

Tiina Lumme
 Tilapalvelut-liikelaitos
 Espoon kaupunki
tiina.lumme@espoo.fi

MINERAALIKUITUSELVITYS

Keinumäen koulu, Karvasmäentie 10A, Espoo

1 LÄHTÖTIEDOT

Keinumäen koulun vanha osa on otettu käyttöön vuonna 2004 ja laajennusosa vuonna 2012. Rakennuksen molempien osien alla on koneellisesti tuuletettu alustatila. Välipohjat ovat paikalla valettuja teräsbetonilaattoja. Julkisivut ovat tiilimuurattuja. Ulkoseinien sisäkuori on osin tiiltä ja osin betonia. Lämmöneristeenä on mineraalivilla. Tiloja on kahdessa tasossa. Rakennusta palvelee kolme ilmanvaihtokoneetta, joissa saatujen lähtötietojen mukaan on kuitulähteitä. Vanhaa osaa palvelee tuloilmakone TP24.1 ja poistoissa on erillispoistot. Laajennusosaa palvelee TK24.02 ja TK24.03 (aula, wc-tilat) tulo/poistoilmakoneet. Saatujen lähtötietojen mukaan Ilmanvaihdon puhdistus- ja säätötyöt on tehty joulukuussa 2022.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää mineraalikuitujen pitoisuutta laskeumapölyssä sekä tuloilmakanavistossa eri ilmanvaihtokoneiden palvelualueilla tilaajan määrittämässä laajuudessa.

Tutkimukset tehtiin 28.11.-21.12.2023 välisellä ajalla. Sanna Pohjola ja Tuomo Marjamäki tekivät tutkimukset.

2 TULOKSET JA TULOSTEN ARVIOINTI

2.1 Pinnoille laskeutuvat mineraalikuidut

Pinnoille laskeutuvia mineraalikuituja tutkittiin kahden viikon pölylaskeumasta geeliteipeiltä kuudessa tilassa. Tutkitut tilat olivat:

- vanhalla osalla SK1022 opetustila, SK1020 rehtorin tila ja SK1012 opetustila (tiloja palvelee IV-kone TP24.1)
- laajennusosalla SK1029 opetustila, SK0015 opetustila (IV-kone TK24.02) ja SKk.29 aula (IV-kone TK24.03)

Mittaustulos on kolmen rinnakkaisen näytteen mineraalikuitupitoisuuden keskiarvo, josta vähennetään mittauserävarmuus (0,1-0,3 kuitua/cm²). Tulosta verrataan Asumisterveysasetuksen toimenpiderajaan 0,20 kuitua/cm². Mittaustulokset on esitetty liitteessä 1 Eurofins analyysiraportti 19.12.2023 ja näytteenottopisteet pohjakuvassa liitteessä 2.

Mineraalikuitupitoisuuksien keskiarvo vaihteli tiloissa 0,1-0,6 kuitua/cm². Toimenpideraja ylittyi vanhalla osalla olevissa tiloissa SK1020 ja SK1012. Muissa tutkituissa tiloissa mineraalikuitupitoisuudet alittivat toimenpiderajan.

2.2 Tuloilmakanavien mineraalikuidut

Tuloilmakanavissa olevien mineraalikuitujen pitoisuutta selvitettiin ensin viidessä tilassa eri IV-koneiden palvelualueilla. Lisänäytteet otettiin tiloista, joissa havaittiin toimenpiderajan ylitykset laskeumapölynäytteissä.

Mittaustulokset on esitetty liitteessä 1 Eurofins analyysiraportti 15.12.2023 ja Eurofins analyysiraportti 22.12.2023. Näytteenottopisteet on esitetty pohjakuvassa liitteessä 2.

Tuloilmakanavien sisäpintojen mineraalikuitujen määrälle ei ole raja-arvoa. Työterveyslaitoksen esittämä viitearvo on 30 kuitua/cm² tuloilmakanavan sisäpinnalla. Viitearvo perustuu Työterveyslaitoksen havaintoaineistoon, jossa lähinnä toimistorakennusten tuloilmakanavien sisäpinnoilta otettujen teippinäytteiden pitoisuudet ovat olleet keskimäärin 10 –30 kuitua/cm². Aineisto perustuu pääosin vanhemmista ja

mahdollisesti kuituongelmaisista kohteista otettuihin näytteisiin, jotka on useimmiten otettu puhdistamattomista kanavista.

Mineraalikuitupitoisuuksien keskiarvo vaihteli tiloissa 0,4-4,6 kuitua/cm². Mineraalikuitupitoisuudet kanavistossa olivat alhaisia.

2.2 Tuloilmakanaviston ja tuloilmapäätteiden puhtaus

Tutkittavissa tiloissa arvioitiin tuloilmakanaviston ja päätelaitteiden puhtautta aistinvaraisesti. Havaintoja on esitetty alla olevissa valokuvissa 1-11.



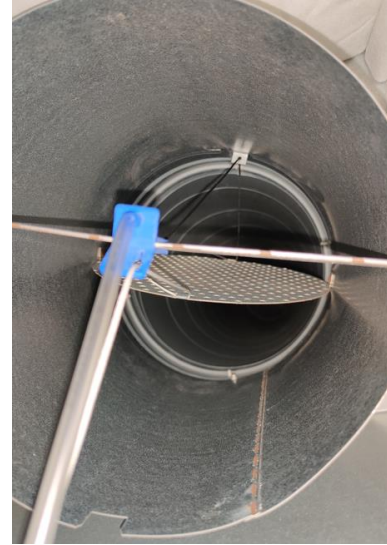
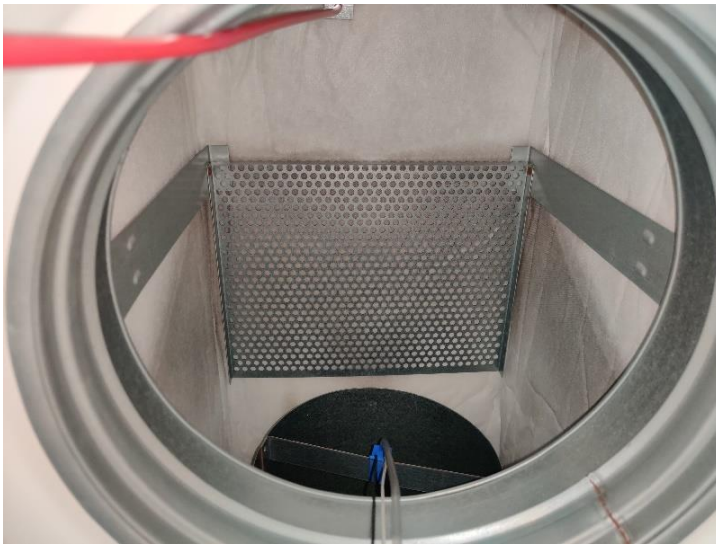
Kuvat 1, 2. Tuloilmapäätteissä havaittiin hieman pinttynyttä likaa mutta ei pölyä. Päätteissä ei havaittu mineraalikuitulähteitä. Kuvat vanhan osan opetustiloista SK1022 ja SK1009



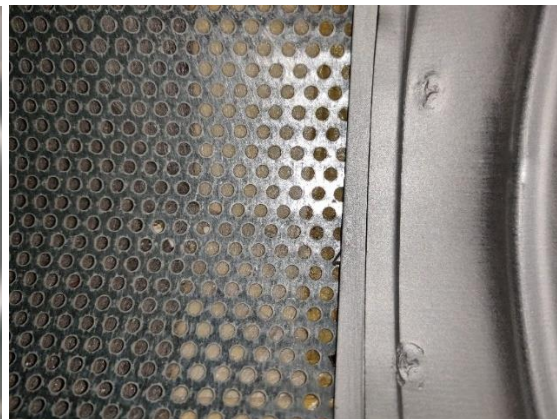
Kuva 3. Tuloilmakanavissa havaittiin hieman pinttynyttä likaa mutta ei pölyä. Kuva vanhan osan opetustilasta SK1009.



Kuva 4. Tuloilmakanava puhdas, vain hieman irtoroskaa. Kuva laajennusosan tilasta SK1029.



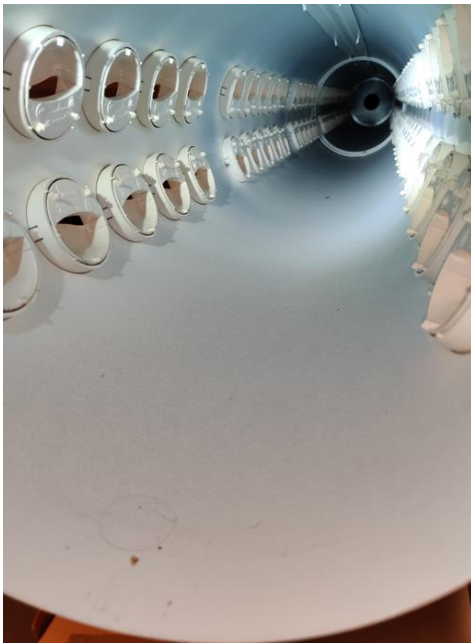
Kuvat 5, 6. Pohjakerroksen aulatilassa SKk.29 päätelaitteen äänenvaimentimena on polyesterieriste. Tuloilmakanava on puhdas



Kuvat 7, 8. Vanhan osan tilan SK1013 tuloilmakanavan äänenvaimentimessa rei'itetty pelti, alla kangas, äänenvaimentimen eristemateriaalista ei tietoa. Kanavasta otettiin näyte TK7, jossa kuituja 4,6 kpl/cm², mikä on tavanomainen määrä.



Kuvat 9, 10. Vanhan osan tilan SK1020 tuloilmakanava ja päätelaite puhdas. Mineraalikuitulähteitä ei havaittu.



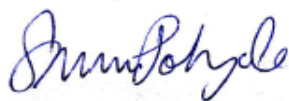
Kuva 11. Laajennusosan tilan SK0015 tuloilmakanavan puhdas, vain hieman irtolikaa.

3 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Mineraalikuitupitoisuudet kahden viikon laskeumapölynäytteissä ylittivät vanhan osan kahdessa tilassa (SK1012 ja SK1020) toimenpiderajan. Muissa tutkituissa tiloissa mineraalikuitupitoisuudet alittivat toimenpiderajan. Tuloilmakanaviston mineraalikuitupitoisuus selvitettiin samoista tiloista, joista otettiin laskeumapölynäytteet ja mineraalikuitupitoisuudet tuloilmakanavistossa olivat alhaisia/tavanomaisia. Mineraalivillakuidut tiloissa eivät siten ole peräisin ilmanvaihtojärjestelmästä. Tuloilmakanavistot ja päätelaitteet olivat tarkastelun perusteella puhtaita. Tilojen sisäpinnoilla ei havaittu mineraalivillakuitulähteitä, joista kuidut voisivat olla peräisin. Mineraalikuitujen on mahdollista siirtyä sisäilmaan esim. lämmöneristeistä, mikäli ulkovaipan sisäkuori ei ole ilmatiivis ja sisätilat ovat alipaineisia ulkoilmaan nähden. Suositellaan selvittämään vanhan osan tilojen SK1012 ja SK1020 ulkovaipan mahdolliset ilmavuotokohdat ja tarvittaessa tiivistämään ne, sekä tarpeen mukaan tasapainottamaan vanhan osan ilmanvaihtoa. Tehtyjen toimenpiteiden jälkeen tilojen pinnat siivotaan ja otetaan mineraalikuitujen seurantanäytteet toimenpiteiden riittävyyden varmistamiseksi.

Helsingissä, 29.12.2023

Sweco Finland Oy



Sanna Pohjola
MML, RTA, tutkimuspäällikkö

Liitteet

- | | |
|---------|--|
| Liite 1 | Eurofins Bestlab Analyysiraportit 15.12.2023, 19.12.2023 ja 22.12.2023 |
| Liite 2 | Mittauspisteet pohjakuvissa |

Tilaja

Sweco Finland Oy

Sanna Pohjola

Näyte vastaanotettu:

14.14.2023, Helsinki

Analysointi aloitettu:

15.11.2023, Vantaa

**KANAVAPÖLYNÄYTTEEN KUITUANALYYSI****Kohde/ Projekti:**

Keinumäen koulu, 25008105-009

Näytteenottopäivämäärä:

12.12.2023

Näytteenottaja:

Tuomo Marjamäki

Menetelmä

Geeliteipille kerätyn kanavapölynäytteen kuitulaskenta suoritetaan valomikroskopiaan pohjautuvalla sisäisellä menetelmällä KLAB.320.03. Laskenta suoritetaan koko teipin (14 cm²) alalta. Menetelmä soveltuu erotuskyvyltään parhaiten n. 20 µm ja sitä pidempien kuitujen laskentaan. Tulos ilmoitetaan mineraalivillakuituja kpl/cm². Näytteen sisältämän muun pölymateriaalin ja orgaanisten kuitujen määrä ilmoitetaan asteikolla niukka, kohtalainen, runsas tai erittäin runsas. Laboratoriokohtaiset mittauserävarmuusestimaatit toimitetaan erikseen niin pyydettyessä. Asiakas vastaa näytteenotosta. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Määrittäysraja: 0,1 kpl/cm²**Analyysitulokset**

Näyte	Näytteenottopaikka	Tulos, kpl/cm ²	Muun pölymateriaalin määrä		
			Hieno pöly	Orgaaniset kuidut	Siitepöly
TK1	SK1022	0,7	Niukka	Niukka	Ei sisällä
TK2	SK1009	0,5	Niukka	Niukka	Sisältää
TK3	SK1029	0,4	Niukka	Kohtalainen	Sisältää
TK4	SKk.29	1,0	Niukka	Niukka	Sisältää
TK	SK0015	1,2	Niukka	Niukka	Sisältää

Lisätiedot: -**Eurofins bestLab Oy**

Kaisa Noroaho

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty



Tilaja

Sweco Finland Oy

Sanna Pohjola

**LASKEUMAPÖLYNÄYTTEEN KUITUANALYYSI****Kohde/ Projekti:**

Keinumäen koulu, 25008105-009

Näytteenottopäivämäärä:

28.11-12.12.2023

Näytteenottaja:

Tuomo Marjamäki

**Menetelmä**

Laskenta suoritetaan valomikroskopiaan pohjautuvalla sisäisellä menetelmällä KLAB.320.03, Valviran asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaisesti. Näytekohtaisten tulosten ohella raportoidaan tilakohtainen keskiarvo $\pm$ mittausepävarmuus (MEV) eli vaihteluväli luottamusväliillä 95 %. Näytteen sisältämän muun pölymateriaalin ja orgaanisten kuitujen määrä ilmoitetaan asteikolla niukka, kohtalainen, runsas tai erittäin runsas. Asiakas vastaa näytteenotosta. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Määrittäysraja 0,07 kpl/cm², pölykertymäaika 14 vrk.

Valviran asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa 3: Toimenpideraja 0,2 kpl/cm² ylittyy tilakohtaisen keskiarvon mittausepävarmuuden alarajalla.

Analyysitulos

Näyte	Näytteenottopaikka	Tulos, kpl/cm ²	Keskiarvo $\pm$ MEV, kpl/cm ²	Muun pölymateriaalin määrä		
				Hieno pöly	Orgaaniset kuidut	Siitepöly
PK1	SK1029	<0,07	0,1 $\pm$ 0,1	Niukka	Runsas	Sisältää
		0,21		Niukka	Runsas	Sisältää
		0,14		Niukka	Runsas	Sisältää
PK2	SK1012	0,43	0,4 $\pm$ 0,2	Niukka	Kohtalainen	Ei sisällä
		0,50		Niukka	Kohtalainen	Sisältää
		0,21		Kohtalainen	Kohtalainen	Ei sisällä

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty



Näyte	Näytteenottoaikka	Tulos, kpl/cm ²	Keskiarvo ± MEV, kpl/cm ²	Muun pölymateriaalin määrä		
				Hieno pöly	Orgaaniset kuidut	Siitepöly
PK3	SK1022	<0,07	0,2 ± 0,2	Niukka	Kohtalainen	Ei sisällä
		<0,07		Niukka	Kohtalainen	Ei sisällä
		0,50		Niukka	Kohtalainen	Ei sisällä
PK4	SK1020	1,57	0,6 ± 0,3	Niukka	Kohtalainen	Ei sisällä
		0,07		Niukka	Kohtalainen	Sisältää
		<0,07		Niukka	Kohtalainen	Ei sisällä
PK5	SKk.29	0,29	0,2 ± 0,2	Niukka	Kohtalainen	Ei sisällä
		<0,07		Niukka	Kohtalainen	Ei sisällä
		0,21		Niukka	Kohtalainen	Ei sisällä
PK6	SK0015	0,79	0,3 ± 0,2	Niukka	Niukka	Ei sisällä
		0,07		Niukka	Niukka	Ei sisällä
		<0,07		Niukka	Niukka	Ei sisällä

Lisätiedot: -

Eurofins bestLab Oy

Krista Hietaranta

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty



Tilaaaja

Sweco Finland Oy

Sanna Pohjola

**KANAVAPÖLYNÄYTTEEN KUITUANALYYSI****Kohde/ Projekti:**

25008105-009, Keinumäen koulu

Näytteenottopäivämäärä:

21.12.2023

Näytteenottaja:

Tuomo Marjamäki

**Menetelmä**

Geeliteipille kerätyn kanavapölynäytteen kuitulaskenta suoritetaan valomikroskopiaan pohjautuvalla sisäisellä menetelmällä KLAB.320.03. Laskenta suoritetaan koko teipin (14 cm²) alalta. Menetelmä soveltuu erotuskyvyltään parhaiten n. 20 µm ja sitä pidempien kuitujen laskentaan. Tulos ilmoitetaan mineraalivillakuituja kpl/cm². Näytteen sisältämän muun pölymateriaalin ja orgaanisten kuitujen määrä ilmoitetaan asteikolla niukka, kohtalainen, runsas tai erittäin runsas. Laboratoriokohtaiset mittausepävarmuusestimaatit toimitetaan erikseen niin pyydettyessä. Asiakas vastaa näytteenotosta. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Määrittäysraja: 0,1 kpl/cm²**Analyysitulokset**

Näyte	Näytteenottoaika	Tulos, kpl/cm ²	Muun pölymateriaalin määrä		
			Hieno pöly	Orgaaniset kuidut	Siitepöly
TK6	SK1020	1,4	Niukka	Niukka	Sisältää
TK7	SK1013	4,6	Kohtalainen	Niukka	Ei sisällä

Lisätiedot:**Eurofins bestLab Oy**

Kaisa Noroaho

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty





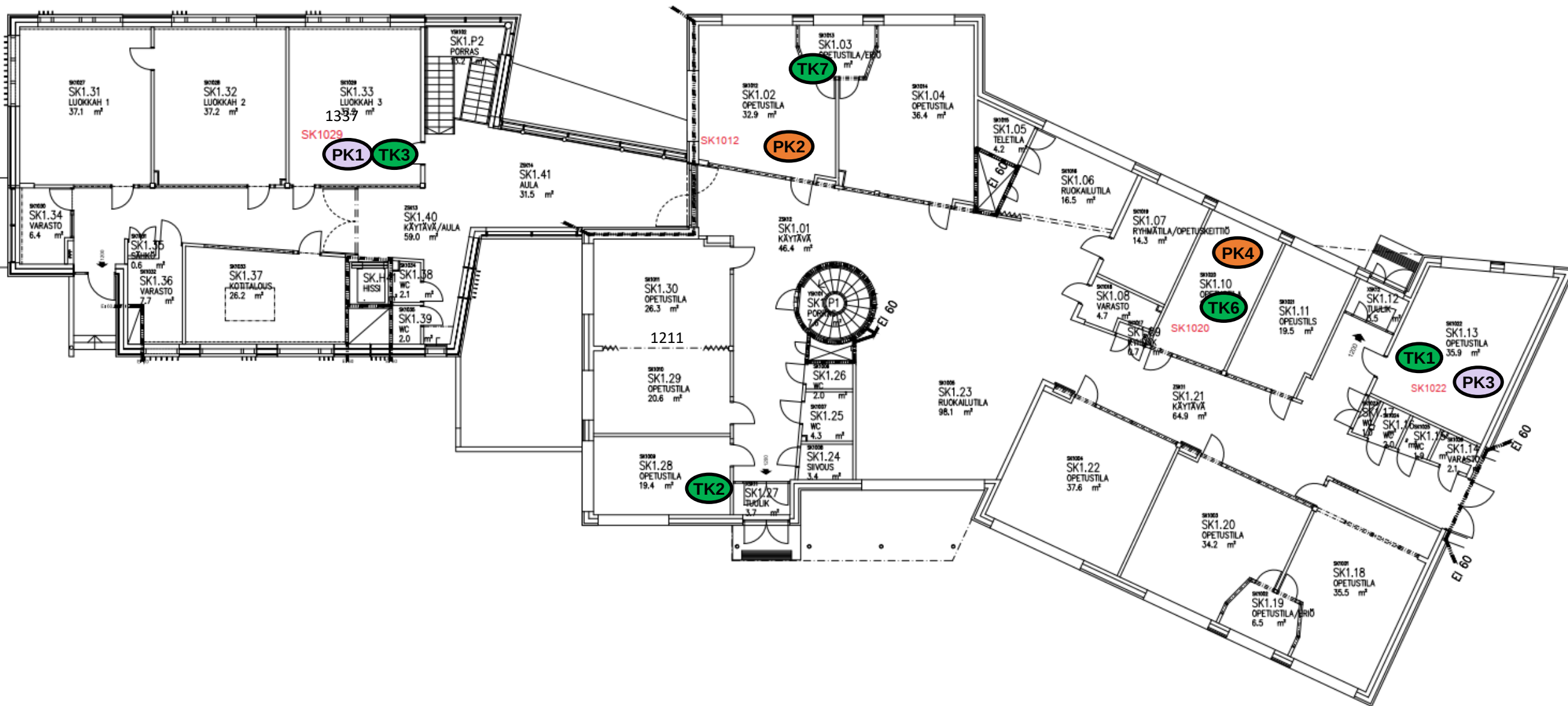
MINERAALIKUITUJA TULOILMAKANAVASSA TAVANOMAISESTI



PINNOILLE LASKEUTUVAT MINERAALIKUIDUT; EI TOIMENPIDERAJAN YLITYSTÄ



PINNOILLE LASKEUTUVAT MINERAALIKUIDUT; TOIMENPIDERAJAN YLITYS





MINERAALIKUITUJA TULOILMAKANAVASSA TAVANOMAISESTI



PINNOILLE LASKEUTUVAT MINERAALIKUIDUT; EI TOIMENPIDERAJAN YLITYSTÄ



PINNOILLE LASKEUTUVAT MINERAALIKUIDUT; TOIMENPIDERAJAN YLITYS

