

KIVIMÄEN KOULU  
LINTUKALLIONKUJA 6  
01620 VANTAA



## SISÄILMATUTKIMUS

28.3.2013



ISS Proko Oy

## 1 Toimeksianto

Tutkimuskohde:	Kivimäen koulu Lintukallionkuja 6 01620 VANTAA
Tutkimusajankohta:	22.1.2013 – 1.2.2013
Tilaaaja:	Vantaan tilakeskus, Kielotie 13, 01300 VANTAA
Vastuuhenkilö:	Peter Mandelin, ISS Proko Oy
Muut yhteystiedot:	<a href="mailto:jouni.rasanen@vantaa.fi">jouni.rasanen@vantaa.fi</a> <a href="mailto:ulla.lignell@vantaa.fi">ulla.lignell@vantaa.fi</a>
Tutkimuksen tavoite:	Sisäilmaselvitys: Koulussa on esiintynyt sisäilmaoireilua työ ja luokkahuoneissa. Nämä tutkimukset on tehty tilauskirjeen ja täsmennysten mukaisesti ja annettujen ohjeiden mukaan tilaajan määrittelemistä tiloista. Mittauksiin on kuulunut mm - Olosuhdeseurantaa, lämpö-, kosteus- ja hiilidioksiditasoja luokka- ja potilashuoneista - Pintakosteudenosoittimen arvoja tutkituista tiloista - Sisäilman mikrobinäytteitä - IV koneiden ilmamäärämittaukset pääkanavista. - Äänitasomittauksia luokkahuoneista

## 2 Tutkimuskohde

### 2.1 Perustiedot

Kerroslukumäärä:	2 kpl kerrosta rinnetontilla.
Perusrakennetyypit:	Elementtirakenteinen talo
Pintamateriaalit:	useita, alaslaskettu katto
Ilmanvaihtotapa:	koneellinen tulo-poisto + keittiössä huippuimurit
Lämmönjakotapa:	kaukolämpö

### 2.3 Käytössä olleet asiakirjatiedot

Huonelistaus, pohjapiirustukset sekä kohteessa saadut IV-piirustukset

### 2.4 Tilaajalta/tilojen käyttäjiltä saadut tiedot

Sisäilmamittauksilla arvioidaan rakennus osastoittain ja IV-koneittain.

### 3 OLOSUHTEET, KÄYTETYT MENETELMÄT JA NÄYTTEENOTTOPAIKAT (HAVAINNOT)

Tutkimusten aikana huonetilassa ei aistinvaraisesti havaittu tavallisesta poikkeavia olosuhteita. Pintakosteuden osoittimella rakenteista ei löydetty kohollaan olevia kosteusarvoja. Tilassa ei havaittu aistinvaraisessa tutkimuksessa poikkeavia hajuja. Huoneen ilmanvaihto vaikutti toimivan suunnitellulla tavalla. Luokkahuoneiden ovia pidettiin auki käytävään päin, monessa luokassa. Luokkien oppilasmäärät vaihteli suuresti. Rinteessä olevan alakerran tiloja käytettiin iltapäiväkerhon (135) ja esikoulukäytössä (121). Näissä tiloissa oli myös normaalia suuremmat tuloilmamäärät, johtuen suurista lapsiryhmistä (40-50 lasta).

Annetun huonelistaukseen tehtiin kaksi poikkeusta huone 201 (sähkökaappi) vaihtui 202 ja huone 251 (siivoojan taukotila) vaihtui viereiseen huoneeseen 2084.

2084 Psykologin, huoneessa oli korjattu katon sadevesiviemärin vuoto ja sopi paremmin tutkittavaksi.

IV-kanaviston äänitasot konehuoneiden kohdalla ovat suhteellisen äänekkäät. Ääni aiheutuu kanaviston värähtelystä ja on matalatajuista. Kanavistot kulkevat pääosin käytävillä tai aulojen reunoilla. Alastulot sijaitsivat muutaman luokan oviaukon yläpuolella josta niiden aiheuttamat äänitasot ovat häiritseviä.

Vuosien aikana kondenssivedestä on jälkiä kanavien ulkopinnoilla jotka ovat eristämättömät. Paikoitellen kosteusjälkiä näkyi myös alaslasketun välikaton levyissä. Mikrobikasvustoa ei kanavien tai levyjen pinnoilla näkynyt.

#### **Ilmanäytteet**

Ilmanäytteet kerättiin Andersen 6-vaiheimpaktorilla ja kolmella eri alustalla. Mittaus-  
ten yhteydessä mitattiin huoneesta lämpötila ja ilmankosteus LUFFT E200 mittarilla  
Ensimmäiset kuusi näytettä on otettu koulupäivän aikana.

(Huoneet 220,219,121,135 sekä neuvola 4 ja 14)(luokkien 220 ja 219 bakteeripitoisuudet korkeat)

Huomioitava on että koululuokissa oli mittausajankohdalla opetuskäynnissä. ja myöhemmin havaittiin IV-ilmamäärämittauksissa että aluetta palvelevan IV-koneen TIK 21 tuulettimen hihna oli poikki.

Toisen vaiheen näytteet otettu hiihtolomaviikolla. (alueita palvelevat IV-koneet toimineet normaalisti)

#### **Pintakosteuden mittaukset**

Mittaukset tehtiin GANN Hydromette pintakosteudenosoittimella ja B 60 mittapäällä.

#### **Ilmamäärämittaukset**

Ilmamäärät mitattiin IV-koneiden tuloilman pääilmavirrat, jotka palvelevat rakennuksen eri osia A, B ja C. Mittarina kalibroitu ilmamäärämittari TSI Velocicalc.

#### **Äänimittaukset**

Äänimittaukset suoritettiin hiihtolomaviikolla jolloin luokkien ovet olivat kiinni ja mittaus tehtiin huoneen keskeltä. Mittaukset tehtiin kalibroidulla mittarilla A-suodatinta ja FAST-aikapainoituksella (125 msek.). Mittarin malli Tecpel 320.

## Olosuhdeseuranta

Huoneista tallennettiin koulun normaaliviikon ajan lämpötiloja, ilman suhteellista kosteutta ja hiilidioksiditasoja TinyTag mittareilla. Vastaukset sekä taulukoissa että kuvina.

### 3.1 Mikrobiologiset näytteet

Tiloista kerättiin 16 kpl mikrobiologisia ilmanäytteitä ja osasta tiloja otettiin myös koemielessä vertailevat Mycometer ilmanäytteet. Näytteenottopaikat on esitetty pohjakuvaliitteessä ja tarkemmat tulokset analyysiliitteessä. Näytteet tutkittiin ISS Proko Oy:n akkreditoitussa sisäilmalaboratoriossa.

### 4.1 Näytteenottopaikat

Näytteenottopaikat ja niissä käytetyt näytteenottomenetelmät on esitetty taulukossa 1 ja pohjakuvaliitteessä 1 ja 2.

**Taulukko 1. Luokat ja mittaukset**

IV KONE	ILMAMÄÄRÄT	ILMANÄYTE	OLOSUHDE	ÄÄNI	PINTAKOSTEUS
<b>TIK 21</b>	<b>X</b>				
220		X	X	X	X
219		X	X	X	X
121		X	X	X	X
135		X	X	X	X
<b>TIK 16</b>	<b>X</b>				
244		X	X	X	X
240		X	X	X	X
144		X	X	X	X
149		X	X	X	X
<b>TIK 22</b>	<b>X</b>				
201		X	X	X	X
206		X	X	X	X
102		X	X	X	X
104		X	X	X	X
<b>TIK 23</b>	<b>X</b>				
279		X	X	X	X
280		X	X	X	X
251				X	X
2084		X	X	X	X
neuvola 4		X	X	X	X
neuvola 14		X	X	X	X

## 6 TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

**Mikrobit:**

Tutkituissa näytteissä ei ole havaintoja poikkeavista pitoisuuksista homeiden tai sädesienten osalta. poikkeuksia on luokan 220 ja 219 ilmanäytteissä. Nämä näytteet on kuitenkin kerätty koulupäivänä jolloin luokissa oli opetus käynnissä. muut näytteet on kerätty hiihtolomaviikon aikana. On mainittava myös että ilmamäärämittauksien yhteydessä havaittiin että kyseisen alueen IV kone TIK 21:n tuulettimen hihna oli poikki ja se vaihdettiin 19.2.2013: Ilman mikrobinäytteet otettiin ennen hihnanvaihtoa.

**Olosuhdeseuranta:**

Luokkahuoneista seurattiin lämpötiloja, ilmankosteuksia ja hiilidioksiditasoja viikon seurantajaksoissa. Seurannat tehtiin kouluviikkojen aikana. Muutamissa luokissa hiilidioksiditasot olivat ajoittain korkeat yli 1200 ppm mikä on heikompi kuin sisäilmasto-luokitus S3. Opettajat pitävät usein luokkahuoneiden ovia avoimena tehostaakseen ilmanvaihtoa.

	Mittari 1			Mittari 2			Mittari 3			Mittari 4			Mittari 5			Mittari 6			Koulun kaikki tilat			
	Min	Max	Avg	Min	Max	Avg	Min	Max	Avg	Min	Max	Avg	Min	Max	Avg	Min	Max	Avg	Min	Max	Avg	
4.2.2013	384	761	421	404	760	443	378	464	396	404	620	435	406	848	454	402	878	458	4.2.2013	386	850	497
5.2.2013	384	816	453	392	1067	488	322	376	347	400	878	478	392	761	430	376	1067	481	5.2.2013	378	827	446
6.2.2013	392	698	444	400	1137	505	361	486	381	408	941	482	400	753	459	392	1239	442	6.2.2013	392	876	452
7.2.2013	408	706	470	408	1082	502	369	494	394	416	1020	510	400	776	444	392	1090	469	7.2.2013	399	861	465
8.2.2013	408	471	420	408	1106	478	369	573	382	416	1035	486	408	706	465	392	1176	480	8.2.2013	400	844	452
9.2.2013	416	424	416	408	424	412	376	384	379	424	447	427	416	447	422	400	424	406	9.2.2013	407	425	410
10.2.2013	408	424	415	408	424	414	376	384	380	431	439	434	424	439	428	408	424	411	10.2.2013	409	422	414
11.2.2013	407	518	415	404	1027	473	378	533	398	391	729	462	406	1961	594	402	1012	486	11.2.2013	398	963	471
12.2.2013	416	596	460	408	824	482	376	471	391	416	745	468	416	1357	532	424	1035	485	12.2.2013	409	838	470
13.2.2013	424	612	467	408	800	473	376	557	426	416	761	469	416	1106	523	424	1035	512	13.2.2013	410	812	478
14.2.2013	416	612	456	408	918	471	416	431	422	416	722	474	424	1498	555	424	1051	496	14.2.2013	417	872	479
15.2.2013	408	588	438	408	776	464	408	439	420	416	753	473	400	1349	539	424	996	491	15.2.2013	410	817	471
16.2.2013	416	431	418	408	424	414	416	439	423	424	431	425	400	416	408	424	439	431	16.2.2013	414	430	420
17.2.2013	408	424	413	392	416	400	408	431	414	400	431	404	400	416	402	424	439	425	17.2.2013	405	426	409
18.2.2013	408	424	411	392	424	394	400	424	409	392	400	397	392	408	400	416	431	423	18.2.2013	400	418	406
19.2.2013	407	471	336	404	400	172				391	431	394	406	408	175	402	431	397	19.2.2013	402	428	295
20.2.2013	416	596	433							400	416	402				400	416	402	20.2.2013	405	476	412
21.2.2013	416	557	447							400	416	407				400	416	408	21.2.2013	405	463	421
22.2.2013	408	525	430							400	416	406				400	424	409	22.2.2013	403	455	415
23.2.2013	408	439	415							400	416	405				408	424	412	23.2.2013	405	426	410
24.2.2013	408	447	418							400	416	404				400	424	409	24.2.2013	403	429	410
25.2.2013	416	439	427							416	627	450				416	1396	570	25.2.2013	416	821	482
26.2.2013	408	659	446							400	478	425				400	1506	568	26.2.2013	403	881	480
27.2.2013	408	627	441							400	745	452				400	902	452	27.2.2013	403	758	448
28.2.2013	400	565	411							392	659	432				384	1388	485	28.2.2013	392	871	443
1.3.2013	392	463	402							384	447	401				384	1498	496	1.3.2013	387	803	433
2.3.2013	400	424	410							384	400	393				376	392	388	2.3.2013	387	405	397
3.3.2013	392	431	409							384	400	390				376	392	385	3.3.2013	384	408	395
4.3.2013	416	604	427							400	878	471				392	1678	575	4.3.2013	403	1054	491
5.3.2013	407	659	223							391	753	282				402	1655	389	5.3.2013	400	1022	298
	407	547	421	404	760	443	378	464	396	404	620	435	406	848	454	402	878	458				

Taulukko 1.2 koulun hiilidioksiditasoista minimi-, keskiarvo- ja maksimipitoisuudet seurantajakson aikana.

## Kiinteistöjen käytönohjaus

CO <sub>2</sub> -tasoja oluohdeseuranta															
104		Min	Max	Avg	201		Min	Max	Avg	240		Min	Max	Avg	
	4.2.2013	408	980	548		4.2.2013	392	1153	561		11.2.2013	0	1027	473	
	5.2.2013	400	878	478		5.2.2013	376	1067	481		12.2.2013	408	824	482	
	6.2.2013	408	941	482		6.2.2013	392	1239	442		13.2.2013	408	800	473	
	7.2.2013	416	1020	510		7.2.2013	392	1090	469		14.2.2013	408	918	471	
	8.2.2013	416	1035	486		8.2.2013	392	1176	480		15.2.2013	408	776	464	
	9.2.2013	424	447	427		9.2.2013	400	424	406		16.2.2013	408	424	414	
121		Min	Max	Avg	102		Min	Max	Avg	201		Min	Max	Avg	
	11.2.2013	0	729	462		11.2.2013	0	1012	486		4.2.2013	400	761	495	
	12.2.2013	416	745	468		12.2.2013	424	1035	485		5.2.2013	392	761	430	
	13.2.2013	416	761	469		13.2.2013	424	1035	512		6.2.2013	400	753	459	
	14.2.2013	416	722	474		14.2.2013	424	1051	496		7.2.2013	400	776	444	
	15.2.2013	416	753	473		15.2.2013	424	996	491		8.2.2013	408	706	465	
	16.2.2013	424	431	425		16.2.2013	424	439	431		9.2.2013	416	447	422	
135		Min	Max	Avg	244		Min	Max	Avg	206		Min	Max	Avg	
	10.2.2013	408	424	411		11.2.2013	0	1961	594		4.2.2013	408	910	551	
	11.2.2013	0	1012	486		12.2.2013	416	1357	532		5.2.2013	392	1067	488	
	12.2.2013	424	1035	485		13.2.2013	416	1106	523		6.2.2013	400	1137	505	
	13.2.2013	424	1035	512		14.2.2013	424	1498	555		7.2.2013	408	1082	502	
	14.2.2013	424	1051	496		15.2.2013	400	1349	539		8.2.2013	408	1106	478	
	15.2.2013	424	996	491		16.2.2013	400	416	408		9.2.2013	408	424	412	
	16.2.2013	424	439	431							10.2.2013	408	424	414	
144		Min	Max	Avg	279		Min	Max	Avg	4		Min	Max	Avg	
	24.2.2013	400	416	404		11.2.2013	0	533	398		4.2.2013	322	533	370	
	25.2.2013	416	627	450		12.2.2013	376	471	391		5.2.2013	322	376	347	
	26.2.2013	400	478	425		13.2.2013	376	557	426		6.2.2013	361	486	381	
	27.2.2013	400	745	452		14.2.2013	416	431	422		7.2.2013	369	494	394	
	28.2.2013	392	659	432		15.2.2013	408	439	420		8.2.2013	369	573	382	
	1.3.2013	384	447	401		16.2.2013	416	439	423		9.2.2013	376	384	379	
	2.3.2013	384	400	393			Min	Max	Avg			Min	Max	Avg	
3.3.2013	384	400	390		11.2.2013	0	518	415		4.2.2013	321	533	370		
149		Min	Max	Avg	280		Min	Max	Avg	14		Min	Max	Avg	
	24.2.2013	400	424	409		12.2.2013	416	596	460		4.2.2013	322	376	347	
	25.2.2013	416	1396	570		13.2.2013	424	612	467		5.2.2013	322	376	347	
	26.2.2013	400	1506	568		14.2.2013	416	612	456		6.2.2013	361	486	381	
	27.2.2013	400	902	452		15.2.2013	408	588	438		7.2.2013	369	494	394	
	28.2.2013	384	1388	485		16.2.2013	416	431	418		8.2.2013	369	573	382	
	1.3.2013	384	1498	496		17.2.2013	408	424	413		9.2.2013	376	384	379	
	2.3.2013	376	392	388								Min	Max	Avg	
	3.3.2013	376	392	385								11.2.2013	0	1012	486
												12.2.2013	424	1035	485
									13.2.2013	424	1035	512			
									14.2.2013	424	1051	496			
									15.2.2013	424	996	491			
									16.2.2013	424	439	431			
									17.2.2013	424	439	425			

Taulukko 1.3 Luokkakohtaisia arvoja seurantajakson aikana

**Kiinteistöjen käytönohjaus**

---

Olosuhdeseuranta osoitti että yleensä luokat joissa oppilaita oli vähän ei esiintynyt ongelmia. Isoissa luokissa ilmanvaihto ei ole riittävä mikä havaitaan hiilidioksiditasoissa. Luokkien lämpötilat olivat hyvät ja luokkien lämpöpattereissa oli termostaattit.

**Äänitasot:**

Matalataajuista ääniä voidaan mitata käyttäen C-suodatusta ja painotettua äänenmittausta SLOW-aikapainotuksella (1 sek.). Suurimpien äänitasojen kohdissa havaittiin että äänentason C-suodattimella mittaustulos oli usein 10 - 15 dB korkeampi kuin A-suodattimella. Tämä viittaa tärinän aiheuttamaan matalataajuiseen ääneen.

## Kiinteistöjen käytönohjaus

MITTAUSPÖYTÄKIRJA											
KIINTEISTÖ: Kivimäen koulu		MITTAAJAT: Mika Koivunoksa Peter Mandelin									
PAIKKAKUNTA: Vantaa											
KONE	HUONE ILMAN LÄMPÖ	ILMANVAIHTO		HIILIDIOKSIIDI		ILMAN KOSTEUS	PINTAKOSTEUS lattiat, seinät,		Oppilaita	L <sub>A,max</sub> (dB) Enimmäis- äänitaso	HUOM.
IV KONE	°C		Tuolilima määrä dm <sup>3</sup> /s	ppm CO <sub>2</sub>		RH %	pintakosteusosoittir			dB(A)	
TIK 21		100x30 cm	<b>1100</b>	keskim.	max.						ilmamäärät 9-pisteen keskiarvo. Hihna vaihdettu
220	22			486	1961	26,3	50	65	25	36,8	
219	22,6			--	--	25,2	50	65	11	40,2	Ei CO <sub>2</sub> dataa, virrat pois päältä
121	25			463	761	21,4	55	85	20	40	
135	21,9			485	1051	24,9	55	72	30	49,6	
TIK 16		100x30 cm	<b>740</b>								ilmamäärät 9-pisteen keskiarvo.
244	21,7			501	1961	24	55	65	23	39	luokan ulkopuolella 45 dB(A)
240	21			463	1027	23,8	50	65	8	32	
144	20,7			418	745	23,5	50	65	8	33	luokan ulkopuolella 38 dB(A)
149	21,1			489	1506	23,3	50	65	20	32	luokan ulkopuolella 38 dB(A)
TIK 22		70x30 cm	<b>860</b>								ilmamäärät 9-pisteen keskiarvo.
201	23			468	1239	22,2	55	60	10	35,4	luokan ulkopuolella 48 dB(A)
206	22,9			472	1137	22,3	55	65	25	33	
102	21,3			475	1051	22,5	55	60	26	36	
104	22			487	1035	23	45	70	21	43,8	
TIK 23		40x70 cm	<b>990</b>								ilmamäärät 9-pisteen keskiarvo.
279	22,3			413	557	26,3	67	95	-	39	
280	22,4			442	612	25,2	50	98	-	39	
Psykol.	22,2			422	659	22,5	50	63	-	38	
neuvola 4	21,3			375	573	26	60	68	-	36,8	
neuvola 14	23,2			376	573	25,1	40	70	-	43	iv-huminaa
IV-koneet ja palvelualueet	lämpötila äänimittausajankohta			Seurantajakson CO <sub>2</sub> -pitoisuudet		Suhteellinen kosteus äänimittausajankohta					

Taulukko 2 . Mittausten yhteenvetotaulukko

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

## Mikrobit:

Ilmamittauksissa ei tutkimuksessa havaittu mikrobiongelmaa. Tutkimuksen yhteydessä havaittiin kuitenkin että koulun ikkunoiden liitosten tiiveydet saattavat olla ongelma. Ikkunakarmeja kiittää listoitus jota ei ole tiivistetty. Rakenteista ei mitattu vuotoilmoja. Oletettavaa on että elementtiseinien eristeissä on epäpuhtauksia ja mahdollisesti mikrobikasvustoa joka sopivissa olosuhteissa saattaa vuotoilmareittejä pitkin päätyä sisätiloihin aiheuttaen sisäilmaongelmia.

## Olosuhdeseuranta:

Ilmastointi on ääritehoilla. Tästä aiheutuu myös äänihaittaa. Lämpötilat olivat mittausajankohdan aikana hyvät. Tietyissä luokissa hiilidioksiditasot nousevat hetkellisesti korkeiksi.



**Äänitasot:**

C1 Rakentamismääräyskokoelmassa ääneneristys- ja meluntorjunnan ohjeessa annetaan Äänitasolle Rakennusten LVIS-laitteiden ja muiden rinnastettavien laitteiden suurin ohjeellinen äänitaso  $L_{A,max on}$  38 (dB).

Katolla sijaitsevat ilmanvaihtokanavat ovat ongelma niiden luokkien kohdalla jossa tulokanava tulee koulun katon läpi alas. Kanavien ilmavirta aiheuttaa kanavissa värähtelyä joka kuuluu matalataajuisen värähtelynä. Äänitaso on paikoin häiritsevää.

**8 TOIMENPIDE-EHDOTUKSET**

Tällä tutkimuksella ei löytynyt syytä joka selittäisi henkilöstön sisäilmaoireilut. Mikrobinäytteet sisäilmasta eivät kerro onko rakenteissa mikrobikasvustoa. Ilmastointikoneiden suodattimista tai kammioista ei havaittu epäpuhtauksia. Mikrobiperäisten epäpuhtauksien Rakenteiden epätiiveyksistä kuten ikkunoiden karmien ja elementtien liityntäpintojen kautta aiheutuvat ilman vuotoreitit ovat ongelmallisia ja niihin tulee kiinnittää huomio esim. kun suunnitellaan koulun tulevia remontteja.

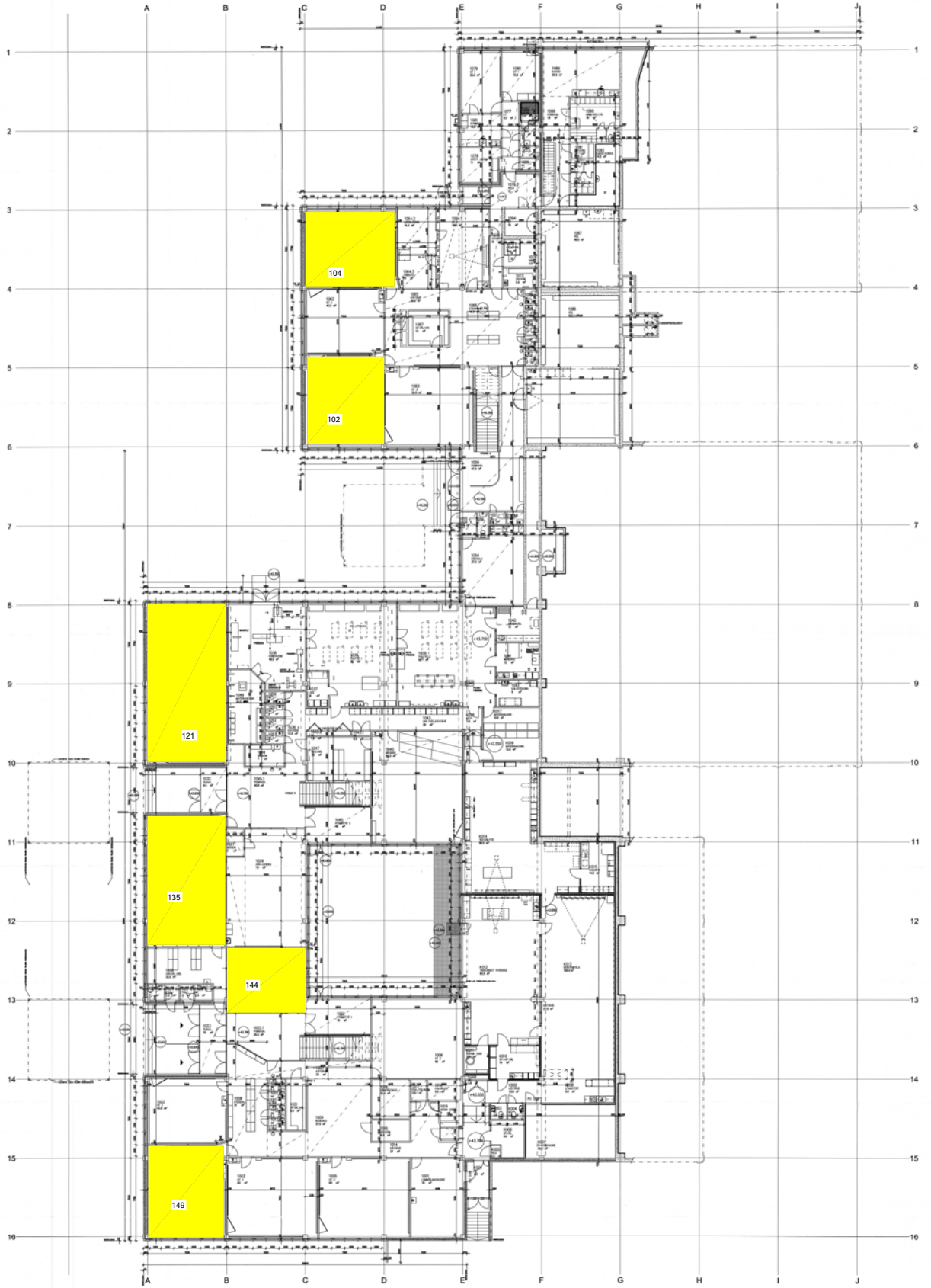
Äänitasoja voisi harkita vaimentaa käyttämällä kanavien ulkopinnoille liimattavia äänenväriinän vaimennusmattoja.

ISS Proko Oy  
Kiinteistöjen käytönohjaus



Peter Mandelin  
asiantuntija

**LIITTEET** Tutkitut luokat pohjapiirustuksessa ja IV mittauspisteet  
Olosuhdeseuranta taulukoita  
Mikrobinäytteiden tuloksia 2 taulukkoa  
Valokuvaliite



ALANITSAJAPAKASTUS 09.02.2010

**KIVIMÄEN KOULU**

PROJEKTI	KIVIMÄEN KOULU
ALANITSAJA	ALAUSPÄIVÄ
KUVAUS	09.02.2010
LAATINUT	ALAUSPÄIVÄ
TARKASTUS	ALAUSPÄIVÄ
VALVONTA	ALAUSPÄIVÄ

1/2010



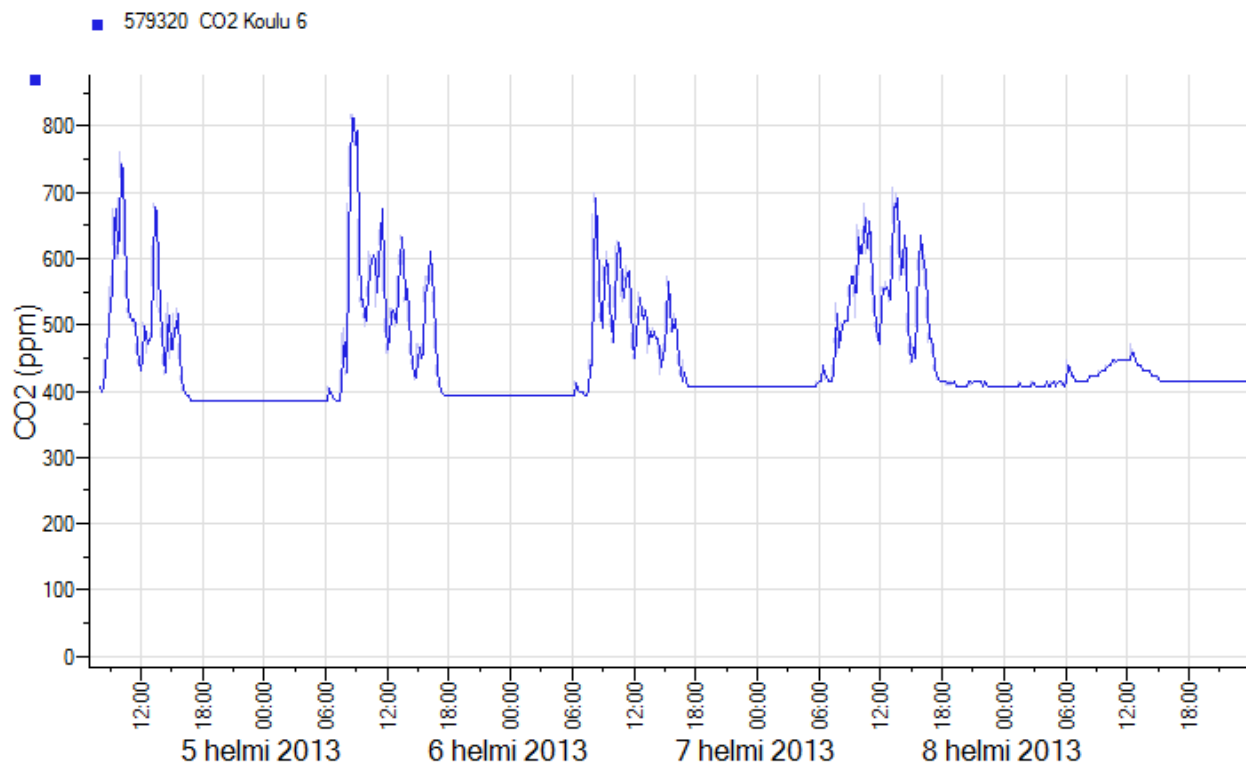
## KIVIMÄEN KOULU HIILIDIOKSIDITASOT 19.6.2013 taulukoinnin mukaan.

Kivimäen uusi taulukko luokkien hiilidioksiditasoista. Luokka 219 ja 220 tiedot puutteellisia laitevian takia. Luokasta 219 osa saatu talteen.

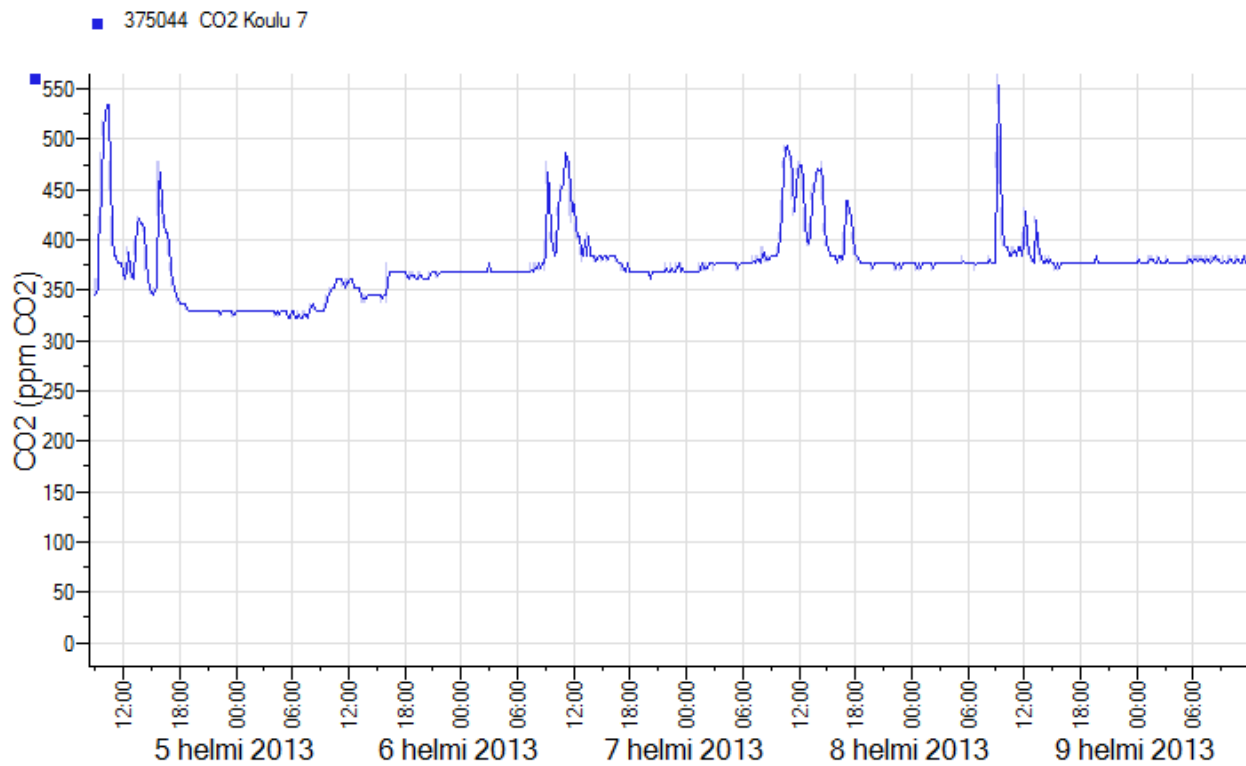
			UUSI		
luokka	tila	pohjapiir.	T-Rh	CO2	
2146	4	x	x	x	
2139	14	x	c	x	
2062	102	x	x	x	
2063	104	x	x	x	
2054	121	x	x	x	
2055	135	x	x	x	
2058	144	x	x	x	
2059	149	x	x	x	
		202 sähkökaappi			
2060	201	x	x	x	
2061	206	x	x	x	
2054	219	x	excel	excel	
2053	220	x	--	--	
2057	240	x	x	x	
2056	244	x	x	x	
		251 lepotila			
2064	279	x	x	x	
2065	280	x	x	x	
2084	Psykol.	x	x	x	

*Mitatut luokkatilat sekä nuolilla suunnitelman muutokset:*

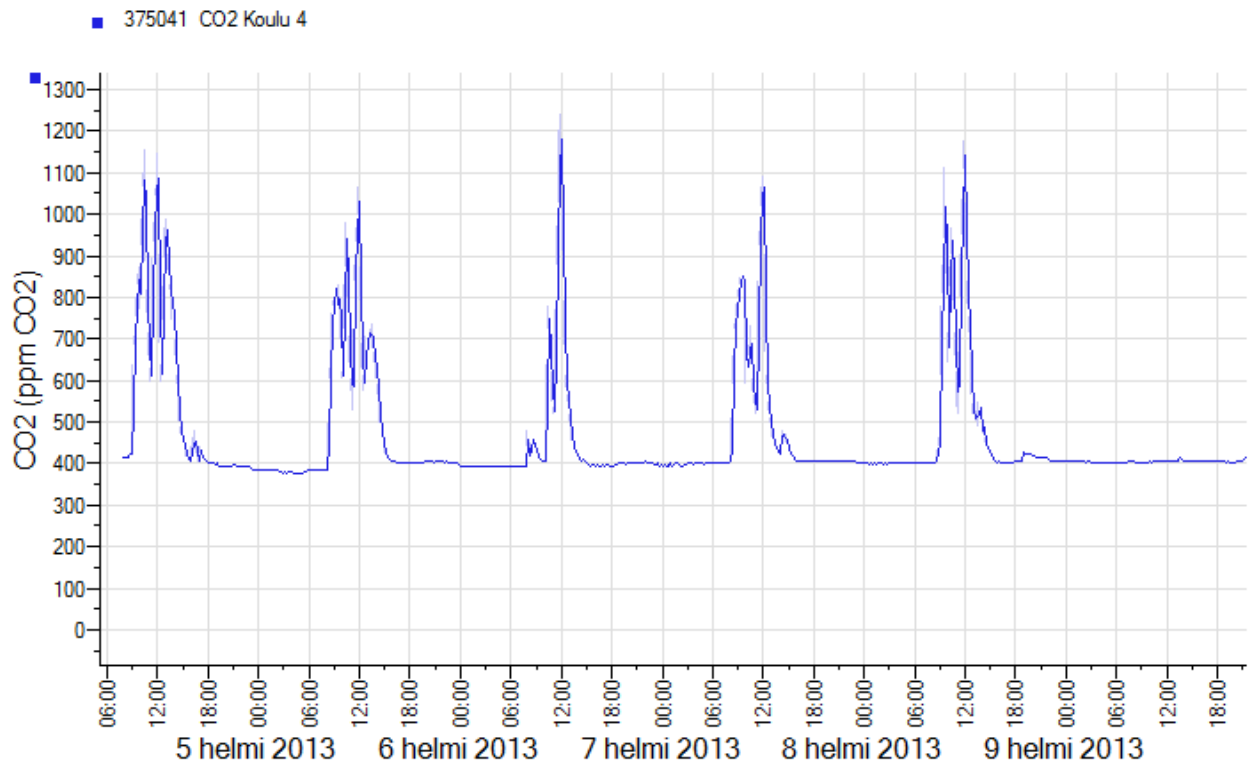
## Neuvola 4



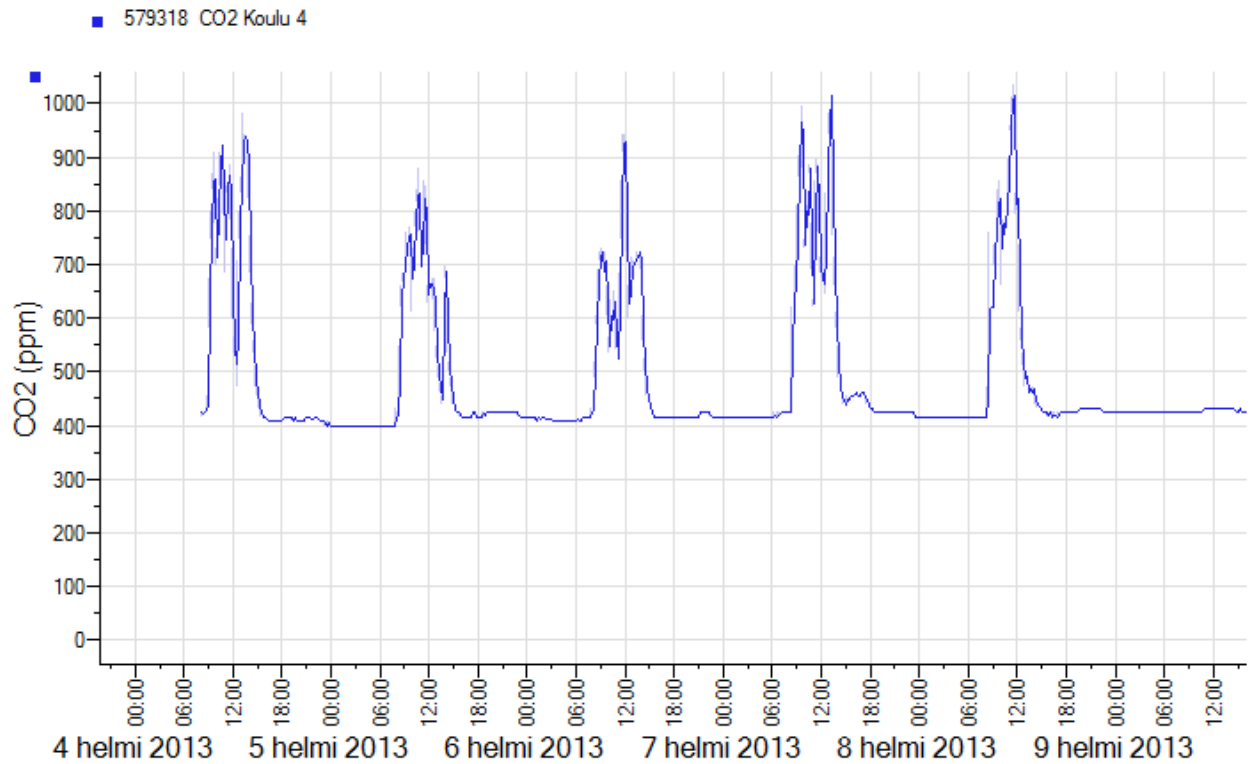
## neuvola 14



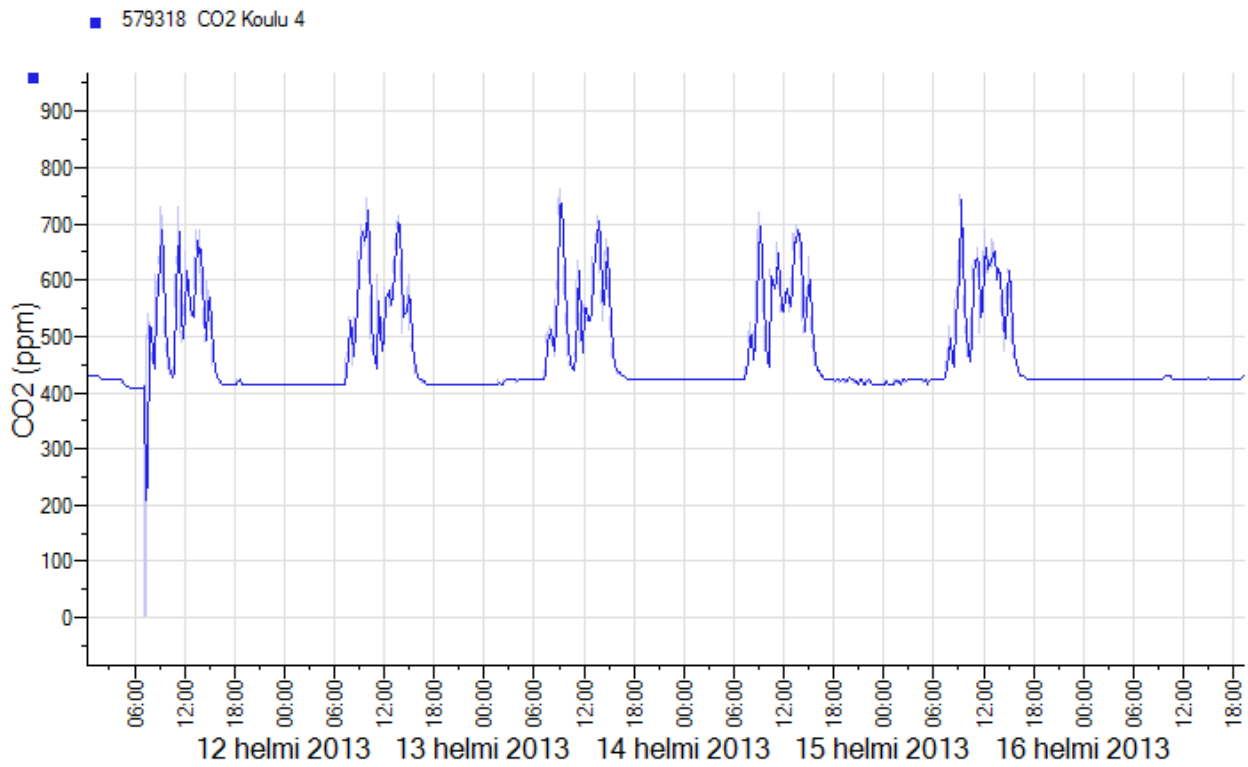
## luokka 102



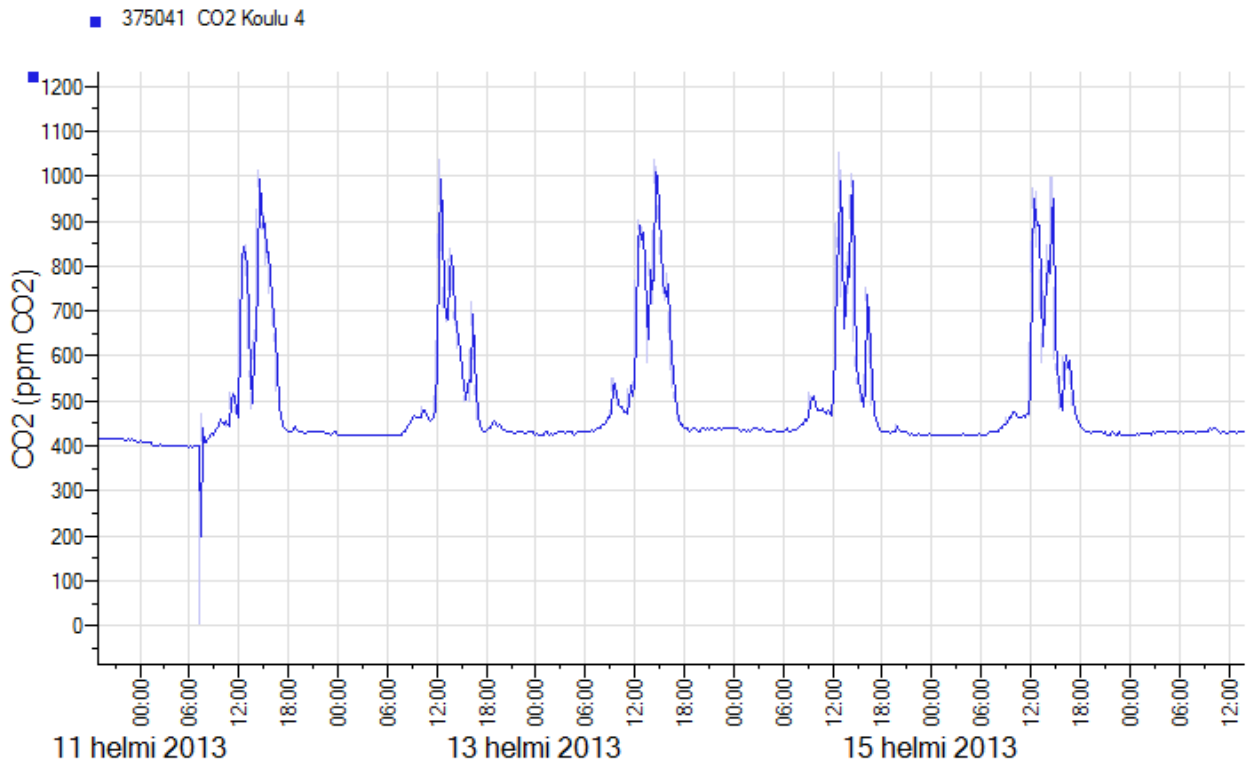
## luokka 104



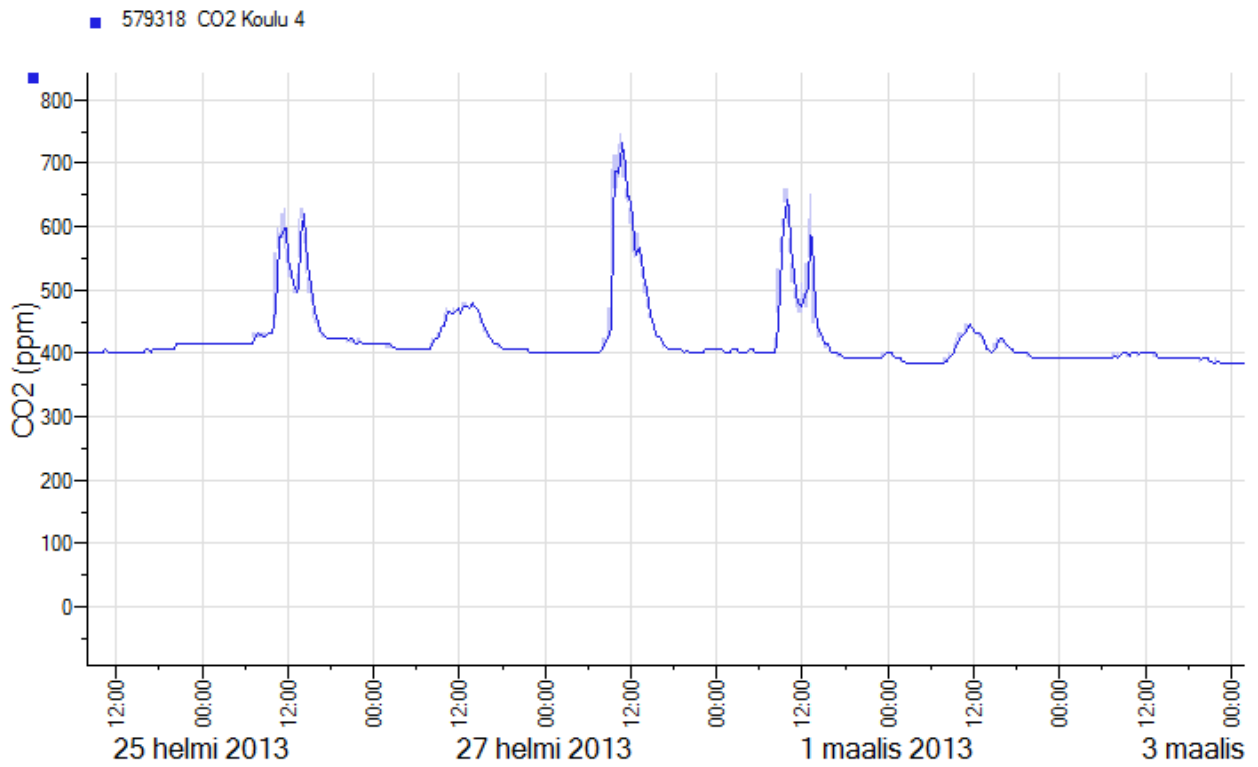
## luokka 121



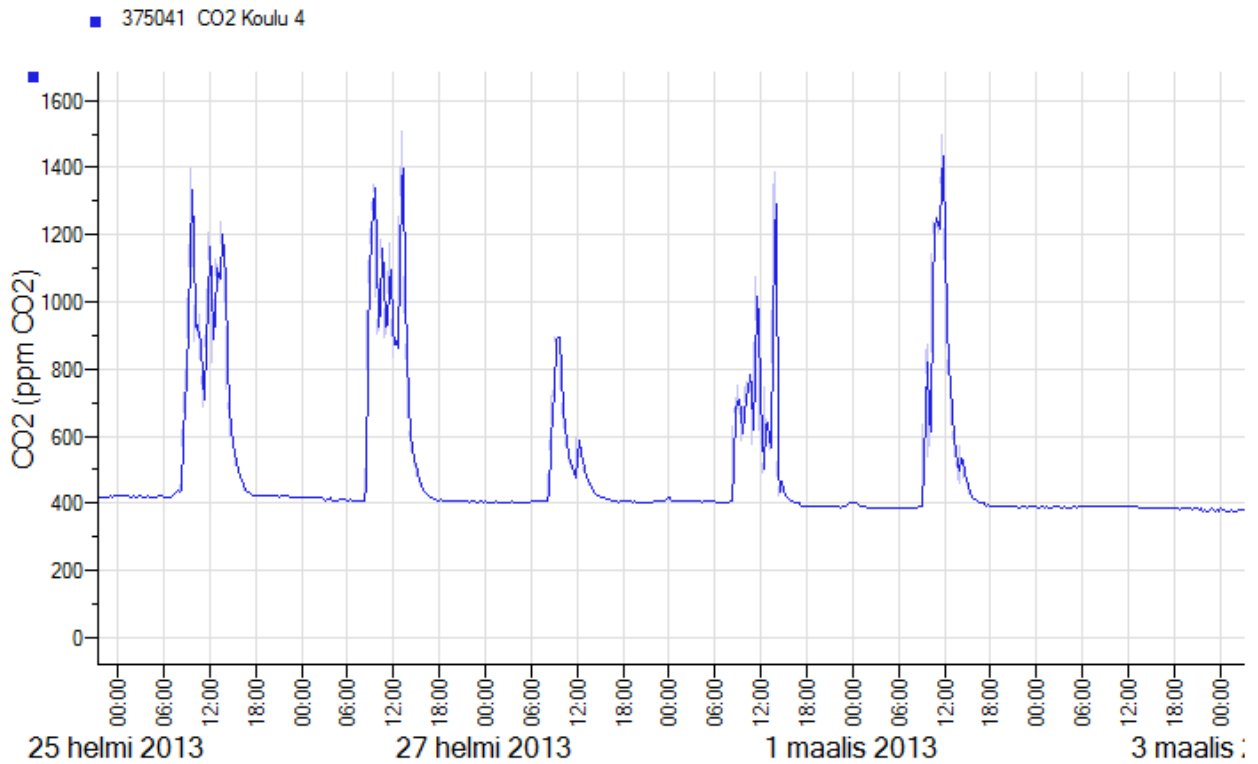
## luokka 135



### luokka 144

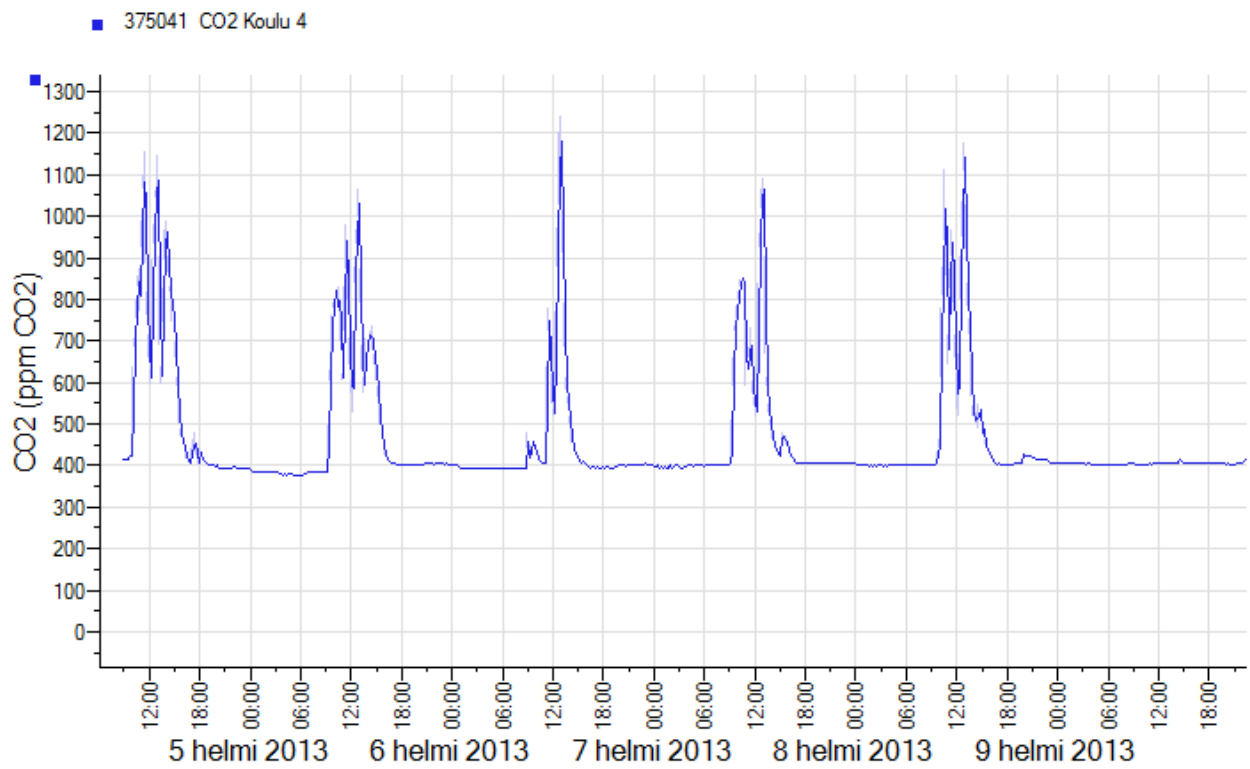


### luokka 149

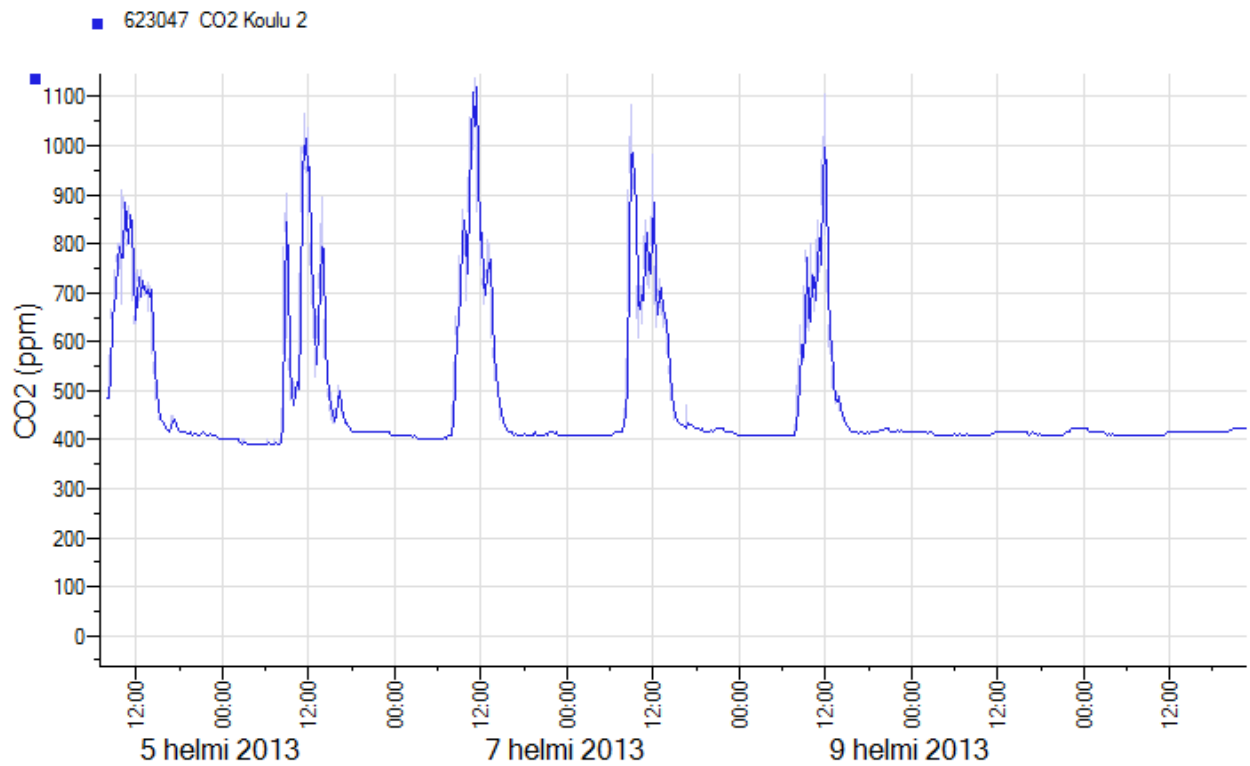




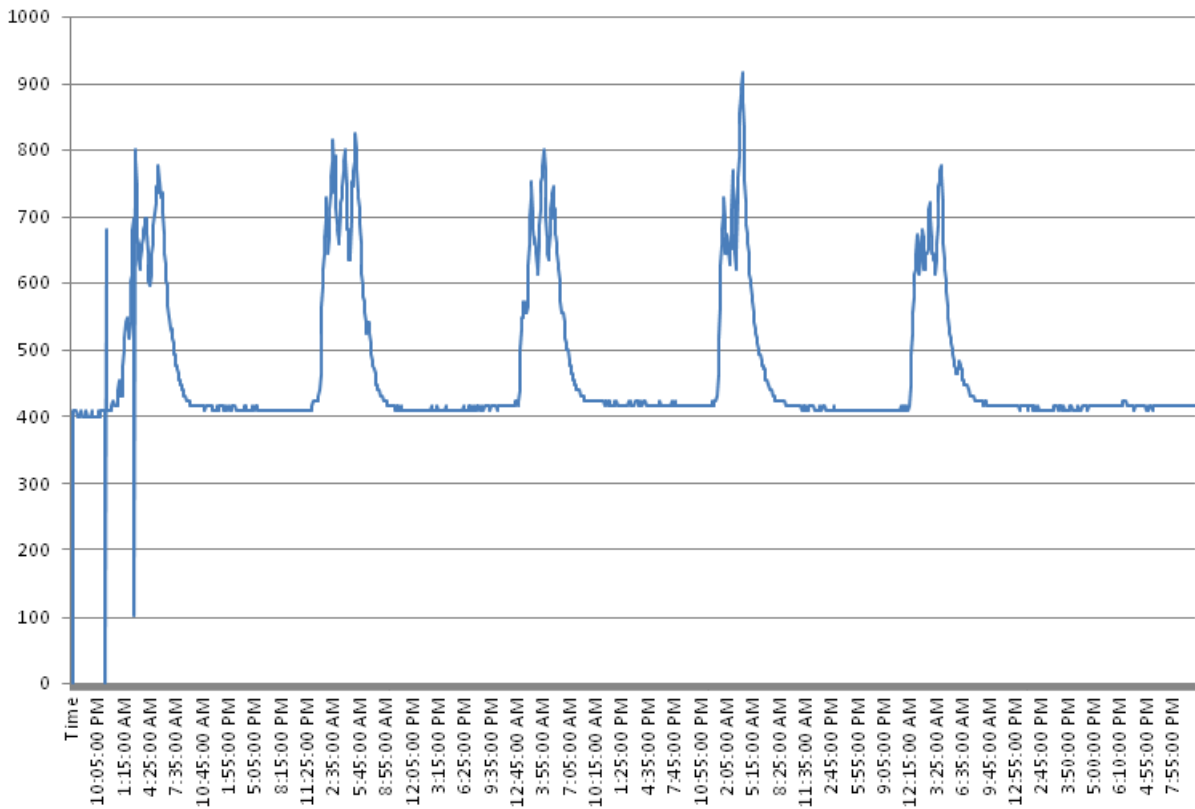
## luokka 201



## CO2 Luokka 206 max 26 opp

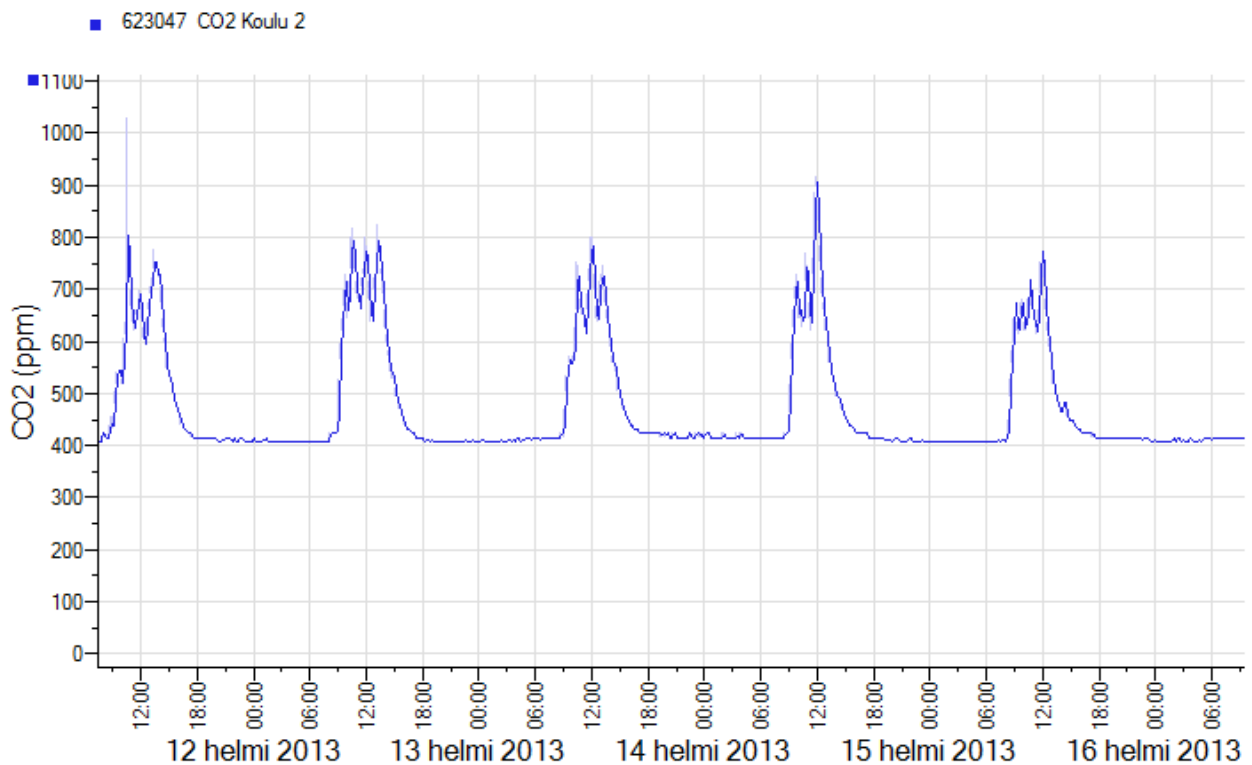


## Luokka 219 CO<sub>2</sub>



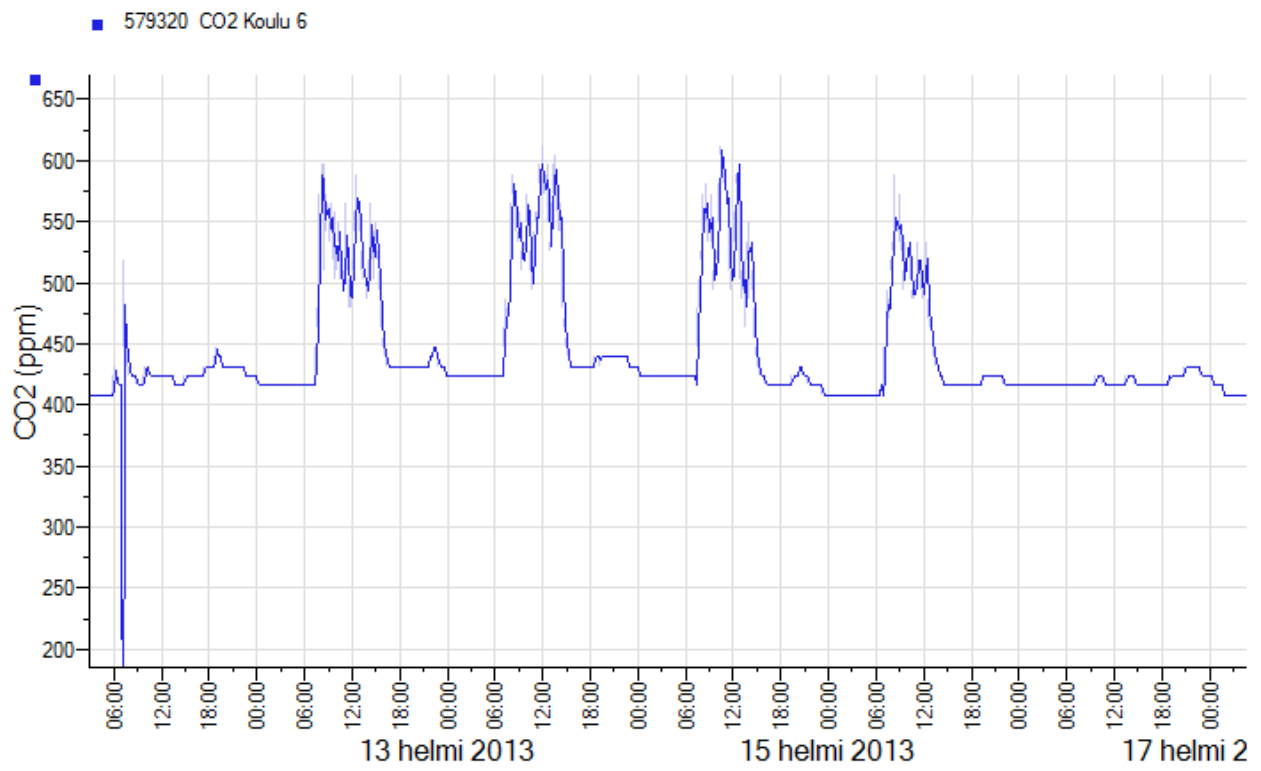
Tiedot siirretty exceliin ja luotu kuva talteen saadusta datasta. Seurantajakso 23.2.2013 - 28.2.2013

## CO<sub>2</sub> Luokka 240 max 10 henk.



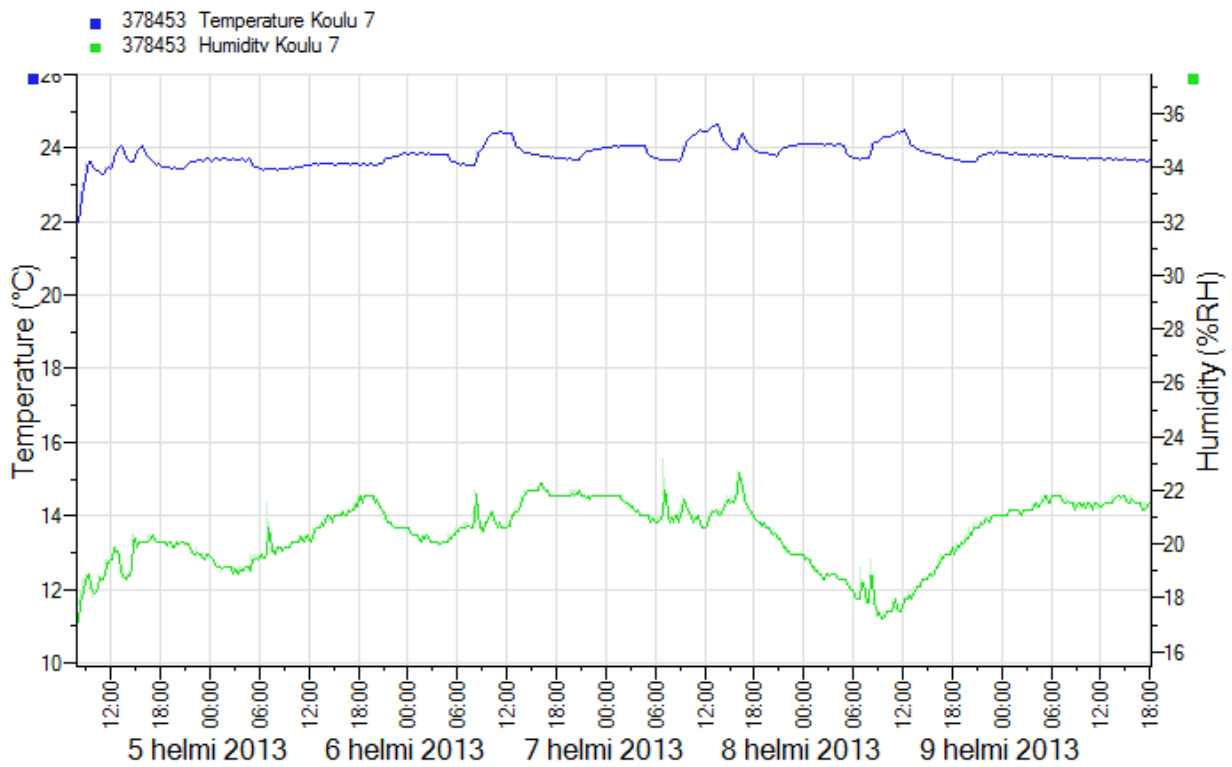


# luokka 280

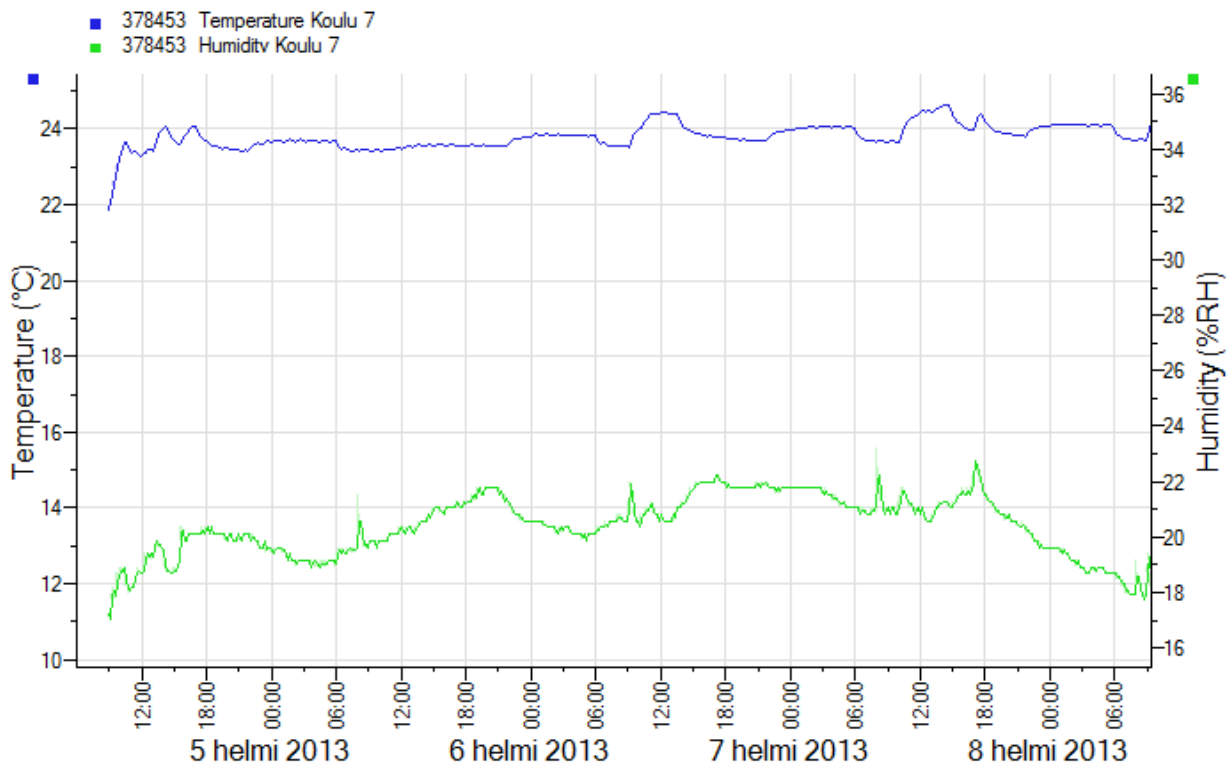


# KIVIMÄEN KOULU LÄMPÖTILA - SUHTEELLINEN KOSTEUS SEURANTA

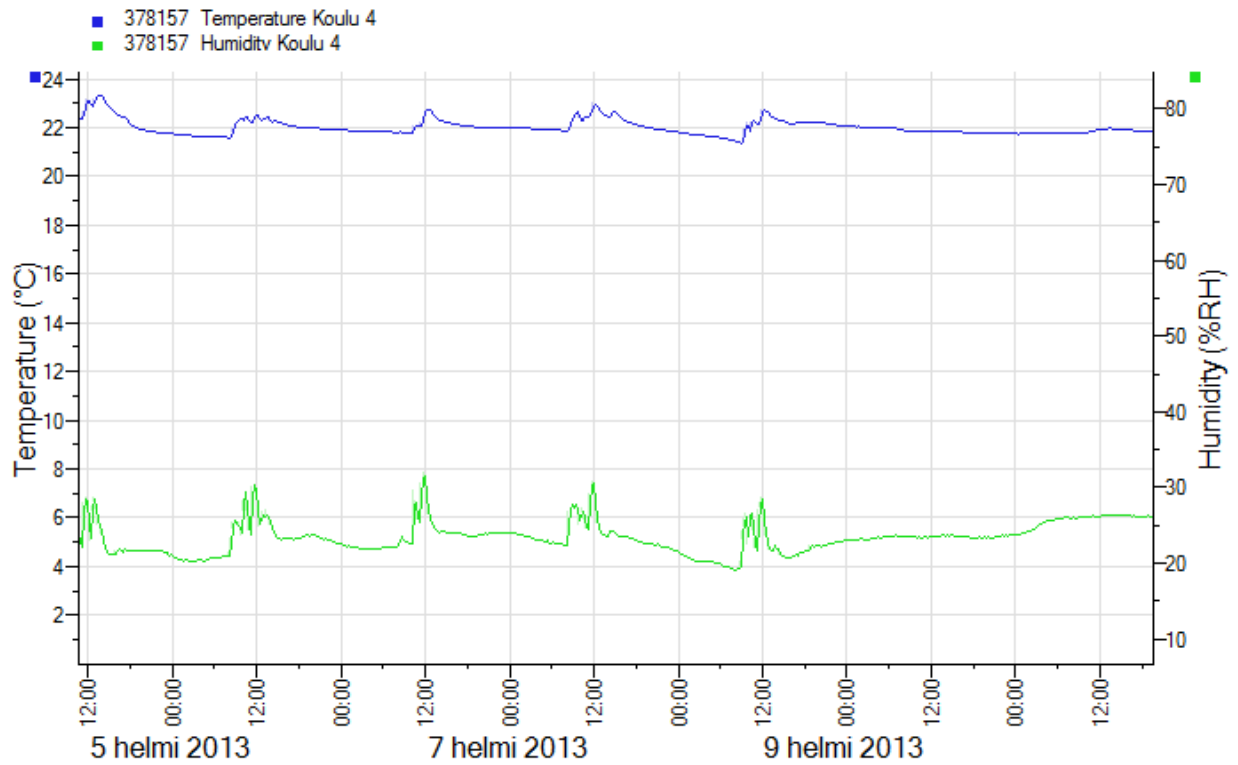
## neuvola 4



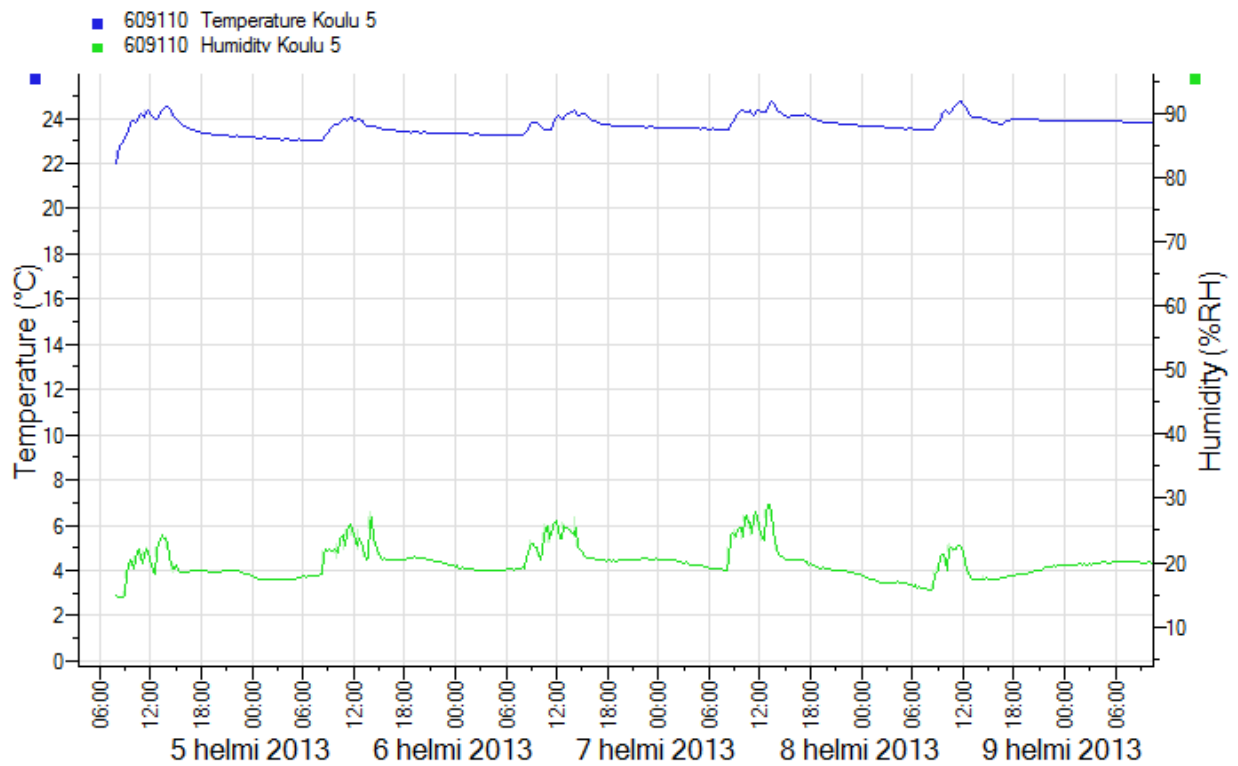
## neuvola 14



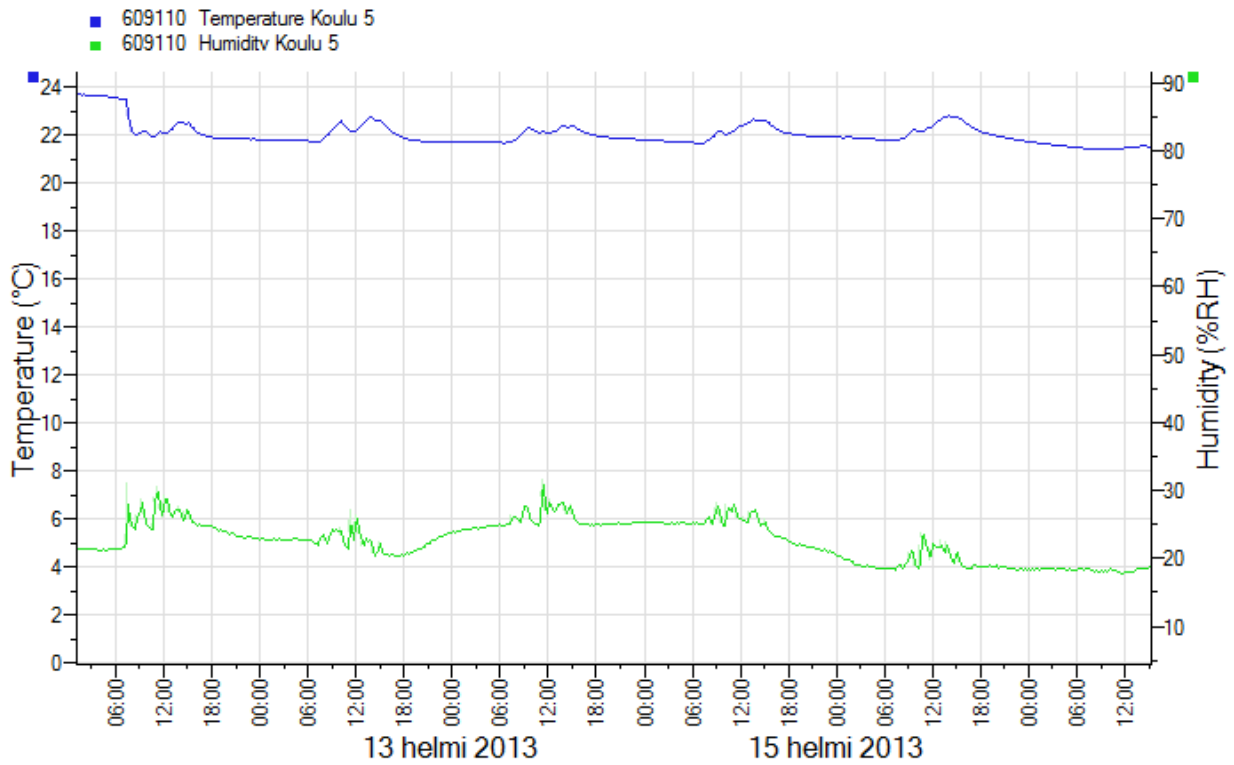
## luokka 102



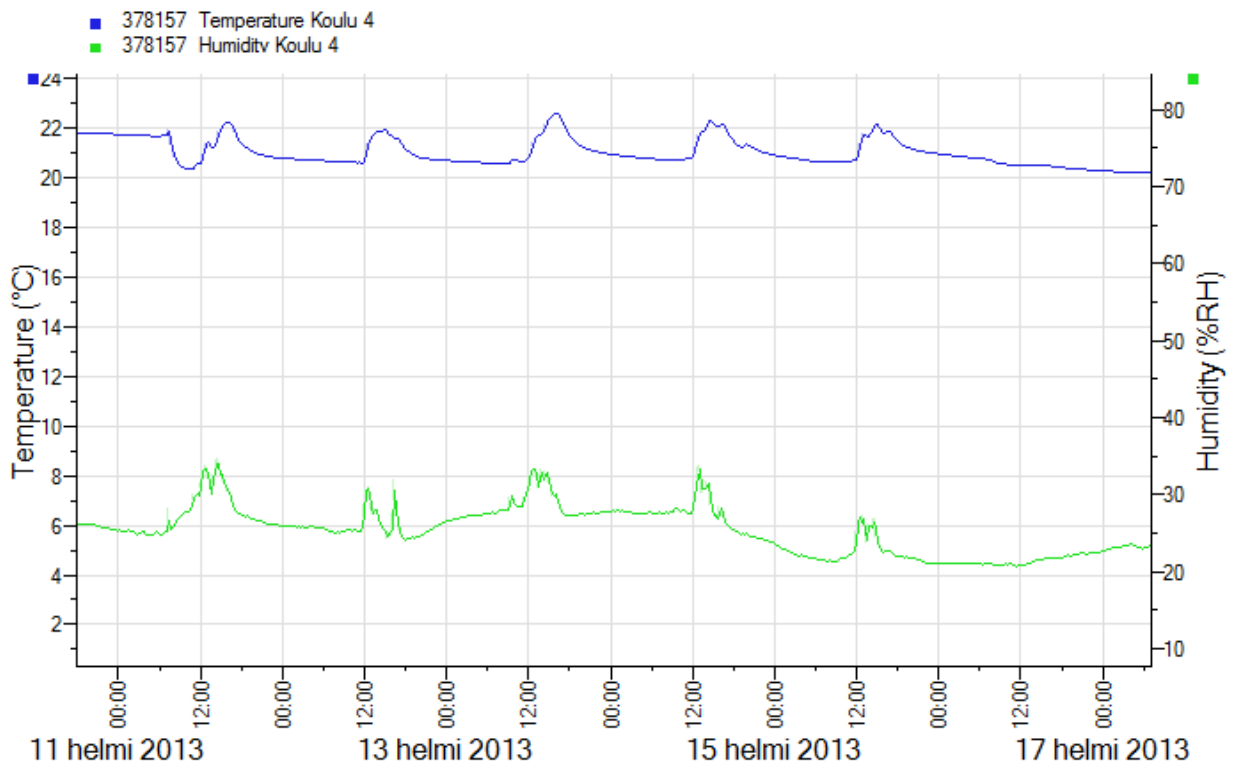
## luokka 104



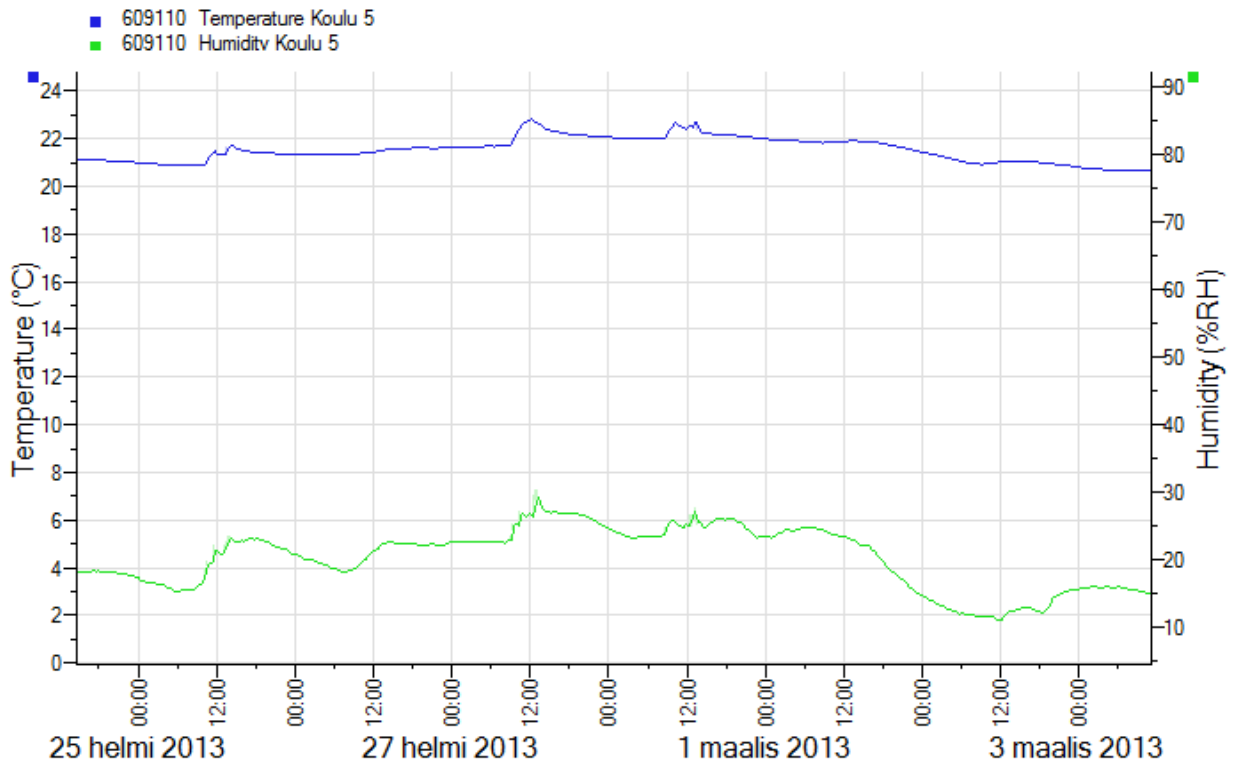
### luokka 121



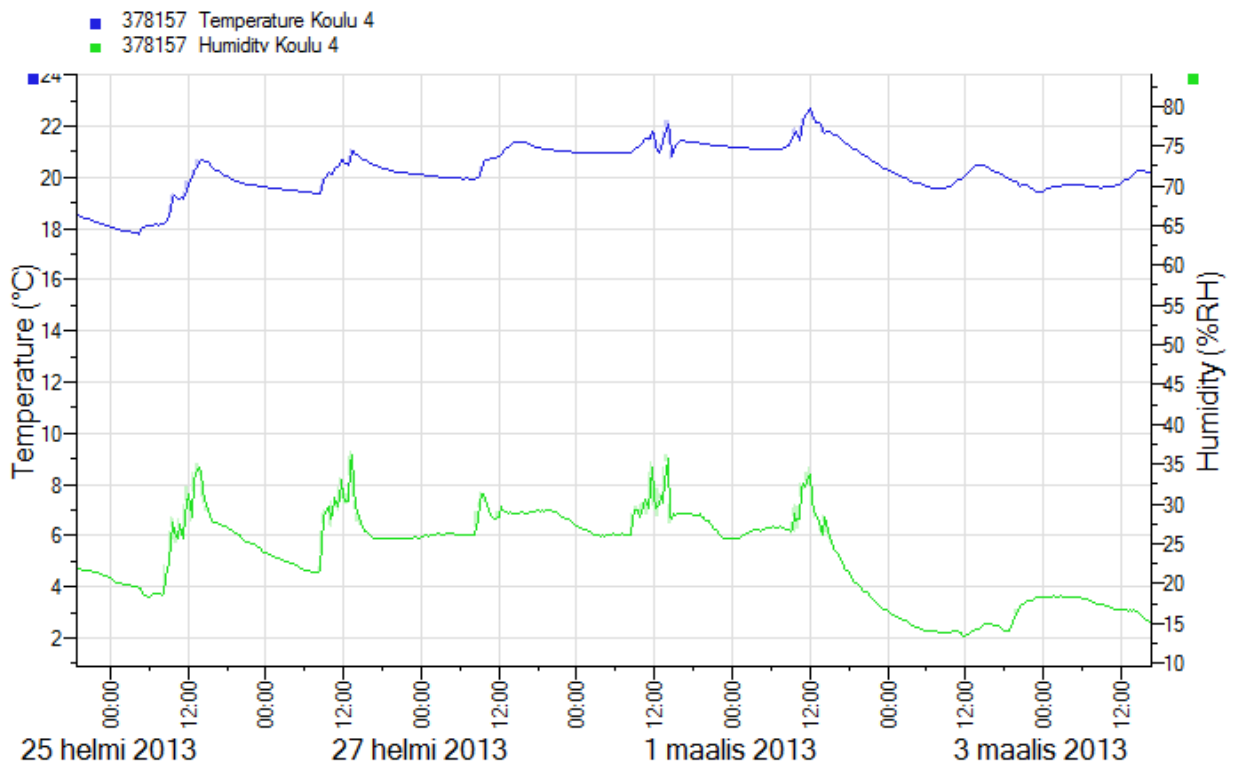
### luokka 135



### luokka 144

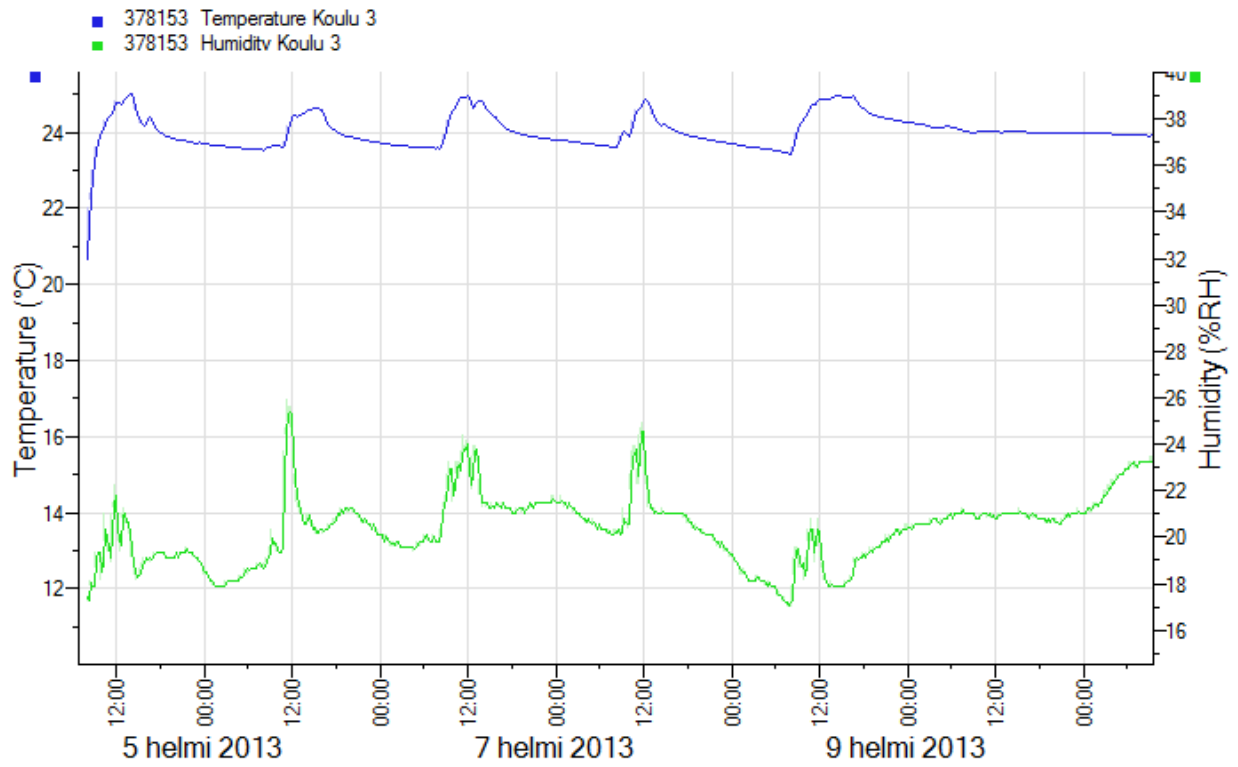


### luokka 149

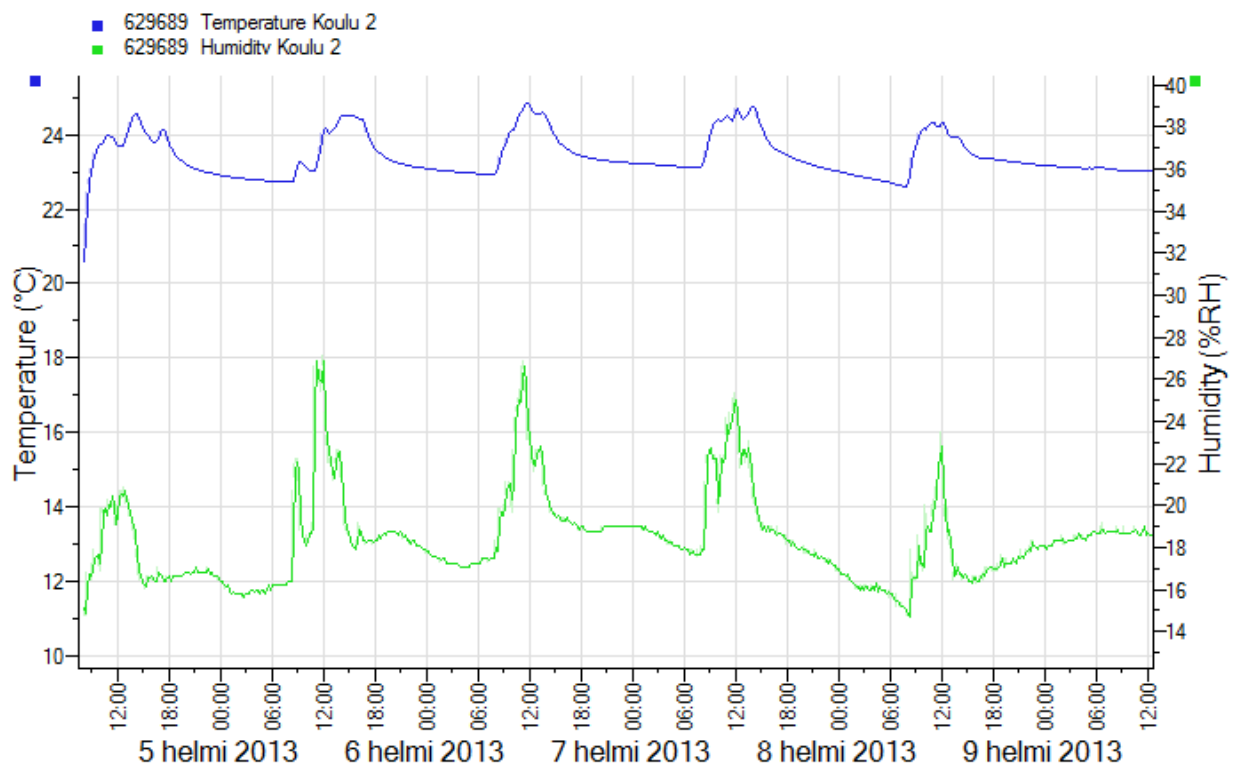


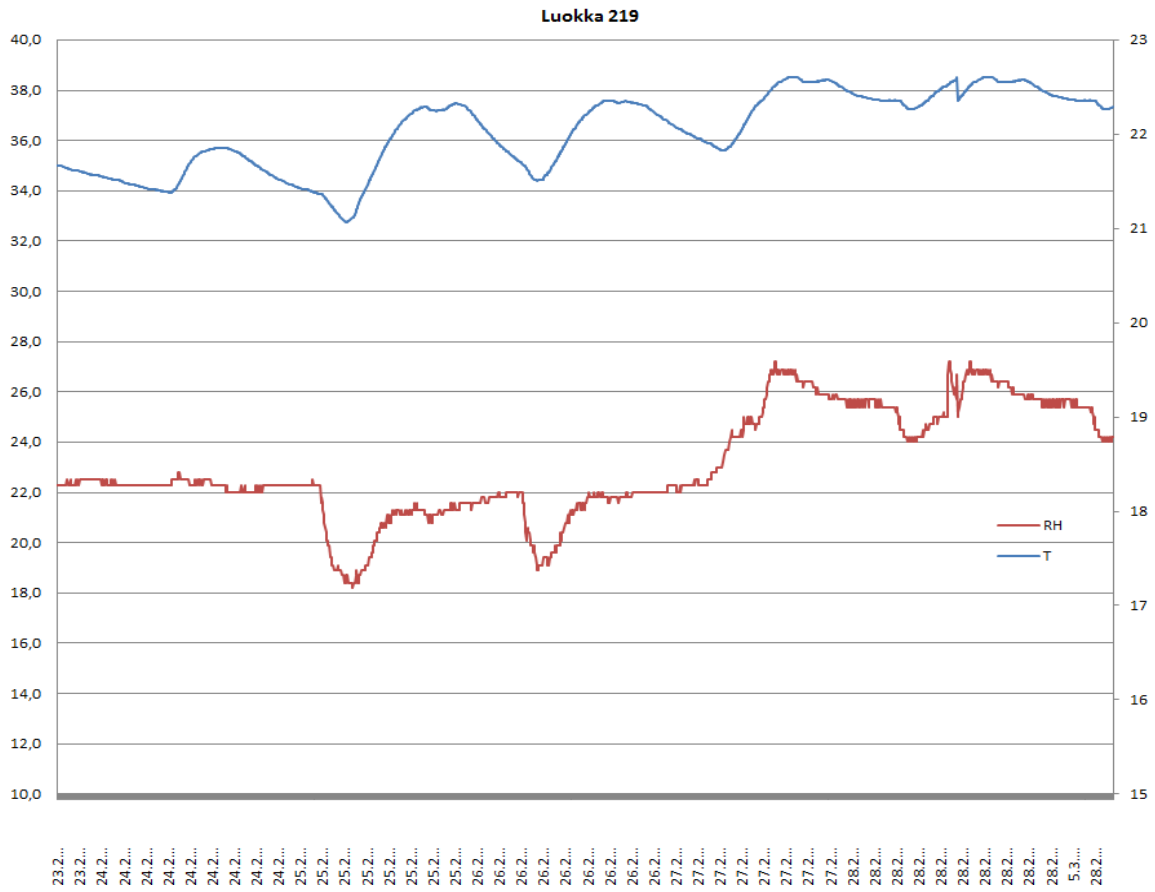


## luokka 201

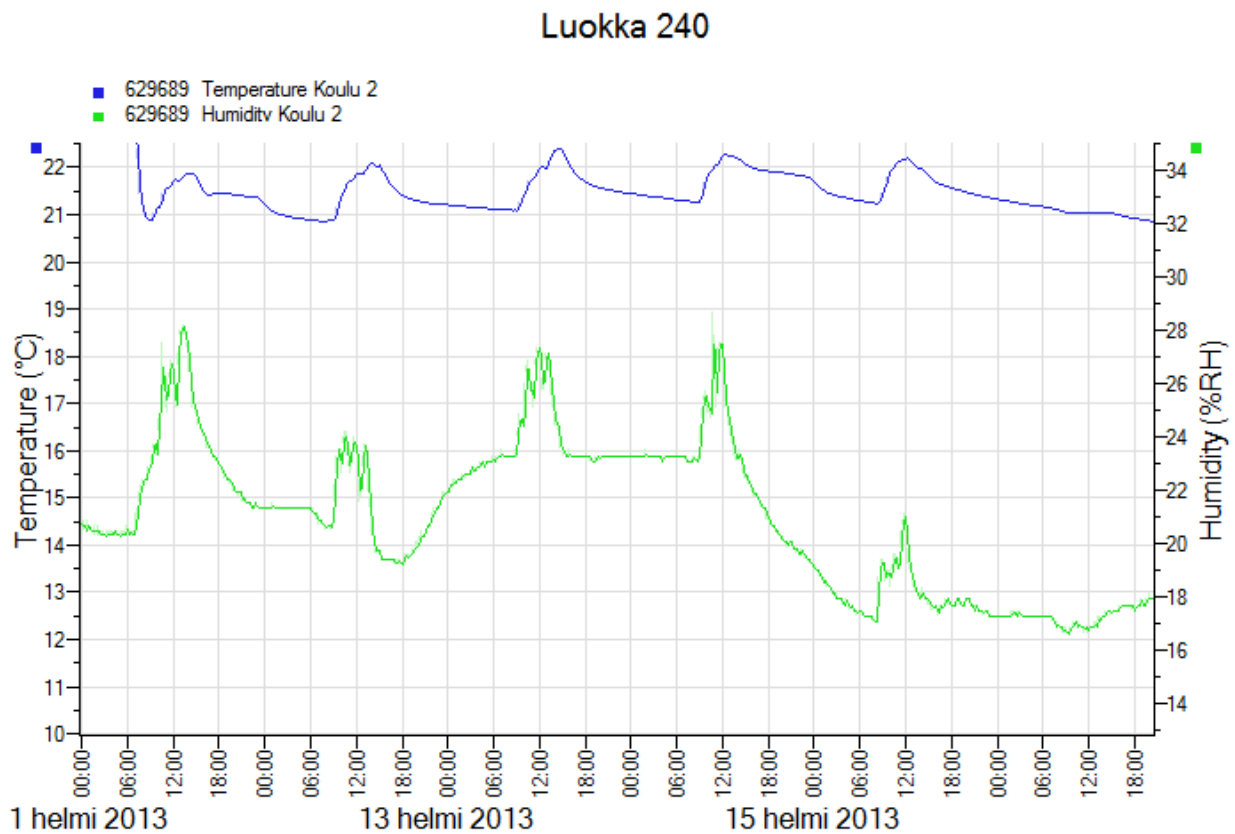


## Luokka 206

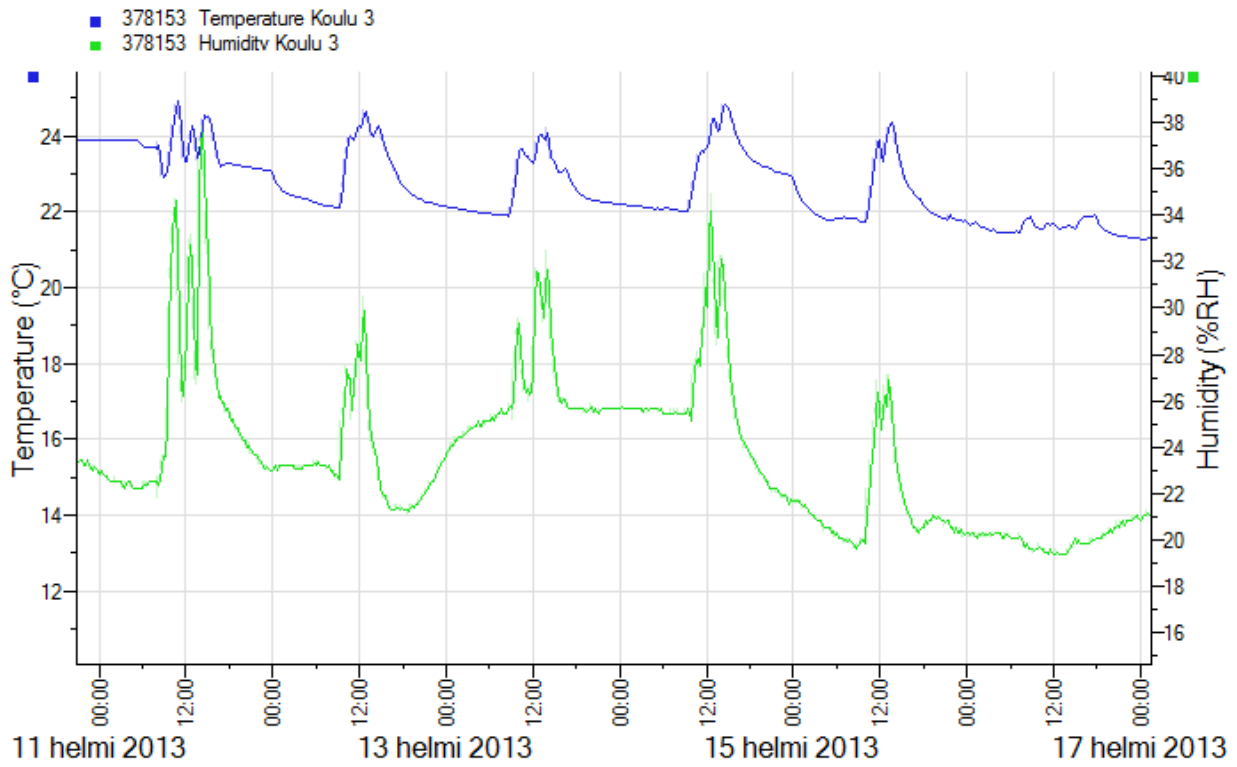




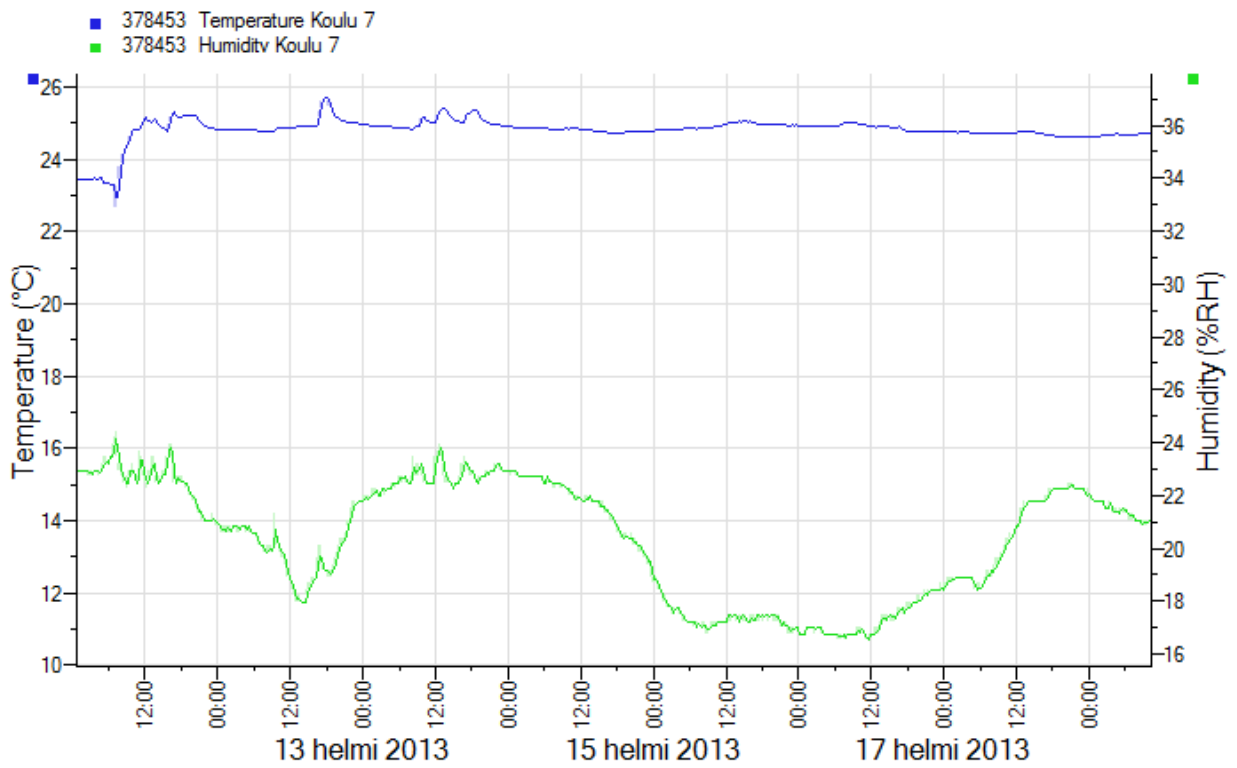
Tiedot siirretty exceliin ja luo tu kuva talteen saadusta datasta. Seurantajakso 23.2.2013 - 28.2.2013



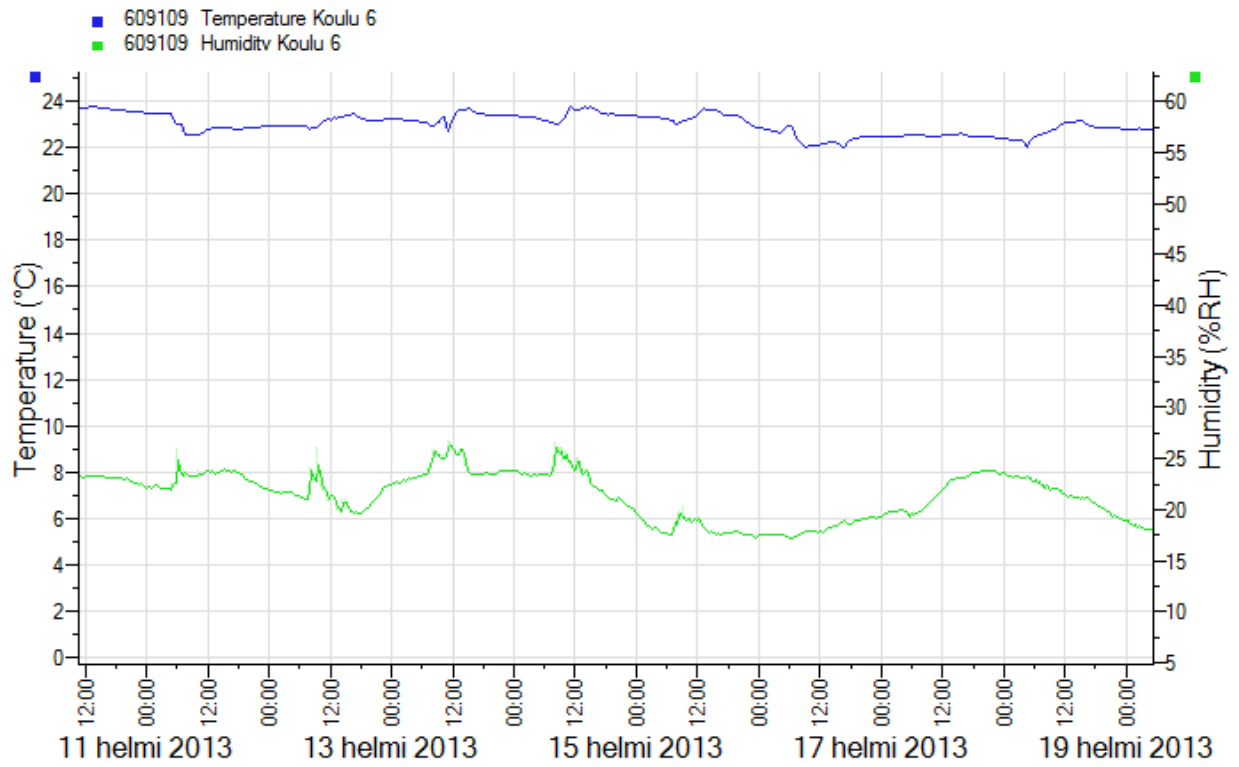
### luokka 244



### luokka 279



# 280 T-RH





Tilaaaja: ISS Proko Oy, Vantaa  
Tutkimuskohde: Kivimäen koulu  
Näytteenottaja: Peter Mandelin  
Näytteenottopäivä: 13.2.2013  
Näytteet vastaanotettu laboratorioon: 15.2.2013  
Analysointi aloitettu: 18.2.2013

## 1 NÄYTTEENOTTO JA ANALYSOINTI

Mycometer Air-testi on menetelmä, joka on kehitetty ilmassa esiintyvien elinkykyisten ja kuolleiden homesienten määrän osoittamiseen ja kvantitointiin. Menetelmä perustuu hydrolyysientsyymi-aktiivisuuden osoittamiseen fluoresenssiteknologialla.

Näytteet on kerätty ilmasta suodattimille pumpulla (passiivinen keräys). Laboratoriossa mikrobit on uutettu suodattimelta testisubstraattiliuokseen ja analysoitu fluorometrillä Mycometer Air-menetelmäohjeen (MMA) mukaisesti. Menetelmäohje perustuu suoraan laitteen valmistajan antamiin kirjallisiin ohjeisiin näytteen käsittelystä ja analysoinnista.

## 2 TULOKSET JA VERTAILU RAJA-ARVOIHIN

Näytteenottopisteet ja tulokset on esitetty taulukossa 1. Homesienten määrä on esitetty MAV-arvona. Tämä laskennallinen lukuarvo saadaan analysoitaessa ilmassa otettu näyte fluorometrillä. Kun kyseessä on passiivinen näytteenkeräys menetelmän kehittäjän antamat raja-arvot ilmassa esiintyville homesienille ovat seuraavat:

MMA $\leq$ 350	luokka A: homesienten pitoisuus pieni
350 < MMA $\leq$ 450	luokka B: homesienten pitoisuus keskitasoa
MMA > 450	luokka C: homesienten pitoisuus kohonnut; viittaa epätavanomaiseen mikrobilähteeseen

Tulokset, joiden BQ-arvo on <16, raportoidaan laitevalmistajan ohjeen mukaan "alle määritysrajan" (limit of detection). Tulokset, joiden BQ-arvo on <10, raportoidaan laitevalmistajan ohjeen mukaan "alle havaintorajan" (below method quantification limit). Mikäli fluorometri näyttää "over", signaali on yli maksimiarvon. Tämä tulos raportoidaan > 4000-5000.

Kaikki tulokset raportoidaan kokonaislukuina.

Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä.



**Taulukko 1. Näytteenottopisteet ja  
näytteiden laskennalliset MMA-arvot ja tulosten tulkinta.**

Näyte	MMA-arvo	Luokka		
		A	B	C
näyte n:o 4	43	x		

<16 = pitoisuus alle määritysrajan  
<10 = pitoisuus alle havaintorajan

Outi Tolvanen  
Laboratoriopäällikkö, FT

JAKELU

ISS Proko Oy, Peter Mandelin  
ISS Proko Oy, Jyväskylä



Tilaaaja: ISS Proko Oy, Vantaa  
Tutkimuskohde: Kivimäen koulu  
Näytteenottaja: Peter Mandelin  
Näytteenottopäivä: 19.2.2013  
Näytteet vastaanotettu laboratorioon: 20.2.2013  
Analysointi aloitettu: 21.2.2013

## 1 NÄYTTEENOTTO JA ANALYSOINTI

Mycometer Air-testi on menetelmä, joka on kehitetty ilmassa esiintyvien elinkykyisten ja kuolleiden homesienten määrän osoittamiseen ja kvantitointiin. Menetelmä perustuu hydrolyysientsyymi-aktiivisuuden osoittamiseen fluoresenssiteknologialla.

Näytteet on kerätty ilmasta suodattimille pumpulla (passiivinen keräys). Laboratoriossa mikrobit on uutettu suodattimelta testisubstraattiliuokseen ja analysoitu fluorometrillä Mycometer Air-menetelmäohjeen (MMA) mukaisesti. Menetelmäohje perustuu suoraan laitteen valmistajan antamiin kirjallisiin ohjeisiin näytteen käsittelystä ja analysoinnista.

## 2 TULOKSET JA VERTAILU RAJA-ARVOIHIN

Näytteenottopisteet ja tulokset on esitetty taulukossa 1. Homesienten määrä on esitetty MAV-arvona. Tämä laskennallinen lukuarvo saadaan analysoitaessa ilmassa otettu näyte fluorometrillä. Kun kyseessä on passiivinen näytteenkeräys menetelmän kehittäjän antamat raja-arvot ilmassa esiintyville homesienille ovat seuraavat:

MMA $\leq$ 350	luokka A: homesienten pitoisuus pieni
350 < MMA $\leq$ 450	luokka B: homesienten pitoisuus keskitasoa
MMA > 450	luokka C: homesienten pitoisuus kohonnut; viittaa epätavanomaiseen mikrobilähteeseen

Tulokset, joiden BQ-arvo on <16, raportoidaan laitevalmistajan ohjeen mukaan "alle määritysrajan" (limit of detection). Tulokset, joiden BQ-arvo on <10, raportoidaan laitevalmistajan ohjeen mukaan "alle havaintorajan" (below method quantification limit). Mikäli fluorometri näyttää "over", signaali on yli maksimiarvon. Tämä tulos raportoidaan > 4000-5000.

Kaikki tulokset raportoidaan kokonaislukuina.

Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä.

**Taulukko 1. Näytteenottopisteet ja  
näytteiden laskennalliset MMA-arvot ja tulosten tulkinta.**

Näyte	MMA-arvo	Luokka		
		A	B	C
1. 288	83	x		
2. 149	23	x		
3. 144	73	x		
4. 2084	87	x		

<16 = pitoisuus alle määritysrajan

<10 = pitoisuus alle havaintorajan

Outi Tolvanen  
Laboratoriopäällikkö, FT

JAKELU

ISS Proko Oy, Peter Mandelin  
ISS Proko Oy, Jyväskylä

Analyysivastauksen osittainen kopioiminen ilman ISS Proko Oy:n sisäilmalaboratorion kirjallista lupaa on kielletty.

**ISS Proko Oy**  
**Kiinteistöjen käytönohjaus**

PL 590, 40101 Jyväskylä  
Palokankaantie 18, 40320 Jyväskylä

*Puhelin* 0205 155  
*Internet* www.iss.fi

*Y-tunnus* 0920253-0  
*Kotipaikka* Helsinki



Tilaja: ISS Proko Oy, Vantaa  
Näytteenottokohde: Kivimäen koulu  
Näytteenottaja: Peter Mandelin  
Näytteenottopäivämäärä: 13.2.2013  
Näytteet vastaanotettu laboratorioon: 14.2.2013  
Analysointi aloitettu: 14.2.2013

## 1 NÄYTTEENOTTO JA NÄYTTEIDEN KÄSITTELY

Näytteet otettiin kuusi-vaihe-impaktorilla suoraan seuraaville kasvatusalustoille: 2 % mallasuuteagar (sienet), DG18-agar (sienet) ja THG (tryptoni-hiiva-uute)-agar (bakteerit, sädesienet). Näytteet analysoitiin laboratoriossa Andersen-ilmanäytteen (ILMA) menetelmäohjeen mukaisesti (Asumisterveysohje 2003, Asumisterveysopas 2009). Kasvatusalustoja inkuboitiin lämpökaapissa +25°C:ssa 7 vrk (sienet, kokonaisbakteerit) ja 14 vrk (aktinobakteerit). Inkuboinnin jälkeen pesäkkeet laskettiin ja sienet tunnistettiin lajittai sukutasolle valomikroskoopin avulla.

## 2 OHJE- JA RAJA-ARVOT, TULOSTEN TULKINTA

Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen (2003) ja Asumisterveysoppaan (2009) mukaan talviaikaan otettujen asuntojen ja toimistotilojen ilmanäytteiden tuloksia voidaan pitää tavanomaisina, jos sieni-itiöiden kokonaispitoisuus on sekä mallas- että DG18-agarilla  $<100$  pmy/m<sup>3</sup> ja sädesienten pitoisuus THG-agarilla  $<10$  pmy/m<sup>3</sup> (pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö). Asumisterveysohjeen (2003) ja Asumisterveysoppaan (2009) mukaan sieni-itiöpitoisuus 100-500 pmy/m<sup>3</sup> mallas- ja/tai DG18-agarilla viittaa kohonneeseen sieni-itiöpitoisuuteen talviaikana.

Tuloksia tulkittaessa on huomioitava sienilajisto. Kosteusvaurioindikaattorisienien pitoisuus on asunnoissa tavallisesti  $<10$  pmy/m<sup>3</sup>. Yksittäisten kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyminen on tavallista. Mikäli kosteusvauriosienten yhteispitoisuus eri kasvatusalustoilla on  $>10$  pmy/m<sup>3</sup> tai näytteessä esiintyy kolmea tai useampaa erilaista kosteusvauriosienilajia, viittaa tulos epätavanomaiseen mikrobilähteeseen.

Sisäilman bakteeripitoisuus on tavanomainen, mikäli se on  $<4500$  pmy/m<sup>3</sup>. Suurempi bakteeripitoisuus viittaa tavallisesti puutteelliseen ilmanvaihtoon tutkitussa tilassa.

Työterveyslaitoksen mukaan toimistotiloissa sieni-itiöpitoisuus  $>50$  pmy/m<sup>3</sup> mallas- ja/tai DG-18-agarilla, aktinobakteeripitoisuus  $>5$  pmy/m<sup>3</sup> THG-agarilla ja bakteeripitoisuus  $>600$  pmy/m<sup>3</sup> THG-agarilla viittaavat talvella sisäilman epätavanomaiseen mikrobilähteeseen.

Mikäli kosteusvaurioindikaattorihomeiden yhteispitoisuus eri kasvatusalustoilla on toimistotiloissa  $\geq 7$  pmy/m<sup>3</sup> tai näytteessä esiintyy kolmea tai useampaa kosteusvauriosienilajia, viittaa tulos epätavanomaiseen mikrobilähteeseen.

Sisäilmanäytteissä voi esiintyä tavanomaisesti yksittäisinä pesäkkeinä lähes mitä tahansa home- tai hiivasientä. Kuitenkin *Stachybotrys*-, *Fusarium*- ja *Chaetomium*-sienten kohdalla yksittäisenkin pesäkkeen esiintymistä ilmanäytteessä voidaan pitää tavanomaisesta poikkeavana.

Lumettomana aikana ilmanäytteiden tuloksia verrataan ulkoilmanäytteeseen. Laboratorio ei tulkitse lumettomana aikana otettuja näytteitä mikäli vertailunäytettä ei ole otettu.

### 3 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Näytteenottoaikat, mittausolosuhteet (ilman lämpötila ja suhteellinen kosteus rh-%) ja i ilmanäytteiden mikrobipitoisuudet on esitetty taulukossa 1. Tulokset on esitetty pesäkkeitä muodostavina yksikköinä kuutiometrissä ilmaa (pmy/m<sup>3</sup>). Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä.

Menetelmän määrittäjäraja on 2 pmy/m<sup>3</sup>.

**Taulukko 1.** Ilmanäytteiden mikrobipitoisuudet ja näytteissä esiintyneet sienisuvut ja/tai – lajit tutkituissa tiloissa.

Näyte 1. Luokka 220 / It 22,0°C, rh-% 26,3				
2 % mallasagar	DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta	
hiivat, vaaleat	2	Aktinobakteerit	<2	viittaa epätavanomaiseen bakteerilähteeseen
hiivat, tummat	2	Muut bakteerit	5326	
<i>Penicillium</i>	2			
steriilit	2			
<b>Sieni-itiöt yhteensä</b>	<b>8</b>	<b>Sieni-itiöt yhteensä</b>	<b>&lt;2</b>	<b>Bakteerit yhteensä</b> 5326
Näyte 2. Luokka 219 / It 22,6°C, rh-% 25,2				
2 % mallasagar	DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta	
<i>Cladosporium</i>	2	<i>Penicillium</i>	2	ei poikkeavaa
hiivat, vaaleat	5	<i>Chrysonilia</i> <sup>o</sup>	2	
		<i>Cladosporium</i>	2	
		<i>Mucor</i> <sup>o</sup>	2	
<b>Sieni-itiöt yhteensä</b>	<b>7</b>	<b>Sieni-itiöt yhteensä</b>	<b>8</b>	<b>Bakteerit yhteensä</b> 1355
Näyte 3. Luokka 121 / It 25,0°C, rh-% 21,4				
2 % mallasagar	DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta	
<i>Penicillium</i>	2	<i>Chrysonilia</i> <sup>o</sup>	2	ei poikkeavaa
hiivat, vaaleat	5			
<b>Sieni-itiöt yhteensä</b>	<b>7</b>	<b>Sieni-itiöt yhteensä</b>	<b>2</b>	<b>Bakteerit yhteensä</b> 198

Analyysivastauksen osittainen kopioiminen ilman ISS Proko Oy:n sisäilmalaboratorion kirjallista lupaa on kielletty.

05.03.13

3 (3)

Näyte 4. Luokka 135 / It 21,9°C, rh-% 24,9			
2 % mallasagar	DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta
hiivat, punaiset <sup>o</sup>	5 <i>Cladosporium</i>	2 Aktinobakteerit	ei poikkeavaa
steriilit	9 hiivat, vaaleat	2 Muut bakteerit	
<b>Sieni-itiöt yhteensä 14</b>	<b>Sieni-itiöt yhteensä 4</b>	<b>Bakteerit yhteensä 966</b>	
Näyte 5. Neuvola 04 / It 21,3°C, rh-% 26,0			
2 % mallasagar	DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta
<i>Penicillium</i>	7 <i>Penicillium</i>	5 Aktinobakteerit	ei poikkeavaa
hiivat, vaaleat	2 <i>Cladosporium</i>	2 Muut bakteerit	
<b>Sieni-itiöt yhteensä 9</b>	<b>Sieni-itiöt yhteensä 7</b>	<b>Bakteerit yhteensä 450</b>	
Näyte 6. Neuvola 14 / It 23,2°C, rh-% 25,1			
2 % mallasagar	DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta
steriilit	7 <i>Penicillium</i>	5 Aktinobakteerit	ei poikkeavaa
hiivat, punaiset <sup>o</sup>	5	2 Muut bakteerit	
<i>Penicillium</i>	2	125	
<b>Sieni-itiöt yhteensä 14</b>	<b>Sieni-itiöt yhteensä 5</b>	<b>Bakteerit yhteensä 125</b>	

<2 = alle määrittämissärajat 2 pmy/m<sup>3</sup>, kasvustoa ei esiintynyt

<sup>o</sup> = kosteusvaurioindikaattorimerkitys vielä avoin

steriilit = pesäkkeitä, jotka eivät käytettävillä kasvualustoilla muodosta itiöitä



Outi Tolvanen  
laboratoriopäällikkö, FT

JAKELU ISS Proko Oy, Peter Mandelin  
ISS Proko Oy, Jyväskylä

#### Kirjallisuusviitteet:

Asumisterveysohje. Asuntojen ja muiden oleskelutilojen fysikaaliset, kemialliset ja mikrobiologiset tekijät. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita, 2003:1. Helsinki.

Asumisterveys Opas. Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen (STM:n oppaita 2003:1) soveltamisopas. Ympäristö- ja terveystieteiden tutkimuskeskus, Pori, 2009.

Työterveyslaitoksen käyttämiä viitearvoja sisäympäristön ongelmien tunnistamisessa puhtaissa toimistotyöympäristöissä. [www.ttl.fi/Internet/Suomi/Aihesivut/Sisaymparisto/Aihealueet](http://www.ttl.fi/Internet/Suomi/Aihesivut/Sisaymparisto/Aihealueet).

Viitearvoja sisäympäristöongelmien tunnistamiseen.

Analyysivastauksen osittainen kopioiminen ilman ISS Proko Oy:n sisäilmalaboratorion kirjallista lupaa on kielletty.

#### ISS Proko Oy

#### Kiinteistöjen käytön ohjaus

PL 590, 40101 Jyväskylä  
Palokankaantie 18, 40320 Jyväskylä

Puhelin 0205 155  
Internet www.iss.fi

Y-tunnus 0920253-0  
Kotipaikka Helsinki

Tilaja: ISS Proko Oy, Vantaa  
Näytteenottokohde: Kivimäen koulu  
Näytteenottaja: Peter Mandelin  
Näytteenottopäivämäärä: 19.2.2013  
Näytteet vastaanotettu laboratorioon: 20.2.2013  
Analysointi aloitettu: 20.2.2013

## 1 NÄYTTEENOTTO JA NÄYTTEIDEN KÄSITTELY

Näytteet otettiin kuusi-vaihe-impaktorilla suoraan seuraaville kasvatusalustoille: 2 % mallasuuteagar (sienet), DG18-agar (sienet) ja THG (tryptoni-hiiva-uute)-agar (bakteerit, sädesienet). Näytteet analysoitiin laboratoriossa Andersen-ilmanäytteen (ILMA) menetelmäohjeen mukaisesti (Asumisterveysohje 2003, Asumisterveysopas 2009). Kasvatusalustoja inkuboitiin lämpökaapissa +25°C:ssa 7 vrk (sienet, kokonaisbakteerit) ja 14 vrk (aktinobakteerit). Inkuboinnin jälkeen pesäkkeet laskettiin ja sienet tunnistettiin lajittai sukutasolle valomikroskoopin avulla.

## 2 OHJE- JA RAJA-ARVOT, TULOSTEN TULKINTA

Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen (2003) ja Asumisterveysoppaan (2009) mukaan talviaikaan otettujen asuntojen ja toimistotilojen ilmanäytteen tuloksia voidaan pitää tavanomaisina, jos sieni-itiöiden kokonaispitoisuus on sekä mallas- että DG18-agarilla <math><100 \text{ pmy/m}^3</math> ja sädesienten pitoisuus THG-agarilla <math><10 \text{ pmy/m}^3</math> (pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö). Asumisterveysohjeen (2003) ja Asumisterveysoppaan (2009) mukaan sieni-itiöpitoisuus 100-500 pmy/m<sup>3</sup> mallas- ja/tai DG18-agarilla viittaa kohonneeseen sieni-itiöpitoisuuteen talviaikana.

Tuloksia tulkittaessa on huomioitava sienilajisto. Kosteusvaurioindikaattorisienien pitoisuus on asunnoissa tavallisesti <math><10 \text{ pmy/m}^3</math>. Yksittäisten kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyminen on tavallista. Mikäli kosteusvauriosienten yhteispitoisuus eri kasvatusalustoilla on >math>>10 \text{ pmy/m}^3</math> tai näytteessä esiintyy kolmea tai useampaa erilaista kosteusvauriosienilajia, viittaa tulos epätavanomaiseen mikrobilähteeseen.

Sisäilman bakteeripitoisuus on tavanomainen, mikäli se on <math><4500 \text{ pmy/m}^3</math>. Suurempi bakteeripitoisuus viittaa tavallisesti puutteelliseen ilmanvaihtoon tutkitussa tilassa.

Työterveyslaitoksen mukaan toimistotiloissa sieni-itiöpitoisuus >math>>50 \text{ pmy/m}^3</math> mallas- ja/tai DG-18-agarilla, aktinobakteeripitoisuus >math>>5 \text{ pmy/m}^3</math> THG-agarilla ja bakteeripitoisuus >math>>600 \text{ pmy/m}^3</math> THG-agarilla viittaavat talvella sisäilman epätavanomaiseen mikrobilähteeseen.

Mikäli kosteusvaurioindikaattorihomeiden yhteispitoisuus eri kasvatusalustoilla on toimistotiloissa  $\geq 7$  pmy/m<sup>3</sup> tai näytteessä esiintyy kolmea tai useampaa kosteusvauriosienilajia, viittaa tulos epätavanomaiseen mikrobilähteeseen.

Sisäilmanäytteissä voi esiintyä tavanomaisesti yksittäisinä pesäkkeinä lähes mitä tahansa home- tai hiivasientä. Kuitenkin *Stachybotrys*-, *Fusarium*- ja *Chaetomium*-sienten kohdalla yksittäisenkin pesäkkeen esiintymistä ilmanäytteessä voidaan pitää tavanomaisesta poikkeavana.

Lumettomana aikana ilmanäytteiden tuloksia verrataan ulkoilmanäytteeseen. Laboratorio ei tulkitse lumettomana aikana otettuja näytteitä mikäli vertailunäytettä ei ole otettu.

### 3 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Näytteenottopaikat, mittausolosuhteet (ilman lämpötila ja suhteellinen kosteus rh-%) ja ilmanäytteiden mikrobipitoisuudet on esitetty taulukossa 1. Tulokset on esitetty pesäkkeitä muodostavina yksikköinä kuutiometrissä ilmaa (pmy/m<sup>3</sup>). Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä.

Menetelmän määrittäjäraja on 2 pmy/m<sup>3</sup>.

**Taulukko 1. Ilmanäytteiden mikrobipitoisuudet ja näytteissä esiintyneet sienisuvut ja/tai -lajit tutkituissa tiloissa.**

Näyte 1. Huone 279 / lt 22,3°C, rh-% 26,3			
2 % mallasagar	DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta
	hiivat, vaaleat	2 Aktinobakteerit Muut bakteerit	<2 16 ei poikkeavaa
<b>Sieni-itiöt yhteensä &lt;2</b>	<b>Sieni-itiöt yhteensä 2</b>	<b>Bakteerit yhteensä 16</b>	
Näyte 2. Huone 280 / lt 22,4°C, rh-% 25,2			
2 % mallasagar	DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta
<i>Chrysonilia</i> <sup>o</sup> 2	<i>Penicillium</i> 2	Aktinobakteerit Muut bakteerit	<2 12 ei poikkeavaa
<b>Sieni-itiöt yhteensä 2</b>	<b>Sieni-itiöt yhteensä 2</b>	<b>Bakteerit yhteensä 12</b>	
Näyte 3. Luokka 244 / lt 21,7°C, rh-% 24,0			
2 % mallasagar	DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta
		Aktinobakteerit Muut bakteerit	<2 12 ei poikkeavaa
<b>Sieni-itiöt yhteensä &lt;2</b>	<b>Sieni-itiöt yhteensä &lt;2</b>	<b>Bakteerit yhteensä 12</b>	
Näyte 4. Luokka 240 / lt 21,0°C, rh-% 23,8			
2 % mallasagar	DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta
		Aktinobakteerit Muut bakteerit	<2 12 ei poikkeavaa
<b>Sieni-itiöt yhteensä &lt;2</b>	<b>Sieni-itiöt yhteensä &lt;2</b>	<b>Bakteerit yhteensä 12</b>	

Analyysivastauksen osittainen kopioiminen ilman ISS Proko Oy:n sisäilmalaboratorion kirjallista lupaa on kielletty.

#### ISS Proko Oy

#### Kiinteistöjen käytönhoitus

PL 590, 40101 Jyväskylä  
 Palokankaantie 18, 40320 Jyväskylä

Puhelin 0205 155  
 Internet www.iss.fi

Y-tunnus 0920253-0  
 Kotipaikka Helsinki



06.03.13

3 (4)

Näyte 5. Luokka 149 / lt 21,1°C, rh-% 23,3						
2 % mallasagar	DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta			
hiivat, vaaleat	2	<i>Eurotium*</i>	2	Aktinobakteerit	<2	ei poikkeavaa
<i>Penicillium</i>	2	<i>Penicillium</i>	2	Muut bakteerit	5	
<b>Sieni-itiöt yhteensä</b>	<b>4</b>	<b>Sieni-itiöt yhteensä</b>	<b>4</b>	<b>Bakteerit yhteensä</b>	<b>5</b>	
Näyte 6. Luokka 144 / lt 20,7°C, rh-% 23,5						
2 % mallasagar	DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta			
hiivat, vaaleat	5	<i>Penicillium</i>	35	Aktinobakteerit	<2	ei poikkeavaa
<i>Cladosporium</i>	2	<i>Cladosporium</i>	2	Muut bakteerit	33	
<i>Penicillium</i>	9	steriilit	5			
		hiivat, vaaleat	19			
<b>Sieni-itiöt yhteensä</b>	<b>16</b>	<b>Sieni-itiöt yhteensä</b>	<b>61</b>	<b>Bakteerit yhteensä</b>	<b>33</b>	
Näyte 7. Psylogin huone 2084 / lt 22,2°C, rh-% 22,5						
2 % mallasagar	DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta			
		Aktinobakteerit	<2		ei poikkeavaa	
		Muut bakteerit	7			
<b>Sieni-itiöt yhteensä</b>	<b>&lt;2</b>	<b>Sieni-itiöt yhteensä</b>	<b>&lt;2</b>	<b>Bakteerit yhteensä</b>	<b>7</b>	
Näyte 8. Luokka 206 / lt 22,9°C, rh-% 22,3						
2 % mallasagar	DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta			
		Aktinobakteerit	<2		ei poikkeavaa	
		Muut bakteerit	<2			
<b>Sieni-itiöt yhteensä</b>	<b>&lt;2</b>	<b>Sieni-itiöt yhteensä</b>	<b>&lt;2</b>	<b>Bakteerit yhteensä</b>	<b>&lt;2</b>	
Näyte 9. Luokka 201 / lt 23,0°C, rh-% 22,2						
2 % mallasagar	DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta			
<i>Penicillium</i>	2			Aktinobakteerit	<2	ei poikkeavaa
				Muut bakteerit	9	
<b>Sieni-itiöt yhteensä</b>	<b>2</b>	<b>Sieni-itiöt yhteensä</b>	<b>&lt;2</b>	<b>Bakteerit yhteensä</b>	<b>9</b>	

<2 = alle määrittäysrajan 2 pmy/m<sup>3</sup>, kasvustoa ei esiintynyt

\* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi

° = kosteusvaurioindikaattorimerkitys vielä avoin

steriilit = pesäkkeitä, jotka eivät käytettävillä kasvualustoilla muodosta itiöitä

Outi Tolvanen  
laboratoriopäällikkö, FT

JAKELU

ISS Proko Oy, Peter Mandelin  
ISS Proko Oy, Jyväskylä

Analyysivastauksen osittainen kopioiminen ilman ISS Proko Oy:n sisäilmalaboratorion kirjallista lupaa on kielletty.

**ISS Proko Oy****Kiinteistöjen käytönhoitus**PL 590, 40101 Jyväskylä  
Palokankaantie 18, 40320 JyväskyläPuhelin  
Internet0205 155  
www.iss.fiY-tunnus  
Kotipaikka0920253-0  
Helsinki



06.03.13

4 (4)

**Kirjallisuusviitteet:**

Asumisterveysohje. Asuntojen ja muiden oleskelutilojen fysikaaliset, kemialliset ja mikrobiologiset tekijät. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita, 2003:1. Helsinki.

Asumisterveys Opas. Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen (STM:n oppaita 2003:1) soveltamisopas. Ympäristö- ja terveystieteiden tutkimuskeskus, Pori, 2009.

Työterveyslaitoksen käyttämiä viitearvoja sisäympäristön ongelmien tunnistamisessa puhtaissa toimistotyöympäristöissä. [www.ttl.fi/Internet/Suomi/Aihesivut/Sisaymparisto/Aihealueet](http://www.ttl.fi/Internet/Suomi/Aihesivut/Sisaymparisto/Aihealueet). Viitearvoja sisäympäristöongelmien tunnistamiseen.

Analyysivastauksen osittainen kopioiminen ilman ISS Proko Oy:n sisäilmalaboratorion kirjallista lupaa on kielletty.

**ISS Proko Oy**

**Kiinteistöjen käytönohjaus**

PL 590, 40101 Jyväskylä

Palokankaantie 18, 40320 Jyväskylä

*Puhelin*

*Internet*

0205 155

www.iss.fi

*Y-tunnus*

*Kotipaikka*

0920253-0

Helsinki

KIVIMÄEN KOULU KOSTEUTTA IV-KANAVIEN PINNOILLA



Käytävän katon kanavistoa, kondenssikosteuden jälkiä



TIK 21 mittapiste



Vesivalumia välikaton kanavassa