
TUTKIMUSSELOSTUS

SISÄILMASTO JA KOSTEUSTEKNINEN KUNTOTUTKIMUS



LEPPÄKORVEN HAMMASHOITOLA

51392.78

8.12.2014

Sisältö

1	LÄHTÖTIEDOT	2
2	YLEISTÄ KOHTEESTA	2
3	HAVAINNOT JA MITTAUKSET KOHTEESSA	3
3.1	PINTAKOSTEUSKARTOITUS JA VIILTOMITTAUKSET	3
3.2	HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET	3
3.3	PINNOILLE LASKEUTUVAT MINERAALIKUIDUT.	3
3.4	RAKENTEIDEN ILMATIIVEYS (MERKKIAINEKOKEET)	3
3.5	PAINE-EROSEURANTA	4
3.6	ILMANVAIHTOKANAVIEN SISÄPINTOJEN PÖLYKERTYMÄ	4
3.7	TUTKIMUSKOHTEESSA TEHDYT HAVAINNOT	4
4	JOHTOPÄÄTÖKSET	5
5	JATKOTOIMENPITEIDEN ARVIOINTI	5
6	LIITTEET	6

Liite 1.	Mittaustulokset
Liite 2.	Mittauspisteet pohjakuvissa
Liitteet 3.1-3.8.	Merkkiainetutkimustulokset
Liitteet 4.1-4.3.	Painesuhteiden seurantamittausten kuvaajat
Liite 5.	Kuvakooste
Liite 6.	Kuvakooste, tuloilmakanavien puhtaus

SISÄILMASTO JA KOSTEUSTEKNINEN KUNTOTUTKIMUS

1 LÄHTÖTIEDOT

Tutkimuskohde: Leppäkorven hammashoitola
Korpikontiontie 5
Vantaa

Tilaaaja: Jouni Räsänen
Maankäytön, rakentamisen ja ympäristön toimiala
Tilakeskus
Vantaan kaupunki
Sähköposti: jouni.rasanen@vantaa.fi

Tutkimusryhmä

Tutkimuksen tekijöinä olivat rakennusinsinööri Ilkka Meriläinen ja ympäristöbiologi Elina Kuitunen. Tutkimukset tehtiin 11.9-8.10.2014

Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää Leppäkorven koulun hammashoitolan, osoitteessa Korpikontiontie 5, Vantaa sijaitsevan, sisäilman laatua ja laatuun vaikuttavia tekijöitä.

Tutkitut tilat

Tutkittavina tiloina olivat hammashoitolan tilat.

2 YLEISTÄ KOHTEESTA

Varsinainen koulurakennus on 1955 valmistunut kolmikerroksinen, harjakattoinen, muurattu rakennus, jossa julkisivun uloin kerros on rapattu kevytbetoniharkkomuuraus. Hammashoitola on 1960 – 1970 lukujen taitteessa koulurakennuksen kylkeen rakennettu laajennus. Laajennuksen yläpohja on paikalla valettua teräsbetonia, jonka päällä on puurakenteinen tasakatto. Julkisivuissa on paikalla valettu betonisisäkuori, verhous on keltaista tiiltä. Rakennuksessa on valesokkeli. Rakennuksen lattian yläpinta on lähes maantasossa.

Sisäilmastoon liitetyt oirekokemukset alkoivat vuonna 2009 valmistuneen peruskorjauksen jälkeen. Peruskorjauksen aikana henkilökunta työskenteli muiden hoitoloiden tiloissa. Oireilujen vuoksi tiloissa tehtiin tiivistyskorjaus ja ilmanvaihtojärjestelmän mineraalivillojen poisto tai pinnoitus vuonna 2012. Keväällä 2013 huoneessa havaittiin vesivuoto. Vesivuoto oli aiheuttanut näkyvää kasvustoa alakaton levyn yläpintaan. Vuoto on korjattu ja vaurioituneet alakattolevyt vaihdettu.

3 HAVAINNOT JA MITTAUKSET KOHTEESSA

3.1 PINTAKOSTEUSKARTOITUS JA VIILTOMITTAUKSET

Rakenteiden kosteuksia määritettiin pintakosteudenilmaisimella. Kohonneita kosteuslukuarvoja (mittarin näyttämä >90) todettiin odotustilan D130 lattiassa sekä välinehuoltokeskuksen D138 lattiassa

Välinehuoltokeskuksen lattian suhteellista kosteutta määritettiin tekemällä viilto lattiamattoon ja mittaamalla tehdystä reiästä maton ja lattian betonilaatan välissä vallitsevaa suhteellista kosteutta. Mitattua suhteellisen kosteuden arvoa 91 % pidetään koholla olevana muovimattopinnoitteisessa lattiarakenteessa. Muovipinnoitteiden ja niiden liimojen katsotaan yleensä kestävän maksimissaan 85 % RH.

Mittaustulokset on esitetty liitteessä 2.

3.2 HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET

Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden näytteet otettiin tutkimukseen valituista tiloista yhden näytteenottokerran aikana.

Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus, ns. TVOC -arvot olivat

- 51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ taukotilassa D134
- 55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ hammaslääkärin tilassa D137.

Yhdisteiden joukossa vallitsevaa tasoa korkeampina pitoisuuksina (yhdisteestä riippuen 5 - 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ tai korkeampina pitoisuuksina) todettuja yksittäisiä yhdisteitä olivat:

- heksanaali (12,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ja 2-Etyyli-1-heksanoli (6,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) hammaslääkärin tilassa D137.

2-Etyyli-1-heksanolin lähteenä sisäilmassa voi olla mm. lattiamaton liima. 2-Etyyli-1-heksanolille on ehdotettu Valviran toimesta viitteellistä ohjearvoa 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (tolueenin vasteella laskettu tulos) tai 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (yhdisteen omalla vasteella laskettu tulos), nämä arvot eivät ylity. Heksanaalin lähteenä voivat olla mm. liuottimet ja pesuaineet. Yhdisteelle ei ole ohjearvoja.

Mittaustulokset on esitetty liitteessä 2.

3.3 PINNOILLE LASKEUTUVAT MINERAALIKUIDUT.

Pinnoille kahden viikon aikana laskeutuvien mineraalikulitujen pitoisuuksia selvitettiin tasopinnoille asennettujen keräysalustojen avulla. Tutkituista tiloista otettiin kahdet rinnakkaiset näytteet.

Tutkittujen tilojen mineraalikulitupitoisuudet vaihtelivat välillä alle 0,07 – 0,07 kpl/cm². Pitoisuudet alittavat käytössä olevan ohjeellisen arvon 0,20 kpl/cm².

3.4 RAKENTEIDEN ILMATIIVEYS (MERKKIAINEKOKKEET)

Ilman kulkeutumista epäpuhtaammista rakennusosista tutkittavien tilojen sisäilmaan tutkittiin merkkiainekokein seuraavasti:

- ulko-oven päällä olevasta yläpohjan eristetilasta, liite 3.1
- rakennuksen sisään jääneen ulkoseinän ilmaraosta, liite 3.2
- ulkoseinän eristetilasta, liitteet 3.3 – 3.5
- yläpohjan eristetilasta, liitteet 3.6 ja 3.7
- alapohjan maataytöstä, liite 3.8

Huonetilat olivat tutkimuksen aikana 11-24 pascalia alipaineisia ulkoilmaan nähden.

Ylä- ja alapohjarakenteet olivat yleensä tiiviitä, seinärakenteissa oli monin paikoin ilmapuotoja.

3.5 PAINE-EROSEURANTA

Tutkittujen tilojen painesuhteita ulkoilmaan ja muihin tiloihin nähden tutkittiin tallentavien paine-eromittareiden avulla:

- hammaslääkärin huone D137 oli arkipäivisin klo 00.00...06.00 **-25 – -28 Pa**, klo 06.00...12.00 **-10 – -15 Pa**, klo 12:00 – 16.00 **-23 - -25 Pa** ja klo 16.00...24.00 **-6 – -9 Pa** sekä viikonloppuisin **6 – -9 Pa** alipaineinen suhteessa ulkoilmaan
- hammaslääkärin huone D135 oli arkipäivisin klo 00.00...06.00 **-6 – -12 Pa**, klo 06.00...12.00 **-4 – -7 Pa**, klo 12:00 – 16.00 **-6 - -12 Pa** ja klo 16.00...24.00 **-3 – -5 Pa** sekä viikonloppuisin **3 – -5 Pa** alipaineinen suhteessa ulkoilmaan
- odotushuone D130 oli arkipäivisin klo 00.00...06.00 **-17 – -19 Pa**, klo 06.00...12.00 **-0 – -0 Pa**, klo 12:00 – 16.00 **-18 - -20 Pa** ja klo 16.00...24.00 **-0 – -1 Pa** sekä viikonloppuisin **0 – -1 Pa** alipaineinen suhteessa käytävään B103

Tilojen välillä tehtyjen hetkellisten, suuntaa antavien paine-eromittausten tuloksia on esitetty liitteessä 2.

3.6 ILMANVAIHTOKANAVIEN SISÄPINTOJEN PÖLYKERTYMÄ

Hammashoitolan alueella tuloilmakanavien tarkastusluukut ja pääte-elimet avattiin ja niiden kautta kanavien sisäpintojen pölykertymää tutkittiin aistinvaraisesti.

Arvioinnin perusteella järjestelmän keskimääräinen likakertymä (0,5 g/m²) alittaa P1-luokan järjestelmälle asetetun epäpuhtausmäärän 2 g/m². Missään mittauspisteessä likakertymä ei ollut yli 2 g/m². Sormipyyhkäisymenetelmällä pöly ei ollut yleisesti pinttynyt. Visuaalisen arvioinnin perusteella tuloilmajärjestelmän puhdistustarve ei ole ajankohtaista, puhdistus voidaan tehdä rakennuksen huolto-ohjelmaa noudattaen.

3.7 TUTKIMUSKOHTEESSA TEHDYT HAVAINNOT

Käytävän D132 lasketun katon sisällä olevat ilmanvaihtokanavien läpiviennit vanhan ulkoseinän läpi ovat niin lähellä kattoa, ettei niitä ole voitu tiivistää.

Sisätiloissa olevan alakaton yläpuolella olevassa ilmatilassa havaittiin hajua, joka on tyypillistä yläpohjan eristetilan yhteydessä olevissa onteloissa.

Avattaessa WC:ssä D133 olevaa alakaton tarkastusluukua havaittiin, että luukusta tulee selvä ilmavirta sisätilojen suuntaan. Avauksen yhteydessä sisätiloihin tuli runsaasti pölyä, jossa arveltiin olevan mineraalivillakuituja pölyn ärsyttävyyden vuoksi.

Käytävän B103 alakattoon tehtyjen rakenneavausten aikana havaittiin, että alakaton yläpuolisessa ilmatilassa on selvää ilmavirtausta, joka suuntautuu hammashoitolaan päin.

Hammaslääkärin huoneessa 135 havaittiin selvää viemäriperäistä hajua ulkoseinän ja taukotilan D134 puoleisen väliseinän nurkan alueella.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Nykyisen terveyshaittatiedon perusteella ilman sekoittuminen selvästi epäpuhtaammista rakenteiden osista sisätiloihin tulee estää. Tutkituissa tiloissa tehdyissä merkkiainekokeissa havaittiin ilmavuotoja. Hammashoitolan tilat ovat voimakkaasti alipaineisia suhteessa ulkoilmaan ja vanhaan osaan. Voimakas alipaineisuus lisää merkittävästi vuotoilman määrää tiloissa. Tutkittujen tilojen ala- ja yläpohjan rakenteen olivat tiiviitä lukuun ottamatta tilassa D135 havaittua ilmavuotoa. Rakennuksen sisään laajennuksen rakentamisen yhteydessä jääneessä entisessä ulkoseinässä sekä laajennuksen ulkoseinissä oli vuotoilmareittejä hammashoitolan sisätiloihin.

Tiloissa D130 ja D138 havaittiin pintakosteuskartoituksen aikana kohonneita kosteuspitoisuuksia, Tilaan D138 tehtiin tarkentava viiltomittaus jonka avulla varmistettiin betonilaatan ja muovimaton välissä olevan suhteellisen kosteuspitoisuuden olevan 91%. Lattiarakenteena on maanvastainen lämmöneristämätön betonilaatta. Kun tällainen lattia pinnoitetaan muovimatolla, on tyypillistä, että kosteus muovimaton alla nousee korkeaksi. Useimmiten korkeahko kosteuspitoisuus ei aiheuta ongelmia. Tilasta D137 otetussa haihtuvien orgaanisten yhdisteiden näytteessä oli viitteitä muovimatoissa tapahtuvista kosteuden aiheuttamista kemiallisista reaktioista.

Tiloissa tehdyissä pinnoille laskeutuvien mineraalikulitujen tutkimuksissa ei todettu ohjeellisten arvojen ylityksiä. Alakaton yläpuolisissa ilmatiloissa on pinnoittamattomia mineraalivilla eristeitä mm. alakaton äänenvaimennuslevyjen reunoissa ja taloteknisten eristysten liittymäkohdissa. Ilman ja sen mukana mahdollisten epäpuhtauksien todettiin kulkeutuvan huoneista toisiin alakattojen yläpuolella seinien yläreunoissa olevien tiivistämättömien läpivientien kautta.

Hammaslääkäri D135 tilassa havaitun viemäriperäisen hajun syytä selvitetään. Suljetaan pois alapohjan alla kulkevassa putkikanaalissa olevan viemärivuodon mahdollisuus.

5 JATKOTOIMENPITEIDEN ARVIOINTI

Tutkituissa tiloissa esitetään seuraavaa toimintamallia jatkotoimenpiteiksi:

- hammashoitolan tiloissa vallitsevaa voimakasta alipaineisuutta vähennetään säätämällä ilmanvaihtoa. Tilojen ilmamäärät tarkastetaan ja säädetään.
- rakenteisiin tehdään tiivistäviä toimenpiteitä, jolla vähennetään ilmavuotoja epäpuhtaammista rakenneosista sisäilmaan. Vuotopaikkoja selvitetään merkkiainekokein tilassa D135 (vaatii kiinteän alakaton osittaista purkamista) sekä vanhan rakennuksen sisään jääneen seinän rakenteissa (mm. ulkoseinään avattu hammashoitolan oviaukko)
- odotustilan D130 ja välinehuollon D138 lattiapinnoite vaihdetaan keraamiseen laatoitukseen. Ennen lattiamateriaalin vaihtamista alapohjan kostesutilannetta kartoitetaan porareikämittauksin.

- alakattojen päällä olevat reunoiltaan pinnoittamattomat mineraalivillalevyt poistetaan. Talotekniset mineraalivillaeristykset on pääosin pinnoitettu, paikoin mm. liittymissä pinnoittamattomia kohtia, jotka pinnoitetaan tai vaihdetaan pölyämättömään materiaaliin.
- hammaslääkäri tilassa D135 olevan hajun syytä selvitetään avaamalla alapohjassa olevaa lattiakanaalia.

Helsingissä, 8. joulukuuta 2014

Sweco, sisäilmaston laadunhallinta – Finnmap Consulting Oy



Ilkka Meriläinen
Rakennusinsinööri



Elina Kuitunen
Ympäristöbiologi



Ilkka Jerkku
Raportin tarkastaja, DI

6 LIITTEET

- | | |
|-------------------|--|
| Liite 1. | Mittaustulokset |
| Liite 2. | Mittauspisteet pohjakuvissa |
| Liitteet 3.1-3.8. | Merkkiainetutkimustulokset |
| Liitteet 4.1-4.3. | Painesuhteiden seurantamittausten kuvaajat |
| Liite 5. | Kuvakooste |
| Liite 6. | Kuvakooste, tuloilmakanavien puhtaus |

Pintailmaisimen käyttö rakennekosteuksien arvioinnissa

Tutkittujen huonetilojen seinä- ja lattiarakenteita tutkittiin pintailmaisimella Gann Hydromette UNI 1. Mittalaitteen näytössä esiintyvät lukuarvot välillä 0-160. Rakenteessa voi olla vertailuarvoon nähden kohonnutta kosteutta, kun mittalaitteen kosteuslukuarvo on yli 90. Ilmaisimen tulokset eivät anna todellista tietoa rakenteiden kosteudesta.

Tutkitussa kohteessa pintailmaisimen näyttö on ollut poikkeava seuraavissa tiloissa / rakenteissa:

- välinehuone D138, lattia noin 1 m² alueella, 90–100,
- odotustila D130, lattia noin 3 m² alueella, 90–110.

Rakenteiden kosteudet, viiltomittausmenetelmä

Rakenteisiin, joissa todettiin vertailuarvoon nähden kohonnutta kosteutta kosteudenilmaisimella tai joissa oli muuten epäiltävissä poikkeavaa kosteutta, viillettiin lattiapäällysteen reiät suhteellisen kosteuden määrittämiseksi lattiapäällysteen alta. Suhteellinen kosteus mitattiin tasaantuneissa olosuhteissa. Mittalaitteina olivat Vaisalan HMI41-näyttölaitteet ja HMP42-mittapäät. Tulokset, rakenteen ilmatilan suhteellinen kosteus (%) ja lämpötila (°C) on esitetty oheisessa taulukossa.

Mittauspiste	Tila	Rakeneosa	Mittauspisteen sijainti	Pvm	Suhteellinen kosteus, %	Lämpötila, °C
VM1	Välinehuone D138	Lattia	300 mm väliseinästä, 100 mm allaskaapista	22.9.14	91,2	22,1

Sisä- ja ulkoilman olosuhteet mittausten aikana olivat seuraavat:

Pvm	Sisäilma		Ulkoilma	
	Suhteellinen kosteus, %	Lämpötila, °C	Suhteellinen kosteus, %	Lämpötila, °C
22.9.14	25	21,3	94	11,8

Sisäilman haihtuvat orgaaniset yhdisteet

Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC -yhdisteiden) ilmanäytteet kerättiin pumpuilla Tenax -putkiin, jotka analysoitiin kaasukromatografisesti MetropoliLab Oy:n laboratoriossa Helsingissä. Tulokset on esitetty yksikössä µg/m³. Tulokset olivat seuraavat:

Näytteenottopiste	Tila	Näytteenottopisteen kuvaus	Pvm	Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC), µg/m ³
V1	D134	Taukotila D134	22.9.14	51
V2	D137	Hammaslääkäri D137	22.9.14	55

Edellä mainittujen näytteiden tärkeimmät yksittäiset yhdisteet olivat:

Yhdiste	Näytteenottopiste/ Pitoisuus, µg/m ³	
	V1	V2
Aromaattiset yhdisteet:		
Bentseeni	1,4	

Yhdiste	Näytteenottopiste/ Pitoisuus, µg/m ³	
	V1	V2
Tolueeni	1,6	1,5
Etyylibentseeni	0,4	0,4
Propyylibentseeni		0,1
1,4-Ksyleeni	1,4	1,4
1,2-Ksyleeni	0,4	0,4
Styreeni	0,3	0,3
1,3,5-Trimetyylibentseeni	0,2	0,2
Aromaattiset yhdisteet yhteensä	5,7	4,3
Alkaanit:		
Suoraketjuisia ja haaroittuneita hiilivetyjä*		3,9
Alkaanit yhteensä	0	3,9
Terpeenit:		
Pineeni	3,6	4,0
Delta-3-kareeni	2,0	2,9
Limoneeni	1,0	1,6
Terpeenit yhteensä	6,6	8,5
Karboonyylit:		
Heksanaali	3,8	12,2
Oktanaali		1,4
Nonanaali		4,0
Bentsaldehydi	2,9	2,1
Asetofenoni*	1,7	
Karboonyylit yhteensä	8,4	19,7
Halogenoidut yhdisteet:		
Halogenoidut yhdisteet yhteensä	0	0
Esterit:		
Etyyliasetatti	0,6	0,5
Butyyliasetatti	0,2	0,7
Esterit yhteensä	0,8	1,2
Alkoholit:		
1-Butanoli	1,2	2,0
2-Etyyli-1-heksanoli	2,1	6,5
Fenoli	1,5	
Alkoholit yhteensä	4,8	8,5
Alkoholi- ja fenolieetterit:		
2-(2-Etoksietoksi)etanoli	6,5	2,1
2-(2-Butoksietoksi)etanoli	1,0	0,5
Alkoholi- ja fenolieetterit yhteensä	7,5	2,6
Muut yhdisteet:		
Oktametyylisyklotetrasiloksaani*	1,4	
Dekametyylisyklopentasiloksaani*	0,6	0,7
Etikkahappo*	3,3	
Muut yhdisteet yhteensä	5,3	0,7
Tunnistettuja yhdisteitä yhteensä, µg/m³	39,1	48,8

* Määritetty tolueenina.

Tunnistettujen yhdisteiden pitoisuudet määritetään puhtaiden vertailuaineiden avulla (aiheen omalla vasteella) tai tolueeniekvivalenttina. TVOC -arvo määritetään tolueeniekvivalenttina. Tunnistettujen yhdisteiden joukossa voi olla myös TVOC -alueen ulkopuolisia yhdisteitä. Em. syistä tunnistettujen yhdisteiden kokonaispitoisuus ja TVOC -arvo eivät usein ole yhtä suuret.

Sisäilman haihtuville orgaanisille yhdisteille ei ole ohjearvoa. Työterveyslaitoksen ehdotuksen mukaan (2011) toimistotyötilojen sisäilman TVOC -pitoisuuden kohonneena arvona pidetään yli 250 µg/m³.

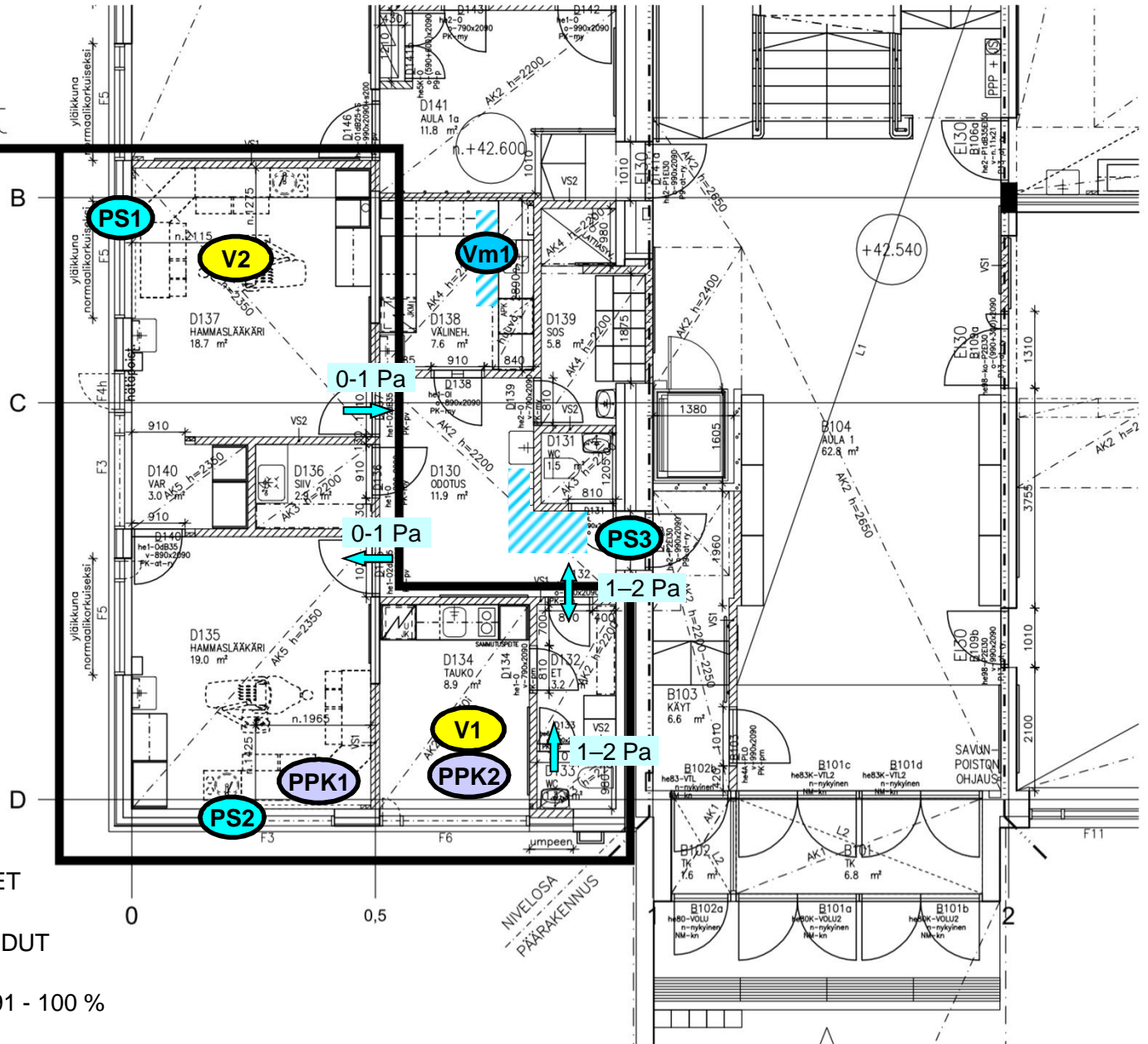
Pinnoille laskeutuvat mineraalikuidut

Pinnoille laskeutuvia mineraalikuituja kerättiin tiloihin kahden viikon ajaksi asennettujen geeliteippilevyjen avulla. Näytteet tutkittiin valomikroskooppisesti laboratoriossa. Pinnoilla todettiin mineraalikuituja neliösenttimetriä kohden (yli 20 mikrometrin pituiset kuidut) seuraavasti:






Näytteenottopiste	Tila	Näytteenottopisteen kuvaus	Keräysaika	Mineraalikuidut, kpl/cm ²
PPK1.1	D135	Hammaslääkärin vastaanottohuone	22.9-8.10.14	alle 0,07
PPK1.2			22.9-8.10.14	0,07
PPK2.1	D134	Taukotila	22.9-8.10.14	alle 0,07
PPK2.2			22.9-8.10.14	alle 0,07

Tasopinnoille kahden viikon aikana laskeutuvien mineraalikuitujen ohjearvoksi (säännöllisesti siivottavat pinnat) on ehdotettu 0,2 kpl/cm² (Työterveyslaitos 2011).

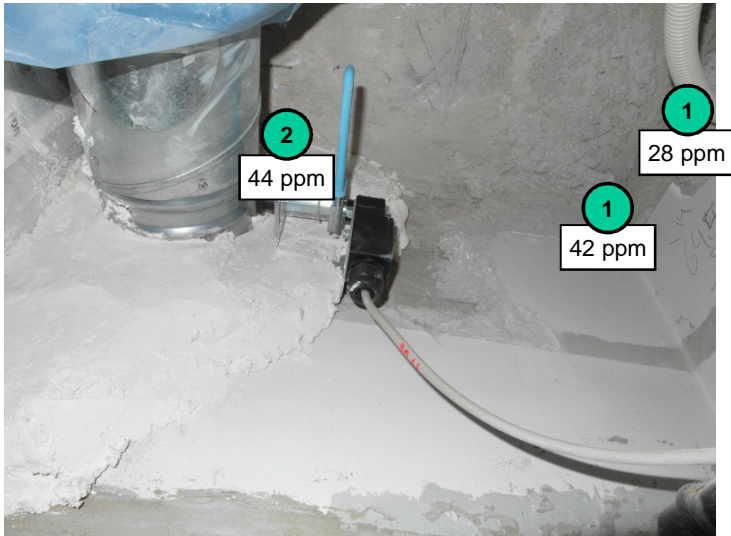
oireilutilat





MERKINTÖJEN SELITYKSET:

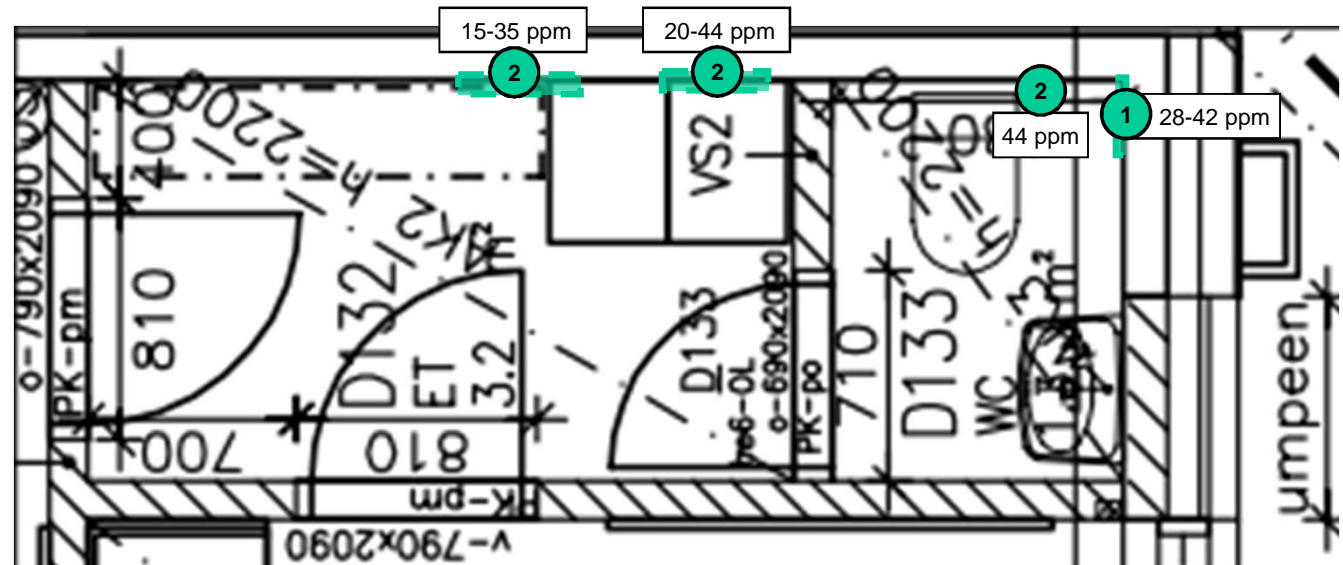
-  SISÄILMAN HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET
-  PAINESUHTEIDEN SEURANTAMITTAUKSET
-  PINNOILLE LASKEUTUVAT MINERAALIKUIDUT
-  RAKENTEEN SUHTEELLINEN KOSTEUS 91 - 100 % (viiltomittaus)
-  KOHONNEITA KOSTEUSLUKUARVOJA KOSTEUDENILMAISIMELLA (mittalaitteen näyttämä yli 90)

KÄYTÄVÄN D132 JA WC:N D133 YLÄPOHJAN MERKKIAINEKOE 8.10.2014





NUOLIEN SELITYKSET:

-  KAASU ULKOPUOLELTA OVEN PÄÄLLÄ OLEVAAN "ILMATILAAN"
-  0-1 Pa PAINE-ERO JA ILMAVIRTAUKSEN SUUNTA (kertamittaus)



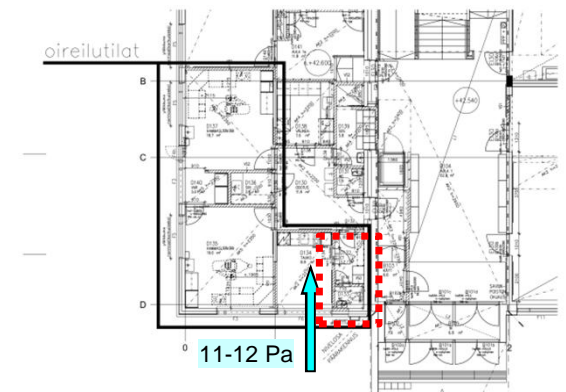
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

-  ULKOSEINÄN JA KATON LIITTYMÄ
-  KANAVAN LÄPIVIENTI

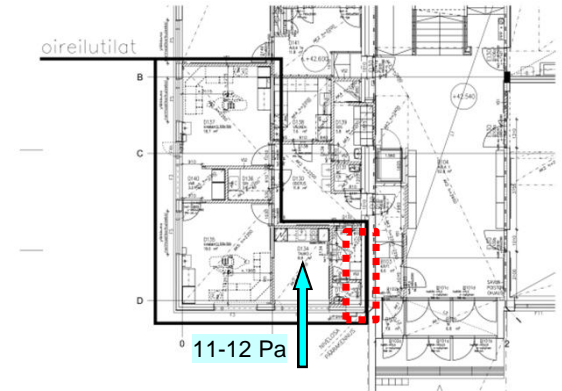
xx ppm MERKKIAINEKAASUN PITOISUUS SISÄILMASSA

Merkkiaiinepitoisuuden tulkinta, kun kaasuanalysaattorin osoittama pitoisuus (ppm) on tasolla:



- 0,0...1,0 ppm - pitoisuus vähäinen,
- 1,1...10,0 ppm - pitoisuus melko vähäinen,
- 10,1...50,0 ppm - pitoisuus suuri,
- yli 50,0 ppm - pitoisuus hyvin suuri.



KÄYTVÄN D132 VANHAN ULKOSEINÄN MERKKIAINEKOE 8.10.2014



NUOLIEN SELITYKSET:

-  KAASU SEINÄN ILMARAKOON
-  0-1 Pa PAINE-ERO JA ILMAVIRTAUKSEN SUUNTA (kertamittaus)

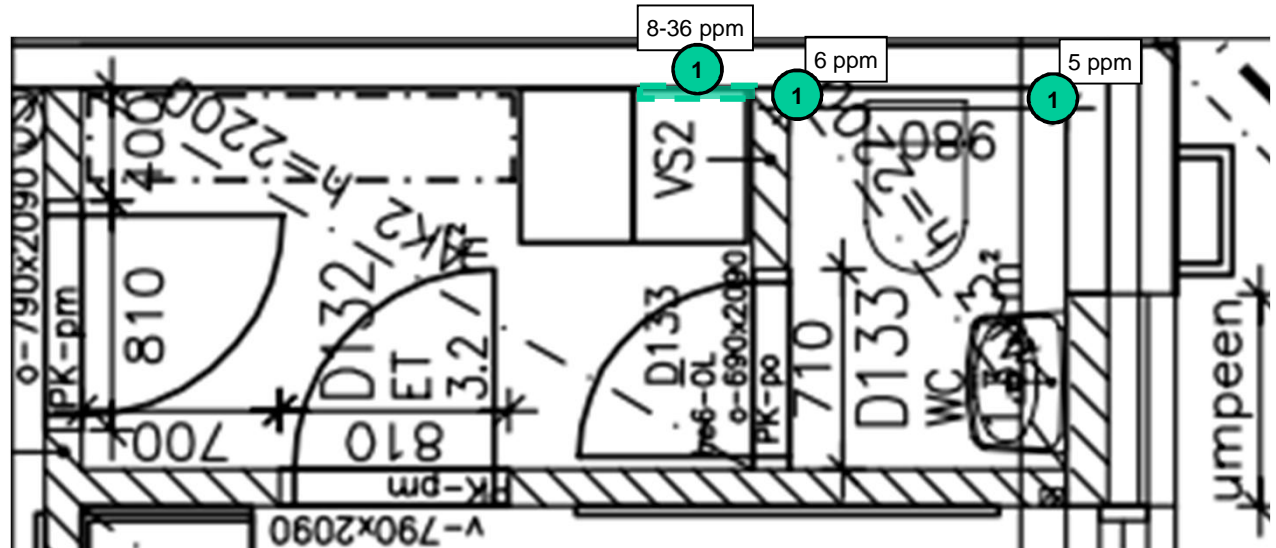
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

-  VANHAN ULKOSEINÄN JA LATTIAN LIITTYMÄ

xx ppm MERKKIAINEKAASUN PITOISUUS SISÄILMASSA

Merkkiainepitoisuuden tulkinta, kun kaasuanalysaattorin osoittama pitoisuus (ppm) on tasolla:


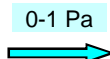
- 0,0...1,0 ppm - pitoisuus vähäinen,
- 1,1...10,0 ppm - pitoisuus melko vähäinen,
- 10,1...50,0 ppm - pitoisuus suuri,
- yli 50,0 ppm - pitoisuus hyvin suuri.





TILAN D137 ULKOSEINÄN MERKKIAINEKOE 8.10.2014



NUOLIEN SELITYKSET:

-  KAASU ULKOSEINÄN ERISTETILAAN
-  0-1 Pa PAINE-ERO JA ILMAVIRTAUKSEN SUUNTA (kertamittaus)

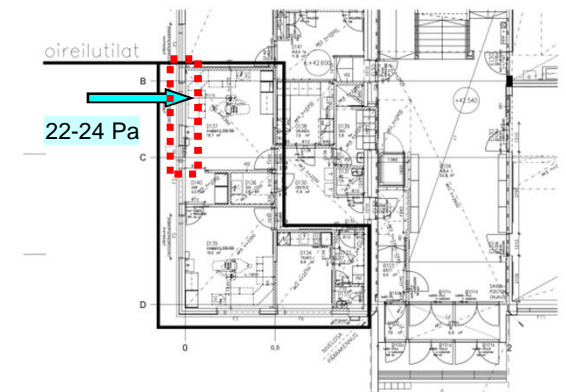
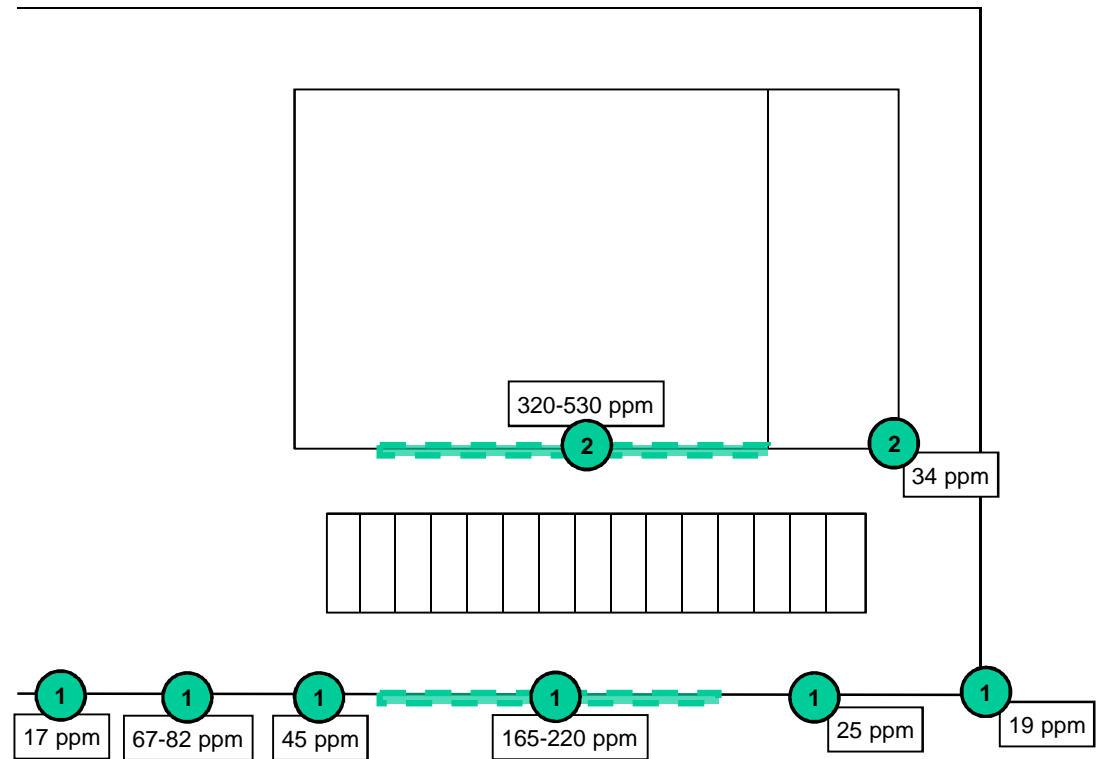
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

-  ULKOSEINÄN JA LATTIAN LIITTYMÄ
-  IKKUNAN KARMIN JA RAKENTEEN LIITTYMÄ

xx ppm MERKKIAINEKAASUN PITOISUUS SISÄILMASSA

Merkkiainepitoisuuden tulkinta, kun kaasuanalysaattorin osoittama pitoisuus (ppm) on tasolla:



- 0,0...1,0 ppm - pitoisuus vähäinen,
- 1,1...10,0 ppm - pitoisuus melko vähäinen,
- 10,1...50,0 ppm - pitoisuus suuri,
- yli 50,0 ppm - pitoisuus hyvin suuri.




TILAN D135 ULKOSEINÄN MERKKIAINEKOE 8.10.2014



NUOLIEN SELITYKSET:

-  KAASU ULKOSEINÄN ERISTETILAAN
-  0-1 Pa PAINERO JA ILMAVIRTAUKSEN SUUNTA (kertamittaus)

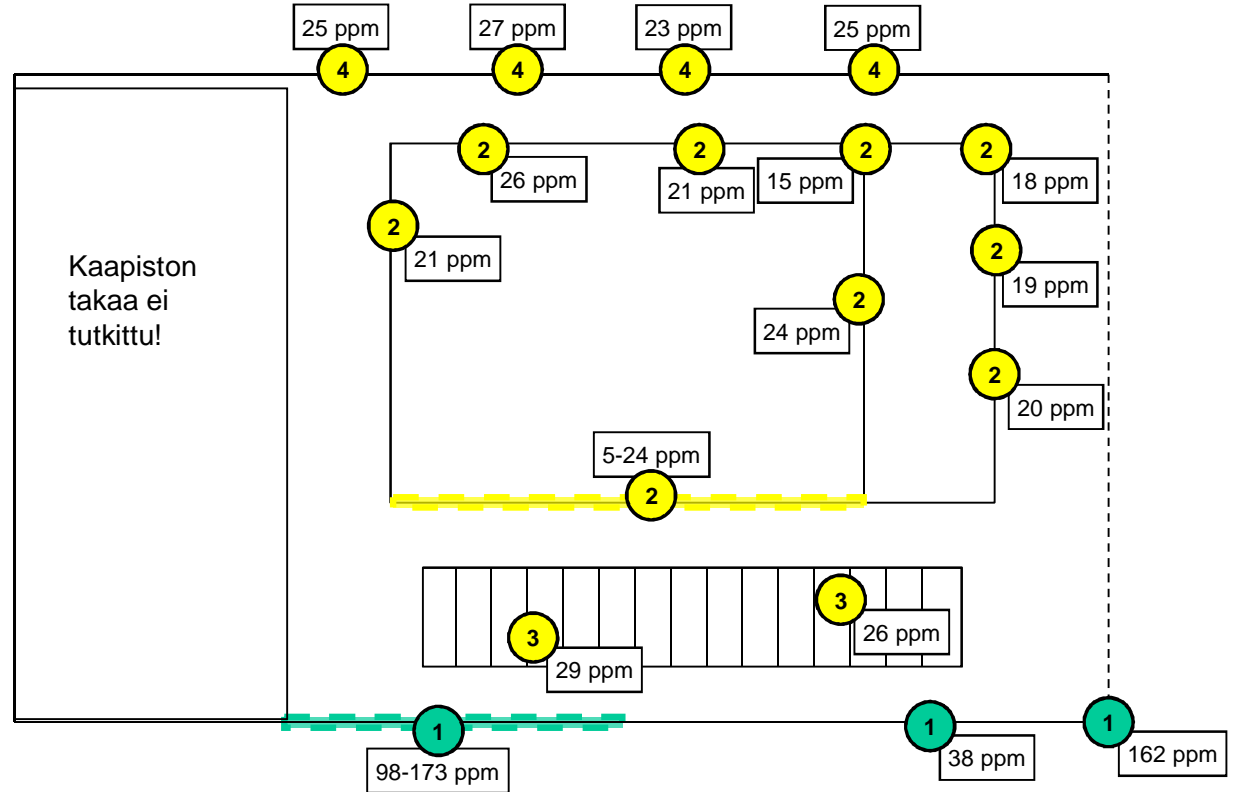
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

-  ULKOSEINÄN JA LATTIAN LIITYMÄ
-  IKKUNAN KARMIN JA RAKENTEEN LIITYMÄ
-  PATERIN KIINNIKKEET
-  ULKOSEINÄN JA KATON LIITYMÄ

xx ppm MERKKIAINEKAASUN PITOISUUS SISÄILMASSA

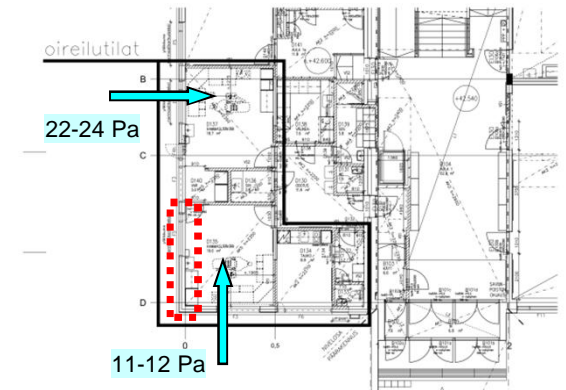
Merkkiainepitoisuuden tulkinta, kun kaasuanalysaattorin osoittama pitoisuus (ppm) on tasolla:

- 0,0...1,0 ppm - pitoisuus vähäinen,
- 1,1...10,0 ppm - pitoisuus melko vähäinen,
- 10,1...50,0 ppm - pitoisuus suuri,
- yli 50,0 ppm - pitoisuus hyvin suuri.



YLEISPITOISUUS MERKKIAINEKOEEN JÄLKEEN OLI 31 PPM, JOTEN Keltaisella merkityt havainnot ovat epävarmoja.



Periaatekuva, ei mittakaavassa.



TILAN D135 ULKOSEINÄN MERKKIAINEKOE 8.10.2014



NUOLIIEN SELITYKSET:

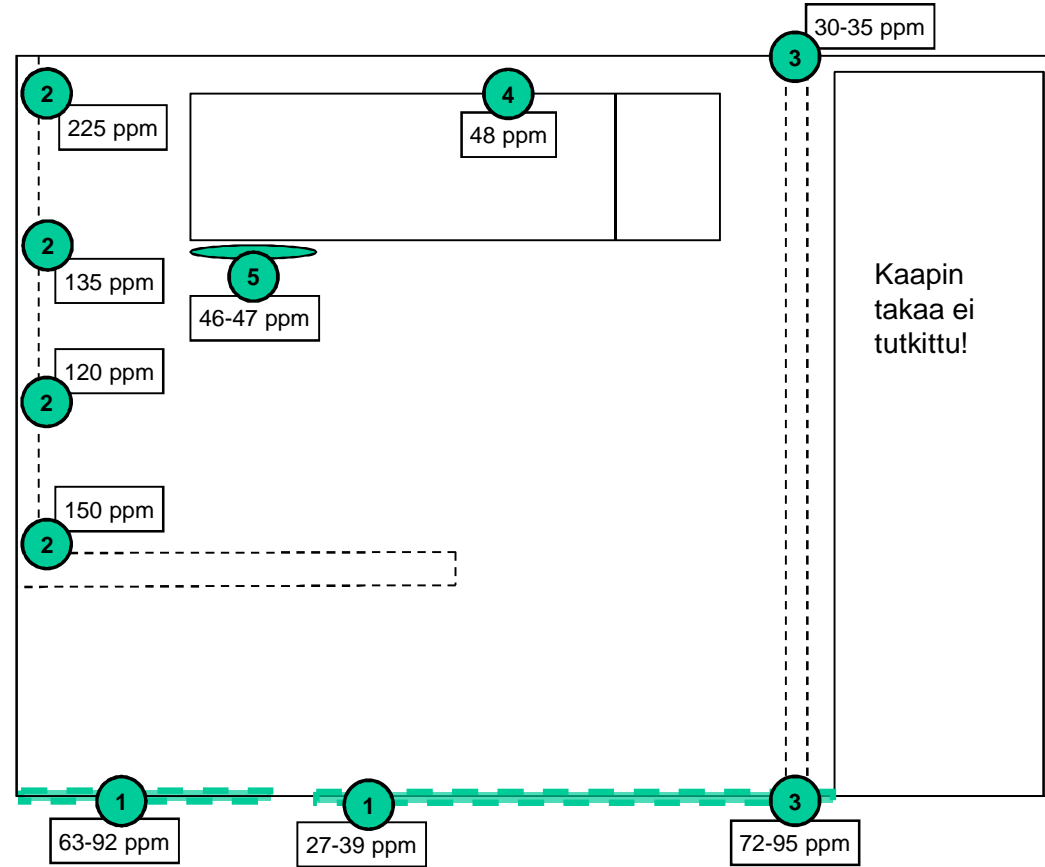
-  KAASU ULKOSEINÄN ERISTETILAAN
-  0-1 Pa PAINE-ERO JA ILMAVIRTAUKSEN SUUNTA (kertamittaus)

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

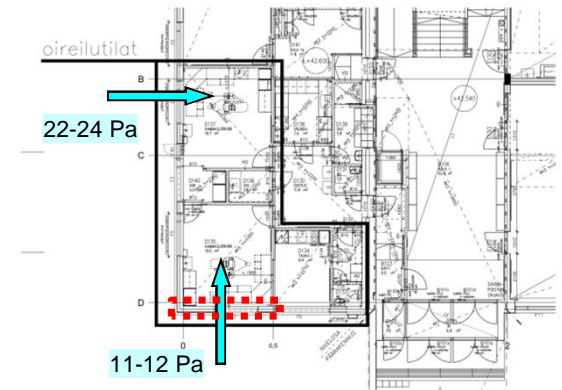
- 1** ULKOSEINÄN JA LATTIAN LIITYMÄ
 - 2** SÄHKÖKOURUN JA SEINÄN LIITYMÄ
 - 3** PUTKILÄPIVIENTI
 - 4** IKKUNAN KARMIN JA RAKENTEEEN LIITYMÄ
 - 5** ULKOSEINÄN JA IKKUNALAUDAN LIITYMÄ
- xx ppm MERKKIAINEKAASUN PITOISUUS SISÄILMASSA

Merkkiainepitoisuuden tulkinta, kun kaasuanalysaattorin osoittama pitoisuus (ppm) on tasolla:

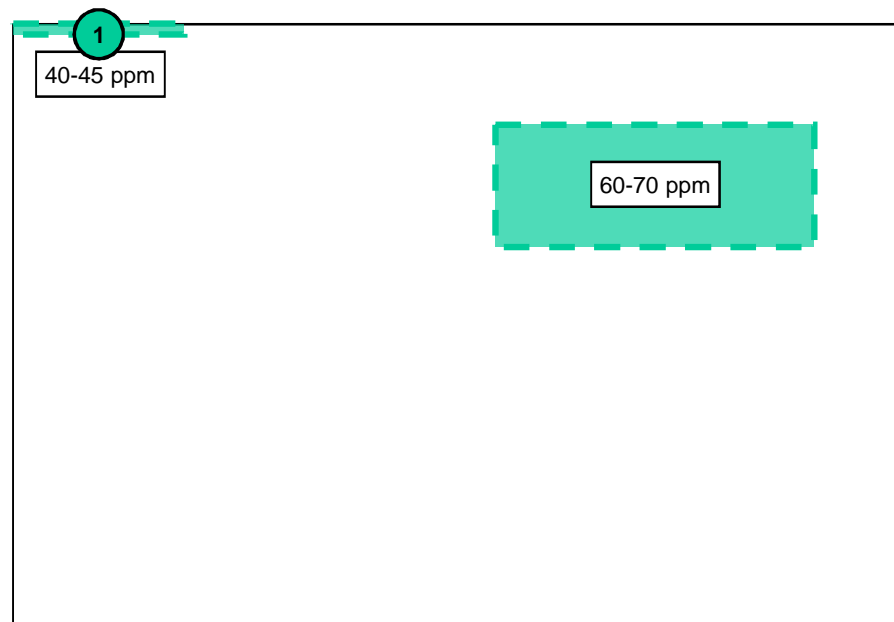
- 0,0...1,0 ppm - pitoisuus vähäinen,
- 1,1...10,0 ppm - pitoisuus melko vähäinen,
- 10,1...50,0 ppm - pitoisuus suuri,
- yli 50,0 ppm - pitoisuus hyvin suuri.



Periaatekuva, ei mittakaavassa.



TILAN D135 YLÄPOHJAN MERKKIAINEKOE 8.10.2014



Periaatekuva, ei mittakaavassa.

PITOISUUS NOUSI LASKETUN KATON SISÄLLÄ 40-60 PPM, MUTTA SELKEITÄ VUOTOKOHTIA EI HAVAITTU. EI LÄPIVIENTEJÄ YLÄPOHJAAN.

NUOLIIEN SELITYKSET:

 KAASU ULKOPUOLELTA YLÄKATON ILMATILAAN

 0-1 Pa PAINE-ERO JA ILMAVIRTAUKSEN SUUNTA (kertamittaus)

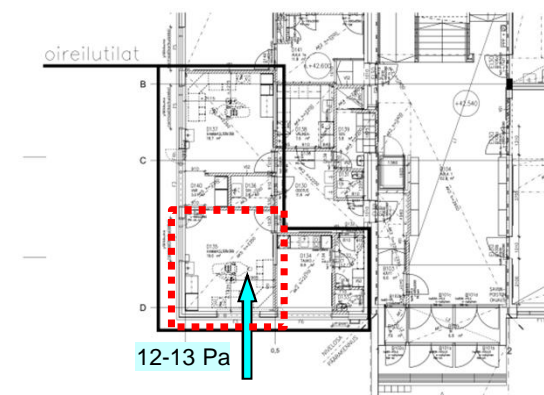
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

1 ULKOSEINÄN JA KATON LIITYMÄ

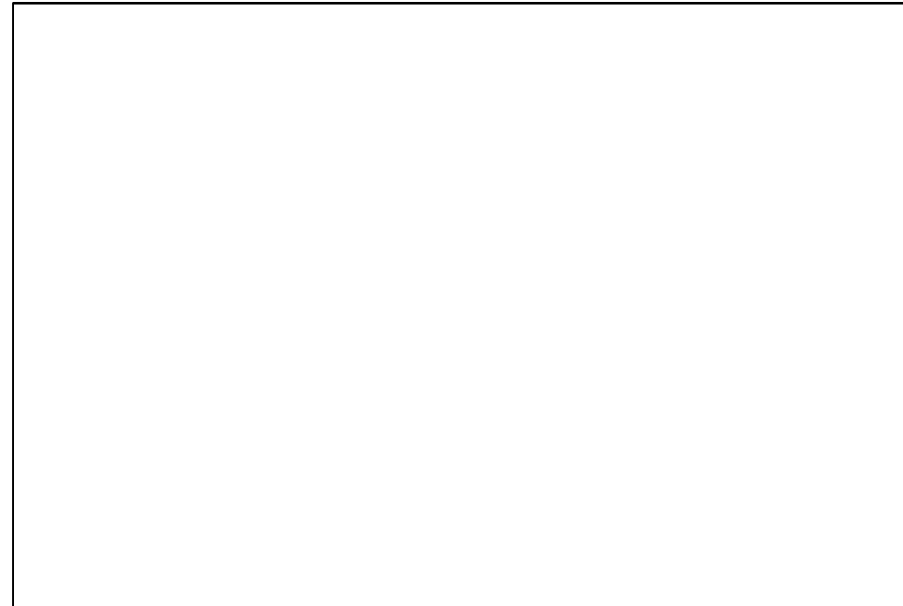
xx ppm MERKKIAINEKAASUN PITOISUUS SISÄILMASSA

Merkkiainepitoisuuden tulkinta, kun kaasuanalysaattorin osoittama pitoisuus (ppm) on tasolla:



- 0,0...1,0 ppm - pitoisuus vähäinen,
- 1,1...10,0 ppm - pitoisuus melko vähäinen,
- 10,1...50,0 ppm - pitoisuus suuri,
- yli 50,0 ppm - pitoisuus hyvin suuri.



TAUKOTILAN D134 YLÄPOHJAN MERKKIAINEKOE 8.10.2014



NUOLIEN SELITYKSET:

-  KAASU ULKOPUOLELTA YLÄKATON ILMATILAAN
-  0-1 Pa PAINE-ERO JA ILMAVIRTAUKSEN SUUNTA (kertamittaus)

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

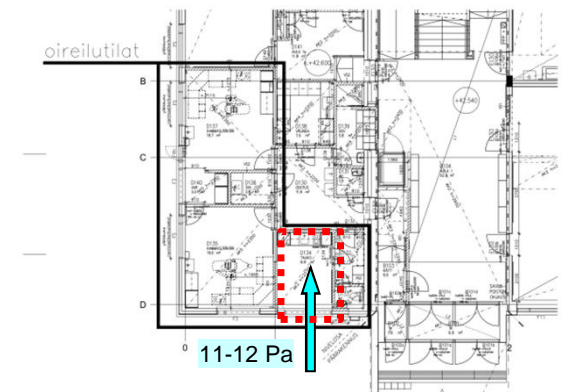
xx ppm MERKKIAINEKAASUN PITOISUUS SISÄILMASSA

Merkkiainepitoisuuden tulkinta, kun kaasuanalysaattorin osoittama pitoisuus (ppm) on tasolla:

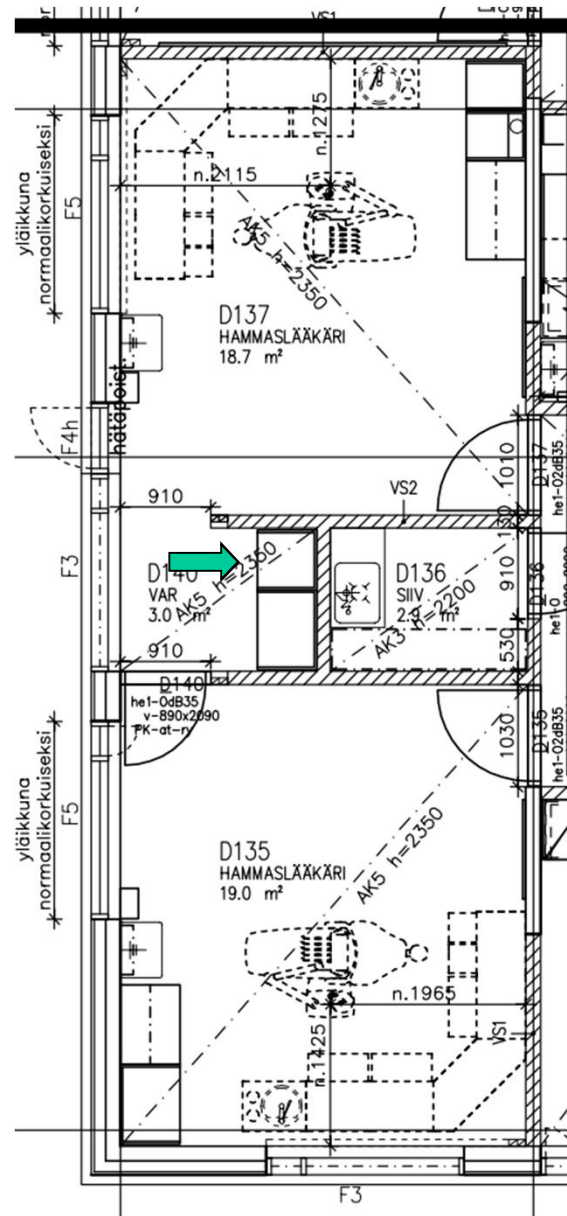
- 0,0...1,0 ppm - pitoisuus vähäinen,
- 1,1...10,0 ppm - pitoisuus melko vähäinen,
- 10,1...50,0 ppm - pitoisuus suuri,
- yli 50,0 ppm - pitoisuus hyvin suuri.

Periaatekuva, ei mittakaavassa.


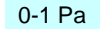
EI MERKKIAINEKAASUHAVAINNOJA.



TILOJEN D135, D140 JA D137 ALAPOHJAN MERKKIAINEKOE 8.10.2014



NUOLIEN SELITYKSET:

-  KAASU MAATÄYTTÖÖN
-  PAINE-ERO JA ILMAVIRTAUKSEN SUUNTA (kertamittaus)

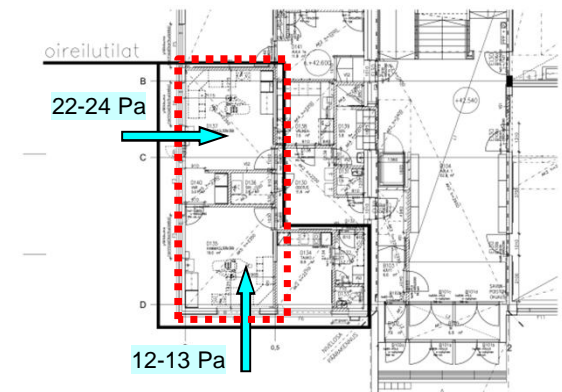
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

xx ppm MERKKIAINEKAASUN PITOISUUS SISÄILMASSA

Merkkiainepitoisuuden tulkinta, kun kaasuanalysaattorin osoittama pitoisuus (ppm) on tasolla:

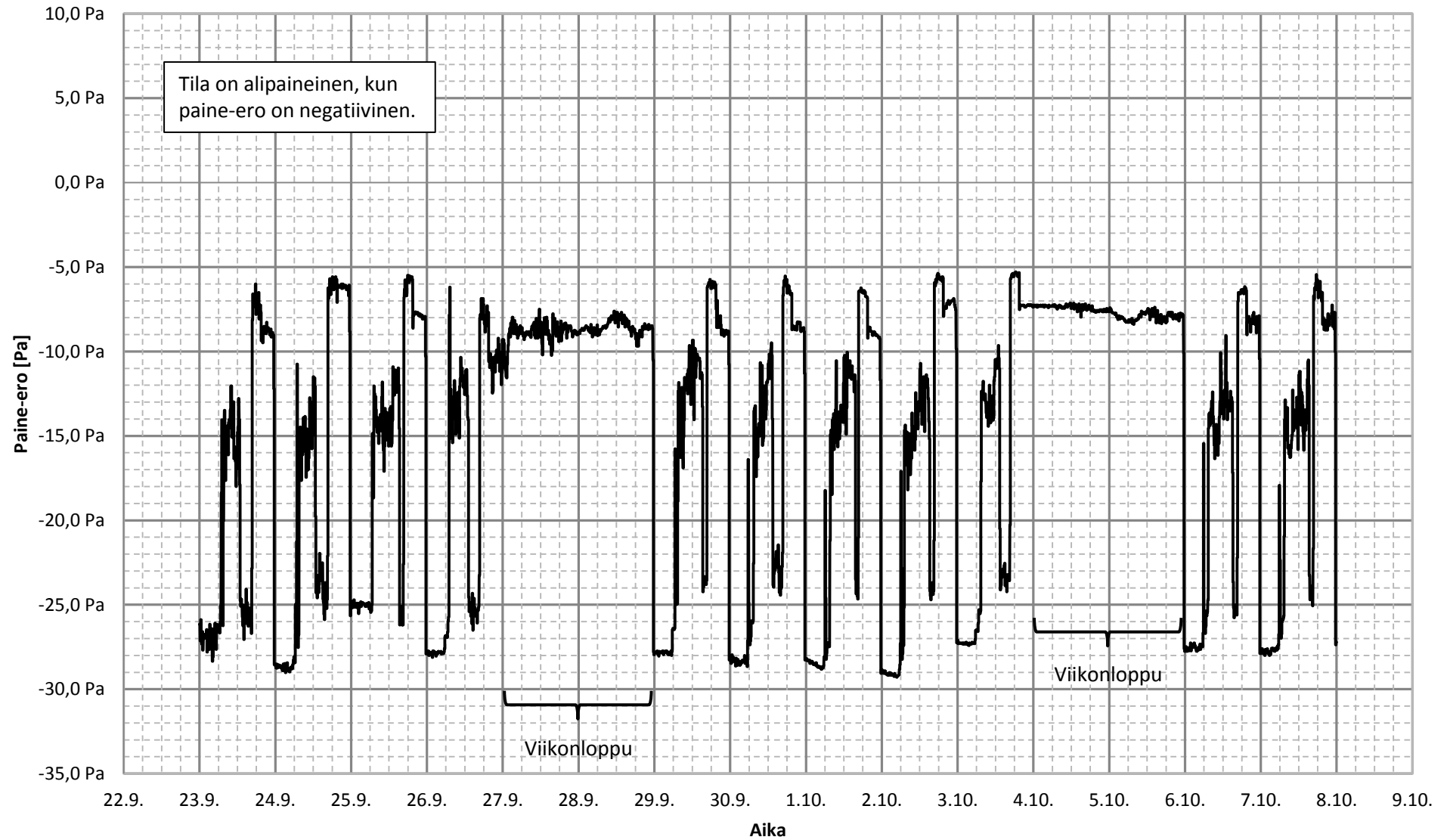
- 0,0...1,0 ppm - pitoisuus vähäinen,
- 1,1...10,0 ppm - pitoisuus melko vähäinen,
- 10,1...50,0 ppm - pitoisuus suuri,
- yli 50,0 ppm - pitoisuus hyvin suuri.

EI MERKKIAINEKAASUHAVAINTOJA.



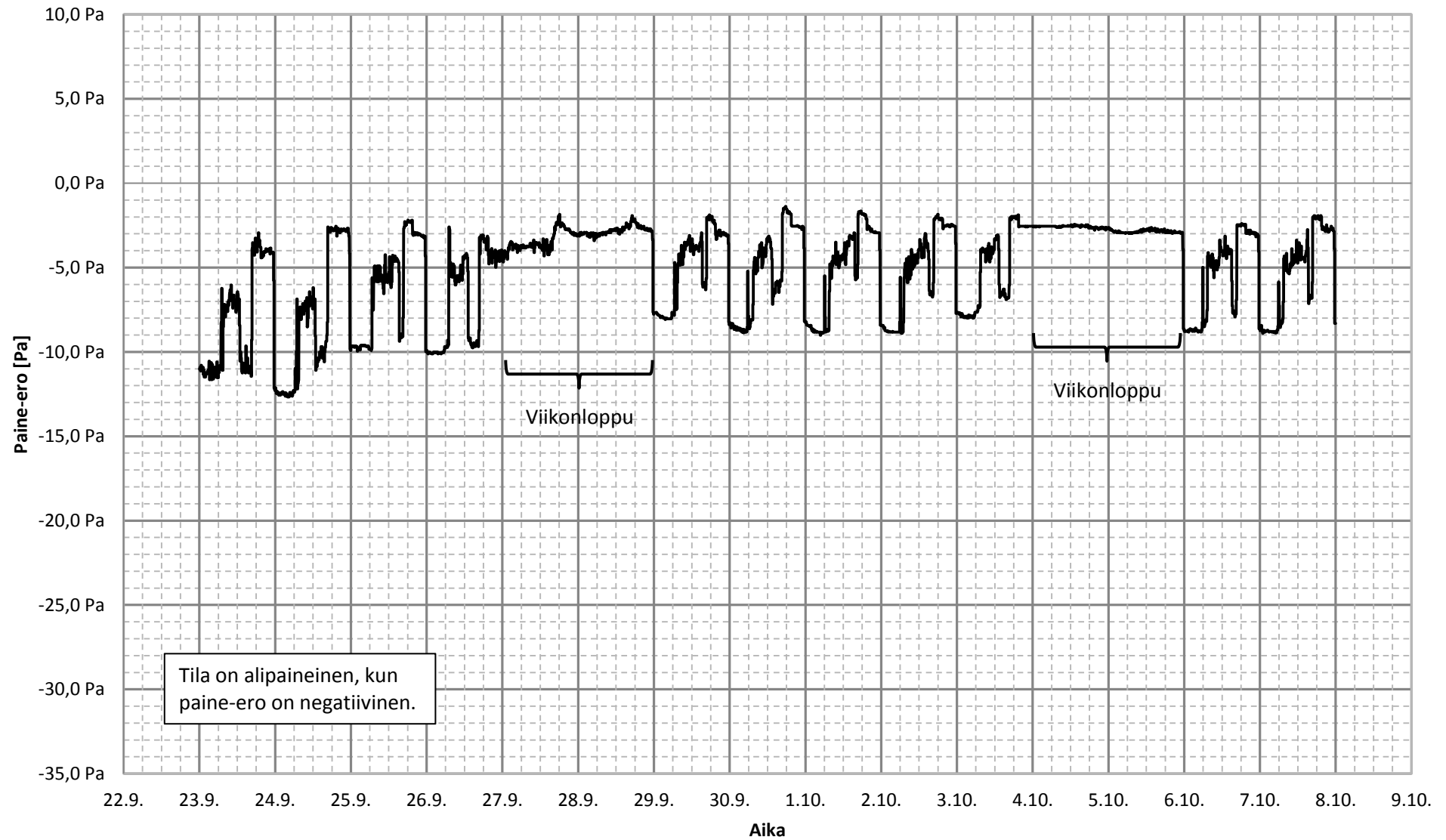
PE1: Hammaslääkärin D137 ja ulkoilman välinen paine-ero 23.9. - 8.10.2014

Kymmenen minuutin keskiarvo



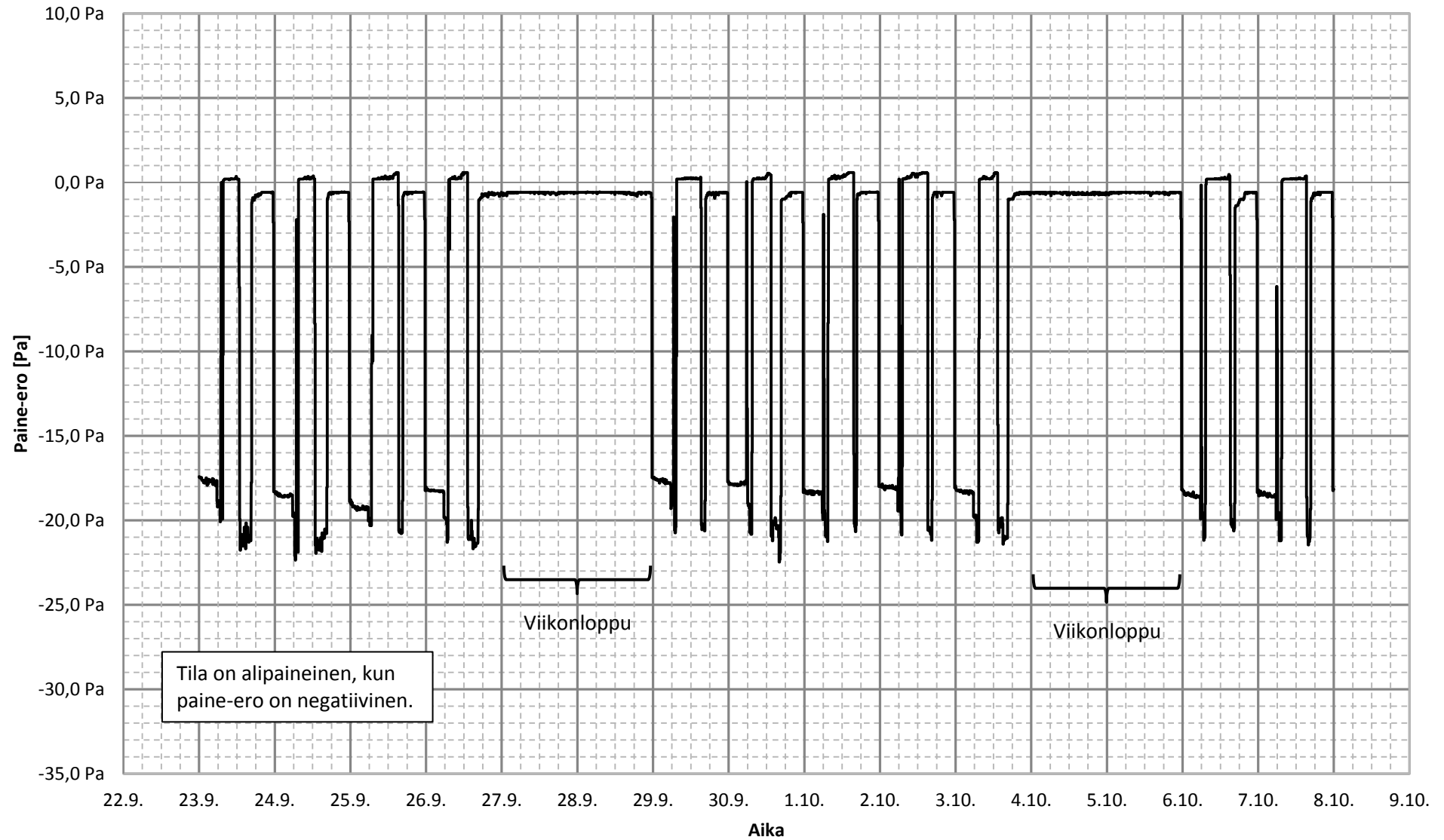
PE2: Hammaslääkärin D135 ja ulkoilman välinen paine-erot 23.9. - 8.10.2014

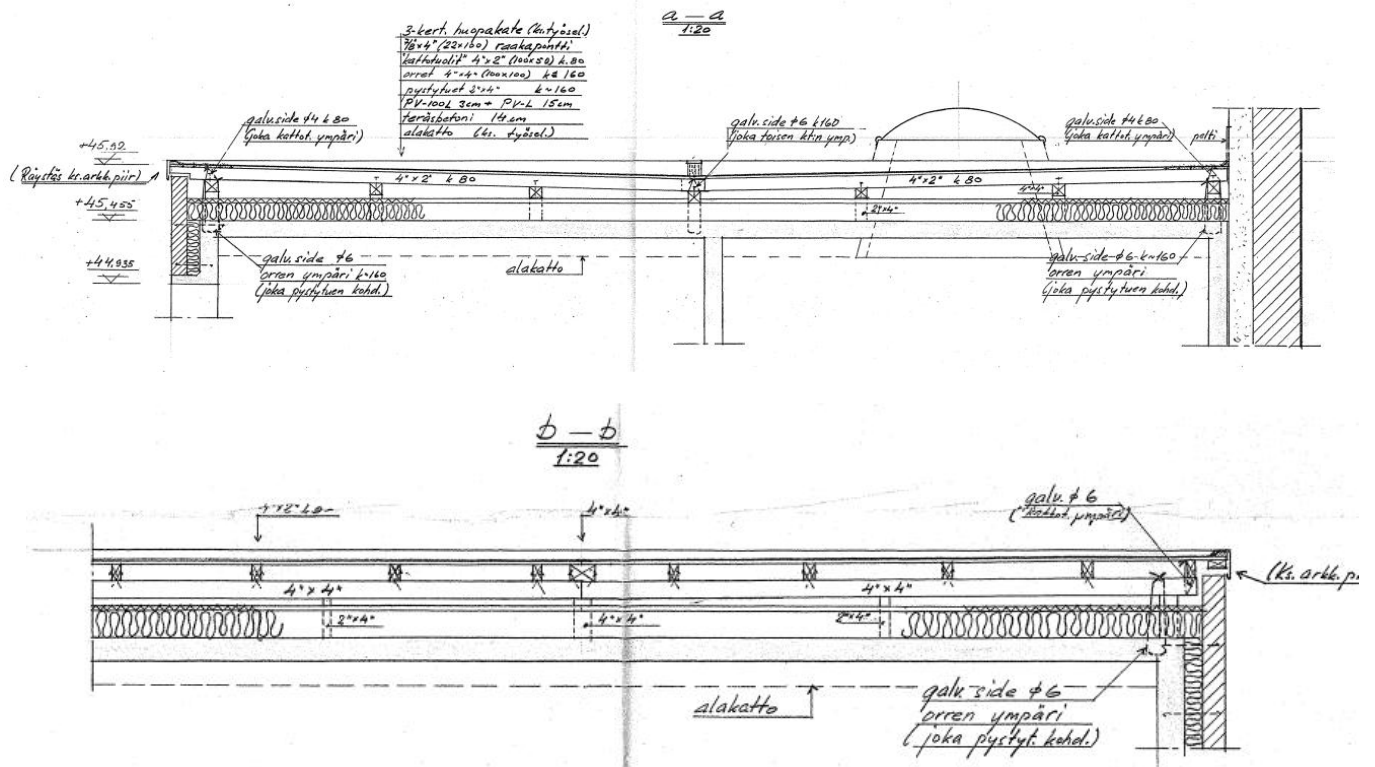
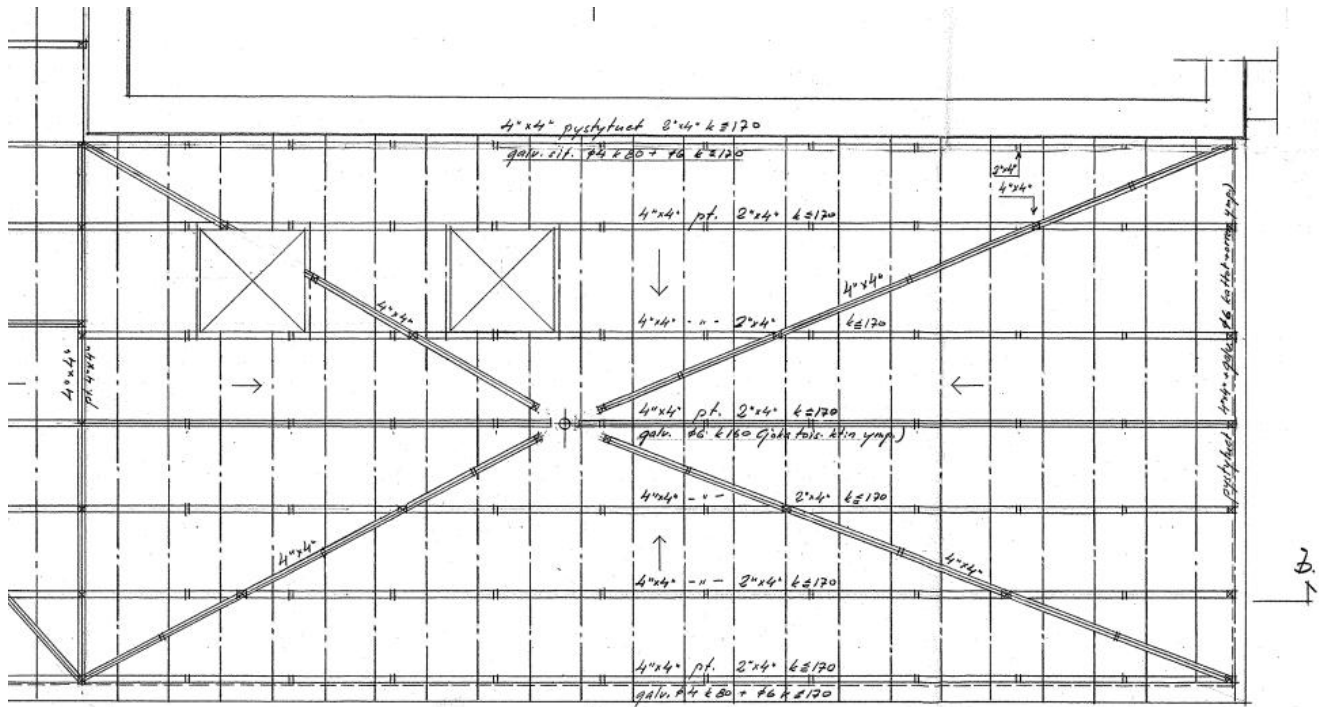
Kymmenen minuutin keskiarvo



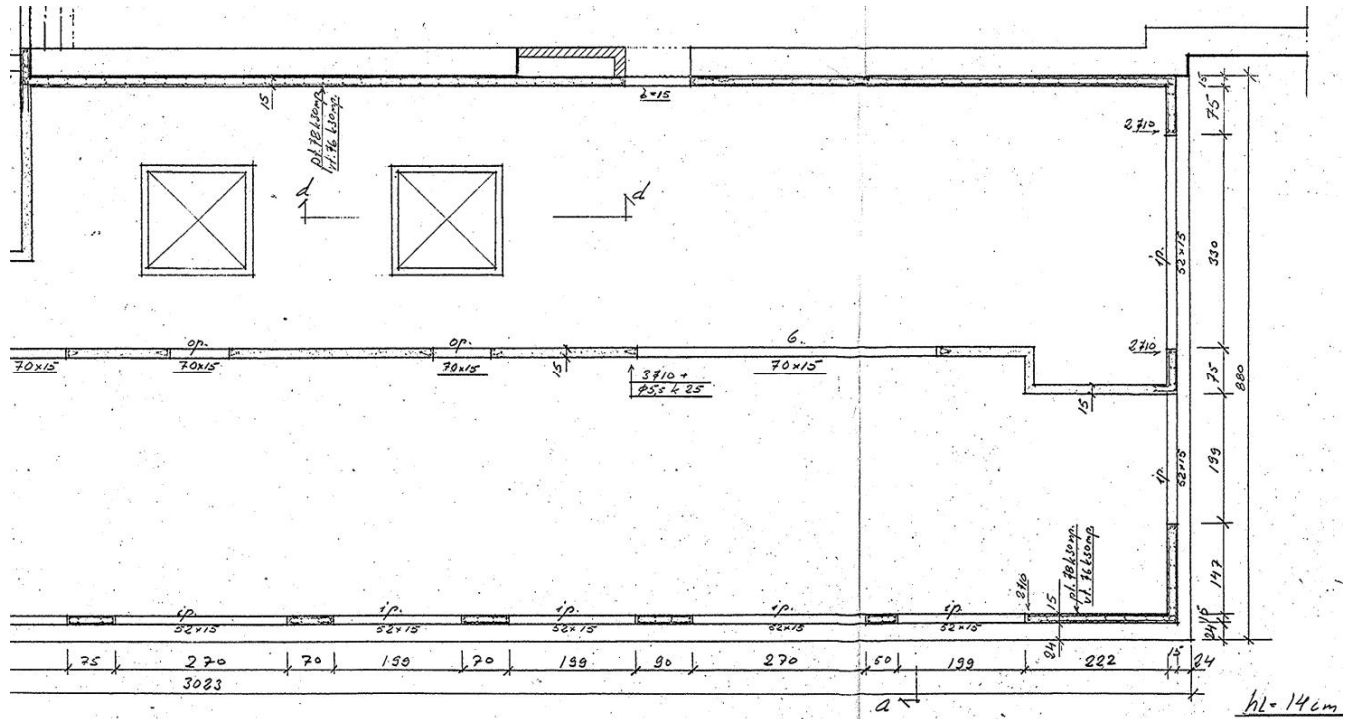
PE3: Odotushuoneen D130 ja käytävän B103 välinen paine-ero 23.9. - 8.10.2014

Kymmenen minuutin keskiarvo



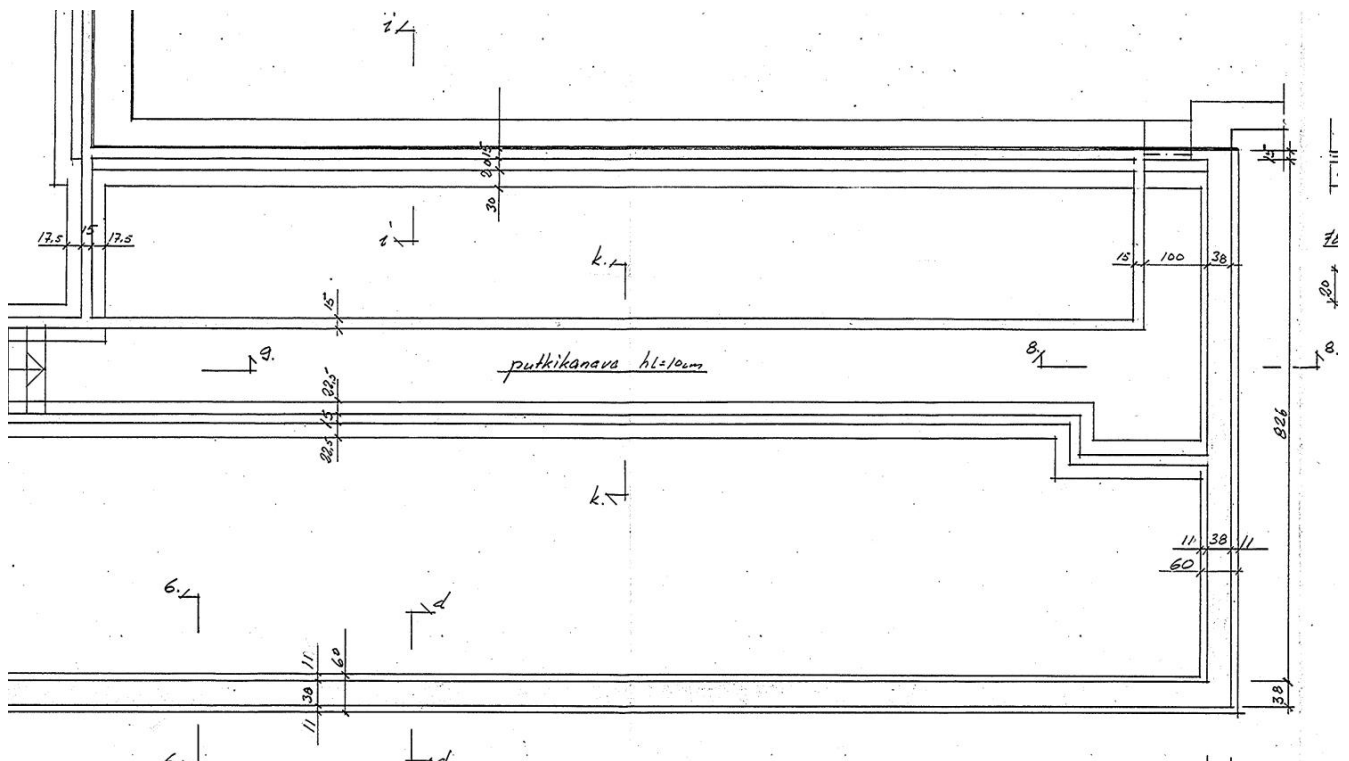


Kuvat osakopioita vesikattopiirustuksesta. Tutkitun laajennuksen yläpohja on paikalla valettua teräsbetonia, jonka päällä on puurakenteinen tasakatto. Eristeeksi vanhoissa piirustuksissa on merkitty PV-100L 3 cm + PV-L 15 cm (vuorivilla). Puurakenteen eristämistä betonirakenteesta ei suunnitelmissa ole esitetty. Kattorakenteen kunnon tarkkailu vaatii vesikattoon tehtäviä avauksia.

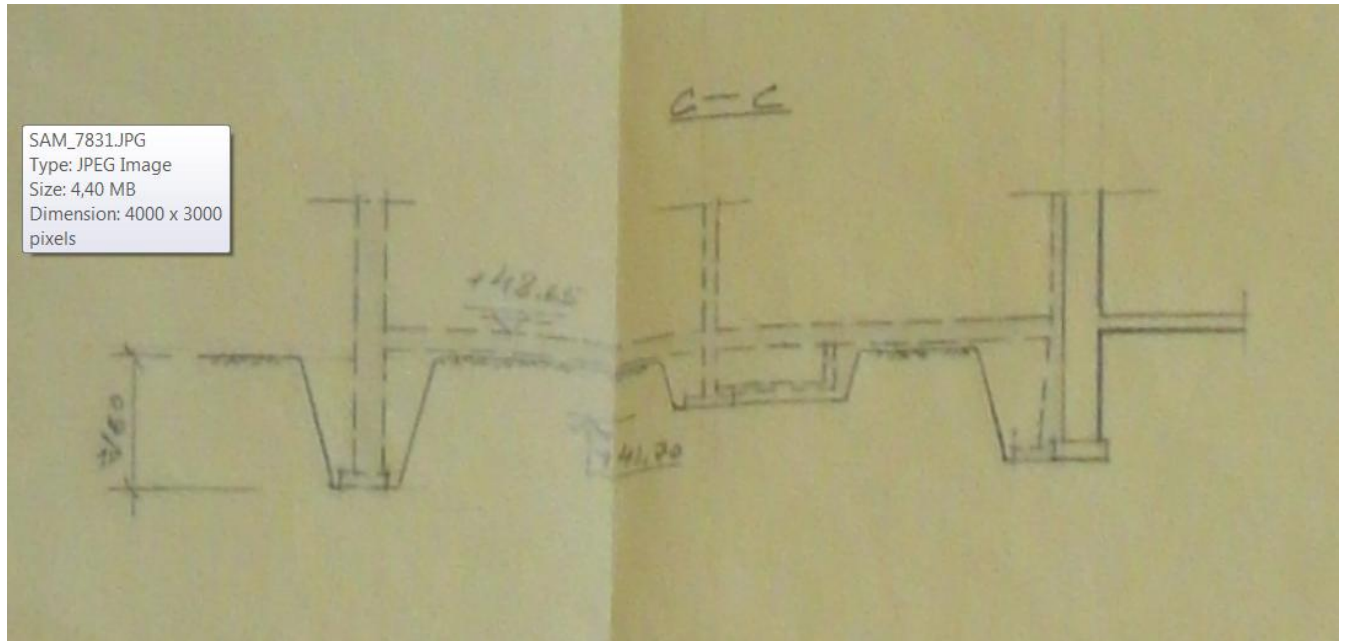


Kuvat osakopio yläpohjasta. Hammashoitolan kohdalla rakennus on tuettu ulkoseinien ja kahden kantavan väliseinälinjan varaan.

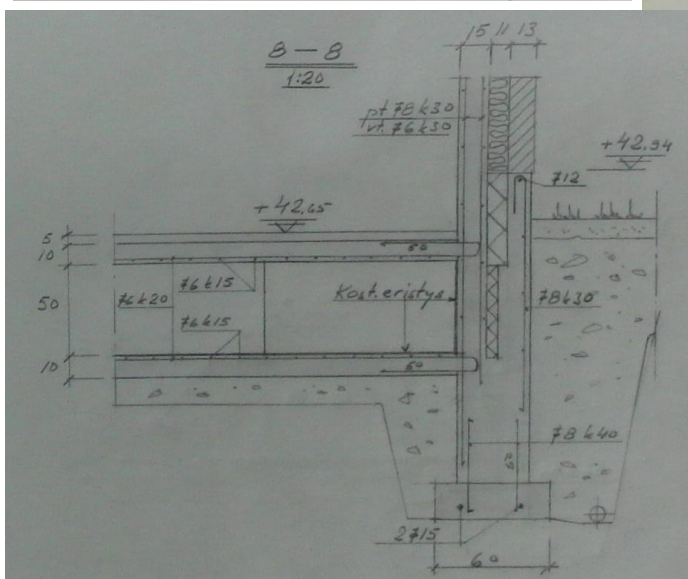
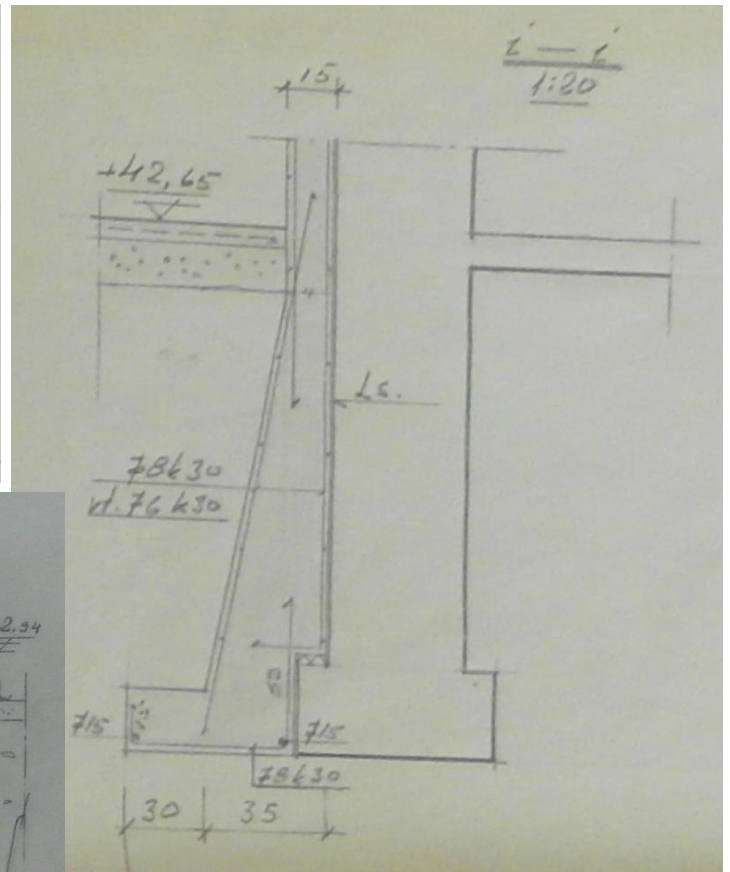
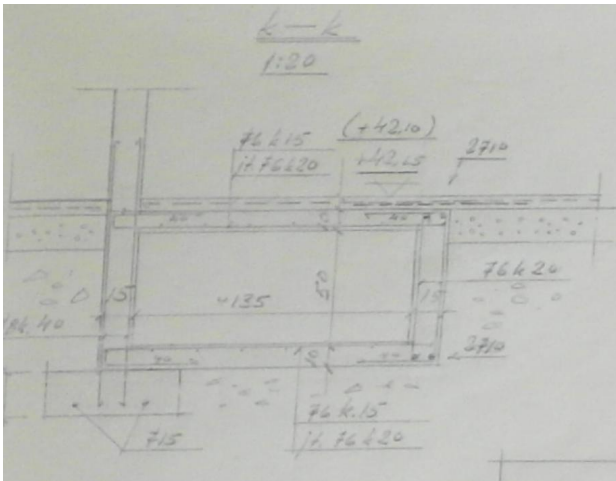
Vanhan rakennuksen vastainen seinä on valettu vanhan ulkoseinän viereen, jolloin vanhan julkisivun kevytbetonimuuraus on jäänyt rakennuksen sisätilaan. Kokemuksen mukaan vanhoissa julkisivun kevytbetonimuurauksissa on usein mikrobikasvustoa.



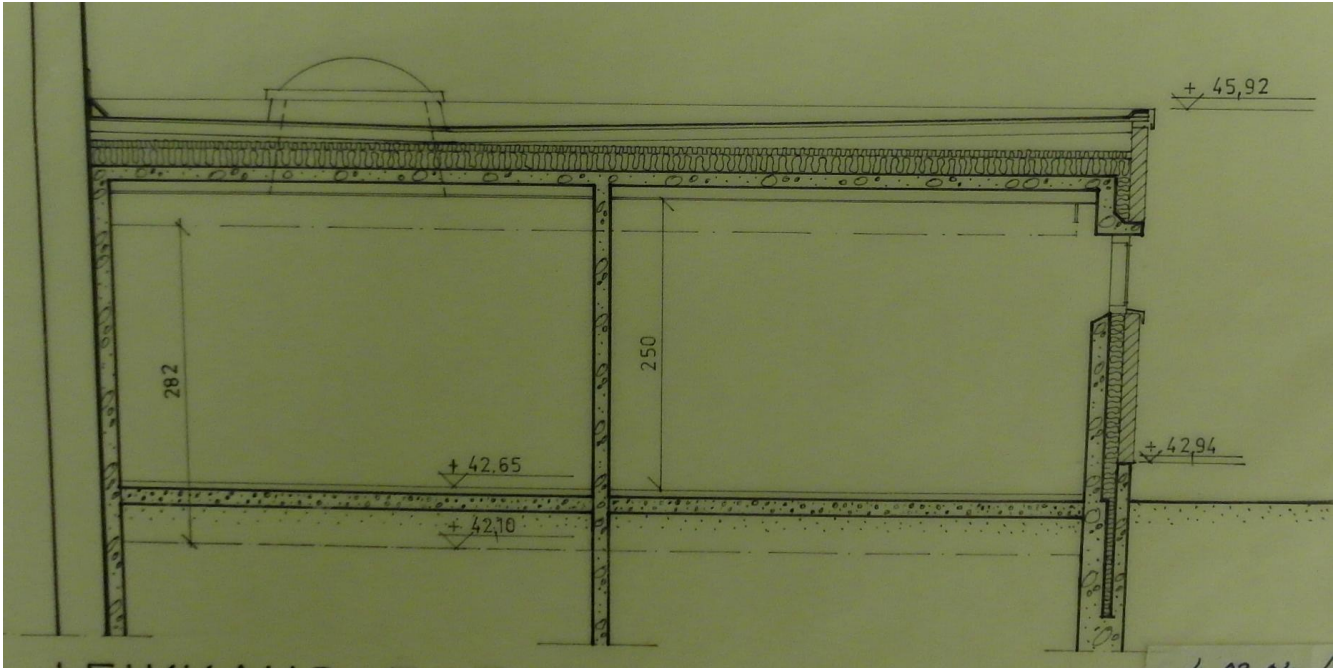
Kuvat osakopio perustuspiirustuksesta. Laajennuksen kohdalle on esitetty anturaperustus. Väli-seinän viereen on esitetty putkikanaaali.



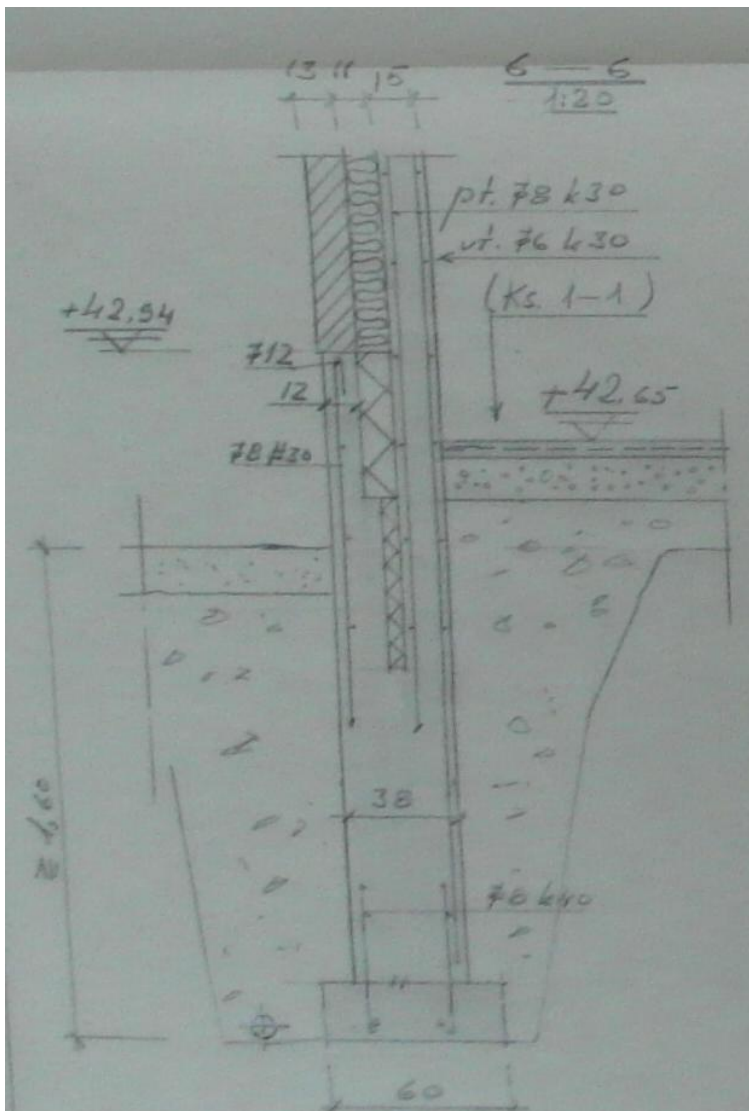
SAM_7831.JPG
Type: JPEG Image
Size: 4,40 MB
Dimension: 4000 x 3000
pixels



Kuvat osakopioita perustusleikkauksesta. Laajennuksen perustamistaso on sama kuin vanhan rakennuksen. Keskellä on esitetty putkikanaali. Putkikanaali on valettu kiinni kantavaan seinään. Alapohjan keskialueelle ei ole esitetty lämmöneristystä. Oikealla on esitetty laajennuksen liittymä vanhaan rakennukseen, Alin kuva esittää putkikanaalin liittymää ulkoseinään tauko-tilan alapuolella.



Kuvat osakopio arkkitehtileikkauksesta. Alapohjaan ei ole esitetty lämmöneristystä



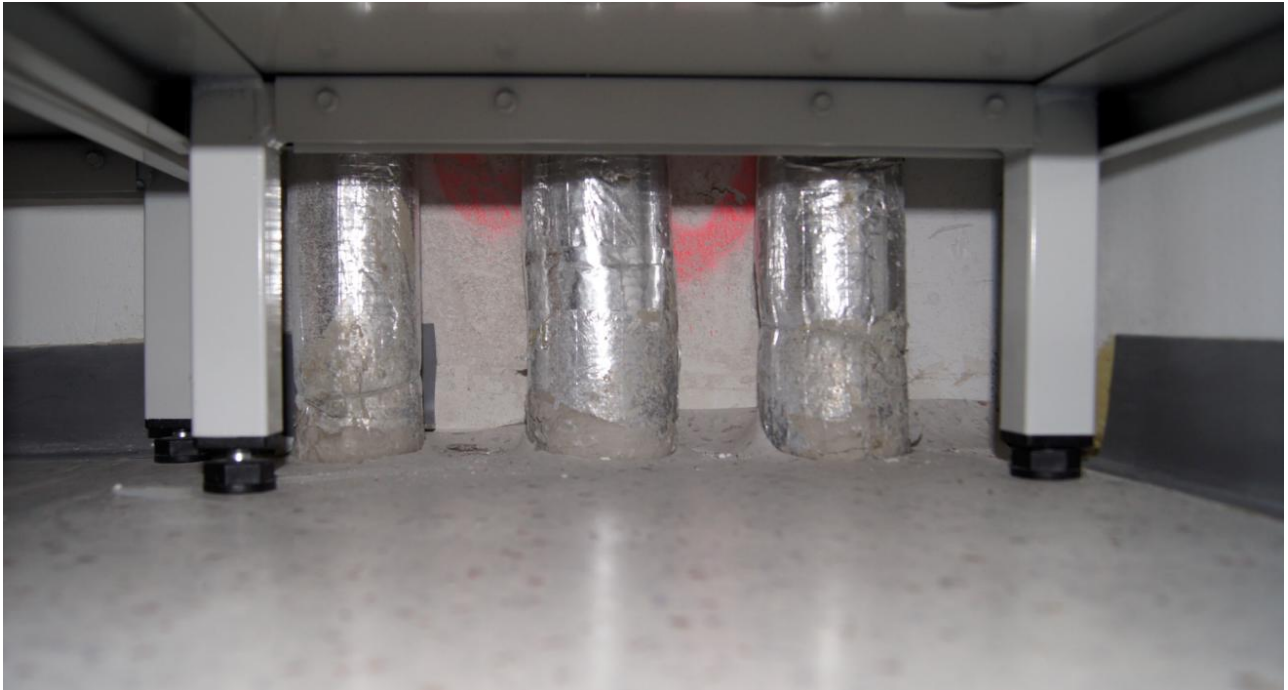
Kuvat osakopio rakenneleikkauksesta. Leikkaus on hammashoitolan kohdalta. Kuvassa näkyy jatkuva perusmuuri, jonka yläosassa on kylmäsiltaa katkaistu lämmöneristeellä. Halkaistun sokkelin päältä lähtevät kantava betonisisäkuori, lämmöneristys ja julkisivumuuraus. Lattian ja seinän liittymään ei ole esitetty tiivistävää rakennetta. Betonilaatan kutistuessa seinän viereen avautuu rako, josta maaperässä olevat epäpuhtaudet voivat kulkeutua vuotoilman mukana sisäilmaan.



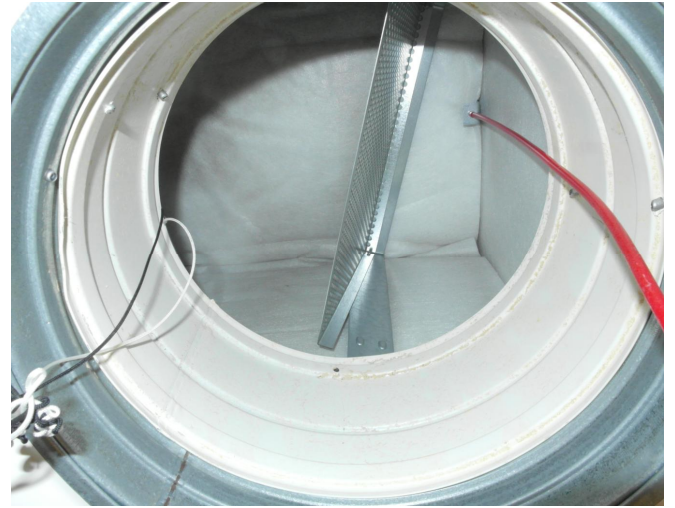
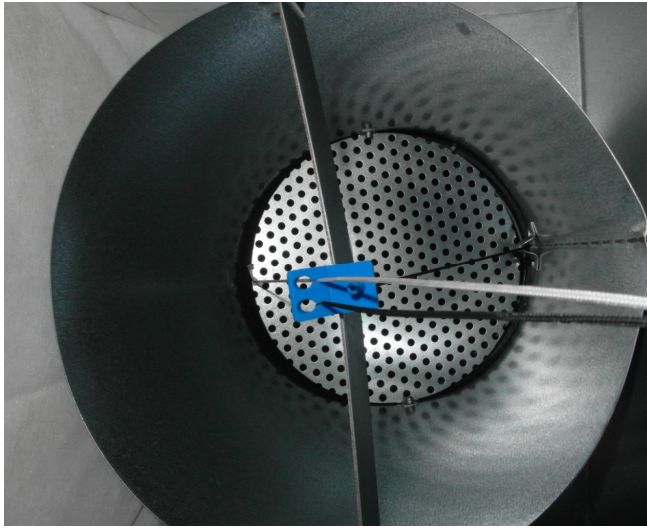
Kuvat huoneen D135 alakaton yläpuolisesta ilmatilasta. Kuvassa näkyy tilassa olevia mineraalivillalevyjä. Levyjen reunoja ei ole pinnoitettu ja niistä voi irrota mineraalikituja sisäilmaan. Huoneen alakaton yläpuoliseen onkaloon havaittiin vuotavan ilmaa vesikaton eristetilasta. Vuodon kohtaa ei saatu määriteltä, koska alakatto on kiinteästi tehty ja tilaa pääsi tutkimaan vai huoltoluukun kautta. Ilmatilassa havaittiin hajua, joka on tyypillistä yläpohjan eristetilan yhteydessä olevissa onteloissa. Alakaton päällä ilman pääsee liikkumaan huoneiden välillä seinissä olevien tiivistämättömien läpivientien kautta. Vuotokohdan selvittämiseksi alakattoa tulee purkaa.



Kuvat vanhan ulkoseinän läpiviennistä odotustilan kohdalla. Vanhan ulkoseinän kodalla läpiviennit on tiivistetty palonsuojamassalla. Tiivistykset on osin tehty mineraalivillaa vasten. Tällaisissa tiivistyksissä ilma pääsee kulkeutumaan eristekerroksessa ja ilmatiiviyttä ei saavuteta. Tutkimuksissa todettiin, että vanhan koulun puolella käytävän B103 alakaton yläpuolisessa ilmatilassa on selvää ilmavirtausta, joka suuntautuu hammashoitolaan päin. Merkkiainekokeilla vahvistettiin, että ulkovieien päällä olevasta yläpohjan eristetilasta tuli hallitsematon vuotoilmavirta hammashoitolan tiloihin.



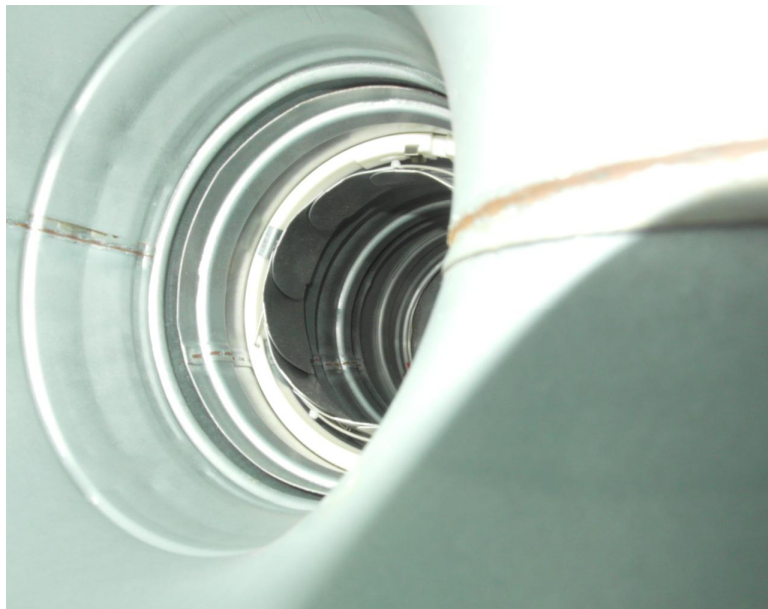
Kuva alapohjan läpivienneistä taukotilassa kaapistojen takana. Suojapinnoinneena on alumiini. Aistinvaraisesti arvioiden läpiviennit eivät ole ilmatiiviitä.



Välinehuolto D108. Päätelaitteessa erottui kellertävää pölyä (puu, siitepöly?). Pölykertymä visuaalisesti arvioituna 0,2 g/m².



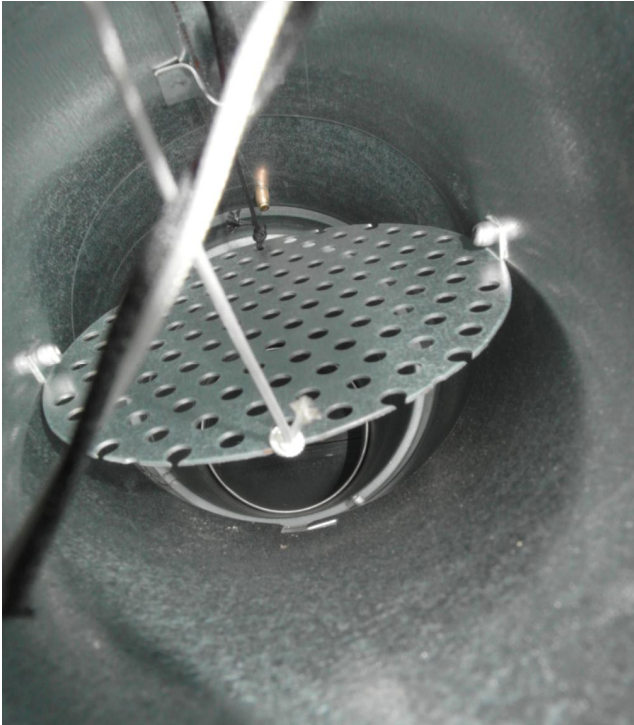
Odotustila D130 . Tiiviste pullahtanut asennuksessa kanavan puolelle. Kanavaan on roiskunut paloluukusta rakennusaikana kattotasoitetta. Pölykertymä visuaalisesti arvioituna on $0,9 \text{ g/m}^2$



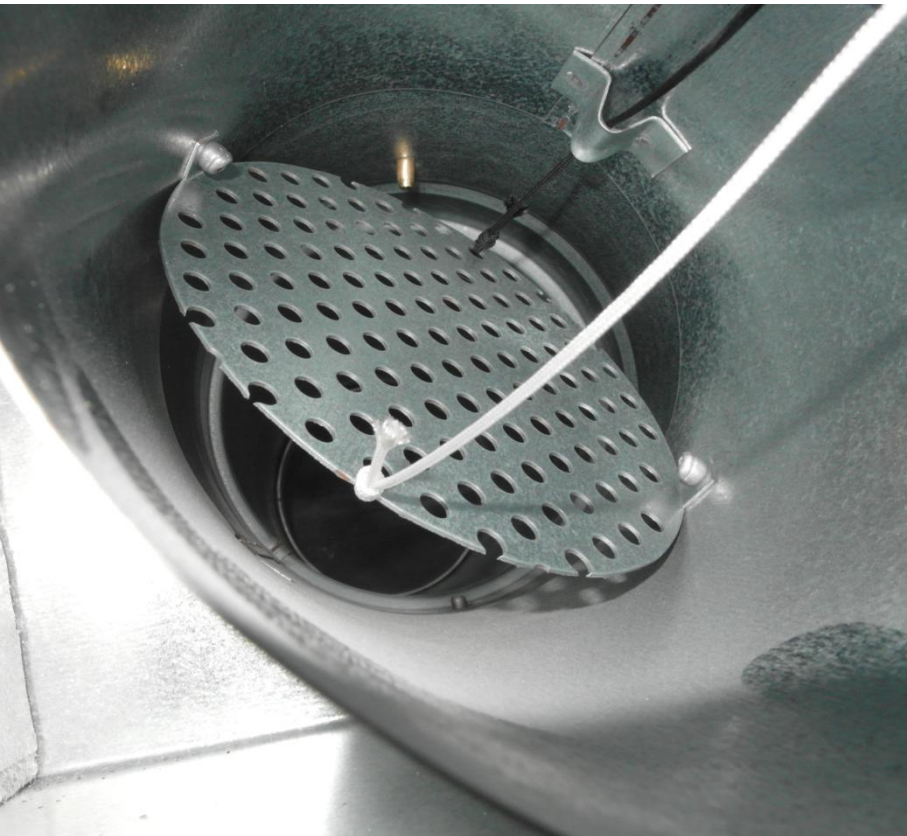
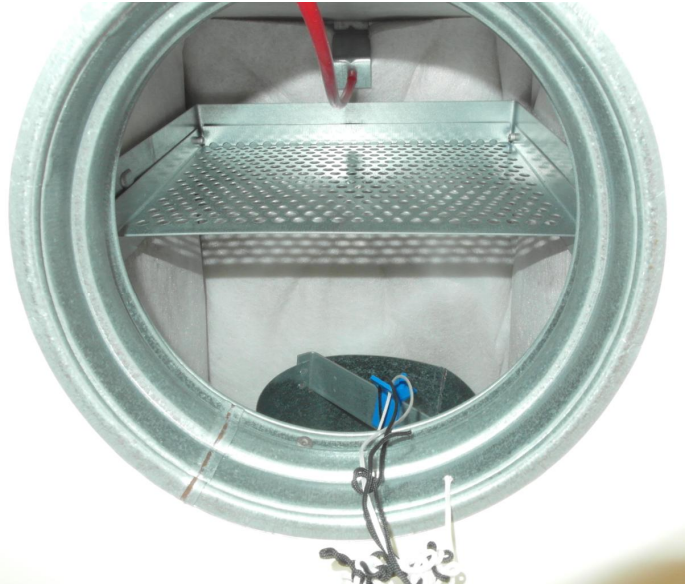
Taukotilan eteinen D132. Kanavan sinkkikerros on asennuksessa vaurioitunut ja se alkanut ruostua. Pölykertymä visuaalisesti arvioituna on $0,2 \text{ g/m}^2$



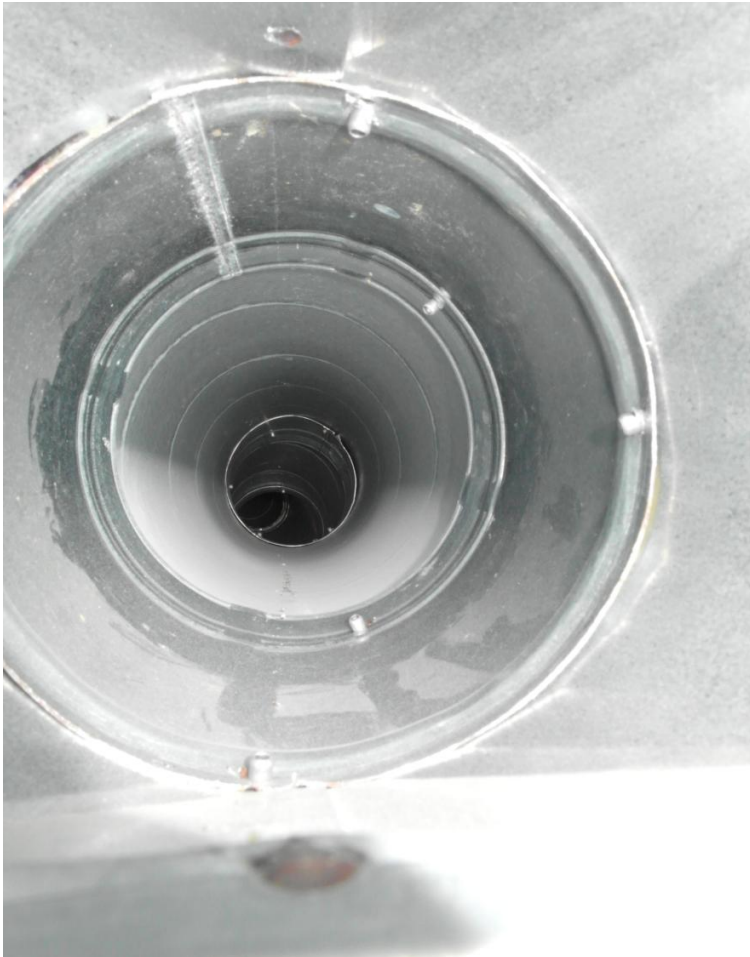
Taukotila D134. Kanavan liitoksissa on käytetty runsaasti kittiä. Liitosten saumakohdat ovat turhan korkeita kanavan sisällä. Pölykertymä visuaalisesti arvioituna on $0,2 \text{ g/m}^2$



Hammaslääkäri D135. Pölykertymä visuaalisesti arvioituna on $0,4 \text{ g/m}^2$



Hammaslääkäri D137. Pölykertymä visuaalisesti arvioituna on $0,4 \text{ g/m}^2$



Sosiaalitila D139. Pölykertymä visuaalisesti arvioituna on $0,6 \text{ g/m}^2$.