

ESPOON KAUPUNKI  
Tilapalvelut-liikelaitos  
Kunnossapitopalvelut  
Tarkastusryhmä

18.5.2021

**Lahnuksen koulun asuntorakennus**  
Kohdenumero **7013**  
Vanha Lahnuksentie 15, 02970 Espoo

## **SISÄILMATARKASTUS**

### **1.0 Tarkastuskohde**

Tarkastuskohde on 1958 valmistunut opettajien asuntorakennus, minkä 1.kerroksen kaksi asuntoa on muutettu luokkatiloiksi.

Alapohjat ovat maanvaraisia. Rakennuksen kantava runko on ns. sekarunko, paikallavalettu pilari-palkki-laattarakenne muuratuin väliseinin. Porrashuoneen seinät ovat paikallavalettuja. Ulkoseinät ovat pääosin tiilimuurattuja, jotka on pitkillä sivuilla rapattu. Välipohjat ovat betonirakenteisia. Rakennusten ulkoikkunat ovat puurunkoisia, 2-puitteisia, sisäänpäin aukeavia MS -ikkunoita. Vesikatto on konesaumattua peltiä.



Ilmavalokuva kohteesta.

## 2.0 Tarkastuksen tarkoitus

Tarkastuksen tarkoitus oli selvittää sisäilmaan vaikuttavia tekijöitä koulun asunto-rakennuksessa.

Tarkastukset suoritettiin 24.2.2021 ja sisäilmaolosuhteiden seurantamittaukset 24.2 – 24.3.2021. Mistä raportissa on aika 24.2 – 18.3.2021.

Tarkastus perustuu 9.11.2021 / ID 176656 tehtyyn sisäilmasto-olosuhteet GM-palvelupyynnöön.

## 3.0 Tarkastuksissa käytetyt mitta- ja näytteenottolaitteet

- Ilmamäärämittaukset / PMH- V1 mikromanometri
- CO<sub>2</sub>-, lämpötila- ja kosteusmittaukset / pSense 2 sisäilmamittari/loggeri
- Pintakosteusmittaukset / Exotek MC-160SA ja Gann Hydrotest LG 1 kosteusmittareilla
- Sisäilmalaadun- ja paine-eromittaukset / Miran DLS antureilla pilvipalvelun kautta
- Savukynällä tutkittiin mahdollisia ilmavuotoja satunnaisotannalla lattian ja ulkoseinien liitoksista sekä ikkunoiden ja seinien liitoksista
- Dronella katto- ja julkisivukuvaukset

## 4.0 Rakennetekninen kartoitus

Rakennuksessa tehtiin rakennetekninen kartoitus, jossa selvitettiin rakenteet ja niiden kunto. Tarkastuksessa ei tarkastettu yksityiskäytössä olleita asuntoja ja heidän käytössään olleita Kellarin lukittuja varastotiloja. Asunnoista tarkastettiin ainoastaan tyhjillään ollut asunto numero 6.

### 4.1 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Rakennuksen ikkunat ovat huonokuntoiset (Kuva 4.1).
- Ikkunoiden pielet ovat kunnostuksen tarpeessa (Kuvat 4.2 ja 4.3).
- Ikkunoiden liittymistä on ilmavuotoa (Kuvat 4.4 ja 4.5).
- Pukuhuoneessa on patterin kannakkeista ilmavuotoa (Kuva 4.6).
- Pesuhuoneen seinistä on irronnut laattoja (Kuva 4.7).
- Pesuhuoneen lattiassa on haljenneita laattoja (Kuva 4.8).
- Pesuhuoneessa on huonokuntoisia silikonisaumoja (Kuva 4.9).

- Kellarikerroksen lattiassa on kosteutta (Kuva 4.10). Sweco Asiantuntijapalvelut Oy:ltä on tilattu tarkemmat kosteusmittaukset. Raportti valmistunut 23.4.2021, mikä on liitteenä 4 sivuilla 27 - 35.
- Asunto 6 oli tyhjänä. Asunnossa oli havaittavissa tupakoinnista johtuva haju sekä pintojen ja kalusteiden kellastuminen.
- Asunnon 6 keittiössä on huonokuntoinen lattiamatto (Kuva 4.11).
- Tiivistämättömän luukun kautta kosteuden (mm sulamisvedet) on mahdollista kulkeutua rakennuksen sisälle (Kuva 4.12).

#### **4.2 Toimenpide-ehdotukset**

- Rakennuksen ikkunat on kunnostettava tai uusittava.
- Ikkunoiden pielet on kunnostettava.
- Ikkunoiden liittymät on tiivistettävä.
- Pukuhuoneen patterin kannakkeet on tiivistettävä.
- Pesuhuone ja sauna on uudistettava.
- Kellarikerroksen lattia on kuivatettava ja lattiapinnoitukset on uusittava kosteusteknisesti toimiviksi. Ennen lattiapinnoitusten purkua on tehtävä asbestikartoitus.
- Asunto 6 vaatii täydellisen pintaremontin ennen uudelleen käyttöönottoa.
- Asunnon 6 keittiön lattiamatto on uusittava.
- Tiivistämätön luukku on tiivistettävä ulkona.

#### 4.3 Rakennusteknisen tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 4.1. Ikkunat ovat kunnostuksen tarpeessa.



Kuva 4.2. Ikkunoiden pielet ovat kunnostuksen tarpeessa.



Kuva 4.3. Ikkunoiden pielet ovat kunnostuksen tarpeessa.



Kuva 4.4. Ikkunoiden liittymistä on ilmavuotoa.



Kuva 4.5. Ikkunoiden liittymistä on ilmavuotoa.



Kuva 4.6. Patterin kannakkeista on ilmavuotoa.



Kuva 4.7. Pesuhuoneen seinistä on irronnut laattoja.



Kuva 4.8. Pesuhuoneen lattiassa on haljonneita laattoja.



Kuva 4.9. Pesuhuoneessa on huonokuntoisia silikonisaumoja.



Kuva 4.10. Kellarikerroksen lattiassa on kosteutta.





Kuva 4.11. Asunnon numero 6 lattiamatto on huonokuntoinen.



Kuva 4.12. Luukku on tiivistämättä.

## 5.0 LVI tekninen tarkastus

Luokatilat on varustettu koneellisella poistoilmanvaihdolla. Korvausilma otetaan ulkoseinissä olevista korvausilmaventtiileistä, joiden ilma tulee lämpöpattereiden takaa erillisten kanavien kautta.

Kellaritiloissa on vanhoja ilmanvaihtosäleiköitä poistoventtiileinä ja ulkoseinässä on korvausilmaventtiilit.

Rakennus on varustettu vesikiertoisella patterilämmityksellä ja se on liitetty viereisen koulun öljylämmitysjärjestelmään. Käyttövedet tulevat koulun vesiverkostosta.

Viemärointi on hoidettu saostuskaivoin ja imeytyskentällä, mikä sijaitsee asuntorakennuksen ja koulun välissä.

### 5.1 Paikan päällä tehdyt havainnot

- Korvausilmaventtiileiden ulkosäleiköt ovat osin tukossa (Kuva 5.1).
- WC tilojen oviraot ovat vaatimattomat (Kuva 5.2).
- Korvausilmaventtiili lämpöpatterin yhteydessä (Kuva 5.3).
- Luokatilat ovat noin - 10 ja - 15 Pa välillä alipaineisia porraskäytävään nähden. Ilma pääsee kulkemaan porraskäytävästä luokkahuoneisiin mm. postiluukun kautta.
- Ilmanvaihdon ilmamäärissä on jonkin verran poikkeamaa suunnitteluarvoihin.
- Suihkutilan lattiakaivon päällä on paljon tavaraa ja sen täyttäminen vedellä hankalaa (Kuva 5.4).
- Kellarin lattiakaivot vanhoja.
- Kellarin pyykinkuivaushuoneen ilmanvaihto on osin suljettu.
- Kuivaushuoneen kuivaimen viemärointi on epävarma ja kannakointi on puutteellinen.
- Tyhjän asuinhuoneiston lämmityspattereista puuttuu termostaatteja (Kuva 5.5).
- Osa allashanoista laskee veden pöydälle, kun sivuliikerajoitin puuttuu (Kuva 5.6).
- Joidenkin lämpöpattereiden kiinnitykset ovat puutteelliset.

## 5.2 Ilmamäärämittaukset (litraa / s, + = tuloilma ja - = poistoilma)

Huonetiila	Suunniteltu l/s	Mitattu l/s	Poikkeama suunnitellun ja mitatun välillä
105 luokka	-135	-141	4 %
112 Luokka	-85	-115	35 %
Kokonaisilmamäärä	-330	-364	10 %

Huonekohtaisesti hyväksyttävää poikkeamaa ilmavirroissa voidaan pitää  $\pm 20\%$

## 5.3 Salaojat ja sadevedet

Salaoja- ja sadevesijärjestelmiä ei tarkastettu lumitilanteen takia.

## 5.4 Toimenpide-ehdotukset

- Alumiinisten korvausilmaukosäleiköiden verkot poistetaan ja niiden toiminta tarkastetaan sekä tarvittavilta osin kunnostetaan. Tarvittaessa lisätään uusia korvausilmareittejä luokkahuoneisiin, jotta alipaine saataisiin pienennettyä.
- Kellarin pystyhormit, korvausilmaventtiilit ja säleiköt tarkastetaan ja kunnostetaan tarvittavilta osin.
- Nuohotaan kanavisto ja säädetään ilmanvaihto suunnitteluarvoihin.
- Tarkastetaan mahdollisuus tehostaa kellarin/rappukäytävän ilmanvaihtoa lisäämällä ns tuulitehostimet piippujen yläpään.
- Puuttuvat patteritermostaatit asennetaan ja järjestelmä perussäädetään.
- Korjataan lämpöpattereiden kiinnitykset kuntoon.
- Lisätään allashanoihin puuttuvat sivuliikerajoittimet.
- Viemärit huuhdellaan ja kuvataan.
- Suihkutilan tavarat poistetaan, että lattiakaivo päästään täyttämään.
- Ohjeistetaan henkilökuntaa, siivoojia sekä kiinteistöhuoltoa täyttämään lattiakaivot säännöllisesti.
- Kellarin lattiakaivot tarkastetaan ja tarvittavin osin kunnostetaan.

### 5.5 LVI-Tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 5.1. Korvausilman ulkosäleiköt ovat osin tukossa.



Kuva 5.2. WC tilan ovirako puuttuu.



Kuva 5.3. Korvausilmaventtiili lämpöpatterin yhteydessä.



Kuva 5.4. Suihkutilan lattiakaivon päällä on tavaraa, joka vaikeuttaa lattiakaivon täyttöä.



Kuva 5.5. Osasta lämmityspattereita puuttuu termostaattiosa.



Kuva 5.6. Pesualtaan laskuhanasata puuttuu sivuliikerajoitin.

## 6.0 Rakennusautomaatio (RAU)

Luokan 112 keskuksessa oleva kellokytkin ohjaa ilmastoinnin poistokoneita (Kuva 6.1).

Lämmitysverkoston lämpötilaa säättää koulun rakennusautomaatio.

### 6.1 Ilmastointikoneiden käyntiajat

IV-kone /PK01 Opetustilat ja asunnot, käyntiaika on:  
Ma, Ti, Ke, To, Pe, La, Su: klo 07:00 Nopea: klo 18:00 Hidas.

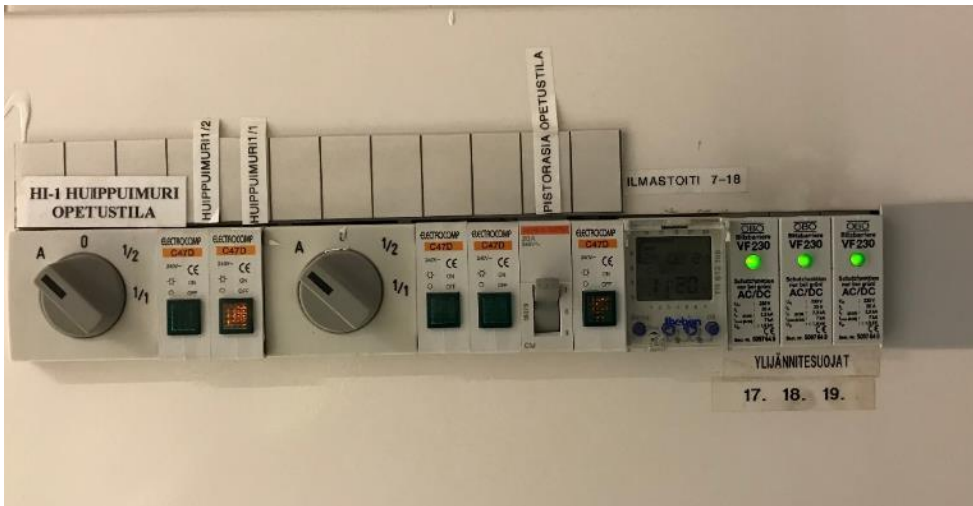
### 6.2 Tehdyt toimenpiteet

Tarkastettu koulun rakennusautomaatio ja lisätty säädöt historian seurantaan.

### 6.3 Toimenpide-ehdotukset

Ei toimenpide-ehdotuksia.

### 6.4 Rakennusautomaation tarkastuksen valokuvat tehdyistä havainnoista



Kuva 6.1. Luokan 112 keskuksessa oleva kellokytkin ohjaa poistoilmakoneita.

## 7.0 Olosuhdeseurannan tulokset

Mittauslaitteiden sijoitukset ovat liitteessä 1 sivulla 18, sisäilman laadun seuranta-  
mittausten tulokset selityksineen ovat liitteissä 2 sivuilla 19 – 25, Kellarin pintakosteus-  
mittaustulokset ovat liitteessä 3 sivulla 26 ja Sweco Asiantuntijapalvelut Oy:n  
kosteuskartoitusraportti on liitteessä 4 sivuilla 27 – 35.

### 7.1 Hiilidioksidin (CO<sub>2</sub>) seurantamittaukset

Asumisterveysasetuksen 2015 mukaan hiilidioksidipitoisuuden (CO<sub>2</sub>) toimenpideraja  
ylittyy, kun sisäilman pitoisuus on 1150 ppm suurempi kuin ulkoilman pitoisuus (noin 400  
ppm), joten sisäilman toimenpideraja ylittyy sisäilman pitoisuuksilla yli 1550 ppm.

### 7.2 Lämpötilan seurantamittaukset

Asumisterveysasetuksen 2015 mukaan suositeltava lämpötila on 20 – 26 °C  
lämmityskaudella ja lämmityskauden ulkopuolella 20 – 32 °C.

### 7.3 Suhteellisen kosteuden seurantamittaukset

Talviaikaan pidetään sisäilman suhteellisen kosteuden sopivana arvona 20 – 40%.  
Kuiva sisäilma voi aiheuttaa hengitysteiden limakalvojen, silmien sidekalvojen ja ihon  
kuivumista sekä ärsytysoireita.

## 8.0 Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista

### 8.1 Rakennetekniikka

- Rakennuksen ikkunat on kunnostettava tai uusittava.
- Ikkunoiden pielet on kunnostettava ja liittymät tiivistettävä.
- Pukuhuoneen patterin kannakkeet on tiivistettävä.
- Pesuhuone ja sauna on uudistettava.
- Kellarikerroksen lattia on kuivatettava ja lattiapinnoitukset on uusittava  
kosteusteknisesti toimiviksi. Ennen lattiapinnoitusten purkua on tehtävä  
asbestikartoitus.
- Asunto 6 vaatii täydellisen pintaremontin ennen uudelleen käyttöönottoa.
- Asunnon 6 keittiön lattiamatto on uusittava.
- Tiivistämätön luukku on tiivistettävä ulkona.



## 8.2 LVI-tekniikka

- Alumiinisten korvausilmalaukosäleiköiden verkot poistetaan ja niiden toiminta tarkastetaan sekä tarvittavilta osin kunnostetaan. Tarvittaessa lisätään uusia korvausilmareittejä luokkahuoneisiin, jotta alipaine saataisiin pienennettyä.
- Kellarin pystyhormit, korvausilmaventtiilit ja säleiköt tarkastetaan ja kunnostetaan tarvittavilta osin.
- Nuohotaan kanavisto ja säädetään ilmanvaihto suunnitteluarvoihin.
- Tarkastetaan mahdollisuus tehostaa kellarin/rappukäytävän ilmanvaihtoa lisäämällä ns tuulitehostimet piippujen yläpäähän.
- Puuttuvat patteritermostaatit asennetaan ja järjestelmä perussäädetään.
- Korjataan lämpöpattereiden kiinnitykset kuntoon.
- Lisätään allashanoihin puuttuvat sivuliikerajoittimet.
- Viemärit huuhdellaan ja kuvataan.
- Suihkutilan tavarat poistetaan, että lattiakaivo päästään täyttämään.
- Ohjeistetaan henkilökuntaa, siivoojia sekä kiinteistöhuoltoa täyttämään lattiakaivot säännöllisesti.
- Kellarin lattiakaivot tarkastetaan ja tarvittavin osin kunnostetaan.

## 8.3 Rakennusautomaatio

- Ei toimenpide-ehdotuksia.

Espoo 18.5.2021

Jari Leporanta / Rakennustekniikka, FISE kosteusvaurion kuntotutkija

Ilkka Kaukua / LVI-tekniikka

Pekka Konttinen / Talotekniikka

Tommy Nenonen / LVI- ja Talotekniikka

Ari Pekonen / Automaatio

Liitteet

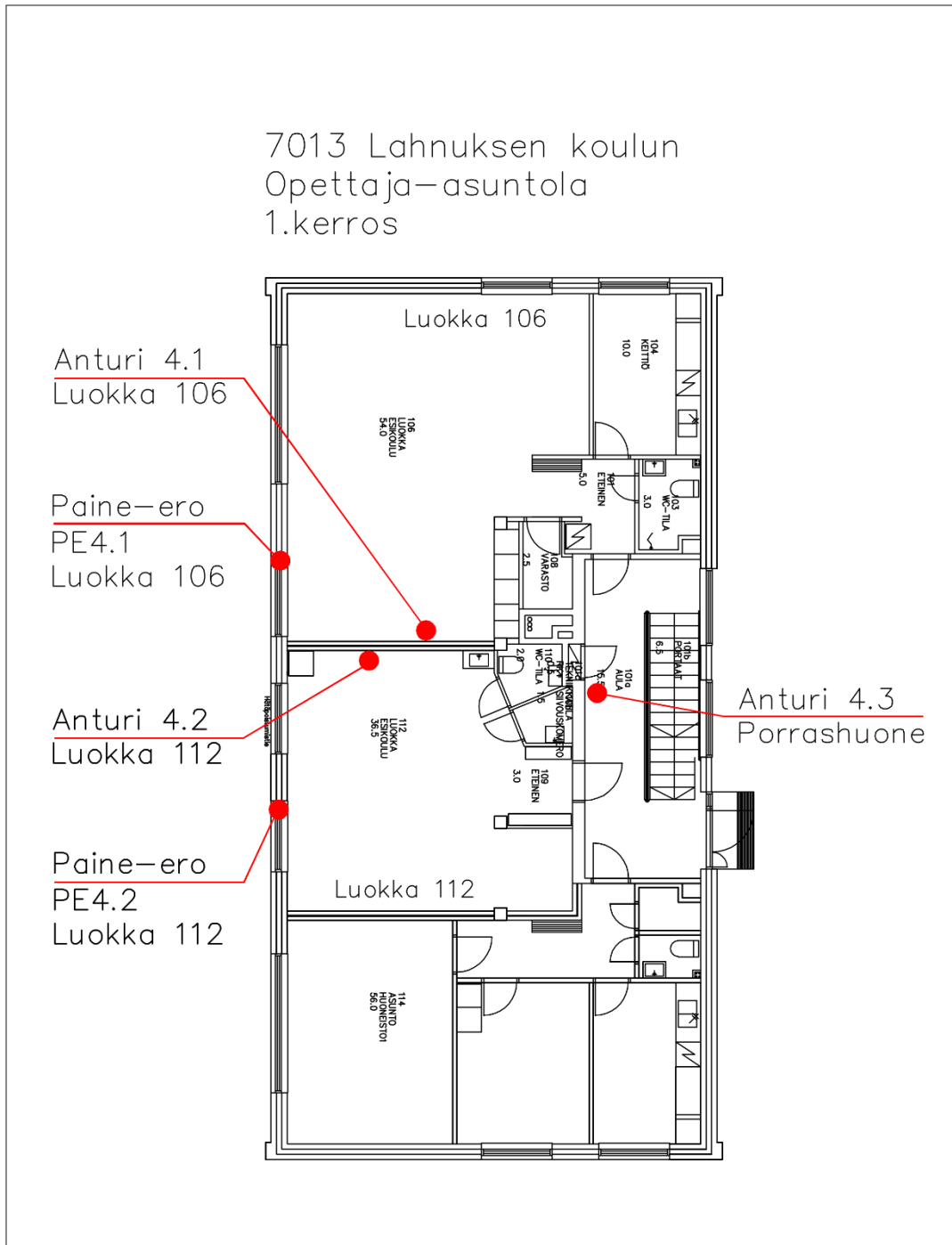
Liite 1 / Sisäilman laadun mittauslaitteiden sijoitus 1.kerros

Liite 2 / Sisäilman laadun mittaustulokset

Liite 3 / Kellarin mitatut pintakosteudet

Liitteet 4 / Sweco Asiantuntijapalvelut Oy:n kosteuskartoituksen raportti

## Liite 1 / SISÄILMAN LAADUN MITTAUSLAITTEIDEN SIJOITUS 1.KERROS



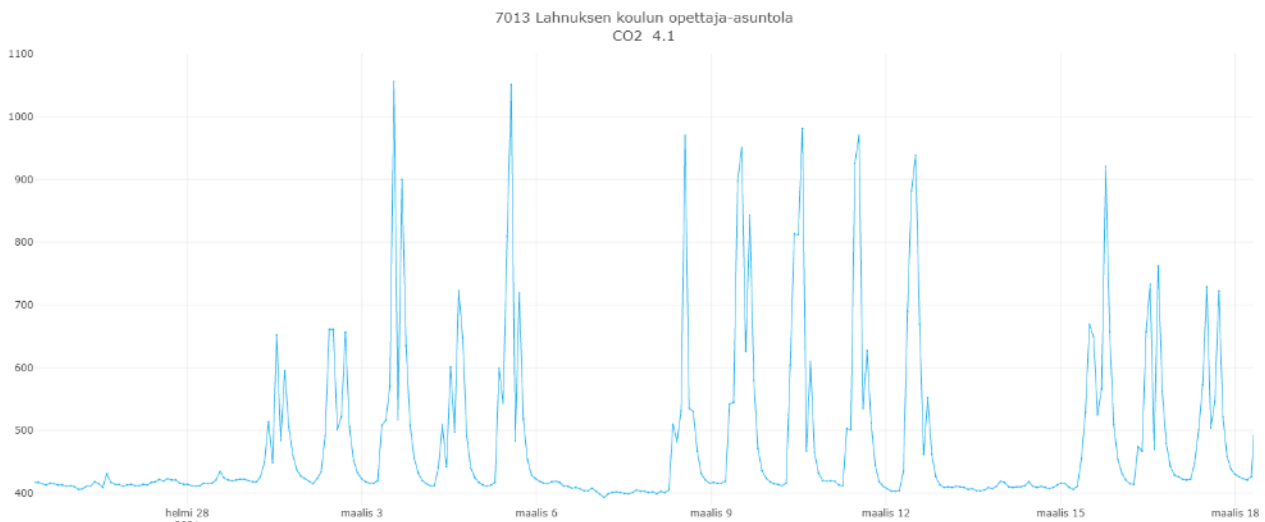
## Liitteet 2 / SISÄILMAN LAADUN SEURANTAMITTAUSTEN TULOKSET

ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

**Kohde:** Lahnuksen koulun asuntorakennus, 1.kerros Luokka 106 (Anturi 4.1)

**Mittausaika:** 24.2 – 18.3.2021

**CO2 (=hiilidioksidipitoisuus)**

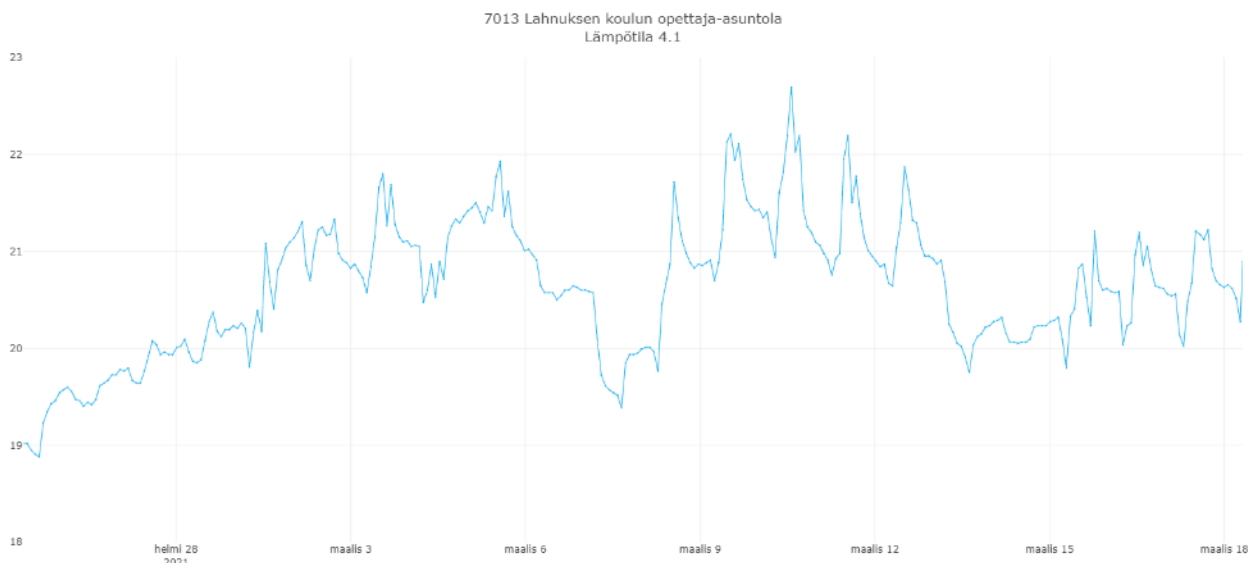


Aika-akselilla la – su oli 27-28.2, 6-7.3 ja 13-14.3.2021.

CO2-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

CO2-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 1000 ppm tasolla.

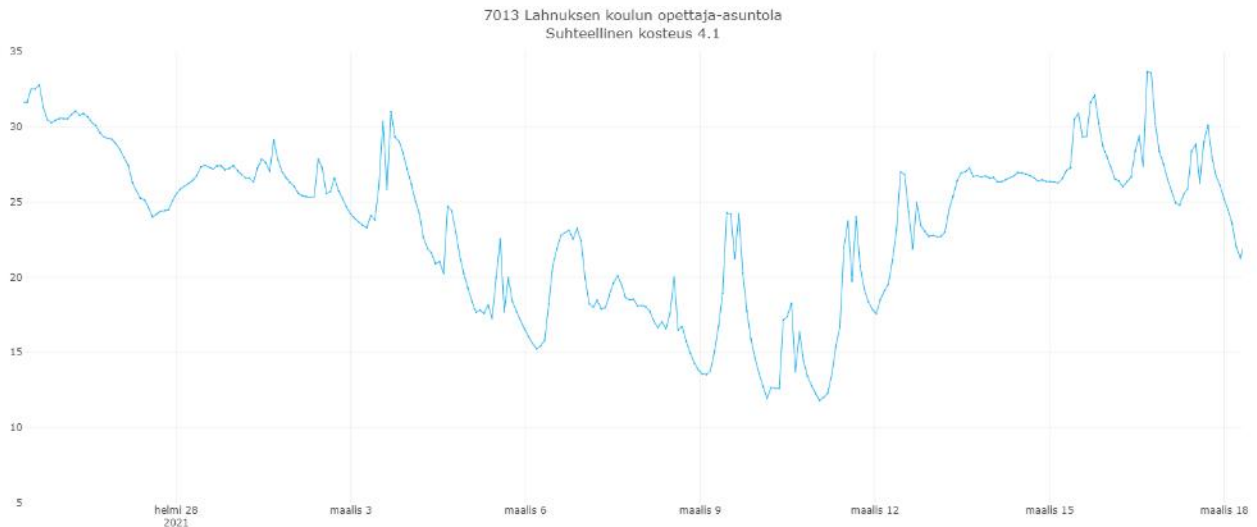
## Lämpötila



Lämpötila vaihteli noin 19 – 22.5°C:een välillä.

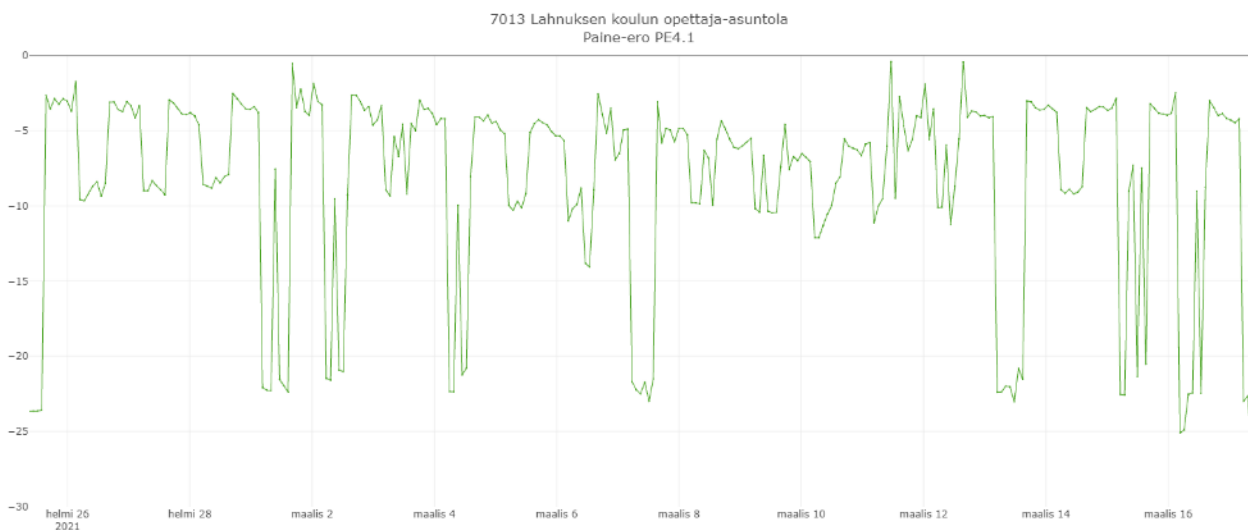
Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti päiväaikoihin.

## Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 10 – 35 RH% välillä.

## Paine-ero PE4.1 / 1.kerroksen Luokan 106 ja ulkoilman välillä



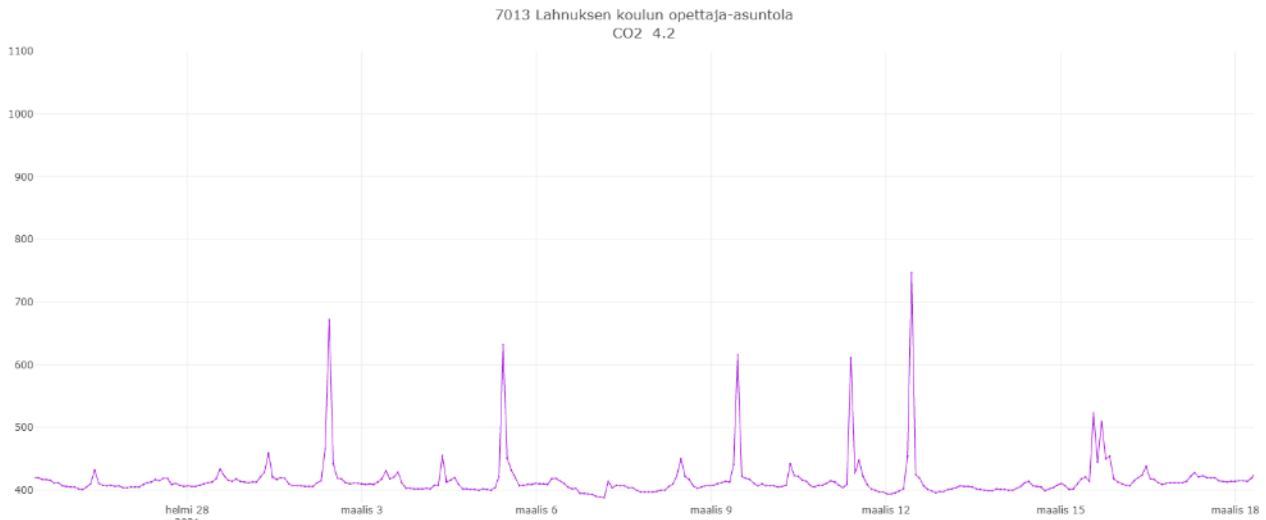
Paine-ero oli päivisin noin - 10 Pa tai - 20 Pa tasolla alipaineinen ja öisin noin - 5 Pa tasolla alipaineinen.

## ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

**Kohde:** Lahnuksen koulun asuntorakennus, 1.kerros Luokka 112 (Anturi 4.2)

**Mittausaika:** 24.2 – 18.3.2021

### CO<sub>2</sub> (=hiilidioksidipitoisuus)



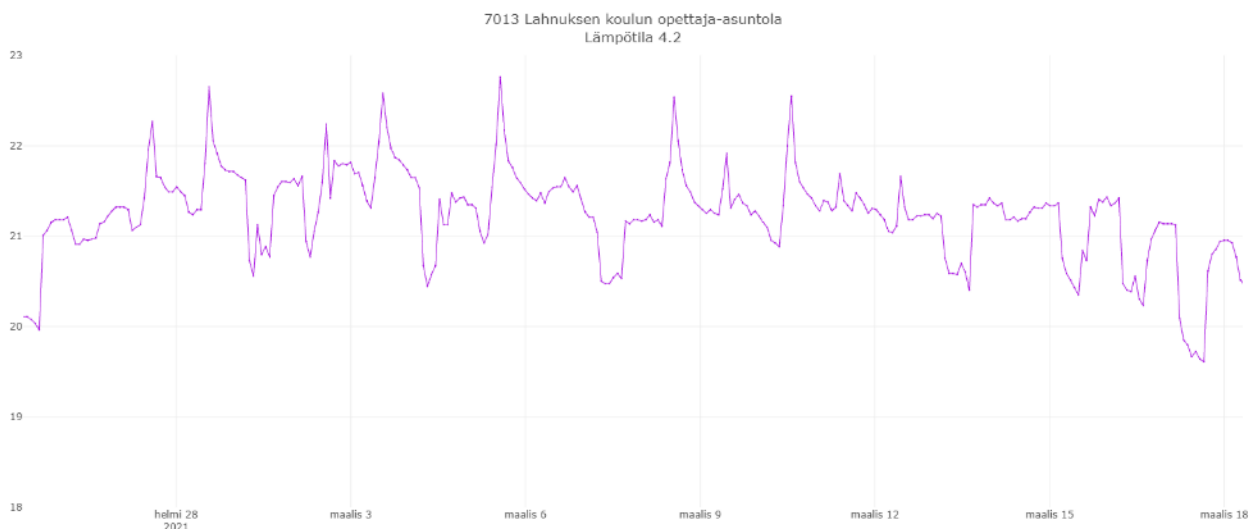
Aika-akselilla la – su oli 27-28.2, 6-7.3 ja 13-14.3.2021.

CO<sub>2</sub>-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.

CO<sub>2</sub>-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 700 ppm tasolla.

Käyrästä päätellen tila on ollut vähällä käytöllä.

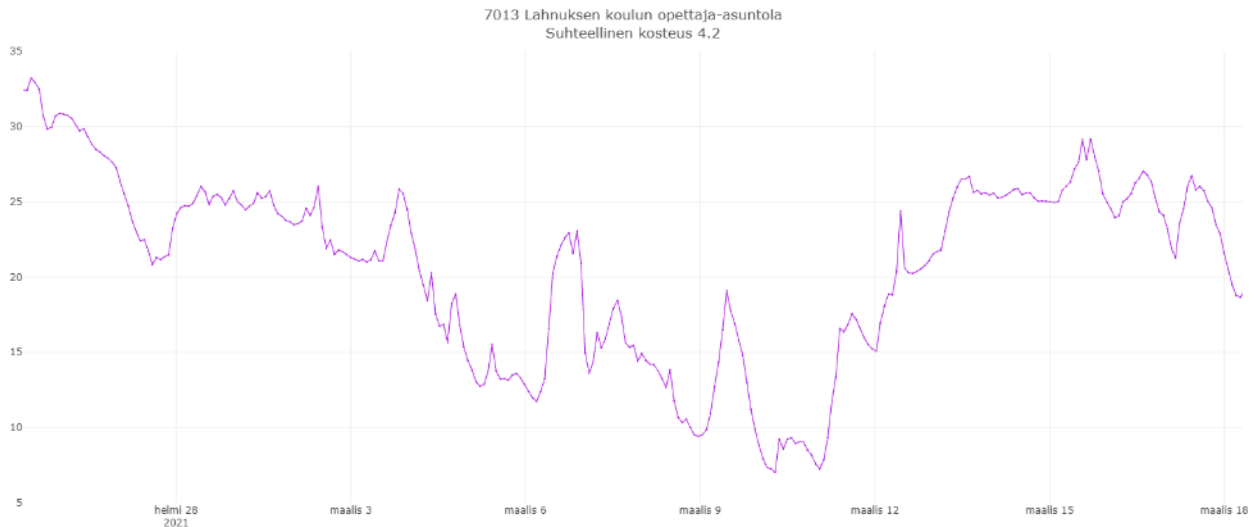
### Lämpötila



Lämpötila vaihteli noin 20 – 22.5°C:een välillä.

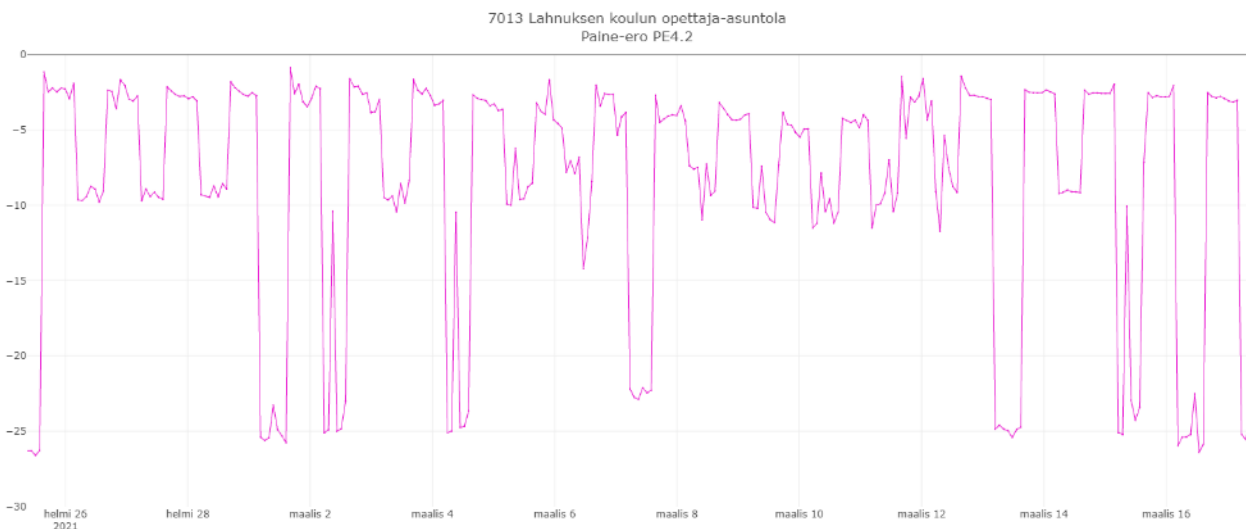
Lämpötilojen huiput ajoittuivat pääsääntöisesti päiväaikoihin.

## Suhteellinen kosteus

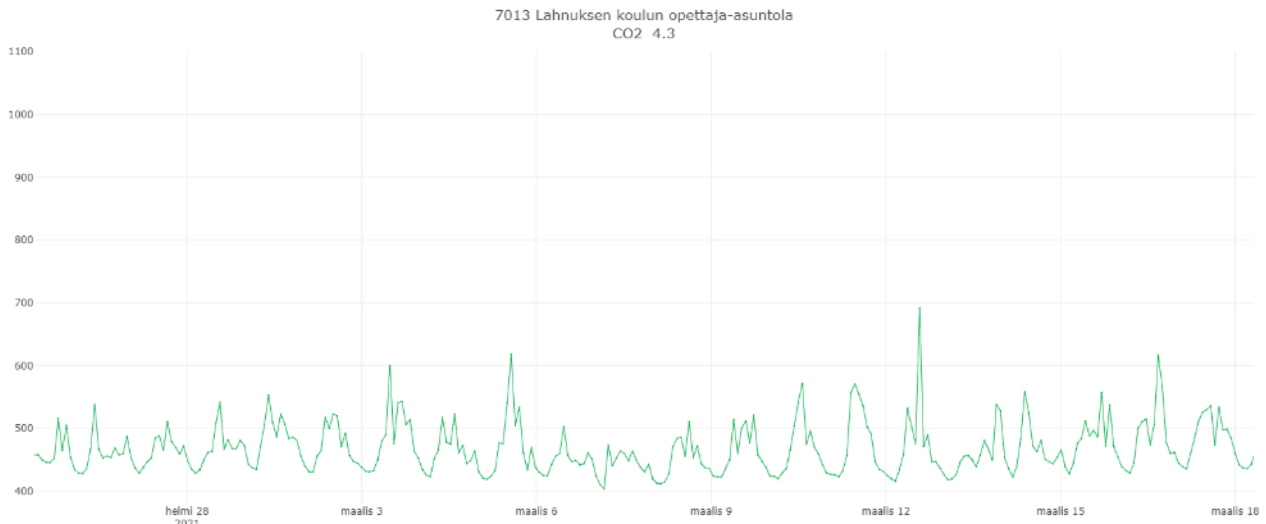


Suhteellinen kosteus vaihteli noin 5 – 30 RH% välillä.

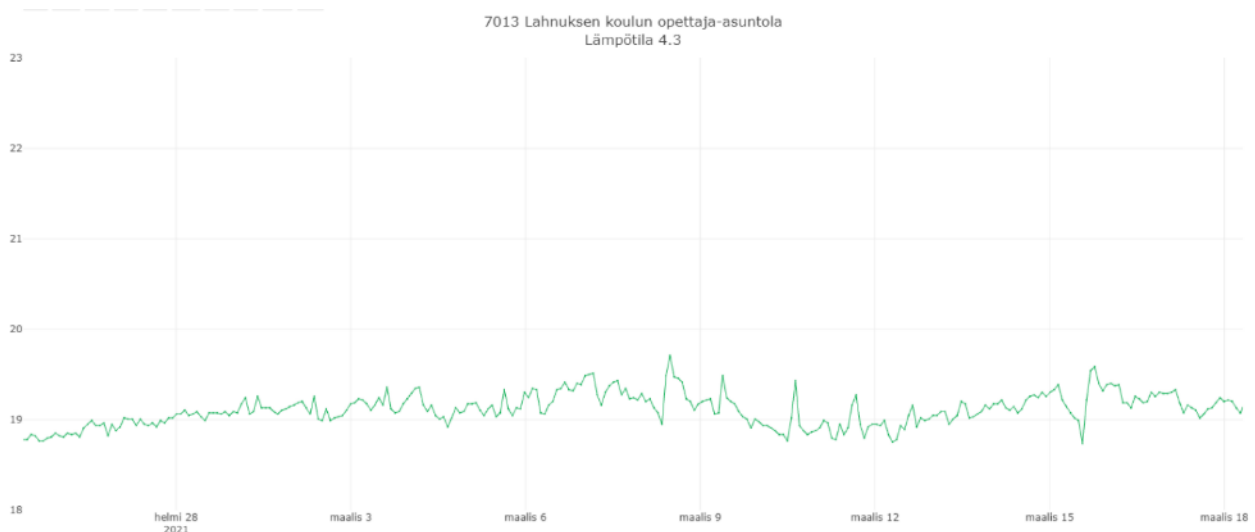
## Paine-ero PE4.2 / 1.kerroksen Luokan 112 ja ulkoilman välillä



Paine-ero oli päivisin noin - 10 Pa tai - 25 Pa tasolla alipaineinen ja öisin noin - 3 Pa tasolla alipaineinen.

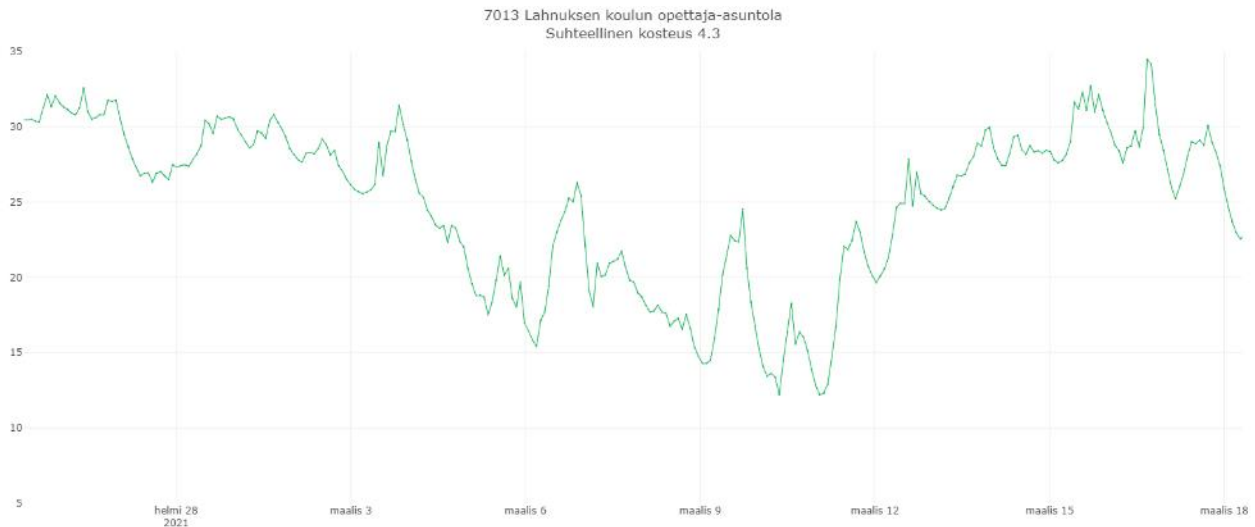
**ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)****Kohde:** Lahnuksen koulun asuntorakennus, 1.kerros porrashuone (Anturi 4.3)**Mittausaika:** 24.2 – 18.3.2021**CO<sub>2</sub> (=hiilidioksidipitoisuus)**

Aika-akselilla la – su oli 27-28.2, 6-7.3 ja 13-14.3.2021.

CO<sub>2</sub>-pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ulkoilmaa vastaavalla tasolla noin 400 ppm.CO<sub>2</sub>-pitoisuudet nousivat päivisin käytön aikana maksimissaan noin 600 ppm tasolle.**Lämpötila**

Lämpötila vaihteli noin 18.5 – 19.5°C:een välillä.

## Suhteellinen kosteus



Suhteellinen kosteus vaihteli noin 10 – 30 RH% välillä.

## **Paine-ero mitattuna hetkellisesti päiväaikaan Porraskäytävän ja 1.kerroksen Luokkien 106 ja 112 välillä**

Luokkatilat olivat noin - 10 ja -15 Pa välillä alipaineisia Porraskäytävään nähden. Ilma pääsee kulkeutumaan Porraskäytävästä luokkahuoneisiin mm. postiluukun kautta.

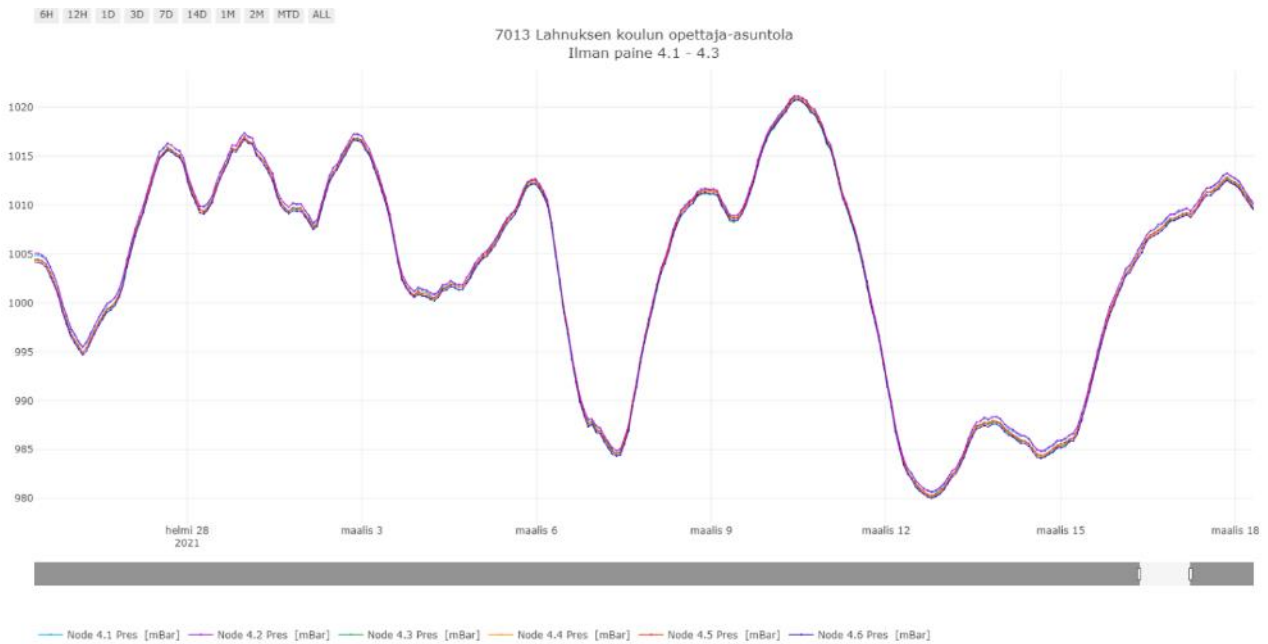


## ILMANLAATURAPORTTI (Miran DLS)

**Kohde:** **Lahnuksen koulun asuntorakennus**  
1.kerros Luokka 106 (Anturi 4.1), 1.kerros Luokka 112 (Anturi 4.2) ja  
1.kerros porrashuone (Anturi 4.3)

**Mittausaika:** 24.2 – 18.3.2021

### Ilman paine



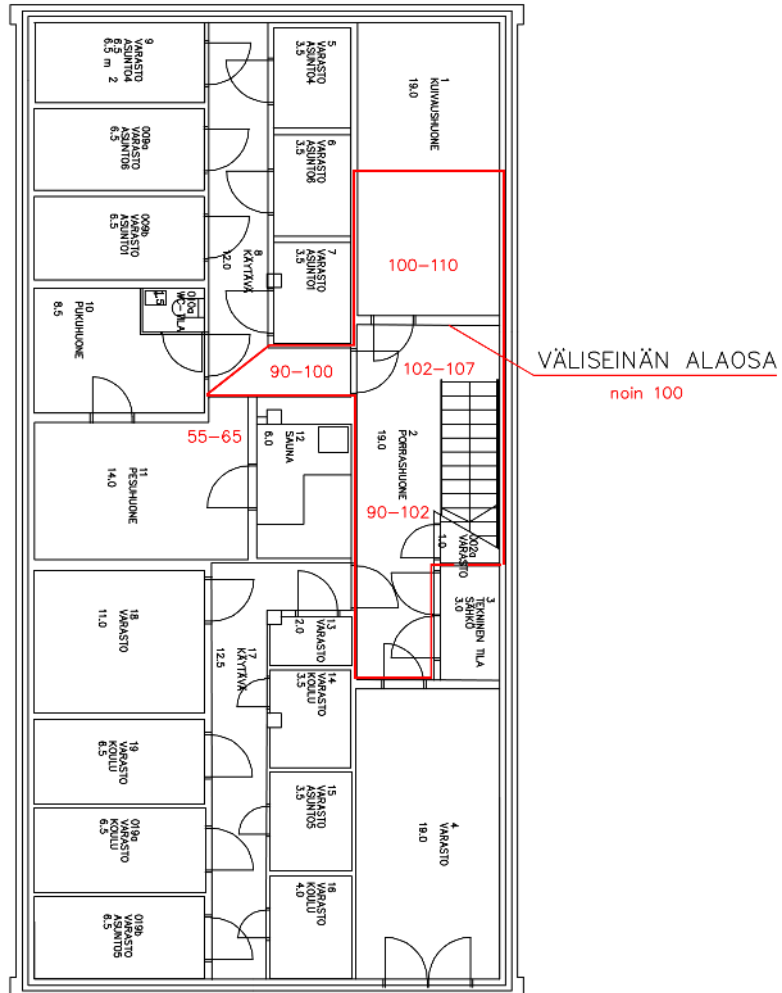
Eri tiloissa olleiden mittausantureiden mittaamat ilmanpaineen arvot.

Liite 3 / MITATUT PINTAKOSTEUEDET KELLARI

7013 Lahnuksen koulun  
Opettaja-asuntola  
Kellari

50-60 = PINTAKOSTEUSMITTARIN  
NÄYTTÄMÄ LATTIASSA

<70	KUIVA
70-110	KOSTEA
>110	MÄRKÄ



**Liitteet 4 / SWECO ASIANTUNTIJAPALVELUT OY:N KOSTEUSMITTAUS- JA  
KARTOITUSRAPORTTI 23.4.2021**



TUTKIMUSSELOSTUS

23.04.2021

22500344 – 116

Jari Leporanta  
Tilapalvelut liikelaitos  
Espoon kaupunki  
[jari.leporanta@espoo.fi](mailto:jari.leporanta@espoo.fi)

7013 Lahnuksen koulu, asuntolarakennus, Vanha Lahnuksentie 15,  
Espoo

## **KOSTEUSKARTOITUS**

### **1. LÄHTÖTIEDOT**

Lahnuksen koulun asuntorakennuksessa on kellarikerroksessa havaittu alapohjassa kosteutta rajatulla alueella. Rakennuksen alapohjat ovat maanvaraisia. Ulkoseinät ovat pääosin tiilimuurattuja, jotka on pitkillä sivuilla rapattu.

Tutkimuksen tarkoituksena oli tehdä kosteuskartoitus kellarikerroksessa.  
Tutkimukset teki Tommi Lautiainen 15.4.-19.4.2021.

## 2. TUTKIMUSTULOKSET JA HAVAINNOT

### 2.1 Rakenteiden kosteus

Kellarikerroksen lattia- ja ulkoseinäpintojen kosteus kartoitettiin pintakosteusilmaisimella. Tulokset ja havainnot on kirjattu pohjakuviin liitteessä 2. Kosteutta havaittiin paikoin lattiapinnoilla sekä pesuhuoneen ja saunan välisessä seinässä suihkun alapuolella. Tarkentavat porareikäkosteusmittaukset tehtiin alapohjaan pukuhuoneeseen ja porrashuoneeseen ja ulkoseinän alaosaan kuivaushuoneeseen. Mittaustulokset on esitetty liitteessä 1. Kosteutta havaittiin porrashuoneen alapohjalaatassa (RH 93-97 %). Tilan lattiapinnoitteena on vanha vinyylilaattapinnoite, jonka alapuolella on musta, todennäköisesti asbestia sisältävä liima.

Kellarin ulkoseinän kuorimuurauksessa ei havaittu kosteutta (RH 38 %). Kuorimuurauksen ja sokkelin välissä on ilmapäli. Sokkelin sisäpinnalla on kosteuseristeenä pikisively. Tutkimusreiästä ei havaittu poikkeavaa hajua.

### 2.2 Muut havainnot

Paikoin tiilimuurattujen väliseinien alaosissa havaittiin maalipinnan irtoilua (liite 2.2). Pintakosteutta ei kuitenkaan näillä alueilla havaittu. Pesuhuoneessa seinän- ja lattianliittymän silikonisaumaus oli paikoin irronnut.

Rakennuksen ulkopuolisia havaintoja on esitetty liitteessä 2.3. Sokkelin ulkopuolelle on asennettu vedeneristeeksi patolevy. Patolevyä ei havaittu sisäänkäynnin puoleisella seinustalla, joka on asfaltoitu. Muilla seinustoilla rakennuksen vierustoilla on numikkoa. Rakennus sijaitsee rinteessä ja vedet ohjautuvat pois päin rakennuksesta lukuun ottamatta sisäänkäynnin puoleista seinustaa.



*Kuva 1. Sisäänkäynnin puoleisella seinustalla maan pinta viettää rakennukseen päin.*



*Kuva 2. Päätyseinustalla olevat sokkelin alaosan tuuletusritilät ovat lähellä maanpintaa ja niiden kautta voi päästä vesi rakenteisiin. Sokkelin ulkopuolella patolevy, mutta nurmikko sokkelin vierustalla lisää rakenteisiin kohdistuvaa kosteusrasitusta.*

Pesuhuoneen kohdalla havaittiin sokkelissa halkeama, josta sade- ja sulamisvedet voivat päästä rakenteeseen.

Syöksytorvissa havaittiin paikoin puutteita (liite 2.3).

### 3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Kosteutta havaittiin kellarikerroksen lattiapinnoilla tiloissa, jotka ovat sisäänkäynnin puoleisella seinustalla (porrashuone, varasto, kuivaushuone). Maanpinta on sisäänkäynnin puoleisella seinustalla asfaltoitu ja se viettää rakennukseen päin. Sokkelin ulkopuolella ei todennäköisesti ole kosteuseristettä sisäänkäynnin puoleisella seinustalla. Ulkoseinän kuorimuraus oli kuiva. Kuorimurauksen takana on ilmaväli ja sokkelin sisäpinnalla vedeneristeenä pikisively. Suositellaan uusimaan tilojen lattiapinnoitteet hyvin kosteutta kestäviksi ja vesihöyryä läpäiseviksi. Vinyylilaatan alapuolella on todennäköisesti asbestia sisältävä musta liima, mikä tulee ottaa huomioon rakenteita purettaessa.

Sokkelin halkeama ja syöksytorvien liitokset suositellaan korjaamaan.

Pesuhuoneen väliseinässä havaittiin paikallisesti suihkun alapuolella todennäköisesti käytöstä johtuvaa kosteutta. Seinän ja lattianrajan silikonisaumaukset pesuhuoneessa olivat paikoin irronneet. Suositellaan uusimaan silikonisaumaukset.

Helsingissä 23.4.2021

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy

Sanna Pohjola  
MML, RTA, osastopäällikkö

#### LIITTEET

Liite 1 Mittaustulokset

Liite 2 Kosteuskartoitus ja havainnot pohjakuvassa

## 1. Kosteusmittaukset

Kenttätutkimuksissa käytettiin pintakosteuden tunnistinta (GANN Hydromette UNI1) aistinvaraisten havaintojen apuvälineenä. Pintakosteuden tunnistimen mittapää kohdistettiin suoraan tutkittavan rakenteen pintaan ja laitteistolla havaitut arvot luettiin lukulaitteesta. Pintakosteushavainnointi on ainetta rikkomaton menetelmä, missä samasta rakenteesta saatuja vertailuarvoja verrataan keskenään tarkoituksena saada poikkeama-alueet esille. Pintakosteuden tunnistimen toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen, johon kosteuden lisäksi vaikuttavat useat tekijät, mm. suolakerrostumat ja teräkset sekä eri materiaalien koostumukset ja pintamateriaalit.

Mittaustuloksia arvioitaessa apuna voidaan käyttää apuna seuraavia lähteitä:

- RT-10984 Betonin suhteellinen kosteus
- Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen (Merikallio T., Niemi S., Komonen J., 2007)
- Hyvät tutkimusmenetelmät muovilattiapäällysteiden vaurioitumisen arvioinnissa (Keinänen H., 2013).
- Ympäristöopas 2016
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje
- Pinnoitevalmistajien ohjearvoja

Yleisesti ottaen päällystämisen jälkeen kosteuspitoisuuden suoraan lattiapinnoitteen alapuolella ei suositella nousevan yli 85 RH-% suhteellista kosteutta (arviointisyvyydellä), mikä tarkoittaa noin 75% suhteellista kosteutta heti mattopinnoitteen alapuolella.

Puurakenteiden kosteutta mitattiin Gann M18-puuanturilla (piikkimittari). Mittarilla saadaan puun kosteuspitoisuus painoprosenteina. Mikäli kosteus painoprosenteina on 18-25 % suuruusluokkaa, on riskinä homeen kasvaminen, mikäli tulokset ovat suuruusluokkaa 25 – 30 % ovat lahovauriot mahdollisia.

Viiltokosteusmittauskohdilla mittarin annettiin tasaantua noin 15 minuuttia. Sisäilman lämpötilan ja rakenteiden välillä ei ollut merkittävää lämpötilaeroa, joten lämpöoloista johtuen mittauksiin ei tullut mit-tausepä-tarkkuutta. Mittalaitteet on kalibroitu valmistajan ohjeiden mukaisesti ja mittaukset tehtiin RT-ohjekortissa (RT 14-10984) kuvatuilla menetelmillä. Käytetty mittauslaitteisto, työmenetelmät ja olo-suhteet huomioiden saavutettiin todennäköisesti kokonaismittaustarkkuus  $\pm 3$  RH %.

### 1.1 Rakenteiden kosteudet, porareikämenetelmä

Rakenteiden kosteus mitattiin porareikämenetelmällä RT-kortin 14-10984 ohjeen mukaisesti. Rakenteiden kosteusjakaumat selvitettiin tarkkoina suhteellisen kosteuden mittauksilla porareikämenetelmällä. Porareikämenetelmässä rakenteeseen porattiin tarkastelusyvyyksille halkaisijaltaan 16 mm reiät. Mittausreiät puhdistettiin imuroimalla ja tiivistettiin reiänpohjaan ulottuvilla mittausputkil- ja/sähkösuojaputkilla. Putkien juuret tiivistettiin kitillä. Putkien yläpäät tiivistettiin kitillä.

Mittausreikienolosuhteiden annettiin tasaantua vähintään 3 vuorokautta. Mittaukset tehtiin tämän jälkeen Vaisala HM40-rakennekosteuden mittarilla sekä HMP40S-antureilla. Anturien tasaantumisaika mittauspisteissä oli 1 tunti. Mittaustulokset on esitetty oheisessa taulukossa.

#### Porareikäkosteusmittaukset 19.4.2021

Mittauspiste	Mittapää nro	Tila	Rakeneosa	Mittauspisteen sijainti, rakennekerros, reiän syvyys (mm)	Suhteellinen kosteus, %	Absoluuttinen kosteus, g/m <sup>3</sup>	Lämpötila, °C
K1	56	Por-rashuone	AP	200 mm väliseinästä, betoni, 50 mm	93,0	12,32	15,5
	57			200 mm väliseinästä, betoni, 100 mm	97,0	12,66	15,2
	59			200 mm väliseinästä, hiekka, 160 mm	96,6	12,57	15,2
K2	60	Kui-vaushuone	US	h=500 mm, tiili, 20 mm	37,9	4,88	15,0
	58			h=500 mm, ilmatila, 50 mm	42,2	5,11	14,0
K3	50	Puku-huone	AP	300 mm ulkoseinästä, 50 mm, betoni	25,7	4,34	19,5
	53			300 mm ulkoseinästä, 100 mm, välitila	31,5	4,74	17,6

Sisä- ja ulkoilman olosuhteet mittausten aikana olivat seuraavat:

Tila	Mittapää nro	Pvm	Suhteellinen kosteus, %	Absoluuttinen kosteus, g/m <sup>3</sup>	Lämpötila, °C
Ulkoilma	49	19.4.21	21,6	4,52	23,3
Porras-huone	55	19.4.21	31,4	4,37	16,3



MITTAUSTULOKSET

Lahnuksen koulu, asuntola  
22500344-118

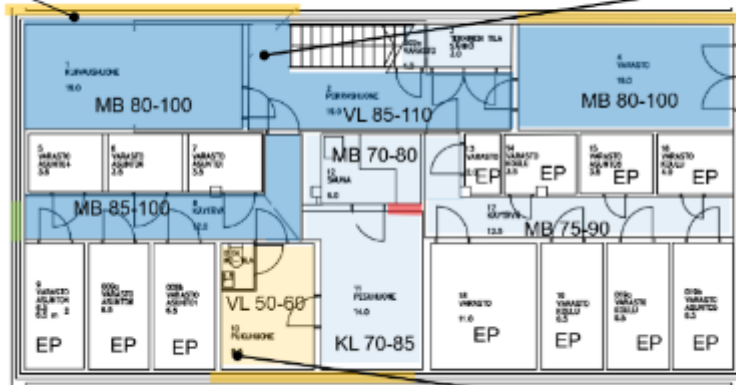
Liite 1 3

Tila	Mittapää nro	Pvm	Suhteellinen kosteus, %	Absoluuttinen kosteus, g/m <sup>3</sup>	Lämpötila, °C
Kuivaushuone	54	19.4.21	32,8	4,54	16,2
Pukuhuone	51	19.4.21	29,0	5,03	23,3

US	
K2, 20 mm, tili	38 %
K2, 50 mm, ilmväli	42 %

**KOSTEUSKARTOITUS JA HAVAINNOT 15.4.21**

AP	
K1, 50 mm, betoni	93 %
K1, 100 mm, betoni	97 %
K1, 160 mm, hiekka	97 %


**MERKINTÖJEN SELITYKSET:**

MB = maalattu betoni/betoni  
 LA = laminaatti  
 MM = muovimatto  
 VL = vinyyli-laatta  
 KL = keraaminen laatta  
 MO = mosaiikkibetoni  
 P = parketti  
 EP= ei pääsyä

- |  |  |
|--|--|
| <b>(K)</b> PORAREIKÄKOSTEUSMITTAUS             | <b>(VK)</b> VIILTOKOSTEUSMITTAUS               |
| Pintakosteusmittarin näyttämä lattiasa alle 70 | Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä alle 60 |
| Pintakosteusmittarin näyttämä lattiasa 70 - 90 | Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä 60 - 80 |
| Pintakosteusmittarin näyttämä lattiasa yli 90  | Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä yli 80  |

AP	
K3, 50 mm, betoni	26 %
K3, 100 mm, ilmväli tms.	32 %

<b>SWECO</b>	Lahnuksen koulu opettaja-asuntola Vanha Lahnuksentie 15, 02970 Espoo	kellarikerros	22500344-116 15.4.2021 TOL	LIITE 2.1
--------------	---	---------------	-------------------------------	-----------

**KOSTEUSKARTOITUS JA HAVAINNOT 15.4.21**

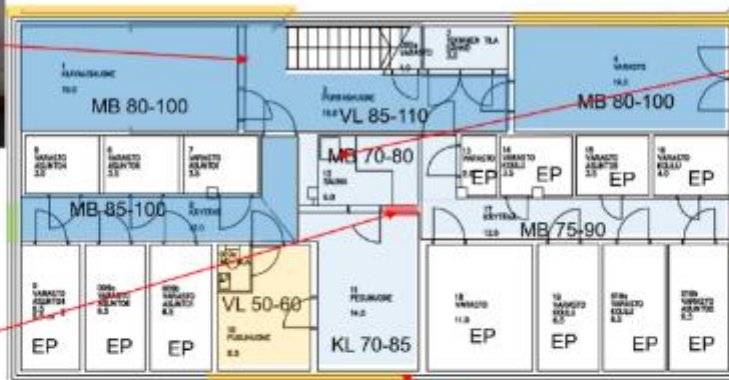

Väliseinässä vauriojälkiä, kohonnutta pintakosteutta ei havaittu.



Kiukaan takana vauriojälkiä, kohonnutta pintakosteutta ei havaittu.



Suihkuseinässä pintakosteus 3:ssa alimmassa laatussa 120-140.



Pesuhuoneessa seinä-lattia liittymän tiivistys puutteellinen, kohonnutta pintakosteutta ei havaittu.

**MERKINTÖJEN SELITYKSET:**

MB = maalattu betoni/betoni  
 LA = laminaatti  
 MM = muovimatto  
 VL = vinyyli-laatta  
 KL = keraaminen laatta  
 MO = mosaiikkibetoni  
 P = parketti  
 EP= ei pääsyä

- |  |  |
|--|--|
| <b>(K)</b> PORAREIKÄKOSTEUSMITTAUS             | <b>(VK)</b> VIILTOKOSTEUSMITTAUS               |
| Pintakosteusmittarin näyttämä lattiasa alle 70 | Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä alle 60 |
| Pintakosteusmittarin näyttämä lattiasa 70 - 90 | Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä 60 - 80 |
| Pintakosteusmittarin näyttämä lattiasa yli 90  | Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä yli 80  |

<b>SWECO</b>	Lahnuksen koulu opettaja-asuntola Vanha Lahnuksentie 15, 02970 Espoo	kellarikerros	22500344-116 15.4.2021 TOL	LIITE 2.2
--------------	---	---------------	-------------------------------	-----------

HAVAINNOT ULKOPUOLELLA 15.4.21



Syöksyn liitoksesta puuttuu tiivistys, tämä mahdollistaa hulevesien pääsyn sokkelin pinnalle.



Tiivistämättömän luukun kautta kosteus saattaa kulkeutua rakennuksen sisälle, sulamisvedet.



Syöksyn virheellinen/puutteellinen asennus mahdollistaa sokkelin kastumisen/vaurioitumisen.



Räystäslaudoituksen maali irtoilee.



Sokkelin halkeamasta voi kosteus kulkeutua rakenteeseen, sulamisvedet.