivedyt vaikuttavat sisäilman laatuun haihtumalla.

Öljyhiilivetyanalyysiin otettiin yksi näyte varaston lattiasta. Tila on ollut vuosien saatossa lehtipainotilana (tilassa ollut painokone). Näytteen öljyhiilivety pitoisuudet olivat pieniä eikä jätteenä käsittely vaadi erityisiä toimenpiteitä.

Toinen näyte otettiin hissikuilun pintabetonista. Näytteen öljyhiilivetyjen pitoisuudet olivat runsaat (C5 – C40 20 000 mg/kg) ja ylittävät vaarallisen jätteen öljyhiilivetyjen pitoisuusrajan. Hissikuilun pohjan pinnoilta voi haihtua öljyhiilivetyjä sisäilmaan. Öljyn hajua havaittiin myös 2. kerroksen aulassa lähellä hissiä ja haju kantautui todennäköisimmin yläkerran hissikonehuoneesta. VOC- ja PAH-sisäilmanäytteissä ei havaittu epätavallisia pitoisuuksia hiilivetyjä tai haitta-aineita.

7 HAVAINNOT JA RAKENNEAVAUKSET

Kellarikerroksessa tehtiin alapohjarakenteen korokeosaan tarkastus mahdollisten eristekerrosten olemassaolon selvittämiseksi. Eristekerroksia ei havaittu (Kuva 1).

Ulkoseinärakenteen patterisyvennykseen tehtiin rakenneavaus mahdollisen eristeen olemassaolon tarkastamiseksi. Avaus tehtiin 2. kerroksen liikuntasaliin. Eristekerrosta ei havaittu (kuva 2).



Kuva 1:

Rakenneavaus kellarin alapohjan korokeosaan.

Rakenne oli betonia, po-
rausta suoritettiin noin 300
mm. Betonin alla savi-
maista maa-ainesta.



Kuva 2:

Ulkoseinän rakennetarkas-
tus tehtiin 2. kerroksen lii-
kuntasalin patterisyven-
nykseen.

Rakenne oli tiiltä, tarkas-
tettiin 200 mm. Rakenn-
teessa ei ole erillistä eris-
tekerrosta.

**Kuva 3:**

Varasto, vanha painokone-sali, lattian pinnasta materiaalia haitta-ainetutkimuksiin.

**Kuva 4:**

1. kerroksen lehdenjakajien tilan viereisen, autotallin päädyssä (portaiden alla) öljypitoisia lautoja luukun kantena. Haitta-aineita ei ollut betonipinnoilla.

**Kuva 5:**

Kellarin seinäpinnoilla kosteudesta aiheutuneita jälkiä, maali ja betonipinta hilseilee.

Näkyvät kosteusvauriojäljet ovat Asumisterveysasetuksen mukaan toimenpiderajan ylitys.

**Kuva 6:**

Kellaritiloissa seinäpinnoilla kosteudesta aiheutuneita jälkiä seinäpinnoilla, maali ja betonipinta hilseilee.

Näkyvät kosteusvauriojäljet ovat Asumisterveysasetuksen mukaan toimenpiderajan ylitys.

**Kuva 7:**

Kellaritiloissa seinäpinnoilla kosteudesta aiheutuneita jälkiä seinäpinnoilla, maali ja betonipinta hilseilee.

Näkyvät kosteusvauriojäljet ovat Asumisterveysasetuksen mukaan toimenpiderajan ylitys.

**Kuva 8:**

Kellaritiloissa seinäpinnoilla kosteudesta aiheutuneita jälkiä seinäpinnoilla, maali ja betonipinta hilseilee.

Näkyvät kosteusvauriojäljet ovat Asumisterveysasetuksen mukaan toimenpiderajan ylitys.

**Kuva 9:**

Kellarikerroksen sähkökaappi. Sähkötekniikka on suurimmaksi osaksi alkuperäistä ja on teknisen käyttökänsä päässä.

**Kuva 10:**

Kellarissa vanhoja käytöstä poistettuja vesi-/lämpöputkia, joissa todennäköisesti asbestipitoisia eristeitä. Pinnat ei ole ehjiä, joten asbestikuituja on mahdollista päästä sisäilmaan.

**Kuva 11:**

Vesikatolla ulkoseinissä olevien poistohormien päät avoimia. Kosteuden pääsy ulkoseinärakenteeseen on todennäköistä.

**Kuva 12:**

Hissikuilun pohja likainen. Kuilun pohjalta otettiin materiaalia öljyhiilivety-analyysiin.

Näytteen pitoisuudet ylittivät vaarallisena jätteenä pidettävät raja-arvot.

8 AIEMMAT TUTKIMUSRAPORTIT

Rakennukseen on tehty rakenteellinen kuntotutkimus WSP Finland Oy:n toimesta vuonna 2020, jossa on havaittu seuraavat korjauksia vaativat epäkohdat.

Perusmuurin ulkopinnoilla ei ole kosteus- tai vedeneristystä. Ulkopuolisen kosteuseristuksen poistamiseksi on rakennuksen ympärille asetettava salaojajärjestelmä ja samassa yhteydessä routaeristeet ja perusmuurin kosteuseristykset. Myös maanpinta muokattava rakennuksesta pois päin viettäväksi.

Kellaritilojen alapohjarakenteissa ei pintakosteudenosoittimella havaittu kosteuspoikkeamia, mutta rakenteiden kosteusteknisen toimivuuden kannalta rakenteista puuttuva lämmöneristekerros voi aiheuttaa maaperästä kosteuden nousua ja tästä aiheutuu kosteuseristusta pinnoille, jos niissä on tiiviitä lattiapinnoitteita. Lattiapinnoitevaurioissa syntyy mikrobi- ja VOC-epäpuhtauksia sekä ne heikentävät sisäilman laatua. Lattiapinnoilla oli halkeamia ja lattia- ja seinäliittymät ovat epätiivitä. Epätiiviyshohtilta pääsevät maaperän epäpuhtaudet kulkeutumaan sisäilmaan.

Rakennuksen maanpäälliset ulkoseinät ovat massiivitiilirakenteisia ja rakenteissa ei ole erillistä lämmöneristekerrosta. Ulkoseinien julkisivut ovat rapattuja ja niiden kunnossa havaittiin vaurioita, jotka vaativat korjausta. Sisäpuolelta ulkoseinissä havaittiin kosteusvaurioitumista ensimmäisen kerroksen eteläisellä seinustalla. Vaurion on aiheuttanut rakennuksen viereen tehty paikoitusalue, josta on päässyt pintavesiä ulkoseinärakenteeseen.

Maanvastaiset ulkoseinät ovat alkuperäisiä ja niiden kosteuseristykset ovat paikoin puutteelliset. Kosteuseristuksen puuttuminen havaittiin toisen kellarikerroksen seinärakenteissa, joissa oli silminnähtäviä maalin ja tasoitteen irtoamista ja hilseilyä. Käynnillä 03/2022 vauriojälkiä havaittiin myös 1. kellarikerroksen ulkoseinissä.

Välipohjarakenteet ovat yleiskunniltaan hyvässä kunnossa. Mahdollisen täydennysrakentamisen yhteydessä rakennesuunnittelijan on otettava kantaa rakenteiden kantavuuteen. Brado Oy:n selvityksen perusteella välipohjassa on raskasmetalleja, joiden poistaminen voi edellyttää rakenteen purkamista laajastikin ja osaltaan heikentää rakenteen kantavuutta ja rakenteellista vakautta.

Rakennuksen vesikatto vaatii korjauksia. Vesikatto on todennäköisesti asennettu 60-luvulla ja katteen tekninen käyttöikä on saavutettu ja se on suositeltavaa uusia. Yläpohjaeristeenä on purueriste ja materiaali on herkkä mikrobivaurioille. Eriste suositellaan uusittavaksi nykyaikaisilla eristeillä vesikattokorjauksen yhteydessä.

Tilojen ilmanvaihto on osin painovoimainen ja osin hoidettu poistoilmahuuhoimilla. Tiloissa ei ole korvausilmareittejä, joten korvausilma otetaan tiloihin rakenteiden epätiiviyshohtien kautta. Korvausilman mukana kulkeutuu epäpuhtauksia sisätiloihin. Koneellinen poisto on lähinnä autotallitiloissa, muiden tilojen ilmanvaihto on toteutettu ulkoseinärakenteisiin rakennettujen poistoilmahormien avulla. Poistoilmahormeissa ilma voi liikkua lämpötilaerojen takia myös "väärään suuntaan" ja hormissa olevat epäpuhtaudet tulevat tällöin sisäilmaan. Käynnillä 03/2022 vesikatolla ei ollut poistoilmahormien päässä suojaa, vaan sadevedet pääsevät hormiin ja kastelemaan rakenteita.

Talotekniikan osalta sähkötekniikka on osin rakennusaikaista ja lämmitys- sekä viemäriverkostot ovat rakennusaikaisia ja ne ovat teknisen käyttöikänsä päässä. Ilmanvaihto-, lämmitys- ja viemärijärjestelmät sekä sähkötekniikka tulee uusia nykyisten vaatimusten mukaisiksi.

9 ARVIOINTI JA TOIMENPIDE-EHDOTUS

Kosteusvauriot ja mikrobit.

Maanvastaiset ulkoseinät ovat alkuperäisiä ja niiden kosteuseristykset ovat paikoin puutteelliset. Kosteuseristyksen puuttumisen seurauksena on syntynyt kosteusvaurioita ensimmäisen ja toisen kellarikerroksen seinärakenteisiin, joissa oli silminnähtäviä maalin ja tasoitteen irtoamista ja hilseilyä.

Kosteusvauriojälkiä oli myös ensimmäisen kerroksen ulkoseinien sisäpinnoilla, jossa vaurion on aiheuttanut rakennuksen viereen tehty paikoitusalue, josta on päässyt pintavesiä ulkoseinärakenteeseen.

Näkyvät kosteusvauriojäljet ovat Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetuksen mukaan toimenpiderajan ylitys ja vaativat korjauksia epäkohdan poistamiseksi. Koska vauriot ovat aiheutuneet rakenteen läpi tulevan kosteuden seurauksena, riittävänä korjauksena ei voida pitää pintojen kunnostamista, vaan myös kosteuslähde on poistettava, jotta vaurio ei uusiudu. Tämä tulee vaatimaan rakennuksen ulkopuolisten rakenteiden esiin kaivamisen, asianmukaisten vedeneristerakenteiden sekä vedenpoistojärjestelmien (sadevesi- ja salaojajärjestelmät) asentamisen.

Sisäilmanäytteet ja haitta-aineet.

Sisäilmanäytteiden VOC- ja PAH-pitoisuudet olivat tavanomaisia eikä niissä havaittu epäkohtia. Paikallisesti havaittiin haihtumalla sisäilmaan vapautuvia yhdisteitä hissikuilun pohjalla ja aistinvaraisesti myös 2. kerroksen aulassa (hissin konehuoneesta peräisin) ja lehdenjakajien tilan viereisen autotallin päädyn portaikon alla kansiluukun laudoissa. Haitta-aineita sisältävät materiaalit on korjausten yhteydessä hävitettävä vaarallisena jätteenä.

Koska tilat eivät ole olleet aktiivisessa käytössä tutkimuksen hetkellä, ei hissiä ollut käytetty, eikä haju näin ollut levinnyt laajemmalle tiloissa. On kuitenkin todennäköistä, että tilojen ollessa aktiivisessa käytössä, pumppaa hissikorin liikkuminen kuilun ilman liikkeelle ja levittää haittaa kaikkiin kerrokseen laajemmin. Nyt haitta oli painovoimaisen ilmanvaihdon perusteiden noussut ylimpään kerrokseen kuilussa lämpenevän ilman mukana.

Varaston lattiapinnasta otettiin materiaalinäyte raskasmetallianalyysiin. Tila on ollut vuosien saatossa lehtipainotilana (tilassa ollut painokone). Näytteessä oli kuparia, nikkeliä, lyijyä, sinkkiä ja vanadiiniä yli haitallisen jätteen ylempien ohjeiden. Raskasmetalleja on käytetty mm. maaleissa vanhoissa rakennuksissa tai raskasmetallit voivat olla peräisin tiloissa olleista painokoneiden kemikaaleista. Purkujäte hävitettävä asianmukaisesti. Tilojen käytön aikana huomioitava, että raskasmetalleja voi päästä sisäilmaan lattian kulumisen seurauksena.

Raskasmetallien osalta on syytä arvioida niitä olevan laajemminkin alueilla rakennuksen välipohjissa, koska raskasmetallit ovat liittyneet rakennuksen käyttöön ja ovat todennäköisesti siksi levinneet laajemmallekin alueelle tiloissa. Näiden haittekkijöiden poistaminen tulee vaatimaan välipohjaholvin laajaa työstämistä, joka todennäköisesti tulee heikentämään sen kantavuutta ja mahdollisesti rakenteellista vakautta.

Tiloihin ei ole tehty kauttaaltaan asbesti- ja haitta-ainekartoitusta, joka tulee tehdä ennen kuin ryhdytään korjaustöihin. Rakennus on tehty aikakaudella, jolloin on käytetty mm. asbestipitoisia materiaaleja. Kellaritiloissa havaittiin putkieristeinä vanhoja asbestia sisältäviä materiaaleja. Asbestieristeet olivat paikoin rikkoontuneita ja asbestikuituja voi päästä sisäilmaan ilmavirtojen mukana.

220210-02T

27.04.2022

Alapohja

Kellaritilojen alapohjarakenteissa ei havaittu kosteuspoikkeamia, mutta rakenteiden kosteusteknisen toimivuuden kannalta rakenteista puuttuva lämmöneristekerros voi aiheuttaa maaperästä kosteuden nousua ja tästä aiheutuu kosteusrasitusta pinnoille.

Ilmanvaihto.

Tilojen ilmanvaihto on osin painovoimainen ja osin hoidettu poistoilmapuhaltimilla. Tiloissa ei ole korvausilmareittejä, joten korvausilma otetaan tiloihin rakenteiden epätiiviyyskohtien kautta. Korvausilman mukana kulkeutuu epäpuhtauksia sisätiloihin. Koneellinen poisto on lähinnä autotallitiloissa, muiden tilojen ilmanvaihto on toteutettu ulkoseinärakenteisiin rakennettujen poistoilmahormien avulla. Poistoilmahormeissa ilma voi liikkua lämpötilaerojen takia myös tiloihin päin ja hormissa olevat epäpuhtaudet tulevat tällöin sisäilmaan.

Jos kellaritiloihin lähdetään tekemään koneellista ilmanvaihtoa, vaatii se ilmanvaihtokanavien asentamisen tiloihin ja jo nyt mataliin kellaritiloihin kanavien asentaminen on hankalaa. Ilmanvaihtokanavointi vaikuttaa rakennuksen kantavuuteen, koska välipohjapalkkeihin jouduttaisiin poraamaan kanavoinnille aukkoja.

Rakennuksen kantavuus.

Rakennuksen yhteyteen on suunniteltu uudisrakennusta ja vanha painorakennus purettaisiin osittain uudisrakennuksen pysäköintihallin vuoksi. Vanhan painotalon rakenteiden purku ja uuden rakennuksen tukeutuminen siihen aiheuttavat vanhan rakennuksen kantavuudelle haasteita. Koska välipohjarakennetta joudutaan purkamaan tai vähintään raskaasti jysimään raskasmetallien poistamiseksi, on todennäköistä, että rakennuksen vakaus tulee kärsimään, koska välipohjat jäykistävät rakennusta.

9.1 Tarvittavat toimenpiteet

Rakennus vaatii täydellisen peruskorjauksen, mikäli se halutaan ottaa käyttöön kauttaaltaan. Tilojen peruskorjaaminen käyttäjilleen terveellisiksi ja turvallisiksi tiloiksi, vaatii erittäin suuria korjauksia lähes kaikkiin rakenneosiin ja talotekniikka (ilmanvaihto, lämmitys, sähkö, viemärointi) on uusittava kauttaaltaan nykyaikaisiksi energiataloudellisiksi järjestelmiksi. Lisäksi vanhaan rakennukseen jää riski rakenteiden kestävydestä korjausten ja uudisrakennuksen paikoitushallin sijoittumisen seurauksena.

On syytä huomioida, että mikäli rakennukselle ei ole käyttöä, mutta se on yhteydessä suunniteltuun uudisrakennukseen, on erittäin todennäköistä, että vanhan rakennusosan tiloista tulee kulkeutumaan epäpuhtauksia uudisrakennuksen sisäilmaan.

Jyväskylässä huhtikuun 27. päivänä 2022

Brado Oy

Sanna Lappi
rakennusterveysasiantuntija, FM
Eurofins C-9796-26-13

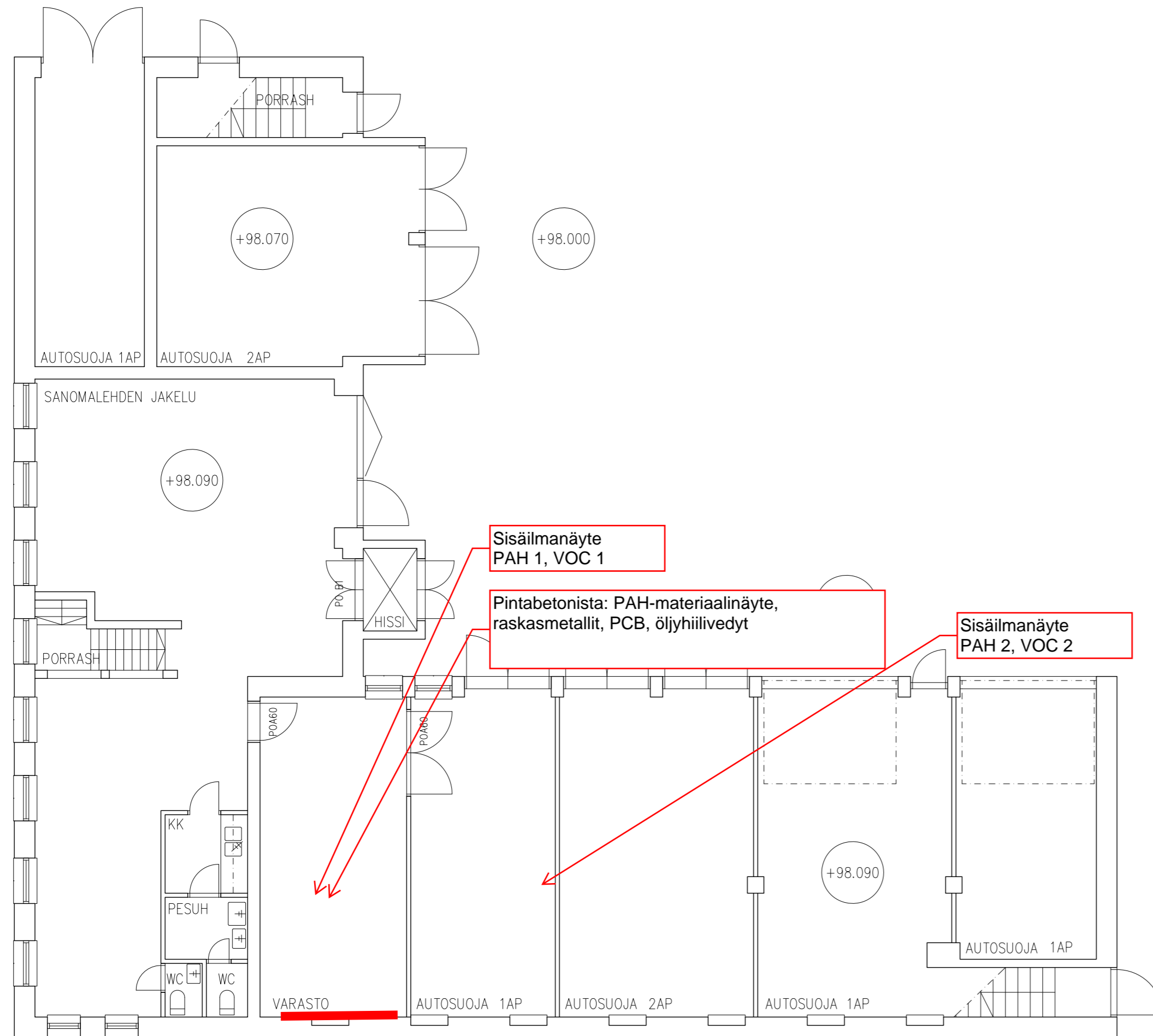
tarkastanut

Brado Oy

Veli-Matti Hokkanen
rakennusterveysasiantuntija, RI (ylempi AMK)
Eurofins C-6652-26-11
Eurofins C-4319-24-09

LIITTEET

- 1) Pohjapiirustus näytteenottopisteistä
- 2) Mitta Oy analyysivastaus 2203231213JL, VOC-ilmanäyte
- 3) Labroc Oy analyysivastaus, 149299/AH, PAH-ilmanäyte
- 4) Labroc Oy analyysivastaus, 149321/PAH, PAH-materiaalinäyte
- 5) Labroc Oy analyysivastaus, 149321/PCB, PCB-materiaalinäyte
- 6) Labroc Oy analyysivastaus, 149321/RM, RM-materiaalinäyte
- 7) Labroc Oy analyysivastaus, 149321/ÖLJY



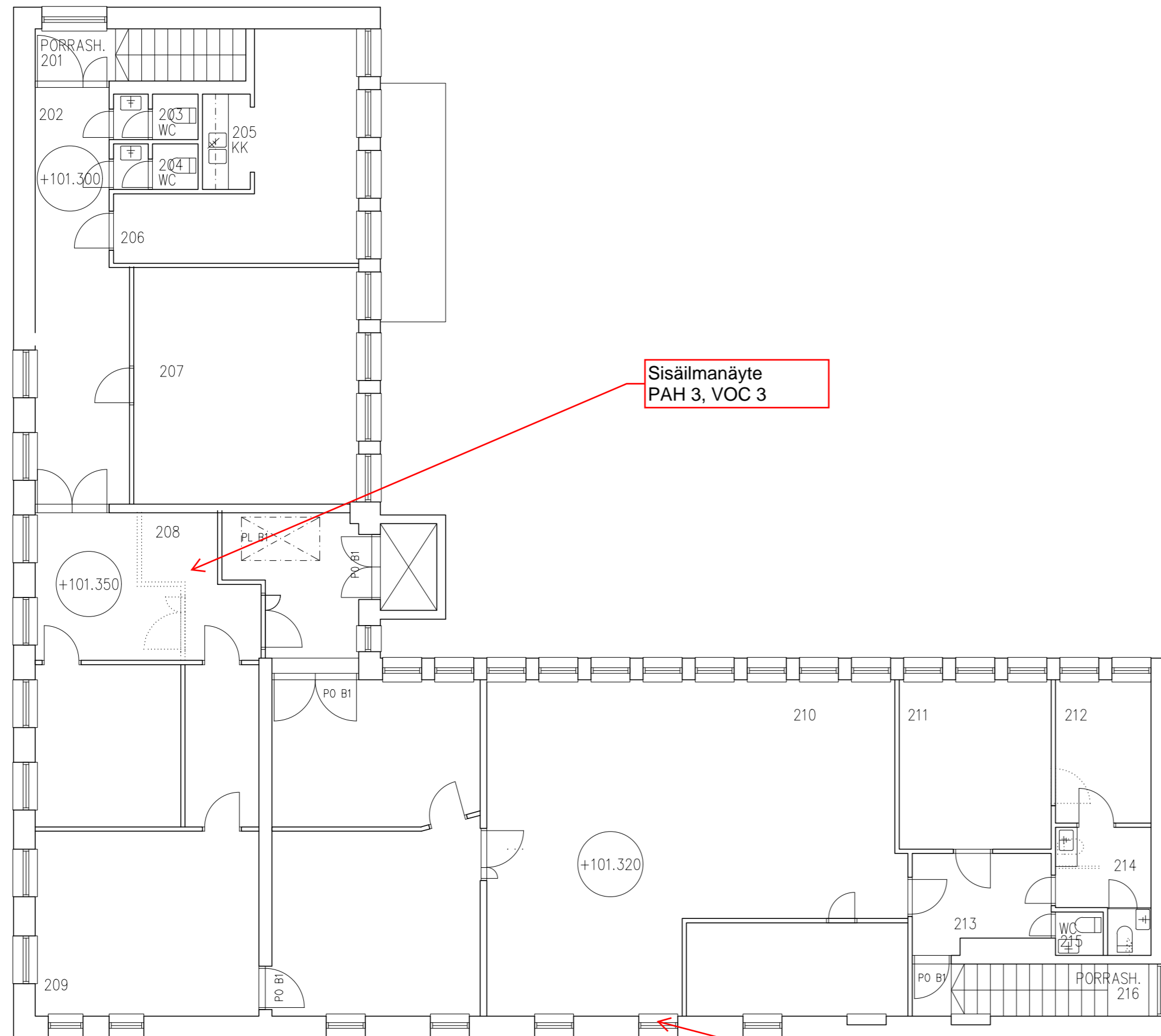
Sisäilmanäyte
PAH 1, VOC 1

Pintabetonista: PAH-materiaalinäyte,
raskasmetallit, PCB, öljyhiilivedyt

Sisäilmanäyte
PAH 2, VOC 2

Kosteuspoikkeamaa ja/ tai
hilseilyjälkiä seinän alaosassa

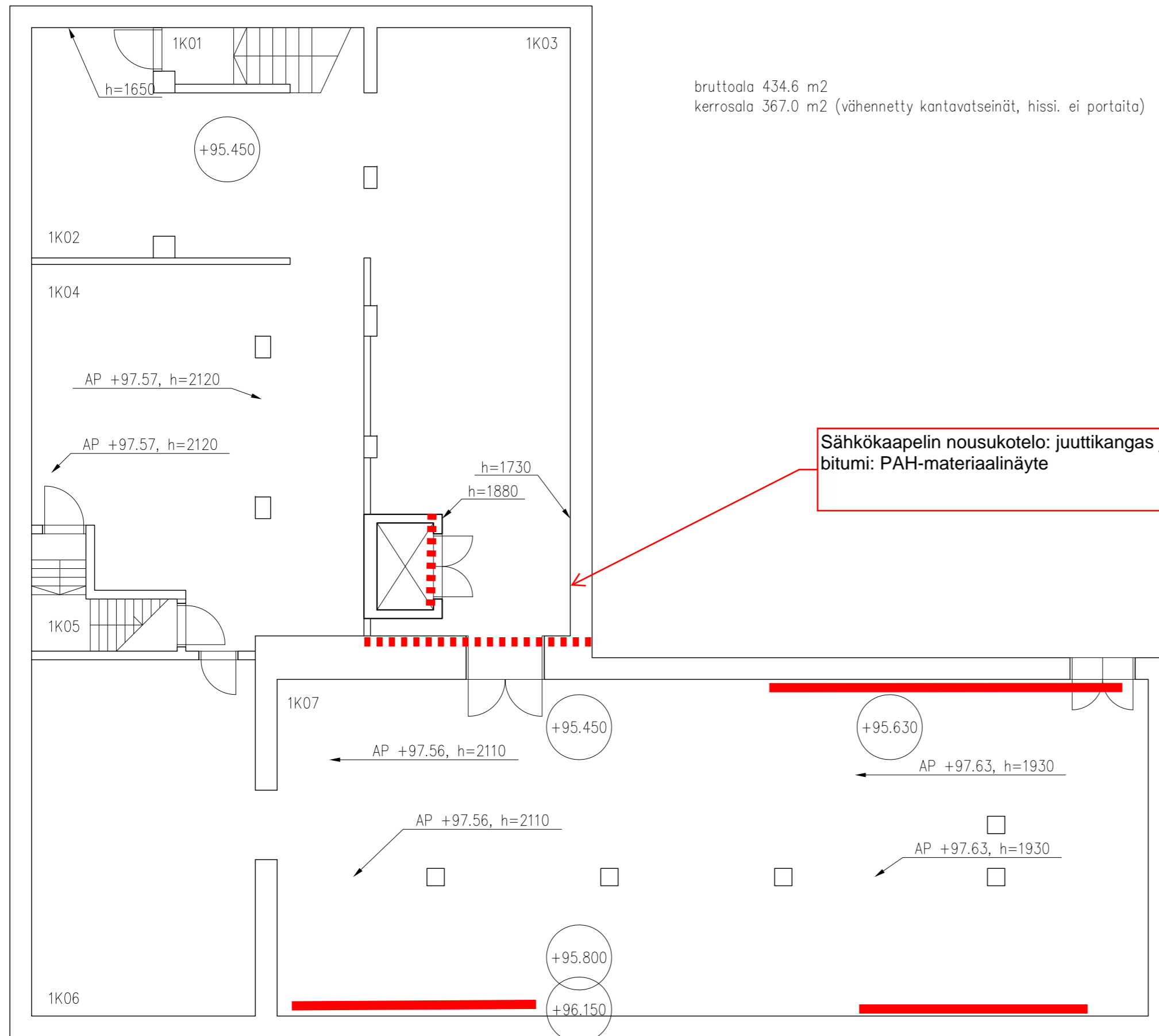
K.OSA KESKI-LAHTI	KORTTELI 15	TONTTI 71	VIRANOMAISTEN MERKINNÄT	
RAKENNUSLOMITTELO			PIIRUSTUSLAJI PÄÄPIIRUSTUS	JUOKS.No
SUUNNITTELUKOHDE ESAN KIRJAPAINO OY PIHARAKENNUS HÄMEENKATU 5, LAHTI			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ POHJAPIIRUSTUS 1.KERROS	MITTAKAAVAT 1:100
ARKKITEHTITOIMISTO VUORELMA & SALO KY				
ALEKSANTERINKATU 1 A 15110 LAHTI PUH.918-7345411 FAX 918-822363				
PÄIVÄYS LAHDESSA 27.09.1993	YHT.HENK. SUUNN.ALA ARK	PIIR.TÄJÄ PROJEKTI No 1224	PIIR.No L4	MUUTOS



Sisäilmanäyte
PAH 3, VOC 3

RAKENTEEN
TARKASTUS,
ulkoseinä

01.06.2017			
K.OSA KESKI-LAHTI	KORTTELI 15	TONTTI 71	VIRANOMAISTEN MERKINNÄT
RAKENNUSOIMENPIDE		PIIRUSTUSLAJI PÄÄPIIRUSTUS	JUOKS.No
SUUNNITTELUKOHDE ESAN KIRJAPAINO OY PIHARAKENNUS HÄMEENKATU 5, LAHTI		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ POHJAPIIRUSTUS 2.KERROS	MITTAKAAVAT 1:100
ARKKITEHTITOIMISTO VUORELMA & SALO KY			
ALEKSANTERINKATU 1 A 15110 LAHTI PUH.918-7345411 FAX 918-822363			
PÄIVÄYS LAHDESSA 01.06.2017 27.09.1993	YHT.HENK. SUUNN.ALA ARK	PIIR.No L5	MUUTOS
	PIIRTÄJÄ PROJEKTI No 1224		



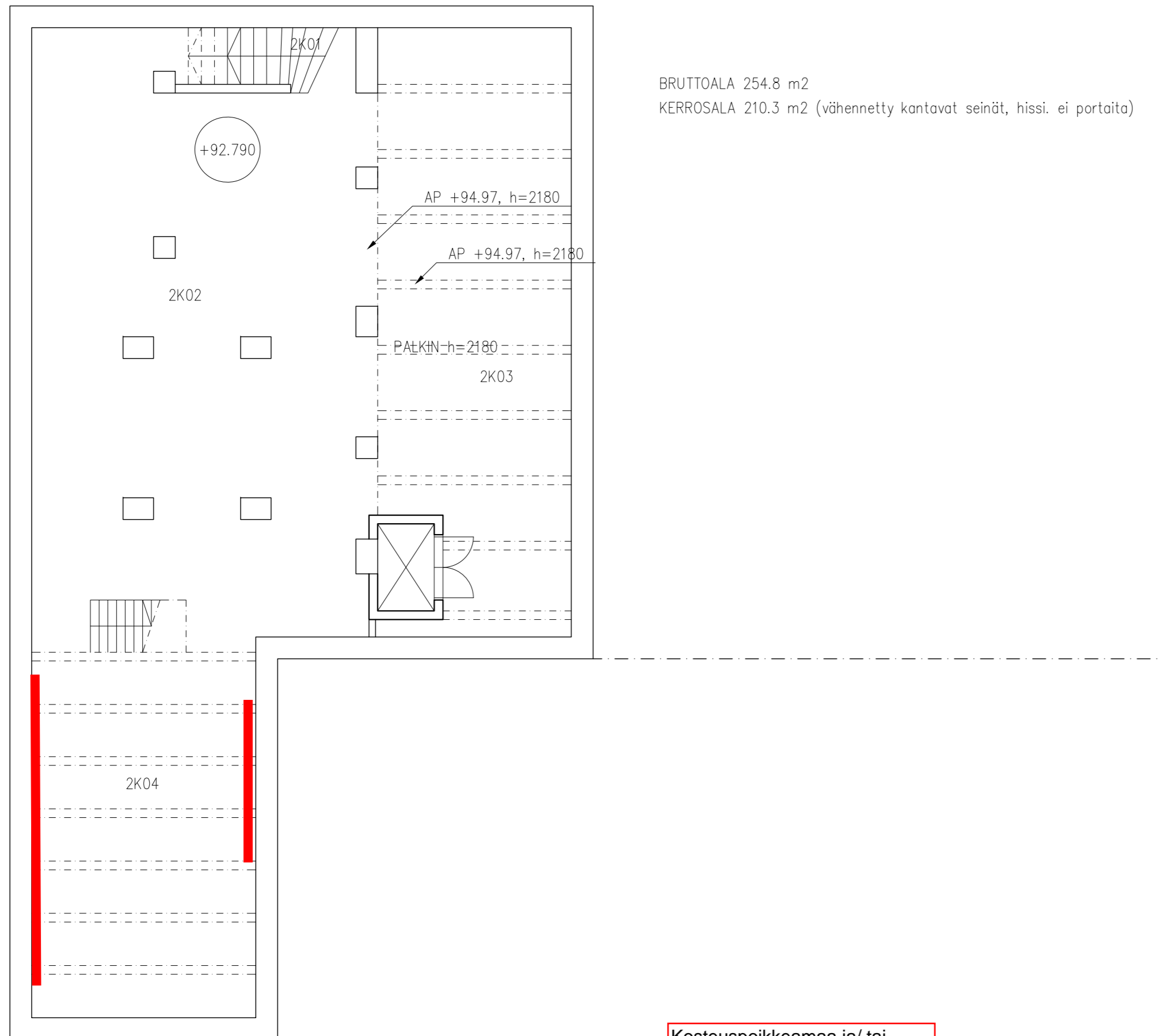
bruttoala 434.6 m²
 kerrosala 367.0 m² (vähennetty kantavatseinät, hissi, ei portaita)

Sähkökaapelin nousukotelo: juuttikangas ja bitumi: PAH-materiaalinäyte

Kosteuspoikkeamaa ja/ tai hilseilyjälkiä seinän yläosassa

Kosteuspoikkeamaa ja/ tai hilseilyjälkiä seinän alaosassa

K.OSA KESKI-LAHTI	KORTTELI 15	TONTTI 71	VIRANOMAISTEN MERKINNÄT	
RAKENNUSTOIMENPIDE			PIIRUSTUSLAJI PÄÄPIIRUSTUS	JUOKS.No
SUUNNITTELUKOHDE ESAN KIRJAPAINO OY PIHARAKENNUS HÄMEENKATU 5, LAHTI			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ POHJAPIIRUSTUS I-KELLARIKERROS	MITTAKAAVAT 1:100
ARKKITEHTITOIMISTO VUORELMA & SALO KY				
ALEKSANTERINKATU 1 A 15110 LAHTI PUH.918-7345411 FAX 918-822363				
PÄIVÄYS LAHDESSA 27.09.1993	YHT.HENK. SUUNN.ALA PIIRTÄJÄ	ARK PROJEKTI No 1224	PIIR.No L3	MUUTOS



BRUTTOALA 254.8 m²
 KERROSALA 210.3 m² (vähennetty kantavat seinät, hissi, ei portaita)

Kosteuspoikkeamaa ja/ tai
 hilseilyjälkiä seinän alaosassa

K.O.SA KESKI-LAHTI	KORTTELI 15	TONTTI 71	VIRANOMAISTEN MERKINNÄT	
RAKENNUSLOMITTELO			PIIRUSTUSLAJI PÄÄPIIRUSTUS	JUOKS.No
SUUNNITTELUKOHDE ESAN KIRJAPAINO OY PIHARAKENNUS HÄMEENKATU 5, LAHTI			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ POHJAPIIRUSTUS II-KELLARIKERROS	MITTAKAAVAT 1:100
ARKKITEHTITOIMISTO VUORELMA & SALO KY				
ALEKSANTERINKATU 1 A 15110 LAHTI PUH.918-7345411 FAX 918-822363				
PÄIVÄYS LAHDESSA 27.09.1993	YHT.HENK. SUUNN. ALA ARK	PIIRITÄJÄ PROJEKTI No 1224	PIIR.No L2	MUUTOS

25.3.2022

Tilaja

Brado Oy
Sanna Lappi
Laukaantie 4
40320 Jyväskylä

**Ilmanäytteen VOC-analyysi**

Näytteenottaja	Sanna Lappi
Näytteenottoaika	Hämeenkatu 5, Lahti
Näytteenottopäivämäärä	22.3.2022
Vastaanottopäivämäärä	23.3.2022
Näytemäärä	3 kpl+ kenttänäolla
Analyysin suorituspaikka	Mitta Oy, Sisäilmalaboratorio, Kympinkatu 3 B, Jyväskylä

Analyysimenetelmä

Adsorptioputkeen (Tenax-TA) kerätty näyte analysoitiin TD-GC-MS –laitteistolla (Markes Unity 2, Agilent GC-MS (7890A/5975C) standardin ISO 16000-6:2011 (muunneltu) mukaisesti. Yhdisteet tunnistettiin puhtaiden vertailuaineiden / massaspektirikirjaston (NIST) avulla. Kvantitointiin käytettiin puhtaiden vertailuaineiden vastetta tai tolueenivastetta. Tolueenivasteella määritetty tulos on semikvantitatiivinen. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) on määritetty tolueeniekvivalenteina väliltä n-heksaani-heksadekaani (C6-C16) nämä mukaan lukien. Analyysimenetelmän laajennettu kokonaismittausepävarmuus 95 % luottamusvälillä ilman näytteenottoa on 22- 50 % yhdisteestä riippuen ollen keskimäärin 30 % pitoisuusalueella 4-60 µg/m³. Pitoisuusalueella 1-4 µg/m³ kokonaismittausepävarmuus 95 % luottamusvälillä ilman näytteenottoa on 22- 73 % yhdisteestä riippuen. Määrittysraja (LOQ) on yhdistekohtainen ollen keskimäärin 3 ng/näyte eli 0,6 µg/m³ laskettuna 5 litran näytteelle. Tulosten ilmoittamisraja on 1,0 µg/m³. Yhdistekohtaiset mittausepävarmuudet sekä määrittysrajat on tarvittaessa saatavissa laboratoriosta. Näytteistä voidaan määrittää myös TVOC-alueen ulkopuolella olevien yhdisteiden pitoisuuksia, mikäli niiden pitoisuudet ovat tulosten tulkinnan kannalta merkittäviä.

25.3.2022

Tulokset

Näyte/mittauskohde:	Näyte 1, Varasto, Hämeenkatu 5, Lahti		
Keräin:	436776		
Näytteen tilavuus:	9,87 l	Tieto saatu asiakkaalta.	
Analysointipvm:	24.3.2022		
Yhdisteryhmä			
	CAS-numero	Pitoisuus (µg/m³)	
Yhdiste			
Aldehydit			
Heksanaali	66-25-1	1,2	
Nonanaali*	124-19-6	2,6	
Dekanaali*	112-31-2	2,3	
Alifaattiset ja alisykliset hiilivedyt			
Nonaani*	111-84-2	1,2	
Dekaani*	124-18-5	1,1	
Tridekaani*	629-50-5	2,9	
Tetradekaani*	629-59-4	3,9	
Muut tarkemmin tunnistamattomat alifaattiset ja alisykliset hiilivedyt (seos, yht.)*		22	
Aromaattiset hiilivedyt			
Tolueeni	108-88-3	1,9	
p/m-ksyleeni	106-42-3/108-38-3	1,9	
Muut tarkemmin tunnistamattomat aromaattiset hiilivedyt (seos, yht.)*		2,4	
Alkoholit			
2-etyyli-1-heksanoli	104-76-7	1,2	
Karboksylihapot			
Etikkahappo ^{*(1/2)}	64-19-7	2,4	
Bentsoehappo*	68-85-0	3,3	
Orgaaniset piiyhdisteet			
Oktametyylisyklotetrasiloksaani*	556-67-2	1,4	
TVOC_{MS}*		99	

*Tolueenivaste

1) TVOC-alueen ulkopuolella

2) Tulos suuntaa antava, yhdiste läpäisee keräimen otetulla näytetilavuudella.

25.3.2022

Näyte/mittauskohde:	Näyte 2, Autotalli, Hämeenkatu 5, Lahti	
Keräin:	277200	
Näytteen tilavuus:	8,51 l	Tieto saatu asiakkaalta.
Analysointipvm:	25.3.2022	
Yhdisteryhmä	CAS-numero	Pitoisuus (µg/m³)
Yhdiste		
Aldehydit		
Bentsaldehydi*	100-52-7	1,7
Aromaattiset hiilivedyt		
Tolueeni	108-88-3	2,9
p/m-ksyleeni	106-42-3/108-38-3	3,2
Muut tarkemmin tunnistamattomat aromaattiset hiilivedyt (seos, yht.)*		1,3
Karboksylihapot		
Etikkahappo* ⁽¹⁾⁽²⁾	64-19-7	1,7
Bentsoehappo*	65-85-0	11
Ketonit		
Asetofenoni*	98-86-2	1,2
TVOC_{MS}*		38

*Tolueenivaste

1) TVOC-alueen ulkopuolella

2) Tulos suuntaa antava, yhdiste läpäisee keräimen otetulla näytetilavuudella.

25.3.2022

Näyte/mittauskohde:	Näyte 3, 2. krs, oleskelutila, Hämeenkatu 5, Lahti	
Keräin:	214669	
Näytteen tilavuus:	8,36 l	Tieto saatu asiakkaalta.
Analysointipvm:	25.3.2022	
Yhdisteryhmä	CAS-numero	Pitoisuus (µg/m³)
Yhdiste		
Aldehydit		
Nonanaali*	124-19-6	2,8
Dekanaali*	112-31-2	2,9
Alifaattiset ja alisykliset hiilivedyt		
Tarkemmin tunnistamattomat alifaattiset ja alisykliset hiilivedyt (seos, yht.)*		1,5
Aromaattiset hiilivedyt		
Tolueeni	108-88-3	1,6
Karboksyylihapot		
Etikkahappo* ⁽¹⁾⁽²⁾	64-19-7	1,7
Bentsoehappo*	65-85-0	2,4
Orgaaniset piiyhdisteet		
Oktametyylisyklotetrasiloksaani*	556-67-2	1,0
TVOC_{MS}*		35

*Tolueenivaste

- 1) TVOC-alueen ulkopuolella
- 2) Tulos suuntaa antava, yhdiste läpäisee keräimen otetulla näytetilavuudella.

Mitta Oy
Sisäilmalaboratorio

Julia Laurén
laboratorioanalyttikko

Mitta Oy Sisäilmalaboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T269, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta ja toimipaikat ovat nähtävissä verkkosivuilta www.finas.fi. Akkreditointi ei koske tulosten tulkintaa. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Näytteenottoa ei ole akkreditoitu. Raportissa mainitut tulokset koskevat vain vastaanotettuja ja testattuja näytteitä. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Osittaisesta kopioinnista on oltava Mitta Oy:n lupa.

Yhtiön toiminimi
Mitta Oy

Puhelin
08 535 6000

URL
www.mitta.fi

E-mail
etunimi.sukunimi@mitta.fi

Y-tunnus
0779388-3

Posti- ja käyntiosoite
Kympinkatu 3 B
40320 JYVÄSKYLÄ

PAH ILMANÄYTTEESTÄ

Tilaaja:	Brado Oy	Tilauspäivä:	23.3.2022
Kohde:	Hämeenkatu 4, Lahti	Laboratorio:	Kuopio
Projektinumero:	220210-02T	Vastaanottopäivä:	24.3.2022
Näytteenottaja:	Sanna Lappi	Analysointipäivät:	29.3.2022
Näytteenottopäivät:	22.3.2022		

TULOSTEN TULKINTA

Sosiaali- ja terveysministeriön vahvistamat ohjeraja-arvot (**HTP**- arvot 2016) on tarkoitettu huomioon otettavaksi työpaikan ilman puhtautta, työntekijöiden altistumista ja mittaustulosten merkitystä arvioitaessa. HTP8h-arvo on vahvistettu naftaleenille (5000 µg/m³).

Työterveyslaitos on asettanut ala- ja tehtäväkohtaisia suosituksia (taulukko 1), joihin työpaikkojen tulisi työolosuhteita kehitettäessä pyrkiä.

Taulukko 1. Työterveyslaitoksen ehdotetut ohjearvot ja tavoitetasot ilmapitoisuuksille.

Naftaleeni indikaattoriaineena (kreosoottikyllästys ja sisäilma)		
	Kreosoottikyllästämö ja kyllästetyn puutavaran käsittely	Sisäilma
Tavoitetaso (µg/m ³)	50	2

ANALYYSITULOKSET

Tässä tulosraportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä. Tulokset perustuvat laboratoriolle ilmoitettuun keräysaikaan.

Näyte	Näytteenottoaika
1	Varasto
Yhdiste	Pitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
2-metyyli-naftaleeni	0,05
1-metyyli-naftaleeni	0,04
Naftaleeni	0,09
Asenaftyleeni	<0,02
Asenafteeni	<0,02
Fluoreeni	<0,02
Fenantreeni	0,02
Antraseeni	<0,02
Fluoranteeni	<0,02
Pyreeni	<0,02

Näyte	Näytteenottoaika
2	Autotalli
Yhdiste	Pitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
2-metyyli-naftaleeni	<0,02
1-metyyli-naftaleeni	<0,02
Naftaleeni	0,04
Asenaftyleeni	<0,02
Asenafteeni	<0,02
Fluoreeni	<0,02
Fenantreeni	<0,02
Antraseeni	<0,02
Fluoranteeni	<0,02
Pyreeni	<0,02

Näyte	Näytteenottoaikka
3	2. kerros, oleskelutila
Yhdiste	Pitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
2-metyyliinaftaleeni	0,02
1-metyyliinaftaleeni	<0,02
Naftaleeni	0,07
Asenaftyleeni	<0,02
Asenafteeni	<0,02
Fluoreeni	<0,02
Fenantreeni	<0,02
Antraseeni	<0,02
Fluoranteeni	<0,02
Pyreeni	<0,02

ANALYYSIT

PAH-ilmanäytteet oli otettu XAD-polymeeriin. Näytteeseen lisättiin sisäinen standardi ja sitä uutettiin tolueenilla ultraäänihauteessa. Uutos suodatettiin teflon-suodattimen läpi, jonka jälkeen se analysoitiin kaasukromatografialaitteistolla, johon oli yhdistetty massaselektiivinen detektor. Näytteestä analysoitiin 10 kpl höyryinä esiintyviä PAH-yhdisteitä. Lasketut pitoisuudet perustuvat laboratoriolle ilmoitettuun näytteenottoaikaan.

MÄÄRITYSRAJA

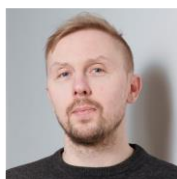
Yhdistekohtainen määräysraja näytteenotto-ohjeen mukaisesti otetulle näytteelle on < 0,02 µg/m³.

MITTAUSEPÄVARMUUS

Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä (luottamusvälillä) katsoa olevan. Analyysin mittausepävarmuus on yhdistekohtainen ollen keskimäärin 30 % (95 % luottamusvälillä). Tämä laskelma ei huomioi näytteenotosta aiheutuvaa mittausepävarmuutta.



Arja Asikainen, Tutkija, FT
p. 044 776 0471, arja.asikainen@labroc.fi



Jani Mäkelä, Tutkija, Kemisti
p. 050 560 2975, jani.makela@labroc.fi

VIITTEET

ISO 16000-12:2008, Indoor air - Sampling strategy for polychlorinated biphenyls (PCBs), polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDDs), polychlorinated dibenzofurans (PCDFs) and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs).

NIOSH Method 5515 (Polynuclear aromatic hydrocarbons by GC).

ISO 18287:2006, Soil quality - Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) - Gas chromatographic method with mass spectrometric detection (GC-MS).

Työterveyslaitos, PAH-yhd isteiden tavoitetasoperustelumuistio, 20.6.2016

PAH-ANALYYSI																		
Tilaaja: Brado Oy											Tilauspäivä: 23.3.2022							
Kohde: Hämeenkatu 5, Lahti											Toimitettu laboratorioon: 24.3.2022							
Projektinumero: 220210-02T											Laboratorio: Oulu							
Menetelmät:																		
Analyysi suoritettiin tilaajan toimittamasta näytteestä. PAH-analysissä sovelletaan menetelmää ISO 18287:2006. Materiaalinäytteeseen lisättiin sisäinen standardi ja sitä uutettiin tolueenilla ultraäänihauteessa. Uutos suodatettiin teflon-suodattimen läpi, jonka jälkeen se analysoitiin kaasukromatografialaitteistolla johon oli yhdistetty massaselektiivinen detektori. Näytteestä analysoitiin 16 kpl yleisimpiä PAH-yhdisteitä. Menetelmän yhdistekohtainen määrittäysraja on 1 mg/kg. Tulokset on ilmoitettu mg/kg tuorepainoa. Menetelmän mittausepävarmuus on keskimäärin 40 % (95 % luottamusväkillä). Mittausepävarmuutta ei ole huomioitu tulosten tulkinnessa. Mittausepävarmuuslaskelma ei huomioi näytteenotosta aiheutuvaa mittausepävarmuutta. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti. Tulosten raportointi OmaLabroc-järjestelmässä. Sähköpostilla toimitettavat tulokset PDF-muodossa ilman suojausta.																		
Näytteenottaja: Sanna Lappi											[mg/kg]							
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Naftaleeni	Asenaftaleeni	Asenaftteeni	Fluoreeni	Fenantreeni	Antraseeni	Fluoranteeni	Pyreeni	Bentso(a) antraseeni	Kryseeni	Bentso(b) fluoranteeni	Bentso(k) fluoranteeni	Bentso(a) pyreeni	Indeno(1,2,3-cd) pyreeni	Dibentso(a,h) antraseeni	Bentso(ghi) peryleeni	PAH-yht.*
2	2. kellarikerros, sähkökaapeli nousukotelo, juuttikangas ja bitumi	<1	<1	<1	<1	2,4	<1	4,3	3,5	3,1	4,2	3	<1	1,4	1,1	<1	1,8	27
3	2. kellarikerros, sähkökaapeli nousukotelo, bitumi	<1	<1	<1	<1	4,1	<1	5,7	6,2	4,6	5,3	5,8	1,4	2,5	2,1	<1	4,4	45
5	Varasto, lattiasta pintabetonia	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<16

* Vaarallisen jätteen raja-arvon 200 mg/kg (kokonaispitoisuus, 16-yhdistettä) ylittävät tulokset on lihavoitu. (Ratu-kortti 82-0381)

Näytteitä 2, 3 ja 5 vastaavat materiaalit voidaan PAH-pitoisuuden osalta käsitellä normaalisti.



Mikko Kivelä, Tutkija, Laboratorioanalyttikko
 p. 050 438 8912, mikko.kivela@labroc.fi

PCB-ANALYYSI									
Tilaja:	Brado Oy							Tilauspäivä: 23.3.2022	
Kohde:	Hämeenkatu 5, Lahti					Toimitettu laboratorioon: 24.3.2022			
Projektinumero:	220210-02T						Laboratorio: Oulu		
Menetelmät:									
<p>Analyysi suoritettiin tilaajan toimittamasta näytteestä. PCB-analysissä sovelletaan menetelmää ISO 13876:2013. Materiaalinäytteeseen lisättiin sisäinen standardi ja sitä uutettiin asetoni/heksaani-liuoksella ultraäänihauteessa. Uutos puhdistettiin väkevällä rikkihapolla, jonka jälkeen se analysoitiin kaasukromatografialaitteistolla, johon oli yhdistetty massaselektiivinen detektor. Näytteestä analysoitiin PCB kongeneerit nro. 28, 52, 101, 118, 153, 138 ja 180. Summapitoisuuteen sisältyvät edellä mainitut PCB-kongeneerit. Menetelmän määrittäjä on 0,1 mg/kg. Tulokset on ilmoitettu mg/kg tuorepainoa. Menetelmän mittausepävarmuus on keskimäärin 30% (95 % luottamusvälillä). Mittausepävarmuutta ei ole huomioitu tulosten tulkinnassa. Mittausepävarmuuslaskelma ei huomioi näytteenotosta aiheutuvaa mittausepävarmuutta. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti. Tulosten raportointi OmaLabroc-järjestelmässä. Sähköpostilla toimitettavat tulokset PDF-muodossa ilman suojausta.</p>									
Näytteenottaja: Sanna Lappi									
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	PCB 28 mg/kg	PCB 52 mg/kg	PCB 101 mg/kg	PCB 118 mg/kg	PCB 153 mg/kg	PCB 138 mg/kg	PCB 180 mg/kg	PCB-pitoisuus* mg/kg
4	Varasto, lattiasta pintabetonia	0,1	<0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,9

* PCB-kongeneerien 28, 52, 101, 118, 153, 138 ja 180 summapitoisuus. PCB-jätteen raja-arvon 50 mg/kg ylittävät tulokset on lihavoitu (Ratu 82-0382).

Näytettä 4 vastaavat materiaalit voidaan PCB- pitoisuuksien osalta poistaa ja hävittää normaalisti.



Mikko Kivelä, Tutkija, Laboratorioanalyttikko
 p. 050 438 8912, mikko.kivela@labroc.fi

RASKASMETALLIANALYYSI											
Tilaja:		Brado Oy						Tilauspäivä: 23.3.2022			
Kohde:		Hämeenkatu 5, Lahti						Toimitettu laboratorioon: 24.3.2022			
Projektinumero:		220210-02T						Laboratorio: Oulu			
Menetelmät:											
Tilajan toimittaman näytteen raskasmetallianalyysi tehtiin XRF-analysaattorilla, Bruker S1 TITAN. Laite on kalibroitu 2016 (Geochem General -kalibrointi). Tulokset on ilmoitettu kolmen mittauspisteen keskiarvona, mg/kg ± laitteen mittaustarkkuus. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.											
Näytteenottaja: Sanna Lappi											
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Antimoni (50)	Arseeni (100)	Kadmium (20)	Koboltti (250)	Kromi (300)	Kupari (200)	Nikkeli (150)	Lyijy (750/1500**)	Sinkki (400)	Vanadiini (250)
4	Varasto, lattiasta pintabetonia	< 20	70 ± 34	< 20	< 20	< 20	210 ± 19	67 ± 24	1200 ± 32	1900 ± 51	700 ± 81

* Haitallisen jätteen ylemmät ohjearvot ylittävät tulokset on lihavoitu (VNA 214/2007, Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi).

** Yli 1500 mg/kg lyijyä sisältävä materiaali on suositeltavaa käsitellä vaarallisena jätteenä (Ratu 82-0382).

Näytteen 4 raskasmetallipitoisuuksissa havaittiin ylempiä ohjearvoja ylittäviä pitoisuuksia. Suositellaan ottamaan yhteyttä paikalliseen jäteviranomaiseen ennen jätteen loppusijoitusta.



Mikko Kivelä, Tutkija, Laboratorioanalyttikko
 p. 050 438 8912, mikko.kivela@labroc.fi

ÖLJYHIILIVETYPTOISUUDEN MÄÄRITYS						
Tilaaaja:	Brado Oy				Tilauspäivä: 23.3.2022	
Kohde:	Hämeenkatu 5, Lahti			Toimitettu laboratorioon: 24.3.2022		
Projektinnumero:	220210-02T				Laboratorio: Oulu	
Menetelmät:						
Analyysi suoritettiin tilaajan toimittamasta näytteestä GC-MSD-menetelmällä ISO 16703 mukaisesti. Näyte murskattiin ja jauhettiin ennen analysointia. Analyysi on teetetty alihankintana. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.						
Näytteenottaja: Sanna Lappi						
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	C5-C10 (mg/kg)	C10-C21 (mg/kg)	C21-C40 (mg/kg)	C10-C40 (mg/kg)	C5-C40 (mg/kg)
1	Hissikuilu, pinnasta betonia	12	860	19000	20000	20000
5	Varasto, lattiasta pintabetonia	170	20	110	130	300

Rakennusjätteen hyötykäytön raja-arvo öljyhiilivetyjen kokonaispitoisuudelle (C10-C40) on 500 mg/kg (Vna 843/2017)

Pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvo öljyhiilivetyjen kokonaispitoisuudelle (C10-C40) on 500 mg/kg (Vna 331/2013)

Vaarallisen jätteen pitoisuusraja öljyhiilivedyille (C5-C40, pitoisuus >) on 1000 mg/kg jos:

- jätteen bentseeni- ja PAH-pitoisuudesta ei ole tietoa, tai
 - jäte sisältää bentseeniä vähintään 0,1 %, tai
 - jäte sisältää bentso(a)pyreeniä tai dibentso(a,h)antraseenia vähintään 0,01 %, tai
 - jäte sisältää bentso(a)antraseenia, bentso(e)pyreeniä, kryseeniä, bentso(b)fluoranteenia, bentso(j)fluoranteenia tai bentso(k)fluoranteenia vähintään 0,1 %
- (Ympäristöministeriön julkaisu 2019:2, jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi)

Vaarallisen jätteen pitoisuusraja öljyhiilivedyille (C5-C40, pitoisuus >) on 10 000 mg/kg jos:

- jäte sisältää bentseeniä alle 0,1 %, ja
 - jäte sisältää bentso(a)pyreeniä ja dibentso(a,h)antraseenia alle 0,01 %, ja
 - jäte sisältää bentso(a)antraseenia, bentso(e)pyreeniä, kryseeniä, bentso(b)fluoranteenia, bentso(j)fluoranteenia ja bentso(k)fluoranteenia alle 0,1 %
- (Ympäristöministeriön julkaisu 2019:2, jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi)



Anssi Rieki, Tutkija, Laboratorioanalyytikko
 p. 044 074 0410, anssi.rieki@labroc.fi