

SISÄILMAN KUNTOTUTKIMUKSET JA MERKKIAINEKOE



Lepsämän päiväkoti

Mäntytie 18
05201830 Lepsämä

13.10.2022

SISÄLLYSLUETTELO

<u>1.</u>	<u>YLEISTIEDOT</u>	<u>3</u>
1.1.	TUTKIMUSKOHDE	3
1.2.	TILAAJA	3
1.3.	TUTKIMUKSEN TEKIJÄT	3
1.4.	TUTKIMUSAJANKOHTA	4
1.5.	KOHTEEN KUVAUS	4
1.6.	TOIMEKSIANTO	4
1.7.	LÄHTÖTIEDOT	5
1.8.	TUTKIMUSMENETELMÄT JA -VÄLINEET	5
<u>2.</u>	<u>SISÄILMAMITTAUKSET</u>	<u>6</u>
2.1.	PAINE-ERO- JA OLOSUHDEMITTAUKSET	6
2.1.1.	PAINE-EROMITTAUKSET	6
2.1.2.	OLOSUHDEMITTAUKSET	9
2.1.3.	JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	10
2.2.	TEOLLISET MINERAALIVILLAKUIDUT	11
<u>3.</u>	<u>MERKKIAINEKOKEET</u>	<u>12</u>
3.1.1.	TUTKIMUS	12
3.1.2.	HAVAINNOT	12
3.1.3.	JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	13
<u>4.</u>	<u>KUVAT</u>	<u>14</u>
<u>5.</u>	<u>YHTEENVETO</u>	<u>17</u>
	JAKELU	18

1. YLEISTIEDOT

1.1. TUTKIMUSKOHDE

Kohde	Lepsämän päiväkot
Lähiosoite	Mäntytie 18
Postinumero- ja toimipaikka	08130 Lepsämä
Valmistumisvuosi	arviolta 1980-luku, laajennus 2002
Rakennusten lkm	2 kpl (liitetty toisiinsa yhdyskäytävän kautta)
Kerrosten lkm	1 kpl

1.2. TILAAJA

Nurmijärven kunta
Tilakeskus
Keskustie 2 B / PL37
01901 Nurmijärvi

Toni Borgenström
Ylläpitoinsinööri
puh. 040 317 2611
toni.borgenstrom@nurmijarvi.fi

1.3. TUTKIMUKSEN TEKIJÄT

Raksystems Insinööritoimisto Oy
Vetotie 3 A
01610 Vantaa

Aki Puhka
RTA (C-9760-26-13)
Työterveyslaitoksen
pätevöittäjä työterveyshuollon asiantuntija
puh: 030 670 5571
aki.puhka@rakersystems.fi

Sanna Helttunen
RTA (C-27080-26-22)

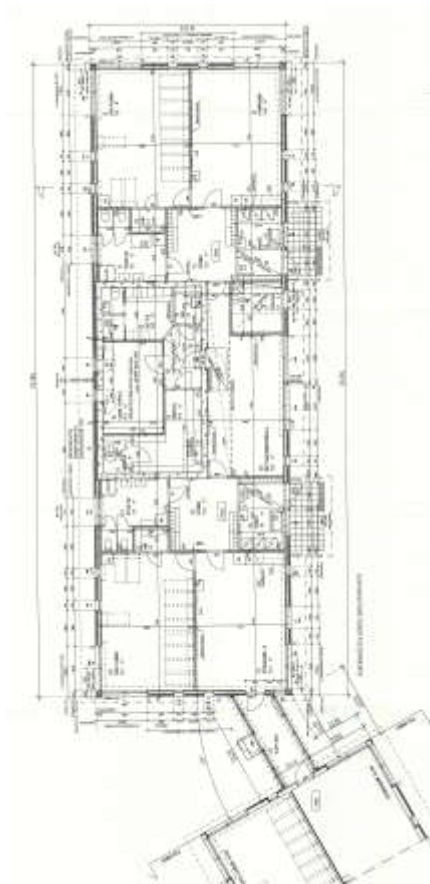
puh: 030 670 5432
sanna.helttunen@rakersystems.fi

1.4. TUTKIMUSAJANKOHTA

Kahden viikon jatkuvatoiminen olosuhde- ja paine-eroseuranta sekä kahden viikon kuitumittaukset tehtiin ajalla 23.8-6.9.2022. Merkkiainekoe tehtiin 13.9.2022.

1.5. KOHTEEN KUVAUS

Tutkimuksen kohteena oli Nurmijärvellä sijaitseva Lepsämän päiväkotitoimisto. Rakennus on valmistunut arviolta 1980-luvulla. Tarkka rakennusvuosi ei ole tiedossa. Rakennusta on laajennettu vuonna 2002 ja kaksi rakennusta on yhdistetty toisiinsa yhdyskäytävällä. Rakennus on 1-kerroksinen. Rakennuksen ilmanvaihto on koneellinen tulo-poistoilmanvaihto. Rakennuksissa on ontelolaattarakenteinen tuulettuva alapohja.



Kuva 1. Rakennuksen pohjapiirros, laajennusosa.

1.6. TOIMEKSIANTO

Tehtävänä oli selvittää mahdollisia sisäilman laatuun vaikuttavia seikkoja sisäilman kuitumittauksin ja kahden viikon jatkuvatoimisen olosuhde- ja paine-eromittauksen avulla. Lisäksi ilmapuotoja alapohjan rakenneliittymistä sisäilmaan selvitettiin merkkiainekokeen avulla.

1.7. LÄHTÖTIEDOT

Lähtötietojen mukaan työntekijät ovat ilmoittaneet sisäilmaan liitettävästä oireilusta.

1.8. TUTKIMUSMENETELMÄT JA -VÄLINEET

Tutkimuksissa on käytetty seuraavia mitta- ja näytteenottolaitteita:

- Merkkiaineakaasumittauslaitteisto, Trotec T3000 merkkiaineanalyysointilaitteisto, SDI810 anturi ja Formier 5, (5% vety ja typpi 95%) merkkiaine
- Olosuhde- ja paine-eromittauslaitteisto Miran DLS-järjestelmä.

Käytetyt kalibrointia vaativat mittalaitteet on kalibroitu yrityksen laatujärjestelmän mukaisesti.

Ilmavuototutkimukset merkkiaineella

Merkkiainetutkimuksella tarkoitetaan tutkimusmenetelmää, jossa erityistä kaasua ja sitä havaitsevaa mittalaitetta apuna käyttäen selvitetään rakenteen sisään ja rakenteen läpi tapahtuvia ilmavirtauksia.

Merkkiainetutkimuksella voidaan havaita hyvinkin pieniä yksittäisiä ilmavuotokohtia. Havainnot jaetaan karkeasti pistemäisiin, vähäisiin ja merkittäviin vuotoihin.

Merkkiainekokeita tehdään laadunvarmistuksessa uudis- ja korjausrakentamisessa sekä rakennuksen sisäilma- ja kuntotutkimuksissa. Merkkiaineakaasua käytetään rakennusten ja erilaisten rakenteiden ilmavuotojen tarkastelussa. Merkkiainekoe suoritettiin typpi-vety-kaasuseoksella RT-kortin RT-14-11197 -ohjeen mukaisesti. Kaasuseoksen havaitsemiseen käytettiin Trotec-merkkiaineanalyysointilaitteistoa.

Mineraalivillakuidut

Geeliteippinäytteiden näytteenottokohdat ja näytteiden kuitupitoisuus on esitetty taulukossa 1. Analyysin alin ilmoitettava pitoisuus (määritysraja) on 0,1 kpl/cm². Asumisterveysasetuksen Soveltamisohjeessa (Osa III, Asumisterveysasetus § 14-19) teollisten mineraalikulitujen toimenpiderajaksi on määritelty kahden viikon pölykertymästä otetuissa näytteissä 0,2 kuitua/cm². Näytteitä tulisi ottaa vähintään kolme rinnakkaista. Toimenpide raja ylittyy, mikäli rinnakkaisten näytteiden keskimääräinen kuitupitoisuus ylittää annetun viitearvon mittausepävarmuus huomioiden. Ilmoitamme laskennallisen mittausepävarmuuden tarvittaessa. Laboratorion kuitulaskennan mittausepävarmuus on 36%. Esimerkki: rinnakkaisten näytteiden keskiarvo on 0,4 kuitua/cm². 36%:a tästä keskiarvosta on 0,144. Kuitupitoisuus on siten 0,4 ± 0,1, eli 0,3-0,5 kuitua/cm². Tässä esimerkissä toimenpideraja ylittyy. Työterveyslaitos on antanut toimistotyötyyppisten työpaikkojen tuloilmakanavan teollisten mineraalikulitujen pitoisuudelle viitearvon 10-30 kpl/cm² (Tuomi & all. 2020).

2. SISÄILMAMITTAUKSET

2.1. PAINE-ERO- JA OLOSUHDEMITTAUKSET

Päiväkodin tiloissa suoritettiin sisäilman olosuhteiden (lämpötila, ilmankosteus, hiilidioksidipitoisuus) sekä paine-erojen ulkovaipan yli seurantamittaukset 23.8 - 6.9.22 tehdyn mittausjakson aikana. Sisä- ja ulkoilman välisiä painesuhteita ja sisäilman olosuhteita mitattiin kahdeksassa tilassa. Olosuhde/paine-eromittalaitteiden sijainnit on esitetty liitteessä 1 laajennusosan osalta ja sisäilman olosuhdemittausten tulokset liitteessä 2.

2.1.1. PAINE-EROMITTAUKSET

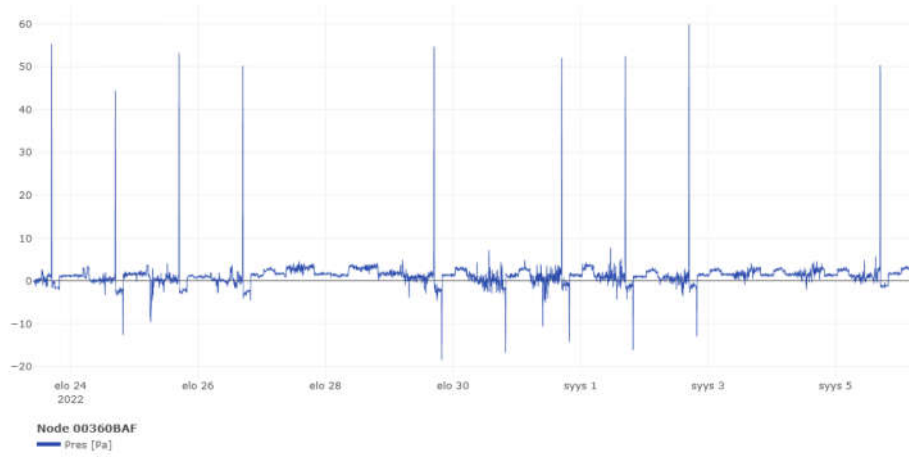
Paine-eroa seurattiin kahden viikon ajan ulkovaipan yli. Seurantapisteissä Pääskyt, taidehuone ja Kiurut paine-ero pysyi pääsääntöisesti välillä -5...+5 Pa. Kyseisissä tiloissa havaittiin ajoittain +30...+60 Pa ylipaineisuuspiikkejä. Tämä voi viitata poikkeavaan toimintaan ilmanvaihtokoneissa. Tilat sijaitsevat uudella puolella.

Seurantapisteissä Ahmat, Otsot ja Siilit (vanha puoli) tehdyssä paine-erojen mittauksessa tilat muuttuivat pääosin alipaineisista ylipaineiseksi elo-syyskuun vaihteessa ja paine-erot pysyivät pääosin n. -10...+10 Pa välillä.

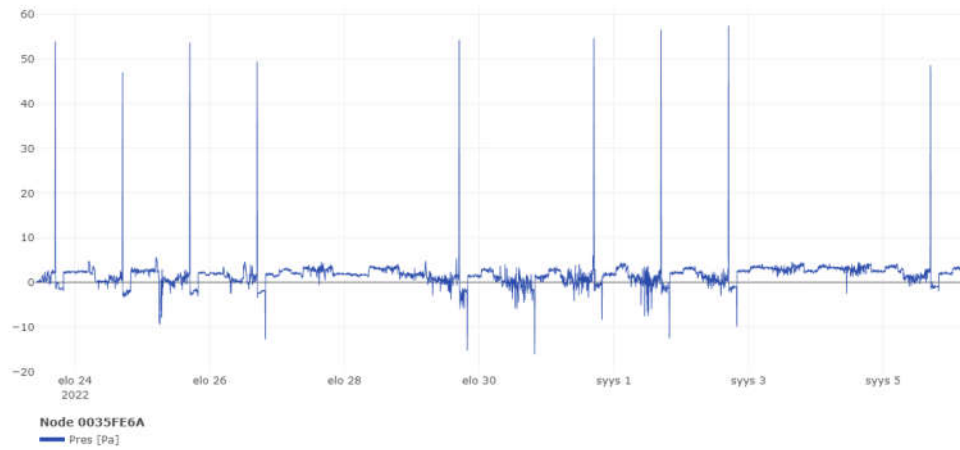
***Viitearvoja:** Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (Valvira ohje Dnro. 2731/06.10.01/2016) mukaan, jos alipaineisuus on yli 15 Pa, niin alipaineisuuden syy tulee selvittää ja ilmanvaihtoa mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa.*

Raportti 13.10.2022

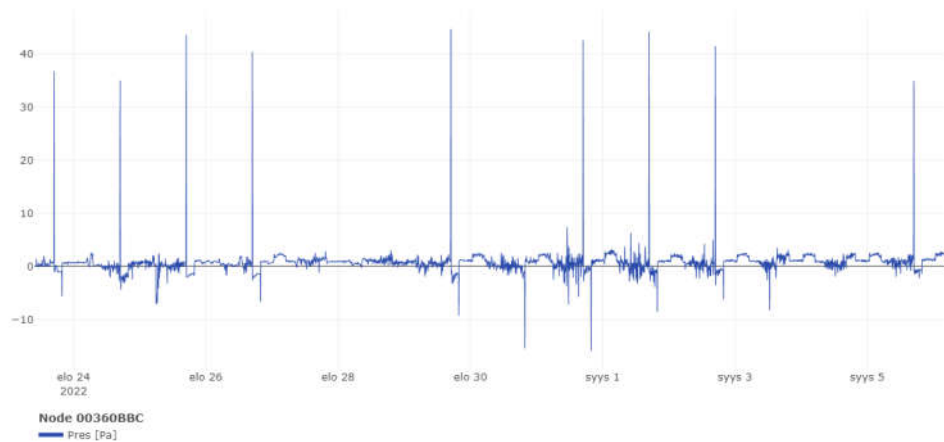
Mäntytie 18, Lepsämä



Paine-ero mittaus ulkoilman suhteen taidehuoneessa (väestönsuoja).



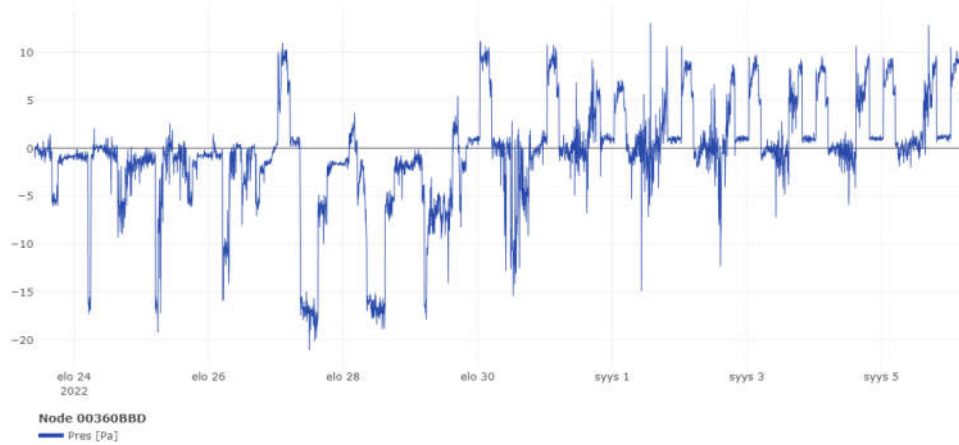
Paine-ero mittaus ulkoilman suhteen tilassa Pääskyt.



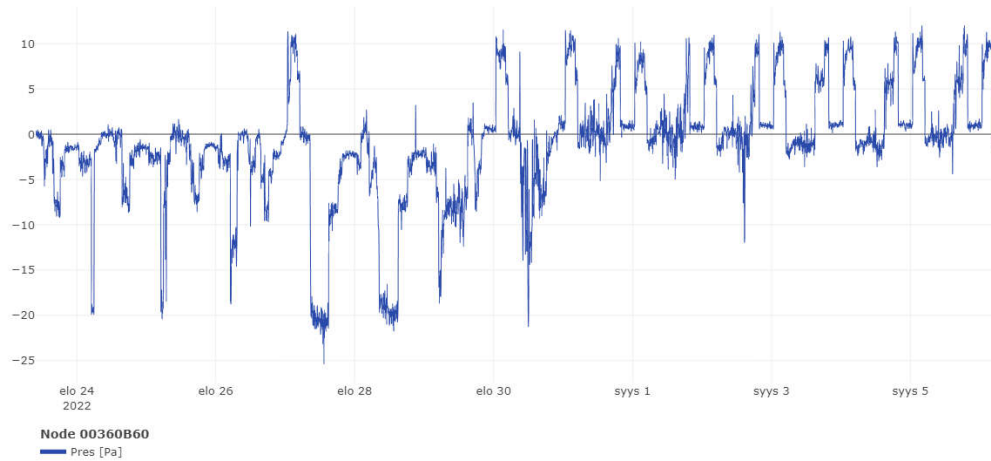
Paine-ero mittaus ulkoilman suhteen tilassa Kiurut.

Raportti 13.10.2022

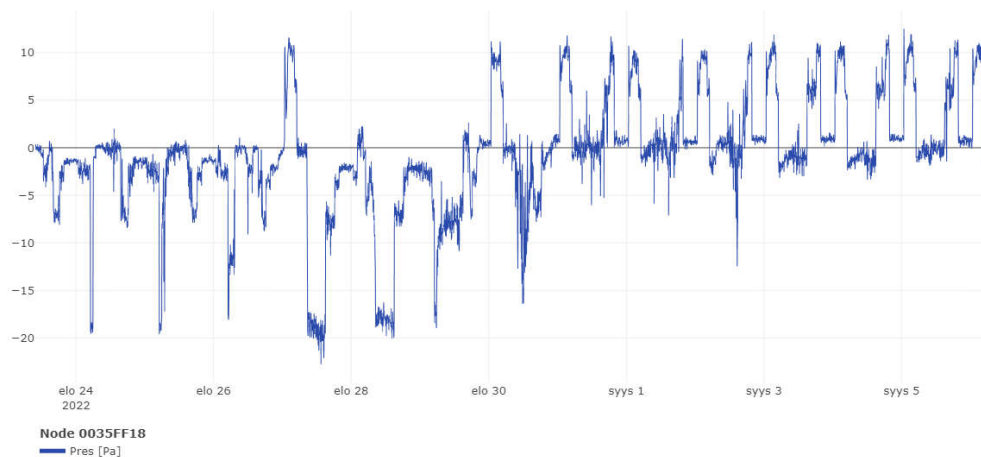
Mäntytie 18, Lepsämä



Paine-ero mittaus ulkoilman suhteen tilassa Ahmat, leikkiätila.



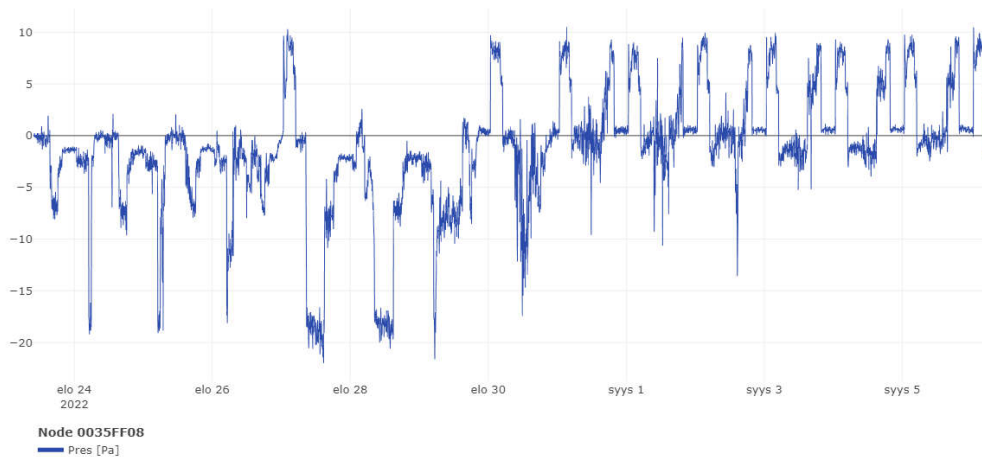
Paine-ero mittaus ulkoilman suhteen tilassa Otsot, lepohuone.



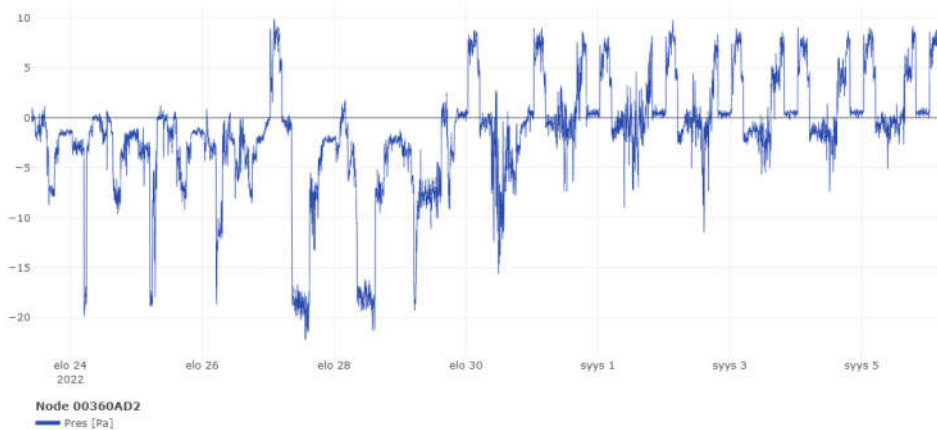
Paine-ero mittaus ulkoilman suhteen tilassa Otsot, leikkihuone.

Raportti 13.10.2022

Mäntytie 18, Lepsämä



Paine-ero mittaus ulkoilman suhteen tilassa Siilit, leikkihuone.



Paine-ero mittaus ulkoilman suhteen tilassa Siilit, lepohuone.

2.1.2. OLOSUHDEMITTAUKSET

Koulun tiloissa suoritettiin sisäilman olosuhdemittauksia mittausjakson aikana kuudessa mittauspisteessä. Mittaukset tehtiin 23.8 -6.9.22 välisenä aikana.

Olosuhdemittauksissa tilojen sisäilman lämpötila vaihteli välillä +17°C ... +27°C. Ulkoilma viileni elokuun lopulla/syyskuun alussa, mikä on osaltaan vaikuttanut hetkellisesti mitattuihin sisälämpötiloihin. Sisälämpötilat nousivat n. +19°C ... +22°C tuntumaan 6.9.2022.

Sisäilman lämpötiloille on esitetty Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valvira ohje Dnro. 2731/06.10.01/2016) toimenpiderajat sisäilman lämpötiloille lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja muissa vastaavissa tiloissa. Toimenpiderajat lämmityskaudella oleskeluvyöhykkeellä ovat + 20 °C - + 26 °C ja lämmityskauden ulkopuolella + 20 °C - + 32 °C.

Sisäilman kosteuden todettiin olevan tavanomainen (27...79 %RH) vuodenaika huomioiden kaikissa mittauspisteissä. Sisäilman kosteus (vesihöyryn määrä) ei saa nousta pitkäkestoisesti niin suureksi, että se aiheuttaa rakenteissa, laitteissa taikka niiden pinnoilla mikrobikasvun riskiä. Tällä tarkoitetaan tarvittaessa myös irtaimistoon syntyvää mikrobikasvun riskiä. Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valvira ohje Dnro. 2731/06.10.01/2016) ei esitetä tarkkoja suhteellisen kosteuden rajoja. Huoneilman kosteus voi vaihdella lyhytkestoisesti ulkoilman kosteudesta ja rakennuksessa harjoitetusta toiminnasta riippuen hyvin paljon ja tällöin voi syntyä tarve kostuttaa tai kuivata huoneilmaa, vaikka se ei olisi terveydensuojelun näkökulmasta tarpeellista. Huoneilman suhteellisen kosteuden suosituksena on aiemmin ollut 20 – 60 %. Tämän lisäksi on todettu, että sen saavuttaminen ei ole aina mahdollista muun muassa ilmastollisista syistä. Toisaalta kylminä pakkasjaksoina huoneilman 60 % suhteellinen kosteus voi aiheuttaa jo suuren mikrobikasvun riskin rakenteiden sisäpintojen kylmimmissä kohdissa. Mikäli hengitystiesairailla on kuivasta huoneilmasta johtuvia oireita kuivina pakkasjaksoina, voi henkilö parantaa yksilöllistä olosuhdettaan kostuttamalla huoneilmaa tai laskemalla huonelämpötilaa, mutta asetuksessa ei kuitenkaan säädetä ilmankosteuden vähimmäisarvosta.

Sisäilman hiilidioksidipitoisuudet pysyivät seurantamittauksen aikana kaikissa mittauspisteissä tavanomaisella tasolla. Sisäilman hiilidioksidin pitoisuutta voidaan pitää ihmisistä peräisin olevien epäpuhtauksien esiintymisen indikaattorina. Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyy, mikäli sisäilman hiilidioksidipitoisuus on 1150 ppm suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira ohje Dnro. 2731/06.10.01/2016). Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus on noin 400 ppm. Kohonnut hiilidioksidipitoisuus viittaa puutteelliseen ilmanvaihtoon.

2.1.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Rakennuksen olosuhdemittauksissa tilojen lämpötila, suhteellinen kosteus ja hiilidioksidipitoisuus olivat tavanomaisella tasolla.

Paine-eroseurannassa havaittiin poikkeavia ylipaineisuuspiikkejä uudella puolella tiloissa taidehuone (väestönsuoja), Pääskyt ja Kiurut. Ylipaineisuuspiikit esiintyivät n. klo 17 aikoihin. Vanhalla puolella paine-erot muuttuivat elo-syyskuun vaihteessa alipaineisesta ylipaineisiksi. Vanhalla puolella tilat ovat ylipaineisia pääosin ilta/yöaikaan.

Toimenpide-ehdotukset:

- Ilmanvaihdon toiminnan tarkemmat tutkimukset ja ilmanvaihdon säätö. Tarvittaessa ilmanvaihtokanaviston nuohous.

2.2. TEOLLISET MINERAALIVILLAKUIDUT

Sisäilman teollisten kuitujen mittaukset suoritettiin kahden viikon laskeumasta ja näytteet kerättiin tasopinnoilta geeliteipille. Näytteitä kerättiin Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen ohjeistuksen mukaisesti kolme näytettä per tutkittava tila. Näytteiden näytteenottopisteet ja tulokset on esitetty taulukossa 1.

Teollisia mineraalikuituja ovat keraamiset kuidut, eristevilla- ja lasivillakuidut. Niiden viitearvo kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä 2 viikon laskeumassa on $< 0,2$ kuitua/cm² (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje). Laboratorion mittausepävarmuus on 30%.

Teollisia mineraalikuituja havaittiin alle viitearvon kaikissa tutkituissa tiloissa.

Toimenpide-ehdotukset:

- Mittaustulosten perusteella ei ole tarvetta jatkotoimenpiteille.

Taulukko 1. Sisäilman mineraalikuitupitoisuudet. $<0,1$ = alle määrittäjärajan, mineraalikuituja ei esiintynyt.

Näytteenottopiste	Näyte	Kuitua / cm ²	Keskiarvo
Otsot	1a	0,7	0,12
	1b	0,21	
	1c	0,07	
Siilit	2a	0,07	0,10
	2b	0,14	
	2c	0,07	
Ahmat	3a	0,07	0,05
	3b	0,07	
	3c	0,00	
Pääskyt	4a	0,00	0,07
	4b	0,07	
	4c	0,14	

3. MERKKIAINEKOKEET

3.1.1. TUTKIMUS

Ilmavuotojen selvittäminen tehtiin merkkiaineella (Formier 5; 95% typpi, 5% vety). Merkkiainekokeessa käytetty kaasu syötettiin alapohjaan ja kaasun esiintymistä tarkastettiin sisätiloista elektronisella anturilla.

Merkkiainekokeella tarkasteltiin alapohjan ja läpivientien sekä ulkoseinä-lattialiittymien ilmavuotoja sisäilmaan.

Merkkiainekoetta varten sisätilat alipaineistettiin koneellisesti n. 10-12 Pa alipaineeseen ulkoilmaan nähden.

3.1.2. HAVAINNOT

Vanha puoli

Merkkiainekokeissa havaittiin ilmavuotoja tarkasteltavista rakenneosista sisäilmaan Lepsämän päiväkodin vanhalla puolella. Vähäistä ilmavuotoa havaittiin ulkoseinä-lattialiittymän sekä väliseinä-lattialiittymän alueelta ja merkittävää ilmavuotoa mm. alapohjan käyntiluukkujen kautta sisäilmaan.

Vanhalla puolella alapohjassa havaittiin täyttömaana hienoa hiekkaa. Ontelolaatan alapinnassa havaittiin kondenssijälkiä.

Uusi puoli

Merkkiainekokeissa havaittiin ilmavuotoja tarkasteltavista rakenneosista sisäilmaan Lepsämän päiväkodin uudella puolella. Kohtalaista ilmavuotoa havaittiin väliseinä-ulkoseinä-lattialiittymän alueelta ja merkittävää ilmavuotoa ulkoseinä-lattialiittymästä, sähköpistorasian kautta sekä alapohjan käyntiluukun kautta sisäilmaan. Lisäksi ilmavuotoa havaittiin läpivientien kautta erityisesti Pääskyjen eteisen alueella. On mahdollista, että merkkiainekaasu kulkeutuu osin sisäilmaan ontelolaatan onteloiden kautta alapohjaan vievän luukun kohdalta. Ontelolaatan onteloita oli osittain tukittu mineraalivillalla.

Uuden puolen alapohjan täyttömaana on sepeli ja aistinvaraisesti arvioituna alapohja oli kuiva. Alapohjassa ei havaittu tutkimushetkellä poikkeavia hajuja.



Kuva 2. Merkkiainekoe tehtiin sinisellä merkittyihin tiloihin päiväkodin uudella puolella (pääskyt). Ilmavuotohavainnot on esitetty nuolilla. Vanhan puolen pohjakuvaa ei ollut saatavilla, joten ilmavuodot on esitetty kuvissa ja tekstissä.

3.1.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Merkkiainekokeissa havaittiin ilmavuotoja tarkasteltavista rakenneosista sisäilmaan kaikilla tutkimusalueilla. Ontelolaatan onteloita oli osittain tukittu mineraalivillalla.

Toimenpide-ehdotukset:

- Läpivientien sekä ulkoseinä-lattialiittymien asianmukaiset tiivistyskorjaukset sekä uudella että vanhalla puolella alapohjasta käsin.
- Alapohjan käyntiluukkujen tiivistyskorjaukset. Käyntiluukkuja ei tarvitse vaihtaa kaasutiiviisiin luukkuihin, jos nykyiset luukut saadaan tiivistettyä asianmukaisesti.
- Käyntiluukkujen alueen ontelolaattojen onteloiden tiivistyskorjaukset. On mahdollista, että erityisesti uudella puolella merkkiainekaasu kulkeutui osin sisäilmaan ontelolaatan onteloiden kautta alapohjaan vievän luukun kohdalta
- Tiivistyskorjausten laadunvarmistus mielellään tiivistyskorjausten aikana.

4. KUVAT



Kuva 1. Tutkittavat tilat alipaineistettiin keinotekoisesti merkkiainekokeen ajaksi.



Kuva 2. Tutkimusten aikana paine-ero alapohjaan nähden oli noin 10-12 Pa alipaineinen.



Kuva 3. Ontelolaattojen onteloita oli tukittu mineraalivillalla.



Kuva 4. Uuden puolen alapohjaa.



Kuva 5. Uuden puolen läpivientejä on tiivistetty uretaanivaahdolla.



Kuva 6. Vanhan puolen alapohjaa.

Raportti 13.10.2022

Mäntytie 18, Lepsämä



Kuva 7. Alapohjan läpivientejä, vanha puoli.



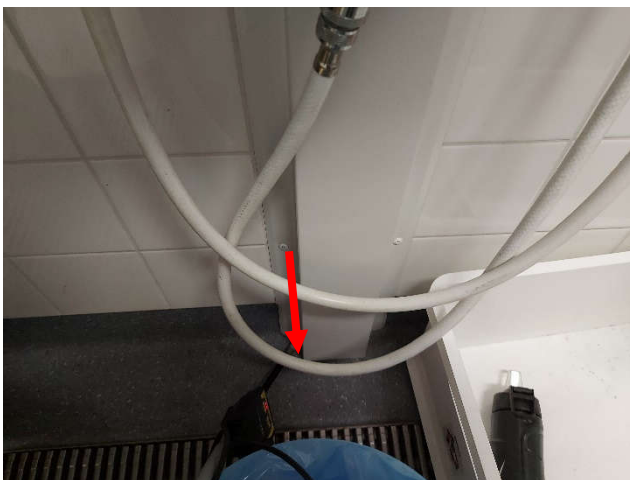
Kuva 8. Alapohjan käyntiluukut olivat epätiivitä.



Kuva 9. Alapohjan käyntiluukut olivat epätiivitä. Merkkiainekaasu kulkeutui sisätilaan alapohjan käyntiluukun kautta.



Kuva 10. Merkkiainekaasu kulkeutui sisätilaan alapohjasta koteloinnin kautta tilassa pääskyt.



Kuva 11. Merkkiainekaasu kulkeutui sisätilaan alapohjasta läpivientien kautta tilassa pääskyt.



Kuva 12. Merkkiainekaasu kulkeutui sisätilaan alapohjasta kurakaukalon kautta tilassa pääskyt.



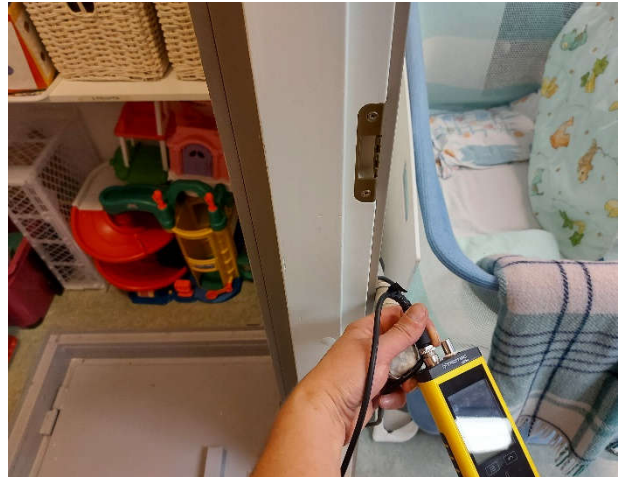
Kuva 13. Merkkiainekaasu kulkeutui sisätilaan alapohjasta eteisen kynnyksrakenteiden kautta tilassa pääskyt.



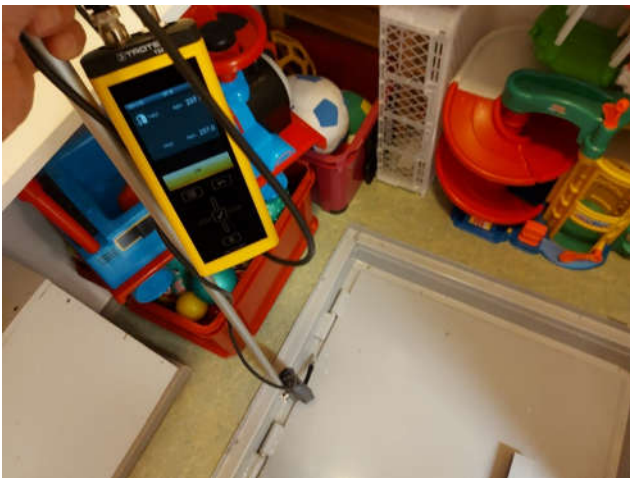
Kuva 14. Merkkiainekaasu kulkeutui sisätilaan alapohjasta mahdollisesti ontelolaatan onteloiden kautta tilassa pääskyt.



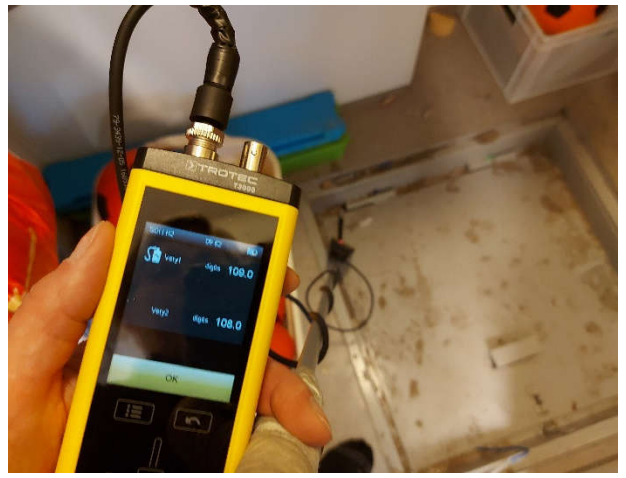
Kuva 15. Tilassa Ahmat merkkiainekaasu kulkeutui alapohjasta sisätiloihin kevyen väliseinärakenteen molemmin puolin, mahdollisesti ontelolaatan saumakohdasta.



Kuva 16. Tilassa Ahmat merkkiainekaasu kulkeutui alapohjasta sisätiloihin kevyen väliseinärakenteen molemmin puolin, mahdollisesti ontelolaatan saumakohdasta.



Kuva 17. Alapohjan käyntiluukut olivat epätiivitä. Merkkiainekaasu kulkeutui sisätilaan alapohjan käyntiluukun kautta.



Kuva 18. Alapohjan käyntiluukut olivat epätiivitä. Merkkiainekaasu kulkeutui sisätilaan alapohjan käyntiluukun kautta.

5. YHTEENVETO

Rakennuksen olosuhdemittauksissa tilojen lämpötila, suhteellinen kosteus ja hiilidioksidipitoisuus olivat tavanomaisella tasolla.

Paine-eroseurannassa havaittiin poikkeavia ylipaineisuuspiikkejä uudella puolella tiloissa taidehuone (väestönsuoja), Pääskyt ja Kiurut. Ylipaineisuuspiikit esiintyvät n. klo 17 aikoihin. Vanhalla puolella paine-erot muuttuivat elo-syyskuun vaihteessa alipaineisesta ylipaineisiksi. Vanhalla puolella tilat ovat ylipaineisia pääosin ilta/yöaikaan. Pitkäaikainen ylipaineisuus voi aiheuttaa rakenteiden vaurioitumista.

Merkkiainekokeissa havaittiin ilmapuotoja tarkasteltavista rakenneosista sisäilmaan kaikilla tutkimusalueilla. Ontelolaatan onteloita oli osittain tukittu mineraalivillalla.

Sisäilman teollisten kuitujen mittaukset suoritettiin kahden viikon laskeumasta ja näytteet kerättiin tasopinnoilta geeliteipille. Teollisia mineraalikuituja havaittiin alle viitearvon kaikissa tutkituissa tiloissa.

Toimenpide-ehdotukset:

- Läpivientien sekä ulkoseinä-lattialiittymien asianmukaiset tiivistyskorjaukset sekä uudella että vanhalla puolella alapohjasta käsin.
- Alapohjan käyntiluukkujen tiivistyskorjaukset. Käyntiluukkuja ei tarvitse vaihtaa kaasutiiviisiin luukkuihin, jos nykyiset luukut saadaan tiivistettyä asianmukaisesti.
- Käyntiluukkujen alueen ontelolaattojen onteloiden tiivistyskorjaukset. On mahdollista, että erityisesti uudella puolella merkkiainekaasu kulkeutui osin sisäilmaan ontelolaatan onteloiden kautta alapohjaan vievän luukun kohdalta
- Tiivistyskorjausten laadunvarmistus mielellään tiivistyskorjausten aikana.
- Ilmanvaihdon toiminnan tarkemmat tutkimukset ja ilmanvaihdon säätö. Pitkäaikainen ylipaineisuus voi aiheuttaa rakenteiden vaurioitumista. Tarvittaessa ilmanvaihtokanaviston nuohous, mikä suositellaan tekemään vähintään 10 vuoden välein.

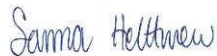
JAKELU

Tilaaaja

Raksystems Insinööritoimisto Oy:n arkisto

Vantaalla 13.10.2022

RAKSYSTEMS INSINÖÖRITOIMISTO OY



Sanna Helttunen

Rakennusterveysasiantuntija (C-27080-26-22)

Sisäilma-asiantuntija, Sisäilmatutkimukset

Puh:030 670 5432

Sähköposti: sanna.helttunen@rakersystems.fi

www.rakersystems.fi

Raportin tarkastaja



Aki Puhka

Rakennusterveysasiantuntija (C-9760-26-13)

Työterveyslaitoksen päteväyttämä työterveyshuollon asiantuntija

Johtava sisäilma-asiantuntija, Sisäilmatutkimukset

puh: 030 670 5571

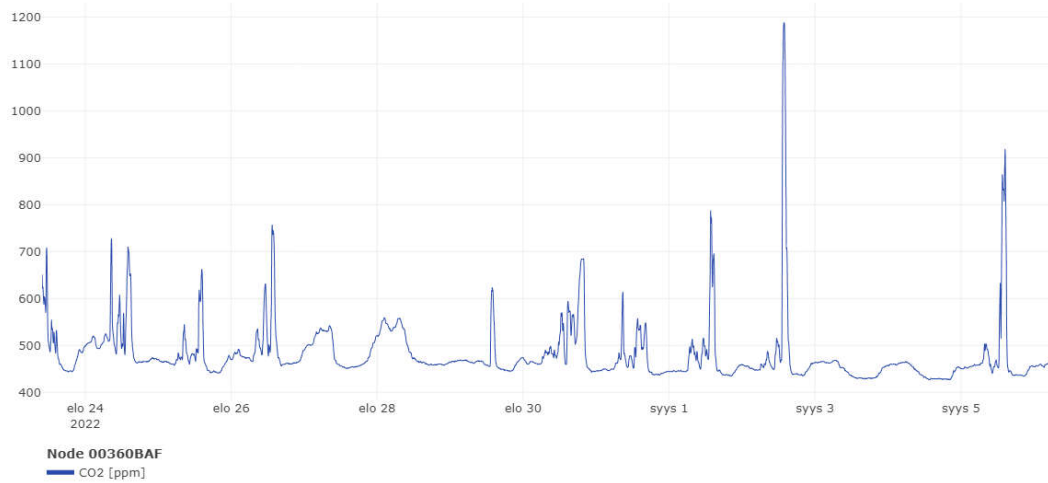
Sähköposti: aki.puhka@rakersystems.fi

www.rakersystems.fi

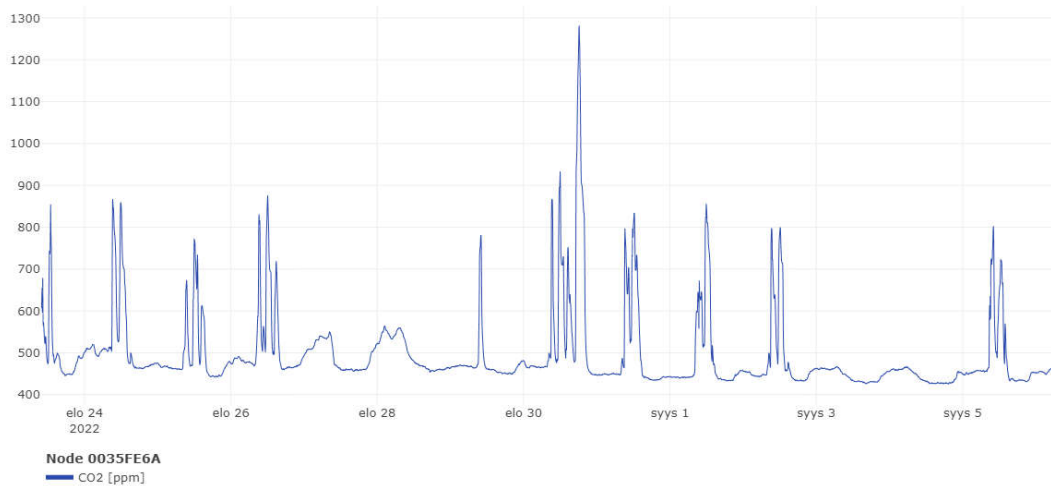
Raportti 13.10.2022

Mäntytie 18, Lepsämä

Liite 1. Olosuhdemittausten tulokset Lepsämän päiväkodissa.



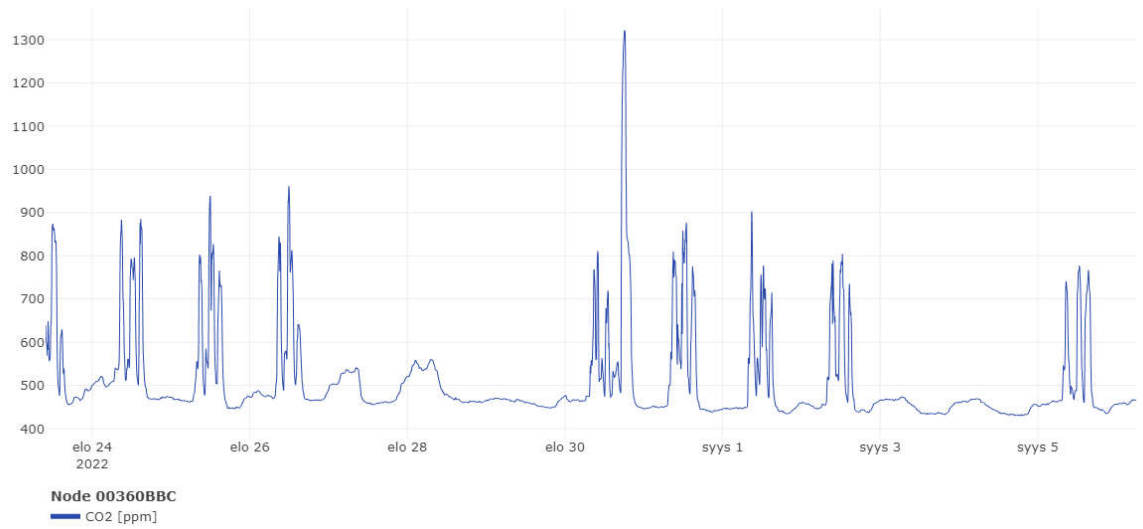
Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus tilassa taidehuone (väestönsuoja).



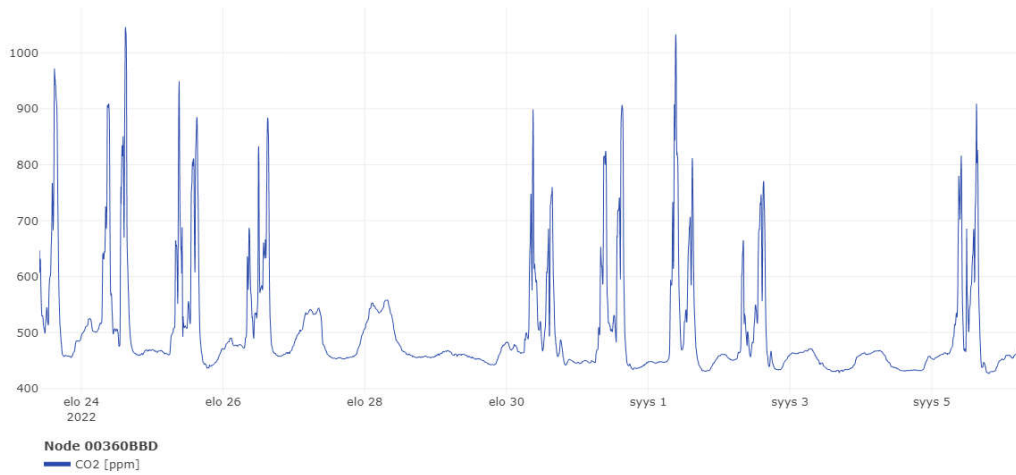
Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus tilassa Pääskyt.

Raportti 13.10.2022

Mäntytie 18, Lepsämä



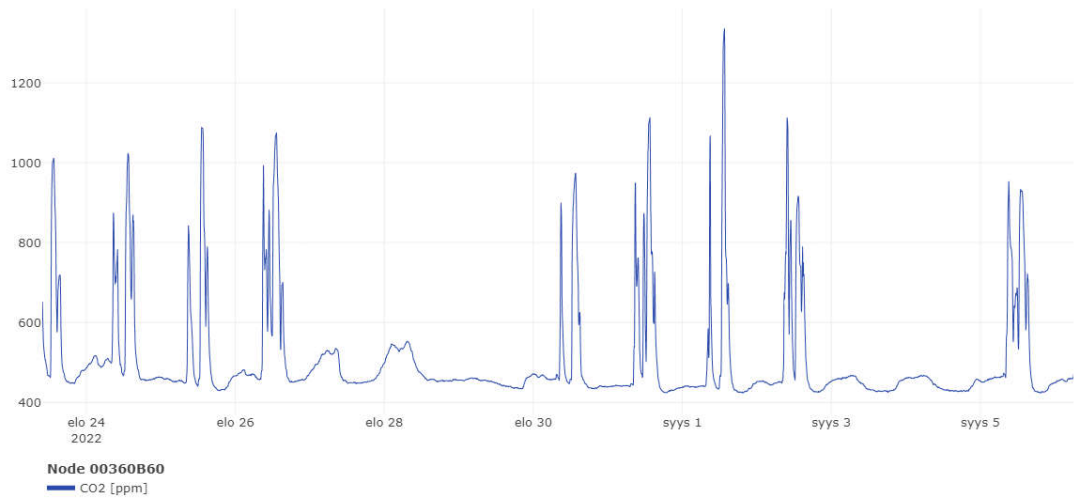
Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus tilassa Kiurut.



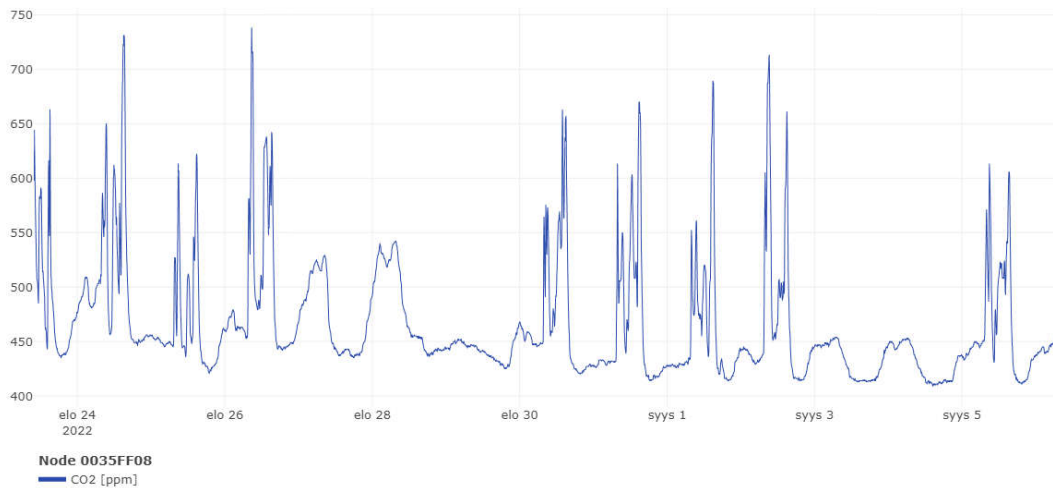
Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus tilassa Ahmat, leikkiätila.

Raportti 13.10.2022

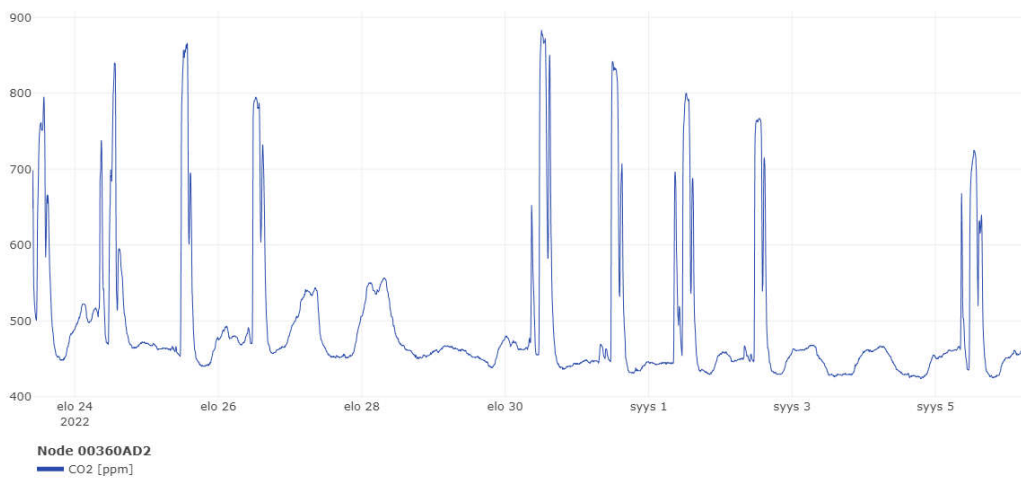
Mäntytie 18, Lepsämä



Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus tilassa Otsot, lepohuone.



Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus tilassa Siilit, leikkihuone.

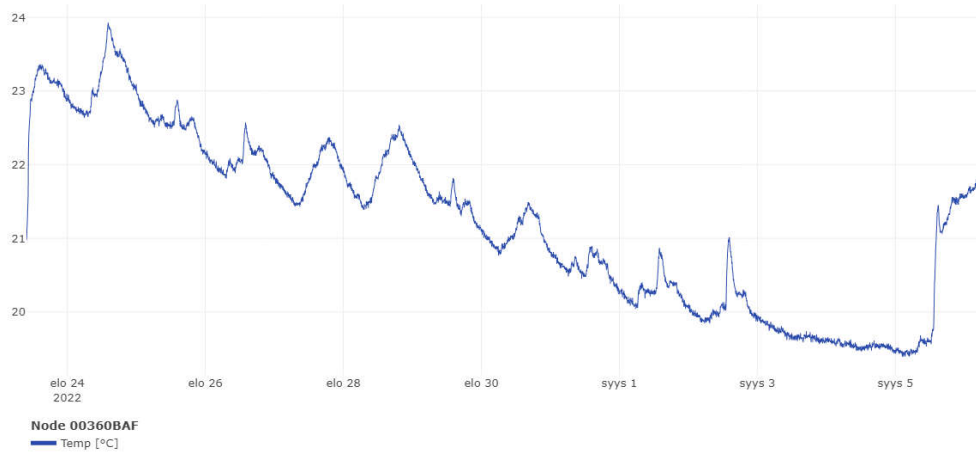


Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus tilassa Siilit, lepohuone.

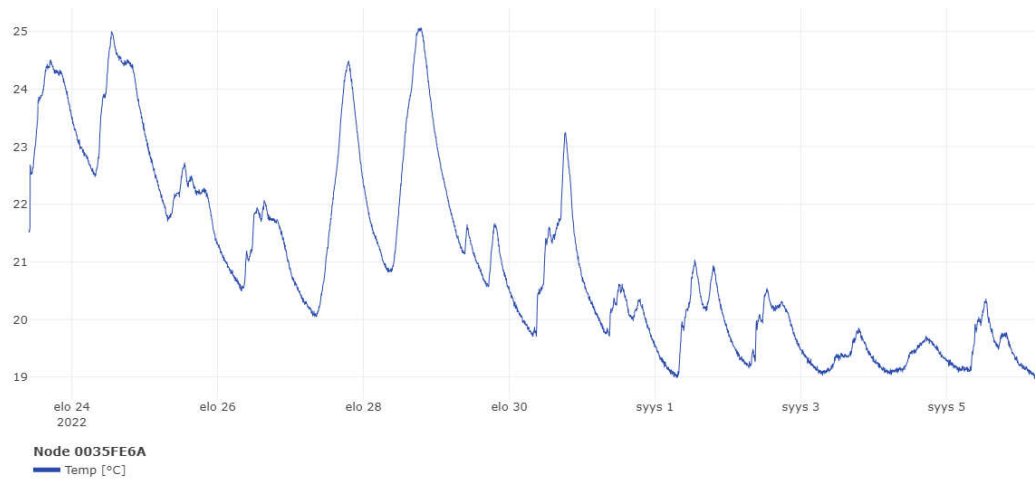
Raportti 13.10.2022

Mäntytie 18, Lepsämä

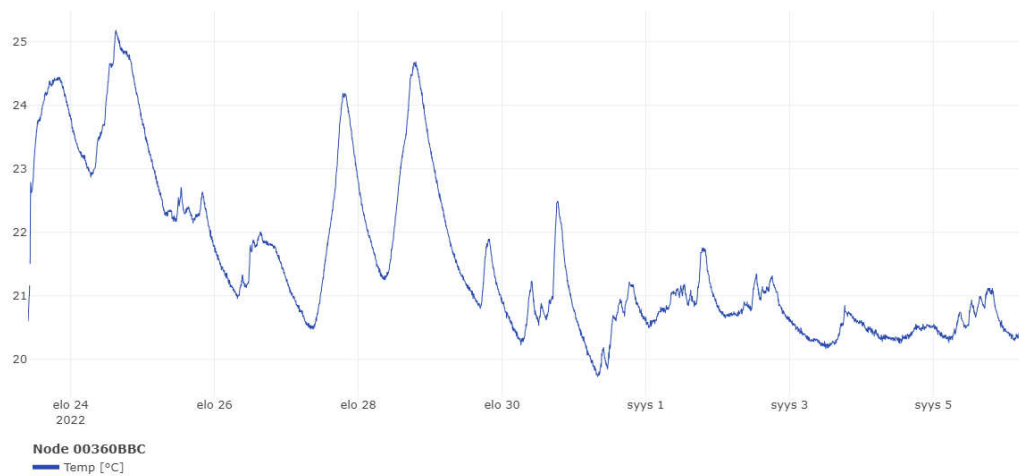
LÄMPÖTILA



Jatkuvatoiminen lämpötilamittaus tilassa taidehuone (väestönsuoja).



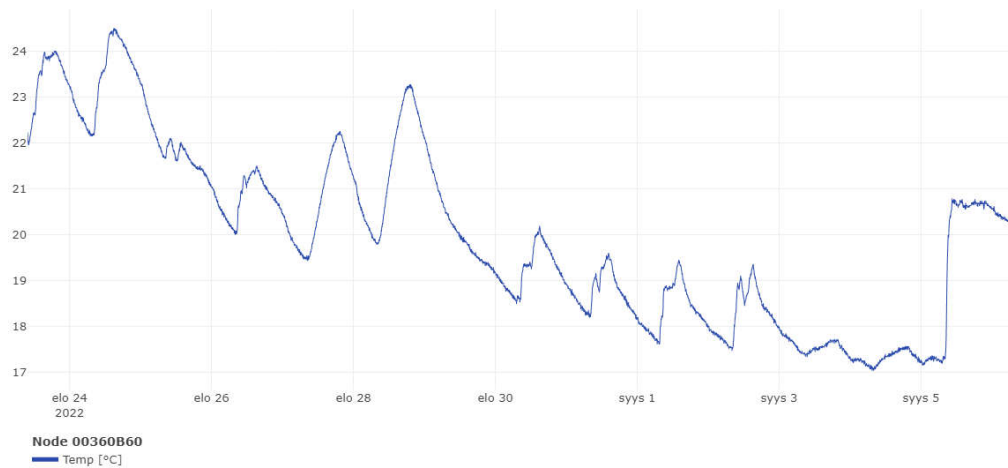
Jatkuvatoiminen lämpötilamittaus tilassa Pääskyt.



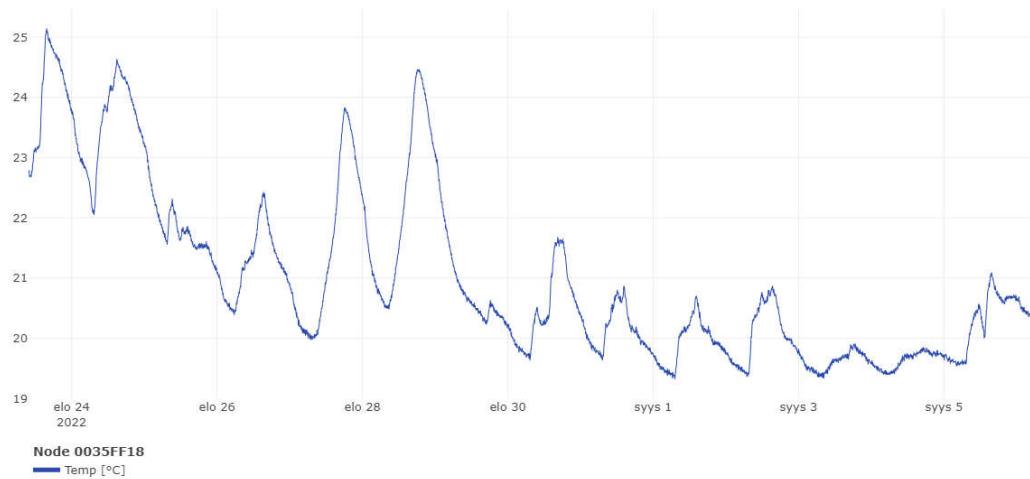
Jatkuvatoiminen lämpötilamittaus tilassa Kiurut.

Raportti 13.10.2022

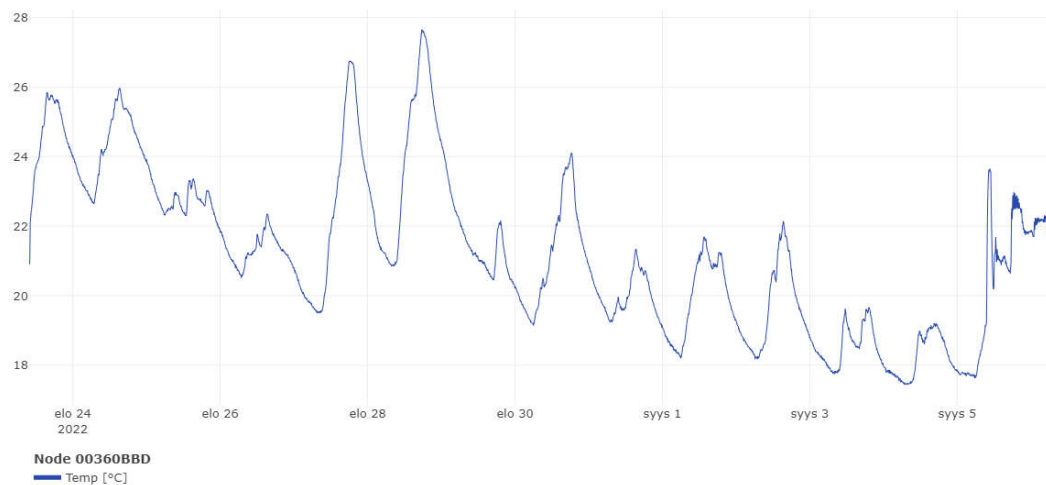
Mäntytie 18, Lepsämä



Jatkuvatoiminen lämpötilamittaus tilassa Otsot, lepohuone.



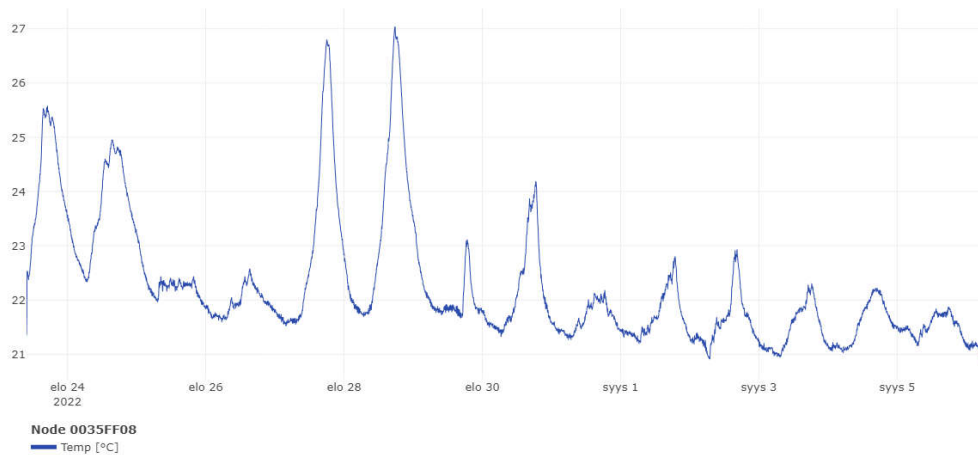
Jatkuvatoiminen lämpötilamittaus tilassa Otsot, leikkihuone.



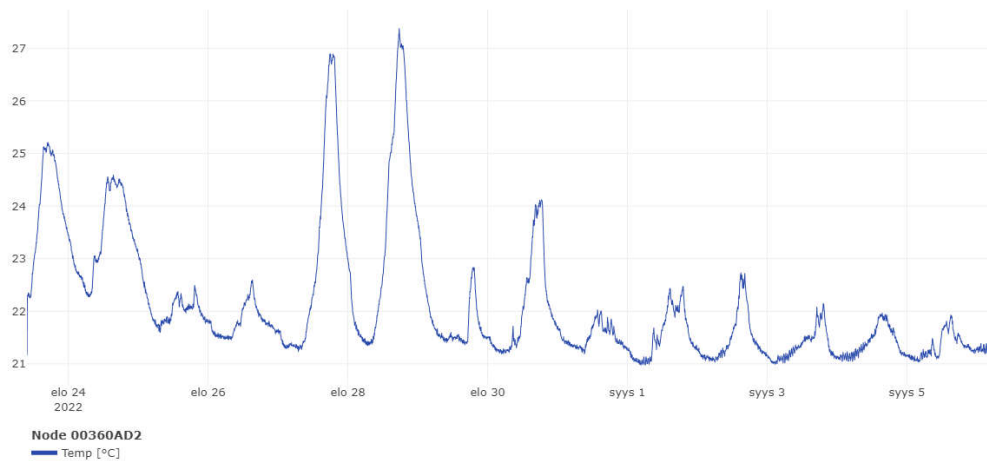
Jatkuvatoiminen lämpötilamittaus tilassa Ahmat, leikkitala.

Raportti 13.10.2022

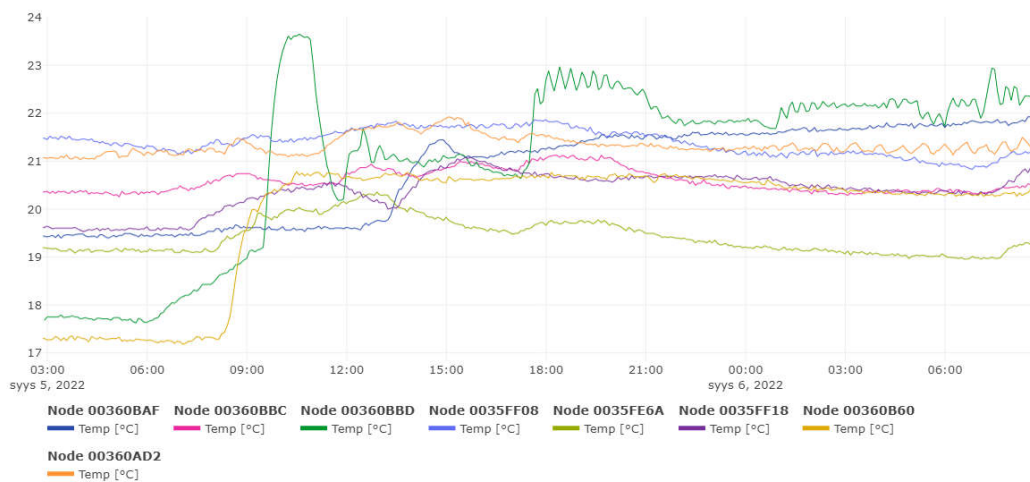
Mäntytie 18, Lepsämä



Jatkuvatoiminen lämpötilamittaus tilassa Siilit, leikkihuone.



Jatkuvatoiminen lämpötilamittaus tilassa Siilit, lepoahuone.

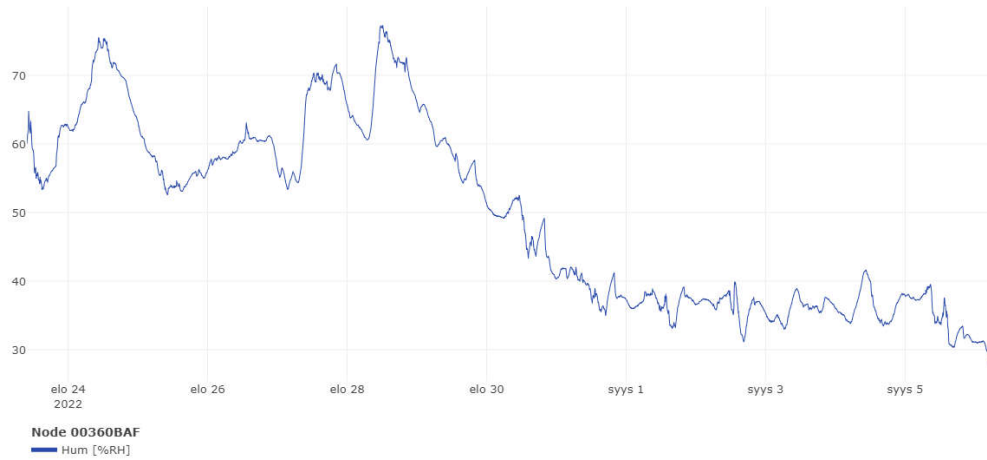


Jatkuvatoiminen lämpötilamittaus päiväkodin tiloissa, kaikki mittapistet. Sisälämpötilat nousivat n. +19°C ... +22°C tuntumaan 6.9.2022.

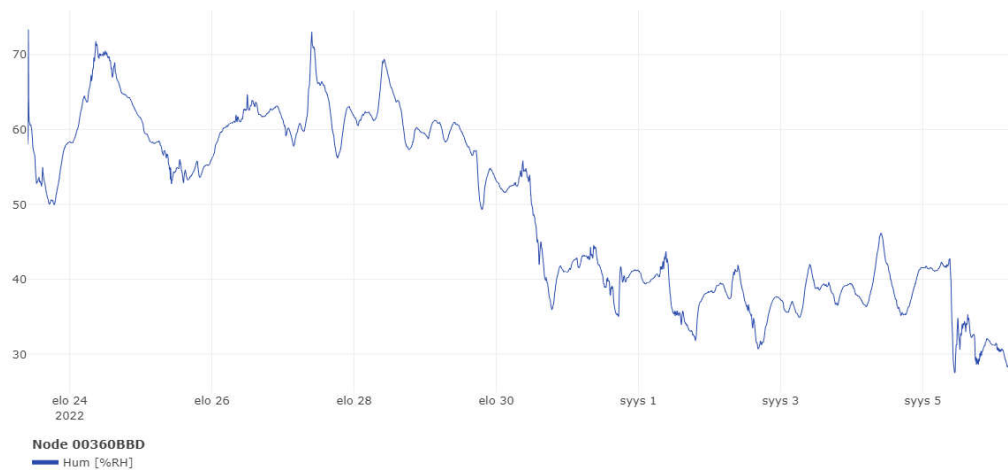
Raportti 13.10.2022

Mäntytie 18, Lepsämä

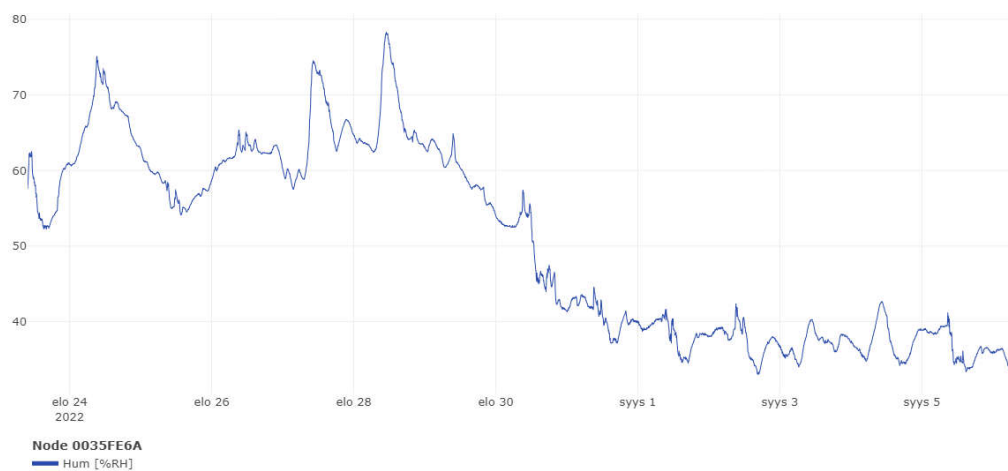
SUhteellinen Kosteus



Jatkuvatoiminen suhteellisen kosteuden mittaus tilassa taidehuone (väestönsuoja).



Jatkuvatoiminen suhteellisen kosteuden mittaus tilassa Ahmat, leikkitala.



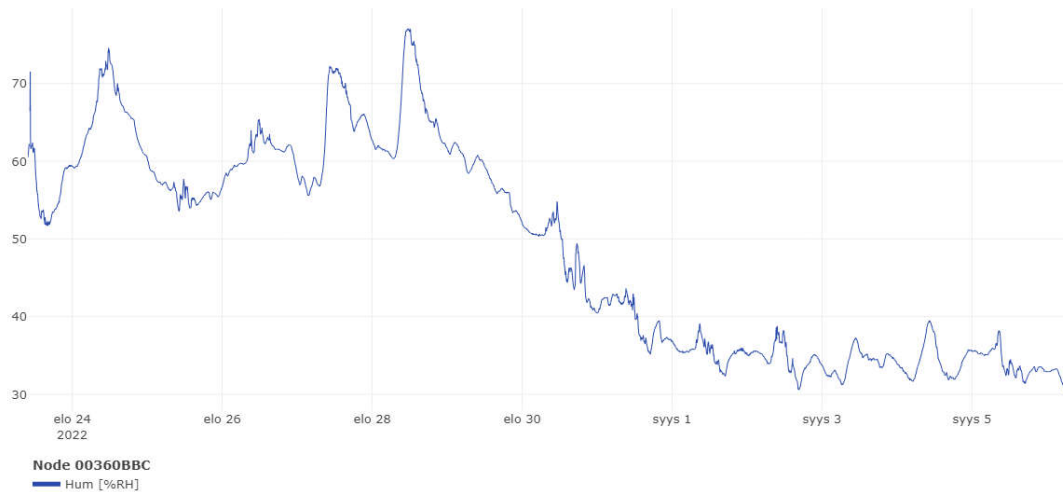
Jatkuvatoiminen suhteellisen kosteuden mittaus tilassa Pääskyt.

Raportti 13.10.2022

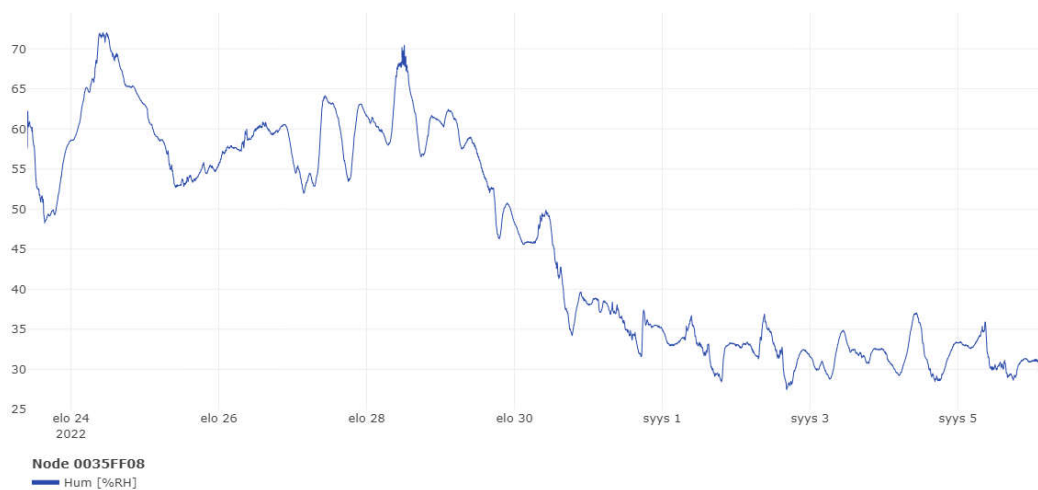
Mäntytie 18, Lepsämä



Jatkuva toiminen suhteellisen kosteuden mittaus tilassa Otsot, lepo huone.



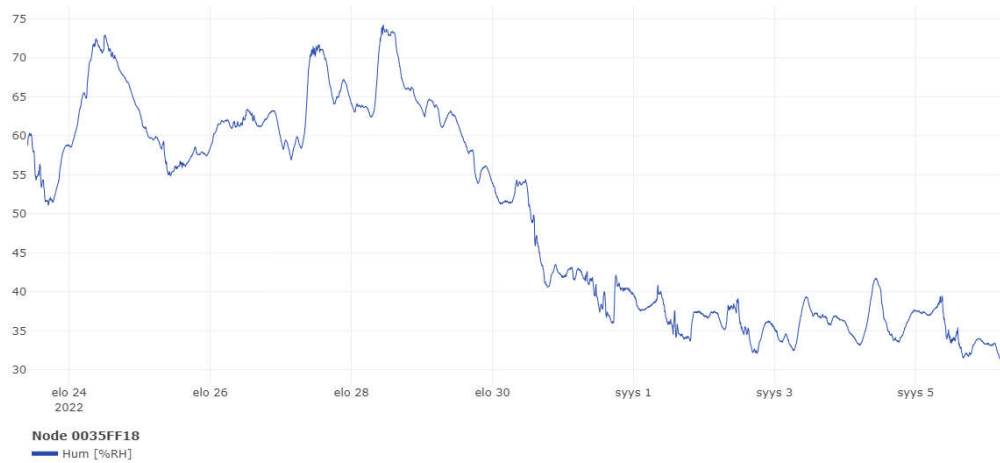
Jatkuva toiminen suhteellisen kosteuden mittaus tilassa Kiurut.



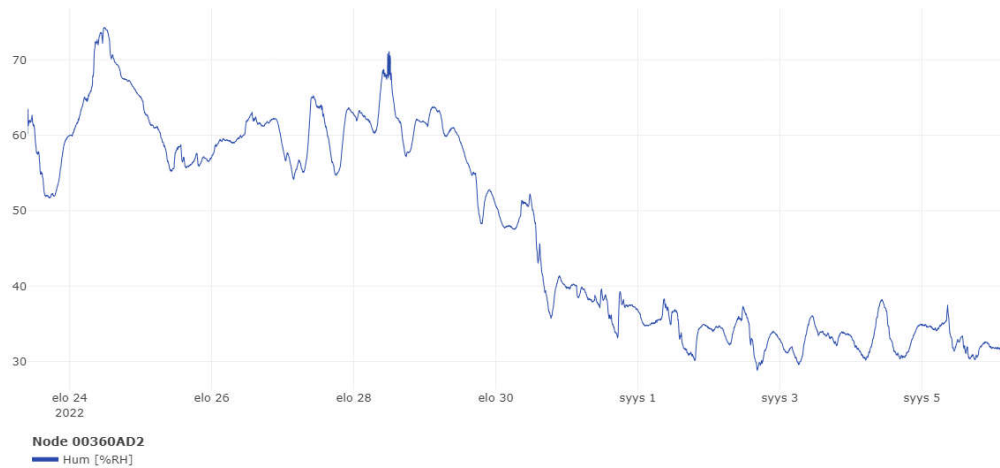
Jatkuva toiminen suhteellisen kosteuden mittaus tilassa Siilit, leikkihuone.

Raportti 13.10.2022

Mäntytie 18, Lepsämä



Jatkuvatoiminen suhteellisen kosteuden mittaus tilassa Otsot, leikkihuone.



Jatkuvatoiminen suhteellisen kosteuden mittaus tilassa Siilit, lepo huone.

TEOLLISTEN MINERAALIKUITUJEN PITOISUUS LASKEUMAPÖLYSTÄ

Tilaja:	Raksystems Insinööritoimisto Oy	Tilauspäivä:	6.9.2022
Kohde:	Mäntytie 18, Nurmijärvi	Toimitettu laboratorioon:	7.9.2022
Projektinnumero:		Laboratorio:	Oulu

Menetelmät:

Geeliteipille kerätystä laskeumapölystä laskettiin valo-/polarisaatiomikroskooppia käyttäen teolliset mineraalikulut, joiden halkaisija on yli 3µm ja pituuden suhde halkaisijaan on vähintään 3:1. Sisäinen menetelmä pohjautuu menetelmään, joka on esitetty VTT:n tiedotteessa 2360 Ilmanvaihtolaitteiden hiukkaspäästöt (2006) sekä TTL:n ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen (2017). Laboratorion teknisen suorittamisen mittaasepävarmuus on 30%. Laskelma ei huomioi näytteenoton mittaasepävarmuutta. Näytteenotosta vastaa tilaaja. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Labroc Oy vastaa toimeksiannosta KSE 2013 mukaisesti. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.

Näytteenottaja: Sanna Helttunen

Näyte	Näytteenottoaika	Näytteen kertymäaika	Kuitua/ cm ² *	Keskiarvo kuitua/ cm ² *
1	1A Otsot L 1B Otsot L 1C Otsot N	14 vrk	0,07 0,21 0,07	0,12
2	2A Siilit E 2B Siilit L 2C Siilit N	14 vrk	0,07 0,14 0,07	0,10
3	3A Ahmat E 3B Ahmat L 3C Ahmat N	14 vrk	0,07 0,07 0,00	0,05
4	4A Pääskyt L 4B Pääskyt L 4C Pääskyt N	14 vrk	0,00 0,07 0,14	0,07

*STM:n asetus 545/2015 asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista määrittelee teollisten mineraalivillakuitujen toimenpiderajaksi 0,2 kuitua/cm² kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä. Toimenpiderajaa IV-kanaviston sisäpintojen kuitupitoisuudelle ei ole asetuksessa määritetty.



Sini Halonen, Tutkija, Geologi
 p. 040 552 6848, sini.halonen@labroc.fi