

TUTKIMUSRAPORTTI
Sisäilman olosuhteet

Otsolan koulu
48770 KOTKA

6.3.2020

TIIVISTELMÄ

Otsolan koulun 5 luokkatilassa mitattiin sisäilman olosuhteita ja tuloilman lämpötilaa. Rakennerat-
kaisuja tai rakenteiden kuntoa ei tarkasteltu. Mittausten perusteella poikkeavia olosuhteita ei ha-
vaittu.

Tutkimuksissa mitattiin huoneilman lämpötilaa, suhteellista ilmankosteutta ja hiilidioksidipitoi-
suutta. Mittausten perusteella yhdessä tiloista lämpötila oli alle toimenpiderajan. Tuloilma B-osalla
on liian lämmintä suhteessa sisäilmaan, jolloin huoneen sisäilma on tunkkaisempaa. A-osalla tuloilma
on huoneilmaa viileämpää ja ilma sekoittuu suunnitellusti. Suhteellinen kosteus on vuodenaikaan
nähdessä normaali. Hiilidioksidipitoisuus tiloissa ei aiheuta toimenpiteitä.

Jatkotoimenpiteenä suositellaan tarvittaessa huonelämpötilan nostoa lämmityskaudella.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	1
SISÄLLYS.....	2
1 KOHTEEN YLEISKUVAUS	3
2 LÄHTÖTIEDOT.....	3
3 TUTKIMUSMENETELMÄT	3
4 SISÄILMAN OLOSUHTEET JA EPÄPUHTAUDET	3
4.1 Lämpötila ja suhteellinen kosteus	3
4.2 Hiilidioksidipitoisuus	4
5 ALTISTUMISOLOSUHTEIDEN ARVIOINTI.....	5
LIITTEET.....	5

1 KOHTEEN YLEISKUVAUS

Rakentamisvuosi

A-osa 1985, B-osa 1953

Rakennuksen käyttötarkoitus

Koulurakennus

Kuvaus ilmanvaihtojärjestelmistä

Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto

Tutkimusalueen rajaus

Tutkimukset kohdistuivat Otsolan koulun tiloihin A181, A255, B004, B142 ja B223.

2 LÄHTÖTIEDOT

- Tutkimusraportti, Insinööri Studio Oy, 19.9.2018
- Pohjapiirustukset

3 TUTKIMUSMENETELMÄT

Taulukossa 1 on esitetty tehdyt tutkimukset ja käytetyt menetelmät.

TAULUKKO 1. Yhteenveto tehdyistä tutkimuksista.

Tutkimus	Menetelmä/laitteet	Ajankohta
Olosuhteiden seuranta	Lämpötilan, suhteellisen kosteuden ja hiilidioksidipitoisuuden mittaus yhtäjaksoisena mittauksena	13.2.–20.2.2020

4 SISÄILMAN OLOSUHTEET JA EPÄPUHTAUDET

Sisäilman olosuhteita eli lämpötilaa ja suhteellista ilmankosteutta sekä hiilidioksidipitoisuutta mitattiin yhtäjaksoisena mittauksena yhden viikon ajan helmikuun 2020 aikana.

4.1 Lämpötila ja suhteellinen kosteus

Lämpötilaa ja suhteellista ilmankosteutta, sekä tuloilman lämpötilaa seurattiin 1 viikon ajan 5 eri tilassa helmikuussa. Mittaustulokset on esitetty taulukossa 2, seurantakäyrät ovat liitteessä 2.

TAULUKKO 2. Lämpötilan ja suhteellisen ilmankosteuden seurannan keskeiset tulokset.

Tila / Huone	Lämpötila (°C) min..max	Lämpötila (°C) keskiarvo	Suht. kosteus (%)
A181	20,0...22,0	20,5	31
Tuloilma	18,5...20,5	20,5	
A255	20,5...21,5	21,0	29
Tuloilma	17,5...20,5	20,0	
B004	20,0...21,5	20,5	27
Tuloilma	20,5...21,0	21,0	
B142	19,0...21,5	20,0	30
Tuloilma	20,0...21,0	20,5	
B223	20,5...22,5	20,5	
Tuloilma	20,5...21,5	21,0	
ULKOILMA	-1,0...+11,0	+3,5	82

Huoneilman lämpötila

Sisälämpötila vaihteli mittausjaksolla välillä 19,0...22,5 °C. Alimmat lämpötilat (19 °C) on mitattu tilassa B142 viikonloppuna ja alkuvuokosta. Lämpötila nousee noin +1 °C päivän aikana ulkoisista ja sisäisistä lämpökuormista johtuen. Asumisterveysasetuksen (2015) mukaan lämpötilojen toimenpiderajat lämmityskaudella oppilaitoksissa ovat +20 °C...+26 °C.

Tuloilman lämpötila

Tuloilman lämpötila vaihteli A-osassa mittausjaksolla välillä 18,5...20,5 °C päätelaitteilta mitattuna. Tuloilma on pääsääntöisesti huoneilman lämpötilaa viileämpää ja ilmanvaihto sekoittuu suunnitellusti.

Tuloilman lämpötila vaihteli B-osassa mittausjaksolla välillä 20,0...20,5 °C päätelaitteilta mitattuna. Tuloilma on pääsääntöisesti huoneilman lämpötilaa lämpimämpää tai saman lämpöistä ja ilmanvaihto sekoittuu puutteellisesti.

Suhteellinen ilmankosteus

Suhteellinen kosteus sisätiloissa oli vuodenaikaan nähden tavanomainen. Suhteellisen kosteuden tulisi olla välillä 20-60 %, jotta sisäilma olisi miellyttävää. Suhteellisen kosteuden ollessa alle 20 % sisäilma on kuivaa. Tällöin materiaalit pölyävät enemmän ja hengitystiet kuivuvat, mikä saattaa välillisesti lisätä oireilua.

4.1.1 Johtopäätökset ja suositeltavat toimenpiteet

Mittausjaksolla tilassa B142 lämpötila oli viikonloppun ja alkuvuikon aikana alle +20,0 °C. Asetusten mukainen toimenpideraja-arvo on +20,0 °C, mikä alittuu ajoittain tilassa B142. Toimenpiteenä on lämpötilan nosto lämmityskaudella tarvittaessa.

Tuloilma on A-osalla huoneilmaa viileämpää, mutta B-osalla huoneilmaa lämpimämpää. Ilmanvaihdon parantamiseksi suositellaan tuloilman lämpötilan laskemista B-osalla.

Suhteellinen kosteus on vuodenaikaan nähden normaali. Ei toimenpiteitä.

4.2 Hiilidioksidipitoisuus

Hiilidioksidi on ihmisistä peräisin oleva päästö, jonka pitoisuuteen vaikuttaa tilan koko, käyttö, ihmisten määrä tilassa mittauksen aikana ja ilmanvaihto.

4.2.1 Mittaustulokset

Hiilidioksidipitoisuutta mitattiin viidessä eri tilassa yhden viikon ajan. Tilassa A181 loggeri on ollut viallinen, sillä hiilidioksidipitoisuuden lähtötaso on väärin. Tilassa B142 mittaus on häiriintynyt ja loggeri ei ole saanut virtaa koko mittausjakson ajan. Tulokset on esitetty taulukossa 3. Seurantakäyrät ovat liitteessä 3. Tilojen käyttöastetta mittauksen aikana ei seurattu, ilmanvaihto oli normaalikäytöllä.

TAULUKKO 3. Hiilidioksidipitoisuudet mittausjaksolla

Tila / Huone	Hiilidioksidipitoisuus max (ppm)	Toimenpideraja-arvo (ppm)
A181	916	1550
A255	750	1550
B004	595	1550
B142	444	1550
B223	964	1550

Hiilidioksidipitoisuus ei nouse yli toimenpiderajan. Hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja-arvo on 1150 ppm + ulkoilman hiilidioksidipitoisuus eli noin 1550 ppm (Asumisterveysasetus 2015). Luokassa A181 hiilidioksidipitoisuus nousee yli 800 ppm viitenä arkipäivänä mittauksen aikana, luokassa B223 kolmena arkipäivänä. 800 ppm:n pitoisuudet aistitaan sisäilman tunkkaisuutena, mutta vasta yli 1200 ppm:n pitoisuudet olisivat merkki riittämättömästä ilmanvaihdosta tilan käyttäjämäärään/käyttötarkoitukseen nähden.

4.2.2 Johtopäätökset ja suositeltavat toimenpiteet

Mittausten perusteella hiilidioksidipitoisuus tiloissa on tavanomainen. Ei toimenpiteitä.

5 ALTISTUMISOLOSUHTEIDEN ARVIOINTI

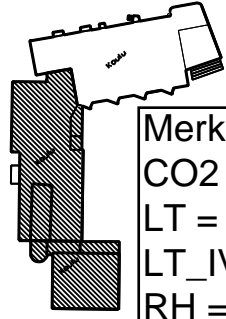
Altistumisolosuhteiden arviointia Työterveyslaitoksen ohjeen (Ohje työterveyshuollon toimintaan ja potilasvastaanotolle kun työpaikalla on sisäilmasto-ongelma, Työterveyslaitos 2017) mukaan ei voida tehdä ilman rakenteiden riskinarviointia.

Kotkassa 6.3.2020
Oy Insinööri Studio

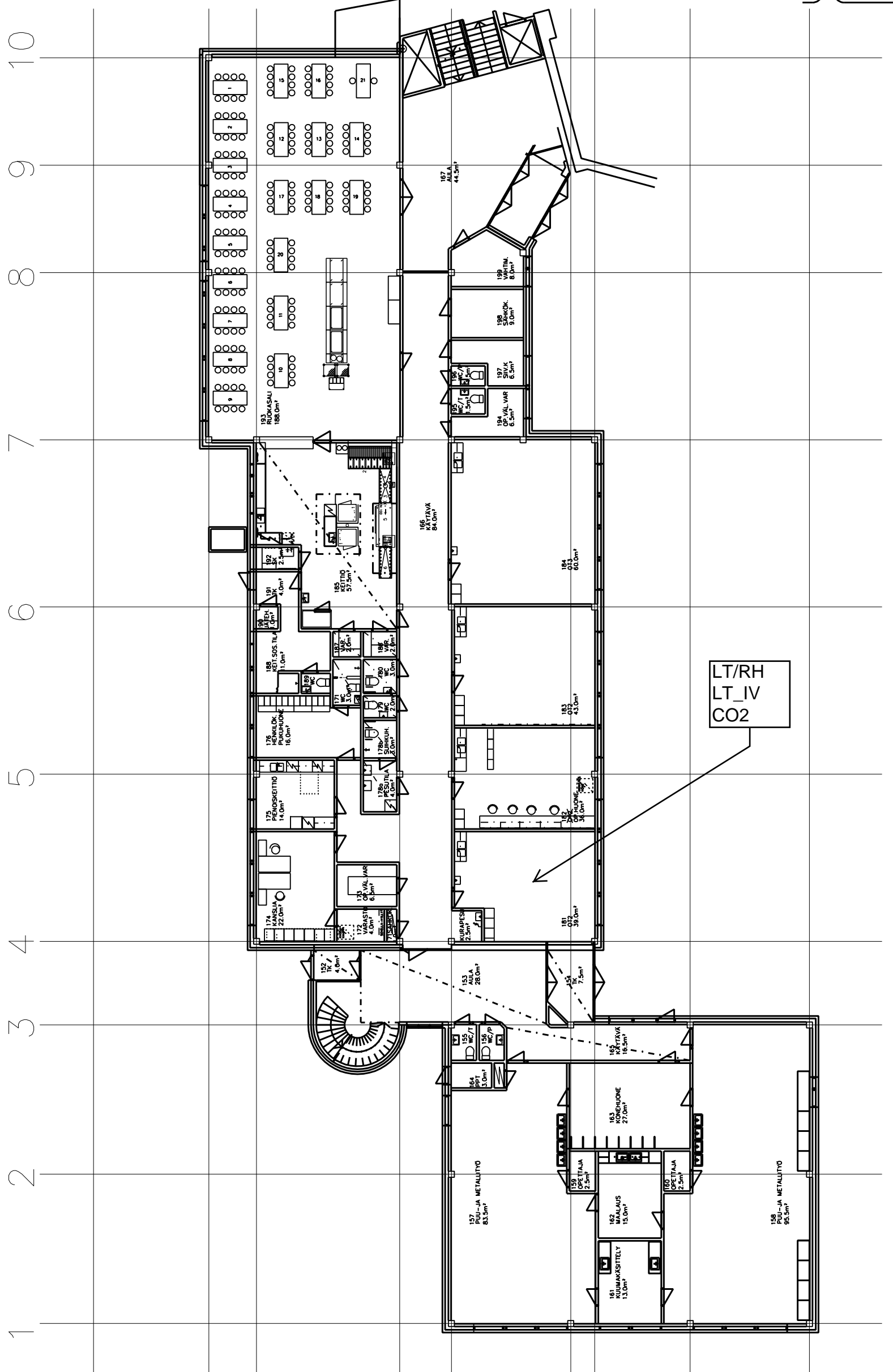
Juuso Pellinen
Tutkimusinsinööri

LIITTEET

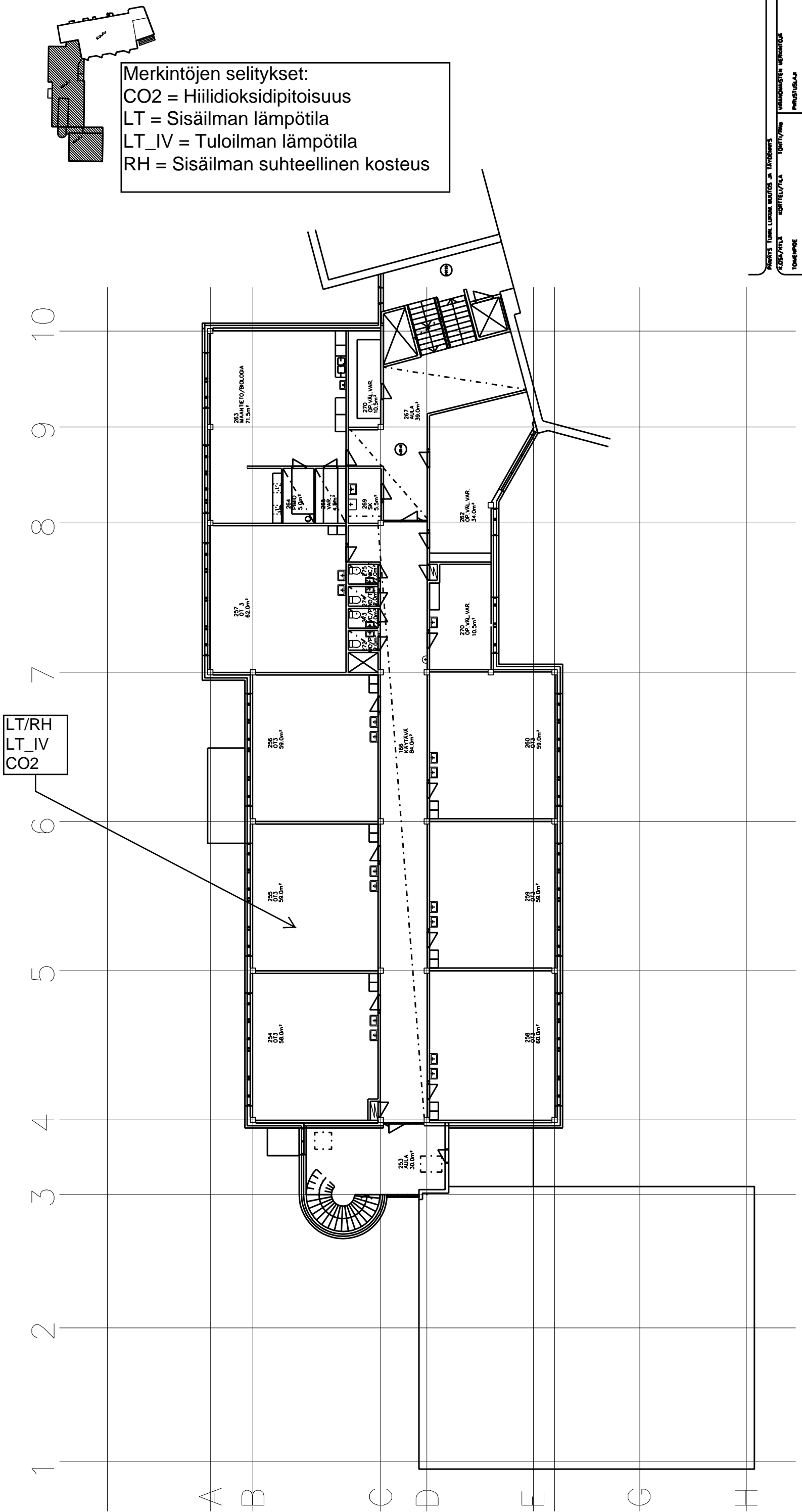
1. Mittauspaikat
2. Lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittaus
3. Hiilidioksidipitoisuuden mittaus



Merkintöjen selitykset:
 CO2 = Hiilidioksidipitoisuus
 LT = Sisäilman lämpötila
 LT_IV = Tuloilman lämpötila
 RH = Sisäilman suhteellinen kosteus



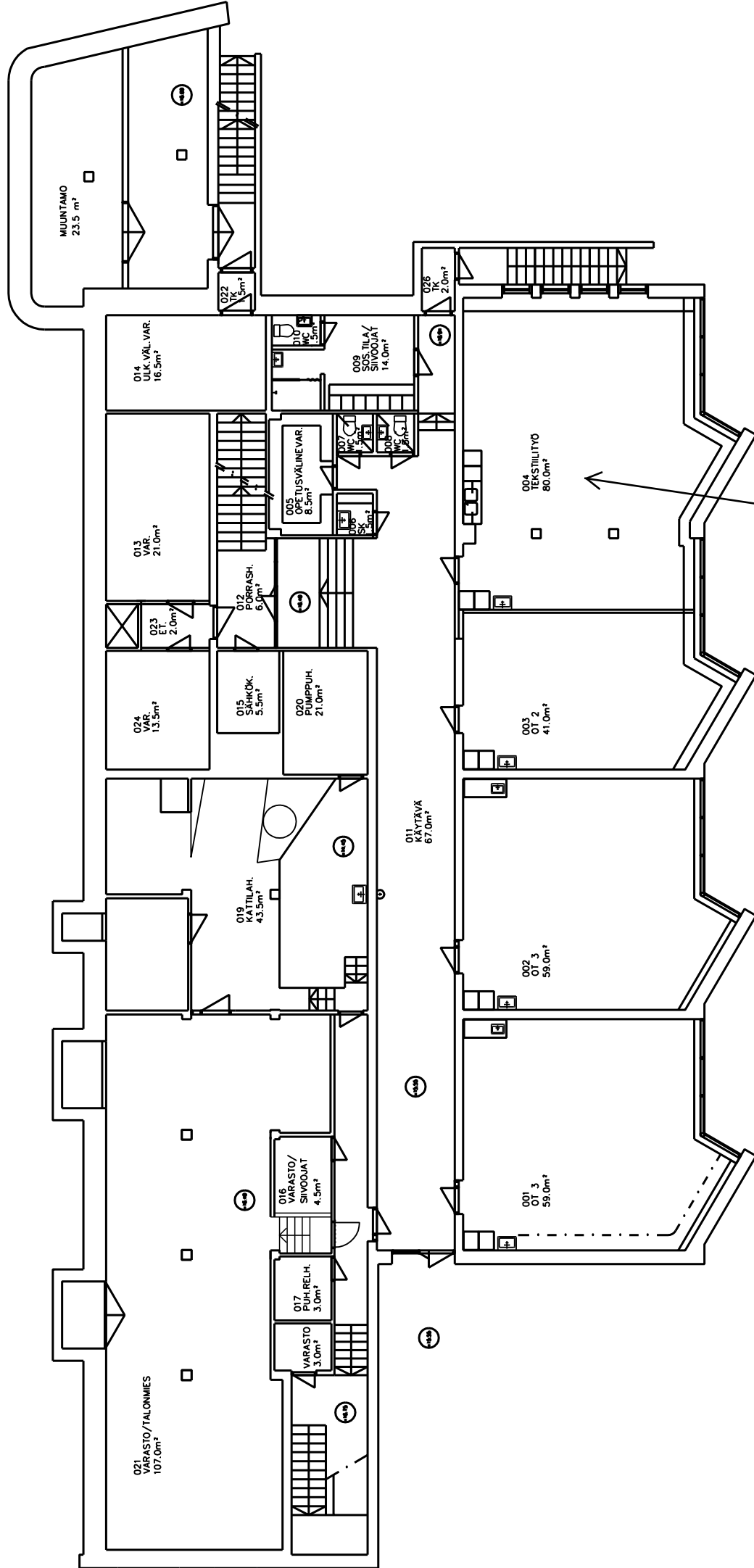
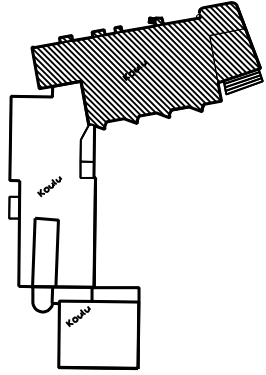
PROJEKTIN TUNNUSLUKU, MAITOS JA TARKISTUS TUNNUSLUKU	PROJEKTIN TUNNUSLUKU 100117/100	VERKOSTO KOTKAN KAUPUNKI ALUEOSASTO SUUNNITTELUOSASTO	ARVIO 16.7.03
TOIMITUS KOTKA JA OSONTE Otsolan koulu Hidenäimurantie 2	VERKOSTO KOTKAN KAUPUNKI ALUEOSASTO SUUNNITTELUOSASTO	ARVIO 16.7.03	
TOIMITUS KOTKA JA OSONTE Otsolan koulu Hidenäimurantie 2	VERKOSTO KOTKAN KAUPUNKI ALUEOSASTO SUUNNITTELUOSASTO	ARVIO 16.7.03	
TOIMITUS KOTKA JA OSONTE Otsolan koulu Hidenäimurantie 2	VERKOSTO KOTKAN KAUPUNKI ALUEOSASTO SUUNNITTELUOSASTO	ARVIO 16.7.03	



Merkintöjen selitykset:
 CO2 = Hiilidioksidipitoisuus
 LT = Sisäilman lämpötila
 LT_IV = Tuloilman lämpötila
 RH = Sisäilman suhteellinen kosteus

KOTKAN KAUPUNKI Koulutuskeskus Otsolan koulu Hiljainenkatu 2 45100 Kotka	KOTKAN KAUPUNKI Koulutuskeskus Otsolan koulu Hiljainenkatu 2 45100 Kotka	KOKOUSHUONE MATEMATIIKKA HIILIDIOKSIDIPITOISUUS MITTAUS ei mit	ARK 305 33
--------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	------------------

Merkintöjen selitykset:
CO2 = Hiilidioksidipitoisuus
LT = Sisäilman lämpötila
LT_IV = Tuloilman lämpötila
RH = Sisäilman suhteellinen kosteus

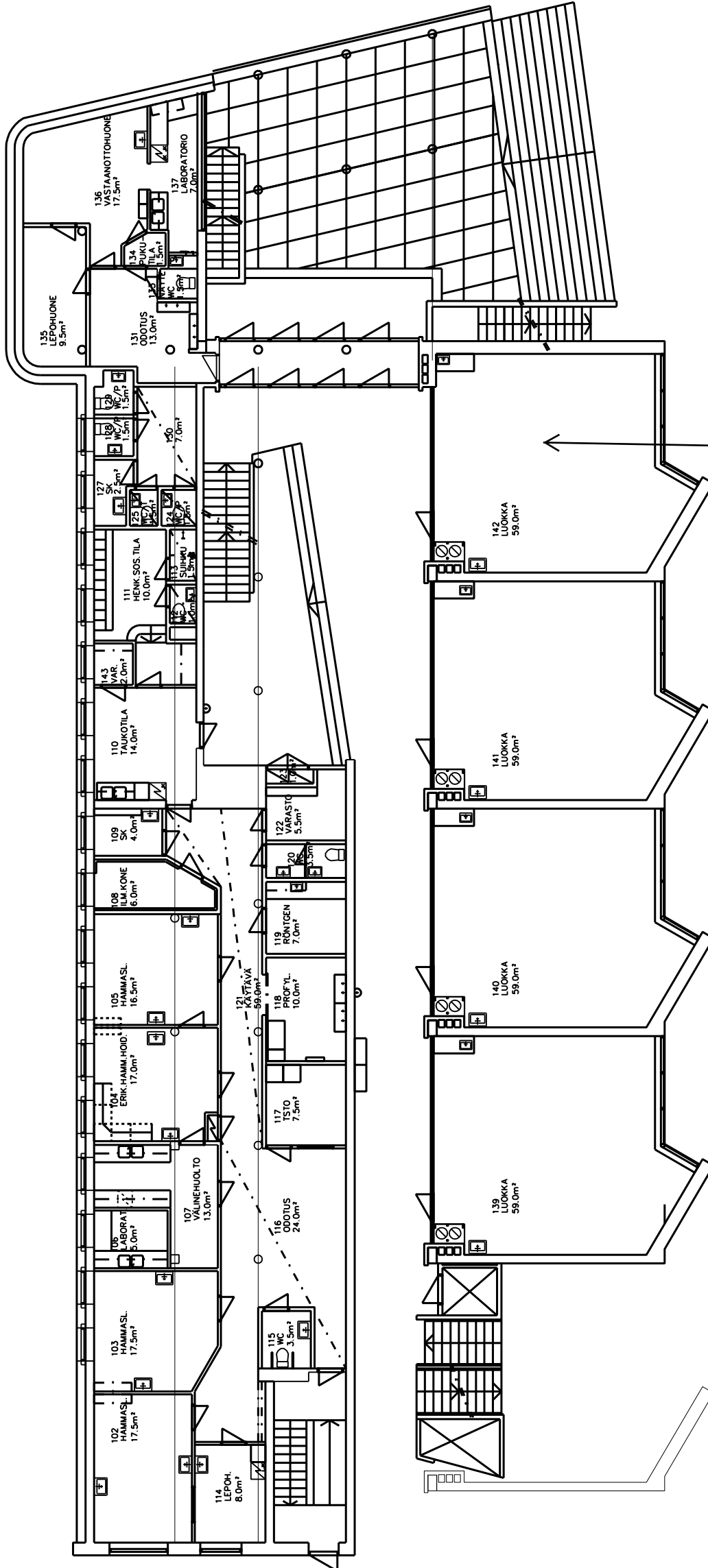
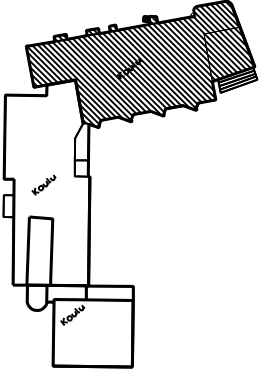


LT/RH
LT_IV
CO2

KELLARI

KOSKIVÄYLÄ		KORTTELIT/ALA		VARAUSMASTEN MÄÄRÄT/ALA	
TOMENPÖDE		TONTTI/RNO		PÄRUSTUSLAJI	
KOHDE JA OSOITE		KOTKAN KAUPUNKI		MITTAAMAT	
Otsolankoulu		TALO-OSASTO		ei mitto.	
Hidenkiruntie 2		SUUNNITTELUKOMITEA		ARK	
KOTKA 16.7.03		SUUNN. PÄR. RTV. AV		KOKO TYÖ	
				365	
				33	

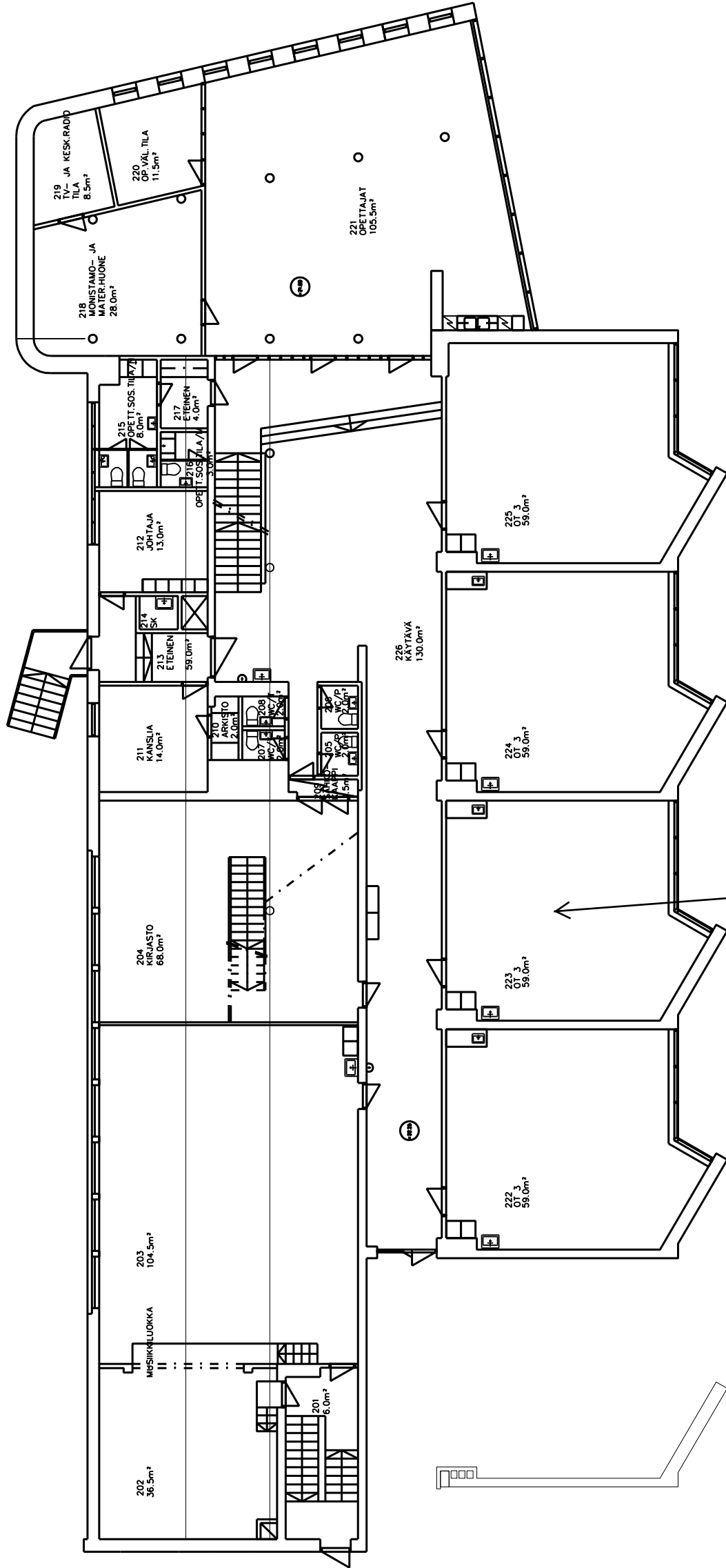
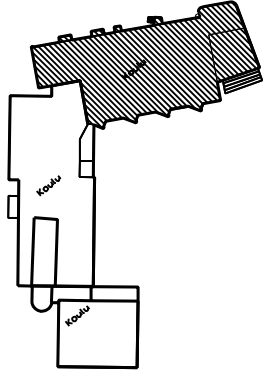
Merkintöjen selitykset:
CO2 = Hiilidioksidipitoisuus
LT = Sisäilman lämpötila
LT_IV = Tuloilman lämpötila
RH = Sisäilman suhteellinen kosteus



1 KERROS

PÄÄVÄS TUULI LUKUUN MUUTOS JA TÄYDENNYS		YRANKOUMASTEN MERRINTÖKÄ	
KOOSA/KTLA	KORTTELI/TILA	TONTTI/RNO	JUOKS.NO
TOMENPIDE	KONE JA OSOITE	PRIUSTUSLAJI	MITTAAVAT
	Otsolan koulu	PRIUSSELTO	ei mitoit.
	Hiidenkirnuntie 2	1 krs.	
KOTKAN KAUPUNKI		ARK	KOKO TYÖ PIELNO MUUTOS
TALO-OSASTO			
SUUNNITTELUOIMISTO			
KOTKA	16.7.03	SUUNN. PIELT. RVV.	PRIELNO
		AV	3.3

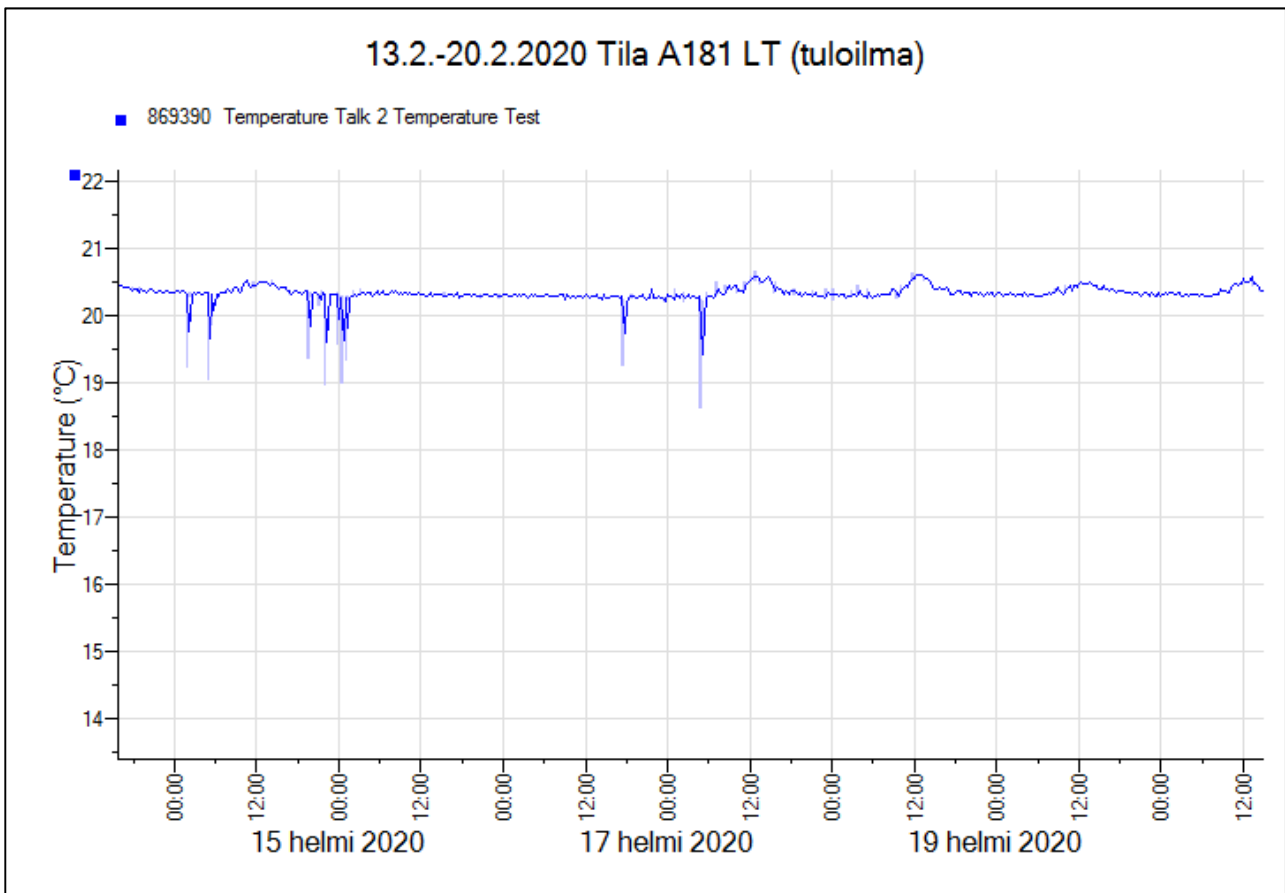
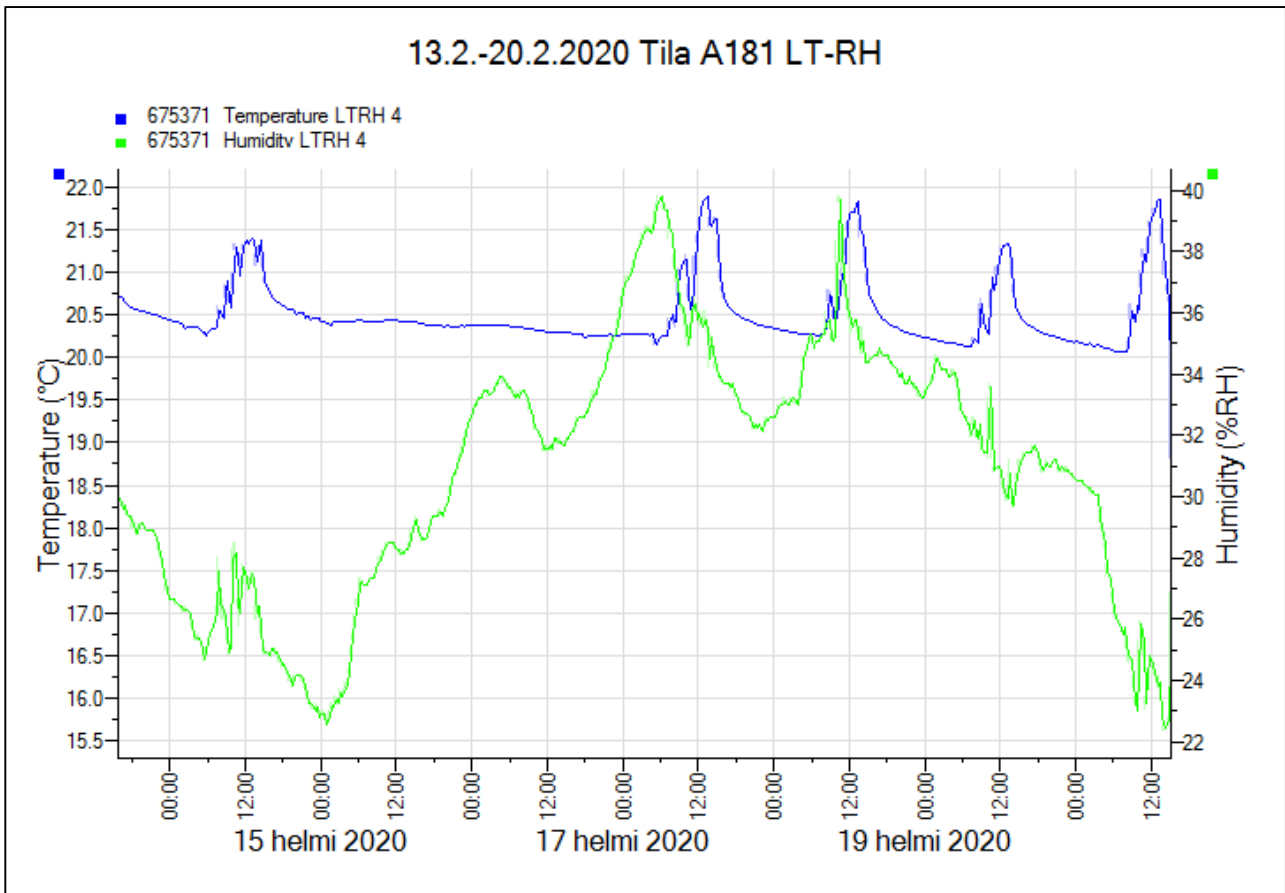
Merkintöjen selitykset:
CO2 = Hiilidioksidipitoisuus
LT = Sisäilman lämpötila
LT_IV = Tuloilman lämpötila

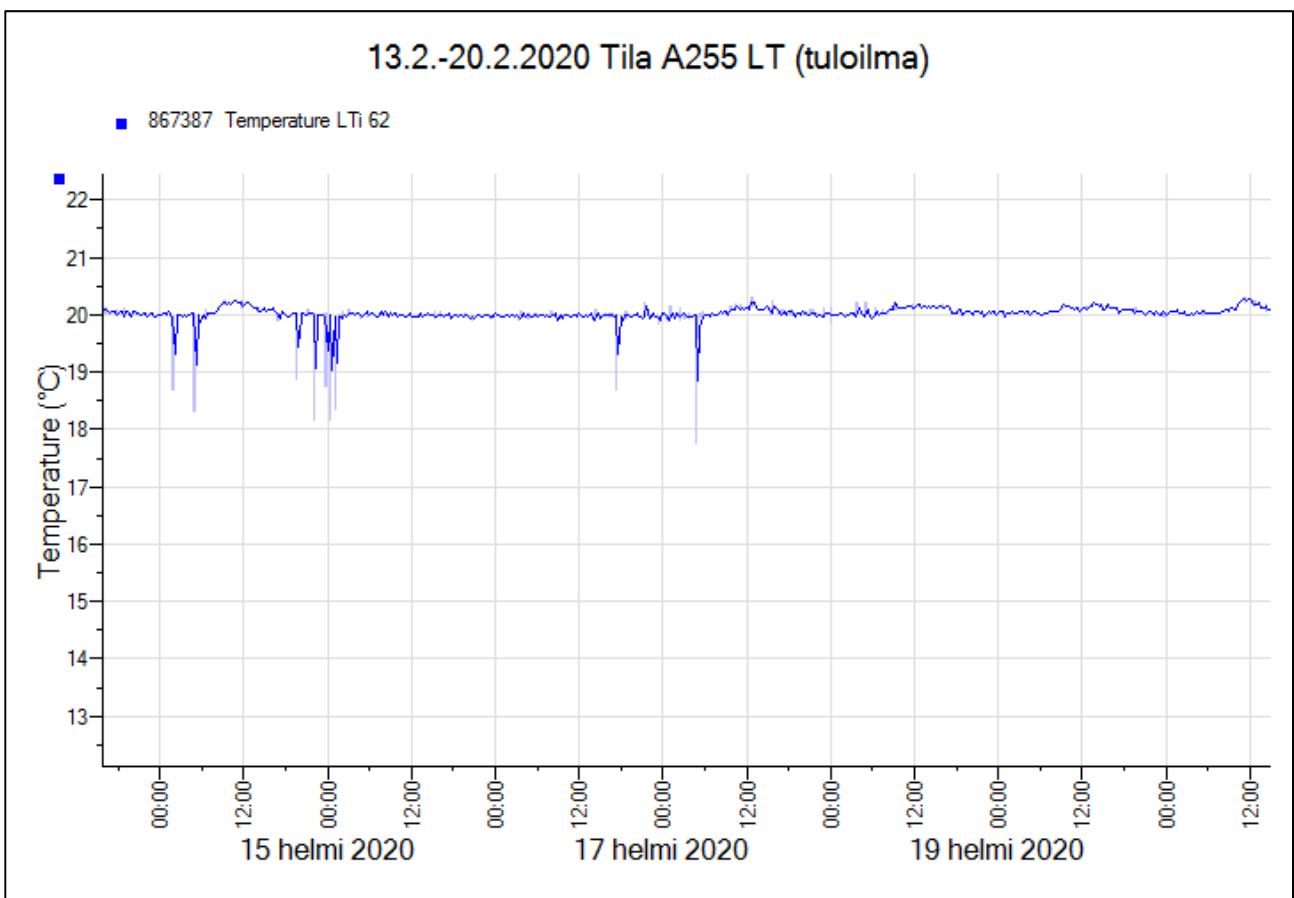
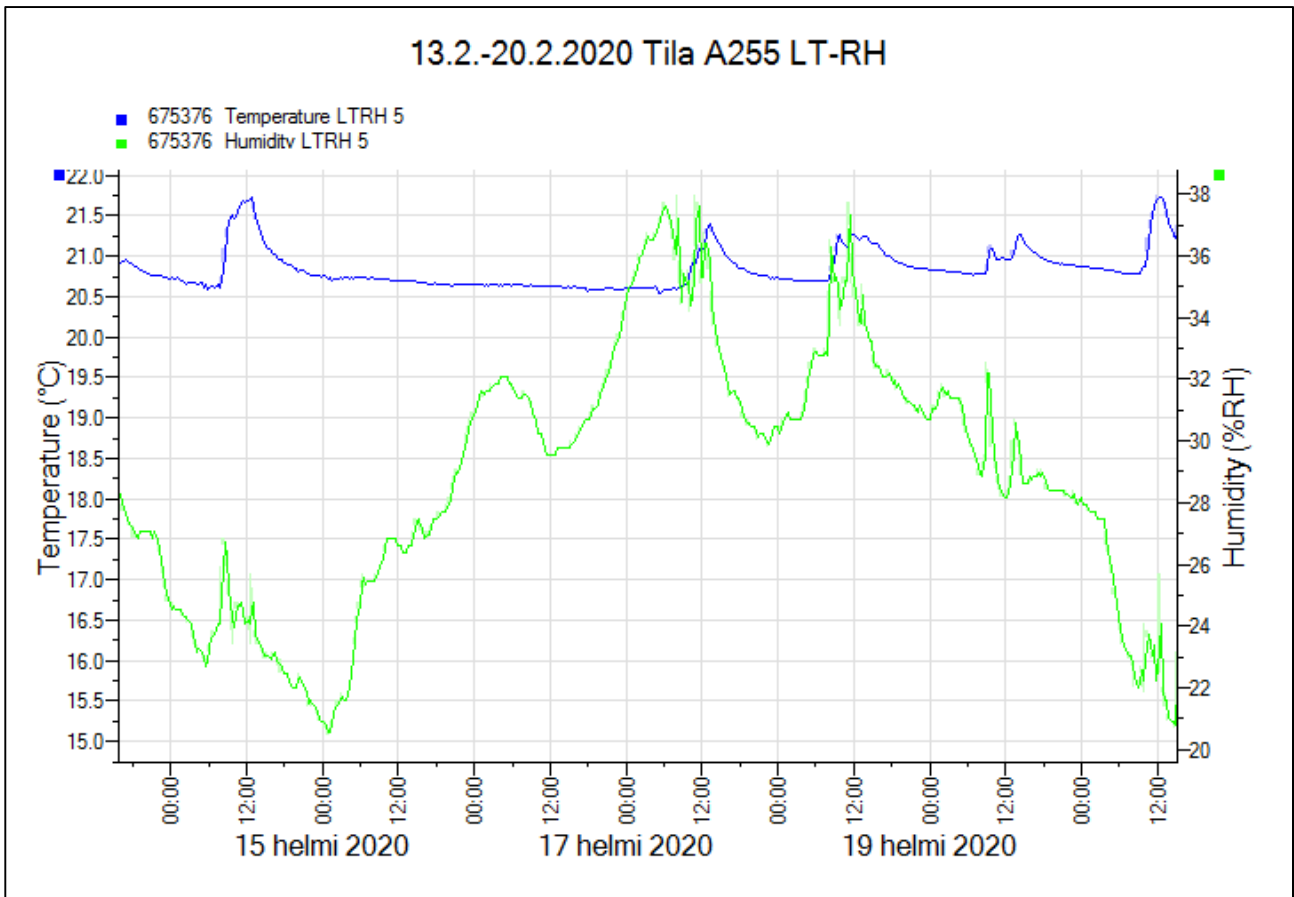


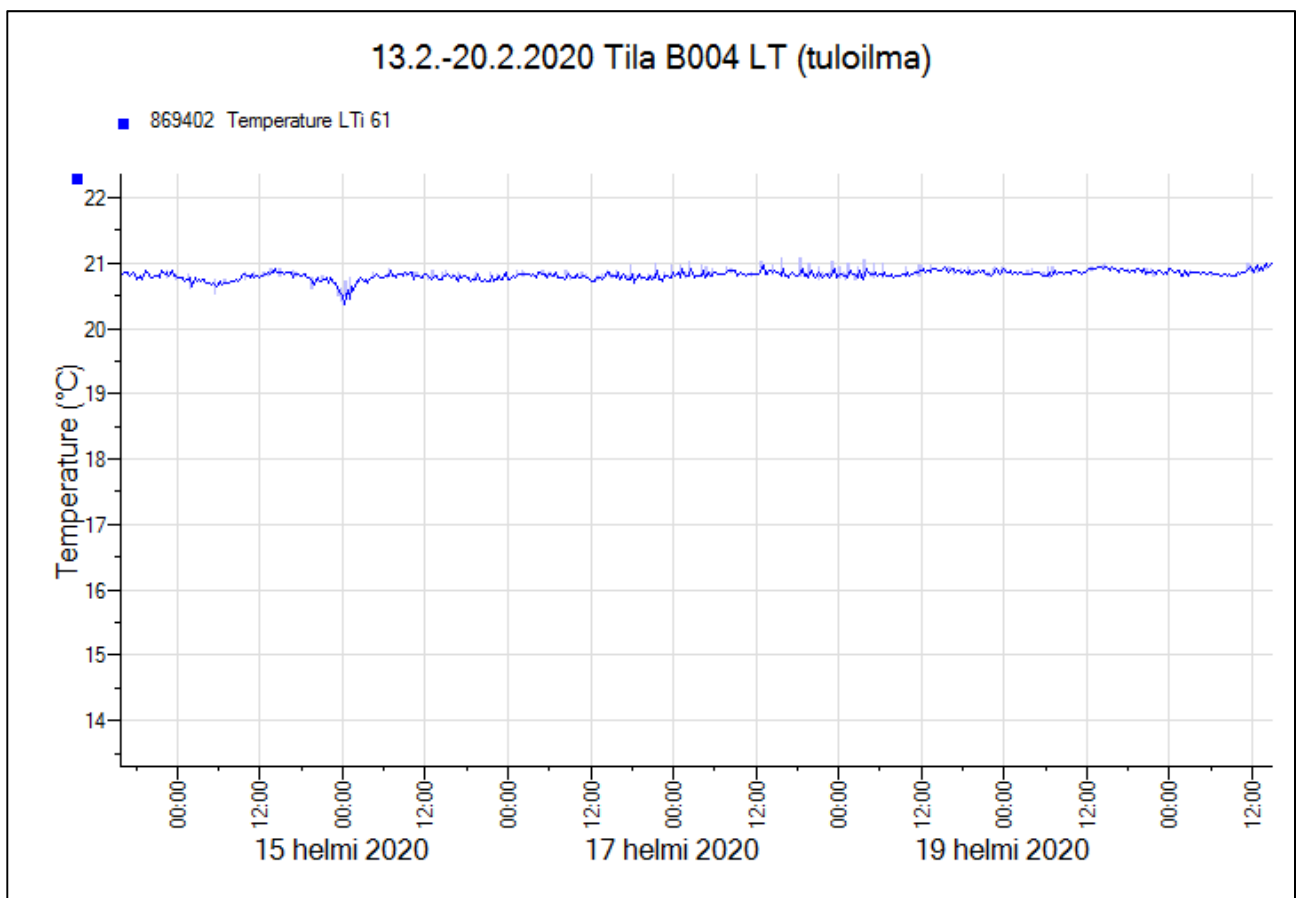
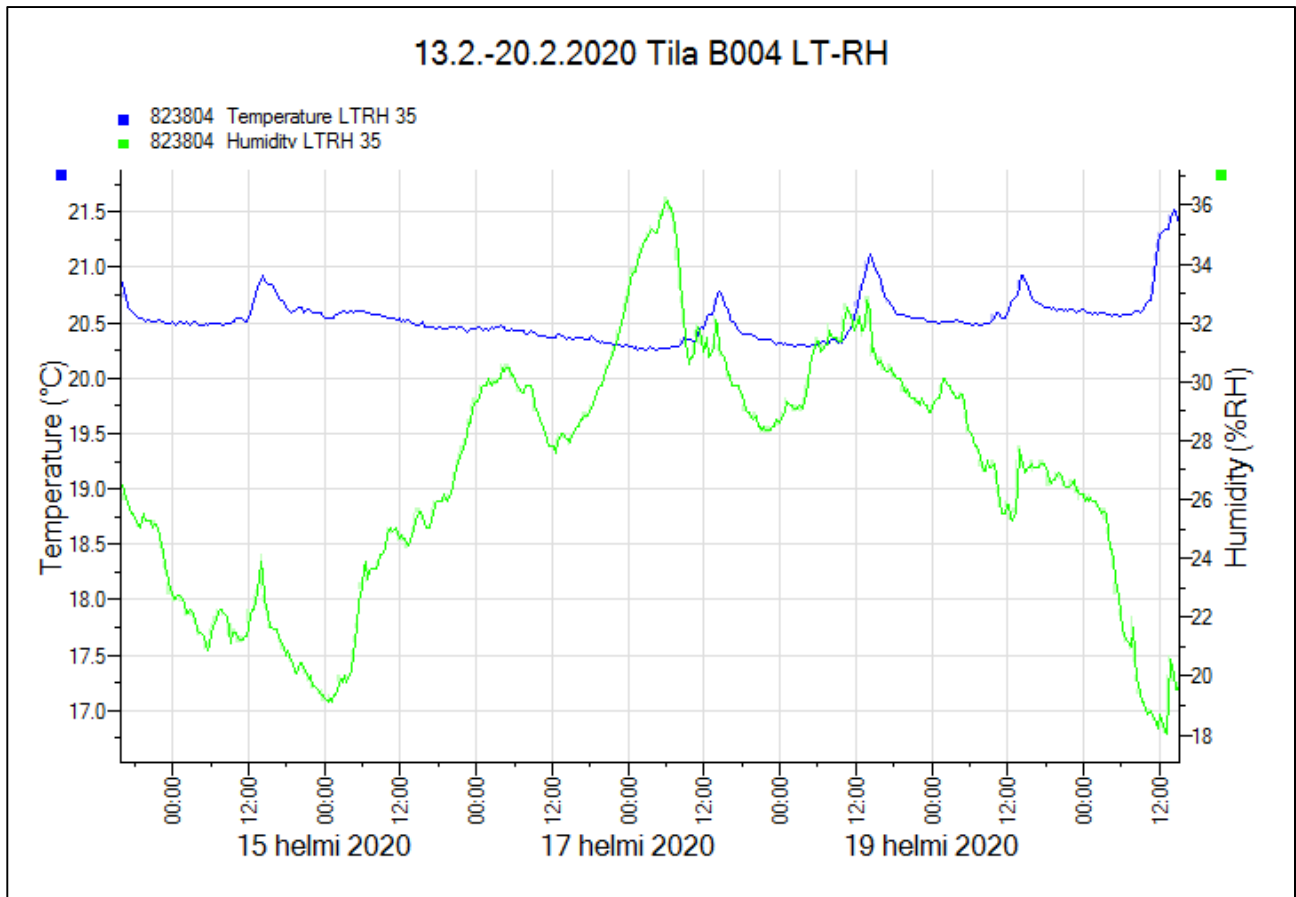
LT
LT_IV
CO2

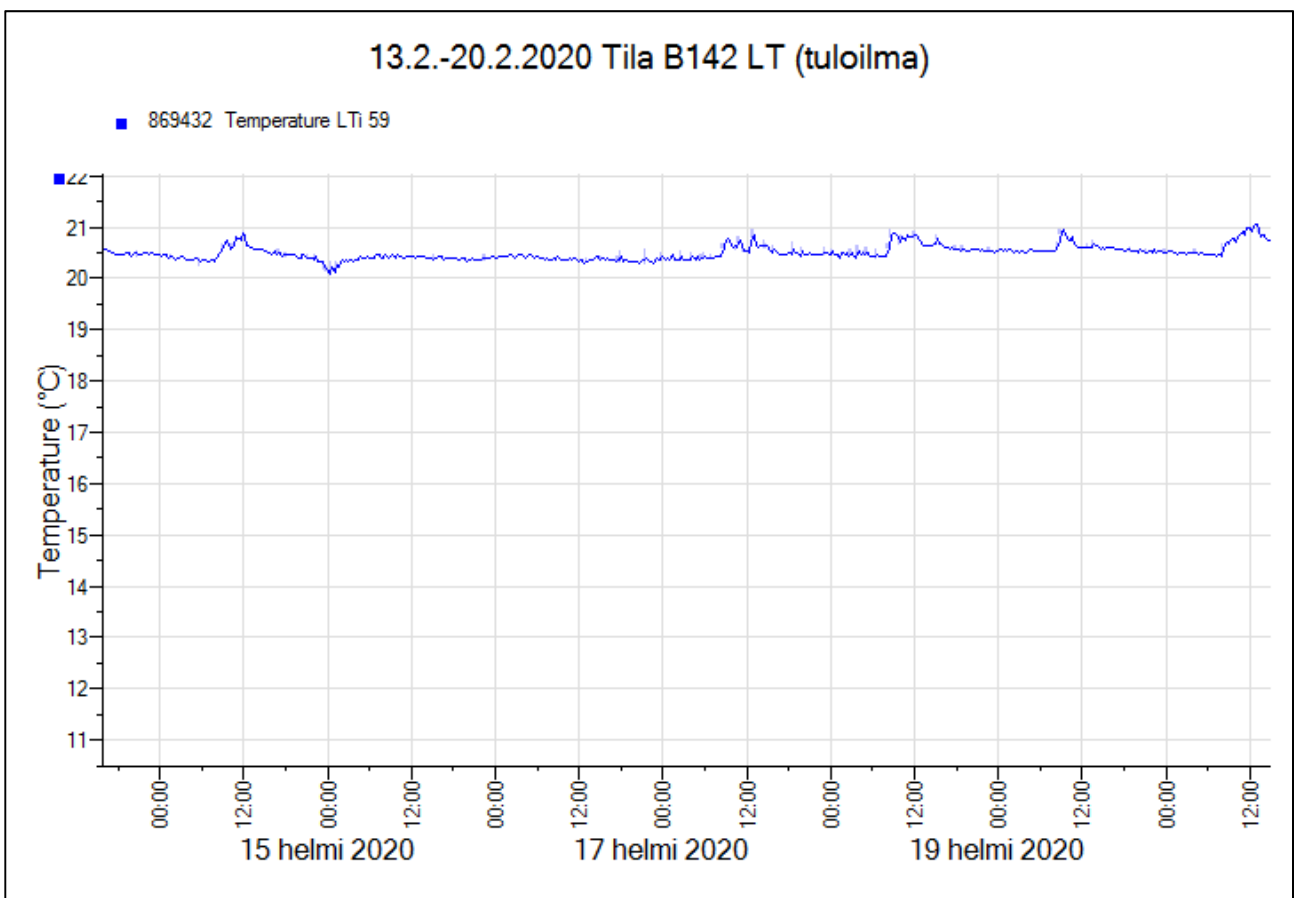
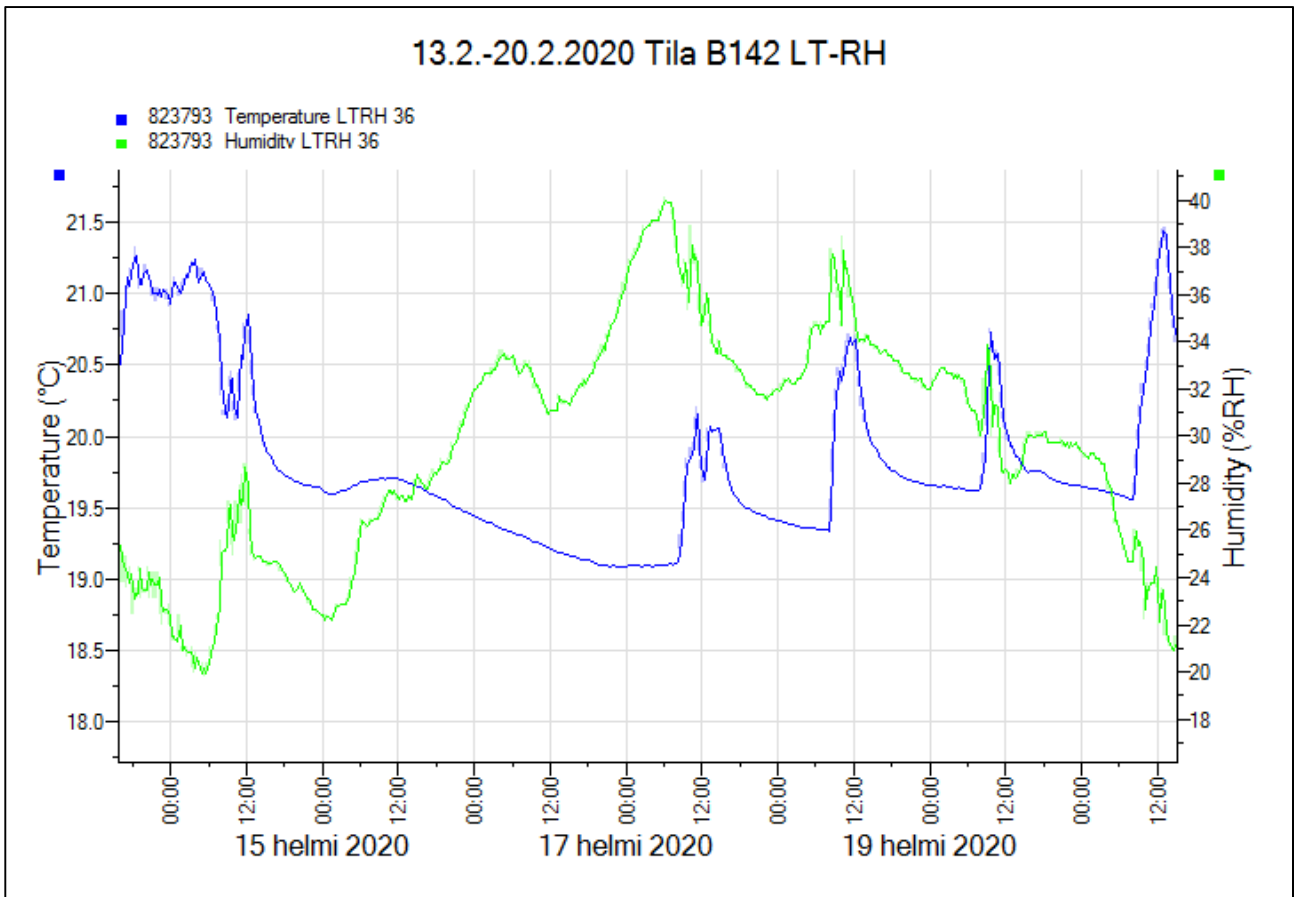
2 KERROS

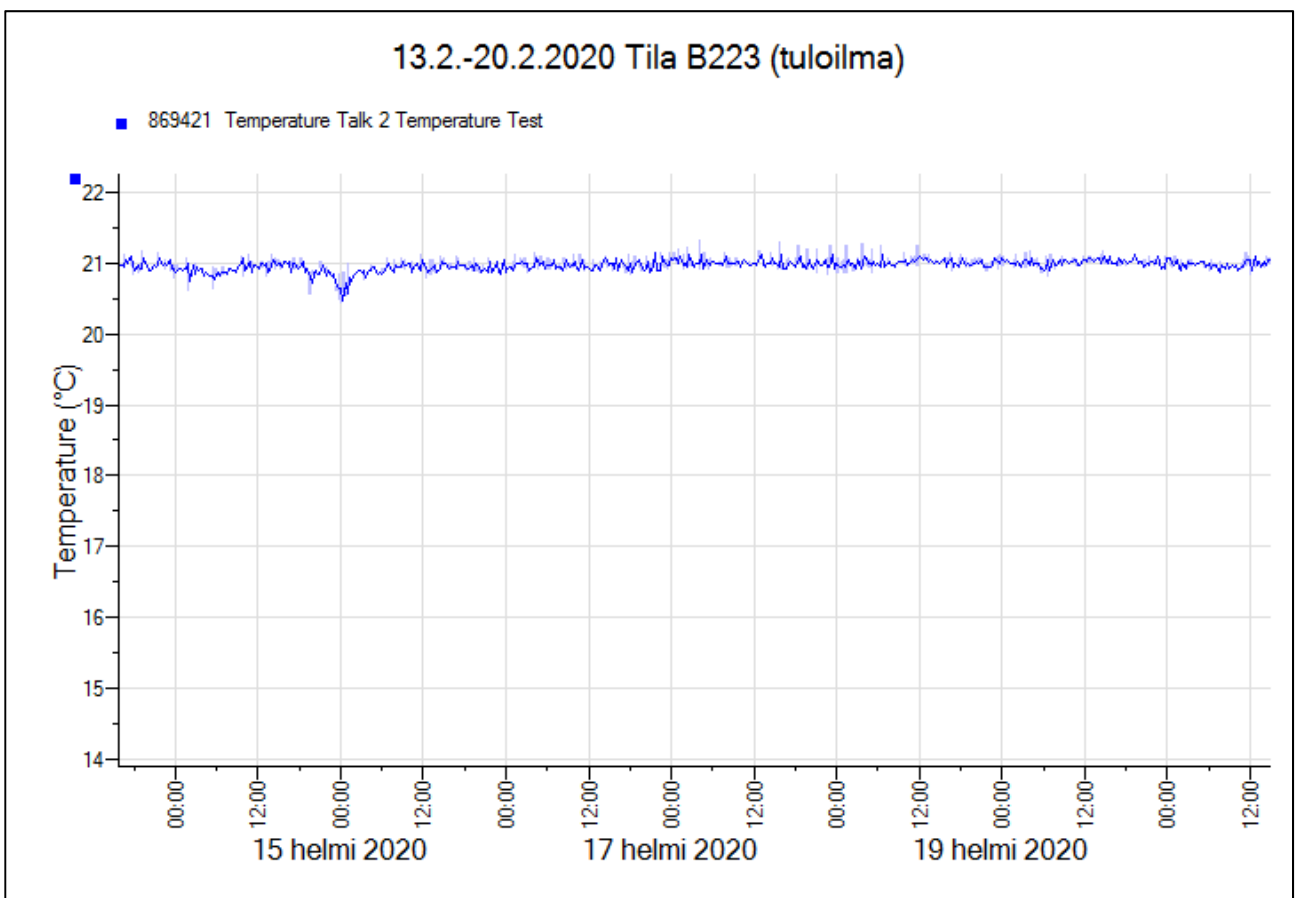
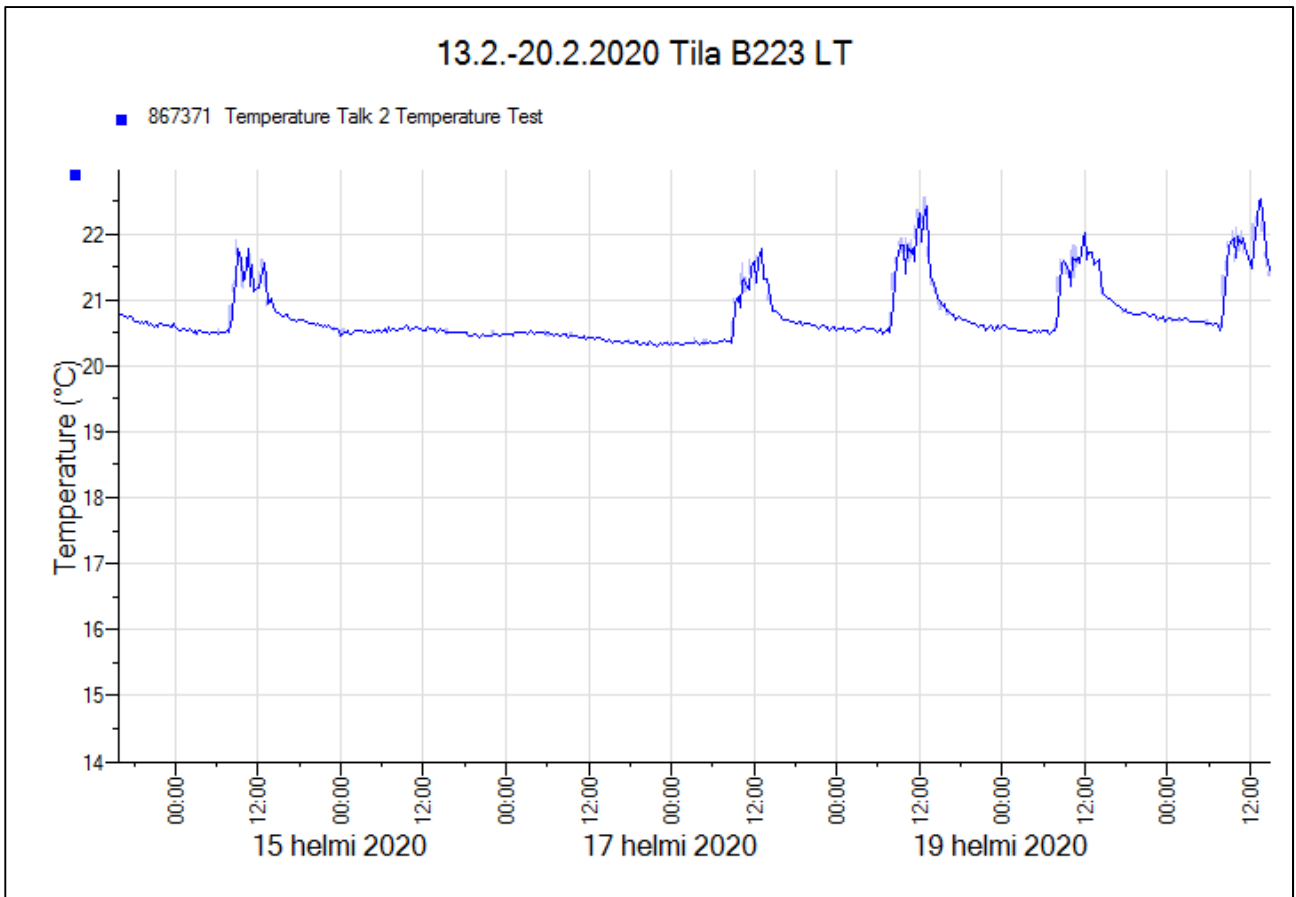
KOSKAYTILÄ TOIMENPIDE KOHOE JA OSOITE Otsolankoulu Hiidenkiruntie 2 KOTKAN KAUPUNKI TALO-OSASTO SUUNNITTELUOSASTO KOTKA 16.7.03 SUUNN. PIIRIT. HYV. AV		VIRANOMAISTEN MERKITILÄ PERUSTUSLAJI PERUSSÄLTÖ 2.kerros ARK	JUKS.No MITTAAMAT ei mittok. KOKO TULO 365 MUUTOS 33
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

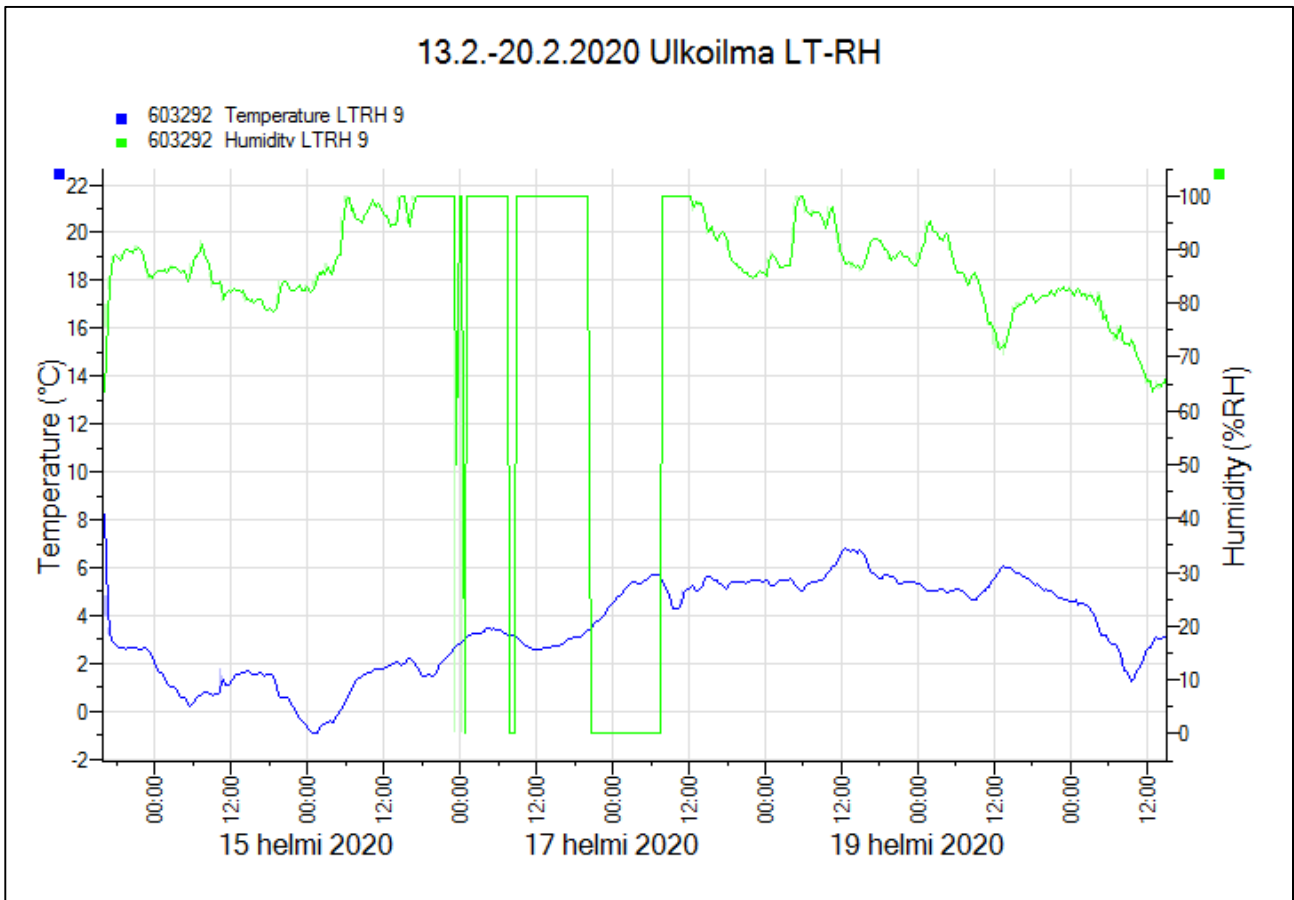


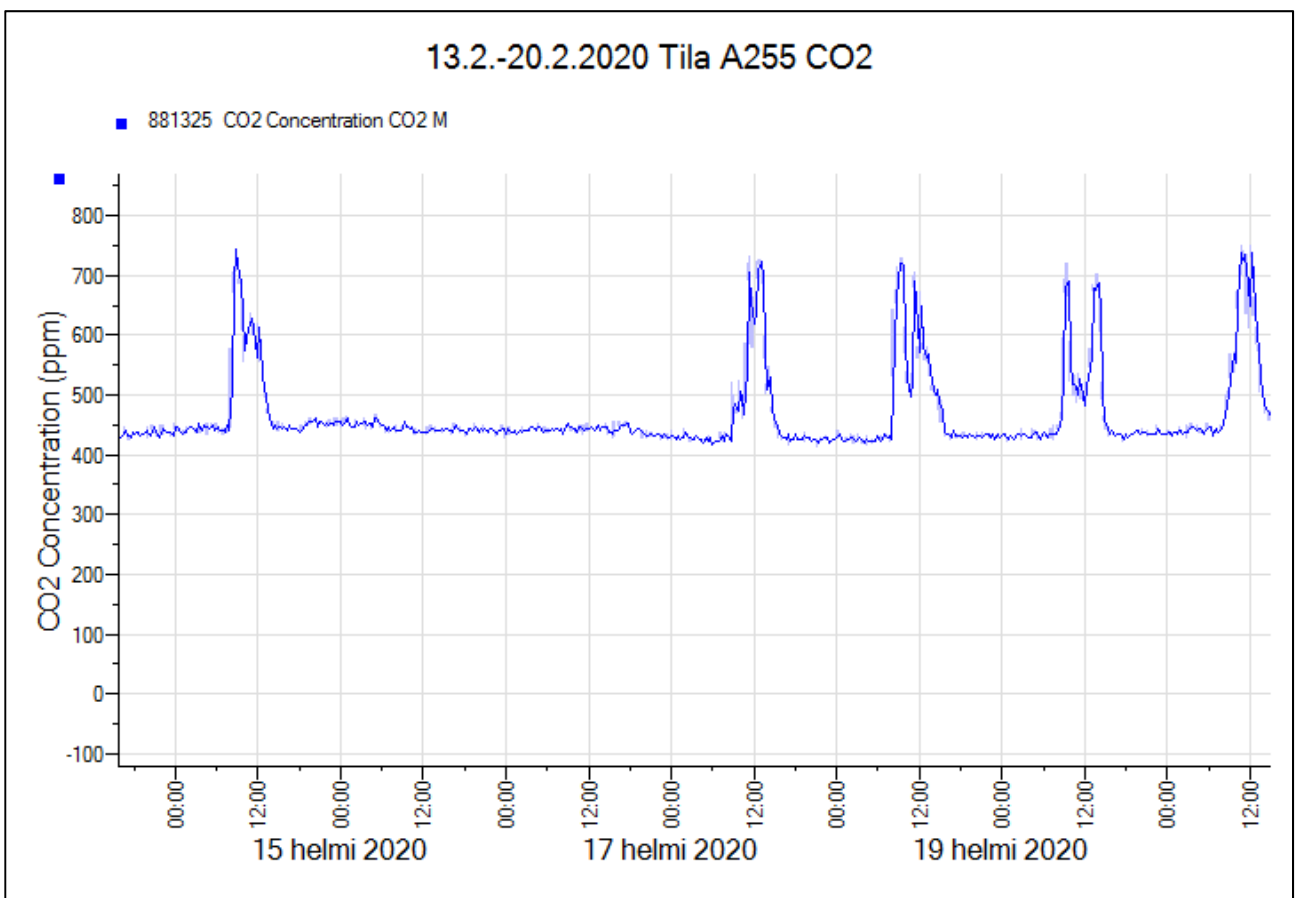
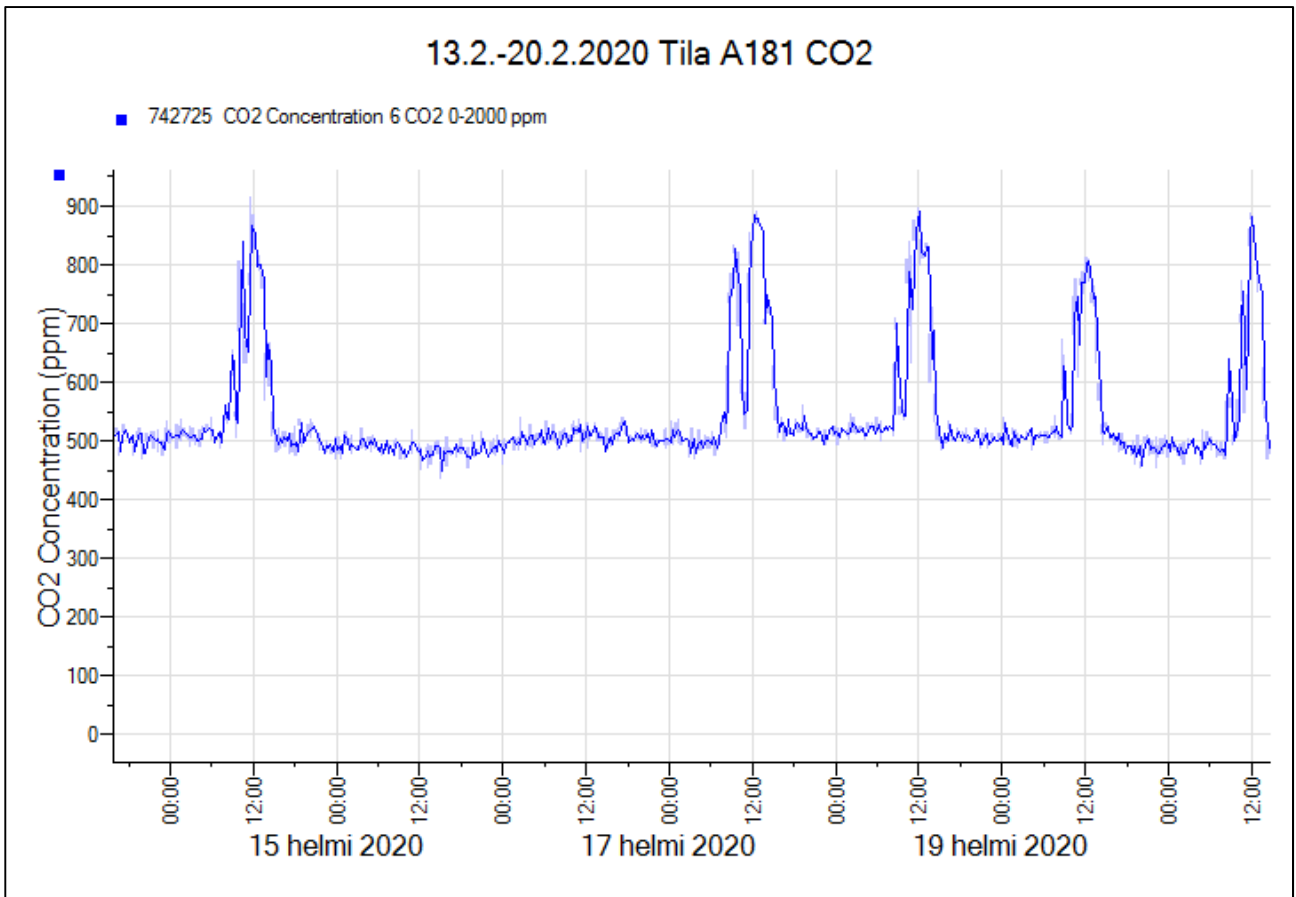




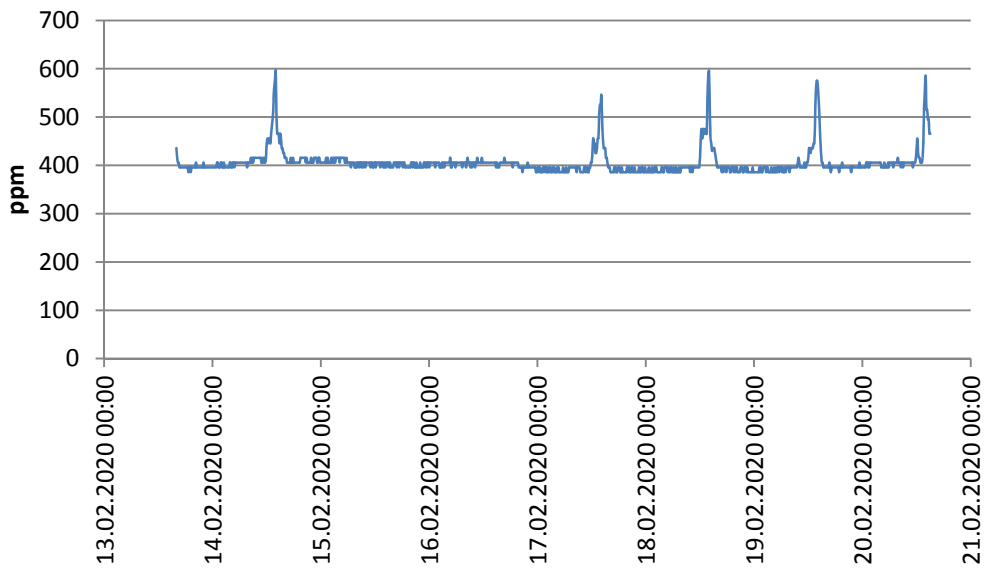








13.2.-20.2.2020 Tila B004 CO2



13.2.-20.2.2020 Tila B142 CO2

