

COMBI

COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF
NEARLY ZERO-ENERGY
MUNICIPAL SERVICE BUILDINGS



ILMANPAINNE-EROT JA SISÄILMAN RADON PITOISUUS

COMBI yleisöseminaari 25.1.2018

Antti Kauppinen, tutkimusapulainen, RI, Tampereen teknillinen yliopisto

Sisällys

Ilmanpaine-erot ja sisäilman radon pitoisuus
COMBI yleisöseminaari 25.1.2018

Tutkimuskohteet

Paine-erojen alustavat tulokset

Radonpurkki tulokset

Kenttämittauksista yleisesti

Tutkimuskohteet

Kouluja, päiväkoteja ja vanhainkoteja, yhteensä 24 kohdetta

- Uudiskohteita ja korjauskohteita 12
- Pirkanmaan alueella 14 ja Helsingissä 10

Uudiskohteet on rakennettu 2006–2015

Korjauskohteet on rakennettu 1800-luvun lopulta 1980-luvulle välisenä aikana

Korjauskohteet	Kaupunki/kunta	Peruskorjausvuosi (rakennusvuosi)
Vartiokylän yläaste	Helsinki	2012 (1962, 1965)
Sakara, päiväkot	Helsinki	2012 (1971)
Myllypuron ala-aste	Helsinki	2013 (1966)
Keula, päiväkot	Helsinki	2013 (1981)
Tilhi, päiväkot	Helsinki	2015 (1976)
Koukkuniemi Jukola, vanhainkoti	Tampere	2011-2013 (1800-luvun loppu)
Jussinkylän päiväkot	Tampere	2014 (1980)
Koulunkadun päiväkot	Tampere	2013 (1900 luvun alku)
Amurin päiväkot	Tampere	2015 (1983)
Toivion koulu, vanha osa	Pirkkala	2012
Puopuiston päiväkot vanha osa	Nokia	2016
Kuljun koulu, vanha osa	Lempäälä	20106 ja 2015 (1950-luku)

Uudiskohteet	Kaupunki/kunta	Rakennusvuosi
Ruskeasuon päiväkot	Helsinki	2015
Kulosaaren korttelitalo	Helsinki	2013
Korttelitalo Kanava	Helsinki	2012
Omenapuiston päiväkot	Helsinki	2013
Kalasadaman korttelitalo	Helsinki	2015
Luhtaan päiväkot	Tampere	2012
Vuores-talo	Tampere	2013
Koukkuniemi, impivaara vanhainkoti	Tampere	2013
Toivion koulu, laajennusosa	Pirkkala	2012
Kuljun koulu, laajennusosa	Lempäälä	2006
Koivurinteen koulu ja päiväkot	Ruutana/Kangasala	2014
Liuksialan päiväkot	Kangasala	2012

Paine-ero tulosten raja

Rajattu koskemaan yhden tilan ylä- ja alaosien paine-eroja joka kohteesta

- Tiloiksi on pyritty valitsemaan mahdollisuuksien mukaan luokka-, ryhmä-, ja asuintiloja

Tarkasteltavina ajanjaksoina on viikon mittaiset jaksot loka- tai joulukuulta 2016

- Kohteet 1-7 jakso 12-18.12.2016
 - Uudis 1.1 yläosan tulokset puuttuvat ja Kor. 3.1 alaosan tulokset päättyvät 17.12.2016 klo 14:42:46
- Kohteet 8-12 jakso 3-9.10.2016

Mittausväli vaihtelee 5 – 5 minuutin ja 20 sekunnin välillä.

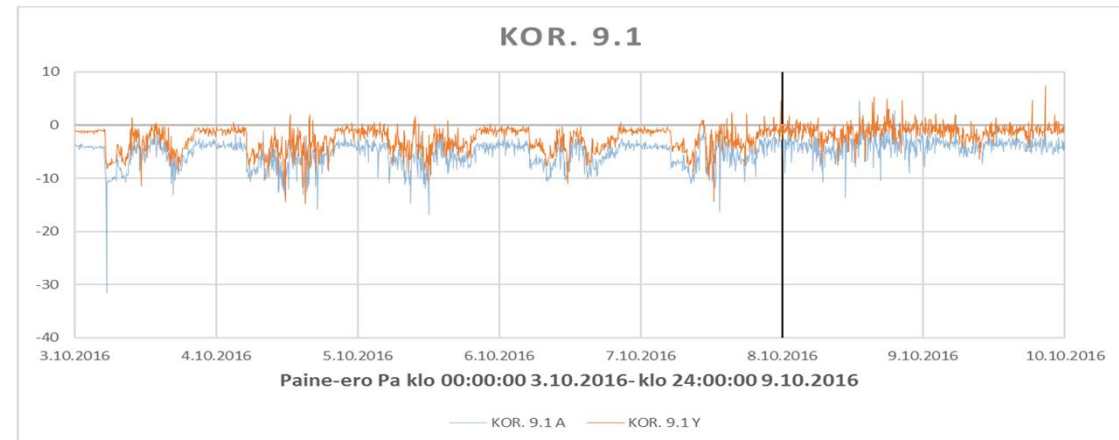
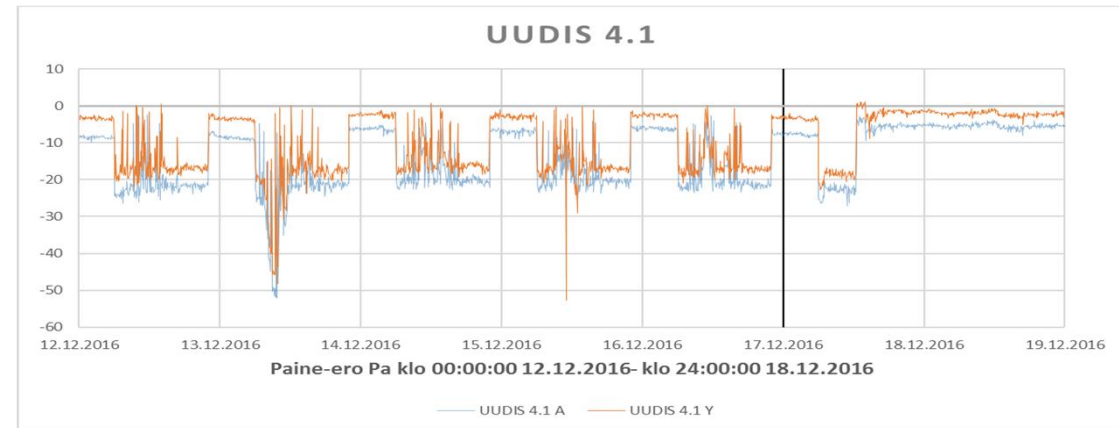


Tulokset, paine-erot

Paine-olosuhteet ovat hyvin yksiköllisiä

- Tuloksista voidaan havaita ilmanvaihdosta ja tilojen käytöstä todennäköisesti aiheutuvaa vaihtelua
- Viikonloppuisin rakennuksien käyttö on vähäisempää ja se näkyy myös tuloksissa

Useassa kohteessa havaittiin paine-ero piikkejä



Tulokset, paine-eropiikit

24 kohteesta 15 havaittiin paine-eropiikkejä, näistä kahdeksan oli uudiskohteita ja seitsemän korjauskohteita

- Kolmessa kohteessa havaittiin useampia paine-eropiikkejä
- Yksittäisiä alipainepiikkejä löytyi yhdeksästä ja ylipainepiikkejä kolmesta

Piikit kestävät yleensä lyhyen aikaa, joten niitä voi olla enemmän kuin nyt on havaittu

Kohde	Paine	Määrä	Ajankohta
UUDIS 4.1	Alipaine	5	13.12.2016 klo 8:00 –10:00 (4) ja 15.12.2016 klo 11:00 (1)
UUDIS 11.1	Ylipaine	3	klo 4:55
KOR. 2.1	Alipaine	2	klo 18:00

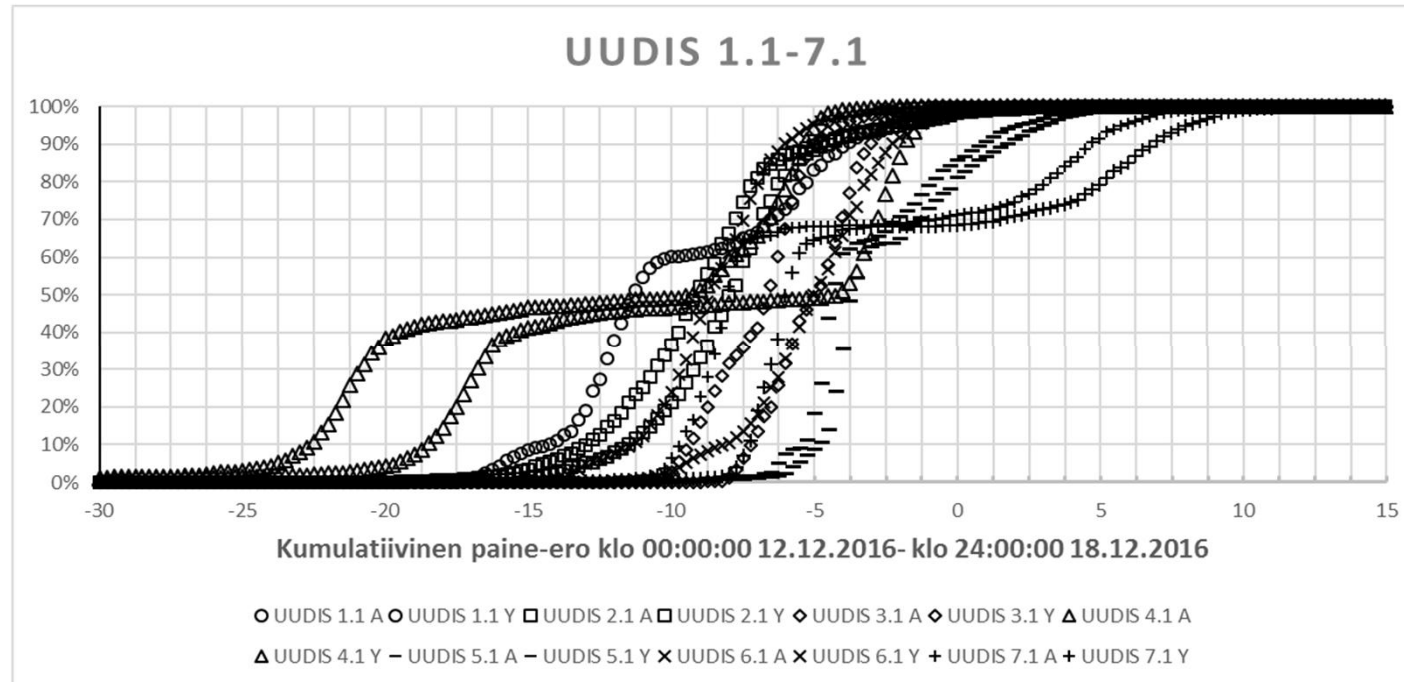
Yksittäisiä alipainepiikkejä		Yksittäisiä ylipainepiikkejä	
UUDIS 5.1	KOR. 3.1	UUDIS 1.1	KOR. 8.1
UUDIS 9.1	KOR. 7.1	UUDIS 9.1	
UUDIS 10.1	KOR. 9.1		
UUDIS 12.1	KOR 10.1		
	KOR. 11.1		

Tulokset, uudiskohteet 1-7

Alaosan paine-erot ovat pääsääntöisesti alipaineisempia kuin yläosan

Muutamassa uudiskohteessa on havaittavissa selkeää jakautumista eri paine-erotasoille

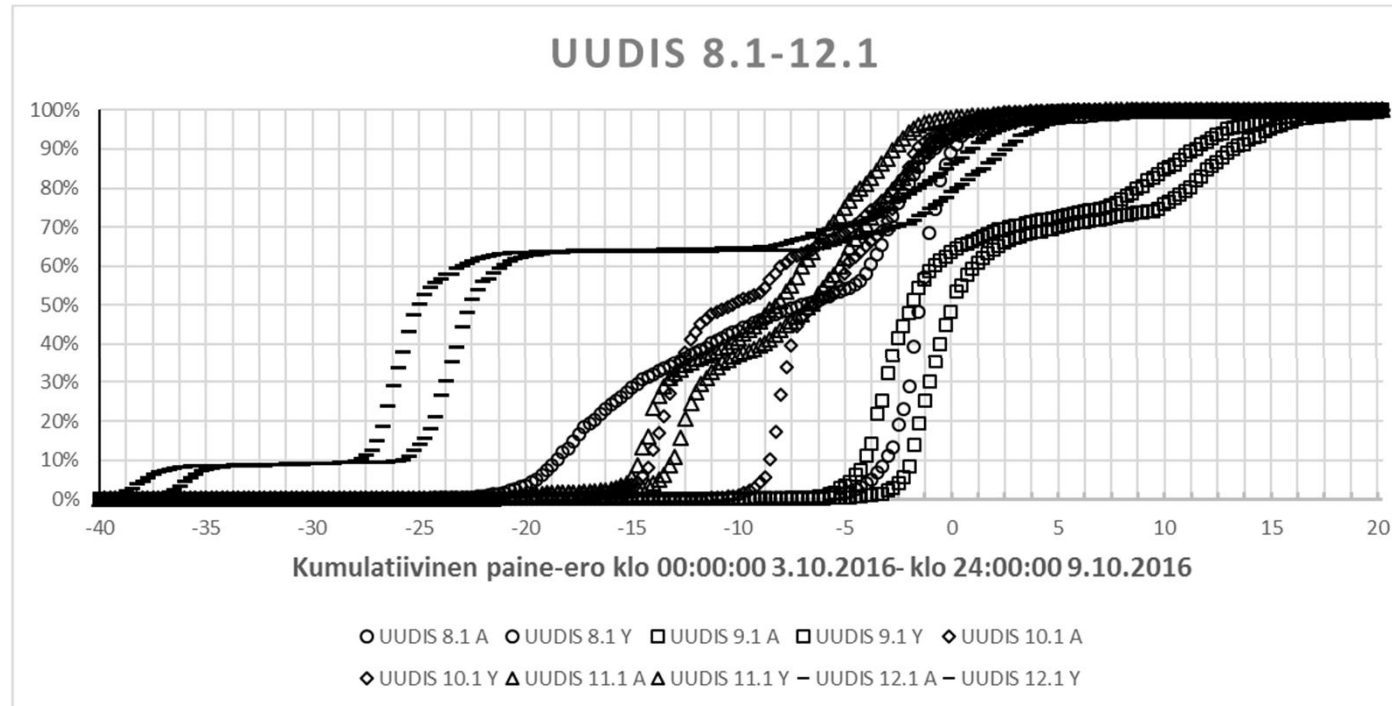
- Tämä näkyy kaaviossa porrasmaisuutena



Tulokset, uudiskohteet 8-12

Kohteet ovat suurimmaksi osaksi alipaineisia

- Alipaineisuus vaihteli 56,0-99,6%
- Minimit vaihtelivat -63,7 ja -12,0 Pa:n välillä
- Maksimit vaihtelivat 1,1 ja 69,6 Pa:n välillä

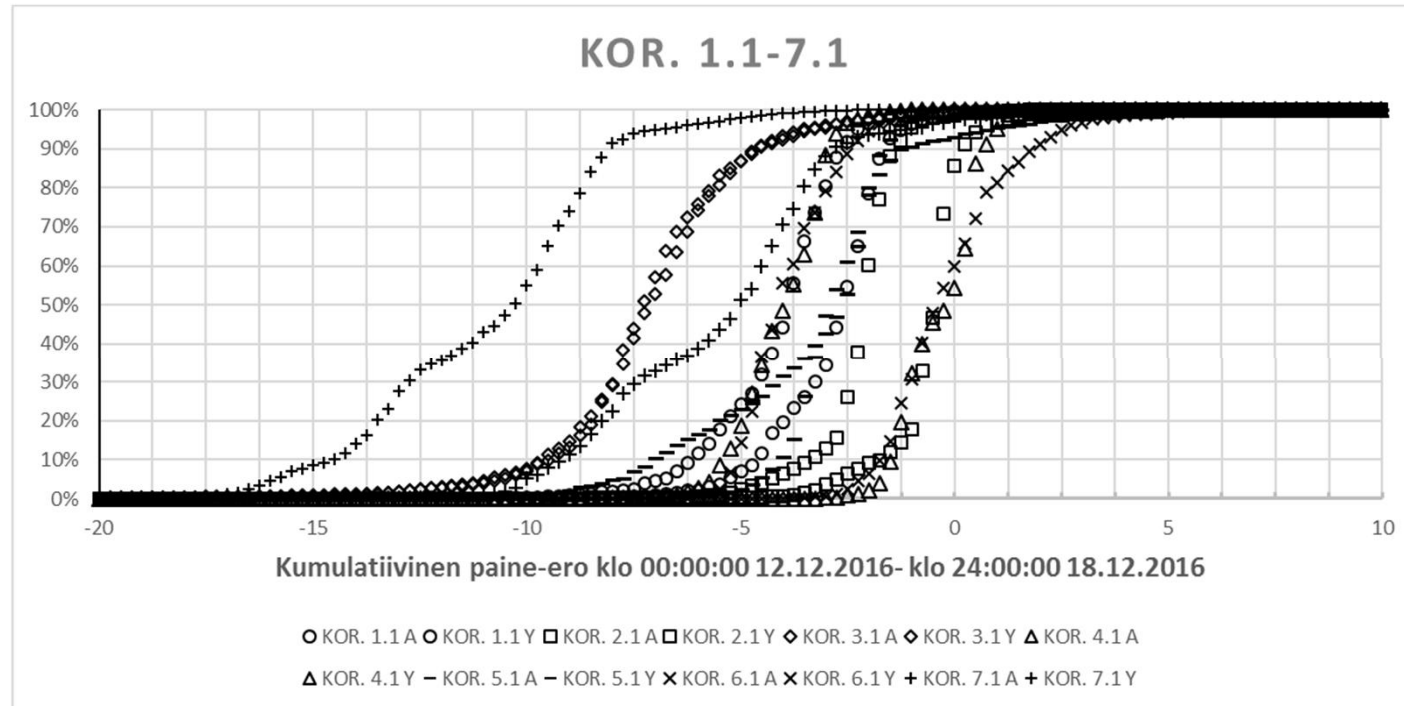


Tulokset, korjauskohteet 1-7

Korjauskohteissa ei havaittu paine-erojen porrastumista

Myös korjauskohteet olivat pääosin alipaineisia

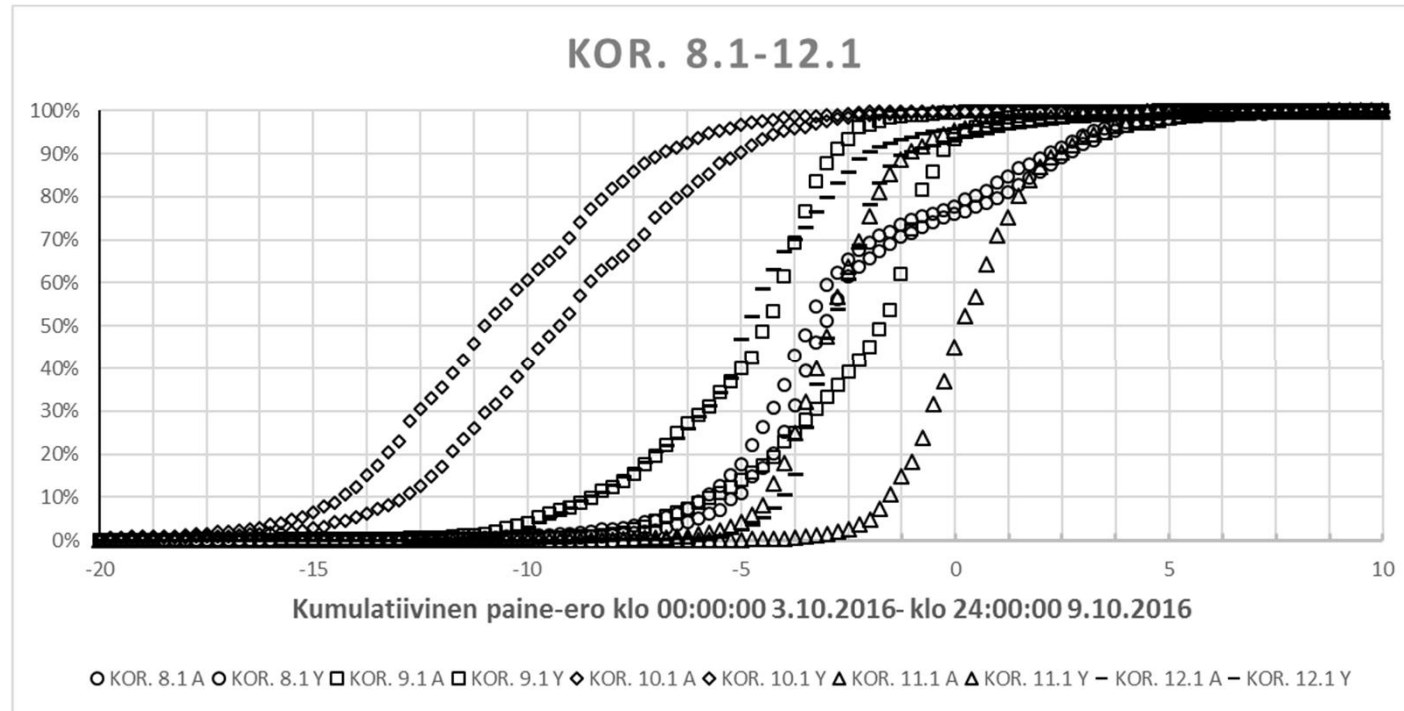
- Alipaineisuus vaihteli 70,3-99,8%
- Minimit vaihtelivat -68,9 ja -9,3 Pa:n välillä
- Maksimit vaihtelivat 2,8 ja 23,9 Pa:n välillä



Tulokset, korjauskohteet 8-12

Eroja kohteiden välillä voi aiheuttaa mm:

- Ilmanvaihto
- Rakennuksen ilmanpitävyys
- Tiloissa tehtävä toiminta



Radonpurkki tulokset

Radonpurkkeja käytetään radonpitoisuuden pitkän ajan keskiarvon määrittämiseen

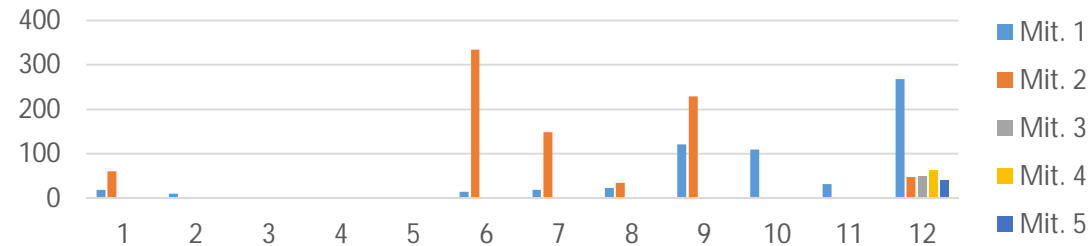
Mittauksia on suoritettu talvikautena 2016-2017

- Uudiskohteiden 3-5 osalta ei vielä ole esittä tuloksia

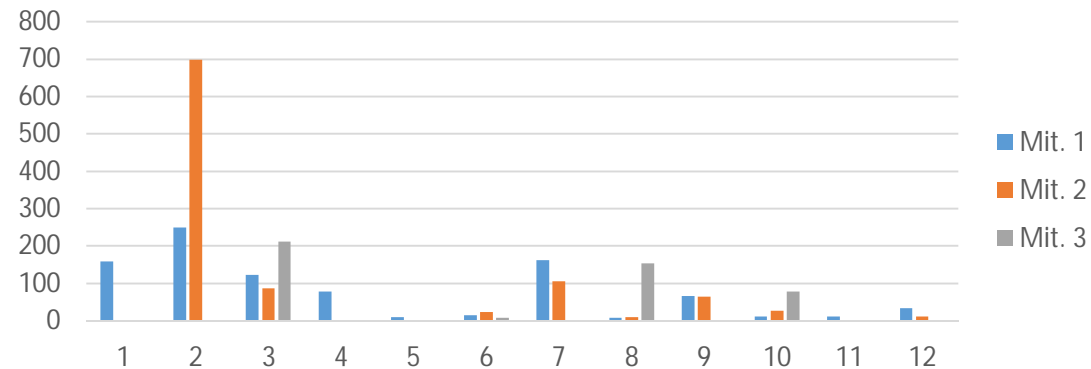
Purkkeja on sijoitettu kohteesta riippuen 1-5 kappaletta

- Osassa kohteista on tehty ja tullaan tekemään dynaamiset radonmittaukset

Uudiskohteet



Korjauskohteet



Huom! Kohteiden numerointi poikkeaa paine-erojen numeroinnista

Kenttämittauksista yleisesti

Tutkimuksissa mitataan paine-eron ja radonin lisäksi hiilidioksidia, lämpötilaa ja suhteellista kosteutta

- Saatujen datojen analysointia varten on kerätty tietoa tilojen käytöstä ja ilmanvaihdon käyntiajoista

Mittaukset on aloitettu syksyllä 2016

- Mittausten aikana on tehty yksi diplomityö liittyen olosuhdemittauksiin ja yksi työ on tekeillä paine-eroista
- Datan keräys on yhä käynnissä ja niitä analysoidaan tarkemmin keräyksen päätyttyä



Kiitos!

Lisätietoja esityksen sisällöstä

Antti Kauppinen
Eero Tuominen

Tampereen teknillinen yliopisto
Tampereen teknillinen yliopisto

antti.k.kauppinen@tut.fi
eero.tuominen@tut.fi

050 4481 891
040 7421 652

Lisätietoja COMBI-hankkeesta

Juha Vinha

Tampereen teknillinen yliopisto

juha.vinha@tut.fi

040 849 0296

[COMBI-hankkeen internetsivut](#)

Tämän teoksen suhteen noudatetaan lisenssiä Creative Commons Nimeä-JaaSamoin 4.0 Kansainvälinen.
Lisenssiin voit tutustua osoitteessa <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.fi>