

Metropolia AMK

Mittausraportti

Myyrmäen A-Klinikka

Korutie 3

Ryhmä 4, Johdantoprojekti TC00AA98-2000

Tiivistelmä

Mittausraportti Myyrmäen A-Klinikan rakennuksesta. Tilojen käyttäjät olivat valittaneet huonoa sisäilmaa. Rakennukseen oli tehty hiljattain rakennetiivistyksiä. Mittaukset tehtiin osana Johdantoprojekti-kurssia.

Tavoitteena oli selvittää sisäilmaongelmien alkuperä mittauksilla. Projektin toteutus aloitettiin projekti- ja mittaussuunnitelmalla, joka pohjusti lopullisia mittauksia. Mittauksia tehtiin kahtena eri päivänä 26.3 ja 29.3.

Tuloksien analysoinnin jälkeen tulokset varmistivat jo paikanpäällä havaitun huonon ilman liikkuvuuden ja siitä johtuvan tunkkaisuuden. Otimme rakennuksen molemmista kerroksista ja useista potilas- ja toimistotiloista mittauksia, joissa oli ilmoitettu huonosta ilmasta. Tuloksena oli riittämättömät poistoilmamäärät, joka pystytään hoitamaan säätämällä ja tasapainottamalla poistoilmalaimet.

Alkusanat

Vantaan kaupungilta saimme tilauksen, jossa tehtävä oli mitata ja tutkia Korutie 3:ssa Vantaalla sijaitsevan Myyrmäen A-Klinikan sisäilmaongelmia. Teimme aluksi kokonaisuutta ohjaavan projektisuunnitelman. Tämän jälkeen valmistelimme projektimme mittaukset erillisellä mittaussuunnitelmalla ja suoritimme useita mittauksia kohteessamme, jonka jälkeen lopulliset tulokset esitellään tässä loppuraportissa. Kyseisenä ajanjaksolla pidimme viikottaisia projektikokouksia tehtävien ja ryhmänjäsenten seuraamiseksi.

Projektiryhmämme kokoonpano oli alkuperäisesti Tuomas Laitinen, Tommi Mikander ja Vili Ahlgren, joista kaksi ensimmäistä saattoivat työn loppuun. Kiitämme A-Klinikan koko henkilökuntaa avoimesta yhteistyöstä ja alueisännöitsijä Jukka Saarta Vantaan kaupungilta.

Espoossa 15.4.2013

Tommi Mikander ja Tuomas Laitinen

Sisällysluettelo

Tiivistelmä.....	1
Alkusanat.....	1
1. Johdanto	3
2. Teoria.....	3
3. Mittausjärjestelyt.....	4
4. Mittausten suoritus	5
5. Tulokset ja niiden analysointi	6
6. Johtopäätökset.....	9
7. Yhteenveto	9
8. Lähdeluettelo.....	10
9. Liitteet.....	11

Liitteet

Liite 1 - Käytetyt mittarit

Liite 2 - Tuloksia Excel-taulukko

Liite 3 - Liite 3_AKlinikka 1.kerros

Liite 4 - Liite 4_AKlinikka 2.kerros

1. Johdanto

Projektimme käsittelee Myyrmäen A-klinikan tunkkaisuutta ja huonoa sisäilmaa. Valitsimme kohteen auttaaksemme kotikunnan ihmisten hyvinvointia. Tämä projekti on tuonut hyvin esille konkreettisia pulmia, sosiaalisia suhteita ja suunniteltua työntekoa. Näitä edellä mainittuja asioita tulemme tulevina työnjohtajina tarvitsemaan.

Työssä mittasimme A-klinikan ilmanpaine-eroja, lämpötiloja sekä poisto- ja tuloilmavirtoja. Mittauksissa saadut hyvät tulokset auttoivat meitä tekemään helposti johtopäätöksiä A-klinikan tunkkaisuuden ja huonosta ilmanlaadusta. Tavoitteenamme oli löytää syitä tunkkaisuudelle ja huonolle ilmanlaadulle, joten siinä onnistuimme hyvin.

Työ oli hyvin laaja, mutta se avasi silmät tulevia työnjohdon tehtäviä ajatellen. Työn aikana auttamisen halu nousi isoon osaan tehdessämme tätä työtä, koska käytyämme kohteessa huomasimme heti ongelman - tunkkaisuuden.

Lopuksi haluamme kiittää A-klinikan henkilökuntaa mittausten joustavuudesta ja Jukka Saarta projektin toteuttamisesta sekä opettajaamme Erkki Sainiota kurssin vetämisestä.

2. Teoria

Ongelmana a-klinikan tiloissa oli tunkkainen sisäilma, jolloin mittauksissamme tutkimme tiloissa liikkuvia ilmamääriä ja CO₂-pitoisuuksia. Otimme myös niiden yhteydessä sisätilojen lämpötilat ylös. Huoneiden keskilämpötilan tulisi olla noin kaksikymmentäyksi astetta, mutta a-klinikan tiloissa lämpötilat olivat hieman korkeammat kuin normaalisti. Mittaukset tehtiin n. 1 m korkeudelta. Ongelman aiheuttajat huonoon sisäilmaan olivat huono ilman, vaihtuvuus ja liikkuminen. Käyttäjistä ja tiloissa olevista aineista irtoavat hiukkaset heikentävät sisäilman laatua nostamalla pitoisuuksia (CO₂, pienhiukkaset jne.). Tulostemme avulla pystymme vertaamaan tuloksia suunnitelmien mukaisiin säätöarvoihin, jolloin voimme selvittää ongelman syyn tai ainakin paikallistamaan se tiettyyn kohtaan rakennusta.

Velocicalc mittari on hyvin yksinkertainen käyttää. Siinä on pieni tietokone, jossa on kuumalanka-anturi ja siihen voi myös laittaa vaihtoehtoisesti Haltonin koukun kiinni. Sillä voi mitata ilman nopeutta, ilmamääriä, lämpötiloja, paine-eroja sekä kosteutta. Velocicalcilla

mittasimme ilmavirtojen määrää ja paine-eroja ja käytimme sitä myös päätelaitteissa, joista saimme selville huonekohtaiset ilmamäärät.

Q-Trak mittari sopii hyvin käteen ja on todella helppo käyttää. Sillä pystyy mittaamaan hiilidioksidipitoisuuksia, lämpötiloja, kosteutta ja häkää (Hiilimonoksidi), joten pystyimme saamaan suorat arvot CO₂ määrästä, joita pystymme vertaamaan vaadittuihin raja-arvoihin. Näillä tuloksilla voidaan määrittää tilojen ilmanpuhtaustaso ja täyttävätkö ne vaadittavat rajat. Terveysturvallisuus edellyttää pitoisuuksien alittavan 1500 ppm arvon. Ilmanvaihdon taas tulee olla asunnoissa vähintään 0,5 kertaa/h, jotta se olisi terveyden kannalta riittävä.

Mittauksissa lämpötiloihin vaikuttavia tekijöitä ovat ihmiset, auringon tuottama lämpösäteily, teknillisten laitteiden lämmöntuotto ja rakenteelliset ominaisuudet. Rakennusmääräyskokoelman D2 mukaan normaali oleskelulämpötilan kuuluisi sisällä olla +21 astetta ja kesäkautena +23 astetta. Rakennuksen lämpötila ei kuitenkaan saa nousta yli +25 asteen. Hiilidioksidi pitoisuuksiin ja ilmamääriin vaikuttavat tuloilma, rakenteiden vuotokohdat ja tietenkin ihmiset. Tavanomaisissa sääolosuhteissa sisäilman CO₂ pitoisuuksien kuuluisi olla enintään 2160 mg/m³ (1200 ppm).

3. Mittausjärjestelyt

Kohteessa, jossa suoritimme mittaukset toimi A-klinikka, joka sijaitsee Korutie 3:ssa Myyrmäessä. Aluksi teimme mittaussuunnitelman, jossa käy ilmi suunnitelmamme kuinka ajattelimme hoitaa mittaukset. Kävimme ennen varsinaisia mittauksia tekemässä vierailun kohteeseen, jossa mietimme miten ja missä suorittaisimme mittaukset.

Tilaaajan pyynnöstä mittasimme hiilidioksidipitoisuuksia, tulo- ja poistoilmamääriä ja lämpötiloja, koska talossa on havaittu tunkkaisuutta. Laitteistona käytimme mittauksiin VelociCalc ilmanpainemittaria ja CO₂ mittaria, jolla saimme hiilidioksidimäärät ja lämpötilat selville. Mittareiden lainauksessa ei ollut ongelmia ja saimme ne heti käyttöön. Otimme tuloksia mahdollisimman monipuolisesti sekä ylä- että alakerrasta. Sääolosuhteet mittausten aikana olivat erinomaiset. Aluksi mittauksissa oli hieman ongelmia, koska VelociCalc mittarissa oli kuumalanka-anemometri hajalla.

Mittaukset sujuivat pientä mittarivikaa lukuun ottamatta hyvin ja A-klinikan aukioloajat ja kohteen sijainti lähellä mahdollistivat hyvät mittaussmahdollisuudet. A-klinikan henkilökunta oli ammattimaista ja antoi meille työrauhan keskittyä mittaamiseen. Yhteistyö sujui moitteettomasti mittauksissa ja tämän ansiosta saimme hyviä mittaustuloksia.

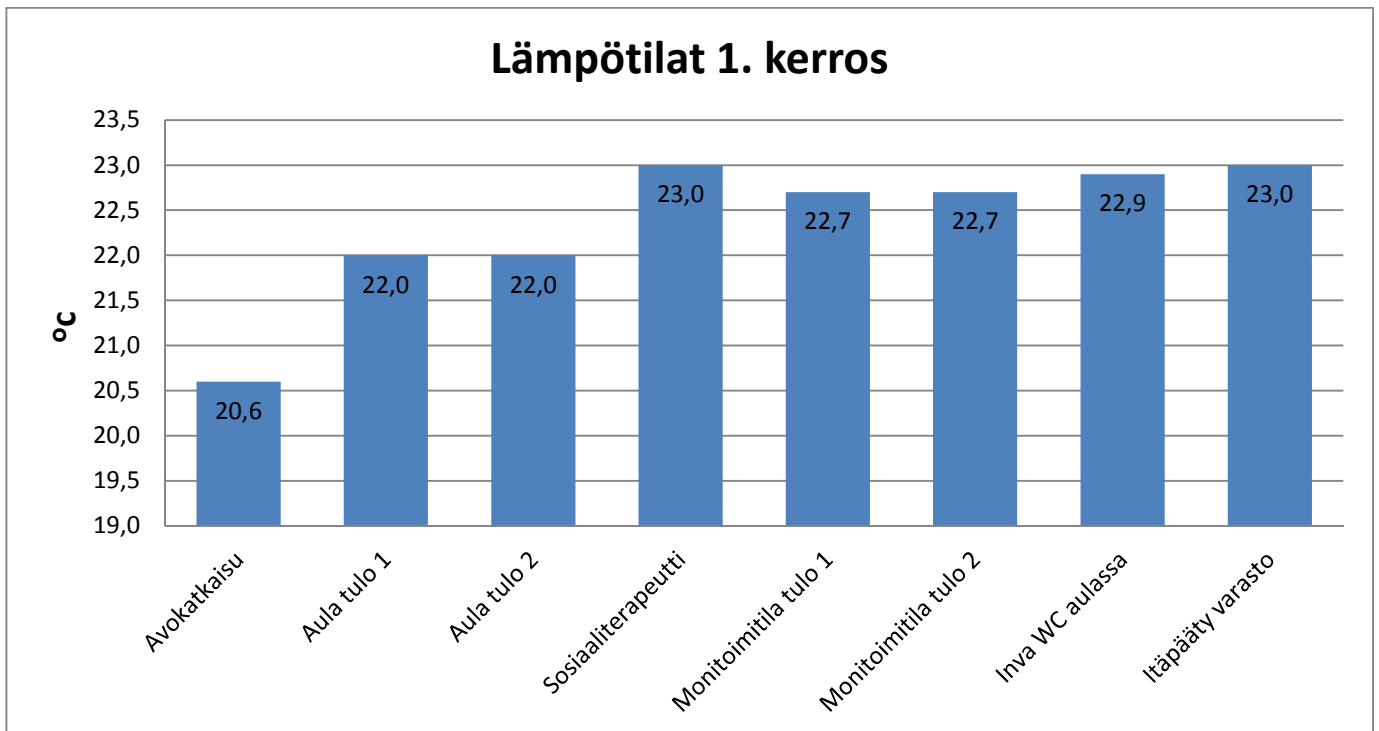
4. Mittausten suoritus

Mittaukset suoritimme 26.3 ja 29.3 A-Klinikalla, Myyrmäessä. Kyseisinä päivinä kävimme lainaamassa mittarit ennen mittauksia Leppävaarasta Metropolia. 26.3 meillä oli ongelmia VelociCalc kanssa, koska kuumalanka-anemometri oli rikki. Sää oli mitä mainioin, aurinko paistoi, lämpötila ulkona oli hieman pakkasen puolella ja tuuli kevyesti. Saavuttuamme A-klinikalle meidät ohjattiin yhteen alakerran huoneista, johon laitoimme tavarat ja mittarit. Tämän jälkeen aloitimme mittaukset.

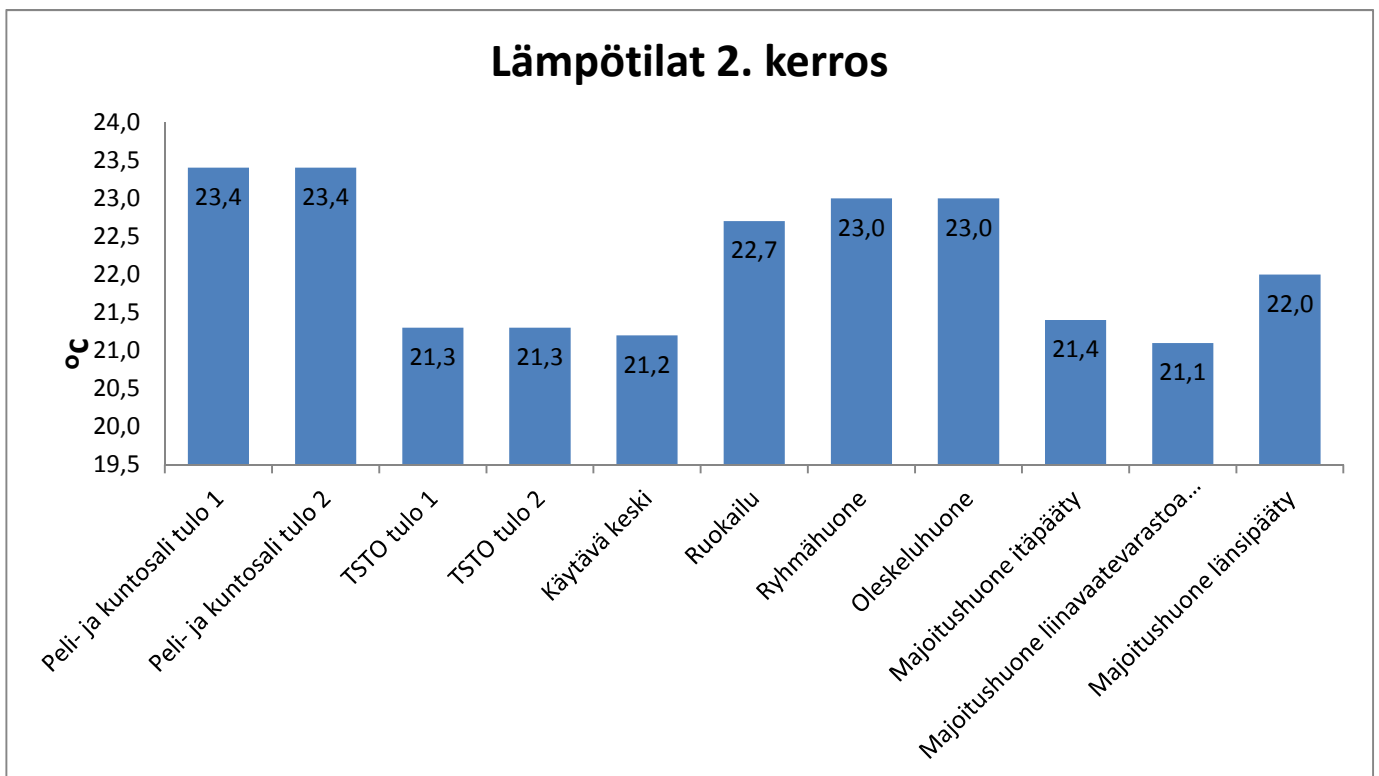
Otimme ensimmäiseksi samasta huoneesta ilmamäärät ja lämpötilan siitä sitten siirryimme yleisiin tiloihin. Yleisistä tiloista mittasimme keskellä olevan aulan, itäpäädyssä olevan käytävän ja sen varrella olevan varaston ja viimeiseksi länsipäädyssä olevan kahvitalan sekä sen käytäväpuitteet. Lopetimme siltä erää siihen, koska olimme huomanneet kuumalanka-anemometrin olevan rikki. 29.3 perjantaina tulimme uudestaan suorittamaan loput mittaukset, jotka teimme yläkerrassa. Vahtimestari otti meidät vastaan ja aloitimme mittaukset.

Yläkerrassa mittasimme ensimmäiseksi länsipäädyn oleskelutilan, josta siirryimme pikkuhiljaa kohti itäpäätyä ja keskellä sijaitsevaa ruokailutilaa. Otimme siinä välissä myös hoitajien taukotilasta ilmamäärät ja lämpötilan. Lopuksi kävimme mittaamassa asukkaiden huoneita itä-, keski- ja länsipäädyistä. Viimeisenä kävimme läpi, että jäikö meiltä mitään huomioimatta.

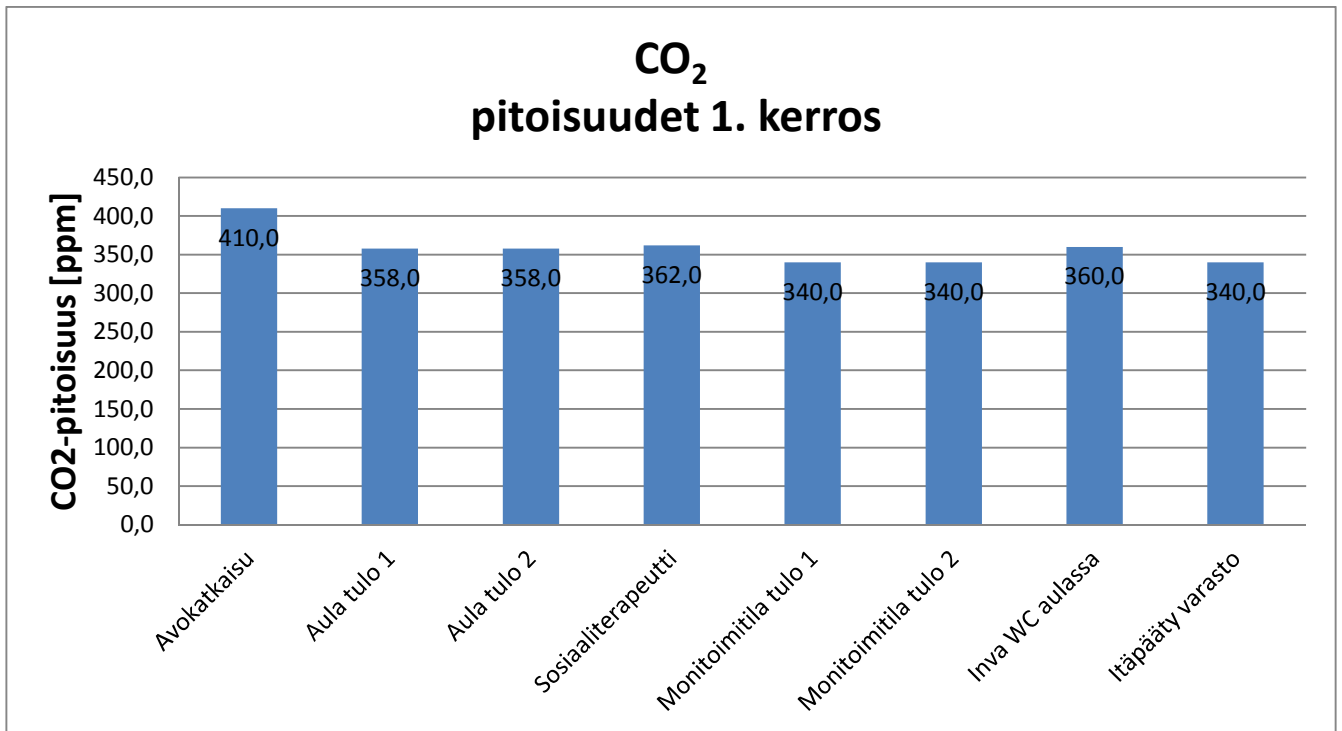
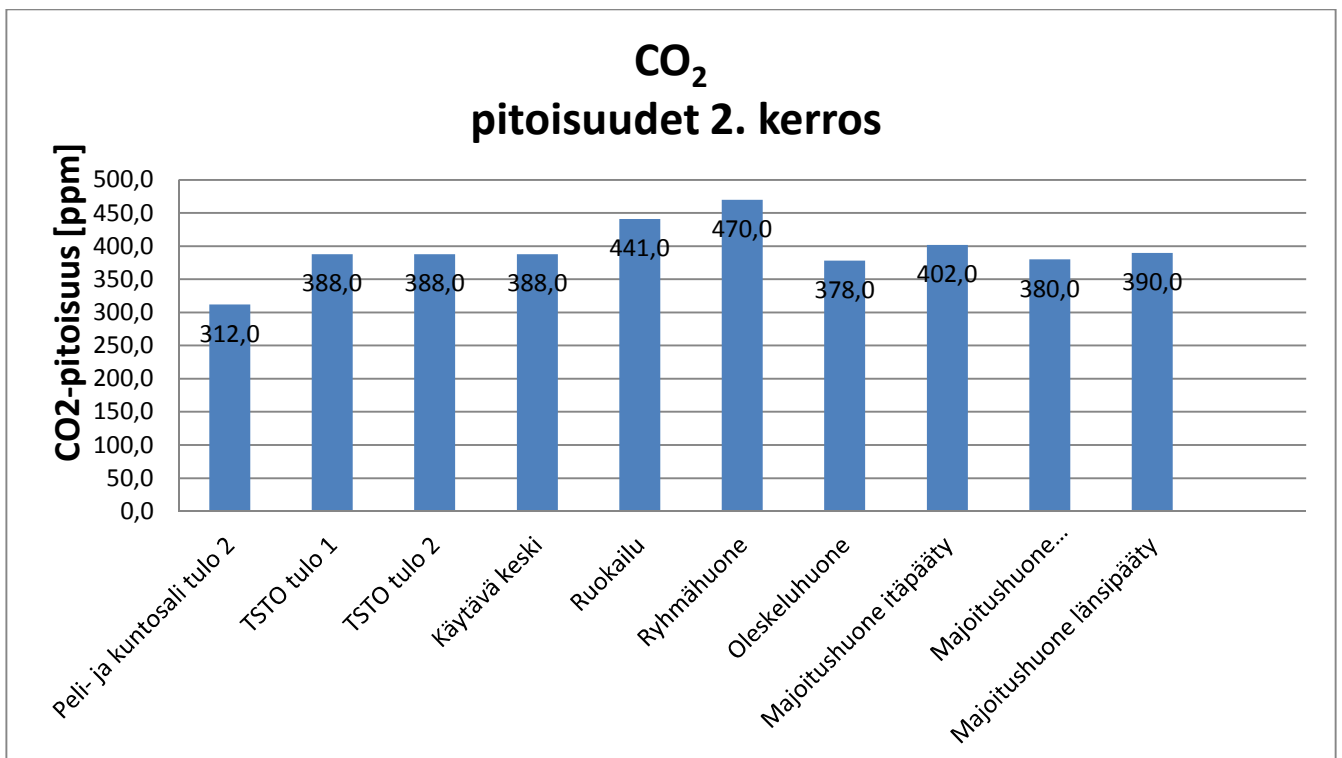
5. Tulokset ja niiden analysointi

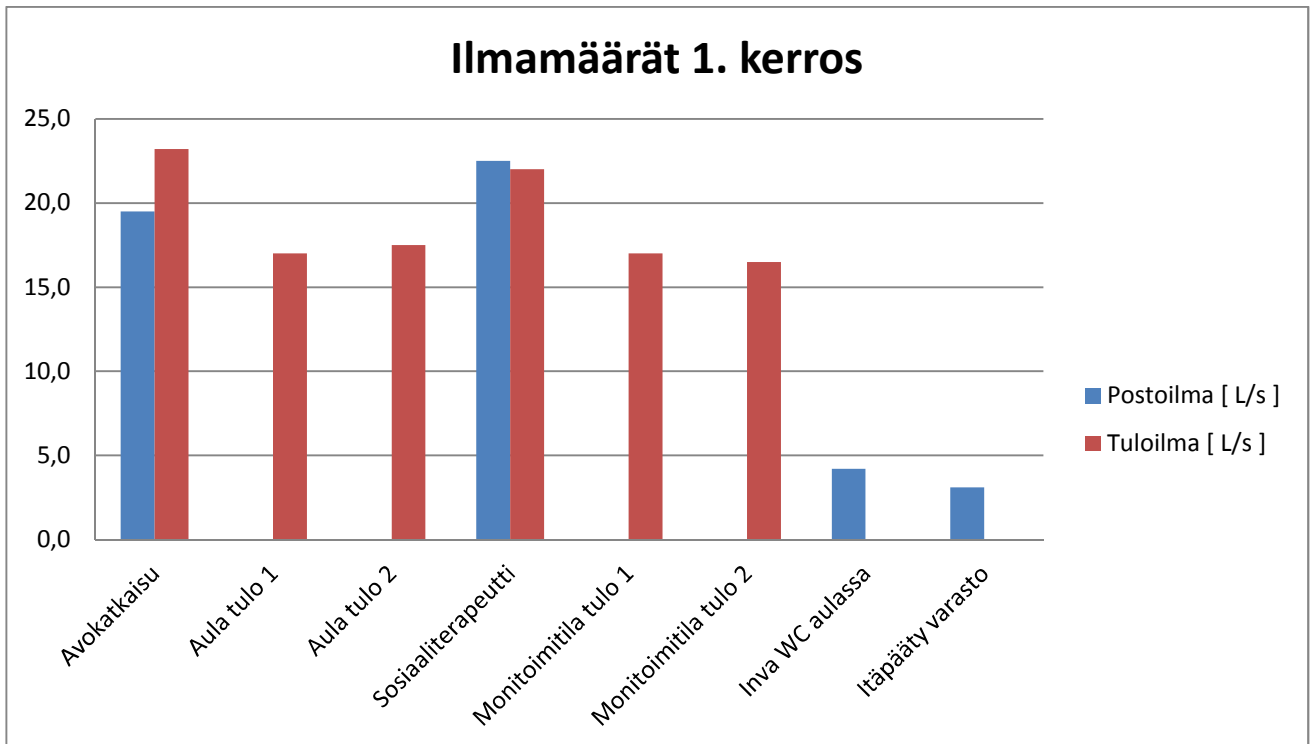


Kuva 1 - Lämpötila 1. Kerros

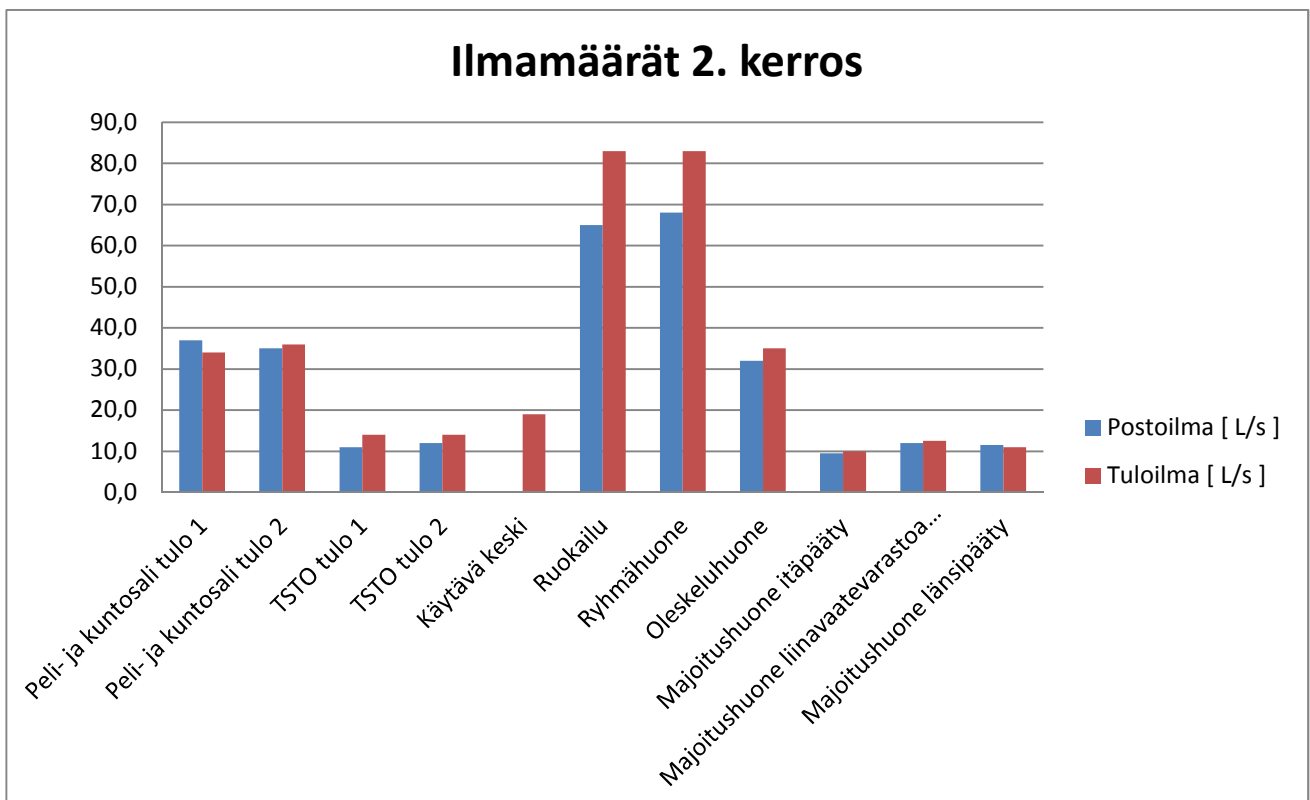


Kuva 2 - Lämpötila 2. Kerros


 Kuva 3 - CO₂-määrät 1. Kerros

 Kuva 4 - CO₂-määrät 2. Kerros



Kuva 5 - Ilmamäärät 1. Kerros



Kuva 6 - Ilmamäärät 2. Kerros

Lämpötilataulukoissa on huomattavissa muutaman asteen korkeampi lämpötila mitä sisäilmastointiluokitus määrittelee (Rakennustietosäätiö, 2008) Hiilidioksidi pitoisuudet ovat normaalilla tasolla. Poistoilmamäärät vaihtelevat runsaasti eri tiloissa.

6. Johtopäätökset

Tuloksista voidaan huomata, että tuloilman määrät ovat riittävät ja suunnitelmien mukaiset, mutta poistoilman määrä on tiloista riippuen poikkeaa reippaasti suunnitelmien mukaisesta säätöarvosta. Paikalla mittauksia tehdessä oli välittömästi havaittavissa ilman tunkkaisuus ja sen huono vaihtuvuus. Tilojen käyttäjät olivat pitäneet jo pidemmän aikaa ikkunoita auki tiloissa lähes jokaisessa huoneessa, mutta ilman suurempaa vaikutusta. CO₂ olivat alhaisella tasolla, mutta lämpötilat olivat noin 1-2 °C korkeampia kuin sisäilmastoluokitus (Rakennustietosäätiö, 2008) määrittelee. Keskilämpötila tiloissa keskimäärin oli alakerrassa 22,4 °C ja yläkerrassa 22,2 °C.

Molempien mittausten aikaan ulkolämpötila oli -1 °C ja tilojen käyttäjistä suurin osa oli poissa mittaushetkellä. Käyttäjien mukaan ilma talon ollessa täynnä ihmisiä olisi vielä lämpimämpää ja tunkkaisempaa. Näistä voidaan yhteenvetona varmistaa tilojen tarvitsevan poistoilmamäärien säätämistä.

7. Yhteenveto

Mittausksien ansiosta pystyttiin paikantamaan ongelman alkuperä poistoilman tehottomuuteen ja lievästi korottuneisiin lämpötiloihin. Mittauksissa olisi voinut tehdä kattavamman mittaamalla kaikki tilat, niiden tulo- ja poistoilmamäärät, jolloin tilojen päätelaitteiden säätäminen olisi voitu tehdä mittaustulosten perusteella suoraan. Tulosten perusteella voidaan kuitenkin aloittaa toimenpiteet rakennuksen sisäilman parantamiseen ja käyttäjien viihtyvyyden lisäämiseen.

8. Lähdeluettelo

Qtrack. (2013). Qtrack kuva.

<http://www.teknocalor.fi/fi/mittauslaitteet/tuotteet/sisailman-laatu/monitoimimittarit/qtrak-7575>.

Rakennustietosäätiö. (2008). SISÄILMASTOLUOKITUS. Espoo.

terveysministeriö, S. j. (2003). Asumisterveysohje. Helsinki.

VelociCalc. (2013). VelociCalc kuva.

http://www.raeco.com/products/hvac/tsi_velocicalcplus.html.

9. Liitteet

Käytetyt mittarit

Qtrack 7575

Mittauksissa käytetty CO₂-mittari, jolla myös mitattiin lämpötilat

Virheraja CO₂ ±50ppm

Virheraja °C ±0,3



VelociCalc 8386

Mittauksissa käytetty ilmamäärämittari

Päätelaitteesta riippuen käytetty joko paineyhdettä, halton -koukkuja ta kuumalankaa.

Virheraja ±1.5%

