



**ULKOSEINÄRAKENTEIDEN MERKKIAINETUTKIMUS
LAADUNVARMISTUS
3.11.2021**



**VAUNUKANKAAN KOULU
VAUNUKANKAANTIE 3
04300 TUUSULA**



MERKKIAINETUTKIMUS
VAUNUKANKAAN KOULU
VAUNUKANKAANTIE 3, 04300 TUUSULA
3.11.2021

1. JOHDANTO	3
1.1 Vaunukankaan koulun merkkikaasututkimus ja tavoitteet	3
2. TUTKIMUSHANKKEEN YLEISTIEDOT	5
2.1 Kohdetiedot ja tilaaja.....	5
2.2 Tutkimuksen laatija.....	5
2.3 Tutkimuksen ajankohta ja olosuhteet	5
2.4 Kohteen kuvaus	5
2.5 Kalusto.....	5
3. MITTAUKSET JA TUTKIMUSTULOKSET SEKÄ KÄSITTEET	6
3.1 Ilmavuotojen määrittäminen merkkiainekokeella	6



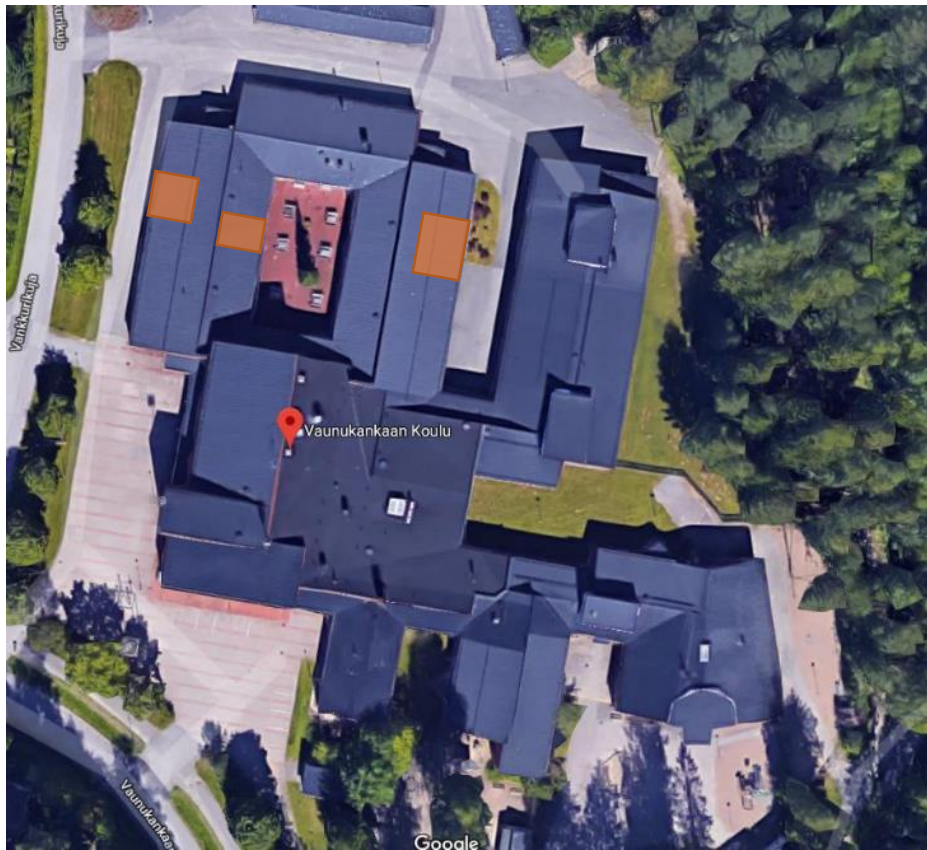
1. JOHDANTO

1.1 Vaunukankaan koulun merkkikaasututkimus ja tavoitteet

Merkkikaasututkimuksen tavoitteena oli varmistaa Vaunukankaan koulussa tehtyjen ulkovaipparakenteiden tiivistyskorjausten onnistuminen. Vaunukankaan kouluun suoritettiin laaja sisäilma- ja rakennetekninen kuntotutkimus vuonna 2018, jossa todettiin vuonna 1985 rakennetussa osassa vaurioita ulkovaipparakenteiden alaosissa. Vuonna 1985 rakennetussa rakennuksessa havaittiin viitteitä ja vahvoja viitteitä kosteusvaurioista ulkoseinärakenteiden alaosissa ja sisäpihan ikkunarakenteiden alaosissa. Vaurioita havaittiin pääosin eristetilassa olevassa puurungossa.

Ensimmäinen ulkoseinärakenteiden merkkikaasutesti suoritettiin kesällä 2019 ja toinen marraskuussa 2020. Tehtyjen havaintojen perusteella kohteessa suoritettiin ulkoseinärakenteiden tiivistyskorjauksia havaituissa paikoissa kesällä 2019. Marraskuussa 2020 suoritettussa laadunvarmistuksessa ei havaittu ilmavuotopaikkoja ja laadunvarmistus suoritettiin vallitsevissa olosuhteissa eli tilat olivat pääosin heikosti ylipaineisia suhteessa ulkoilmaan.

Tässä laadunvarmistustestissä oli tarkoitus varmistaa tehtyjen tiivistystoimenpiteiden onnistuminen alipaineistamalla kolme tilaa noin -10Pa alipaineeseen suhteessa ulkoilmaan.



Kuva 1. Koulurakennuksen merkkikaasututkimukset suoritettiin oranssilla varjostetuilla alueille.



2. TUTKIMUSHANKKEEN YLEISTIEDOT

2.1 Kohdetiedot ja tilaaja

Kohde	Vaunukankaan koulu Vaunukankaantie 3 04300 Tuusula
Tilaaja	Tuusulan kunta/tilapalvelut Kotorannankuja 10 04310 Tuusula
Yhteyshenkilö	Rakennusmestari Pertti Elg +358 40 314 4555 pertti.elg@tuusula.fi

2.2 Tutkimuksen laatija

Yritys	Etelä-Suomen Rakennuskonsultit Oy Museokatu 5 00100 Helsinki
Yhteyshenkilö	Pasi Tuuvanén pasi.tuuvanén@esrk.fi 0400 247 015

2.3 Tutkimuksen ajankohta ja olosuhteet

Kenttätöyt on suoritettu 19.10.2021 ja raportointi on suoritettu marraskuussa 2021.

Kenttätöiden aikana olosuhteet olivat seuraavat 19.10.2021:

	Lämpötila	Suhteellinen kosteus	Tuulen nopeus
Sisäilma	21,5 °C	34 %	
Ulkoilma	5 °C	98 %	5 m/s

2.4 Kohteen kuvaus

- Rakennusvuosi: 1985, 2001 ja laajennusosat 2012
- Rakennuksia, 1 kpl
- Kerroksia, 1 kpl (liikuntasalin yhteydessä 2 kerros)

2.5 Kalusto

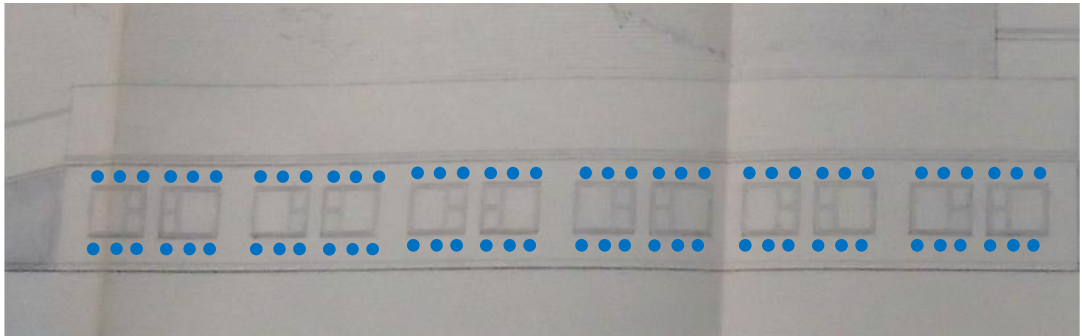
- Trotec T3000-mittari ja Trotec TS810SDI vetyanturi
- Trotec, TA400, paine-ero- ja virtausmittari

3. MITTAUKSET JA TUTKIMUSTULOKSET SEKÄ KÄSITTEET

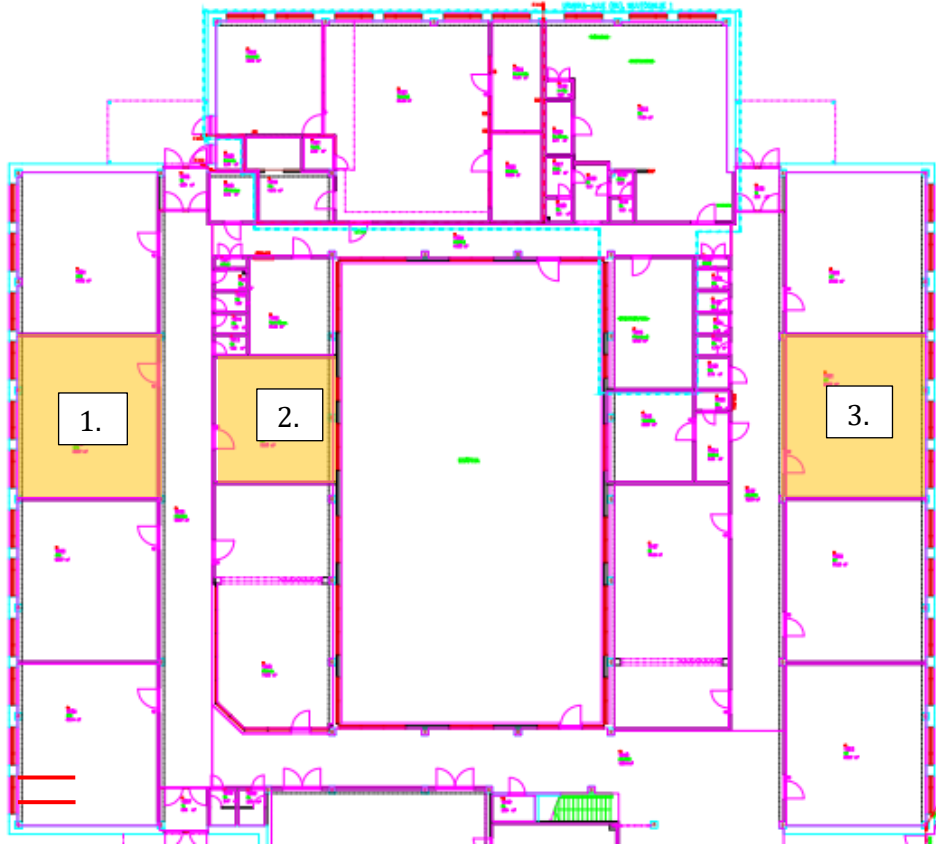
3.1 Ilmavuotojen määrittäminen merkkiainekokeella

Merkkiaineella suoritettu laadunvarmistustesti suoritettiin alipaineistamalla luokkahuoneet 1002, 1011 ja 1051 noin -10Pa alipaineeseen suhteessa ulkoilmaan. Merkkikaasuna kokeessa käytettiin ulkovaipan vuotomäärityksissä Typpi-Vety-seosta (N₂ 95%, H₂ 5%). Merkkikaasukokeet suoritettiin rakennuksen ulkovaipparakenteille. Merkkiainekokeet suoritettiin RT-kortin ” RT 14-11197, Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein” ohjeistuksen mukaisesti.

Tutkituissa luokkahuoneissa porattiin jokaisen ikkunan ala- ja yläpuolelle kolme reikää, joista laskettiin merkkikaasua (Typpi-vety-seosta, N₂ 95%, H₂ 5%) eristetilaan. Sisäpuolelta tutkija määrittäi ilmavuotopaikat merkkikaasutunnistimella.



Kuva 2. Periaatekuva merkkikaasututkimuksessa poratuista kaasun syöttöreistä.



Kuva 3. Tutkitut luokkahuoneet.

Taulukko 1. Ilmavuototutkimus ulkovaipparakenteisiin.

NMR.	RAKENNE	PAINE-ERO	ILMAVUODOT
1.	Ulkovaippa	-10 – (-12) Pa	Ulkovaipparakenteessa ei havaittu ilmavuotoja.
2.	Ulkovaippa	-11 – (-12) Pa	Ulkovaipparakenteessa ei havaittu ilmavuotoja.
3.	Ulkovaippa	-12 – (-13) Pa	Ulkovaipparakenteessa ei havaittu ilmavuotoja.

Merkkiainekokeen perusteella luokkahuoneissa ei havaittu ilmavuotoja ulkovaipparakenteen kautta sisäilmaan. Merkkiainekokeen aikana tarkastettiin myös ontelolaattojen sauma-alueita.

Merkkikaasutestissä oli mukana tiivistysurakoitsija, mutta rakenteista ei löytynyt tiivistettävää.



Helsingissä 3.11.2021
ETELÄ-SUOMEN RAKENNUSKONSULTIT OY

Pasi Tuuvanen
Projektipäällikkö, Ins. (YAMK), Korjausrakentaminen
Kuntotutkija / Rakennusterveysasiantuntija, C-23271-26-17
Kuntotutkimukset ja rakennusfysiikka
FISE, Kosteusvaurion kuntotutkija (KVKT)