

24.7.2019

Kaarinan kaupunki
Jari Silvennoinen

RISTIKALLION KIVIKOULU / LAADUNVARMISTUSMITTAUKSET LUOKASTA 115

1 Lähtötilanne ja tutkimusmenetelmät

1.1 Lähtötilanne ja tutkimuksen rajaus

Tutkimuskohteena oli Ristikallion kivikoulun luokkahuone 115, johon on tehty huonoksi koetun sisäilman johdosta rakenteiden tiivistyskorjaus Tremex Oy:n toimesta erikseen laaditun korjaustyöselostuksen mukaisesti (RTC Vahanen Turku Oy, päivätty 25.6.2019). Tämän tutkimuksen tavoitteena oli varmistua rakenteiden tiiveydestä suhteessa alapuoliseen maapohjaiseen ryömintätilaan sekä ulkoseinän eristetilaan.

1.2 Tutkimusmenetelmät

Merkitseaineet

Rakenteiden mahdollisia ilmapuotoja tutkittiin merkkiainemenetelmällä. Merkkiaineko-
keessa tutkittavaan rakenteeseen tai tilaan johdettiin päästöletkulla merkkiainekaasua.
Merkkiainekaasuna käytettiin vedyn (5 %) ja typen seosta. Mahdollisia ilmapuotoja
etsittiin tutkittavista tiloista merkkiaineanalysaattorilla Inficon Sensistor XRS9012.

2 Merkkiainetutkimukset

Tutkimukset tehtiin RT-kortin 14-11197 mukaisesti. Tilaa palveleva IV-järjestelmä oli
tutkimusten aikaan pois käytöstä. Merkkiainetutkimuksia tehtiin 12.7. ja 23.7.2019.

Koneellista alipaineistinta tarvittiin 12.7.2019 luokan 115 alipaineistamiseksi menetel-
mäohjeen vaatimalle tasolle -10 Pa. Jälkimmäisen merkkiainetutkimuksen aikaan
23.7.2019 tila oli 14 Pa alipaineinen ulkoilmaan nähden normaalikäyttöpaineessa.

24.7.2019



Kuva 1. Alipaineistin ja sulkuovi toiminnassa luokan 115 oviaukossa 12.7.2019

2.1 Alapohja

Luokan 115 alla sijaitsevat likainen putkikanaali sekä maapohjainen ryömintätila, joihin on rakennettu alipaineistus. Tiloissa todettiin voimakas mikrobiperäinen haju. Luokan 115 alapohjan liittymien tiivistyskorjauksella voidaan välttää riski mikrobiepäpuhtauksien kulkeutumisesta sisälle tilanteissa, joissa alipaineistusjärjestelmä vikaantuu. Alapohjarakenteen tiiveyden tavoitetasoksi asetettiin RT-kortin 14-11197 mukainen ”täysin tiivis”. Alapohjan merkkiainetutkimus tehtiin 12.7.2019.

Putkikanaaliin on rakennettu ilmanvaihto. Putkikanaali todettiin selvästi ylipaineiseksi ulkoilmaan nähden.



Kuva 2. Putkikanaalin ylipaineisuus suhteessa vaihteli välillä 8 – 16 Pa. Lämmönjakohuoneesta oli mittauksen aikaan ovet auki ulos asti, joten lämmönjakohuone oli vähintään hyvin lähellä ulkoilman painetta.

Tarkkaa paine-eroa tutkittavan rakenteen yli ei ollut mahdollista mitata läpäisemättä alapohjalaattaa, eikä rakenneläpäisyä haluttu tehdä. Johtopäätöksenä voitiin kuitenkin todeta luokkatila alipaineiseksi siten, paine-ero rakenteen yli oli vähintään 10 Pa ja todennäköisesti yli 20 Pa.

24.7.2019

Merkkiainetta laskettiin maapohjaiseen ryömintätilaan 300 litraa ja putkikanaaliin lämmönjakuhuoneen päähän 150 litraa.

Merkkiaineen mahdollista kulkeutumista sisälle seurattiin tunnin ajan. Lattioiden ja seinien liittymistä ei todettu merkkiainevuotoja. Alapohja todettiin täysin tiiviiksi.

2.2 Ulkoseinä

Ulkoseinän eristetilan tavoitetasoksi asetettiin RT-kortin 14-11197 mukainen ”tiiveyden parantaminen”. Merkkiainetutkimuksessa merkkiainetta laskettiin ulkoseinän eristetilaan ikkunoiden alle kahdesta pisteestä. Ensimmäinen merkkiainetutkimus tehtiin 12.7.2019, jonka jälkeen ulkoseinän tiivistyskorjausohjeita täydennettiin (rakennesuunnittelijan sähköposti 12.7.2019). Jälkimmäinen merkkiainetutkimus tehtiin ikkuna-asennusten ja täydentävien tiivistyskorjausten jälkeen 23.7.2019.

Eristetila arvioitiin aistinvaraisten havaintojen perusteella vähäisesti tuulettuvaksi, mutta todennäköisesti sivusuunnassa yhtenäisenä jatkuvaksi. Eristetilaan laskettiin aluksi tilavuuden mukaan laskennallinen tilavuus (6 L) merkkiainetta, mutta merkkiaineen hitaan sivusuuntaisen leviämisen vuoksi merkkiainekokeita jatkettiin hitaalla las- kunopeudella, jotta ilmavuotoja voitaisiin arvioida laajemmalla alalla.

Ensimmäisessä merkkiainetutkimuksessa todettiin merkittäviä ilmavuotoja ikkuna- penkkien ja ulkoseinien liittymistä.

Toisessa merkkiainetutkimuksessa täydentävien korjausohjeiden toteuttamisen jäl- keen ulkoseinärakenteesta havaittiin viisi vähäistä ilmavuotoa. Urakoitsijan edustaja oli merkkiainetutkimuksen aikaan paikalla ja suoritti havaittujen puutteiden korjaukset vä- littömästi mittauksen jälkeen. Tutkimuksen päätteeksi ulkoseinärakenteesta ei ollut merkittäviä tai vähäisiä ilmavuotoja.



Kuva 3. Täydentäviä tiivistyskorjauksia varten vesikiertoiset lämmityspatterit oli pois- tettu paikoiltaan.

24.7.2019

2.3 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksset

Luokan 115 tiivistyskorjausten todettiin täyttävän asetetut laatuvaatimukset. Tiivistyskorjausten johdosta riski rakenteista kulkeutuvista mikrobiepäpuhtauksista on hyvin epätodennäköinen.

Putkikanaaliin on alipaineistuksen sijaan rakennettu myös tuloilman sisältävä ilmanvaihto. Koska putkikanaali ei ole käyttötilaa, ei tuloilmaa ole välttämätöntä puhaltaa tilaan. Koneellisesti puhallettu tuloilma ylipaineisti tutkimusten aikaan likaiset tilat, mikä aiheutti merkittävän mikrobiepäpuhtauksien kulkeutumisriskin niihin rajautuviin tiloihin (pois lukien alapohjastaan täysin tiiviiksi osoitettu luokka 115). Tuloilmakanavan poistaminen mahdollistaisi pienemmällä volyymillä toimivan poiston. **Suosittelimme putkikanaaliin avautuvan tuloilmakanavan purkamista välittömänä toimenpiteenä**

Turussa 24.7.2019

RTC Vahanen Turku Oy



Oskari Talvitie Ins. (AMK)
laboratorioanalyttikko (AMK)

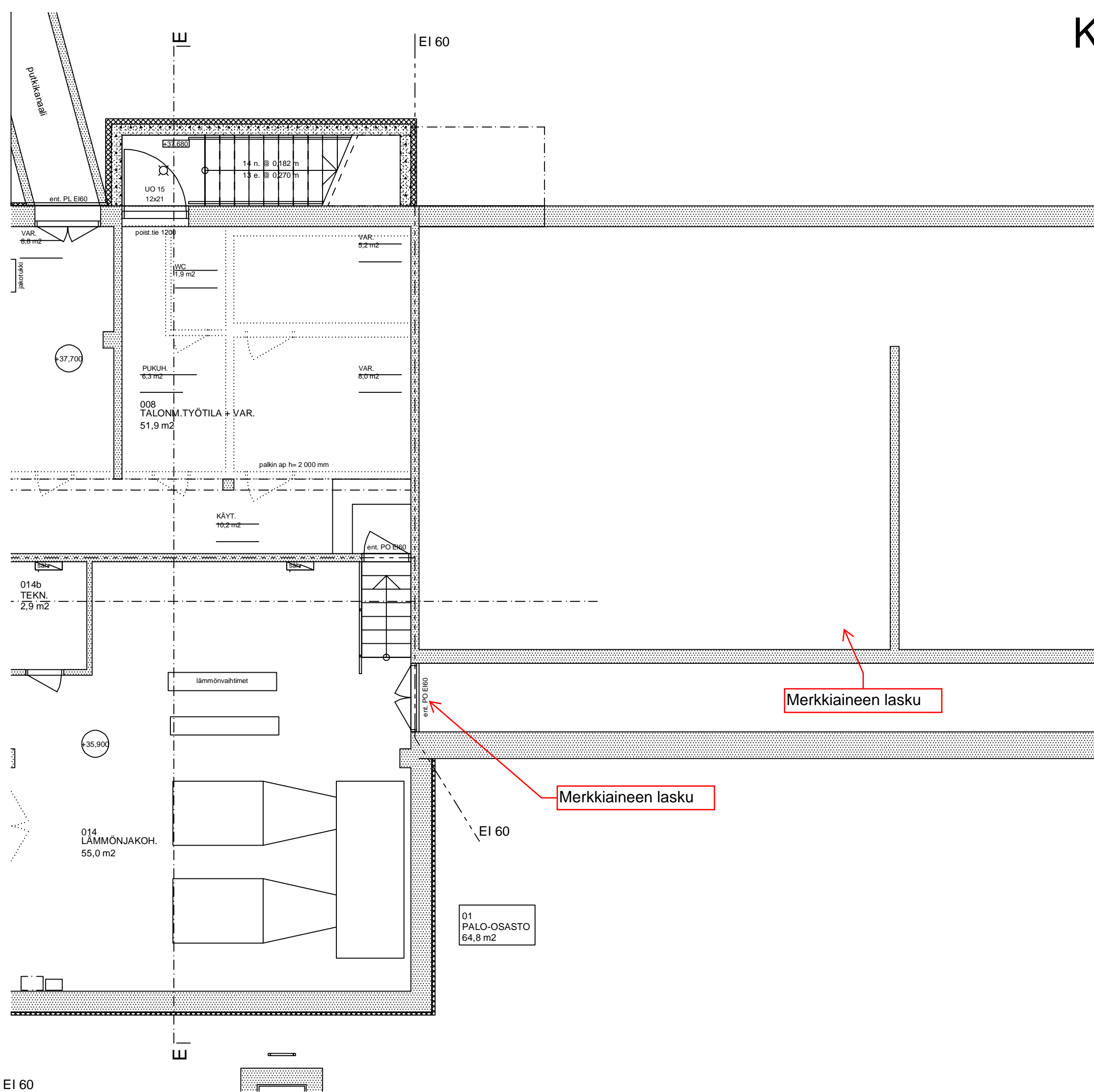
Tarkastanut



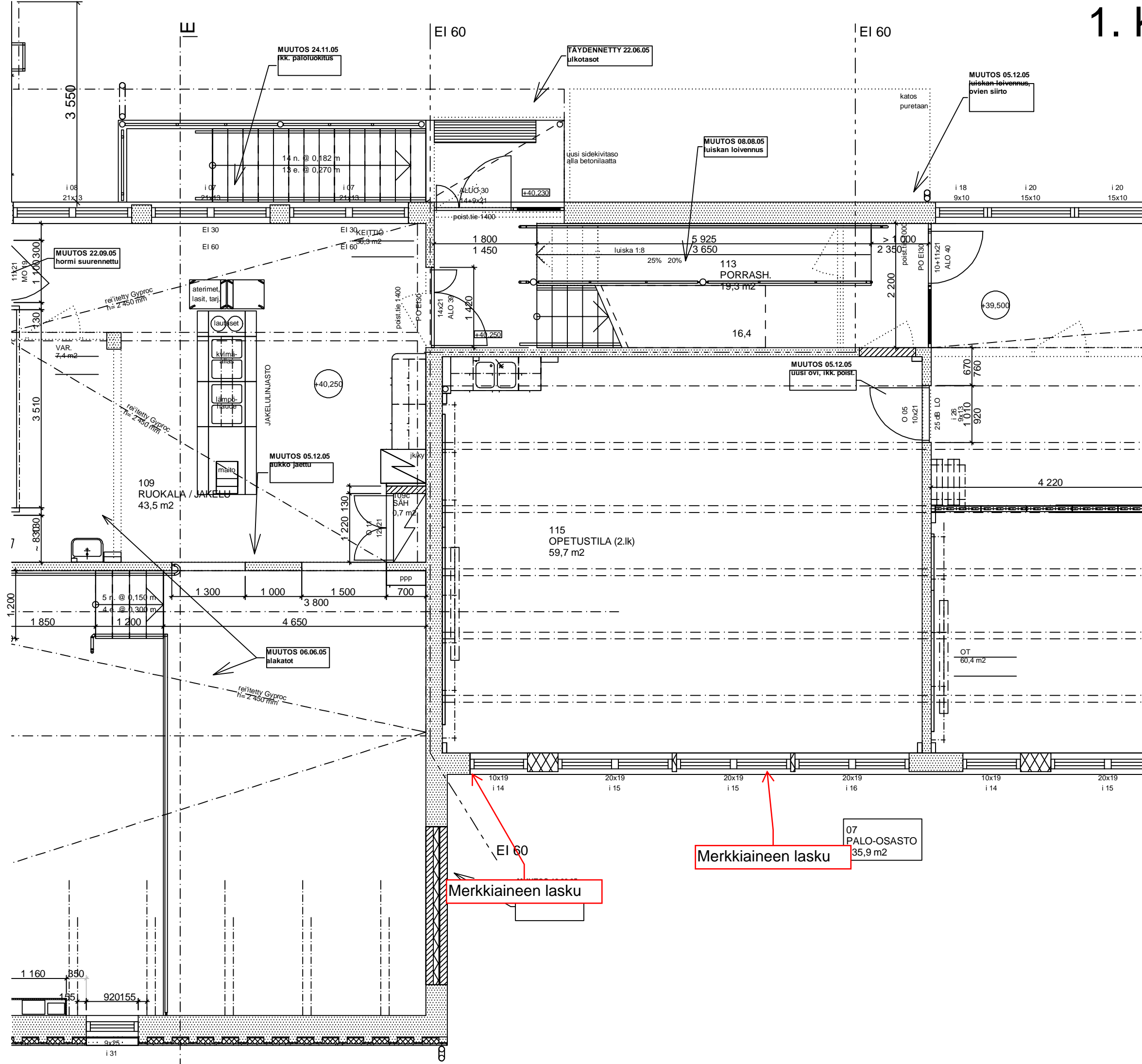
Timo Hautalampi, FM
rakennusterveysasiantuntija
C-23255-26-17
sertifioitu kosteuden mittaja
C-4306-24-09

Liitteet 1 Pohjakuvat

Kellarikerros



1. Kerros



MUUTOS 24.11.05
ikk. parituoitus

TÄYDENNETTY 22.06.05
ulkotasot

MUUTOS 05.12.05
luisan loivennus,
ovien siirto

MUUTOS 08.08.05
luisan loivennus

MUUTOS 22.09.05
hormi suurennettu

MUUTOS 05.12.05
uusi ovi, ikk. poist.

MUUTOS 05.12.05
pukko jaettu

MUUTOS 06.06.05
alakatot

Merkkiaineen lasku

Merkkiaineen lasku

07
PALO-OSASTO
35,9 m²