

**RAKENNUSTEKNINEN KOSTEUSVAURIOKUNTOARVIO, 16.10.2012**

<b>Kohde:</b>	Kulomäen koulu Maauninpolku 3, 01450 Vantaa
<b>Tekijät:</b>	Asiantuntija Päivi Isokääntä / Työterveyslaitos Asiantuntija Mauri Sakko / Työterveyslaitos
<b>Tarkastuksen syy:</b>	Tarkastus liittyy Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen SISU –tutkimukseen.
<b>Läsnä:</b>	Koulunjohtaja Sari Hyyppä
<b>Käytettävissä olleet asiakirjat:</b>	Pohjapiirros
<b>Käytetyt apuvälineet:</b>	Pintakosteusilmaisin Gann, pintakosteusilmaisin Tramex, sisäilman mittauslaite Q-Trak

**Yleistä kosteusvauriokuntoarviosta**

Kosteusvauriokuntoarvio perustuu kiinteistön omistajalta ja käyttäjiltä saatuihin taustatietoihin sekä tarkastushetkellä tehtäviin havaintoihin. Tarkastus tehdään aistinvaraisesti rakenteita rikkomattomin menetelmin. Pintailmaisimen tulos on suuntaa antava ja mittausvyöhytystä ei voida varmuudella ilmoittaa. Ilmaisimien reagoi kosteuteen ja muun muassa sähköjohtoon ja metalliin. Rakenteita rikkomattomilla menetelmillä ei voida aina havaita rakenteiden sisällä olevia piileviä vaurioita. Jos kuntoarviossa havaitaan tai epäillään rakenteissa olevan vakavia kosteusvaurioita, tulee tehdä tarkemmat kosteusmittaukset, lisäselvitykset ja tai kuntotutkimukset ennen korjaussuunnitelmien ja korjausten tekoa. Tässä tutkimuksessa ei arvioida tarkemmin rakennuksen julkisivupintoja, rakennuksen ympärillä olevia maanpinnan kallistuksia, pintavesien johtamisia, salaojien, sokkelin vedeneristyksen eikä vesikaton kuntoa ja toimivuutta. Tarkastukseen eivät kuulu rakennuksen ulkopuolella olevat tilat.

**Tiedot kohteesta**

Tiedot kohteesta perustuvat käytössä olleisiin asiakirjoihin sekä paikalla olleiden henkilöiden antamiin tietoihin. Kohde on vuonna 1981-83 rakennettu betonirunkoinen koulurakennus. Rakennus on osittain kellarillinen, mutta pääosin siinä on ryömintätilainen alapohja, joka on kokonaisuudessaan peruskorjattu. Rakennuksen ulkoseinät ovat pääosin tiili-mineraalivilla-tiili –rakenteiset. Yläpohja on betonirakenteinen ja siinä on puiset kattotuolit sekä mineraalivillaeristys. Rakennus on luokkatilojen päällä tasakattoinen, nousten liikuntasalin kohdalla pulpettikatoksi. Katteena on bitumihuopa. Sisäpintoina on pääosin lattioilla vinyylilaatoitus, seinät maalattua tiiltä ja sisäkatoissa maalatun betonin päällä mineraalivillapohjaisia akustolevyjä.

Kiinteistössä on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, joka ilmeisesti kytkeytyy yöaikaan sekä viikonloppuisin pienemmälle teholle tai pois päältä. Varmuutta ilmanvaihdon käyttöajoista ei saatu. Rakennus on liitetty kaukolämpöverkkoon.

Työntekijät ovat kokeneet tiloja tunkkaisiksi ja kokeneet niissä mm. äänenkäytön ongelmia, tukkoisuutta sekä silmien ärsytysoireita.

## Yhteenveto havainnoista

Havainnot on merkitty pohjapiirustuksiin (liite 1).

Koulun ensimmäinen kerros jakautuu pääpiirteittäin länsi- ja itäpuolen luokahuoneisiin sekä näiden välisiin opettajien tiloihin ja sosiaalityötiloihin, sekä rakennuksen eteläpuolella sijaitseviin terveydenhoitajan tiloihin, kuumennuskeittiöön ja liikuntasaliin.

Rakennuksen keskiosalla on neljä kattoikkunaa (länsi- ja itäkäytävien 1.05 ja 1.18 syvennyksissä, kirjastossa 1.26 sekä taukotilassa 1.38), joiden kaikkien ympärillä havaittiin vuotojälkiä (kuvat 1-3). Kyseisten vuotojen korjaustöiden laajuudesta ei saatu kohdekäynnillä varmuutta. Suositamme selvittämään, onko rakenteita avattu korjausten yhteydessä ja esim. vaurioituneita yläpohjan eristeitä uusittu. Myös vanha, jo aikojen kuluessa kuivunut mikrobivaurio voi toimia sisäilman epäpuhtauslähteenä ja aiheuttaa oireilua, joten rakenteiden mikrobiologisen kunnan selvittäminen vuotoalueilla on suositeltavaa. Vaurioituneet sisäpinnat tulee poistaa ja uusia. Vesikatteelle aiheutuu ylimääräistä kosteusrasitusta liian pienistä kallistuksista kattokaivoihin, mikä oli nähtävissä katolla lammikoitumisena sekä runsaana sammaloitumisena, joten kallistusten lisääminen korjaustöiden yhteydessä on suositeltavaa (kuva 4).



*Kuva 1. Kirjastossa 1.26 sisäkatossa vuotojälkiä.*



*Kuva 2. Vuotojälkiä käytävän 1.05 kattoikkunan ympärillä.*



*Kuva 3. Taukotilan 1.38 kattoikkunan ympärillä sisäkatossa vuotojälkiä.*



*Kuva 4. Vesikatolla lammikoitumista ja runsasta sammaloitumista.*

Kirjastossa 1.26 oli kohdekäynnin aikana ummehtunut haju. Tilassa havaittiin kattoikkunan ympärille sijoittuvien vuotojälkien lisäksi pesuhuoneen vastaisen väliseinän alaosassa pinnoitevaurioita. Kyseisessä kohdassa ei esiintynyt kosteuspoikkeamaa.

Kirjaston viereisessä huoneessa 1.25 (TV-Radio) havaittiin lattialla pintailmaisimella pientä kosteuseroa.

Käytävillä 1.05 ja 1.08 havaittiin pilarilinjojen kohdalla pientä kosteuseroa. Lisäksi käytävillä esiintyi pieniä kosteuspoikkeama-alueita pesuhuoneiden 1.46 ja 1.51 kohdalla. Kyseisiä pesuhuoneita oli vastikään käytetty, joten pintakosteuksia ei voitu niiden puolelta luotettavasti havainnoida. Pesuhuoneessa 1.40 oli lattiakaivon ympärillä kosteuspoikkeamaa ja lattian laatoituksessa oli paikoin kopoa, eli laatat eivät olleet kunnolla kiinni alustassaan. Kopoa esiintyi myös pesuhuoneessa 1.36. Suositamme selvittämään pesuhuoneiden kuntoa jatkotutkimuksiin.

Tuulikaappien 1.04, 1.17 ja 1.43 ovien edustalla esiintyi kosteuspoikkeamaa, mikä johtuneen kenkien mukana tulleen veden pääsemisestä lattiapinnoitteen alle.

Työntekijät ovat kokeneet työhuoneessa 1.10 sisäilman ajoittain huonoksi. Huoneessa oli tutkimushetkellä lämpötila 22,7 °C, suhteellinen kosteus 38 % RH ja hiilidioksidipitoisuus 675 ppm. Lämpötila oli korkeahko, mutta muutoin mitatut sisäilman olosuhteet olivat hyvällä tasolla. Ajoittain huonoksi koettu ilma voi osaltaan johtua huoneessa sijaitsevasta arkistokomerosta 1.11, jonka ilma oli tunkkainen riittämättömän ilmanvaihdon vuoksi.

Terveystilojen tilan 1.65 nurkassa oli pieni kosteusjälki. Kyseinen alue oli pintailmaisimella havainnoituna kuiva.

Kuumennuskeittiön eteisaulassa havaittiin lattiassa kosteutta, mikä osoittautui johtuvan kynnyksalueelle vähän tutkimushetkeä aiemmin uusitusta betonivalusta.

Rakennuksen luoteisnurkassa, luokan 1.01 kohdalla, viettää maanpinta ulkoseinän maantasolle laskevaa tiiliverhouspäin ja muuraus on paikoin murtunut alaosastaan (kuva 5). Tiiliverhous läpäisee runsaasti vettä, joten kyseisen nurkkarakenteen kunto on suositeltavaa selvittää.

Liikuntasalin länsiseinustan ulko-oven ympärillä oli molemmin puolin sokkelissa murtumaa ja raudoitukset olivat esillä.

Liikuntasalin kaakkoispuolen varastohuoneessa havaittiin valumajälkiä ja ulkopuolen tiiliverhouksen pinnalle oli kertynyt suoloja (kuvat 6 ja 7). Valumakohdan yläpuolella on poistoilmakanavan pääteritilä. Suoloja havaittiin myös liikuntasalin eteläseinustalla sisä- ja ulkopuolen muurauksessa.

Liikuntasalin pohjoispuolen korotuksessa on seinustaa pitkin valunut vesiä ja ulkoverhouksen pinnalla on tummia jälkiä (kuva 8). Sade- ja sulamisvedet tulee ohjata siten, etteivät ne valu rakenteita pitkin. Seinärakennetta on syytä avata kyseisissä kohdissa vaurioiden laajuuden ja korjaustavan arvioimiseksi.



*Kuva 5. Rakennuksen luoteisnurkassa vietää maanpinta ulkoseinää päin.*



*Kuva 6. Liikuntasalin varastohuoneessa 1.68 valumajälkiä.*



*Kuva 7. Liikuntasalisiiven eteläseinustan pinnalle kertynyt suoloja.*



*Kuva 8. Liikuntasalin pohjoispuolen korotuksessa valunut vesiä seinäpintaa pitkin.*

Rakennuksen kellaritiloihin on kulku kaakkoispuolen porraskäytävän kautta, ja kellarin aulassa on luukku ryömintätilaan. Ryömintätila on vastikään kunnostettu ja sen yleisilme oli siisti (kuva 9).

Kellarissa on aiemmin musiikkiluokkana käytetty S1-luokan väestönsuoja, joka on nykyisin varastotilana. Väestönsuojan seinä- ja kattopinnoilla on useita huonossa kunnossa olevia ja reunoiltaan paljaita mineraalivillapohjaisia akustolevyjä, joista voi irrota ärsytysoireita aiheuttavia teollisia mineraalikuituja sisäilmaan. Kuitulähteiden poistaminen sekä tilan ilmanvaihdon riittävyden selvittäminen on suositeltavaa, mikäli tilaa aiotaan käyttää muussa kuin varastokäytössä.

Kellarin lämmönjakohuoneessa 0.04 havaittiin sisäkaton läpiviennin ympärillä vuotojälkiä (kuva 10). Tilan yläpuolelle sijoittuu kuumennuskeittiö 1.157, josta on todennäköisesti päässyt vuotamaan vettä rakenteisiin. Vuotoalue oli pintailmaisimella havainnoituna kuiva.





*Kuva 9. Yleiskuva kunnostetusta ryömintätilasta.*



*Kuva 10. Kellarin lämmönjakuhuoneessa vuotojälkiä läpiviennin ympärillä.*

Suosittamme tekemään kiinteistössä kuituselvityksen, jossa selvitetään huonetasopinnoille laskeutuvien teollisten mineraalikuitujen pitoisuuksia. Lisätietoa osoitteessa:

[http://www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/sisailma\\_ja\\_sisaymparisto/sisaymparistotekijat/sisailman\\_epapuhtaudet/kuidut/Sivut/default.aspx](http://www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/sisailma_ja_sisaymparisto/sisaymparistotekijat/sisailman_epapuhtaudet/kuidut/Sivut/default.aspx)

Sisäilman olosuhteita mitattiin pistokoemaisesti ja lämpötilat olivat välillä 21,7...23,0 °C, ilman suhteellinen kosteus 37...45 % RH ja ilman hiilidioksidipitoisuus 480...1184 ppm. Ulkoilman lämpötila oli tutkimusaikana 10...11,5 °C ja ilman suhteellinen kosteus 72...83 % RH. Huonelämpötilat olivat paikoitellen melko korkeita. Koetut lämpöaistimukset ovat kuitenkin yksilöllisiä. Korkein mitattu hiilidioksidipitoisuus 1184 ppm oli luokassa 1.19 45 minuutin oppitunnin jälkeen 27 oppilaan ryhmäkoolla. Pitoisuus on sisäilmastoluokan S3 eli tyydyttävän sisäilmaston mukainen (900...1200 ppm). Pistokoemaiset mittaukset eivät kuitenkaan anna luotettavaa kokonaiskuvaa tilanteesta, vaan olosuhteita tulee tarvittaessa selvittää pitempinä seurantamittauksina.

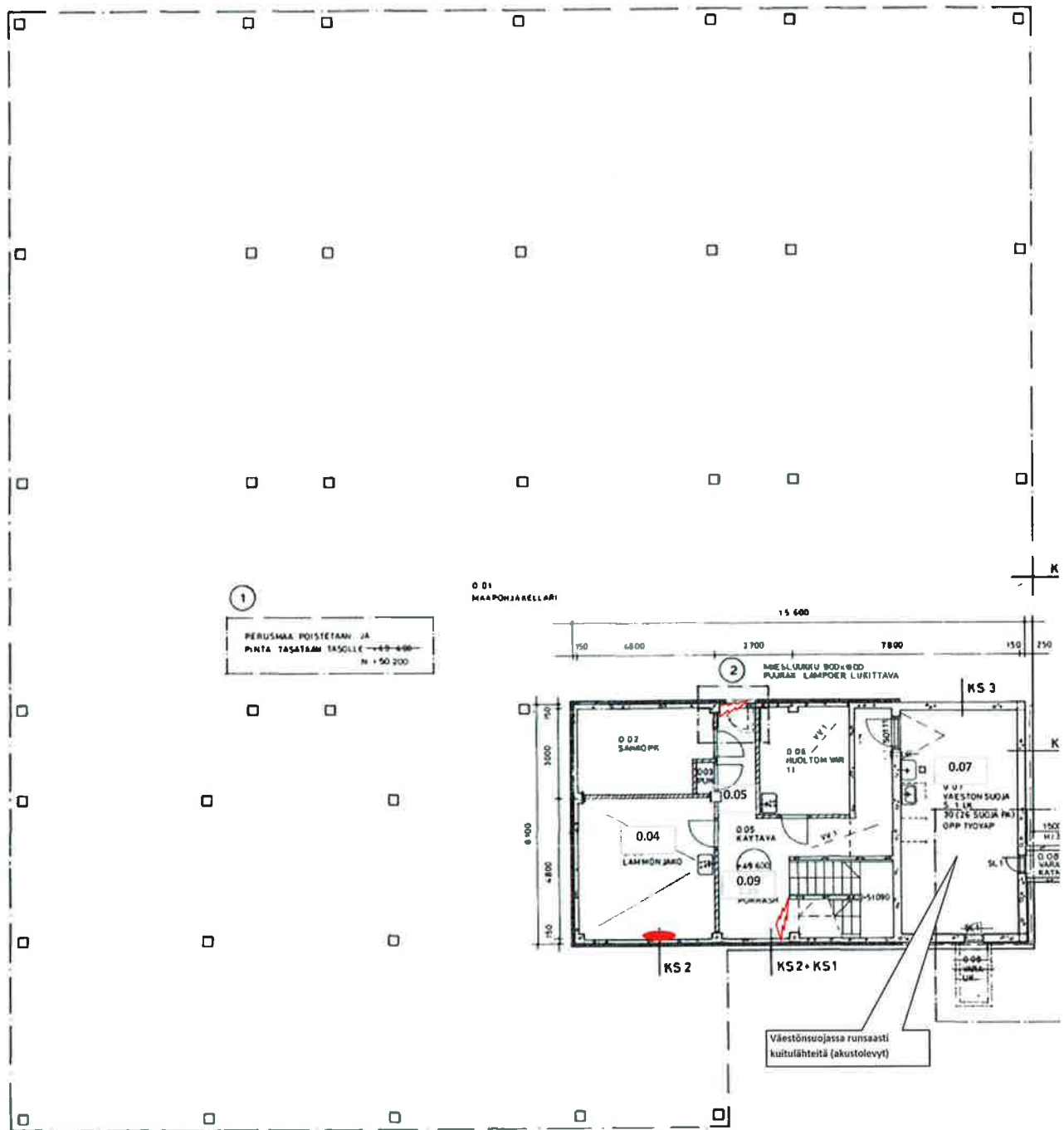
Viitearvoja sisäilman olosuhteisiin on esitetty Suomen Rakentamismääräyskokoelmassa (RakMK D2, 2012) sekä Asumisterveysohjeessa (STM:n opas 2003:1). Sisäilmastoluokat on esitetty julkaisussa Sisäilmastoluokitus 2008.





Oulussa 20.5.2013

Mauri Sakko

asiantuntija, insinööri (AMK)  
Työterveyslaitos, Oulun aluetoimipiste  
Työympäristön kehittäminen  
Biologiset haitat ja sisäilma

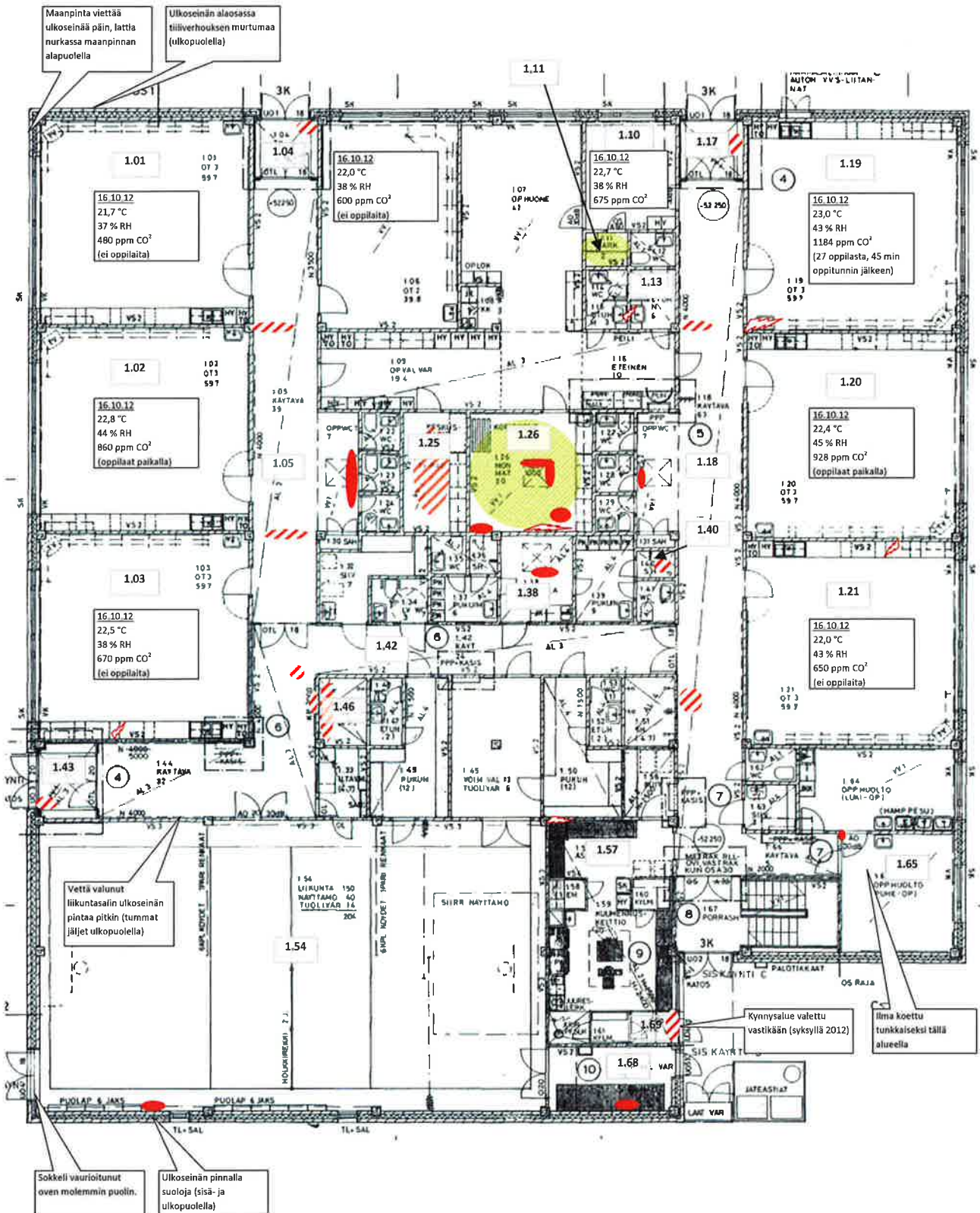
Kellari  
Sijainnit ovat suuntaa antavia






 = kosteuspoikkeama  
  = hajuhavainto  
  = kosteusjälki  
  = mek. vaurio

1. kerros

Sijainnit ovat suuntaa antavia



 = kosteuspoikkeama  
  = hajuhavainto  
  = kosteusjälki  
  = mek. vaurio