



Kuva: Koulun oppilaiden ajatuksia uudesta koulurakennuksesta

KASURILAN KOULU, SIILINJÄRVI

TARVESELVITYS

14.4.2025

SISÄLLYSLUETTELO

JOHDANTO	3
NYKYTILANTEEN KUVAUS.....	3
ASEMAKAAVA.....	4
OPPILASENNUSTEET	5
TAVOITTEET	5
TILATARPEET TOIMINNOILLE	6
LIIKENNETARKASTELU	8
KOULUN SIJAINTI TONTILLA	8
KUSTANNUSARVIO	10
ESITYS	11
LIITTEET	11

JOHDANTO

Siilinjärven kunnan tekniset palvelut on tilannut tarveselvityksen Kasurilan koulun tilojen muutoksesta. Tarveselvityksessä tutkitaan uuden koulurakennuksen tarpeellisuutta ja sijoittumista tontille ja se toimii pohjana hankesuunnitelmalle. Palveluihin ja tiloihin sekä tuleviin oppilasmääriin saadut tiedot perustuvat käyttäjien kanssa käytyihin keskusteluihin.

Tarveselvityksen on tilannut Siilinjärven kunnan toimitilapäällikkö Jukka Kellokumpu.

Tarveselvityksen tekemiseen ovat osallistuneet:

- Mirka Turunto, Siilinjärven kunta, Kasurilan koulun rehtori
- Antti Jokikokko, Siilinjärven kunta, sivistysjohtaja
- Henna Hiltunen, Siilinjärven kunta, sivistyslautakunnan puheenjohtaja
- Sirpa Kurki, Siilinjärven kunta, ruoka- ja puhtauspalvelujohtaja
- Timo Hyötyläinen, Siilinjärven kunta, liikuntatoimenjohtaja
- Harri Apell, Siilinjärven kunta, valtuustoryhmän puheenjohtaja
- Pekka Turunen, Granlund Oy, rakennuttajakonsultti
- Olli Nieminen, Granlund Oy, pääsuunnittelija
- Tanja Holma, Granlund Oy, arkkitehtisuunnittelija

NYKYTILANTEEN KUVAUS

Nykyisen Kasurilan koulun osoite on Pihlajapolku 2, 71800 Siilinjärvi. Koulu toimii kolmessa erillisessä rakennuksessa, joista yksi on osittain käyttökiellossa. Koulussa on esiopetus ja alakoulu. Lisäksi tiloissa toimii seurakunnan iltapäiväkerho sekä ilta- ja viikonloppuaikaan käyttäjinä ovat myös kansalaisopisto, erilaiset järjestöt ja urheiluseurat. Koulun leikki- ja ulkoilupiha toimii myös Kasurilan alueen lähiliikuntapaikkana. Etualueella on talvisin lapsille sopiva hiihtolatu ja kesäisin palloilukenttä.



Kuva: Ilmakuva tontilta.

Alkuperäinen koulu on rakennettu vuonna 1967. Rakennusta on laajennettu ja saneerattu vuonna 1996 ja 2000. Nykyisin opetustoimintaa on osassa alkuperäistä rakennusta sekä pihalla olevissa kahdessa väliaikaisessa ”viipalerakennuksessa”, jotka on otettu käyttöön vuosina 2015 ja 2018. Kasurilan koulun käytössä oleva kerrosala on noin 2600 m².

Nykyisen koulun varsinaisesta rakennuksesta on tehty kuntotutkimus. Kuntotutkimuksen yhteenvedossa todetaan:

”Kasurilan koulun rakenteissa todettiin useita laajalle alueelle sisäilmaa heikentävästi vaikuttavia rakenteita ja niiden vaurioita. Sisätilojen alipaineisuus mahdollistaa rakenteissa todettujen epäpuhtauksien siirtymisen sisäilmaan.”

”Kaikkien todettujen vaurioiden korjaaminen vaatii merkittäviä purku- ja korjaustöitä, jotka vaikuttavat koko vanhimman osan toimintaan ja myös 1996 ja 2000 rakennettujen luokkatilojen käytävän käyttöön.”

Nykyisen koulun rakennusteknisen kuntoarvion perusteella rakennus ei ole käyttökuntoinen. Väliaikaisiksi tarkoitettujen vuokrattujen rakennusten vuokrasopimus päättyy kesällä 2028. Tilat eivät tällä hetkellä vastaa opetussuunnitelman vaatimuksia.

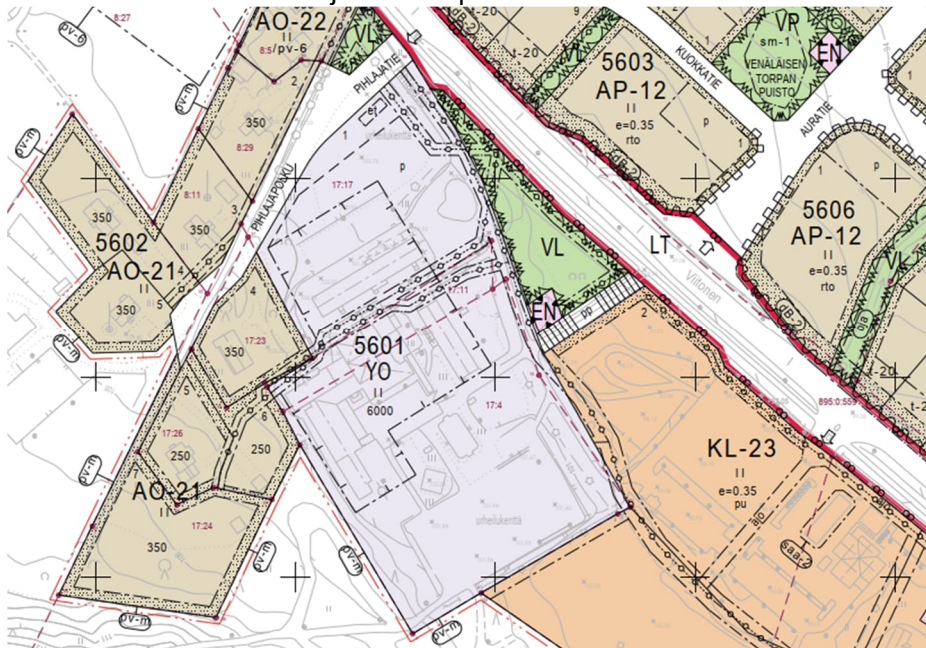
Uusi koulu rakennetaan nykyisen koulun tontille. Rakennus ei sijaitse pohjavesialueella.

Liite 1. Kuntotutkimusraportti, 17.1.2018 (Jenni Kotilainen, Wise Group Finland Oy)

Liite 2. Toiminnan kuvaus, 11.12.2024 (Rehtori Mirka Turunto, Siilinjärven kunta)

ASEMAKAAVA

Kasurilan alueella on voimassa 4.1.2024 lainvoiman saanut asemakaava. Sen mukaan tontille saa rakentaa enintään kaksikerroksisen rakennuksen. Rakennusten yhteenlaskettu maksimikerrosala tontilla on 6000 m². Tontin asemakaavamerkintä YO = Opetustoimintaa palvelevien rakennusten korttelialuetta. Alueelle saa rakentaa koulu- ja päiväkotitiloja. Rakennusalueen raja myötäilee olevia koulurakennuksia. Siitä joudutaan poikkeamaan.



Kuva: Ote asemakaavasta.

OPPILASENNUSTEET

Kasurilan koulussa opiskelee tällä hetkellä noin 165 oppilasta ja 20 esiopetusoppilasta ja henkilökunnan vahvuus on noin 25. Koulussa toimii kahdeksan yleisopetuksen ryhmää ja esiopetus. Alueen oppilaseennuste pohjautuu Kasurila IV- vaiheen toteutumiseen ja sen mukaan oppilasmäärä (ei sisällä esiopetusta) tulee kymmenen vuoden aikana vaihtelevaan 125 ja 165 välillä. Näillä perusteilla koulu mitoitetaan tämän hetken oppilasmäärän mukaisesti.

TAVOITTEET

Tarveselvityksessä tarkastellaan hankkeen tarpeellisuutta, edellytyksiä ja toteuttamismahdollisuuksia. Tavoitteena on koulun toiminnalle turvallinen, pitkäikäinen ja toimiva ratkaisu. Ratkaisun tulee tukea Siilinjärven varhaiskasvatussuunnitelmaa ja mm. ympäristökasvatus- ja kulttuurisuunnitelmia.

Kasurilan koulu uudisrakennuksen suunnittelussa pohjana ovat pedagogiset ja toiminnalliset tavoitteet. Oppimisympäristön tulee olla turvallinen ja terveellinen. Ympäristön toiminnallisuus rikastuttaa oppimista ja lisää motivaatiota. Kasurilan koulu on myös Liikkuva koulu. Piha-alueiden ja yhteyksien lähialueisiin on tuettava eri vuodenaikojen mukaista oppilaiden aktivoimista taukojen aikana ja liikuntatunneilla. Lisäksi piha-alueet toimivat asuinalueen lähiliikuntapaikkana.

Olennaista on ympäristön ja tilojen esteettömyys ja saavutettavuus. Tontilla on kiinnitettävä erityistä huomiota eri ikäisten lasten turvalliseen liikkumiseen ja jalankulku- ja ajoneuvoliikenteen (erityisesti huoltoliikenteen) eriyttämiseen. Liikennejärjestelyjä on tarkasteltu ottaen huomioon myös eri käyttäjäryhmät eri vuorokauden aikoina.

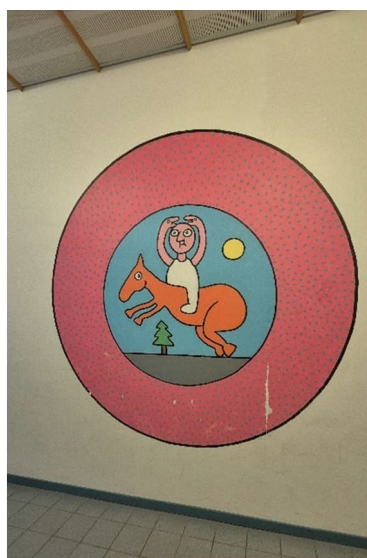
Tilojen alustavassa sijoittelussa on haettu synergiaa eri kouluasteiden välillä. Tämä lisää yhteisöllisyyttä, turvallisuutta ja vuorovaikutusta Kasurilan koulun yhteisössä.

Kasurilan koulun suunnittelussa halutaan ottaa huomioon myös monikäyttöisyys niin käytön tehokkuutena (ilta-ajat ja viikonloput) kuin tilojen muuntojoustavuutena. Alustavassa tilasijoittelussa on mietitty eri käyttäjäryhmien ja käyttöaikojen toimintoja. Tarveselvityksen tontinkäytössä on huomioitu mahdollisuus muuhun julkiseen rakentamiseen tontin pohjoisosalla. Mahdollisuus reagoida muuttuviin oppilasmääriin voidaan huomioida toteuttamalla osa opetustiloista dynaamisella rakentamisella, jolloin osa rakennuksesta voidaan tarpeen mukaan siirtää muualle.

Siilinjärven resurssiviisausohjelman 2020-2035 ja sitä täydentävän Siilinjärven ilmasto-ohjelman tavoitteiden mukaisesti rakentamisen tulee olla laadukasta, vähähiilistä sekä resurssi- ja kustannus-tehokasta. Rakentamisessa on huomioitava kestävä kehitys ja ympäristöystävällisyys. Tontilla on olevan koulurakennuksen lämmityksessä käytettävä maalämpö, jonka käyttö jatkuu. Uudisrakennuksen katolle asennetaan myös aurinkopaneelit.

Uudisrakennuksen rakenteellinen käyttöaikatavoite on 50 vuotta.

Jatkosuunnittelussa on huomioitava kiinteistössä sijaitsevat taiteilija Mikko Valtosen taideteokset. Koulun yleisissä tiloissa käytävällä, aula- ja ruokalassa on sekä suoraan seiniin maalattuja teoksia että erillisiä maalauksia. Taideteokset on jo aiemmin dokumentoitu. Taiteilijan perikunnan kanssa on sovittu, ettei rakenteisiin kiinteästi sijoitettuja teoksia siirretä. Irralliset maalaukset, joita on kaksi kappaletta, siirretään mahdollisuuksien mukaan uudisrakennukseen.



Kuvat: Mikko Valtosen taideteoksia rakennuksen käytävillä ja ruokalassa.

Tarveselvityksen jälkeen tehdään hankesuunnitelma. Rakennustyöt on tarkoitus aloittaa vuoden 2026 aikana ja uudessa koulussa toiminta alkaa elokuussa 2028. Tarkempi hankeaikataulu määritellään myöhemmin.

Liite 2. Toiminnan kuvaus, 11.12.2024 (Rehtori Mirka Turunto, Siilinjärven kunta)

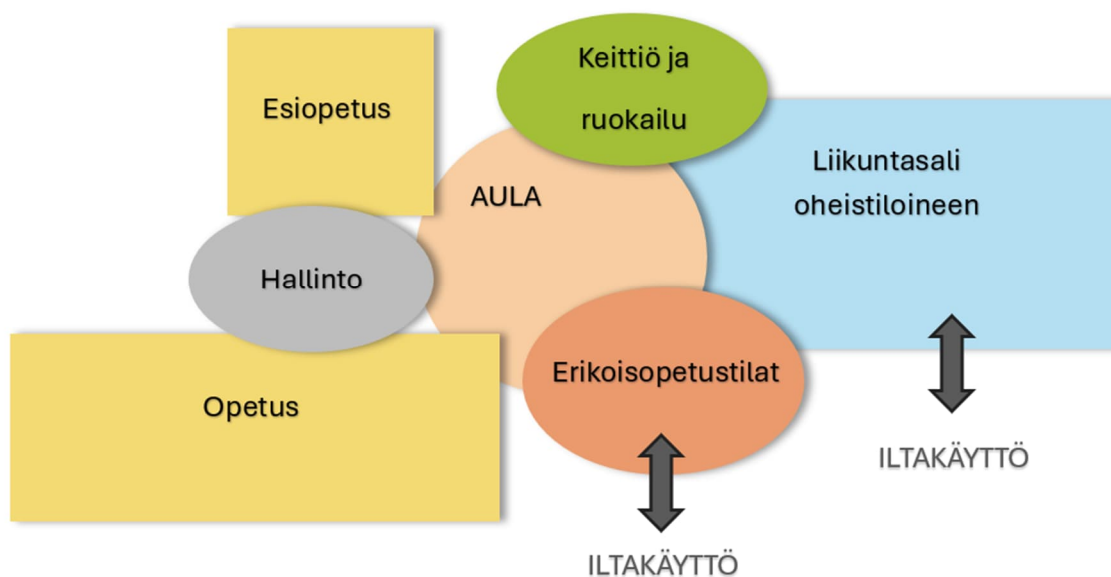
Liite 3. Muistio, 21.10.2024 (Siilinjärven kunnan sivistyslautakunnan ja kunnanhallituksen iltakoulu)

TILATARPEET TOIMINNOILLE

Tarveselvitystä varten on laadittu tilalaskelma saatujen oppilas- ja henkilökuntamäärien mukaan. Laskelman pohjana on Rakennustiedon ohjekorteissa RT 103080 Perusopetuksen tilat ja RT 97-11146 Sisäliikuntatilat esitetyt mitoitusperiaatteet sekä nykyisen koulun tilamitoitus. Tilalaskelmaa on täydennetty käyttäjien kanssa käytyjen keskustelujen perusteella sekä toiminnankuvauksessa esiin tuotujen oppimisympäristöjen tarvittavien ominaisuuksien mukaan.

Tilalaskelmassa on otettu huomioon eri kokoiset opetustilat, erikoisvarustellut opetustilat ja pienryhmätilat. Tilojen keskiössä on sisäänkäynnin läheisyydessä olevat ruokailu- ja aulatilat, jotka voidaan yhdistää liikuntatiloihin. Sijoitusratkaisulla mahdollistetaan muidenkin toimijoiden käytössä olevien erikoisopetustilojen iltakäyttö. Pienryhmätiloja ja ”oppisoppeja” sijoitetaan käytävien ja aulojen yhteyteen.

Tilalaskelmassa on varauduttu palvelukeittiöön apu- ja varastotiloihin. Palvelukeittiössä varastoidaan ja kypsennetään valmistuskeittiöstä tuodut kylmävalmistetut ruoat sekä valmistetaan aterioiden lisäkkeet ja salaatit. Keittiössä myös leivotaan ja valmistetaan välipaloja. Kasurilan koulun palvelukeittiö valmistaa päivittäin noin 200 ruoka-annosta. Ruokasalissa tarjoillaan lounasaikana ateriat kolmessa vuorossa. Lisäksi siellä nautitaan myös aamupalaa ja välipalaa pienemmällä oppilasmäärällä.



Kuva: Tilasijoituskaavio.

Tilalaskelmassa liikuntasalin tilantarve on 340 m². Salin korkeus on 7 metriä. Tila mahdollistaa mm. koripallon, lentopallon ja salibandyyn pelaamisen.

Uudisrakennukseen rakennetaan vaatimusten mukainen S1-luokan väestönsuoja, jossa normaalioloissa sijaitsevat liikuntasalin yhteydessä olevat puku-, pesu- ja varastotilat.

Tilalaskelman mukaan koulurakennuksen bruttoala on yhteensä noin 3100 brm².

Tarveselvityksessä esitetään niin yksi- kuin kaksikerroksinen vaihtoehto.

Liite 4. Tilalaskelma, 5.2.2025

LIKENNETARKASTELU

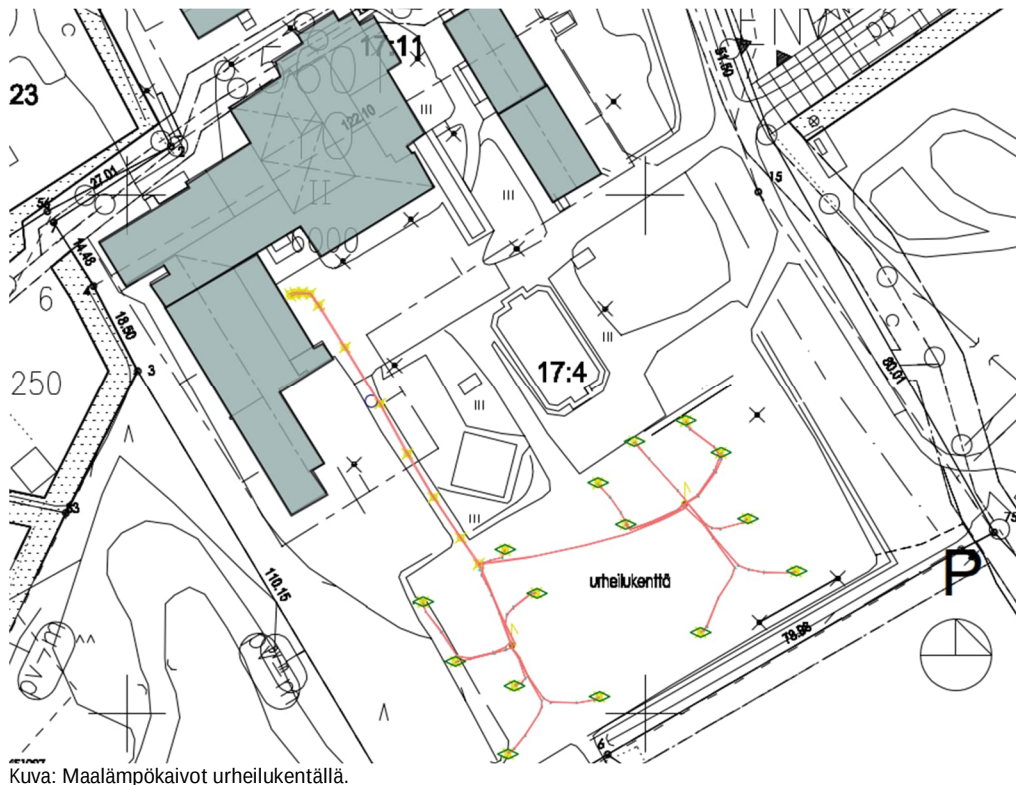
Kasurilan koulun liikenteellinen sijainti säilyy ennallaan. Saatto- ja huoltoliikenne tontille tulee Kasurilantieltä Pihlajatie kautta. Voimassa olevassa asemakaavassa on esitetty Pihlajatie liittymän uusi linjaus. Koulun tonttiliittymä rakennetaan Pihlajapolulta tontin luoteisosasta. Sama liittymä toimii niin saatto- kuin huoltoliikenteelle. Noin 1/6 oppilaista on kuljetusoppilaita. Suuri osa oppilaita saatetaan kouluun henkilöautoilla. Tontille tulee suunnitella toimiva ja turvallinen saatto- ja huoltoliikennealue. Pelastusliikenne on suunniteltava yhdessä pelastusviranomaisen kanssa. Pysäköinnille on tilaa tontilla hyvin.

Jalankulkuliikenne tontille tulee pääosin Viitosen suunnalta tontin pohjoisosalta ja itäpuolelta kevyen liikenteen väyliä myöten.

Tontin suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota piha-alueen turvallisuuteen. Eri opetusryhmien tilojen sijoittelulla varmistetaan kuljetusliikenteen toimivuus. Oppilasmäärät ja liikennemäärät tulevat pysymään samana kuin nykyään.

KOULUN SIJAINTI TONTILLA

Uudisrakennuksen sijainti tontilla määräytyy olevien rakennusten, niiden mahdollisen purkamisjärjestyksen ja liikennesuunnittelun perusteella. Kasurilan koulu tulee toimimaan olevissa rakennuksissa rakentamistöiden ajan. Olevista rakennuksista on mahdollista purkaa osa ennen uudisrakentamisen aloittamista: alkuperäisestä koulurakennuksesta käytöstä poissaoleva siipi ja noin puolet eteläisemmästä viipalerakennuksesta. Uudisrakennuksen sijaintia tontilla määrittelee myös eteläosan urheilukentällä sijaitsevat lämpökaivot. Niiden sijoitusta ei tulla muuttamaan.



Tarveselvityksen työryhmä pohti useita erilaisia vaihtoehtoja koulurakennuksen sijainnille ja tontin sisäiselle liikenteelle. Tilojen sijoittuminen rakennuksessa vaikuttaa olennaisesti rakennuksen sijoittamiseen tontille. Keskusteltiin myös oleskelu- ja leikkialueiden luonteesta ja tavoitettavuudesta.



Kuva: Työryhmän pohdintoja.

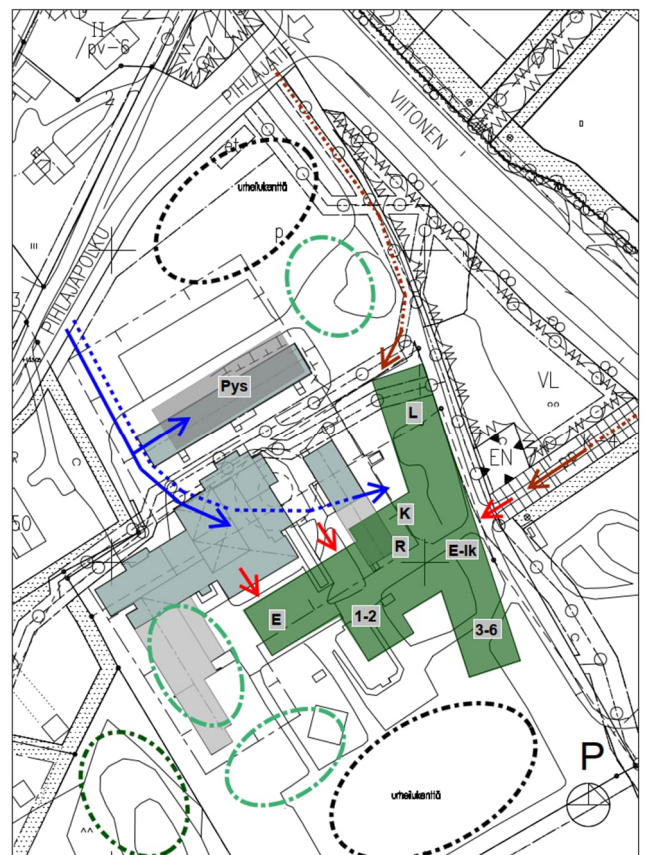
Jatkosuunnittelua varten valikoitui kaksi eri vaihtoehtoa. Molemmissa vaihtoehtoissa ennen rakentamisen alkua on purettava osittain toinen väliaikaisista viipalerakennuksista. Työmaa-aikana koulun ajoneuvoliittymät ja saatto- sekä huoltoliikenne toimivat kuten nykyään.

VAIHTOEHTO A

Uudisrakennus sijaitsee tontin itäreunalla, mahdollistaen laajat oleskelu- ja leikkialueet ja niiden erilaisen ryhmittelyn eri käyttäjille.

Koulurakennus on yksikerroksinen. Liikuntatilat ja erikoisopetustilat, joille on eniten iltaikäyttöä, sijoittuvat Viitosen puoleiseen osaan rakennusta. Vieressä olevat ruokailutilat yhdistyvät sisäänkäynnin aulatiloihin. Esikoulun tilat ovat lähimpänä ulkoalueita, jolloin on mahdollista eriyttää heille oma piha. Esikouluun on myös lyhin matka saattoympyrästä.

- L = liikuntatilat
- K = keittiö
- R = ruokailu
- E = esikoulu
- 1-2 = 1.-2. luokkalaiset
- 3-6 = 3.-6. luokkalaiset
- E-op= erikoisopetustilat

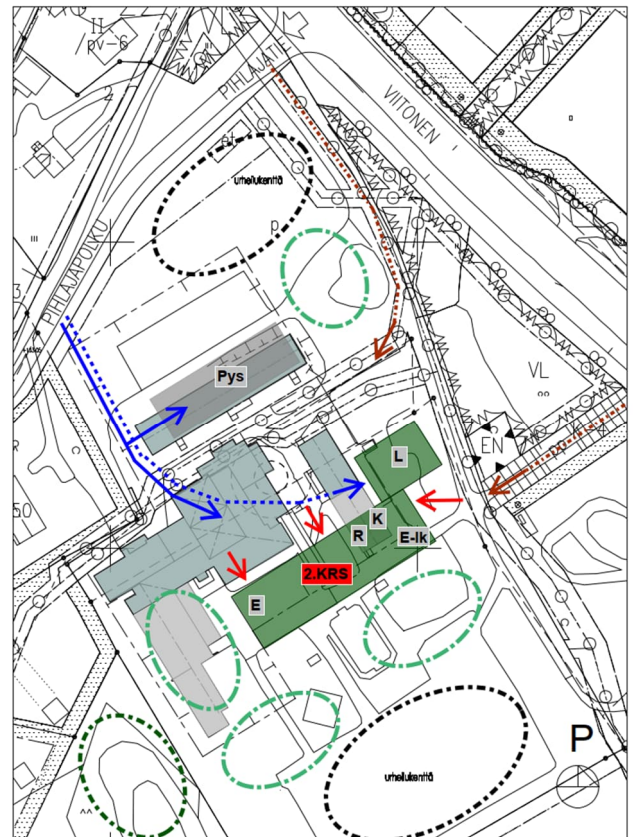


VAIHTOEHTO B

Uudisrakennus sijaitsee tontin keskialueella. Koulurakennus on kaksikerroksinen. Tämä mahdollistaa tiiviimmän tontin käytön.

Ensimmäisessä kerroksessa sijaitsevat esi koulu, erikoisopetustilat ja ruokailu sekä osa oppitiloista. Toisessa kerroksessa on oppitiloja.

L = liikuntatilat
K = keittiö
R = ruokailu
E = esi koulu
E-op= erikoisopetustilat



Kun uudisrakennus on valmis ja vanhat rakennukset puretaan, vapautuu molemmissa vaihtoehdoissa pihalle toimiva liikennealue ja laajat oleskelu- ja leikkialueet. Tontille tullaan Pihlajapolulta tontin luoteisreunasta. Pysäköinti sijaitsee nykyisen viipalerakennuksen paikalla, jossa on ennenkin ollut pysäköintialue. Saatto- ja huoltoliikenteelle tehdään kääntöympyrä. Jalankulkuliikenne koululle on selkeästi erillään ajoneuvoliikenteestä. Rakennuksen sijoittelulla on pyritty mahdollistamaan eri oppilasryhmien ulkotilojen monikäyttöisyys sekä koulun pihojen toimiminen lähileikkialueena. Tontin pohjoisosaan jää tilaa mahdolliselle kunnalliselle lisärakentamiselle.

Liite 5. Koulun sijaintiehdotukset, 14.4.2025

Liite 6. Vaiheistustarkastelu, 14.4.2025

KUSTANNUSARVIO

Kustannusarvio on toteutettu tavoitehintalaskelmana tilaohjelman pohjalta. Laaditun tilaohjelman perusteella koulurakennuksen perustamiskustannukset ovat 8 402 000 € (alv 0%). Kustannuksissa on huomioitu vanhojen koulurakennusten purkaminen.

Lopullinen kustannusarvio laaditaan aikanaan luonnossuunnitelmien perusteella.

Liite 7. Kustannusarvio, 24.3.2025

ESITYS

Tarveselvitystyöryhmä esittää keskustelun jälkeen, että Kasurilan koulun hankesuunnitelma käynnistetään vuoden 2025 aikana, tarveselvityksen hyväksymisen ja hankepäätöksen teon jatkoksi.

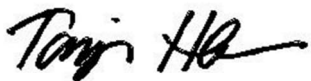
LIITTEET

- Liite 1. Kuntotutkimusraportti, 17.1.2018 (Jenni Kotilainen, Wise Group Finland Oy)*
- Liite 2. Toiminnan kuvaus, 11.12.2024 (Rehtori Mirka Turunto, Siilinjärven kunta)*
- Liite 3. Muistio, 21.10.2024 (Siilinjärven kunnan sivistyslautakunnan ja kunnanhallituksen iltakoulu)*
- Liite 4. Tilalaskelma, 5.2.2025*
- Liite 5. Koulun sijaintiehdotukset, 14.4.2025*
- Liite 6. Vaiheistustarkastelu, 14.4.2025*
- Liite 7. Kustannusarvio, 24.3.2025*

Kuopiossa 14.4.2025



Olli Nieminen, pääsuunnittelija



Tanja Holma, arkkitehtisuunnittelija

Granlund Oy
Kuopion aluetoimisto
Hyrräkatu 3, 70500 KUOPIO
Puh. 050 382 6054

KUNTOTUTKIMUSRAPORTTI



Korjausrakentaminen

PÄIVÄYS	17.1.2018
PROJEKTI	Kuntotutkimus
TILAAJA	Siilinjärven kunta Tekniset palvelut PL 5 71801 Siilinjärvi
KOHDE	Pihlajapolku 2, Siilinjärvi

SISÄLTÖ

1.	TIIVISTELMÄ	6
2.	YHTEYSTIEDOT	7
2.1	Kohde	7
2.2	Tilaaaja	7
2.3	Tutkimuksen suorittajat	7
2.3.1	Rakennetekniikka	7
2.4	Ulkopuolinen tarkastaja	7
3.	TUTKIMUKSEN PERUSTIEDOT	8
3.1	Toimeksiannon tausta, tavoitteet	8
3.2	Lähtötiedot	8
3.3	Kohteen yleistietoja	8
3.3.1	Aikaisemmin suoritettut tutkimukset ja korjaukset	8
4.	YLEISTÄ TUTKIMUKSESTA	8
4.1	Tutkimusten laajuus	8
4.2	Suoritettavat tutkimukset ja mittaukset	9
4.3	Käytetyt mittaus- ja tutkimuslaitteet	10
5.	MAANVASTAISET ALAPOHJARAKENTEET, MAANVARAISET JA TUULETTUVAT ALAPOHJAT	11
5.1	Kellarikerroksen maanvastaiset alapohjat	11
5.2	1. kerroksen maanvastaiset alapohjat	12
5.3	1. kerroksen alapohja 2000-luvun osalla, tuulettuva	13
6.	ALUERAKENTEET, PIHAT	13
6.1	Toimenpidesuosituksat	14
7.	MAANVASTAISET SEINÄRAKENTEET	14
7.1	Rakennetyypit, US 1	14
7.1.1	Rakenteesta tehdyt havainnot	14
7.1.2	Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset	15
7.1.3	Rakenteiden ja materiaalien mikrobiutkimukset	15
7.1.4	Rakenteen ja materiaalien haitta-aineet	15
7.1.5	Asbesti	15
7.1.6	PAH	15
7.1.7	Johtopäätökset	15
7.1.8	Toimenpidesuosituksat	16
8.	ALAPOHJARAKENTEET	16
8.1	Rakennetyypit, AP 1	16

8.1.1	Rakenteesta tehdyt tutkimukset ja havainnot.....	16
8.1.2	Rakenteiden ja materiaalien VOC-tutkimukset.....	17
8.1.3	Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset	17
8.2	Rakennetyypit, AP 2	18
8.2.1	Rakenteesta tehdyt havainnot	18
8.2.2	Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset	18
8.3	Rakennetyypit, AP 3	18
8.3.1	Rakenteesta tehdyt havainnot	19
8.3.2	Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset	19
8.3.3	Rakenteiden ja materiaalien mikrobittutkimukset	19
8.3.4	Rakenteen ja materiaalien haitta-aineet.....	19
8.3.5	Asbesti	19
8.3.6	PAH.....	20
8.3.7	Johtopäätökset.....	20
8.3.8	Toimenpidesuositukset.....	20
8.4	Rakennetyypit, AP 4	20
8.4.1	Rakenteesta tehdyt havainnot	20
8.4.2	Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset	21
8.4.3	Rakenteen ja materiaalien haitta-aineet.....	21
8.4.4	Asbesti	21
8.4.5	PAH.....	21
8.4.6	Rakenteiden ja materiaalien VOC-tutkimukset.....	21
8.4.7	Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset	22
8.5	Rakennetyypit, AP 5	22
8.5.1	Rakenteesta tehdyt havainnot	22
8.5.2	Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset	22
8.5.3	Rakenteiden ja materiaalien mikrobittutkimukset	22
8.5.4	Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset	22
8.6	Muut alapohjarakenteisiin liittyvät tarkastelut.....	23
8.6.1	Uusimman rakennusosan (rakennettu 2000) alapohjan tuulettuva tilan toimivuutta ja kuntoa tarkasteltiin tutkimuksen yhteydessä merkkisavukokein.....	23
8.6.2	Liikuntasalin lattiarakenne (alapohjarakenne)	23
8.6.3	Tulokset ja johtopäätökset.....	24
8.6.4	Toimenpide-ehdotukset.....	24
9.	VÄLIPOHJARAKENTEET.....	25
9.1	Rakennetyypit, VP 1.....	25

9.1.1	Rakenteesta tehdyt havainnot	25
9.1.2	Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset	25
9.1.3	Rakenteiden ja materiaalien mikrobittutkimukset	25
9.1.4	Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset	26
9.1.5	Rakenteen ja materiaalien haitta-aineet.....	26
9.1.6	Asbesti	26
9.1.7	PAH.....	26
9.1.8	Rakenteiden ja materiaalien VOC-tutkimukset.....	26
9.1.9	Johtopäätökset.....	26
9.1.10	Toimenpidesuositukset.....	27
9.2	Rakennetyypit, VP 2.....	27
9.2.1	Rakenteesta tehdyt havainnot	27
9.2.2	Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset	27
9.2.3	Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset	28
10.	SOKKELIRAKENTEET	28
10.1	Rakennetyypit, SOK 1.....	28
10.1.1	Rakenteesta tehdyt havainnot	28
10.1.2	Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset	28
10.2	Rakennetyypit, SOK 2.....	29
10.2.1	Rakenteiden ja materiaalien mikrobittutkimukset	29
10.2.2	Johtopäätökset	29
10.3	Toimenpidesuositukset.....	30
11.	ULKOSEINÄRAKENTEET	30
11.1	Rakennetyypit, US 1	30
11.1.1	Rakenteesta tehdyt havainnot	30
11.1.2	Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset	31
11.1.3	Rakenteiden ja materiaalien mikrobittutkimukset	31
11.1.4	Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset	31
11.2	Rakennetyypit, US 2	31
11.2.1	Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset	32
11.2.2	Rakenteiden ja materiaalien mikrobittutkimukset	32
11.2.3	Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset	32
12.	YLÄPOHJARAKENTEET.....	32
12.1	Vanhimman osan yläpohja (opettajanhuoneen 121 kohdalta).....	33
12.1.1	Havainnot ja johtopäätökset	34
13.	TIIVEYSTARKASTELUT, MERKKIAINEKOKEET	34

13.1.1	Johtopäätökset.....	35
13.1.2	Toimenpidesuosituksset.....	35
14.	SISÄILMASTO-OLOSUHTEIDEN MITTAUKSET	35
14.1	Hiilidioksidi, suhteellinen kosteus ja lämpötila	35
14.1.1	Tulokset ja johtopäätökset.....	35
14.2	Paine-eromittaus.....	36
14.2.1	Luokka 180.....	36
14.2.2	Opettajanhuone 121	36
14.2.3	Luokka 106.....	36
14.2.4	Johtopäätökset paine-eromittauksista	36
14.3	Toimenpide-ehdotus.....	36
15.	MUUT RAKENTEET JA JÄRJESTELMÄT	36
15.1	Portaiden alustila kellarikerroksessa	36
15.2	Vesikatto luokkatilat 101 ja 102.....	37
15.3	Vesikatto, luokkatilat 156-158	37
15.4	Vanha savupiippu, tutkimus ja johtopäätös.....	38
15.5	Ikkunaliittymät.....	38
16.	SISÄILMAN PAH-NÄYTTEET	39
16.1	Havainnot	39
16.2	Tulokset ja johtopäätökset.....	39
17.	YHTEENVETO	40
17.1	Havainnot ja johtopäätökset	40
17.2	Koonti jatkotoimenpide-ehdotuksista	41
18.	LIITTEET	42

1. TIIVISTELMÄ

Työn tarkoituksena ja tavoitteena oli tarkastella Kasurilan ala-asteen rakenteita ja tiloja sisäilmanlaadullisesta näkökulmasta. Tutkimuksessa käytetään aistinvaraisten menetelmien lisäksi merkkikaasukokeita, merkkisavukokeita ja materiaalinäytteistä tehtäviä analyysejä.

Ilmanvaihdon osalta ei suoritettu tutkimuksia, koska se on tilaajan mukaan tarkastettu ja todettu toimivaksi. Vesikaton osalta ei merkittäviä tutkimuksia suoriteta lukuun ottamatta vanhalla osalla sijaitsevan opettajanhuoneen yläpohjan tarkastusta. Vesikaton tarkastus on suoritettu kesällä 2017 Kattotutkan toimesta.

Kasurilan koulun sisäilmaan mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä, vikoja ja vaurioita, tarkasteltiin tehdyssä tutkimuksessa. Tutkimuksessa todettiin merkittävimpänä sisäilmaan vaikuttavana tekijänä vanhimman (1967) rakennetun osan vanhat ulkoseinä- ja sokkelirakenteet, jotka osittain nykyisellään ovat sisäseinä. Kyseisissä rakenteissa todettiin merkittäviä mikrobivaurioita, jotka ovat ilmavuotoreittien kautta yhteydessä sisäilmaan. Sisätilojen alipaineisuus mahdollistaa epäpuhtauksien pääsyn sisäilmaan.

Vastaavasti vuonna 1996 rakennetun osan ja vuonna 2000 tehdyn laajennusosan välillä on vanha ulkoseinä nykyisenä väliseinänä. Väliseinän eristeet oli tarkastelukohdalta poistettu, sensijaan sokkelirakenteen mineraalivilla oli paikoillaan ja mikrobivaurioitunutta. Kyseisellä rakenteella ja siinä esiintyvillä mikrobivaurioilla on vaikutusta ko. tilojen sisäilmaan heikentävästi.

Vanhimman rakennusosan (rakennettu 1967) vedeneristeissä on käytetty PAH-pitoista materiaalia, joka voi vaikuttaa sisäilmaan ja sen laatuun. Kellarikerroksen alapohja- ja ulkoseinärakenteen osalla vaikutus ylemmän kerroksen sisäilmaan arvioidaan vähäiseksi, sensijaan vanhimman osan välipohjarakenteessa olevan vedeneristeiden sisältämien PAH-yhdisteiden pääsy sisäilmaan on todennäköistä, välipohjan pintarakenteiden vuoksi. Välipohjissa on toja-eriste, pintavalu ja laatoitetut lattiat, jotka voivat läpäistä kaasumaisia yhdisteitä. Toja-eristeessä todettiin lisäksi paikallisia mikrobivaurioita. Maanvaraisella osalla on paikoitellen liimattuja lattiapinnoitteita. Puutyöluokan kolikkomatossa ei poikkeavaa kosteutta tai vaurioitumista todettu, sensijaan opetusvälinevaraston liimatussa lattiapinnoitteessa ja kellarikerroksen vastaavassa lattiapinnoitteessa tapahtuu kemiallista hajoamista. Kemiallisilla päästöillä on vaikutusta kyseisten tilojen sisäilmaan heikentävästi.

Vanhimmalla osalla sijaitsevan väestönsuojan välipohjarakenteessa olevan hiekan todettiin olevan kosteaa. Kyseisen osan lattiapinnat ovat pääsääntöisesti laattapinnalla, joissa poikkeavaa kosteutta ei todettu. Kosteus voi aiheuttaa liimattujen lattiapinnoitteiden kemiallista hajoamista tiloissa, joissa kyseisiä lattiapinnoitteita on.

Kasurilan koulun rakenteissa todettiin useita laajalle alueelle sisäilmaa heikentävästi vaikuttavia rakenteita ja niiden vaurioita. Sisätilojen alipaineisuus mahdollistaa rakenteissa todettujen epäpuhtauksien siirtymisen sisäilmana.

Kaikkien todettujen vaurioiden korjaaminen vaatii merkittäviä purku- ja korjaustöitä, jotka vaikuttavat koko vanhimman osan toimintaan ja myös 1996 ja 2000 rakennettujen luokatiilojen käytävän käyttöön.

Tilojen sisäilman PAH-yhdisteitä tarkasteltiin mittauksin 22.12.2017. Opettajanhuoneen, luokkatilojen 106 ja 105 sisäilmasta otettujen näytteiden analyysituloksissa ei todettu viitearvoja ylittäviä pitoisuuksia yhdisteitä.

2. YHTEYSTIEDOT**2.1 Kohde**

Kasurilan ala-aste
Pihlajapolku 2
71800 Siilinjärvi

2.2 Tilaaja

Siilinjärven kunta
Tekniset palvelut / toimitilat
PI 5
71801 Siilinjärvi

Käyntiosoite: Kasurilantie 1, Siilinjärvi

Yhteyshenkilö:
Sisäilma-asiantuntija
Timo Tikkanen
timo.tikkanen@siilinjärvi.fi
044 740 1590

2.3 Tutkimuksen suorittajat**2.3.1 Rakennetekniikka**

Wise Group Finland Oy puh 020 743 5250
Sinimäentie 10 C faksi 020 743 5251
02360 Espoo

Rakennusterveysasiantuntija
Jenni Kotilainen
jenni.kotilainen@wisegroup.fi
044 427 9272

LVI-suunnittelija, sisäilma-asiantuntija
Marika Raatikainen
marika.raatikainen@wisegroup.fi
044 427 9425

2.4 Ulkopuolinen tarkastaja

Ramboll Finland Oy
Projektipäällikkö
Vaativa -vaativuusluokan kosteusvaurion korjaussuunnittelija (FISE)
Marko Lehtomäki
020 755 7196
050 514 3428
marko.lehtomaki@ramboll.fi

3. TUTKIMUKSEN PERUSTIEDOT

3.1 Toimeksiannon tausta, tavoitteet

Kiinteistön tilojen käyttäjillä on esiintynyt oireilua, jonka he yhdistävät mahdollisesti sisäilmasta ja sen laadusta johtuvaksi. Tästä syystä koulun rakenteisiin tehdään rakenneteknisiä tarkastuksia ja näytteenottoa. Lisäksi suoritetaan merkkiainekokeita ja –savukokeita.

Työn tarkoituksena ja tavoitteena on tarkastella Kasurilan ala-asteen tiloja ja rakenteita sisäilmanlaadullisesta näkökulmasta. Riskirakenteiden ja muiden katselmuksessa todettujen riskikohtien osalta selvitetään mahdolliset vauriot, niiden laatu ja laajuus, sekä vaikuttavuus sisäilmaan. Tutkimuksen perusteella laaditaan raportti rakenneosittain ja esitetään korjaustoimenpidesuosituksia.

3.2 Lähtötiedot

Tilaaaja on toimittanut lähtötiedoiksi kiinteistön alkuperäisiä ARK-, RAK-, ja LVI-piirustuksia. Kaikkia rakennetyyppejä ei ole löytynyt tutkimussuunnitelman laatimiseen mennessä.

Katselmuskäynti suoritettiin kohteessa 22.9.2017, jossa laaditut muistiinpanot ovat olleet käytettävissä suunnitelmaa varten. Katselmuskäynnillä kohteessa oli läsnä tilaaajan edustaja Timo Tikkanen, ulkopuolinen tarkastaja Marko Lehtomäki ja tutkimuksen toteuttajat Jenni Kotilainen ja Marika Raatikainen.

Tilaaaja on toimittanut ulkopuolisen konsultin laatiman riskiarvion kiinteistöstä (päiväty 21.9.2017) ja sen rakenteista tutkimussuunnitelman laatimista varten.

3.3 Kohteen yleistietoja

Kasurilan ala-aste on rakennettu kolmessa osassa, rakennusvuodet 1967, 1996 ja 2000.

Tilavuus 13 570 m³

Pinta-ala 3 144 m²

Julkisivumateriaalina puu, tiili ja rappaus, vesikatto konesaumattua peltikatetta.

Vanhimman osan peruskorjaus on toteutettu 1996 tehdyn laajennuksen yhteydessä, lisäksi kohteessa on tehty lattiamateriaalien vaihtoa ja tiivistyskorjauksia vanhimman osan tiloissa.

3.3.1 Aikaisemmin suoritettut tutkimukset ja korjaukset

2017 Vesikattotarkastus (Kattotutka Oy)

4. YLEISTÄ TUTKIMUKSESTA

4.1 Tutkimusten laajuus

Työn tarkoituksena ja tavoitteena oli tarkastella Kasurilan ala-asteen rakenteita ja tiloja sisäilmanlaadullisesta näkökulmasta. Tutkimuksessa käytetään aistinvaraisten menetelmien lisäksi merkkikaasukokeita, merkkisavukokeita ja materiaalinäytteistä tehtäviä analyysejä (VOC ja mikrobi). Tulosten ja havaintojen perusteella määritetään rakenteet, jotka tulee korjata sisäilman laadun parantamiseksi.

Ilmanvaihdon osalta ei suoriteta tutkimuksia, koska se on tilaaajan mukaan tarkastettu ja todettu toimivaksi. Vesikaton osalta ei merkittäviä tutkimuksia suoriteta lukuun ottamatta vanhalla osalla sijaitsevan opettajanhuoneen yläpohjan tarkastusta. Vesikatto on rajattu tarjouspyyntövaiheessa, tilaaajan kanssa sovituksi, tutkimuksen ulkopuolelle, kesällä 2017 Kattotutka Oy:n tekemän vesikattotarkastuksen vuoksi. Tarkastuksesta on kirjattu raportti

14.6.2017. Liikuntasali oli rajattu kohteessa tehdyssä katselmuksessa 25.8.2017, tarjousvaiheessa, tarjouksen ulkopuolelle, tutkimuksen yhteydessä tutkimuksia osoitettiin tilaajan kanssa sovittu myös näille mainituille osille.

Tarkemmat tutkimukset, mittaukset ja rakenneavaukset toteutetaan kohteen katselmuksessa 22.9.2017 sovittuihin rakenneosiin ja tiloihin. Tutkimukset keskittyvät pääosin vanhimmalle osalle, kiinteistön kyseisellä osalla ilmenneiden sisäilmaan mahdollisesti liittyvien oireiden vuoksi.

Tutkimuslaskelmassa esitetään johtopäätösten ja toimenpide-ehdotusten lisäksi suositellavat korjaukset ja korjaustavat.

4.2 Suoritettavat tutkimukset ja mittaukset

Alapohja-, sokkeli-, ja ulkoseinärakenteesta otetaan tutkimuksen yhteydessä näytteitä. Lisäksi tutkimuksessa tarkastellaan sitä, millainen vaikutus riskirakenteissa mahdollisesti esiintyvillä epäpuhtauksilla on sisäilmanlaatuun kiinteistössä. Tarkastelussa apuna käytetään merkkikaasua ja merkkisavua. Tilaaja huolehtii siitä, että tutkimuspäivinä palovaroitinjärjestelmä saadaan kytkettyä pois päältä. Tutkijat huolehtivat merkkisavuilmotuksesta hätäkeskukselle.

Ennen kenttätutkimusten aloittamista tutustutaan tilaajan toimittamiin vanhoihin suunnitelmiin (ARK, RAK ja LVIS) sekä aiempiin tutkimuksiin. Suunnitelmista selvitetään kohteeseen suunnitellut rakenteet, niiden suunniteltu toiminta ja riskikohdat sekä muut lähtötiedot kenttätutkimuksia varten.

Tehdään kaikkien tilojen aistinvarainen tarkastus ja riskikohtien pintakosteuskartoitus, jonka yhteydessä kirjataan mm. näkyvät kosteusvauriot ja muut havaitut rakennuksen sisäilman laatuun vaikuttavat tekijät.

Tehdään putkikanaalien ja ryömintätilojen tarkastus, niiltä osin kuin ne ovat tarkastusluukujen ja kevyiden rakenneavausten kautta tarkastettavissa. Mahdollisesti tarvittavista rakkaammista rakenneavauksista sovitaan erikseen.

Selvitetään ulkovaipan ulkopinnan (vesikatto ja julkisivut) vesitiiviyspuutteet aistinvaraisesti siinä laajuudessa kun tarkastus on sääolosuhteet huomioiden mahdollista toteuttaa. Julkisivun kuntoa tarkastetaan aistinvaraisesti niiltä osin kuin ilman henkilönostinta on mahdollista.

Selvitetään ulkoseinien ja ala-, väli- ja yläpohjien rakennetyypit rakenneavauksin niiltä osin kun asiakirjatarkastelun ja aistinvaraisten havaintojen perusteella on tarpeen.

Tiedossa oleviin sisäpuolisiin rakenteisiin, joissa on aikaisempia ulkoseinärakenteita, tehdään rakenneavauksia ja tarkempaa riskiarviointia. Vanhoja ulkoseinärakenteita on nykyisin sisäpuolisina rakenteina vanhimmalla osalla ja siihen liittyvien laajennusten rakenneliityksissä. Lähtötietojen ja kohteessa tehtyjen havaintojen perusteella alkuperäistä eristämateriaalia on rakenteissa.

Suoritetaan ns. viiltomittauksia lattiapäällysteen alapuolisen kosteuspitoisuuden määrittämiseksi. Mikäli kohonnuttu riskiä lattiapinnoitteiden kemialliselle hajoamiselle todetaan olevan, lattiapinnoitteista tehdään näytepalasta VOC-analyysit. Liimattavien lattianpäällysteiden kuntoa arvioidaan ensisijaisesti aistinvaraisesti viiltomittausten yhteydessä.

Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) ja muiden kemiallisten epäpuhtauk-

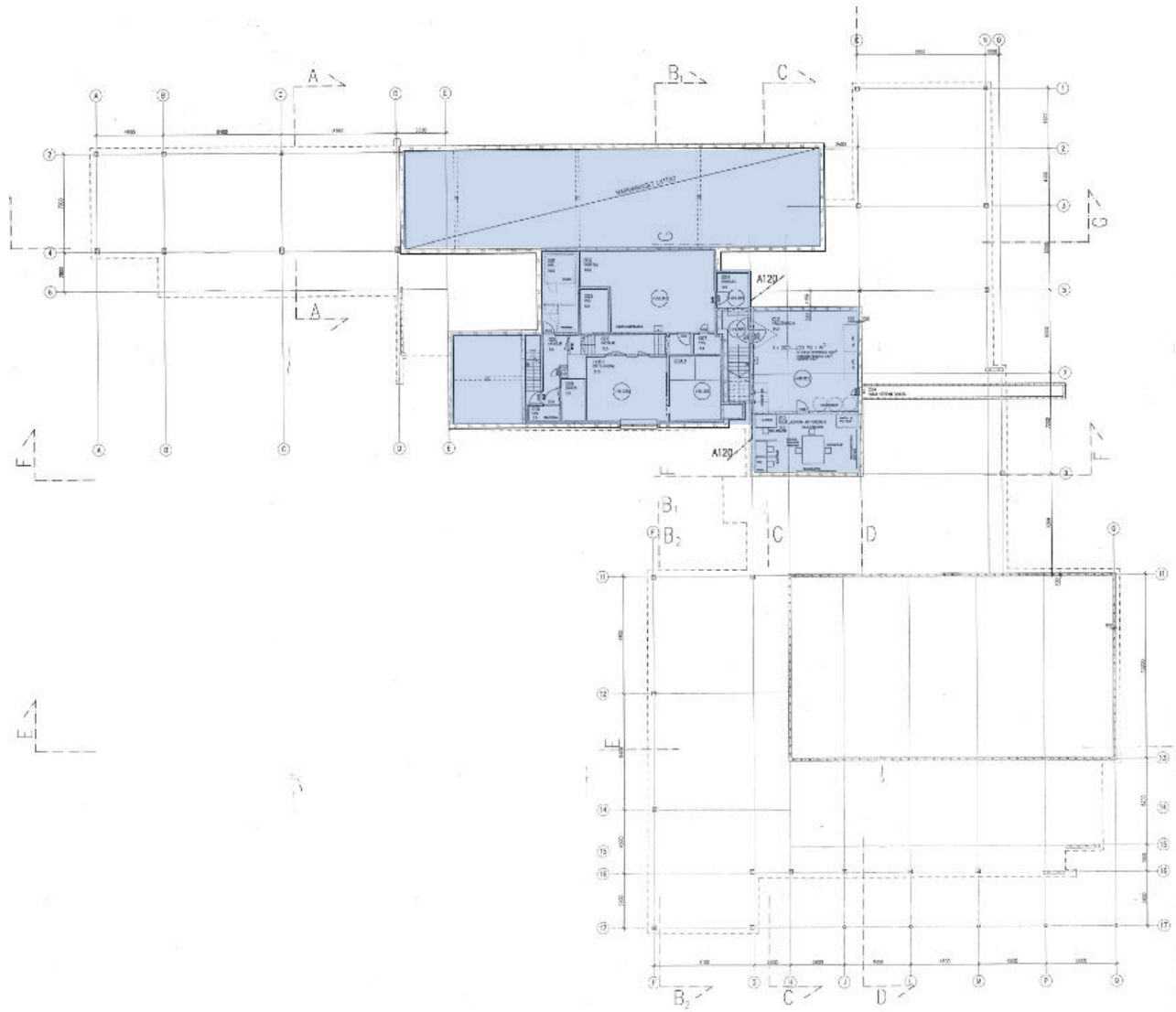
sien näytteiden tarve arvioidaan erikseen kuntotutkimuksen muiden havaintojen perusteella. Mahdollisten näytteiden ottamisesta ja määrästä sovitaan tilaajan kanssa erikseen.

4.3 Käytetyt mittaus- ja tutkimuslaitteet

- Merkkiainekoe: typpi-vetyseos (5 % / 95 %)
- Sisäilmasto-olosuhteiden seurantamittaus: Monitoimimittauslaite, Rotronic CP11
- Paine-eron seurantamittaus: Produal PEL-DK -mittalaite ja Tinytag-dataloggeri
- Porauskalusto: Milwaukee, Hilti
- Materiaalinäytteenottoon tarvittava välineistö
- Gann Hydrotest LG2, kalibroitu 07/17
- GANN Hydromette Compact LB70, kalibroitu 07/17
- GANN Hydromette Compact B, kalibroitu 07/17
- SHM40 mittalaite, kalibroitu 07/17
- HMP40S, HM42 ja HM42PROBE, kalibroitu 07/17

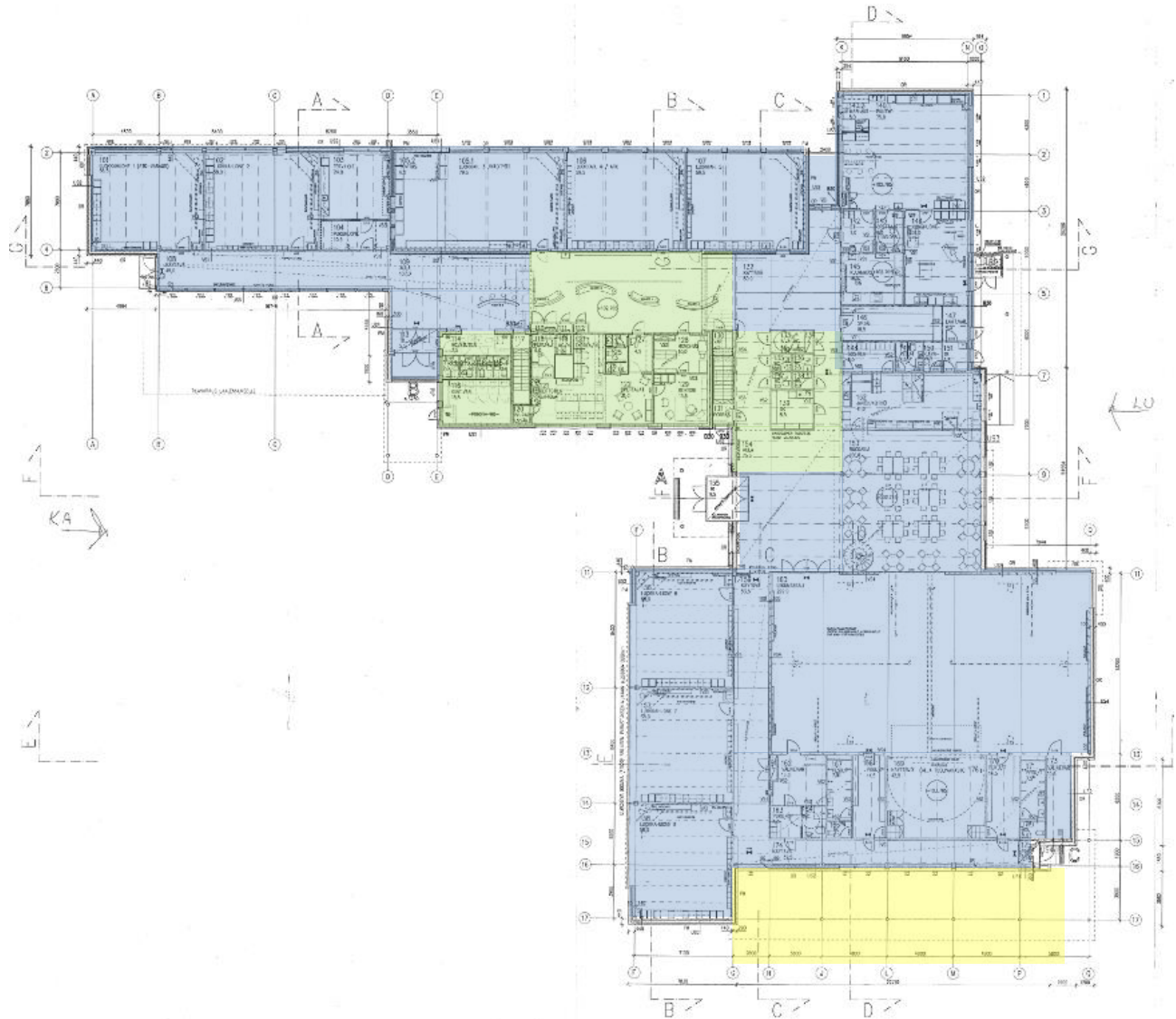
5. MAANVASTAISET ALAPOHJARAKENTEET, MAANVARAISET JA TUULETTUVAT ALAPOHJAT

5.1 Kellarikerroksen maanvastaiset alapohjat



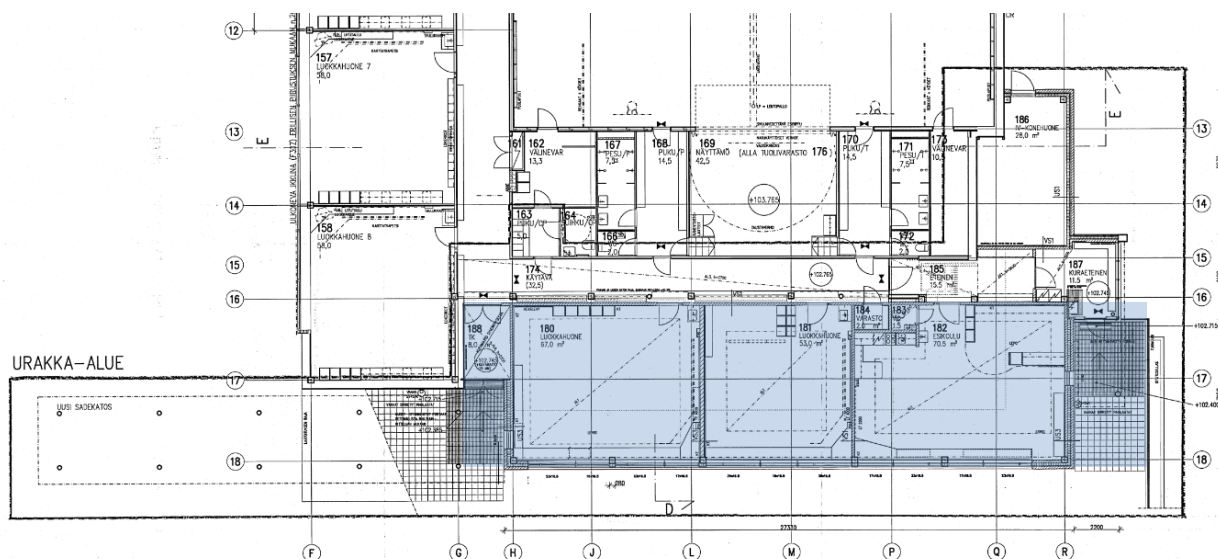
5.2 1. kerroksen maanvastaiset alapohjat

on esitetty sinisellä alla olevassa piirustuksessa (vihreä osan alla kellarikerros, keltaisella kohdassa 5.3 esitetty 2000-luvun laajennusosa)



5.3 1. kerroksen alapohja 2000-luvun osalla, tuulettuva

2000-luvun laajennusosalla on esitetty sinisellä alla olevassa piirustuksessa



6. ALUERAKENTEET, PIHAT

Kattovedet johdetaan pääsääntöisesti kiinteistön perustusten vierelle. Sokkelin todettiin olevan monin paikoin märkä myös tutkimushetkellä. Vanhimmalla osalla sijaitsevan opettajanhuoneen räystäskouru kastelee ruokasalin puoleisesta päädyistä ulkoseinää laajalta alueelta.



Kuva 6.1 Sadevedet johdetaan rakennuksen vierustoiille, rännistä tulleet kattovedet ovat kastelleet ruokasalin seinää



Kuva 6.2 Sadevesien ohjausta 1996 osalla



Kuva 6.3 2000 rakennetulla osalla kattovedet ohjataan kattokaivoihin



Kuva 6.4 1996 rakennetulla osalla kattovedet ohjataan rakennuksen vierelle

6.1 Toimenpidesuosituks

Kattovedet johdetaan pääsääntöisesti kiinteistön seinustoille. Kattovesien ohjausta suositellaan parannettavan niin, että vedet saadaan johdettua kauemmas kiinteistöstä.

7. MAANVASTAISET SEINÄRAKENTEET

7.1 Rakennetyypit, US 1

Rakennetyyppi US 1 esitetty pääpiirustuksessa 1967, muita suunnitelmia ei ole käytössä.

Maanvastaista seinärakennetta (US 1) tarkasteltiin tehdyllä rakenneavauksella ja näyteenotolla.

Rakenne US1, kellarikerros 1967-osa, sisäpinnasta		
Todettu mitta	Rakenne, materiaali	
	maali	
130 mm	tiili	
100 mm	villa	
3 mm	pikisively	
~150 - 200 mm	betoni	
	hiekk	

7.1.1 Rakenteesta tehdyt havainnot

Maanvastaisesta seinärakenteesta todettiin olevan bitumieriste. Eristeestä otettiin näyte haitta-aineanalyysijä varten. Rakenneavauksesta todettiin mikrobiperäistä hajua.

7.1.2 Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset

Bitumieristeestä otettiin näyte haitta-aineanalyysijä varten. Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalyysijä varten.

7.1.3 Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset

Maanvastaisesta ulkoseinärakenteesta otetun materiaalinäytteen mikrobianalyysitulokset

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
RM2017-1083 näyte 5	kellarikerroksen varasto 003	maanvastainen seinä, 1 200 mm kork.	mineraalivilla	ei mikrobikasvua materiaalissa

Analyysivastaukset on esitetty tarkemmin liitteessä kaksi (Liite 2).

Materiaalinäytteestä **5** ei havaittu kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Materiaalinäytteen ja siitä saadun analyysivastauksen perusteella kellarin maanvastaisen seinän mineraalivillassa ei esiinny mikrobikasvua näytteenottokohdalla. On kuitenkin mahdollista, että rakenteessa on mikrobivaurio, avauskohdalta tehtyjen aistinvaraisten havaintojen perusteella (mikrobiperäistä hajua).

7.1.4 Rakenteen ja materiaalien haitta-aineet

Maanvastaisesta ulkoseinärakenteen kosteuseristeestä otettiin materiaalinäyte asbesti- ja PAH-analyysijä varten.

7.1.5 Asbesti

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
60399 Kasurilan ala-aste ASB näyte 12	kellarikerroksen varasto 003	maanvastainen seinä 1 200mm kork.	kosteudeneriste	ei sisällä asbestia

Analyysivastaus on esitetty tarkemmin liitteessä kolme (Liite 3).

Materiaalinäytteestä **12** ei esiintynyt asbestia.

7.1.6 PAH

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos PAH yhteensä
60399 Kasurilan ala-aste PAH näyte 12	kellarikerroksen varasto 003	maanvastainen seinä 1 200mm kork.	kosteudeneriste	9 900 mg/kg

Analyysivastaus on esitetty tarkemmin liitteessä neljä (Liite 4).

Materiaalinäytteestä **12** esiintyy PAH-yhdisteitä merkittävästi. (Vaarallisen jätteen raja-arvo on 200 mg/kg).

7.1.7 Johtopäätökset

Maanvastaisessa seinärakenteessa ei todettu olevan näytteenottokohdalla mikrobikasvua. Avauskohdalta todettiin mikrobivaurioon viitattavaa hajua. Rakenteessa käytetyssä vedene-

risteessä esiintyy merkittävästi PAH-yhdisteitä, jotka tulee huomioida rakennetta purettaessa. Yhdisteitä voi vapautua rakenteesta sisäilmaan, ellei rakenne ole tiivis ja sisätilat ovat alipaineisia.

7.1.8 Toimenpidesuosituksukset

Mikäli kellarikerroksen tiloja käytetään vähäisesti, rakenteessa olevan vedeneristeen vaikutus ylemmän kerrosten tiloihin katsotaan vähäiseksi. Rakenteen avauskohdalla todettiin mikrobiperäistä hajua ja on todennäköistä, että rakenteessa olevassa materiaalissa on vaurioita. Sisäpuolisen eristeen kuntoa tulee selvittää laajemmin. Vedeneristeen PAH-yhdisteet tulee huomioida rakennetta purettaessa.

8. ALAPOHJARAKENTEET

Kasurilan koulun vanhimmalla osalla, joka on rakennettu 1976 ja vuonna 1996 tehdyillä laajennusosilla alapohjarakenteet ovat maanvaraisia. Uusimmalla osalla, joka on rakennettu 2000, alapohjarakenteena on tuulettuva alapohja.

8.1 Rakennetyypit, AP 1

Rakennetyyppi AP 1 esitetty 1996 suunnitelmissa

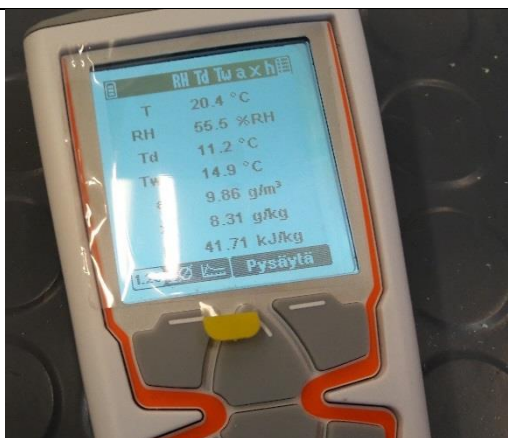
Rakenne AP 1, maantasakerros 1996-osa, aula 109		
Todettu mitta	Rakenne, materiaali	
6 mm	laatta	
4 mm	tas. + kiin. laasti	
100 mm	betoni	
100 mm	styrox	
ei mitattu	hieno hiekka	

8.1.1 Rakenteesta tehdyt tutkimukset ja havainnot

Maanvastasta alapohjarakennetta tarkasteltaessa todettiin rakenteen alapuolisen hiekkatäytön olevan hienoa hiekkaa. Rakenne on esitetty kohdassa 8.1.

Opetusvälinevaraston 146 ja puutyösalin 140.1 lattiapinnoitteen osalta tarkasteltiin lattiapinnoitteen alapuolista kosteutta hetkellisillä mittauksilla ja opetusvälinevaraston 146 lattiasta otettiin materiaalinäyte VOC-analyysiä varten. Hetkelliset kosteusmittaukset tehtiin viiltoimittauksina alapohjarakenteen ja sen pinnoitemateriaalin välisestä tilasta.

Rakenne AP 1, maantasakerros 1996-osa, opetusvälinevarasto 146, lattiapinnoitteen alta	
Sisäilman lämpötila ja RH mittaushetkellä 17.10.2017	
T	20,7 °C
RH	29,9 %
Rakenteesta saadut mittaustulokset on esitetty kuvassa oikealla. Opetusvälinevaraston lattiapinnoitteen alapuolinen suhteellinen kosteus mittaushetkellä oli 80 % (RH).	
	

Rakenne AP 1, maantasakerros 1996-osa, puutyösali, lattiapinnoitteen alta	
Sisäilman lämpötila ja RH mittaushetkellä 17.10.2017	
T	20,7 °C
RH	29,9 %
Rakenteesta saadut mittaustulokset on esitetty kuvassa oikealla. Puutyösalin lattiapinnoitteen alapuolinen suhteellinen kosteus mittaushetkellä oli 55,5 % (RH).	
	

8.1.2 Rakenteiden ja materiaalien VOC-tutkimukset

Opetusvälinevaraston lattiapinnoitteesta otetun materiaalinäytteen VOC-analyysin tulos

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
MV2017-043 näyte 19	opetusvälinevarasto 146 lattia	välipohja, lattiapinnoite	matto+liima	TVOC 3 700 µg/m³g

Analyysivastaus on esitetty tarkemmin liitteessä kuusi (Liite 6).

Materiaalinäytteessä **19** esiintyi merkittävästi VOC-yhdisteitä. Näytteen materiaalissa tapahtuu kemiallista hajoamista.

Työterveyslaitoksen viitearvot materiaalista tehdyille VOC-analyysille on esitetty tämän raportin liitteenä seitsemän (Liite 7 sivu 5/8).

8.1.3 Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset

Opetusvälinevaraston osalla todettiin, että lattiapinnoitteen alla esiintyi poikkeavaa kosteutta. Sen sijaan puutyösalin lattiapinnoitteen alla (kolikkomatto) ei kosteutta todettu. Opetusvälinevaraston ja vastaavalla lattiapinnoitteella olevien muiden tilojen osalta suositellaan poistamaan lattiapinnoitteet, liimat ja tasoitteet.

8.2 Rakennetyypit, AP 2

Rakennetyyppi AP 2 esitetty vuoden 1996 suunnitelmissa.

Rakenne AP 2, maantasakerros 1996 osa, maantasakerros, luokka 156		
Todettu mitta	Rakenne, materiaali	
6 mm	laatta	
4 mm	tas + kiin. laasti	
90 mm	betoni	
100 mm	styrox	
ei mitattu	hieno hiekka	

8.2.1 Rakenteesta tehtyt havainnot

Maanvastaista alapohjarakennetta tarkasteltaessa todettiin rakenteen alapuolisen hiekkäytön olevan hienoa hiekkaa. Rakenne on esitetty kohdassa 8.2.

8.2.2 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

Alapohjarakenteen osalla ei ole tarvetta toimenpiteisiin.

8.3 Rakennetyypit, AP 3

Rakennetyyppi AP 3 esitetty pääpiirustuksessa 1967, muita suunnitelmia ei ole käytössä.

Rakenne AP 3, maantasakerros 1967-osa, luokka 105.1		
Todettu mitta	Rakenne, materiaali	
6 mm	laatta	
4 mm	tas. + kiin. laasti	
90 mm	betoni	
	tervapaperi	
60-70 mm	toja	
	bitumisively	
	betoni	

8.3.1 Rakenteesta tehdyt havainnot

Alapohjarakenteeseen on tehty, tilaajalta saadun tiedon mukaisesti, luokkien 105.1, 105.2, 106 ja 107 osalle tiivistyskorjauksia reuna-alueille. Keskialueella ei tiivistyskorjauksia ole tehty.

Alapohjarakennetta tarkasteltaessa todettiin, että alapohjan eristeenä on tojaeriste ja tojaeristeen alapuolella on bitumisively. Rakenne on esitetty kohdassa 8.3.

8.3.2 Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset

Alapohjan eristeestä otettiin toja-eristeestä materiaalinäyte mikrobianalyysiä varten. Näyte otettiin luokan 105.1 kohdalta. Lattiarakenteeseen laskettiin merkkiainetta toja-kerrokseen. Merkkiainetta havaittiin vähäisesti paikoitellen lattian keskialueilla ja erittäin vähän paikallisesti reuna-alueilla.

8.3.3 Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset

Alapohjarakenteen toja-eristeestä otetun materiaalinäytteen mikrobianalyysitulokset

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
RM2017-1083 näyte 1	luokka 105.1 ap eriste	alapohja	toja	ei mikrobikasvua materiaalissa

Analyyssivastaus on esitetty tarkemmin liitteessä kaksi (Liite 2).

Materiaalinäytteessä **1** ei esiinny mikrobikasvua.

8.3.4 Rakenteen ja materiaalien haitta-aineet

Vanhimman osan (rak. 1967) välipohjarakenteen kosteuseristeestä ja tervapaperista otettiin materiaalinäytteet asbesti- ja PAH-analyysijä varten.

8.3.5 Asbesti

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
60399 Kasurilan ala-aste ASB näyte 2	Luokka 105.1	alapohja	tervapaperi	ei sisällä asbestia
60399 Kasurilan ala-aste ASB näyte 3	Luokka 105.1	alapohja	kosteudeneriste, pikisively	ei sisällä asbestia

Analyyssivastaus on esitetty tarkemmin liitteessä kolme (Liite 3).

Materiaalinäytteissä **2** ja **3** ei esiintynyt asbestia.

8.3.6 PAH

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos PAH yhteensä
60399 Kasurilan ala-aste PAH näyte 2	Luokka 105.1	alapohja	tervapaperi	360 mg/kg
60399 Kasurilan ala-aste PAH näyte 3	Luokka 105.1	alapohja	kosteudeneriste	14 000 mg/kg

Analyyysivastaus on esitetty tarkemmin liitteessä neljä (Liite 4).

Materiaalinäytteissä **2** ja **3** esiintyy PAH-yhdisteitä merkittävästi. (Vaarallisen jätteen raja-arvo on 200 mg/kg)

8.3.7 Johtopäätökset

Vanhimman osan (vuonna 1967 rakennettu) alapohjarakenteessa on käytetty tervapaperia ja kosteuseristettä, joissa esiintyy merkittävästi PAH-yhdisteitä. Todetuilla yhdisteillä voi olla vaikutusta sisäilmanlaatuun, johtuen lattian pintarakenteista, jotka eivät ole sulkevia rakenteita. Lattiapinnoitteena on laatoitukset. Merkkiaineella tarkasteltuna lattiarakenteen toja kerroksesta ei ole merkittävästi ilmavuotoreittejä sisäilmaan tarkastelluilta osin.

8.3.8 Toimenpidesuosituks

Sisäilman laatua tulee tarkastella sisäilmasta tehtävin mittauksin. Mikäli PAH-yhdisteitä todetaan myös sisäilmassa, tulee PAH-yhdisteiden pääsy sisäilmana estää tai PAH-yhdisteitä sisältävät materiaalit tulee poistaa.

8.4 Rakennetyypit, AP 4

Rakennetyyppi AP 4 esitetty pääpiirustuksessa 1967, muita suunnitelmia ei ole käytössä.

Rakenne AP 4, kellarikerros 1967-osa, kellarikerroksen käytävä 002		
Todettu mitta	Rakenne, materiaali	
	maali	
50 mm	betoni	
	bitumisively	
60 mm	betoni	
	hieno hiekka	

8.4.1 Rakenteesta tehtyt havainnot

Alapohjarakennetta tarkasteltaessa todettiin, että alapohjan kosteudeneristeenä on käytetty bitumieristettä. Rakenne on esitetty kohdassa 8.4.

8.4.2 Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset

Alapohjan kosteudeneristeestä otettiin materiaalinäyte asbesti ja PAH analyysijä varten. Näyte otettiin käytävän 002 kohdalta. Lattiapinnoitteesta otettiin materiaalinäyte VOC-analyysiä varten 008 käytävän tasanteelta.

8.4.3 Rakenteen ja materiaalien haitta-aineet

Vanhimman osan (rak. 1967) kellarikerroksen alapohjarakenteen kosteuseristeestä ja otettiin materiaalinäytteet asbesti- ja PAH-analyysijä varten.

8.4.4 Asbesti

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
60399 Kasurilan ala-aste ASB näyte 13	Kellarin alapohjarakenne Käytävä 002	alapohja	kosteudeneriste	ei sisällä asbestia

Analyysivastaus on esitetty tarkemmin liitteessä kolme (Liite 3).

Materiaalinäytteessä **13** ei esiintynyt asbestia.

8.4.5 PAH

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos PAH yhteensä
60399 Kasurilan ala-aste PAH näyte 13	Kellarin alapohjarakenne Käytävä 002	alapohja	kosteudeneriste	89 mg/kg

Analyysivastaus on esitetty tarkemmin liitteessä neljä (Liite 4).

Materiaalinäytteessä **13** ei esiinny PAH-yhdisteitä yli viitearvon.

8.4.6 Rakenteiden ja materiaalien VOC-tutkimukset

Kellarikerroksen maanvaraisen porrastasanteen 008 lattiapinnoitteesta otetun materiaalinäytteen VOC-analyysin tulos

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
MV2017-043 näyte 20	porrastasanteen lattia	alapohja	matto+liima	TVOC 1 600 µg/m³g

Analyysivastaus on esitetty tarkemmin liitteessä kuusi (Liite 6).

Materiaalinäytteessä **20** esiintyi merkittävästi VOC-yhdisteitä. Näytteen materiaalissa tapahtuu kemiallista hajoamista.

Työterveyslaitoksen viitearvot materiaalista tehdyille VOC-analyysille on esitetty tämän raportin liitteenä seitsemän (Liite 7 sivu 5/8).

8.4.7 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

Kellarikerroksen alapohjan osalla ei todettu haitta-aineita. Lattiapinnoissa ei todettu olevan kosteudesta johtuvia vaurioita, muutoin kuin liimattujen lattiapinnoitteiden osalla. Kellarikerroksen liimattujen lattiapinnoitteiden osalle suositellaan poistamaan lattiapinnoitteet ja liimat ja tasoitteet ko. alueilta.

8.5 Rakennetyypit, AP 5

Rakennetyyppi AP 5 esitetty pääpiirustuksessa 1967, muita suunnitelmia ei ole käytössä.

Rakenne AP 5, kellarikerros 1967-osa, puutyösali 008		
Todettu mitta	Rakenne, materiaali	
	maali	
30 mm	lankku	
80 mm	min. villa	
	betoni	

8.5.1 Rakenteesta tehdyt havainnot

Alapohjarakennetta tarkasteltaessa ei todettu vaurioon viittaavaa, mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalyysiä varten. Rakenne on esitetty kohdassa 8.5.

8.5.2 Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset

Puutyösaliin korotetun puulattian mineraalivillaeristeestä otettiin näyte mineraalivillasta mikrobianalyysiä varten.

8.5.3 Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset

Puutyösaliin korotetun puulattian mineraalivillan materiaalinäytteen mikrobianalyysitulokset

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
RM2017-1083 näyte 6	puutyösali 008	alapohja	min.villa	ei mikrobikasvua materiaalissa

Analyysivastaukset on esitetty tarkemmin liitteissä kaksi (Liite 2).

Materiaalinäytteessä **6** ei esiintynyt mikrobikasvua.

8.5.4 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

Puutyösaliin lattiarakenteessa ei todettu mikrobiperäistä hajua, eikä eristeen mikrobianalyysissä todettu mikrobikasvua. Lattiarakenteen osalle ei suositella toimenpiteitä. Mikäli tilaa tullaan käyttämään (tutkimushetkellä tyhjänä), tulee lattiarakenteen vaikutusta sisäilmaan (kuidut) arvioida tarkemmin.

8.6 Muut alapohjarakenteisiin liittyvät tarkastelut

8.6.1 Uusimman rakennusosan (rakennettu 2000) alapohjan tuulettuva tilan toimivuutta ja kuntoa tarkasteltiin tutkimuksen yhteydessä merkkisavukokein.

Alapohjan tarkastus, uusi rakennusosa (2000 rakennettu), suunnitelmat on esitetty vuoden 2000 laajennusosan aineistossa

Kuva 8.1

Ryömintätila on siisti

Merkkisavukokeessa merkkisavu tuulettui tehokkaasti alapohjasta rakennuksen katolla sijaitsevan poistohormin kautta. Merkkisavua ei havaittu kokeen aikana missään sisätiloissa.

Läpiviennit on tiivistetty tarkastelluilta osin.

Alapohjassa ei ole vaurioon viittaavaa tarkastelluilta osin ja se tuulettuu suunnitellusti.



8.6.2 Liikuntasalin lattiarakenne (alapohjarakenne)

Liikuntasalin lattiarakennetta ja siihen liittyen salin ilmanvaihtoa tarkasteltiin tutkimuksen yhteydessä merkkisavukokein.



Kuva 8.2 Liikuntasali



Kuva 8.3 Liikuntasalin ilmanvaihdon tarkastelu, savu ei virrannut lattiaraoista lattian alapuoliseen tilaan



Kuva 8.4 Liikuntasalin poistot, savu virtasi poistoilmasäleiköille

3. Opetustilat

Tila/Käyttö	Ilman lämpötila °C	Operaattorin lämpötila °C	Vetokäyrä	Ulkolämpötila (siirtolämpötila = s)		Poistoilman virta dm ³ /s, yks	Äänitaso dB (A)
				dm ³ /s, hlo	dm ³ /s, m ²		
3.1 Luokahuone	21	20	2	6	3		35
3.2 Opetuslaboratorio	21	19	3	6	3 A)	140/ vetok.m, B)	35
3.3 Kotitalousluokka	21	19	3	6	3 A)	A)	35
3.4 Tekn. aineiden luokka	21	19	4	6	3 A)		40
3.5 Voimistelusalii, C) juhlasali							
— voim. salikäyttö	21	20	5	12	2 D)		35
— juhlasalikäyttö	21	20	3	8	6		35
3.6 Luentosalii	21	20	2	8	6		35
3.7 Ruokasali	21	18	4	6	5		35
3.8 Aula/eteläkäytävä/ näyttelytila	E)	E)	5 E)	4	1 F)		40
3.9 Opetusvälinevarasto						0,35/m ²	40

A) Poistotarve määrää yleisesti mitoituksen. Yleensä tiloihin on järjestettävä paikallispoisto, joka mitoitetaan tapauskohtaisesti.
B) Pienempi ilmavirta voidaan hyväksyä poistojärjestelyn toteutuksesta annetun tutkimustuloksen tms. perusteella.
C) Sisäilmasto ja ilmanvaihto mitoitetaan vaativimman käytön mukaisesti, oltava mahdollisuus säätää eri käyttötilanteisiin.
D) Aktiviteetti aiheuttaa tavanomaista suuremman ilmanvaihdon tarpeen.
E) Kiinteät työpaikat: vetokäyrä 2, lämpötila/operatiivinen lämpötila 21°C/20°C.
F) Mikäli välituntikäytössä, on ilmavirran mitoitusarvo 4 dm³/s, m².

Kuva 8.5 D2 1987 Opetustilojen ilmamäärät

8.6.3 Tulokset ja johtopäätökset

Liikuntasalin alapohjan koneellinen poisto on ollut käytössä vuodesta 1996. Liikuntasalin lattia on alipaineistettu asentamalla välitilaan poistoilma. Salin lattiaan on asennettu neljä erillistä imupistettä (imukohtaa) ilmanvaihtosuunnitelmien mukaan. Imupisteet 1...4 yhdistyvät WC- ja pesuhuoneiden poistoilmakanaviin ko. tiloissa. Liikuntasalin lattia alipaineistusjärjestelmän kanavat on varustettu säätöpelleillä. Suunnitelman mukainen liikuntasalin alapohjan koneellinen poistoilmamäärä on 20 dm³/s.

Liikuntasalin alapohjarakenteen välitilan poistoilma johdetaan WC- ja pesuhuoneiden poistoilman mukana vesikatolla sijaitsevalle poistoilmapuhaltimelle. Koska lattia poistoilma on liitetty erillispoistoon, riski ilman sekoittumisesta tuloilmaan ei ole. Lattian tuuletusrakojen pinta-ala on suuri, joten riittävä paine-ero ei toteudu suunnitellulla ilmamäärällä ja kuitujen kulkeutuminen lattia välitilasta liikuntasaliin on mahdollista. Tämä riski on kuitenkin varsin pieni.

Merkkiainesavukokeessa todettiin, että liikuntasalin lattiarakenteen alipaineistus ei ole riittävä. Merkkisavun virtaussuunta on liikuntasaliin/ruokasaliin puoleisen seinän poistoilman päätelaitteille.

Pinta-alan mukaan (RakM D2 1987) liikuntasalin raitisilmamäärä on noin 2 dm³/s/m² ja juhlasalikäytössä 6 dm³/s/m² (Nykyisen (2013) RakM D2 mukaan liikuntasalin raitisilmamäärä on noin 2 dm³/s/m² ja juhlasalikäytössä 8 dm³/s/m²). Kasurilan koulun liikuntasalin ilmamäärät vastaavat rakennusajankohdan mukaisia määräyksiä, ollen n. 6 dm³/s/m² (raitisilmamäärä 1 800 dm³/s).

Suunnitelman mukainen liikuntasalin lattia alipaineistuksen kanavointi. Ilmamäärä on 20 dm³/s. Liikuntasalin ilmanvaihtosuunnitelma (vuoden 1996) on esitetty liitteessä kymmenen (Liite 10).

8.6.4 Toimenpide-ehdotukset

Liikuntasalin lattia alipaineistuksen lisäämistä tulee selvittää ja mahdollisuuksien mukaan tehostaa.

9. VÄLIPOHJARAKENTEET

9.1 Rakennetyypit, VP 1

Rakennetyyppi VP 1 esitetty pääpiirustuksessa 1967, muita suunnitelmia ei ole käytössä.

Rakenne VP 1, maantasakerros 1967-osa, aula 109 ja opettajanhuone 121.		
Todettu mitta	Rakenne, materiaali	
6 mm	laatta	
4 mm	tas. + kiin. laasti	
90 mm	betoni	
	tervapaperi	
60-70 mm	toja	
	bitumisively	
	betoni	

9.1.1 Rakenteesta tehdyt havainnot

Välipohjarakennetta tarkasteltaessa todettiin, että välipohjan eristeenä 1967 osalla on toja-eriste ja toja-eristeen alapuolella on bitumisively. Rakenne on esitetty kohdassa 9.1.

9.1.2 Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset

Välipohjan eristeestä otettiin toja-eristeestä kaksi materiaalinäytettä mikrobianalyysiä varten. Näytteet otettiin opettajanhuoneen 121 ja aulatilin 109 kohdilta. Lisäksi opettajanhuoneen liimatusta lattiapinnoitteesta otettiin materiaalinäyte VOC-analyysiä varten.

9.1.3 Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset

Välipohjarakenteen toja-eristeestä otettujen materiaalinäytteiden mikrobianalyysitulokset

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
RM2017-1083 näyte 4	aula 109 vp eriste	välipohja	toja	selvä mikrobikasvu materiaalissa
RM2017-1099 näyte 14	opettajanhuone 121 vp eriste	välipohja	toja	ei mikrobikasvua materiaalissa

Analyysivastaukset on esitetty tarkemmin liitteissä kaksi ja viisi (Liite 2 ja Liite 5).

Materiaalinäytteessä **4** esiintyi paljon homeita ja bakteereja, näytteessä esiintyi indikaattorimikrobeja.

9.1.4 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

Materiaalinäytteiden ja niistä saatujen analyysivastauksen perusteella aulatila 109 kohdalla välipohjan toja-eriste on mikrobivaurioitunut. Eristeellä on vaikutusta sisäilmaan ja sen laatuun, koska lattiassa ei ole sulkevia pintarakenteita. Reuna-alueilla välipohja-seinäliittymät eivät ole tiiviitä. Vaurioitunut eriste tulee poistaa tai sen ilmayhteys sisäilmaan tulee estää.

9.1.5 Rakenteen ja materiaalien haitta-aineet

Vanhimman osan (rak. 1967) välipohjarakenteen kosteuseristeestä otettiin materiaalinäyte asbesti- ja PAH-analyysijä varten.

9.1.6 Asbesti

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
60399 Kasurilan ala-aste ASB näyte 3	Luokka 105.1	alapohja	kosteudeneriste	ei sisällä asbestia

Analyysivastaus on esitetty tarkemmin liitteessä kolme (Liite 3).

Materiaalinäytteestä **3** ei esiintynyt asbestia.

9.1.7 PAH

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos PAH yhteensä
60399 Kasurilan ala-aste PAH näyte 3	Luokka 105.1	alapohja	kosteudeneriste	14 000 mg/kg

Analyysivastaus on esitetty tarkemmin liitteessä neljä (Liite 4).

Materiaalinäytteestä **3** esiintyy PAH-yhdisteitä merkittävästi yli raja-arvon.

9.1.8 Rakenteiden ja materiaalien VOC-tutkimukset

Opettajanhuoneen 121 lattiapinnoitteesta otetun materiaalinäytteen VOC-analyysin tulos

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
MV2017-043 näyte 10	opettajanhuoneen lattia	alapohja	matto+liima	TVOC 140 µg/m³g

Analyysivastaus on esitetty tarkemmin liitteessä kuusi (Liite 6).

Materiaalinäytteessä **10** ei esiinny merkittävästi VOC-yhdisteitä. Materiaalissa ei tapahdu kemiallista hajoamista.

Työterveyslaitoksen viitearvot materiaalista tehdyille VOC-analyysille on esitetty tämän raportin liitteenä seitsemän (Liite 7 sivu 5/8).

9.1.9 Johtopäätökset

Vanhimmalla osalla (rakennettu 1967) välipohjarakenteessa on käytetty kosteuseristettä, joka sisältää huomattavan korkeina pitoisuuksina PAH-yhdisteitä. Todetuilla yhdisteillä voi

olla vaikutusta sisäilmanlaatuun, johtuen lattian pintarakenteista, jotka eivät ole sulkevia rakenteita. Lattiapinnoitteena on laatoitukset.

9.1.10 Toimenpidesuosituks

Sisäilman laatua tulee tarkastella sisäilmasta tehtävin mittauksin. Mikäli PAH-yhdisteitä todetaan myös sisäilmassa, tulee PAH-yhdisteiden pääsy sisäilmana estää tai PAH-yhdisteitä sisältävät materiaalit tulee poistaa.

9.2 Rakennetyypit, VP 2

Rakennetyypiä VP 2 ei ole esitetty suunnitelmissa, jotka olivat tutkimuksessa käytettävissä

Rakenne VP 2, maantasakerros 1996-osa, siivouskomero 139		
Todettu mitta	Rakenne, materiaali	
	matto + liima	
	tasoite	
90 mm	betoni	
	hiekk	
	betoni	

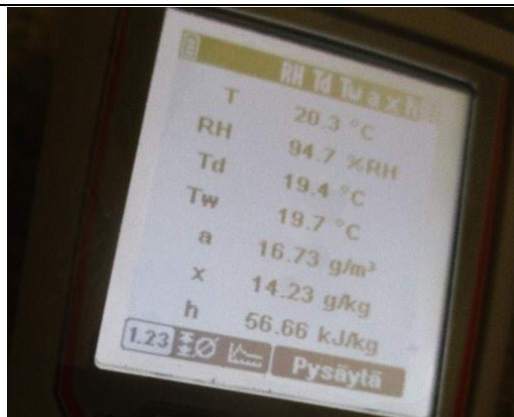
9.2.1 Rakenteesta tehdyt havainnot

Väentönsuojan kohdalta välipohjarakennetta (VSS betonilaatta-hiekka-pintavalu) tarkasteltaessa todettiin, että välipohjan hiekka on kostea. Rakenne on esitetty kohdassa 9.6.

9.2.2 Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset

Välipohjan hiekkatilan kosteutta tarkasteltiin pistokoeluontoisella mittauksella rakeneavaukshdasta siivousvälinevarastosta 139. Hiekkatilan hiekka on kostea.

Rakenne VP 2, maantasakerros 1996-osa, siivousvälinevarasto 139	
Sisäilman lämpötila ja RH mittaushetkellä 17.10.2017	
T	20,7 °C
RH	29,9 %
Rakenteesta saadut mittaustulokset on esitetty kuvassa oikealla. Siivousvälinevaraston kohdalta VSS välipohjan hiekkatilan suhteellinen kosteus mittaushetkellä oli 94,7 % (RH).	



9.2.3 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

Vanhimman osan (rakennettu 1967) välipohjarakenteen hiekkatilan hiekka on kostea.

Lattiapinnoitteena oleva liimattu lattiapinnoite (matto) ja liimat aiheuttavat todennäköisesti kemiallisia päästöjä sisäilmaan. Vastaavasta lattiapinnoitteesta otettiin materialinäyte VOC-analyysiä varten opetusvälinevarastosta 146, tulokset on esitetty tämän raportin kohdassa 8.1.2. Opetusvälinevaraston kohdalla rakenteena on maanvarainen laatta, tässä VSS välipohjarakenne.

Lattiapinnoite, liima ja tasoite suositellaan poistettavan, korkean kosteuden vuoksi.

Hiekkatilan hiekan kosteuden syytä on tarpeen selvittää lisää. Aiheuttajaa ei tutkimuksen yhteydessä voitu todeta.

10. SOKKELIRAKENTEET

10.1 Rakennetyypit, SOK 1

Rakennetyyppi SOK 1 esitetty pääpiirustuksessa 1967, muita suunnitelmia ei ole käytössä.

Rakenne SOK 1, maantasakerros 1967-osa, opettajanhuone, ulkopinnasta		
Todettu mitta	Rakenne, materiaali	
	maali	
130 mm	betoni	
100 mm	min. villa	
ei mitattu	betoni	
	maali	

10.1.1 Rakenteesta tehtyt havainnot

Maanvastasta seinärakennetta (SOK 1) tarkasteltiin tehdyllä rakenneavauksella ja näyteenotolla. Rakenne on esitetty kohdassa 10.1.

Rakenneavauskohdasta todettiin mikrobiperäistä hajua.

10.1.2 Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset

Mineraalivillaeristeestä otettiin viisi materiaalinäytettä mikrobianalyysiä varten. Näytteet otettiin kattavasti nykyisten väliseinien (aikaisempien ulkoseinien sokkelirakenteesta) ja nykyisinkin ulkoseinärakenteena olevista rakenteista. Näyteidenottokohdat olivat: luokan 107 ja käytävän 132 välinen sokkelirakenne, luokan 105.2 ja aulan 109 välinen sokkelirakenne, opettajanhuoneen sokkelirakenne, sekä luokan 105.1 ja 107 kohdilta sokkelirakenne. Tulokset materiaalinäytteiden analyseistä on esitetty raportin kohdassa 10.2.1.

10.2 Rakennetyypit, SOK 2

Rakennetyypiä SOK 2 ei löytynyt saaduista lähtöaineistoista

Rakenne SOK 2, maantasakerros osien 1996 ja 2000 välinen sokkelirakenne	
Vuonna 1996 rakennetun osan ja vuonna 2000 rakennetun laajennusosan välisen vanhan ulkoseinän ja sokkelirakenteen mineraalivilla on jätetty paikoilleen. (Käytävä 174) Rakenneavauksesta todettiin mikrobiperäinen hajua, näytteessä ei kuitenkaan todettu merkittävästi mikrobeja.	

10.2.1 Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset

Sokkelirakenteen sokkelinhalkaisueristeestä otettujen materiaalinäytteen mikrobianalyysitulokset

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
RM2017-1099 näyte 15	opettajanhuone 121 sok. eriste	sokkeli 130 mm mpt*	mineraalivilla	selvä mikrobikasvu materiaalissa
RM2017-1099 näyte 22	luokka 105.1 sok eriste	sokkeli 170 mm mpt*	mineraalivilla	selvä mikrobikasvu materiaalissa
RM2017-1099 näyte 24	luokka 107 sok eriste	sokkeli 250 mm mpt*	mineraalivilla	selvä mikrobikasvu materiaalissa
RM2017-1099 näyte 8	luokan 107 ja käytävän 132 välinen sokkeli	sokkeli	mineraalivilla	selvä mikrobikasvu materiaalissa
RM2017-1099 näyte 11	luokan 181 ja käytävän 174 välinen sokkeli	sokkeli	mineraalivilla	ei mikrobikasvua ma- terialissa

mpt* maanpinnantasosta mitattuna

Analyysivastaukset on esitetty tarkemmin liitteessä viisi (Liite 5).

Materiaalinäytteissä **8, 15, 22 ja 24** esiintyi paljon homeita, indikaattorimikrobeja ja bakteereita. Näytteissä **8, 15, ja 22** esiintyi lisäksi sädesieniä.

Materiaalinäytteiden ja niistä saatujen analyysivastauksen perusteella vanhimman osan (vuonna 1967 rakennettu) sokkelirakenteen halkaisussa käytetty mineraalivilla on mikrobivaurioitunut.

10.2.2 Johtopäätökset

Vanhimman osan (rakennettu 1967) sokkelirakenteessa lämmöneristeinä käytetty mineraalivilla on merkittävästi mikrobivaurioitunut. Vaurioilla on vaikutusta tilojen sisäilmaan ja

sen laatuun heikentävästi. Merkkiaineella tarkasteltuna kaikilta tarkastelukohdilta todettiin olevan ilmavuotoreittejä sokkelista sisäilmaan.

Vuonna 1996 rakennetun osan ja 2000 rakennetun osan välisessä sokkelirakenteessa olevassa mineraalivillassa ei vauriota todettu näytteenottokohdalla. Rakenteesta kuitenkin havaittiin mikrobiperäistä hajua, joka viittaa vaurioon.

10.3 Toimenpidesuositukset

Sokkelirakenteet tulee ensisijaisesti kauttaaltaan korjata ja vaurioitunut materiaali poistaa (ulkoseinät ja nykyiset sisäseinät, ent. ulkoseinät). Sokkelirakenteessa käytetyn mineraalivillaeristeen poistaminen rakenteesta kauttaaltaan on erittäin haastavaa/mahdotonta, joten esiintyvistä vaurioista aiheutuvien sisäilmaa heikentävien epäpuhtauksien pääsy sokkelirakenteesta sisäilmaan tulee estää. Eristemateriaali tulee kuitenkin poistaa siltä osin, kun se on mahdollista.

11. ULKOSEINÄRAKENTEET

11.1 Rakennetyypit, US 1

Rakennetyyppi US 1 esitetty pääpiirustuksessa 1967, muita suunnitelmia ei ole käytössä. Seinä on nykyisin väliseinä, entinen ulkoseinä.

Rakenne US 1, maantasakerros 1967-osa, luokan 107 ja käytävän 132 välinen seinä		
Todettu mitta	Rakenne, materiaali	
	maali	
	tasoite	
130 mm	tiili	
~ 50 mm	min. villa	
ei mitattu (130 mm)	betoni	
	tasoite	
	maali	

11.1.1 Rakenteesta tehtyt havainnot

Aikasemmin ulkoseinärakenteena ollutta nykyistä väliseinää tarkasteltaessa todettiin, että seinän eriste oli märkää. Rakenneavauksesta todettiin voimakas mikrobiperäinen haju. Rakennetta tarkasteltiin kosteusmittauksin ja materiaalinäyttein. Rakenne on esitetty kohdassa 11.1.

Vanha ulkoseinärakenne on korjattu tilaajalta saadun tiedon mukaan keväällä 2017 tilojen 103 ja 105.2 välillä. Sokkelinhalkaisussa ja seinässä ollut mineraalivilla on mahdollisilta osin poistettu. Kyseiseen seinään ei tässä tutkimuksessa tehty rakenneavausta.

11.1.2 Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset

Mineraalivillaeristeestä otettiin kuusi materiaalinäytettä mikrobianalyysiä varten. Näytteet otettiin luokan 107 ja käytävän 132 välisestä seinästä ja luokan 105.2 ja aulan 109 välisestä seinästä, opettajanhuoneen ja rehtorin huoneiden seinistä. Lisäksi otettiin näyte luokan 105.1 ulkoseinän eristeestä ja luokan 107 ulkoseinän eristeestä.

11.1.3 Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset

Vanhan ulkoseinärakenteen, nykyisen väliseinän eristeestä otettujen materiaalinäytteiden mikrobianalyysitulokset ja nykyisen opettajanhuoneen ja rehtorin huoneen ulkoseinän eristeestä otetun materiaalinäytteen tulokset, sekä luokien 105. ja 107 ulkoseinän eristeestä otettujen eristenäytteiden tulokset.

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
RM2017-1099 näyte 7	luokan 107 ja käytävän 132 välinen seinä	seinä	mineraalivilla	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
RM2017-1099 näyte 9	luokan 105.2 ja aulan 109 väli- nen seinä	seinä	mineraalivilla	selvä mikrobikasvu ma- terialissa
RM2017-1099 näyte 16	opettajanhuo- neen ulkoseinä- rakenne	ulkoseinä 500 mm mpt*	mineraalivilla	ei mikrobikasvua raken- teessa
RM2017-1099 näyte 17	rehtorinhuo- neen ulkoseinä- rakenne	ulkoseinä 300 mm mpt*	mineraalivilla	selvä mikrobikasvu ma- terialissa
RM2017-1099 näyte 21	Luokan 105.1 ulkoseinän eriste	ulkoseinä 700 mm mpt*	mineraalivilla	selvä mikrobikasvu ma- terialissa
RM2017-1099 näyte 23	Luokan 107 ul- koseinän eriste	ulkoseinä 820 mm mpt*	mineraalivilla	epäily mikrobikasvusta materiaalissa

mpt* maanpinnantasosta mitattuna

Analyysivastaukset on esitetty tarkemmin liitteessä viisi (Liite 5).

Materiaalinäytteissä **7** ja **23** esiintyi vähän homeita ja bakteereja ja indikaattorilajistoja. Materiaalinäytteissä **9**, **17** ja **21** esiintyi paljon homeita ja bakteereja ja indikaattorilajistoja. Näytteessä **17** esiintyi lisäksi sädesieniä.

11.1.4 Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset

Materiaalinäytteiden ja niistä saatujen analyysivastauksien perusteella aikaisemmin ulkoseinä on ollut, nykyisin osittain väliseinässä esiintyy mikrobikasvua. Seinän mineraalivillaeriste on mikrobivaurioitunut.

Vanhimman osan ulkoseinärakenne tulee kauttaaltaan korjata ja vaurioitunut materiaali poistaa (ulkoseinät ja nykyiset sisäseinät, ent. ulkoseinät).

11.2 Rakennetyypit, US 2

Rakennetyypin US 2 laajennusosan 1996 luokkatilan ulkoseinä on esitetty peruskorjaus/laajennussuunnitelmissa

11.2.1 Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset

Ulkoseinän eristeestä otettiin pistokoeluontoisesti yksi materiaalinäyte mikrobianalyysiä varten luokkatilan 101 kohdalta ja toinen näyte ruokasalin kohdalta.

11.2.2 Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset

Laajennusosan (rakennettu 1996) luokkatilan 101 ulkoseinän eristenäyte ja ruokasalin seinän eristenäyte, tulokset mikrobianalyyseistä

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
RM2017-1099 näyte 18	luokan 101 ulkoseinä	ulkoseinä 1030 mpt*	mineraalivilla	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
RM2017-1099 näyte 25	ruokasali ulkoseinä	ulkoseinä 270 mm mpt*	mineraalivilla	selvä mikrobikasvu mate- riaalissa

mpt* maanpinnantasosta mitattuna

Analyysivastaukset on esitetty tarkemmin liitteessä viisi (Liite 5).

Materiaalinäytteissä **18** esiintyi kohtalaisesti homeita ja bakteereja ja yksittäinen indikaattorilaji, yksittäisenä pesäkkeenä. Materiaalinäytteessä **25** esiintyi kohtuullisen runsaasti sädesieniä.

11.2.3 Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset

Materiaalinäytteen analyysituloksen perusteella laajennusosan 1996 luokkatilan 101 ulkoseinän eristeessä esiintyy mikrobeja. Todetut ilmavuotoreitit kyseisellä kohdalla oli vähäisiä ja näin ollen todetulla vauriolla ei merkittävää vaikutusta sisäilmaan.

Materiaalinäytteessä, joka otettiin ruokasalin ikkunoiden alapuolisen rakenteen lämmöneristeestä esiintyi mikrobeja, joilla on vaikutusta, mikäli rakenteesta on ilmayhteys sisätiloihin. Rakenteiden tiiveys tulee varmistaa tai vaurioitunut materiaali tulee poistaa rakenteesta.

12. YLÄPOHJARAKENTEET

Vesikaton osalta ei merkittäviä tutkimuksia suoriteta lukuun ottamatta vanhalla osalla sijaitsevan opettajanhuoneen yläpohjan tarkastusta. Vesikatto on rajattu tarjouspyyntövaiheessa, tilaajan kanssa sovitusti, tutkimuksen ulkopuolelle, kesällä 2017 Kattotutka Oy:n tekemän vesikattotarkastuksen vuoksi. Tarkastuksesta on kirjattu raportti 14.6.2017.

12.1 Vanhimman osan yläpohja (opettajanhuoneen 121 kohdalta)



Kuva 12.1 Vanhimman osan vesikatto opettajanhuoneen kohdalta



Kuva 12.2 Vesikatto on paikkakorjattu aikaisemmin



Kuva 12.3 Puhallusvillan alla on vanha purueriste



Kuva 12.4 Yläpohjassa on viemäriputki



Kuva 12.5 Eristettyjä putkia yläpohjatilassa



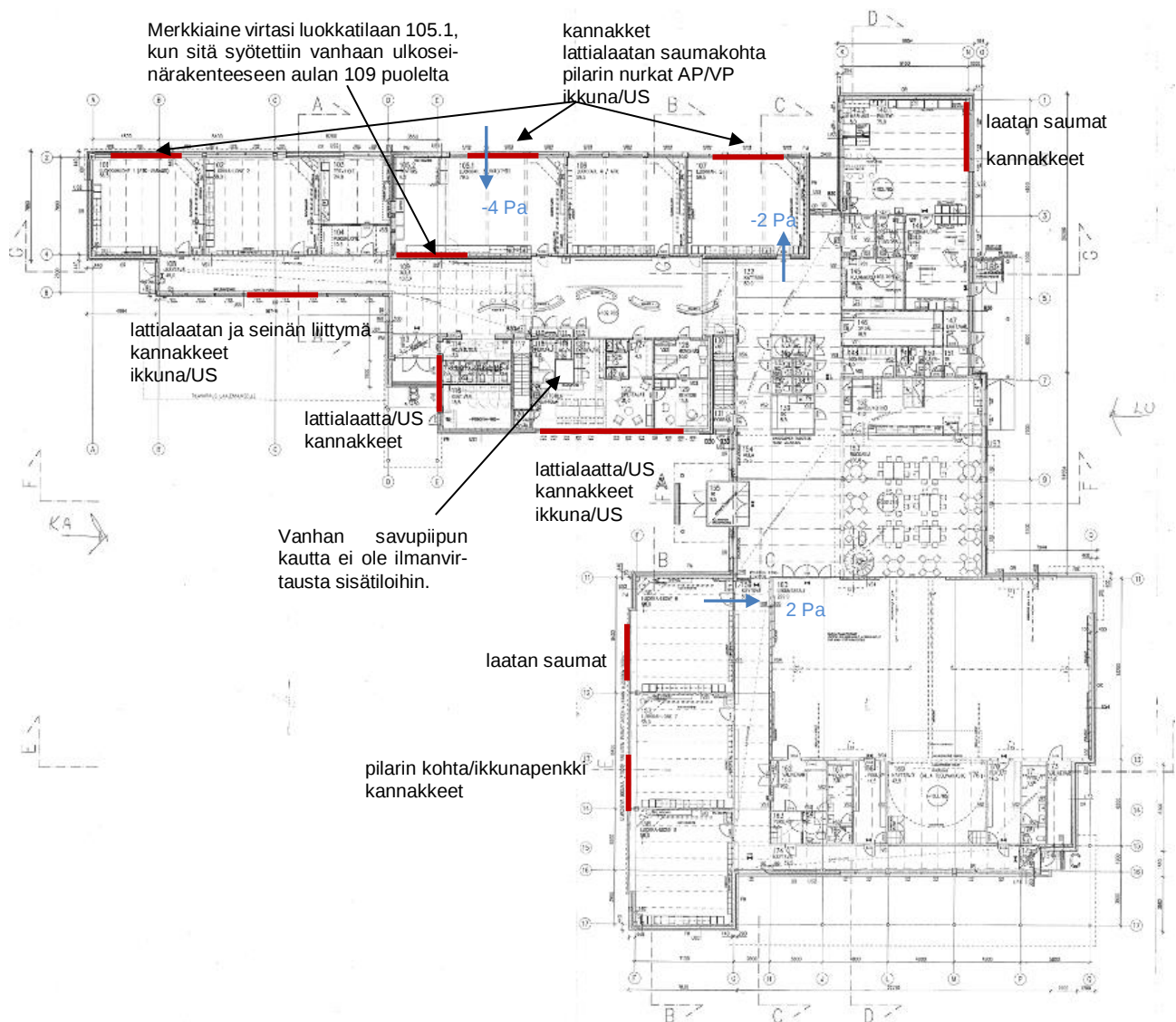
Kuva 12.6 Kulkuluukku yläpohjaan, luukun kiinnitysketjut puuttuvat

12.1.1 Havainnot ja johtopäätökset

Vanhimman osan yläpohjassa, opettajanhuoneen kohdalla tehtiin katselmus muun tutkimuksen yhteydessä. Yläpohjan puurakenteet olivat pääsääntöisesti hyvässä kunnossa, paikallisia kosteuden aiheuttamia jälkiä havaittiin. Jäljet ovat todennäköisesti peräisin aikaisemmin tapahtuneista kattovuodoista.

Yläpohjassa on eristeenä puhallusvillaa ja sen alla vanhaa purueristettä. Yläpohjan kulkuiluukuista puuttuvat luukkua kiinni pitävät ketjut. Opettajanhuoneen kohdalla todettiin yläpohjassa olevan vanha viemäriputki. Yläpohjan osalla ei tarkempia tutkimuksia tehty, 2017 Kattotutka Oy:n tekemän vesikatto- ja yläpohjaselvityksen vuoksi.

13. TIIVEYSTARKASTELUT, MERKKIAINEKOKEET



13.1.1 Johtopäätökset

Merkkiainekokeissa todettiin, että 1967 rakennetulla osalla merkkiaineen todettiin tulevan epätiivelyskohdista sisäilmaan niin sokkelien, kuin myös ulkoseinärakenteen kautta. Ilmavuotoreittejä todettiin myös 1996 osilla, mutta vähäisemmin, kuin vanhimmalla osalla. Ilmavuodot olivat vähäisiä. 2000 rakennetulla osalla ilmavuotoreittejä ei todettu.

Vanhimmalla osalla (1967 rakennettu) todetut ilmavuotoreitit mahdollistavat sokkeli- ja ulkoseinärakenteessa todettujen mikrobien ja niiden aineenvaihduntatuotteiden pääsyn sisäilmaan. Merkittävänä sisäilmanlaatua heikentävänä tekijänä on entiset ulkoseinä- ja sokkelirakenteet, jotka nykyisin ovat sisäseiniä.

13.1.2 Toimenpidesuosituksat

Tiivistyskorjaukset kyseisiin rakenteisiin ovat haastellisia toteuttaa. Tiivistyskorjaukset tarkoittaisivat laajojen alueiden tiivistämistä ja haasteellisten rakennelittymien ja rakenneosien tiivistämistä. Toimenpiteenä suositellaan rakenteiden korjaamista niin, että sisäilmaa heikentävät vaurioituneet materiaalit saadaan poistettua.

14. SISÄILMASTO-OLOSUHTEIDEN MITTAUKSET

Sisäilmasto-olosuhteiden seurantamittaus käsitti taulukkoon merkittyjen tilojen hiilidioksidipitoisuuden, lämpötilan ja suhteellisen kosteuden (CO_2ppm / $^{\circ}\text{C}$ / % RH) sekä paine-eron mittaukset ulkoseinä- ja välipohjan kotelorakenteen yli (Pa).

14.1 Hiilidioksidi, suhteellinen kosteus ja lämpötila

Asumisterveysasetuksen mukaisesti lämmityskauden ulkopuolella huoneilman lämpötila ei saa kohota lämmityskaudella yli 26°C ja lämmityskauden ulkopuolella yli 32°C . Yleisesti lämpöoloissa hyväksytään hetkittäistä lämpötilan raja-arvon ylityksiä, mutta olosuhteiden pysyvyyden tulee säilyä 95 % käyttöajasta hyvänä.

Sisäilmaluokituksen mukaisesti raja-arvot hiilidioksidipitoisuuksille on seuraavat:

S1	750 ppm
S2	900 ppm
S3	1200 ppm

Toimenpideraja-arvo sisäilman hiilidioksidipitoisuudelle ylittyy, kun sisäilman hiilidioksidipitoisuus ylittää ulkoilman pitoisuuden 1150 ppm.

Ulkoilman taustapitoisuus tällä hetkellä on n. 385 ppm, kasvaen vuosittain 2 ppm.

Sisäilmaston seurantamittaukset toteutettiin 19.-30.10.2017 välillä kahdesta luokkatilasta: 107 ja 156.

Sisäilmasto-olosuhteiden seurantamittauksesta saadut tulokset ovat raportin liitteenä kahdeksan (Liite 8).

14.1.1 Tulokset ja johtopäätökset

Luokassa 107 sisäilman seurantamittausjaksolla sisäilma pysyi hiilidioksidipitoisuuden, lämpötilan ja suhteellisen kosteuden (CO_2ppm / $^{\circ}\text{C}$ / % RH) osalta erinomaisilla tasoilla. Tilan hiilidioksidipitoisuus pysyi koko mittausajanjakson sisäilmastoluokituksessa S1 tasolla. Lämpötila vaihteli 19°C ja $21,5^{\circ}\text{C}$ välillä. Ilmanvaihto tilassa on riittävä.

Luokassa 156 sisäilman seurantamittausjaksolla sisäilma pysyi hiilidioksidipitoisuuden, lämpötilan ja suhteellisen kosteuden (CO_2ppm / $^{\circ}\text{C}$ / % RH) osalta hyvällä tasolla. Lähes koko mittausjakson hiilidioksidipitoisuus pysyi S1 tasolla, käyden hetkellisesti S2 tasolla. Lämpötila vaihteli $20,5^{\circ}\text{C}$ ja $22,5^{\circ}\text{C}$ välillä. Ilmanvaihto tilassa on riittävä.

14.2 Paine-eromittaus

Tunnus	Tila	Mittauskohde
PE.01	180	Luokkatila
PE.02	156	Luokkatila
PE.03	107	Luokkatila

14.2.1 Luokka 180

Paine-ero vaihteli mittausjaksolla 5... -38 Pa välillä. Arkiaamuisin kuudelta on havaittavissa huomattava alipaineisuuspiikki (-38 Pa) n. tunnin ajan. Ilmanvaihdossa on todennäköisesti tuolloin huuhtelujakso, jolloin poistot ovat suuremmalla teholla. Viikonloppuisin paine-ero on tasolla -13 Pa.

14.2.2 Opettajanhuone 121

Paine-ero vaihteli mittausjaksolla 0... -14 Pa välillä. Arkiena työpäivän aikana paine-ero on 0... -3 Pa luokkaa. Ilta- ja yöaikana paine-ero kasvaa -5... -10 Pa tasolle, hetkellisesti käytöden -13 Pa tasolla.

14.2.3 Luokka 106

Paine-ero vaihteli mittausjaksolla 0... -13 Pa välillä. Arkiena työpäivän aikana paine-ero on 0... -3 Pa luokkaa. Ilta- ja yöaikana paine-ero kasvaa -3... -13 Pa tasolle.

14.2.4 Johtopäätökset paine-eromittauksista

Pistokoeluontoisesti valittujen tilojen paine-erot ovat hyvällä tasolla koulupäivien aikana, arkena. Paine-erot kasvavat kaikissa tarkastelupisteissä ilta- ja yöaikana, sekä viikonloppuisin. Paine-erot mahdollistavat ilmavirtaukset ilmavuotoreittien kautta sisäilmaan ja sitä kautta myös rakenteissa todettujen epäpuhtauksien pääsyn sisäilmaan tarkastelluissa tiloissa.

14.3 Toimenpide-ehdotus

- Ilmanvaihdon saattaminen mahdollisimman pieneen alipaineisuuteen tai tasapainoon arkena kouluajan ulkopuolella ja viikonloppujen aikana. Rakenteissa todettujen vaurioiden vaikutusta sisäilmaan heikentävästi voidaan pyrkiä vähentämään tilojen lievällä ylipaineistamisella korjauksiin saakka.

15. MUUT RAKENTEET JA JÄRJESTELMÄT

15.1 Portaiden alustila kellarikerroksessa

Portaiden alustilassa on rakennusaikaista jätettä. Tilassa on mikrobiperäinen haju. Merkkitavalla tarkasteltuna tilasta ei virrannut merkkisavua portaikkoon. Tilan vaikutus sisäilmanlaatuun rajoittuu kellarikerroksen kyseisen käytävän osalle.



Kuva 15.1 Portaikon alustila 117



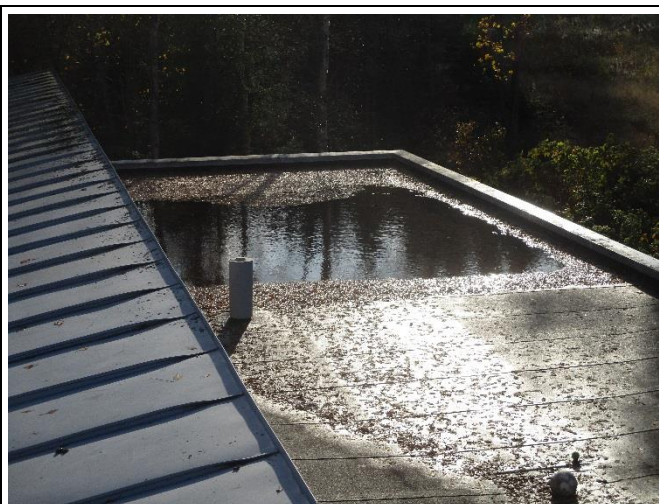
Kuva 15.2 Portaikon alustila 117

15.2 Vesikatto luokkatilat 101 ja 102

Vesikatton kattokaivo luokkatilojen 101 ja 102 kohdalla oli tarkastushetkellä tukossa. Katolla oli runsaasti vettä. Kattokaivo avattiin tutkimuspäivänä huoltomiehen toimesta.



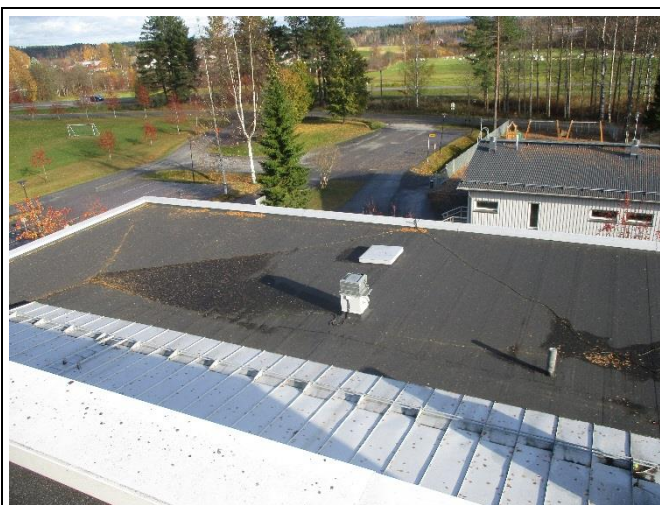
Kuva 15.3 Portaikon alustila 117



Kuva 15.4 Portaikon alustila 117

15.3 Vesikatto, luokkatilat 156-158

Vesikatolta luokkatilojen 156-158 kohdalla puuttui kaksi kappaletta kattokaivon sihtejä. Asiasta tiedotettiin huoltomiehelle.



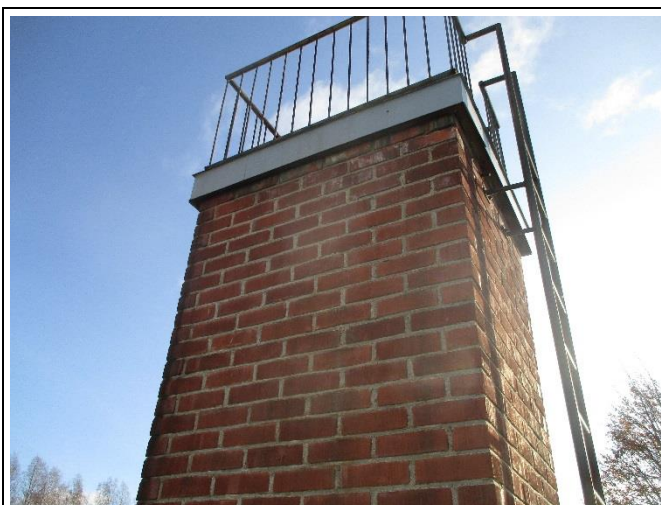
Kuva 15.5 Kattokaivoista puuttuvat sihdit

15.4 Vanha savupiippu, tutkimus ja johtopäätös

Savupiippua tarkasteltiin merkkiainekokeen avulla ja aistinvaraisella tarkastelulla vesikattolta. Piippuun on asennettu teräksinen sisäpiippu. Merkkiainekokeessa piippuun tehtiin kellarikerroksessa rakenneavaus, josta syötettiin merkkikaasua piippuun. Merkkikaasua ei havaittu sisätiloissa.



Kuva 15.6 Vanhimman osan piippu

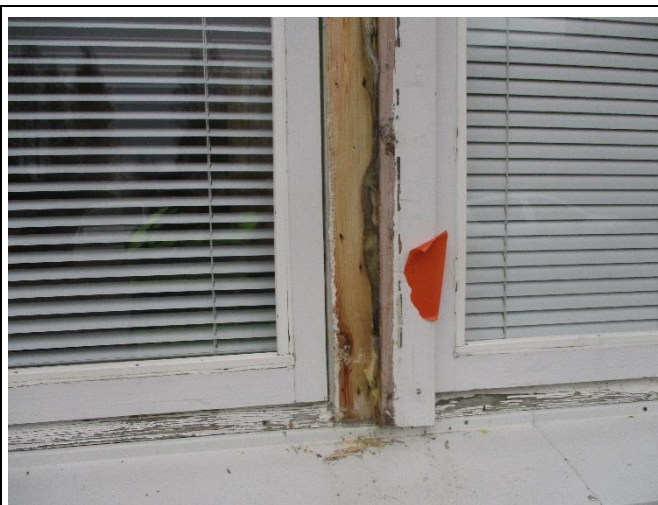


Kuva 15.7 Piippu

15.5 Ikkunaliittymät

Ikkunaliittymiä, niiden eristeitä ja tiiveyttä tarkasteltiin merkkiainekokeiden yhteydessä ja rakenneavauksin ulkopuolelta luokkien 106 ja opettajanhuoneen kohdalle ja ikkunapenkien osalta luokkien 140.1 ja 156 kohdalta.

Avattujen rakenteiden osalta voitiin todeta, että alkuperäiset ikkunat ovat erittäin epätiivitä ilmavuotojen suhteen ulkoseinä- ja sokkelirakenteesta. Ikkunoiden väleissä on alkuperäisiä eristemateriaaleja. Vuonna 1996 rakennettujen osien osalta ikkunapenkit oli toteutettu hyvin ja ne olivat merkkiainekokeella tarkasteltuina tiiviitä.



Kuva 15.8 Ikkunaliittymä opettajanhuoneen kohdalla



Kuva 15.9 Ikkunaliittymä luokkatilan 106 kohdalla



Kuva 15.10 Ikkunapenkki rakenneavaus luokka 156

16. SISÄILMAN PAH-NÄYTTEET

Sisäilmasta päädyttiin ottamaan PAH-näytteet, koska välipohja- ja alapohjarakenteissa ja maanvastaisissa seinärakenteissa todettiin käytetyn kosteuseristeenä PAH-pitoisia materiaaleja.

16.1 Havainnot

Sisäilmasta tehtyjen PAH-mittausten aikana mitattavien tilojen osalta ei havaittu PAH-yhdoisteisiin viittaavaa hajua (naftaleeni), lukuunottamatta opettajanhuoneen vieressä olevaan pientilaa, josta on käynti ulos. Tilassa todettiin mittauksen aikana mahdollisesti naftaleeniin viittaavaa hajua.

16.2 Tulokset ja johtopäätökset

Sisäilman PAH-näytteet otettiin opettajanhuoneesta ja luokkatiloista 105 ja 106. Kaikien näytteiden analyysivastauksessa todettiin vähäisesti naftaleenia ($0,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja $0,09 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Työterveyslaitoksen asettama tavoitetaso sisäilman naftaleeni pitoisuudelle on $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (sisäilma; hajua ei saa esiintyä) . Sisäilmamittauksissa (esim. työympäristöt) sovelletaan yleisesti seuraavia naftaleenin pitkäaikaisen altistumisen terveysperusteisia

viitearvoja: 10 µg/m³ (Saksan ympäristöministeriö) ja 3 µg/m³ (Rfc-arvo; USA:n ympäristönsuojeluvirasto EPA). Asunnon ja muun oleskelutilan viitearvo (STM:n asetus 545/2015) antaa viitearvon sisäilman naftaleenille 10 µg/m³ (tolueenin vasteella laskettuna; hajua ei saa esiintyä).

Tilojen rakenteissa olevat kosteudeneristeenä käytetyt PAH-pitoiset materiaalit eivät merkittävinä pitoisuuksina esiinny tilojen sisäilmassa.

17. YHTEENVETO

17.1 Havainnot ja johtopäätökset

Tutkimuksessa todettiin, että merkittävimmät sisäilmaan vaikuttavat rakenteissa esiintyvät viat ja vauriot ovat vanhimmalla osalla (1967). Muilla osilla on paikallisia, vähäisempiä vaurioita.

Tutkimuksessa todettiin useita rakenteellisia riskipaikkoja, joissa todettiin olevan mikrobivaurioitunutta materiaalia ilmayhteydessä sisäilmaan. Rakenneosissa todettiin lisäksi vanhimmalla osalla vedeneristettä, jossa esiintyy korkeina pitoisuuksina PAH-yhdisteitä. Rakenteissa ei ole sulkevia kerroksia.

Tutkimuksessa todettiin merkittävimpana sisäilmaan vaikuttavana tekijänä vanhimman (1967) rakennetun osan vanhat ulkoseinä- ja sokkelirakenteet, jotka osittain nykyisellään ovat sisäseinä ja vastaava rakenne, joka nykyiselläänkin on ulkosinä. Kyseisissä rakenteissa todettiin merkittäviä mikrobivaurioita, jotka ovat ilmapuotoreittien kautta yhteydessä sisäilmaan. Sisätilojen alipaineisuus mahdollistaa epäpuhtauksien pääsyn sisäilmaan.

Vastaavasti vuonna 1996 rakennetun osan ja vuonna 2000 tehdyn laajennusosan välillä on vanha ulkoseinä nykyisenä väliseinänä. Väliseinän eristeet oli tarkastelukohdalta poistettu, sensijaan sokkelirakenteen mineraalivilla oli paikoillaan ja todennäköisesti mikrobivaurioitunutta. Näytteessä ei mikrobikasvua todettu, mutta rakenneavauskohdalta aistinvaraisesti todettiin mikrobiperäistä hajua. Kyseisellä rakenteella ja siinä esiintyvillä mikrobivaurioilla on vaikutusta ko. tilojen sisäilmaan heikentävästi. Vanhimmalla osalla alapohja- ja välipohjarakenteessa on käytetty eristeenä toja-eristettä, joka on herkästi vaurioituvaa materiaalia.

Vanhimman rakennusosan (rakennettu 1967) vedeneristeissä on käytetty PAH-pitoista materiaalia, joka voi vaikuttaa sisäilmaan ja sen laatuun. Kellarikerroksen alapohja- ja ulkoseinärakenteen osalla vaikutus ylemmän kerroksen sisäilmaan arvioidaan vähäiseksi, sensijaan vanhimman osan välipohjarakenteessa olevan vedeneristeen sisältämien PAH-yhdisteiden pääsy sisäilmaan on todennäköistä, välipohjan pintarakenteiden vuoksi. Välipohjissa on toja-eriste, pintavalu ja laatoitetut lattiat, jotka voivat läpäistä kaasumaisia yhdisteitä. Merkkiainetarkastelussa toja-eristekerroksesta todettiin vähäisiä ilmapuotoreittejä pintalaatan läpi sisäilmaan. Toja-eristeessä todettiin lisäksi paikallisia mikrobivaurioita. Maanvaraisella osalla on paikoitellen liimattuja lattiapinnoitteita.

PAH-yhdisteiden esiintymistä sisäilmassa tarkasteltiin mittauksin 22.12.2017. Mittausten analyysitulosten perusteella tilojen sisäilmassa ei merkittävästi esiinny PAH-yhdisteitä.

Puutyöluokan kolikkomatossa ei poikkeavaa kosteutta tai vaurioitumista todettu, sensijaan opetusvälinevaraston liimatussa lattiapinnoitteessa ja kellarikerroksen vastaavassa lattiapinnoitteessa tapahtuu kemiallista hajoamista. Kemiallisilla päästöillä on vaikutusta kyseisten tilojen sisäilmaan heikentävästi.

Vanhimmalla osalla sijaitsevan väestönsuojan välipohjarakenteessa olevan hiekan todettiin olevan kosteaa. Kyseisen osan lattiapinnat ovat pääsääntöisesti laattapinnalla, joissa poikkeavaa kosteutta ei todettu. Kosteus voi aiheuttaa liimattujen lattiapinnoitteiden kemiallista hajoamista tiloissa, joissa kyseisiä lattiapinnoitteita on.

Kasurilan koulun rakenteissa todettiin useita laajalle alueelle sisäilmaa heikentävästi vaikuttavia rakenteita ja niiden vaurioita. Sisätilojen alipaineisuus mahdollistaa rakenteissa todettujen epäpuhtauksien siirtymisen sisäilmana.

Kaikkien todettujen vaurioiden korjaaminen vaatii merkittäviä purku- ja korjaustöitä, jotka vaikuttavat koko vanhimman osan toimintaan ja myös 1996 ja 2000 rakennettujen luokati-lojen käytävän käyttöön.

17.2 Koonti jatkotoimenpide-ehdotuksista

Tässä tutkimusraportissa olevat korjaussuositukset eivät ole valmis korjaussuunnitelma. Korjauksista päätetään raportin valmistumisen jälkeen. Puutteiden korjaamiseksi voi olla myös muita mahdollisia ratkaisuja ja pääsääntöisesti käytettävät korjausmenetelmät päätetään korjaussuunnittelun yhteydessä.

Kiireelliset korjaustarpeet

- Vanhimman osan (1967) entisen ulkoseinän, nykyisen väliseinän mineraalivillaeristeiden poistaminen rakenteesta ja rakenteiden puhdistaminen ja tiivistäminen.
- Vuonna 1996 ja vuonna 2000 rakennettujen osien välillä olevan vanhan sokkelirakenteen mineraalivillaeristeen poistaminen ja tiivistäminen.
- Opettajanhuoneen ulkoseinän ja sokkelirakenteen, sekä vastaavan ulkoseinärakenteen (luokkien kohdalla) mineraalivillan poistaminen ja rakenteiden puhdistaminen ja tiivistäminen.
- Lattiarakenteessa olevan toja-eristeen ja PAH-pitoisen eristeen poistaminen tai lattiapintojen uusiminen ja tässä yhteydessä kapselointi tiiviiksi.
- Liimattujen lattiapinnoitteiden poistaminen (Puutyösalin kolikkomattoa ei ole tarpeen uusida)
- Ilmanvaihdon tasapainotus, mittaus ja säätö, paine-erojen pienentämiseksi tiloissa.
- Edellä mainitut toimenpiteet käsittävät vanhimman osan (1967) rakenteellisen peruskorjauksen.
- Vanhimman osan peruskorjauksen yhteydessä on suositeltavaa tarkastella talotekniikan kuntoa ja käyttöikää niin, että sen osalta käyttöikä riittää 10-15 vuotta eteenpäin, 1996 rakennetun osan laskennalliseen peruskorjausajankohtaan saakka.
- Tulevien korjausten yhteydessä on huomioitava Kattotutka Oy:n tekemä selvitys (2017) vesikattojen ja yläpohjien osalta. Erityisesti vanhimman osan (1967) yläpohjan kuntoa ja tiiveyttä tulee perusteellisemmin selvittää ennen korjausten aloittamista.

Esiselvitys ja jatkotutkimustarpeet

- Väestönsuojatilan katon hiekkatilan kosteuden mahdollisen aiheuttajan ja laajuuden selvittäminen.
- Liikuntasalin lattian alipaineistuksen lisäämistä tulee selvittää ja mahdollisuuksien mukaan tehostaa.

18. LIITTEET

Liite 1	Tutkimuskartta
Liite 2	raportti RM2017-1083
Liite 3	60399 Kasurilan ala-aste ASB
Liite 4	60399 Kasurilan ala-aste PAH
Liite 5	raportti RM2017-1099
Liite 6	raportti MV2017-043
Liite 7	sisaympariston-viitearvoja
Liite 8	olosuhdemittaukset 107 ja 156
Liite 9	paine-erot
Liite 10	IV-suunnitelma liikuntasali
Liite 11	369354_PAH_ilma

Kuopiossa 17.1.2018



Jenni Kotilainen, ins. AMK, RTA

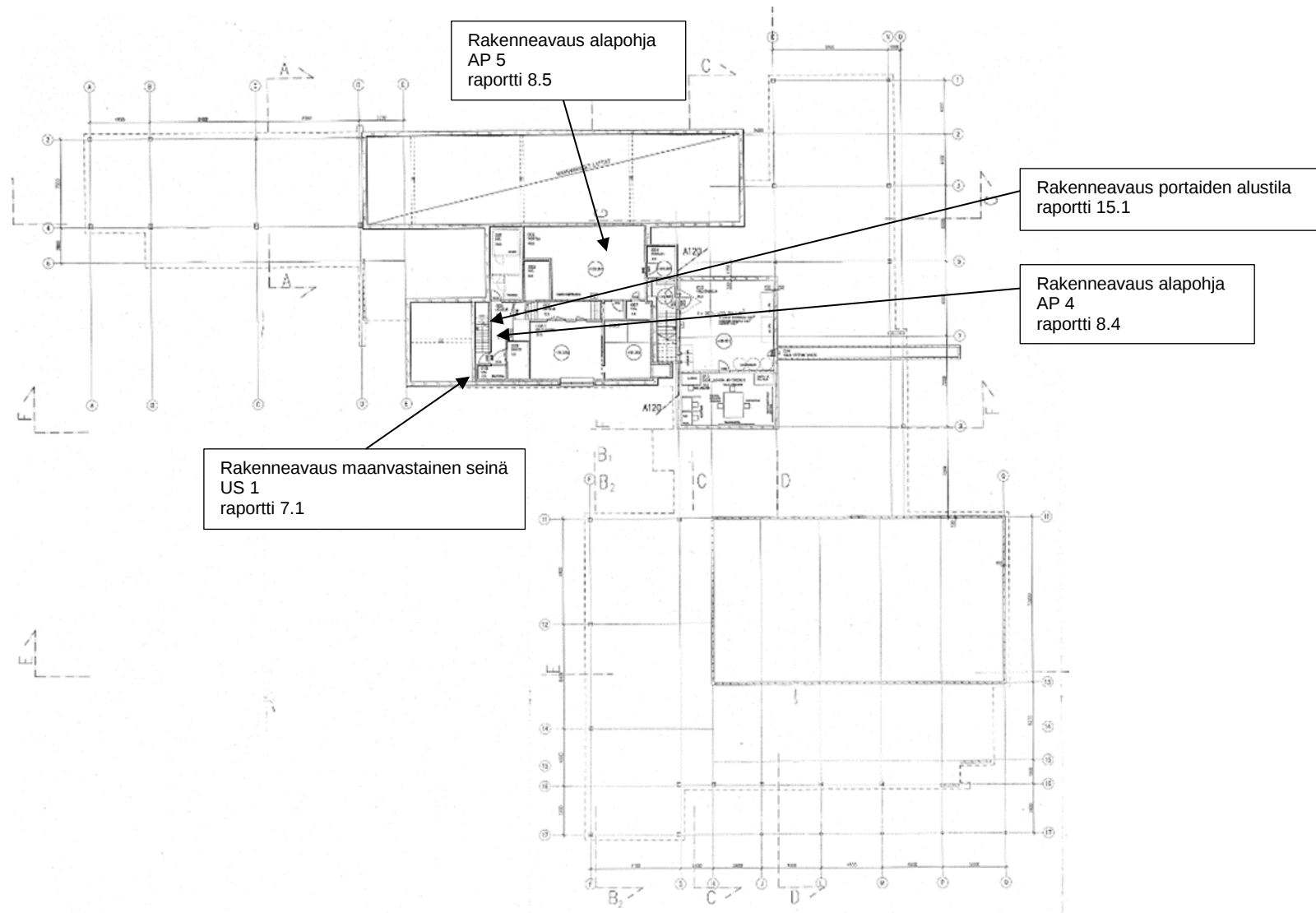


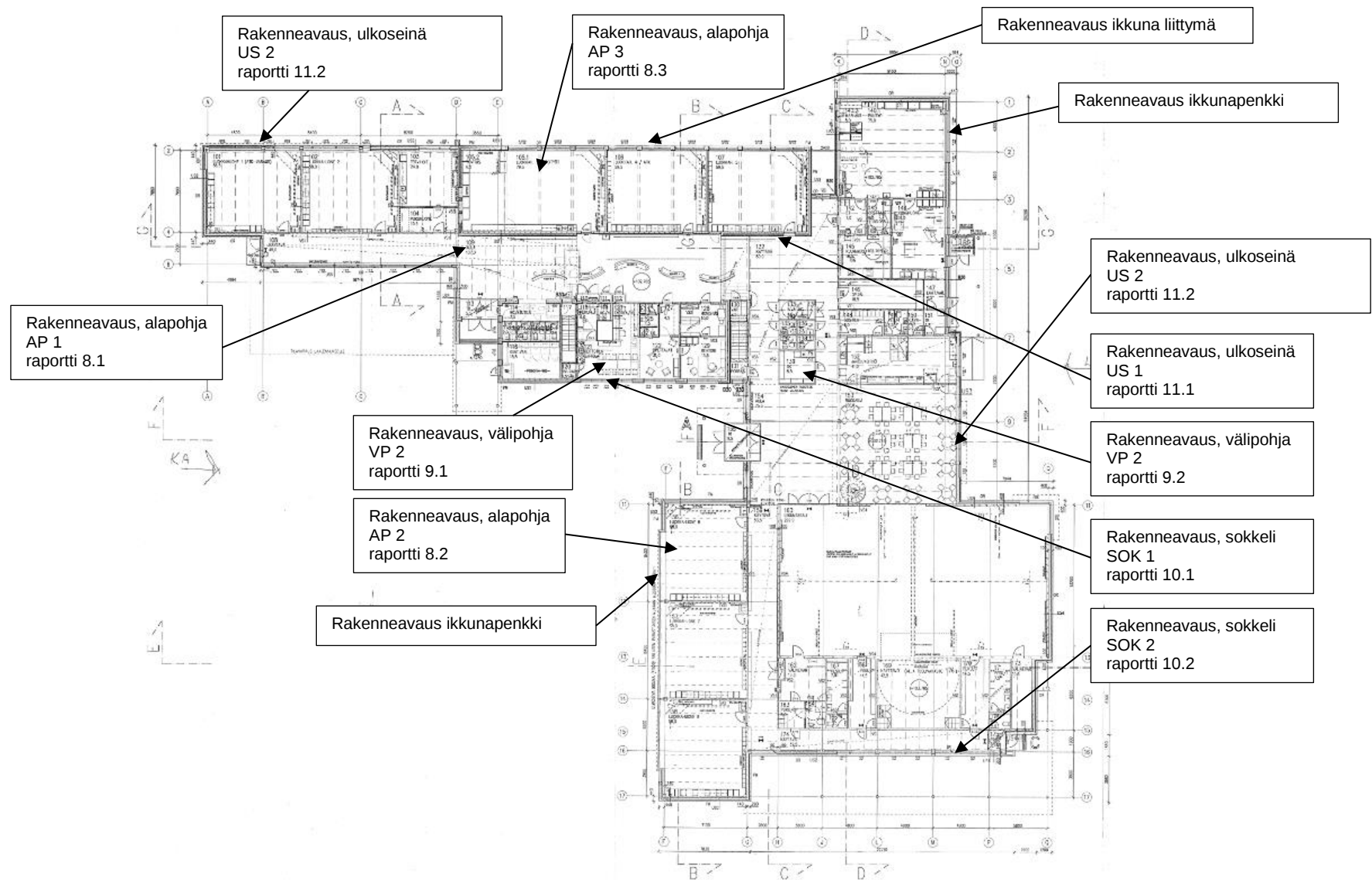
Marika Raatikainen, ins. AMK

Tarkastanut:



Harri Korkalainen, ins. YAMK osastopäällikkö, korjausrakentaminen





Jenni Kotilainen
 Wise Group Finland Oy
 Asemakatu 22-24, 4. krs
 70100 Kuopio



TULOSRAPORTTI

KOHDE:

Kasurilan ala-aste

NÄYTTEET:

Rakennusmateriaalinäytteet on ottanut Wise Group Finland Oy, 16.10.2017. Näytteet on vastaanotettu laboratorioon 16.10.2017 ja viljelty 17.10.2017.

ANALYYSIT:

Materiaalinäytteistä määritettiin homeiden ja bakteerien määrä suoraviljelymenetelmällä. Hienonnettua materiaalia ripoteltiin noin 0,5 ml suoraan elatusalustoille. Homeet viljeltiin mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustalle ja bakteerit tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustalle (THG). Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta sädesienien määrittämiseksi. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV). Homeet tunnistettiin mikroskoipomalla suku- tai lajitasolle. Bakteereista tunnistettiin sädesienet.

TULOKSEN TULKINTA:

Tulokset tulkitaan käyttäen Mikrobioni Oy:n omaa validointiaineistoa.

tulkinta	tulos elatusalustalla
ei mikrobikasvua materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: + JA - bakteerien pesäkemäärä: + JA - korkeintaan 2 indikaattorimikrobipesäkettä (mukaan lukien sädesienet)
epäily mikrobikasvusta materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: ++ TAI - vähintään 3 indikaattorimikrobipesäkettä (mukaan lukien sädesienet) TAI - bakteerien pesäkemäärä: +++
selvä mikrobikasvu materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: +++ TAI - sädesienipesäkemäärä: +++

MÄÄRITYSRAJA:

Menetelmän määritysraja on 1 pmy/0,5 ml.

MITTAUSEPÄVARMUUS

Laboratorion menetelmäkohtainen mittausepävarmuus on homeille 11 % (M2-alusta) ja 12 % (DG18-alusta) sekä THG:llä muille bakteereille 21 % ja sädesienille 30 %. Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä katsoa olevan. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa.

YHTEENVETO TULOISTA:

Tässä tulosraportissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä. Tarkemmat analyysitulokset on esitetty raportin lopussa.

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei mikrobikasvua materiaalissa
epäily mikrobikasvusta materiaalissa
selvä mikrobikasvu materiaalissa

	Näyte:	Tulosityhteenveto:	Johtopäätös:
	1., toja, luokka 105.1 vp eriste	vähän homeita, indikaattorimikrobia vain yksittäinen pesäke. Bakteerit alle määritysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	4., toja, aula 109 käytävä vp eriste	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobia	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	5., min.villa, kellarik. varasto mp eriste	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	6., min.villa, kellarik. puutyösalin lattiaeriste	vähän homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobia vain yksittäinen pesäke	ei mikrobikasvua materiaalissa

Kuopiossa, 31.10.2017

Marja Hänninen

Mikrobioni Oy

ANALYYSITULOKSET:

Merkintöjen selitykset:

Merkintä	M2 ja DG18 (sienet)	THG (sädesienet)	THG (muut bakteerit)
+	alle 30	alle 20	alle 75
++	30-49	----	----
+++	50 tai yli	20 tai yli	75 tai yli

< mr = alle määrittäysrajan

YK = pesäkkeen ylikasvu maljalla, jolloin kysymyksessä on nopeakasvuinen mikrobi, joka leviää maljalla nopeasti peittäen muut mahdolliset pesäkkeet helposti alleen

T = maljat täynnä pesäkkeitä, tarkkaa pesäkemäärää ei voitu laskea.

* = kosteusvaurioindikaattori.

Kosteusvaurioindikaattorimikrobien osalta on myös ilmoitettu pesäkemäärää.

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.

Näyte: 1., toja, luokka 105.1 vp eriste (tutkimustunnus: RM175452)

	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
HOMEET JA HIIVAT				
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	<mr
*Aspergillus versicolor		+(1)		
Penicillium sp.	+			

Näyte: 4., toja, aula 109 käytävä vp eriste (tutkimustunnus: RM175453)

	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
HOMEET JA HIIVAT				
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+++	+++	muut bakteerit	+++
			*sädesienet	+++ (T)

Näyte: 5., min.villa, kellarik. varasto mp eriste (tutkimustunnus: RM175454)

	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
HOMEET JA HIIVAT				
Kokonaismäärä	<mr	<mr	Kokonaismäärä	+
			muut bakteerit	+(YK)
			*sädesienet	<mr

Näyte: 6., min.villa, kellarik. puutyösalin lattiaeriste (tutkimustunnus: RM175455)

HOMEET JA HIIVAT	M2	DG18	BAKTEERIT	THG
	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)		Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
*Ulocladium sp.		+(1)	*sädesienet	<mr

VIITTEET:

Asumisterveysasetus 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsingissä 23.4.2015

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV Asumisterveysasetus § 20. Valvira ohje 8/2016.

Reiman M, Haatainen S, Kallunki H, Kujanpää L, Laitinen S, Rautiala S. Laimennossarja ja suoraviljelymenetelmien käyttö rakennusmateriaalinäytteiden mikrobipitoisuuksien ja mikrobiston määrittämisessä. Sisäilmastoseminaari, Sisäilmayhdistyksen raportti 13, s. 337-342.

ASBESTIANALYYSI			
Tilaja:	Wise Group Finland Oy		
Kohde:	Kasurilan ala-aste	Tilauspäivä:	16.10.2017
Projektinnumero:		Toimituspäivä:	19.10.2017
Menetelmät:			
Tilajan toimittamat näytteet on tutkittu soveltaen standardia ISO22262-1 optisella analyysillä käyttäen stereomikroskooppia Nikon SMZ745 sekä polarisaatiomikroskooppia Nikon CiPOL ja/tai alkuaineanalyysillä käyttäen pyyhkäiselektronimikroskooppia Jeol JSM6300/6400 tai läpäiselektronimikroskooppia Leo 912. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Labroc Oy vastaa toimeksiantoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.			
TULOKSET:			
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Menetelmä VM/EM*	Asbestipitoisuus
2	Tervapaperi: Luokka 105.1, VP	VM	Ei sisällä asbestia.
3	Pikisively: Luokka 105.1, VP	VM	Ei sisällä asbestia.
12	Pikisively: Varasto, kellari, MP	VM	Ei sisällä asbestia.
13	Pikisively: Kellarin käytävätila, AP	VM	Ei sisällä asbestia.

*VM = polarisaatiomikroskooppi, EM = elektronimikroskooppi



Hanna Puotiniemi
Tutkija, FM
050 3259 213

PAH-ANALYYSI																		
Tilaaaja:		Wise Group Finland Oy																
Kohde:		Kasurilan ala-aste										Tilauspäivä:			16.10.2017			
Projektinumero:												Toimituspäivä:			19.10.2017			
Menetelmät:																		
Analyysi suoritettiin tilaajan toimittamasta näytteestä GC-MSD-menetelmällä. Analyysissä sovelletaan menetelmää ISO 18287. Menetelmän mittaepävarmuus on 24 % ja määrittäysraja on 2,0 mg/kg. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.																		
TULOKSET:		Näytteenottaja: Jenni Kotilainen, Wise Group Finland Oy										[mg/kg]						
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Naftaleeni	Asenaftaleeni	Asenaftteeni	Fluoreeni	Fenantreeni	Antraseeni	Fluoranteeni	Pyreeni	Bentso(a)antraseeni	Kryseeni	Bentso(b)fluoranteeni	Bentso(k)fluoranteeni	Bentso(a)pyreeni	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	Dibentso(a,h)antraseeni	Bentso(ghi)peryleeni	PAH-yht.*
2	Tervapaperi: Luokka 105.1, VP	6,2	3,4	2,2	5,4	270	19	37	21	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	360
3	Pikisively: Luokka 105.1, VP	430	120	170	300	3800	840	2900	840	890	890	520	600	670	400	34	330	14000
12	Pikisively: Varasto, kellari, MP	300	67	110	160	3100	540	1900	1300	520	510	280	320	350	200	37	180	9900
13	Pikisively: Kellarin käytävätila, AP	< 2	< 2	< 2	< 2	30	2,2	19	13	5,9	7,7	5,2	< 2	6,0	< 2	< 2	< 2	89

* Vaarallisen jätteen raja-arvon 200 mg/kg (kokonaispitoisuus, 16-yhdistettä) ylittävät tulokset on lihavoitu.

Näytteitä 2, 3 ja 12 vastaavat materiaalit tulee käsitellä RATU-kortissa 82-0381 kuvattujen ohjeiden mukaan. Purkujäte on käsiteltävä ja hävitettävä vaarallisena jätteenä.

Näytettä 13 vastaavat materiaalit voidaan PAH-pitoisuuden osalta käsitellä normaalisti.

Mikko Kivelä
Tutkija, laboratorioanalytikko
050 4388 912

Jenni Kotilainen
Wise Group Finland Oy
Asemakatu 22-24, 4. krs
70100 Kuopio



TULOSRAPORTTI

KOHDE:

Kasurilan koulu

NÄYTTEET:

Rakennusmateriaalinäytteet on ottanut Wise Group Finland Oy, 18.10.2017. Näytteet on vastaanotettu laboratorioon 18.10.2017 ja viljelty 19.10.2017.

ANALYYSIT:

Materiaalinäytteistä määritettiin homeiden ja bakteerien määrä suoraviljelymenetelmällä. Hienonnettua materiaalia ripoteltiin noin 0,5 ml suoraan elatusalustoille. Homeet viljeltiin mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustalle ja bakteerit tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustalle (THG). Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta sädesienien määrittämiseksi. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV). Homeet tunnistettiin mikroskopoimalla suku- tai lajitasolle. Bakteereista tunnistettiin sädesienet.

TULOKSEN TULKINTA:

Tulokset tulkitaan käyttäen Mikrobioni Oy:n omaa validointiaineistoa.

tulkinta	tulos elatusalustalla
ei mikrobikasvua materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: + JA - bakteerien pesäkemäärä: + JA - korkeintaan 2 indikaattorimikrobipesäkettä (mukaan lukien sädesienet)
epäily mikrobikasvusta materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: ++ TAI - vähintään 3 indikaattorimikrobipesäkettä (mukaan lukien sädesienet) TAI - bakteerien pesäkemäärä: +++
selvä mikrobikasvu materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: +++ TAI - sädesienipesäkemäärä: +++

MÄÄRITYSRAJA:

Menetelmän määritysraja on 1 pmy/0,5 ml.

MITTAUSEPÄVARMUUS

Laboratorion menetelmäkohtainen mittausepävarmuus on homeille 11 % (M2-alusta) ja 12 % (DG18-alusta) sekä THG:llä muille bakteereille 21 % ja sädesienille 30 %. Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä katsoa olevan. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa.

YHTEENVETO TULOKSISTA:

Tässä tulosraportissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä. Tarkemmat analyysitulokset on esitetty raportin lopussa.

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei mikrobikasvua materiaalissa
epäily mikrobikasvusta materiaalissa
selvä mikrobikasvu materiaalissa

	Näyte:	Tulosyhteenveto:	Johtopäätös:
	7, min.villa, luokka 107-käytävä 132 välinen vanha ulkoseinä eriste	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	8, min.villa, luokka 107-käytävä 132 vanhan ulkoseinän sokkelin halk.	vähän homeita, mutta indikaattorimikrobeita. Bakteereissa paljon sädesieniä	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	9, min.villa, luokka 105.2 - aula 109 välinen vanha ulkoseinä eriste	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	11, min.villa , luokka 158 - käytävä 159 välinen vanha ulkoseinä eriste sok.	vähän homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita vain yksittäiset pesäkkeet	ei mikrobikasvua materiaalissa
	14, toja, opettajien huone. vp eriste	vähän homeita, bakteerit alle määritysrajan (kts. lisätiedot)	ei mikrobikasvua materiaalissa
	15, min.villa, opettajien huone. sok eriste 130mm MPT	paljon homeita, indikaattorimikrobeita. Bakteereissa paljon sädesieniä	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	16, min.villa, opettajien huone. US eriste 500mm MPT	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	17, min.villa, rehtorin huone. US eriste 300mm MPT	homeet alle määritysrajan, bakteereissa paljon sädesieniä	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	18, min.villa, luokka 101. US eriste 1030 mm MPT	kohtalaisesti homeita, indikaattorimikrobia yksittäinen pesäke. Vähän bakteereita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	21, min.villa, luokka 105.1 US eriste 700mm MPT	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobia	selvä mikrobikasvu materiaalissa

	22, min.villa, luokka 105.1 sok eriste 170mm MPT	vähän homeita, indikaattorimikrobia yksittäinen pesäke. Bakteereissa paljon sädesieniä	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	23, min.villa, luokka 107 US eriste 820mm MPT	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobia	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	24, min.villa, luokka 107 sok eriste 250mm MPT	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	25, min.villa, ruokasali US eriste 270mm MPT	homeet alle määritysrajan, bakteereissa paljon sädesieniä	selvä mikrobikasvu materiaalissa

Lisätietoja:

Näyttemateriaalia näytteestä 14 tarkasteltiin myös suoraan valomikroskoopilla. Tarkastelussa ei todettu yhtenäisiä mikrobikasvuun viittaavia rakenteita, rihmastoa eikä itiöitä. Yksittäisten itiöiden ja rihmastopätkien havaitseminen valomikroskooppisesti voi olla vaikeaa. Korjausjohtopäätösten tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

Kuopiossa, 2.11.2017

Marja Hänninen

Mikrobioni Oy

ANALYYSITULOKSET:

Merkintöjen selitykset:

Merkintä	M2 ja DG18 (sienet)	THG (sädesienet)	THG (muut bakteerit)
+	alle 30	alle 20	alle 75
++	30-49	----	----
+++	50 tai yli	20 tai yli	75 tai yli

< mr = alle määrittäysrajan

YK = pesäkkeen ylikasvu maljalla, jolloin kysymyksessä on nopeakasvuinen mikrobi, joka leviää maljalla nopeasti peittäen muut mahdolliset pesäkkeet helposti alleen

T = maljat täynnä pesäkkeitä, tarkkaa pesäkemäärää ei voitu laskea.

* = kosteusvaurioindikaattori.

Kosteusvaurioindikaattorimikrobien osalta on myös ilmoitettu pesäkemäärää.

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.

Näyte: 7, min.villa, luokka 107-käytävä 132 välinen vanha ulkoseinä eriste (tutkimustunnus: RM175506)

	M2	DG18		THG
	Pitoisuus	Pitoisuus	BAKTEERIT	Pitoisuus
HOMEET JA HIIVAT	(pmy/malja)	(pmy/malja)		(pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
*Eurotium sp.		+(13)	muut bakteerit	+(YK)
*Aspergillus versicolor		+(4)	*sädesienet	<mr
Cladosporium sp.		+		
Penicillium sp.	+			
steriilit	+			

Näyte: 8, min.villa, luokka 107-käytävä 132 vanhan ulkoseinän sokkelin halk. (tutkimustunnus: RM175507)

	M2	DG18		THG
	Pitoisuus	Pitoisuus	BAKTEERIT	Pitoisuus
HOMEET JA HIIVAT	(pmy/malja)	(pmy/malja)		(pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+++
*Tritirachium sp.	+(11)		muut bakteerit	+
*Aspergillus versicolor	+(5)	+(3)	*sädesienet	+++ (T)
*Engyodontium sp.		+(1)		
*Scopulariopsis sp.		+(1)		
steriilit	+			

Näyte: 9, min.villa, luokka 105.2 - aula 109 välinen vanha ulkoseinä eriste (tutkimustunnus: RM175508)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+++
*Aspergillus-ryhmä Restricti		+++ (T)	*sädesienet	+++ (T)

Näyte: 11, min.villa , luokka 158 - käytävä 159 välinen vanha ulkoseinä eriste sok. (tutkimustunnus: RM175509)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.		+	muut bakteerit	+(YK)
*Aspergillus-ryhmä Restricti		+(1)	*sädesienet	+(1)
steriilit	+			

Näyte: 14, toja, opettajien huone. vp eriste (tutkimustunnus: RM175510)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	<mr	+	Kokonaismäärä	<mr
Penicillium sp.		+		

Näyte: 15, min.villa, opettajien huone. sok eriste 130mm MPT (tutkimustunnus: RM175511)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
*Engyodontium sp.	++(30)		muut bakteerit	+(YK)
*Aspergillus versicolor	+++ (T)	+++ (T)	*sädesienet	+++ (T)
Penicillium sp.	+++	+++		

Näyte: 16, min.villa, opettajien huone. US eriste 500mm MPT (tutkimustunnus: RM175512)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Cladosporium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
Penicillium sp.	+		*sädesienet	<mr
steriilit	+	+		

Näyte: 17, min.villa, rehtorin huone. US eriste 300mm MPT (tutkimustunnus: RM175513)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	<mr	<mr	Kokonaismäärä	+++
			muut bakteerit	<mr
			*sädesienet	+++ (31)

Näyte: 18, min.villa, luokka 101. US eriste 1030 mm MPT (tutkimustunnus: RM175514)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	++	++	Kokonaismäärä	+
Cladosporium sp.	++	+	muut bakteerit	+
steriilit	+	+	*sädesienet	<mr
Penicillium sp.	+			
Geotrichum sp.	+			
*Aspergillus fumigatus	+(1)			
Botrytis sp.	+			

Näyte: 21, min.villa, luokka 105.1 US eriste 700mm MPT (tutkimustunnus: RM175515)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	++	+++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	++	+++	muut bakteerit	+++ (YK)
Cladosporium sp.	+	+	*sädesienet	+++ (T)
steriilit	+			
Verticillium sp.		+		

Näyte: 22, min.villa, luokka 105.1 sok eriste 170mm MPT (tutkimustunnus: RM175516)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+++
steriilit	+		muut bakteerit	+
Penicillium sp.		+	*sädesienet	+++ (T)
*Aspergillus versicolor		+(1)		

Näyte: 23, min.villa, luokka 107 US eriste 820mm MPT (tutkimustunnus: RM175517)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+		muut bakteerit	+(YK)
Cladosporium sp.	+	+	*sädesienet	+(3)

Näyte: 24, min.villa, luokka 107 sok eriste 250mm MPT (tutkimustunnus: RM175518)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+++	+	Kokonaismäärä	+++
*Acremonium sp.	+(1)	+(2)	muut bakteerit	+++
Cladosporium sp.		+	*sädesienet	+++ (T)
*Phialophora sensu lato	+++ (T)			

Näyte: 25, min.villa, ruokasali US eriste 270mm MPT (tutkimustunnus: RM175519)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	<mr	<mr	Kokonaismäärä	+++
			muut bakteerit	<mr
			*sädesienet	+++ (38)

VIITTEET:

Asumisterveysasetus 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsingissä 23.4.2015

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV Asumisterveysasetus § 20. Valvira ohje 8/2016.

Reiman M, Haatainen S, Kallunki H, Kujanpää L, Laitinen S, Rautiala S. Laimennossarja ja suoraviljelymenetelmien käyttö rakennusmateriaalinäytteiden mikrobipitoisuuksien ja mikrobiston

määrittämisessä. Sisäilmastoseminaari, Sisäilmayhdistyksen raportti 13, s. 337-342.

Jenni Kotilainen
Wise Group Finland Oy
Asemakatu 22-24, 4. krs
70100 Kuopio

TULOSRAPORTTI

KOHDE:

Kasurilan koulu

NÄYTTEET:

Materiaalinäytteet on ottanut Wise Group Finland Oy, 18.10.2017. Näytteet on vastaanotettu laboratorioon 18.10.2017. Näytteet on analysoitu 23.10.2017.

ANALYYSIT:

Emissionäytteet kerättiin mikrokammiolaitteella (Micro-Chamber, μ CTE) Tenax TA adsorbenttiin. Analyysit tehtiin kaasukromatografilaitteistolla, johon oli yhdistetty massaselektiivinen detektori (TD-GC -MS). Yhdisteet tunnistettiin retentioaikojen sekä kirjastohaun perusteella (kirjasto nist02.L).

Tolueenin, styreenin, 2-etyyli-1-heksanolin, naftaleenin ja 2,2,4-trimetyyli-1,3 -pentaanidioli di-isobutyraatin (TXIB) pitoisuus laskettiin oman vertailuaineen avulla. Muiden heksaanin ja heksadekaanin väliseltä kiehumispistealueelta löytyneiden yhdisteiden pitoisuudet laskettiin ns. tolueeniekvivalenttina.

Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (ns. TVOC) saatiin laskemalla kaikkien heksaanin ja heksadekaanin väliltä löytyneiden yhdisteiden tolueeniekvivalenttina määritetyt pitoisuudet yhteen. Lasketut tulokset ilmoitetaan lopuksi tutkittua näytemäärää kohti ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$).

Tällä menetelmällä tehty analyysi ei ole kvantitatiivinen, vaan se kertoo ainoastaan sen, mitä yhdisteitä ja missä keskinäisessä suhteessa, tutkitusta materiaalista emittoituu käytetyissä olosuhteissa.

TULOKSEN TULKINTA:

Tuloksen tulkintaan ei ole olemassa virallisia ohjeita. Alla olevassa taulukossa on esitetty Työterveyslaitoksen määrittämiä viitearvoja, joita voidaan hyödyntää materiaalien VOC tulosten arvioinnissa. Viitearvot perustuvat Työterveyslaitoksen sisäiseen aineistoon. Menetelmällä tehdyt näytteet eivät vastaa huoneilmasta kerättyjä näytteitä eivätkä materiaalien päästöluokitusta (M-luokat).

Materiaalien VOC-emissioiden viitearvot erilaisille materiaalityypeille		
PVC <i>pehmittimenä DEHP (di-etyyliheksyyliiftalaatti)</i>		
TVOC		200 µg/m³g
2-etyyli-1-heksanoli		70 µg/m³g
PVC <i>pehmittimenä DINCH (di-isononyyliheksahydroftalaatti), DINP (di-isononyyliiftalaatti) tai DIDP (di-isodekyyliiftalaatti)</i>		
TVOC		500 µg/m³g
2-etyyli-1-heksanoli		50 µg/m³g
C9-alkoholit		320 µg/m³g
TASOITTEET JA BETONI		
TVOC		50 µg/m³g
2-etyyli-1-heksanoli		40 µg/m³g
LINOLEUM		
TVOC		650 µg/m³g
propaanihappo		100 µg/m³g

ANALYYSITULOKSET:

Tässä tulosraportissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä.

Tulokset on ilmoitettu tolueenivasteella laskettuna. Mikäli yhdisteen pitoisuus näytteessä on alle 1 µg/m³g, sitä ei ole merkitty tulostaulukkoon, mutta se on mukana TVOC-arvossa.

(*), laskettu omalla vasteella

Näyte: 10, liimattu lattiapinnoite, opettajanhuone lattia (tutkimustunnus: MV170121)

YHDISTEET	Pitoisuus tolueeniekvivalenttina (µg/m³g)
TVOC	140

ALIFAATTISET HIILIVEDYT

hiilivetyseos	34
tetradekaani	3.6
undekaani	1.5
dodekaani	1.2
pentadekaani	1.2

ALDEHYDIT / KETONIT

bentsaldehydi	1.6
oktanaali	1.1

ALKOHOLIT / GLYKOLIT / GLYKOLIEETTERIT / ESTERIT

2-etyyli-1-heksanoli *	8.7
fenoli	4.6
3,5,5-trimetyyli-1-heksanoli	3.4
2,2,4-trimetyyli-1,3-pentaanidioli di-isobutyraatti *	3.2

TUNNISTAMATTOMAT YHDISTEET

	71
--	----

Tolueeniekvivalenttina: 2-etyyli-1-heksanoli 7,1 ug/m3g ja 2,2,4-trimetyyli-1,3-pentaanidioli di-isobutyraatti (TXIB) 5,0 ug/m3g.

Näytteen TVOC-pitoisuuteen sisältyy pieniä pitoisuuksia yhdisteitä, joita ei kyetty luotettavasti tunnistamaan. Näiden yhdisteiden yhteenlaskettu pitoisuus oli 50 % TVOC:sta.

hiilivetyseos = alifaattisia hiilivetyjä kiehumispistealueella 175 - 260 C

alkoholiseos = C8- ja C9-alkoholeja

Näyte: 19, liimattu lattiapinnoite, tila 146 opetusvälinevarasto lattia (tutkimustunnus: MV170122)

YHDISTEET	Pitoisuus tolueeniekvivalenttina (µg/m³g)
TVOC	3700
ALIFAATTISET HIILIVEDYT	
hiilivetyseos	1200
tetradekaani	200
pentadekaani	26
dodekaani	22
undekaani	18
heksadekaani	2.1
AROMAATTISET HIILIVEDYT	
1,2,4-trimetyyllibentseeni	8.9
ALDEHYDIT / KETONIT	
bentsaldehydi	4.8
ALKOHOLIT / GLYKOLIT / GLYKOLIEETTERIT / ESTERIT	
alkoholiseos	410
2-etyyli-1-heksanoli *	320
3,5,5-trimetyyli-1-heksanoli	58
4-metyyli-1-heksanoli	19
2,2,4-trimetyyli-1,3-pentaanidioli di-isobutyraatti *	15
5-metyyli-1-heksanoli	13
fenoli	11
3-metyyli-1-heksanoli	9.8
PIIYHDISTEET	
heksametyylisyklotrisiloksaani	4.4
TERPEENIT	
3-kareeni	12
TUNNISTAMATTOMAT YHDISTEET	
	1500

Tolueeniekvivalenttina: 2-etyyli-1-heksanoli 240 ug/m3g ja 2,2,4-trimetyyli-1,3-pentaanidioli di-isobutyraatti (TXIB) 10 ug/m3g.

Näytteen TVOC-pitoisuuteen sisältyy pieniä pitoisuuksia yhdisteitä, joita ei kyetty luotettavasti tunnistamaan. Näiden yhdisteiden yhteenlaskettu pitoisuus oli 40 % TVOC:sta.

hiilivetyseos = alifaattisia hiilivetyjä kiehumispistealueella 175 - 260 C

alkoholiseos = C8- ja C9-alkoholeja

Näyte: 20, liimattu lattiapinnoite, tila 004 porrastasanne lattia (tutkimustunnus: MV170123)

YHDISTEET	Pitoisuus tolueeniekvivalenttina (µg/m³g)
TVOC	1600
ALIFAATTISET HIILIVEDYT	
hiilivetyseos	340
dekaani	4.1
AROMAATTISET HIILIVEDYT	
1,2,4-trimetyyllibentseeni	13
1,2,3-trimetyyllibentseeni	6.1
1-etyyli-3-metyyllibentseeni	3.4
tolueeni *	1.8
ALDEHYDIT / KETONIT	
bentsaldehydi	4.1
4,4-dimetyyli-2-pentanoni	1.7
nonanaali	1.6
ALKOHOLIT / GLYKOLIT / GLYKOLIEETTERIT / ESTERIT	
2-etyyli-1-heksanoli *	190
alkoholiseos	81
3,5,5-trimetyyli-1-heksanoli	44
fenoli	40
2,2,4-trimetyyli-1,3-pentaanidioli di-isobutyraatti *	37
isobutanoli	1.8
1-butanoli	1.1
TERPEENIT	
3-kareeni	5.2
TUNNISTAMATTOMAT YHDISTEET	
	690

Tolueeniekvivalenttina: tolueeni 1,6 ug/m3g, 2-etyyli-1-heksanoli 270 ug/m3g ja 2,2,4-trimetyyli-1,3-pentaanidioli di-isobutyraatti (TXIB) 42 ug/m3g.

Näytteen TVOC-pitoisuuteen sisältyy pieniä pitoisuuksia yhdisteitä, joita ei kyetty luotettavasti tunnistamaan. Näiden yhdisteiden yhteenlaskettu pitoisuus oli 45 % TVOC:sta.

hiilivetyseos = alifaattisia hiilivetyjä kiehumispistealueella 175 - 260 C

alkoholiseos = C8- ja C9-alkoholeja

Kuopiossa, 1.11.2017

Jani Mäkelä

Mikrobioni Oy

VIITTEET:

ISO 16000-6, 2004, Indoor air - Part 6: Determination of volatile organic compounds in indoor and test chamber air by active sampling on Tenax TA sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS/FID, 1-25.

Asumisterveysasetus 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsingissä 23.4.2015

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa III Asumisterveysasetus § 14-19. Valvira ohje 8/2016.

Järnström H., Reference values for building material emissions and indoor air quality in Residential buildings, 2007, VTT publications 672.

Saarela, K., ym., TVOC-haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaisemissio ja sen eri laskentatavat, Sisäilmastoseminaari 2005, Sisäilmayhdistys raportti 23.

Työterveyslaitos. Kooste toimistoympäristöjen epäpuhtaus- ja olosuhdetasoista (rakennuksissa, joissa on koneellinen ilmanvaihto), joiden ylittyminen voi viitata sisäilmasto-ongelmiin. 2016.

Villberg, K., ym., Sisäilman laadun hallinta, VTT publications 540, Espoo 2004.

Työterveyslaitos. Kooste toimistoympäristöjen epäpuhtaus- ja olosuhdetasoista (rakennuksissa, joissa on koneellinen ilmanvaihto), joiden ylittyminen voi viitata sisäilmasto-ongelmiin. 2017.

KOOSTE TOIMISTOYMPÄRISTÖJEN EPÄPUHTAUS- JA OLOSUHDE-TASOISTA
(rakennuksissa, joissa on koneellinen ilmanvaihto), JOIDEN YLITTYMINEN VOI VIITATA
SISÄILMASTO-ONGELMIIN*

päivitetty 27.2.2017

*HUOM. SISÄYMPÄRISTÖÄ TULEE AINA TARKASTELLA KOKONAISUUTENA:
SISÄYMPÄRISTÖÖN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ LAAJASTI, TILOJEN KÄYTTÄJIEN KOKEMUKSIA JA
TERVEYDENTILAA SEKÄ TYÖPAIKAN TOIMINTATAPOJA RAKENNUKSEN YLLÄPIDOSSA JA
ONGELMIEN RATKAISUPROSESSEISSA. MITTAUSTULOKSET OVAT NÄIN OLLEN VAIN YKSI OSA-
ALUE SISÄYMPÄRISTÖONGELMIEN TUNNISTAMISESSA.

Mitattu altiste (lähdejulkaisussa käytetty mittaus- ja analysointi- menetelmä)	Viitearvo	Lähdejulkaisu
<i>Kemialliset yhdisteet ja hiukkaset</i> ¹⁾ 90 % toimistoilman pitoisuuksista on alle ko. pitoisuustason. Kohonnut pitoisuus, viittaa sisäilman epätavanomaisiin lähteisiin. ²⁾ Viitearvoksi valittu aineiston P90-pitoisuus tarkoittaen, että 90 %:ssa mittaushetkellä yhdisteen pitoisuus oli ilmoitetun pitoisuuden alapuolella. Aineisto sisältää kohteita toimistoista, kouluista, terveyden- ja päivähoidon tiloista.		
Ammoniakki (ennen vuotta 2003: impinger (laimea riikkihappo)), LC+UV detektori; vuoden 2003 jälkeen: OSHA ID-188)	> 25 µg / m ³ ⁽¹⁾	Salonen et al. 2009. Airborne concentrations of volatile organic compounds, formaldehyde and ammonia in Finnish office buildings with suspected indoor air problems. J Occup Env Hyg, 6:200-9.
Formaldehydi (ISO 16000-3)	> 15 µg / m ³ ⁽¹⁾ Huom! Formaldehydi voi aiheuttaa ärsytysoireita herkillä henkilöillä hyvin pienissä pitoisuuksissa.	Salonen et al. 2008. Common VOCs and formaldehyde in indoor air of Finnish office buildings. Indoor Air' 2008. 17-22.8.2008. Köpenhagen. Denmark - paper ID:17. Salonen ym. 2009. Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ja formaldehydi toimistojen sisäilmassa. Sisäilmastoseminaari 2009. Sisäilmayhdistys ry, Teknillinen korkeakoulu, LVI-tekniikan laboratorio. SIY Raportti 27. s.125-130. Salonen et al. 2009. Volatile organic compounds and formaldehyde as explaining factor

		on reported complaints and symptoms in the office environment. J Occup Environ Hyg 2009;6(4):239-247. Salonen et al. 2009. Formaldehyde concentration and irritant potential in 23 Finnish office buildings. ICOH kongress. 22.3-27.3.2009. Cape Town-South Africa. Topic Sessions (T) 34-75. p.310.
--	--	--

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC-yhdisteet) (ISO 16017-2, 16000-6) -TVOC -Yksittäiset yhdisteet <i>Alifaattiset hiilivedyt</i> <i>Nonaani</i> <i>Heptaani</i> <i>2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani</i> <i>Oktaani</i> <i>Dekaani</i> <i>Undekaani</i> <i>Aromaattiset hiilivedyt</i> <i>Tolueeni</i> <i>Bentseeni</i> <i>Ksyleenit (m,o,p)</i> <i>Etyylibentseeni</i> <i>1,2,4-Trimetyyli-bentseeni</i> <i>Aldehydit ja Ketonit</i> <i>Bentsaldehydi</i> <i>Nonanaali</i> <i>Dekanaali</i> <i>Heksanaali</i> <i>Oktanaali</i> <i>Pentanaali</i> <i>Asetofenoni</i> <i>Heptanaali</i>	Kaikkien yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet on määritetty käyttäen yhdisteen omaa vastetta. Viitearvo on annettu vain standardin ISO 16000-6 VOC määritelmään sisältyville yhdisteille. Eli yhdisteille joiden haihtuvuus on välillä heksaani (C₆) – heksadekaani (C₁₆) nämä yhdisteet mukaan lukien. > 100 µg/ m³ ⁽²⁾ 2 µg/ m³ ⁽²⁾ 3 µg/ m³ ⁽²⁾ 4 µg/ m³ ⁽²⁾ 1 µg/ m³ ⁽²⁾ 3 µg/ m³ ⁽²⁾ 3 µg/ m³ ⁽²⁾ 4 µg/ m³ ⁽²⁾ 1 µg/ m³ ⁽²⁾ 6 µg/ m³ ⁽²⁾ 3 µg/ m³ ⁽²⁾ 2 µg/ m³ ⁽²⁾ 2 µg/ m³ ⁽²⁾ 5 µg/ m³ ⁽²⁾ 3 µg/ m³ ⁽²⁾ 6 µg/ m³ ⁽²⁾ 2 µg/ m³ ⁽²⁾ 3 µg/ m³ ⁽²⁾ 1 µg/ m³ ⁽²⁾ 2 µg/ m³ ⁽²⁾	Valtanen ym. 2016 Työpaikkojen sisäilman VOC-viitearvot. Sisäilmastoseminaari 2016.
--	---	--

<i>Alkoholit</i>		
<i>Butanoli</i>	4 µg / m ³ (2)	
<i>2-Etyyli-1-heksanoli</i>	4 µg / m ³ (2)	
<i>Bentsyylialkoholi</i>	6 µg / m ³ (2)	
<i>2-Metyyli-1-propanoli</i>	3 µg / m ³ (2)	
<i>Esterit</i>		
<i>Texanol</i>	6 µg / m ³ (2)	
<i>TXIB</i>	6 µg / m ³ (2)	
<i>n-Butyyliasetaatti</i>	4 µg / m ³ (2)	
<i>2-(2-Butoksietoksi)-etyyyliasetaatti</i>	5 µg / m ³ (2)	
<i>Etyyyliasetaatti</i>	7 µg / m ³ (2)	
<i>Fenolit</i>		
<i>Fenoli</i>	3 µg / m ³ (2)	
<i>Glykolit ja glykolieetterit</i>		
<i>1,2-Propaanidioli</i>	12 µg / m ³ (2)	
<i>2-(Etoksietoksi)etanoli</i>	15 µg / m ³ (2)	
<i>2-Fenoksietanoli</i>	3 µg / m ³ (2)	
<i>2-(2-Butoksietoksi)etanoli</i>	6 µg / m ³ (2)	
<i>2-Butoksietanoli</i>	7 µg / m ³ (2)	
<i>1-Metoksi-2-propanoli</i>	5 µg / m ³ (2)	
<i>Orgaaniset hapot</i>		
<i>Heksaanihappo</i>	11 µg / m ³ (2)	
<i>Propaanihappo</i>	8 µg / m ³ (2)	
<i>Pii-yhdisteet</i>		
<i>Dekametyylisyklopentasiloksaani</i>	10 µg / m ³ (2)	
<i>Terpeenit</i>		
<i>α-Pineeni</i>	8 µg / m ³ (2)	
<i>Kareeni</i>	6 µg / m ³ (2)	
<i>Limoneeni</i>	6 µg / m ³ (2)	
PAH-yhdisteet	PAH-yhdisteet (polysykliset aromaattiset hiilivedyt) luokitellaan syöpäsairauden vaaraa aiheuttaviksi sekä perimälle, sikiölle ja lisääntymiselle vaaraa aiheuttaviksi aineiksi. Lisäksi PAH-yhdisteitä sisältävät materiaalit saattavat aiheuttaa ihon ja silmien ärsytystä, punoitusta sekä valoherkistymistä. Suomessa sisäilman PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuudelle ei ole olemassa terveysperusteisia raja-arvoja.	

-Naftaleeni	Bentso(a)pyreenille on yleinen työpaikkoja koskeva tavoitetaso $< 0,01 \mu\text{g} / \text{m}^3$. Erityistä sisäilman ohjearvoa ei ole. PAH-yhdisteistä ainoastaan naftaleenille on esitetty sisäilman ohjearvoja. Sekä WHO että Saksan ympäristöviranomaiset (UBA) ovat asettaneet raja-arvoksi $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nykyisen tiedon perusteella naftaleenipitoisuuden ollessa alle esitetyn ohjearvon ei pysyviä terveysvaikutuksia ole odotettavissa. Suomessa asuntojen sisäilman naftaleenipitoisuudelle on toimenpideraja-arvoksi annettu $10 \mu\text{g} / \text{m}^3$. Koska tuoksut ja hajut syntyvät yleensä useiden yhdisteiden yhteisvaikutuksesta, voi vanhojen kivihiilipikeä ja -tervoja sisältävien eristeiden aiheuttamia hajuhaittoja esiintyä silloinkin, kun naftaleenin pitoisuus sisäilmassa on alle $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Työterveyslaitos). Naftaleenille turvallisiksi katsottujen terveysperusteisten ohjearvojen saavuttamisen ohella on syytä pyrkiä siihen, että sisäilmakriteereillä luokiteltava työtila, esimerkiksi toimisto tai kokoustila, on hajuton. Työterveyslaitoksen asettama tavoitetaso sisäilman naftaleenipitoisuudelle on $< 2 \mu\text{g} / \text{m}^3$ (hajua ei saa esiintyä).	PAH-yhdisteiden <u>tavoitetasoperustelumui</u>stio, Työterveyslaitos 2016. WHO (2010) WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants. World Health Organization, Copenhagen. Umweltbundesamt (2013), Richtwerte für Naphthalin und Naphthalin-ähnliche Verbindungen in der Innenraumluft. Bundesgesundheitsbl 56:1448-1459. Asumisterveysasetus 545/2015 Työterveyslaitoksen sisäinen aineisto. PAH-yhdisteiden <u>tavoitetasoperustelumui</u>stio, Työterveyslaitos 2016.
PAH-yhdisteet rakennusmateriaaleissa	Materiaalinäyteanalyysin avulla todetaan tai suljetaan pois PAH-yhdisteitä (= polysykliset aromaattiset hiilivedyt) sisältäviä materiaaleja. Kivihiilitervatuotteissa, kuten kreosoottieristeissä, PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus (mitattuna 16 ns. EPA-PAH-yhdisteelle) saattaa olla yli $1000 \text{ mg}/\text{kg}$. Bitumieristeissä vastaava pitoisuus on yleensä selvästi pienempi. Kokonaispitoisuuden ylittäessä $200 \text{ mg}/\text{kg}$ materiaali jätetään toimitetaan yleensä ongelmajätelaitokselle.	RT 82-0381

Materiaalit bulk-emissiot, VOC-yhdisteet <u>PVC, jossa pehmittimenä DEHP</u> TVOC 2-Etyyli-1-heksanoli <u>PVC, jossa pehmittimenä DINCH, DNP tai DIDP</u> TVOC 2-Etyyli-1-heksanoli C₉-alkoholit <u>Tasoitteet ja betoni</u> TVOC 2-Etyyli-1-heksanoli <u>Linoleum</u> TVOC Propaanihappo	Työterveyslaitos on asettanut osalle materiaaleista viitearvot asiakas- ja seurantanäytteiden bulk-emissiotulosten perusteella. Näitä viitearvoja voidaan hyödyntää bulk-emissiomenetelmällä saatujen tulosten arvioinnissa. Tällä menetelmällä tehdyt näytteet eivät vastaa huoneilmasta kerättyjä näytteitä eivätkä materiaalien päästöluokitusta (M-luokat). 200 µg / m³g 70 µg / m³g 500 µg / m³g 50 µg / m³g 320 µg / m³g 50 µg / m³g 40 µg / m³g 650 µg / m³g 100 µg / m³g	Työterveyslaitoksen sisäinen aineisto.
PM ₁₀ -hiukkas-pitoisuus	D2:n mukaan PM10 sisäilmassa 24 tunnin mittauksen aikana saa olla enintään 50 µg / m ³ (24 tunnin keskiarvo 20°C, 1 atm).	D2 Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto. Määräykset ja ohjeet 2012.
Asbestikuidut	0,01 kuitua / cm³ ei saa ylittyä. Työterveyslaitos suosittelee pitoisuudeksi < 0,01 kuitua / cm³. Esiintymistä pinnoilla pidetään toimenpiderajan ylittymisenä.	Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015. Asumisterveysasetus 545/2015.
Teolliset mineraalikuidut (laskeutuneen pölyn keräys teippeihin (BM Dustfilters, BM Environmental Engineering, Hollanti) + faasikontrastivalomikroskopia)	<u>Säännöllisesti siivottu pinta (2 viikon kertymä):</u> 0,2 kuitua / cm² - kuidut eivät todennäköisesti aiheuta ongelmia, jos pitoisuudet säännöllisesti siivotuilla pinnoilla (pöydät ym.) ovat alle tai korkeintaan 0,2 kuitua/cm² - jos viitearvo ylittyy, tulee selvittää kuitulähteet ja ryhtyä toimenpiteisiin kuitukertymän pienentämiseksi	Schneider T. Chapter 39. Synthetic vitreous fibres. In: Indoor Air Quality Handbook. Eds: Spengler JD, Samet JM, McCarthy JF. McGraw-Hill, New York, 2000. Lappalainen ym 2003. Mineraalikuidut sisäilmahaittana. Sisäilmastoseminaari 2003, s. 299-302.

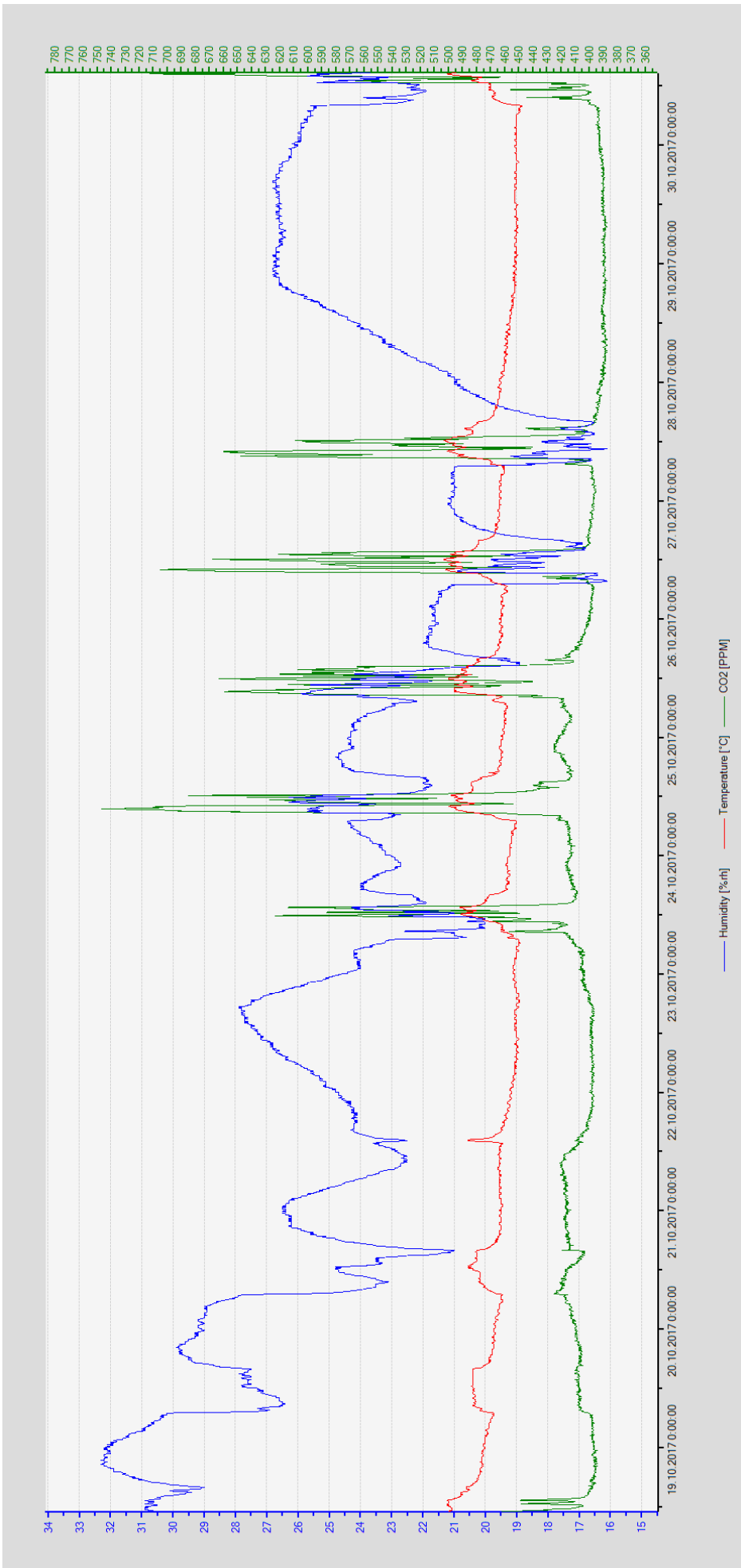
	<u>Tuloilmakanavan pinnalla:</u> keskimäärin 10-30 kuitua/cm² <u>Tuloilma:</u> < 1 kuitu (pituus > 20 µm) / m³	ILMI-projekti: Kovanen K ym. (2006). Ilmanvaihtolaitteiden hiukkaspäästöt. Altistuminen, mittaaminen ja tuotetestaus (Particle emissions from HVAC- components. Exposure, measurement and product testing). VTT tiedotteita - Research notes 2360, VTT, Espoo. 57p. + app. 56p. Korhonen et al 2008. Particle concentration and MMMF levels in hospitals. Indoor Air' congress 2008. 17-22.8.2008. Köpenhagen. Denmark - paper ID:713. Salonen ym. 2009. Man-made vitreous fibres and irritation symptoms in office buildings in the Helsinki area. J Occup Environ Hyg 2009;6:624-631.
--	--	--

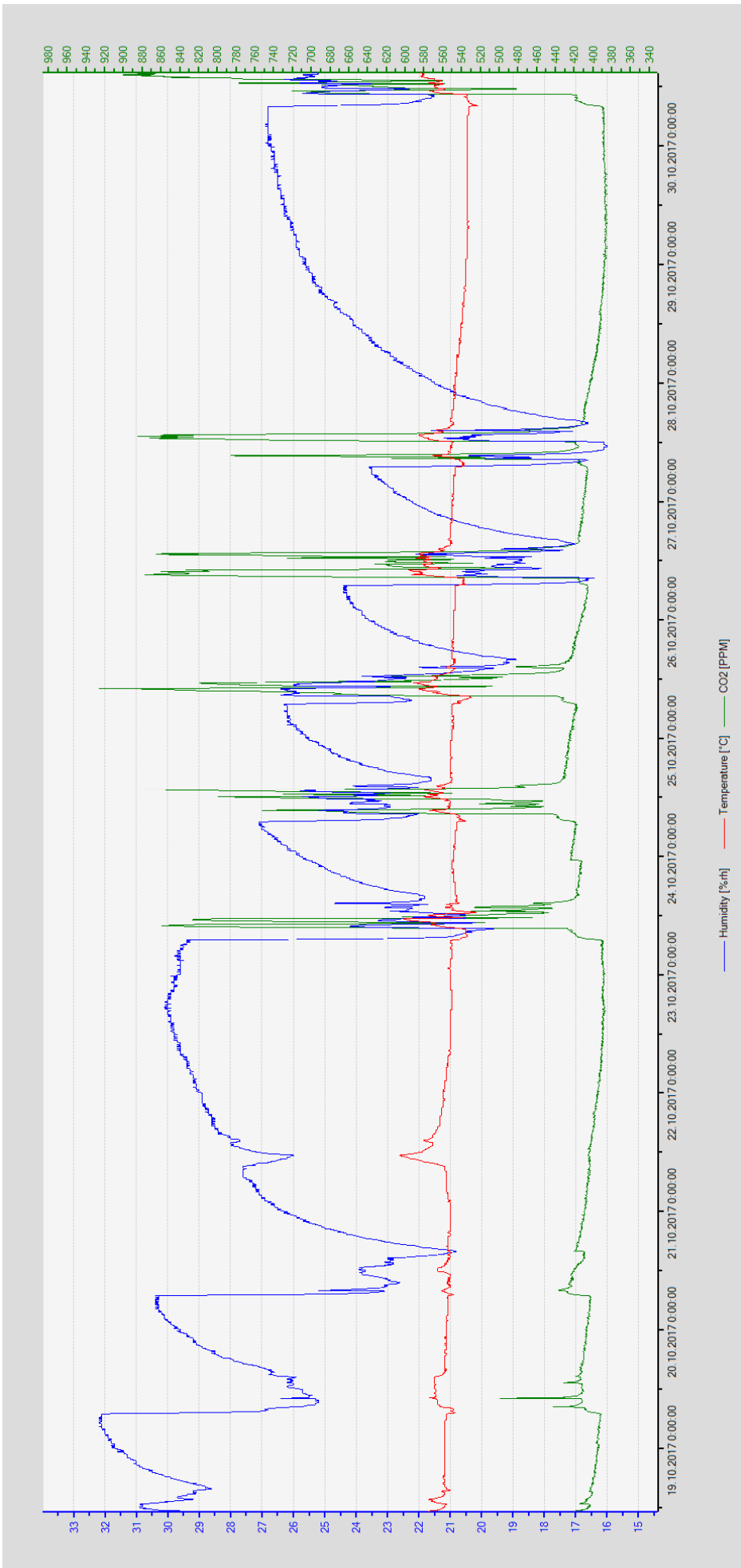
<i>Bioaerosolit</i> ² 100 % sisäilman pitoisuuksista on alle ko. pitoisuustason kosteusvaurioitumattomissa toimistorakennuksissa (aineisto Etelä-Suomesta)		
Mikrobit - Ilmanäytteet, talviaikana (tarvittaessa ulkoilmanäyte ja vertailu siihen) (keräys- ja analysointi Asumisterveys- asetuksen 545/2015 soveltamisohjeen, Ohje 8/2016, osa IV mukaan)	<u>Sieni-itiöpitoisuus</u> > 50 cfu / m³ - kohonnut sieni-itiöpitoisuus, viittaa sisäilman epätavan- omaiseen mikrobilähteeseen² (mikrobikasvuston esiintyminen raken- teissa todennäköistä) <u>Bakteeripitoisuus:</u> > 600 cfu / m³ - kohonnut bakteeripitoisuus, viittaa riittämättömään ilmanvaihtoon tai sisäilman epätavanomaiseen mikrobilähteeseen² <u>Aktinomykeettipitoisuus:</u> > 5 cfu / m³ - kohonnut pitoisuus, viittaa sisäilman epätavanomaiseen mikrobilähteeseen²	Salonen ym. (2007). Fungi and bacteria in mould-damaged and non-damaged office environments in a subarctic climate. Atmos Environ 41 (2007) 6797-6807. Salonen ym. Homeet ja bakteerit homevaurioituneissa ja ei- vaurioituneissa toimistotyö- ympäristöissä pääkaupunki- seudulla. Sisäilmastoseminaari 2008.

- materiaalinäytteet (keräys- ja analysointi Asumisterveysasetuksen 545/2015 soveltamisohjeen, Ohje 8/2016, osa IV mukaan)	<u>Sieni-itiöpitoisuus:</u> 10 000 cfu/g Rakennusmateriaalissa voidaan katsoa esiintyvän sienikasvustoa, kun näytteen sieni-itiöpitoisuus on vähintään 10 000 cfu/g. Jos näytteen sieni-itiöpitoisuus on pienempi kuin 10 000 cfu/g, yksinomaan sieni-itiöpitoisuuden perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä materiaalin kasvustosta, vaan myös lajistoa on tarkasteltava. Sieni-itiöpitoisuus: +++ tai ++++ Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia. <u>Bakteeripitoisuus:</u> 100 000 cfu/g Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 cfu/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa. <u>Aktinomykeettipitoisuus:</u> 3 000 cfu/g Jos aktinomykeettipitoisuus on vähintään 3 000 cfu/g, se viittaa aktinomykeettikasvustoon.	Asumisterveysasetuksen 545/2015 soveltamisohje, Ohje 8/2016, osa IV Reiman ym. 1999. Laimennossarja- ja suoraviljelymenetelmien käyttö rakennusmateriaalinäytteiden mikrobipitoisuuksien ja mikrobiston määrittämiseksi. Sisäilmastoseminaari 1999.
Huom. Mikrobilajiston tulkinnessa noudatetaan Asumisterveysasetuksen 545/2015 soveltamisohjetta, Ohje 8/2016, osa IV, sekä tulkintaa, joka on kuvattu artikkelissa "Rakennusten kosteusvaurioita kuvastava mikrobisto. (Työterveyslaitos. Ympäristö ja Terveys -lehti, 8:2005, 36: 56 - 59 Reiman M, Kujanpää L, Junttila S, Lappalainen S, Lindroos O, Pasanen A-L, Rajala R, Rautiala S, Reijula K ja Tuomi T.)		

Ilmastointi ja lämpöolot				
Operatiivinen lämpötila $t_u \leq 10\text{ °C}$ $10 < t_u \leq 20\text{ °C}$ $t_u > 20\text{ °C}$	S1 21,5¹⁾ (2) 24,5¹⁾ missä (2) $21,5 + 0,3 \times (t_u - 10)$ (3) $21 + 0,4 \times (t_u - 10)$	S2 21,5 (2) 24,5	S3 21 (3) 25	Sisäilmastoluokitus 2008 ¹⁾ S1-luokassa operatiivinen lämpötila on oltava tila/huonekohtaisesti aseteltavissa välillä $\pm 1,5\text{ °C}$.

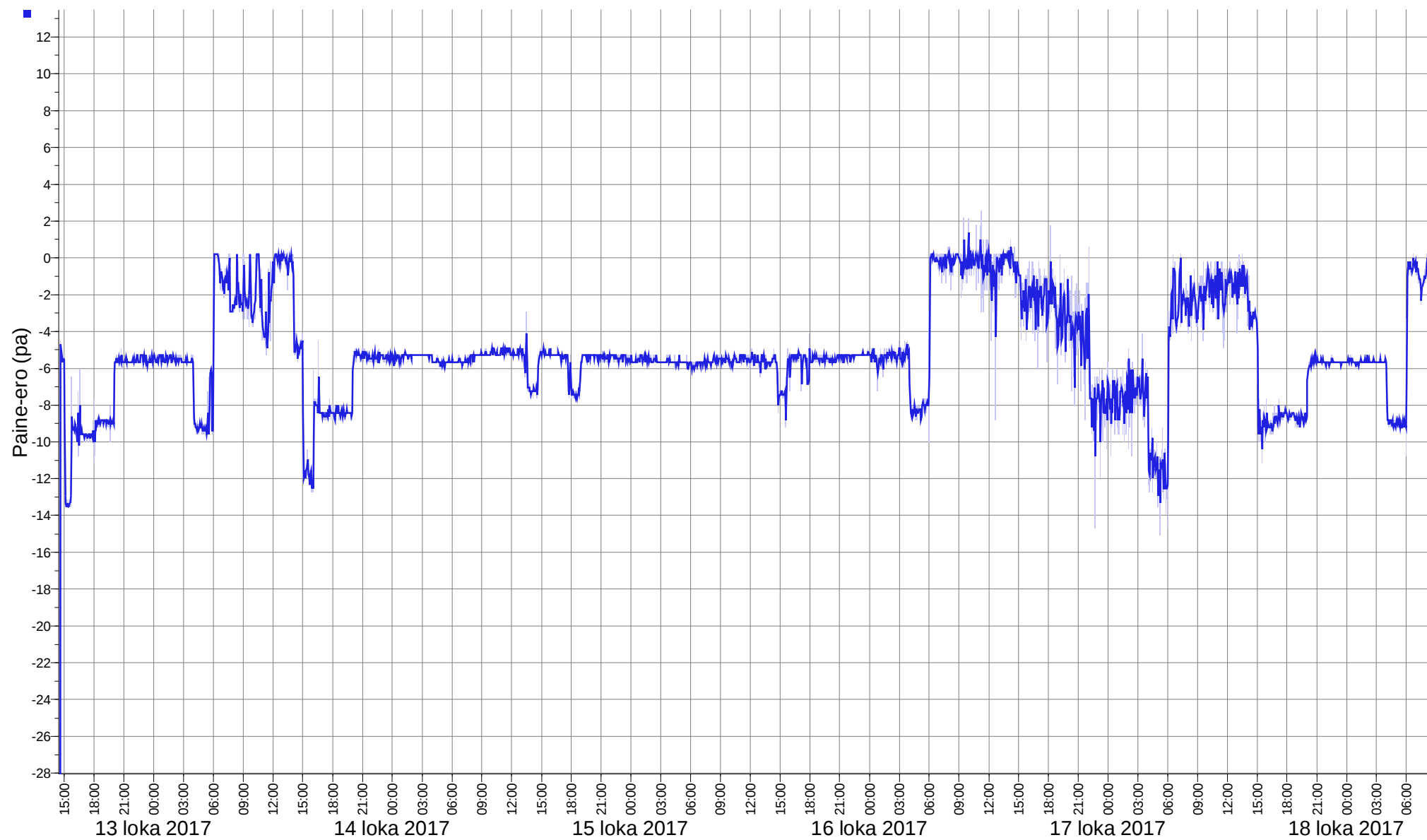
Sallittu poikkeama tavoitearvosta	S1 ±0,5 °C	S2 ±1,0 °C	S3 ±1,0 °C	
Olosuhteiden pysyvyys toimi- ja opetustiloissa (käyttöajasta)	S1 95 %	S2 90 %		
Olosuhteiden pysyvyys asunnoissa (käyttöajasta)	S1 90 %	S2 80 %		
Ilman liikenopeuden tavoitearvot t _{ilma} = 21 °C t _{ilma} = 23 °C t _{ilma} = 25 °C	S1 <0,14 <0,16 <0,20	S2 <0,17 <0,20 <0,25	S3 <0,20 (talvi) <0,30 (kesä)	Sisäilmastoluokitus 2008
Hiilidioksidipitoisuus [ppm]	S1 <750	S2 <900	S3 <1200	Sisäilmastoluokitus 2008
Ulkoilmavirtojen normaalin käyttötilanteen mitoitusarvoja Toimitilat, joissa normaali tilatehokkuus (lattiapinta-ala 12 m ² /hlö) suuri tilatehokkuus (lattiapinta-ala 8 m ² /hlö) Neuvotteluhuone (lattiapinta-ala 3 m ² /hlö)	S1 1,5 dm ³ /sm ² 16 dm ³ /s,hlö 2,0 dm ³ /sm ² 14 dm ³ /s,hlö 4,0 dm ³ /sm ² 12 dm ³ /s,hlö	S2 1,5 dm ³ /sm ² 13 dm ³ /s,hlö 1,5 dm ³ /sm ² 11 dm ³ /s,hlö 4,0 dm ³ /sm ² 9 dm ³ /s,hlö	S3 1,5 dm ³ /sm ² 1,5 dm ³ /sm ² 4,0 dm ³ /sm ² 8 dm ³ /sm ²	Sisäilmastoluokitus 2008 yleisesti S1-luokassa: ulkoilmavirran mitoitusarvo = 0,5 dm ³ /sm ² + 10 dm ³ /s, hlö S2-luokassa: ulkoilmavirran mitoitusarvo = 0,5 dm ³ /sm ² + 7 dm ³ /s, hlö (kun rakentamisessa on noudatettu Sisäilmaluokituksen ohjeita ja tiloissa on tupakointi kielletty). Sisäilmastoluokituksen taulukossa 2.4.3 on esitetty tilakohtaisia ulkoilmavirtojen normaaliin käyttötilanteen mitoitusarvoja, jotka täyttävät erittäin vähäpäästöisen rakennuksen kriteerit.





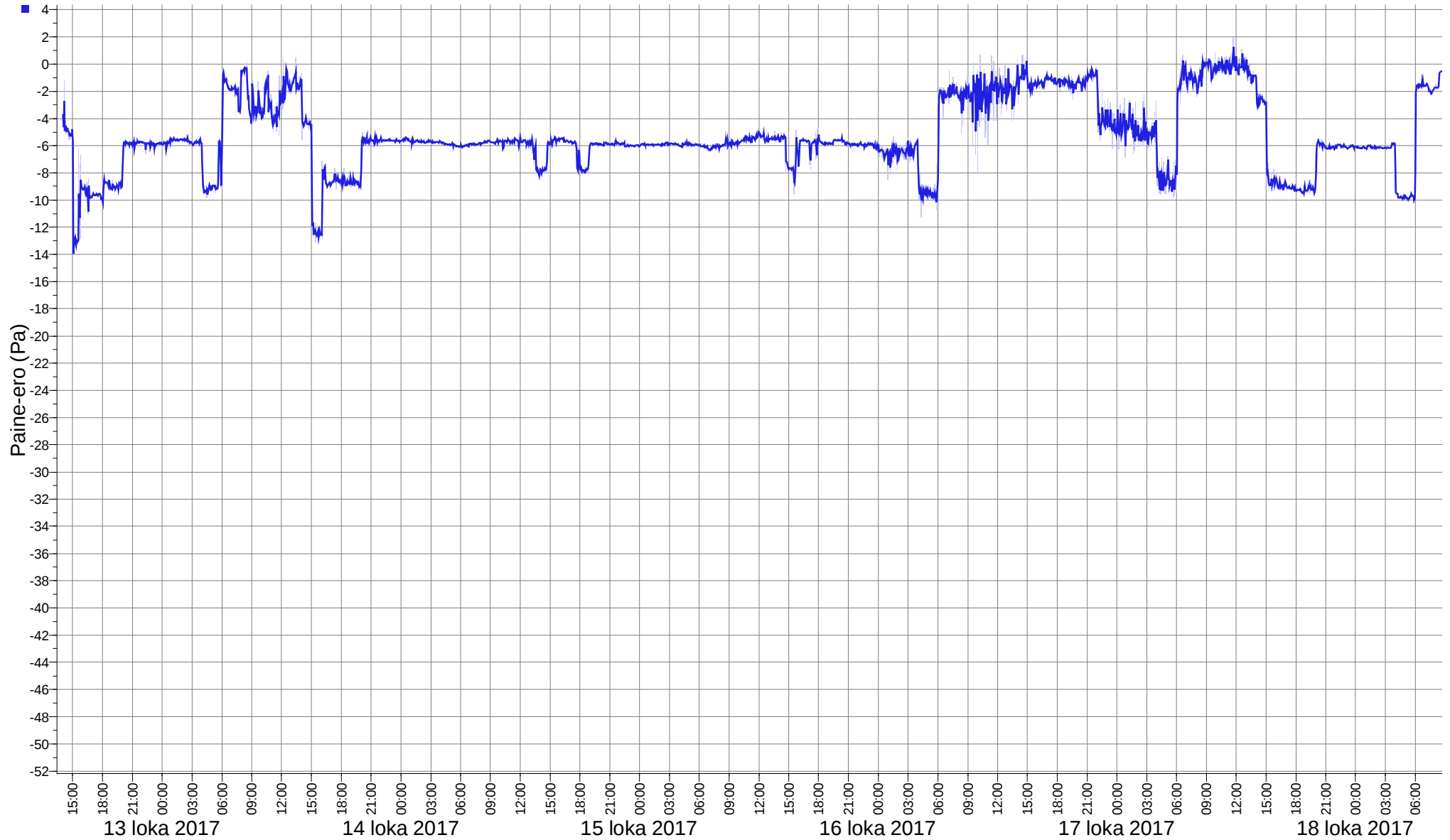
Kasurilan koulu 1

■ 758488 Paine-ero Kasurilan koulu 1



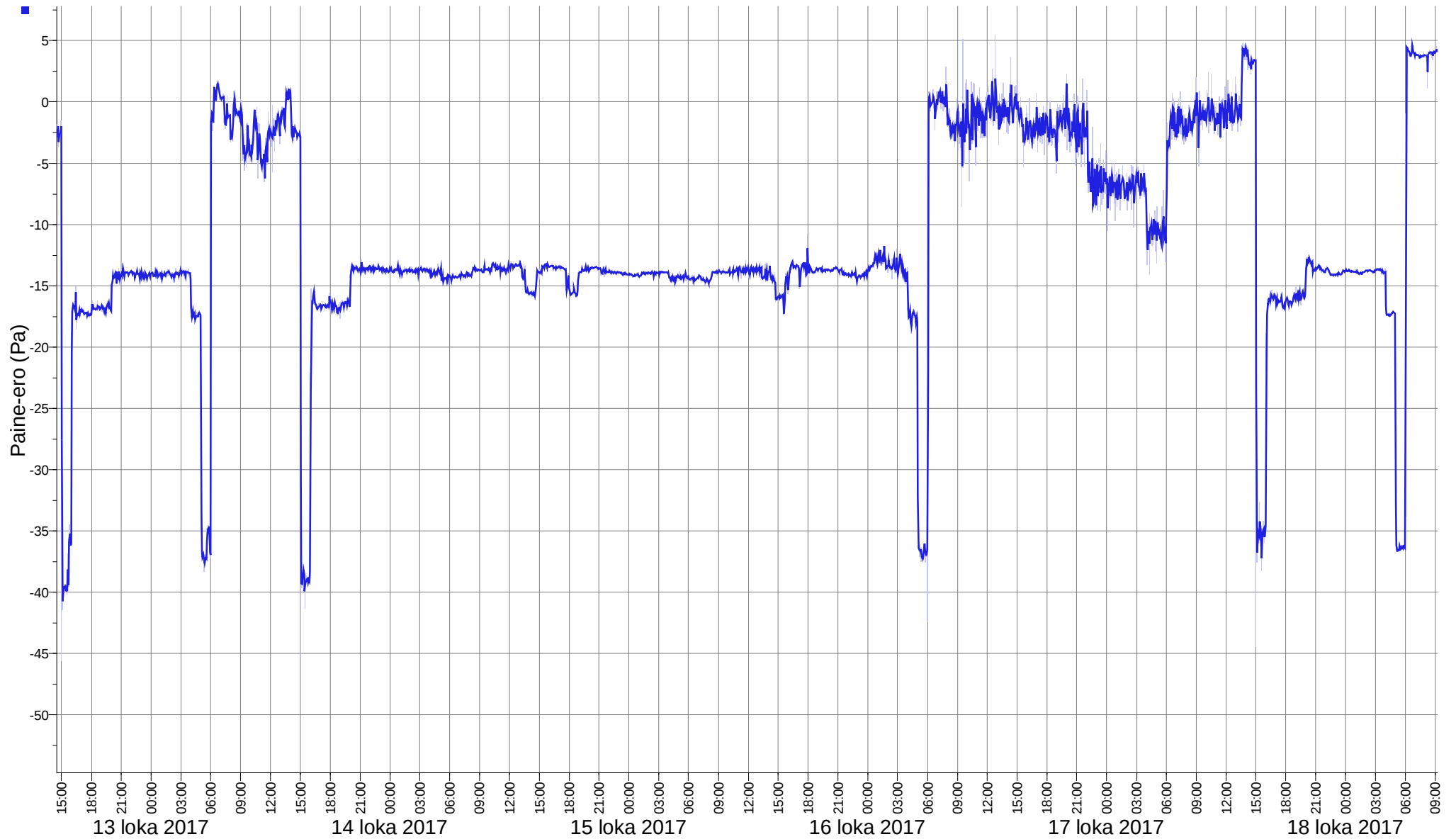
Kasurilan koulu 2

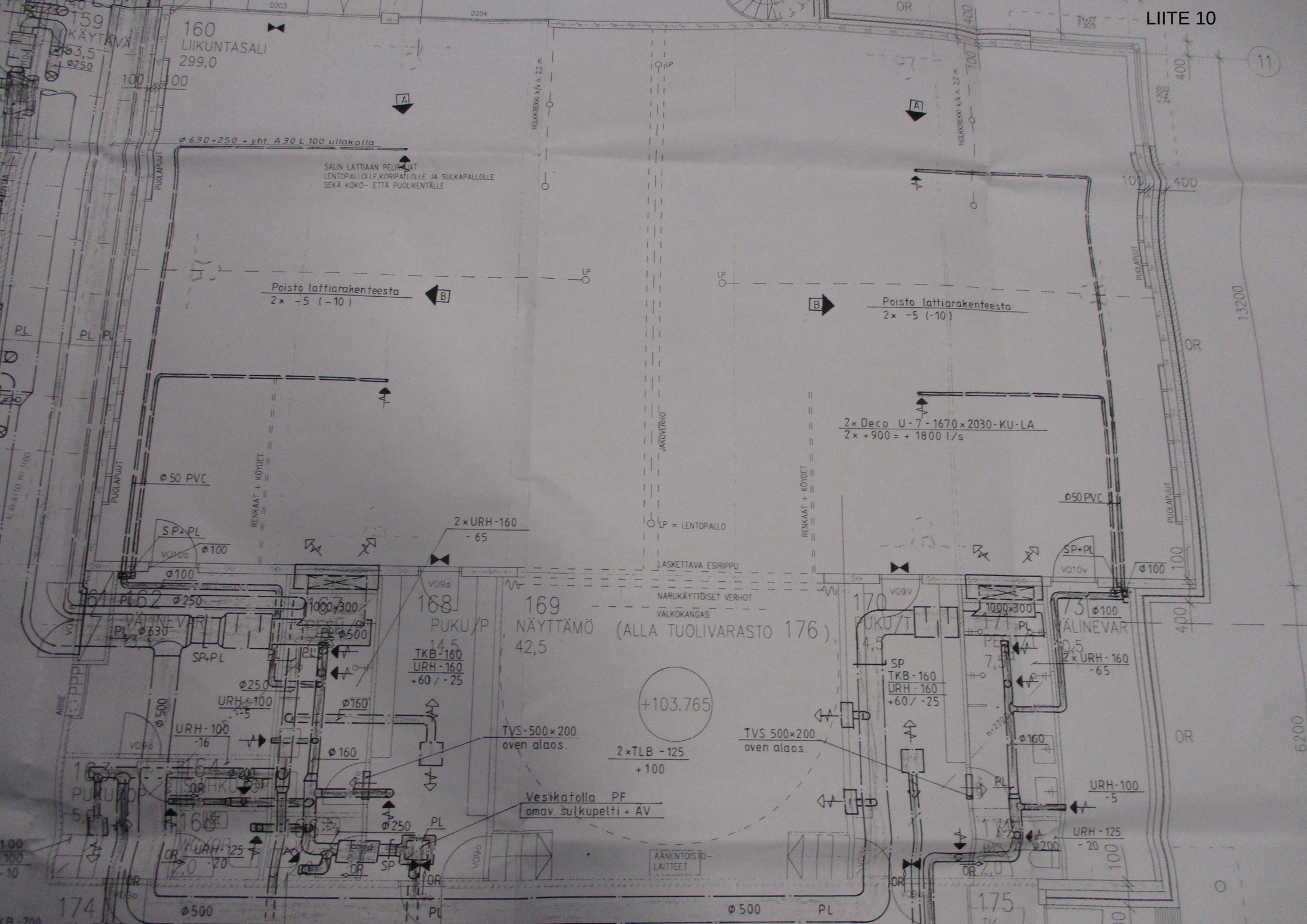
■ 812854 Paine-ero Kasurilan koulu 2

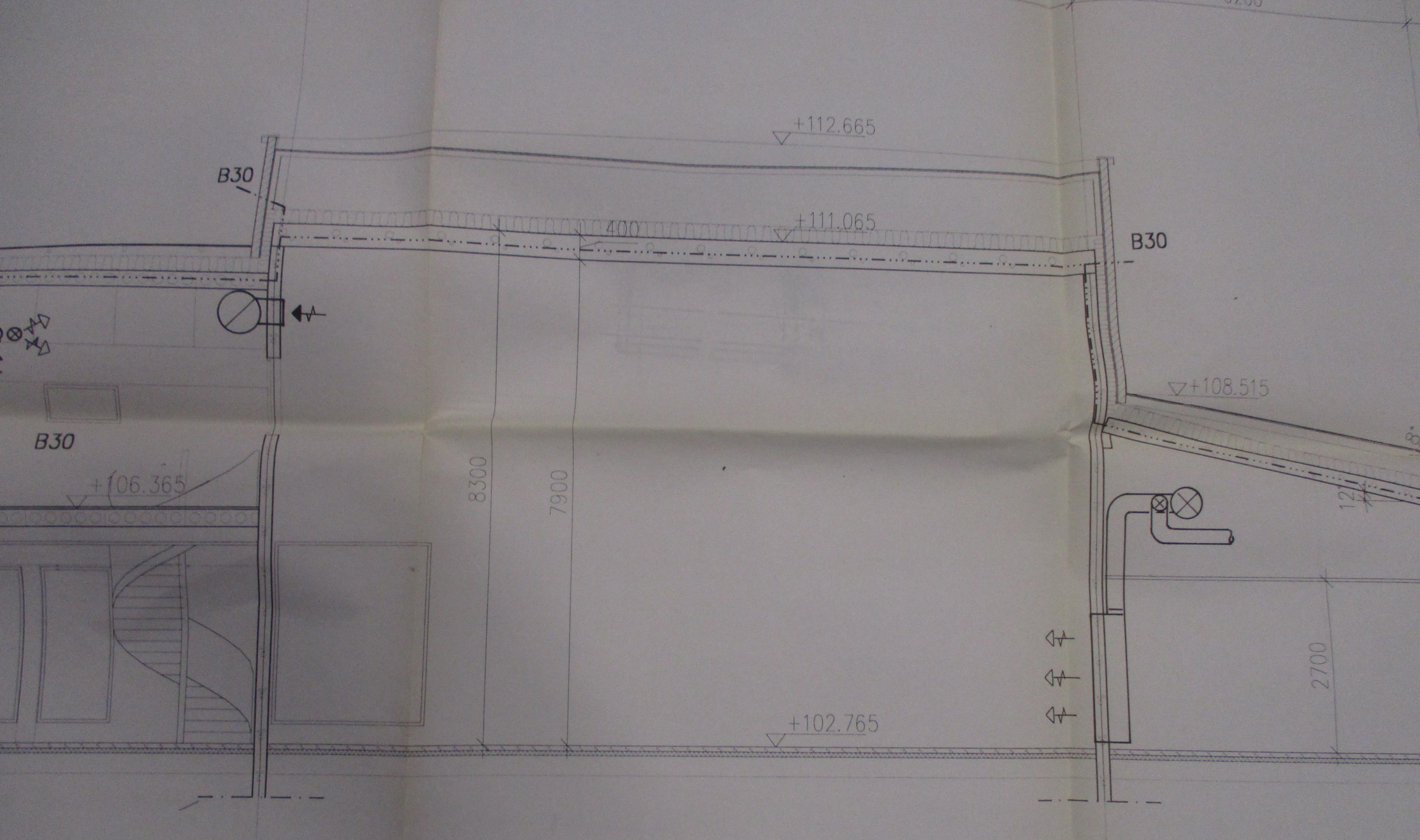


Kasurilan koulu 3

■ 812858 Paine-ero Kasurilan koulu 3







ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 369354

08.01.2018

1 (6)

Wise Group Finland Oy
Jenni Kotilainen
Asemakatu 22-24, 4. krs
70100 KUOPIO

**PAH-määrittäminen ilmanäytteestä**

Asiakasviite:	Pihjalapolku 2
Näytteen kerääjä:	Marko Vallius/Wise Group Fin.
Analyysin kuvaus:	PAH-yhdisteet ilmassa,
Tulopvm.:	27.12.2017
Käsittelijä(t):	Sari Snell, Laura Harvilahti

Analysointimenetelmä

Polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen (PAH) mittausmenetelmässä ilmanäytteestä analysoidaan EPA:n (Yhdysvaltojen ympäristönsuojeluvirasto) priorisoimat 16 PAH-yhdistettä.

PAH-yhdisteet jakautuvat ilmassa sekä kaasuihin että hiukkasfaasiin. Tämä on huomioitava yhdisteiden näytteenotossa. Jakautumiseen vaikuttaa mm. yhdisteen höyrynpaine, ympäristön lämpötila ja hiukkasten pinta-alakonsentraatio. Tyypillinen jako höyry- ja hiukkasfaasin kesken on seuraava:

Naftaleeni, joka on PAH-yhdisteryhmän haihtuvimman, on yleensä höyryjakeen pääkomponentti. Höyryjakeessa esiintyvät myös asenaftyleeni, asenafteni, fluoreeni, fenantreeni sekä antraseeni. Fluoranteeni ja pyreeni esiintyvät sekä höyry- että hiukkasjakeessa.

Hiukkasjakeen yhdisteet ovat vaikeasti huoneenlämpötilassa haihtuvia (kiehumpisteet 375 -545 °C). Tähän ryhmään kuuluvat: bentso[a]antraseeni, kryseeni, bentso[b]fluoranteeni, bentso[k]fluoranteeni, bentso[a]pyreeni, indeno[1,2,3-cd]pyreeni, dibentso[a,h]antraseeni, bentso[ghi]peryleeni sekä lisäksi fluoranteeni ja pyreeni, jotka esiintyvät osittain myös höyrymuodossa.

- Höyryinä esiintyvät PAH-yhdisteet kerätään virtausnopeudella 0,1 - 1,0 l/min adsorptioputkeen (Orbo 43). Määritysraja 10 l näytteelle on n. 0,1 µg/m³ ja 100 l näytteelle n. 0,01 µg/m³.

- Hiukkasiin sitoutuneet PAH-yhdisteet kerätään virtausnopeudella 1 - 20 l/min teflonsuodattimella (Ø 37 mm). Määritysraja 100 l näytteelle on n. 0,01 µg/m³ ja 1000 - 10000 l näytteelle n. 0,001 µg/m³.

Analyysiä varten yhdisteet uutetaan keräimestä liuottimella ja määritetään käyttäen GC/MS-laitteistoa.

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 369354

08.01.2018

CK17-06976-1

Näyte/keräin: PAH-971/Orbo 43

Mittauspaikka:

Kasurilan koulu, Siilinjärvi

Mittauskohde:

Opettajainhuone

Analysointipvm.:

03.01.2018/LHA5

Näytteenottoaika:

22.12.2017 08:10 - 22.12.2017 09:55

Ilmamäärä:

104 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Naftaleeni	0,09	µg/m ³
Asenaftyleeni	< 0,01	µg/m ³
Asenafteeni	< 0,01	µg/m ³
Fluoreeni	< 0,01	µg/m ³
Fenantreeni	0,03	µg/m ³
Antraseeni	< 0,01	µg/m ³
Fluoranteeni	< 0,01	µg/m ³
Pyreeni	< 0,01	µg/m ³
Bentso[a]antraseeni	< 0,01	µg/m ³
Kryseeni	< 0,01	µg/m ³
Bentso[b]fluoranteeni	< 0,01	µg/m ³
Bentso[k]fluoranteeni	< 0,01	µg/m ³
Bentso[a]pyreeni	< 0,02	µg/m ³
Indeno[1,2,3-cd]pyreeni	< 0,02	µg/m ³
Dibentso[a,h]antraseeni	< 0,02	µg/m ³
Bentso[ghi]peryleeni	< 0,02	µg/m ³

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 369354

08.01.2018

CK17-06976-2

Näyte/keräin: PAH-972/Orbo 43

Mittauspaikka:

Kasurilan koulu, Siilinjärvi

Mittauskohde:

106 luokkatila

Analysointipvm.:

03.01.2018/LHA5

Näytteenottoaika:

22.12.2017 10:04 - 22.12.2017 11:44

Ilmamäärä:

99,5 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Naftaleeni	0,04	µg/m ³
Asenaftyleeni	< 0,01	µg/m ³
Asenafteeni	< 0,01	µg/m ³
Fluoreeni	< 0,01	µg/m ³
Fenantreeni	< 0,01	µg/m ³
Antraseeni	< 0,01	µg/m ³
Fluoranteeni	< 0,01	µg/m ³
Pyreeni	< 0,01	µg/m ³
Bentso[a]antraseeni	< 0,01	µg/m ³
Kryseeni	< 0,01	µg/m ³
Bentso[b]fluoranteeni	< 0,01	µg/m ³
Bentso[k]fluoranteeni	< 0,01	µg/m ³
Bentso[a]pyreeni	< 0,03	µg/m ³
Indeno[1,2,3-cd]pyreeni	< 0,03	µg/m ³
Dibentso[a,h]antraseeni	< 0,03	µg/m ³
Bentso[ghi]peryleeni	< 0,03	µg/m ³

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 369354

08.01.2018

CK17-06976-3

Näyte/keräin: PAH-973/Orbo 43

Mittauspaikka:

Kasurilan koulu, Siilinjärvi

Mittauskohde:

105 luokkatila

Analysointipvm.:

03.01.2018/LHA5

Näytteenottoaika:

22.12.2017 11:49 - 22.12.2017 13:29

Ilmamäärä:

99,5 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Naftaleeni	0,05	µg/m ³
Asenaftyleeni	< 0,01	µg/m ³
Asenafteeni	< 0,01	µg/m ³
Fluoreeni	< 0,01	µg/m ³
Fenantreeni	< 0,01	µg/m ³
Antraseeni	< 0,01	µg/m ³
Fluoranteeni	< 0,01	µg/m ³
Pyreeni	< 0,01	µg/m ³
Bentso[a]antraseeni	< 0,01	µg/m ³
Kryseeni	< 0,01	µg/m ³
Bentso[b]fluoranteeni	< 0,01	µg/m ³
Bentso[k]fluoranteeni	< 0,01	µg/m ³
Bentso[a]pyreeni	< 0,03	µg/m ³
Indeno[1,2,3-cd]pyreeni	< 0,03	µg/m ³
Dibentso[a,h]antraseeni	< 0,03	µg/m ³
Bentso[ghi]peryleeni	< 0,03	µg/m ³

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 369354

08.01.2018

Tulosten tarkastelu

Jos pitoisuus on jäänyt alle määritysrajan, tulostaulukkoon on merkitty määritysraja ja sen eteen pienempi kuin -merkki (<).

HTP-ARVOT

Työpaikan ilman haitallisiksi tunnetut pitoisuudet (HTP-arvot) ovat sosiaali- ja terveysministeriön vahvistamia ohjeraja-arvoja

HTP8h naftaleeni 5000 µg/m³

HTP8h bentso(a)pyreeni 10 µg/m³

Muille mitatuille PAH-yhdisteille ei ole ainekohtaista HTP-arvoa.

TAVOITETASOT

Työterveyslaitoksen asettamat tavoitetasot ovat ala- tai työtehtäväkohtaisia suosituksia, joihin työpaikkojen tulisi työolosuhteita kehitettäessä pyrkiä.

Tavoitetaso naftaleeni

50 µg/m³ (kreosoottikyllästämöt ja kyllästetyn puutavaran käsittely)

2 µg/m³ (sisäilma; hajua ei saa esiintyä)

Tavoitetaso bentso(a)pyreeni

<0,1 µg/m³ (koksaamot)

<0,01 µg/m³ (muut työpaikat)

PITKÄAIKAISEN ALTISTUMISEN VIITEARVOT

Sisäilmamittauksissa (esim. toimistoympäristöt) sovelletaan yleisesti seuraavia naftaleenin pitkäaikaisen altistumisen terveysperusteisia viitearvoja:

10 µg/m³ (Saksan ympäristöministeriö)

3 µg/m³ (Rfc-arvo; USA:n ympäristönsuojeluvirasto EPA)

ASUNNON JA MUUN OLESKELUTILAN VIITEARVO (STM:n asetus 545/2015)

Toimenpideraja naftaleenille

10 µg/m³ (tolueenin vasteella laskettuna; hajua ei saa esiintyä)

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 369354

08.01.2018

Työterveyslaitos Laboratoriotoiminta on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T013 , SFS-EN ISO/IEC 17025.
Näytteenottoa ei ole akkreditoitu.

Työympäristölaboratoriot



Evgeny Parshintsev
erityisasiantuntija
Helsinki



Laura Harvilahti
laboratorioanalyttikko
Helsinki

Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.



*Osallisuuden, yhteisöllisyyden ja
laadukkaan opetuksen ympäröimänä
oppimista ja kasvamista.*

KASURILAN KOULUN TOIMINNAN KUVAUS

<https://peda.net/siilinjarvi/kasurila>

Sisällysluettelo

1.	Johdanto.....	2
2.	Yhteisö.....	3
	Yleisopetus.....	3
	Laaja-alainen erityisopetus.....	3
	Kielten opetus.....	4
	Opiskeluhoito	4
	Esiopetus	5
	Iltapäiväkerho.....	5
3.	Toimintakulttuuri	6
	Arvot	7
	Tiimit.....	7
	Jaettu johtajuus.....	8
	Oppimisen tuki toimintakulttuurissa	8
	Oppilaskunnan hallitus oppilaiden edustajana	8
	Yhteistyö kotien kanssa.....	9
4.	Oppimisympäristöt.....	10
	Toiminnallemme tärkeitä ominaisuuksia.....	10
	Liikkuva koulu	12
	Oppimisympäristöihin tarvittavat ominaisuudet	13
5.	Lähteet	15

1. Johdanto

Tämä toiminnan kuvaus on pohjana koulun rakentamisen tarveselvitykselle. Toiminnan kuvauksen tarkoitus on luoda käsitys Kasurilan koulun yhteisöstä, toimintakulttuurista ja oppimisympäristöstä teille kaikille, jotka olette osallisena Kasurilan koulun rakennusprojektissa.

Kasurilan koulu on paikka, jossa jokaisella on oikeus kehittyä omien vahvuuksiensa mukaisesti, olla toiveikas, luottaa itseensä ja ajatella toisista hyvää. Kasurilan koulu on myös paikka, jossa voi kasvaa ja kehittyä juuri sellaisena kuin on.

Koulun opetus- ja kasvatustehtävä on moninainen: me tuemme oppilaiden monipuolista osaamista, positiivista minäkuvausta, kehittymistä ja hyvinvointia, mutta ohjaamme myös toisten kunnioittamiseen sekä harjoittelemme tunne- ja vuorovaikutustaitoja.

Kasurilan koulun ympäristö on todella hyvä koululle, koska laskettelurinne sijaitsee aivan vieressä ja metsään ja ladulle pääsee alle viidessä minuutissa. Alueella riittää oppilaita ja vain yksi kuudesosa tarvitsee koulukuljetusta. Ainutlaatuinen sijaintimme on mahdollistanut esimerkiksi tiiviin yhteistyön valtakunnallisesti merkittävän laskettelukeskuksen kanssa ja paikalliselinkeinoihin tutustumisen perunanistutukseen ja -nostoon osallistumalla.

Yhteisömme on pienen ja ison koulun väliltä, mutta olemme kuitenkin onnistuneet säilyttämään kyläkoulumaisen yhteisöllisen hengen koulussamme. Keskeisenä tavoitteenamme onkin yhteisöllisyyden ylläpitäminen ja vahvistaminen. Kasurilan vetovoima asuinalueena perustuu lapsiperheiden muuttoon alueelle. Monen asukkaan asuinalueen valinta on perustunut ja perustuu edelleen siihen, että meillä Kasurilassa on oma koulu. Kasurilan koulu on Kasurilan alueen keskus eli sydän ja näin on ollut jo yli sadan vuoden ajan. Toivomme, että tulevat tilaratkaisut mahdollistavat tilojen monikäyttöisyyden entistäkin aktiivisemmalla tavalla.

Koulumme arkea ilahduttaa Kasu-peikko, joka tarinan mukaan asuu lähimetsässä. Oppilaat ovat päässeet laulamaan Kasu-peikon laulua ja tanssimaan Kasu-peikon tanssia. Kasu-peikko muistaa henkilökuntaamme silloin tällöin korteilla ja keväisin hän myöntää oppilaille Kasu-peikon stipendin. Tekin pääsette hieman tutustumaan tässä toiminnan kuvauksessa Kasu-peikkoon oppilaiden värittämien kuvien avulla.

Tervetuloa sukeltamaan osaksi yhteisöämme ja yhdessä suunnittelemaan sekä toteuttamaan kanssamme Kasurilan koulun rakennusprojektia.

Siilinjärvellä 11.12.2024

Mirka Turunto, rehtori

2. Yhteisö

Kasurilan koulun yhteisö rakentuu tulevaisuudessa kannustavuuden, vastuullisuuden, yhteisöllisyyden, reiluuden, tasavertaisuuden, ystävällisyyden, luotettavuuden ja turvallisuuden arvoille. Kouluyhteisöä yhdistää vahva vuorovaikutus oppilaiden, kotien ja henkilökunnan välillä.

Kasurilan koulun tiivis ja monimuotoinen yhteisö koostuu noin 165:stä oppilaasta, noin 20:stä esikoulun oppilaasta, 10:stä opettajasta, kolmesta koulunkäynninohjaajasta, neljästä esikoulun henkilöstä, kolmesta opiskeluhoollon henkilöstä, kolmesta iltapäiväkerhon henkilöstä sekä kiinteistö-, laitos- ja ruokahuollosta vastaavista henkilöistä. Päivittäin Kasurilan koululla työskentelee yli 200 lasta ja aikuista. Yhteisöömme kuuluvat myös yhteistyökumppanit, kuten esimerkiksi vanhempainyhdistys, seurakunta, kirjasto, liikuntaseurat, Kasurilan-Jälän erämiehet ja Kasurilan kyläyhdistys.

Yhteistyö koulun ulkopuolisten toimijoiden kanssa rikastaa koulutyötä ja liittää sen ympäröivän yhteisön elämään (Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014,2).



Yleisopetus

Kasurilan koulussa on kahdeksan yleisopetuksen ryhmää. Ryhmissä opiskelee 17-27 oppilasta, luokanopettaja ja osa-aikaisesti erityisopettaja ja koulunkäynninohjaaja. Laadukkaasta yleisopetuksesta huolehditaan henkilöstön kouluttautumisella sekä tiedon ja osaamisen jakamisella. Opetuksessa otetaan huomioon, ja luokissa on käytössä monia erilaisia tukitoimia niin yksittäisten oppilaiden kuin koko luokan tukemiseksi. Opetus pohjautuu oppilaslähtöisyyteen ja positiiviseen oppimiseen, jossa oppilaiden vahvuuksia pyritään huomioimaan ja korostamaan.

Laaja-alainen erityisopetus

Erityisopetuksella pyritään parantamaan oppilaan oppimisen edellytyksiä sekä ennaltaehkäisemään oppimisvaikeuksien syntymistä. Laaja-alainen erityisopettaja työskentelee koulullamme neljänä päivänä viikossa.

Laaja-alaista erityisopetusta annetaan koulupäivän oppituntien aikana. Erityisopetus on koulun normaalia toimintaa ja se toteutetaan yksilö- tai pienryhmäopetuksena sekä samanaikaisopetuksena luokanopettajan kanssa. Erityisopetus painottuu kirjoittamiseen, lukemiseen sekä matematiikkaan.

Erityisopettaja osallistuu opetuksen lisäksi oppilashuollon toimintaan, opettajien konsultointiin ja työn tukemiseen sekä kokouksiin eri yhteistyötahojen kanssa.

Kielten opetus

Kasurilan koulussa opiskellaan englantia ja ruotsia. Kielten opetuksesta vastaa lehtori, joka työskentelee koulussa päivittäin. Myös lehtori kuuluu opettajatiimiin ja on mukana kaikkeen koulun toimintaan ja kehittämiseen liittyen.

Opiskeluhoolto

Yhteisöllinen opiskeluhooltoryhmä kokoontuu koulussamme neljä kertaa vuodessa. Ryhmän tehtävänä on kouluyhteisön hyvinvoinnin ja turvallisuuden edistäminen, kehittäminen ja arvioiminen. Opiskeluhooltoryhmäämme kuuluu rehtori, apulaisrehtori, laaja-alainen erityisopettaja, kuraattori, psykologi, terveydenhoitaja, päiväkodinjohtaja, varhaiskasvatuksen opettaja, varhaiskasvatuksen erityisopettaja sekä tilanteen mukaan muita henkilöitä. Tarvittaessa kootaan oppilaskohtaisia opiskeluhooltoryhmiä, joissa pohditaan yhdessä huoltajien kanssa yksittäisen oppilaan kokonaisvaltaista tukemista.

Kouluterveydenhuolto on koululaisille tarkoitettua ehkäisevää terveydenhuoltopalvelua. Tavoitteena on oppilaan terveen kasvun ja kehityksen tukeminen. Terveystenhoitaja tekee yhteistyötä oppilaan ja huoltajien lisäksi lääkärin, psykologin, erityisopettajan, opettajan, kuraattorin, sosiaalitoimen ja perheneuvolan ym. kanssa oppilaan hyvinvoinnin tukemiseksi.

Kuraattori on koulun sosiaalityöntekijä, jonka tavoitteena on tukea ja jäsentää oppilaan koulutilannetta yksilö-, perhe- sekä ryhmä- ja kouluyhteisön tasolla. Kuraattori tarjoaa tukikäyntejä kouluarjessa esiin tulevilla haasteilla.

Psykologipalvelut ovat osa esi- ja perusopetuksessa tehtävää opiskeluhooltotyötä. Psykologi tuo kouluyhteisöön psykologista asiantuntemusta toimien lapsen ja nuoren kehityksen, tunne-elämän vahvistamisen sekä oppimisen asiantuntijana koulussa. Psykologi tekee koululla sekä yksilötyötä että yhteisöllistä työtä, jonka tavoitteena on edistää koko oppilaitosyhteisön hyvinvointia.

Esiopetus

Esiopetus on tärkeä ajanjakso lapsen elämässä. Se on osa elinikäisen oppimisen polkua, joka alkaa kotoa ja varhaiskasvatuksesta ja jatkuu esiopetuksen jälkeen perusopetuksessa. Lapsen kasvun ja oppimisen kannalta on merkityksellistä se, että lapsi saa esiopetusvuonna monipuolisia oppimisen kokemuksia, jotka vahvistavat hänen itsetuntoaan, käsitystä itsestään oppijana ja antavat valmiuksia kouluun. Lapsi saa esiopetuksessa kokemuksia ryhmään kuulumisesta ja vertaisryhmässä toimimisesta. Opetus toteutetaan oppimiskokonaisuuksina, joissa leikki, toiminnallisuus ja kokeilemalla oppiminen ovat keskeisiä työtapoja. Esiopetukseen ja sen lisäksi tarjottavaan täydentävään varhaiskasvatukseen kuuluu oleellisesti tiivis kasvatusyhteistyö huoltajien kanssa. Esiopetuksessa tarjotaan tarvittaessa kasvun ja oppimisen tukea sekä opiskeluhoollon palveluja. Yhteistyö koulun kanssa on ensiarvoisen tärkeää, jotta lapset tutustuvat koulumaailmaan ja tulevan koulun arkeen, käytäntöihin ja aikuisiin. Yhteistyötä tehdään eniten 1.–2. luokkalaisten kanssa, joka tukee vielä myös pienten oppilaiden kasvupolkua koululaisiksi.

Iltapäiväkerho

Iltapäiväkerho on suunnattu ensisijaisesti 1.–2. luokan oppilaille. Toiminnan järjestäjänä on Siilinjärven seurakunta. Iltapäiväkerho sisältää virkistävää ja monipuolista toimintaa, jonka toteuttamisessa pyritään huomioimaan lasten ja heidän perheidensä tarpeita ja toiveita. Etusijalla on lasten hyvinvointi ja heidän tukemisensa koulutielle sekä turvallisen ja virikkeellisen toimintaympäristön luominen. Ulkoiluun ja yhteisleikkeihin panostetaan päivittäin. Myös ympäristökasvatuksen ja luontoarvojen teemat ovat toiminnassa mukana. Lisäksi kerhotoiminta sisältää askartelua, ohjattua- ja vapaata leikkiä, satujen ja tarinoiden kuuntelua.

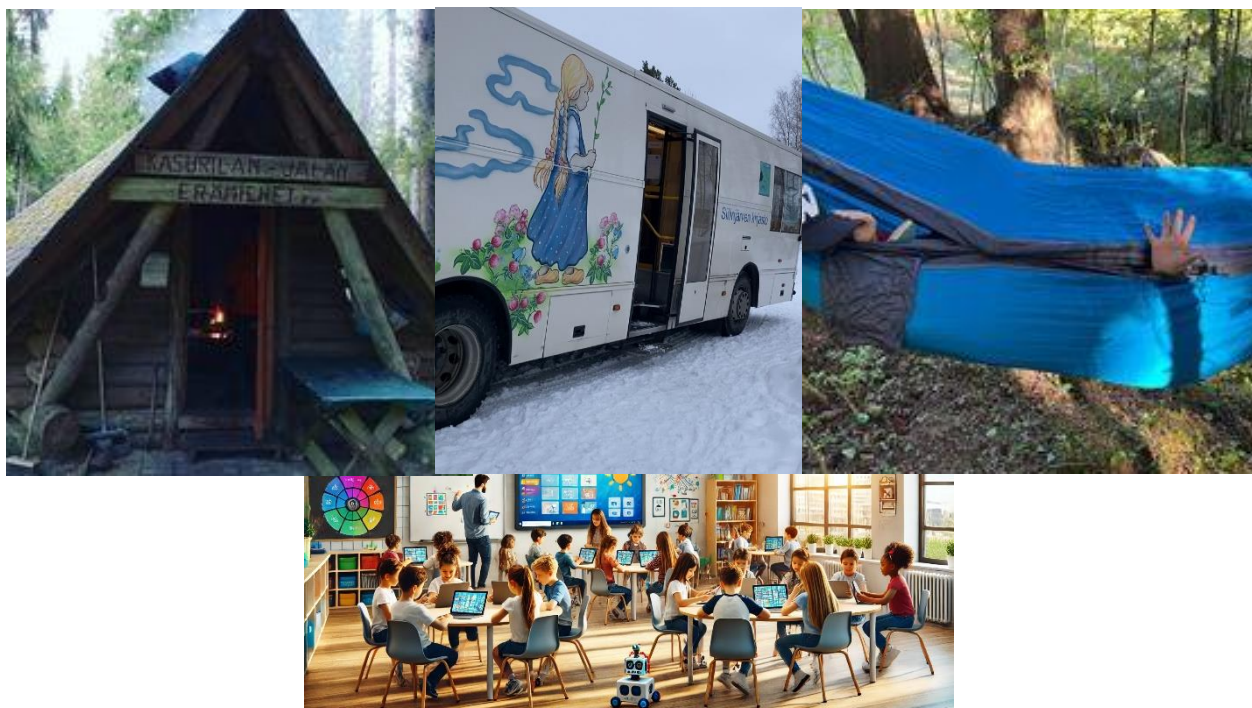
3. Toimintakulttuuri

Toimintakulttuurilla on keskeinen merkitys perusopetuksen yhtenäisyyden toteuttamisessa. Se vaikuttaa aina oppilaan kohtaaman koulutyön laatuun. Yhteisön toimintakulttuuri on sen historiallisesti ja kulttuurisesti muotoutuva tapa toimia (Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014,17).

Toimintakulttuurimme nojaa vahvasti Siilinjärven kunnan arvoihin vastuullisuuteen, avoimuuteen ja yhteistyöhön. Kasurilan koulu korostaa oppilaiden yksilöllisyyttä ja heidän oikeuttaan laadukkaaseen opetukseen. Tavoittelemme toimintakulttuuria, jossa kaikki saavat kasvaa ja oppia omassa tahdissaan yhteisön tuella. Koulun toiminnan ytimessä on perusopetuksen opetussuunnitelmaan kirjattu tavoite tukea oppilaiden kasvua aktiivisiksi ja osallistuviksi kansalaisiksi, jotka arvostavat moninaisuutta ja toimivat vastuullisesti yhteisössä.

Toimintamme on suunnitelmallista ja etenemme yhdessä kohti selkeitä tavoitteita. Toimimme positiivisen pedagogiikan keinoin siten, että pyrimme huomaamaan hyvän niin oppilaissa kuin työyhteisön jäsenissä.

Kasurilan koulun tiiviissä ja aktiivisessa yhteisössä merkityksellisessä roolissa on toiminnallinen opetus ja oppiminen. Opetuksessa ja oppimisessa hyödynnetään opetuksen monipuolistamiseksi koulun lähiympäristöä ja luontoa sekä erilaisia tieto- ja viestintäteknologian välineitä ja sovelluksia. Kirjastoauto käy koulullamme kerran viikossa. Kirjastoauton aktiivisen hyödyntämisen lisäksi koulullamme on pieni kirjastonurkkaus, josta oppilaat voivat hakea itselleen lukemista. Chromebookit ja iPadit ovat ahkerassa käytössä eri aineiden oppitunneilla. Opettajat jakavat osaamistaan toisilleen tv:n käytössä. Viimeisimmäksi kouluttauduimme yhdessä tekoälyn hyödyntämisestä opetuksessa.



Luokkien ja opetusryhmien välillä tehdään yhteistyötä. Yhteistyötä kehitetään ja löydetään uusia toimintatapoja sekä ylläpidetään jo toimivia käytänteitä. Yhteistyötä tehdään esimerkiksi rinnakkaisluokittain tai tiimien kesken. Kummiluokkatoiminnan avulla ekaluokkalaiset tutustuvat isompiin oppilaisiin ja pääsevät osaksi kouluyhteisöä. Koulu osallistuu kansainväliseen yhteistyöhön mahdollisuuksien mukaan.

Koulun yhteisöllisyyttä ylläpidetään esimerkiksi yhteisillä tapahtumilla ja säännöllisillä koko koulun ja esikoulun yhteisillä salitunneilla. Myös juhlilla ja muilla isommilla tapahtumilla luodaan yhteenkuuluvuutta ja yhteishenkeä koko Kasurilan alueelle.

Toivomme, että jatkossa tilaratkaisut mahdollistaisivat monipuolisemman monikäyttöisyyden niin koulupäivän aikana kuin sen ulkopuolellakin. Tarkoituksena on huomioida koulun merkitys niin kouluna kuin myös lähiyhteisön kokoontumispaikkana sekä esimerkiksi ilta- ja viikonloppukäytön mahdollistaminen tärkeänä osana yhteisön hyvinvoinnin ylläpitämistä.

Arvot

Tällä hetkellä Kasurilan koulun arvoja ovat toisten kunnioittaminen ja hyvät tavat, suvaitsevaisuus ja erilaisuuden hyväksyminen, omien ja muiden töiden arvostaminen, rehellisyys ja turvallisuus. Arvot ovat toimintakulttuurimme perusta. Toiminnan kuvauksen myötä aloitimme arvotyön koululla ja tästä työstä arvot, jotka ohjaavat meitä tulevaisuudessa ovat: kannustavuus, vastuullisuus, yhteisöllisyys, reiluus, tasavertaisuus, ystävällisyys, luotettavuus ja turvallisuus. *Kannustavuuteen* pyrimme huomaamalla hyvän ja tsemppaamalla toisiamme. *Vastuullisuus* näkyy niin konkreettisina tekoina toimimalla kestävän kehityksen mukaisesti, mutta myös vastuullisena käyttäytymisenä, siten että pidämme yhdessä huolta meidän koulustamme. *Yhteisöllisyys* on Kasurilan koulun vahva perusarvo, joka näkyy jokapäiväisessä toimintakulttuurissa. *Reiluus* merkitsee meille tasapuolisuutta ja sitä että otetaan toiset huomioon sekä toimitaan yhteisten toimintaohjeiden mukaisesti. *Tasavertaisuudella* tarkoitamme hyväksymistä ja suvaitsevuutta, niin että jokaista arvostetaan juuri sellaisena kuin hän on. *Ystävällisyys* näkyy esimerkiksi käytöstavoissa, tervehdimme kaikki toisiamme ja autamme aina tarvittaessa. *Luotettavuus* arvona merkitsee niin toimintamme luotettavuutta ja läpinäkyvyyttä kuin myös jokapäiväisessä arjessa tarvittavaa luotettavuutta. *Turvallisuus* on toinen koulumme vahva perusarvo. Jokaisella oppilaalla ja aikuisella on oikeus turvalliseen oppimis- ja työympäristöön, ja tämän eteen teemme jatkuvasti ja suunnitelmallisesti töitä.

Tiimit

Opettajien ja luokkien yhteistyötä edistetään tiimimäisellä työskentelykulttuurilla. Yhteis- ja samanaikaisopettajuutta toteutetaan saman luokka-asteen opettajien kesken mahdollisuuksien mukaan. Opetus- ja kasvatustyötä suunnitellaan, toteutetaan ja arvioidaan luokka-astetiimeissä (1–3 ja 4–6). Koulunkäynninohjaajat osallistuvat myös tiimien työskentelyyn.

Jaettu johtajuus

Olemme lähteneet kehittämään yhteisömme johtajuutta jaetun johtajuuden suuntaan, jonka kautta vaikutamme myös työn laadukkuuteen. Pyrimme tavoitteeseen osallistumisen mahdollistamisella siten, että kaikilla olisi käsitys siitä mitä ja miksi olemme tekemässä, koska ilman ymmärrystä on hankala sitoutua. Työyhteisön jokaisen jäsenen on osallistuttava ja sitouduttava kehittämiseen, jotta se voi onnistua. Tavoitteenamme on osallistamisen keinoin lisätä yksilön motivaatiota ja sen myötä kokemusta työn merkityksellisyydestä.

Yhteisten asioiden valmistelu ja päätöksenteko tapahtuvat tiimien valmistelun ja yhteisen keskustelun kautta. Koulun johtoryhmään kuuluvat rehtori, apulaisrehtori/tiimin edustaja ja toisen tiimin edustaja. Opettajien ja henkilökunnan yhteistyössä arvostetaan osaamisen jakamista ja toisten auttamista ja tukemista.

Oppimisen tuki toimintakulttuurissa

Kasurilassa on viime vuosina kouluttauduttu liittyen erilaisten oppijoiden tukemiseen. Tämä asia on meille erittäin tärkeä ja kouluttautumisen lisäksi olemme myös lähteneet jakamaan jo talossa olevaa osaamista ja hyviä käytänteitä. Tavoitteenamme on, että jokaisella koulun aikuisella olisi laaja työkalupakki tuen antamiseen luokassa. Tuen lisäresurssi on koulussamme jaettu tunti tunnilta sinne, missä milloinkin on isoin tuen tarve.

Oppilaskunnan hallitus oppilaiden edustajana

Kasurilan koulussa oppilaskuntaa edustaa oppilaskunnan hallitus. Hallituksessa on kaksi oppilaiden valitsemaa edustajaa jokaisesta luokasta. Oppilaskunnan hallitus kokoontuu säännöllisesti, noin kerran kuukaudessa. Kokouksissa suunnitellaan toimintaa koulun oppilaille sekä ideoidaan kehittämis ehdotuksia koulun toimintaan ja ympäristöön. Oppilaskunnan hallituksen kautta oppilaat voivat tuoda oman äänensä kuuluviin koulun arjessa. Oppilaskunnan hallituksen järjestää lukuvuoden aikana erilaisia tapahtumia ja tempauksia, kuten esimerkiksi ystävänpäivän yhteispuuhat, väripukeutumisviikko ja vappunaamiaiset.

Yhteistyö kotien kanssa

Kodin ja koulun yhteistyö on todella tärkeää ja merkityksellistä. Yhteistyöllä tuetaan jokaisen oppilaan kasvua ja oppimista kunkin oppilaan omista lähtökohdista käsin. Kodin ja koulun yhteistyö on tärkeää suunniteltaessa ja toteutettaessa yksilöllistä oppimisen tukea. Vanhemmat vaikuttavat koulun toimintakulttuurin kehittämiseen mm. vanhempainyhdistyksen kautta. Kasurilan koululla toimii todella aktiivinen ja yhteisöllinen vanhempainyhdistys. Vanhempainyhdistys on järjestänyt esimerkiksi askarteluiltoja, liikenneturvallisuusinfon ja hankkinut välineitä välituntiaktiivisuuden lisäämiseksi. Vanhemmat osallistuvat koulunkäyntiin yhteisten tapaamisten, vanhempainiltojen, oppimiskeskustelujen, juhlien ja erilaisten tapahtumien kautta.



4. Oppimisympäristöt

Oppimisympäristöillä tarkoitetaan tiloja ja paikkoja sekä yhteisöjä ja toimintakäytäntöjä, joissa opiskelu ja oppiminen tapahtuvat. Oppimisympäristöön kuuluvat myös välineet, palvelut ja materiaalit, joita opiskelussa käytetään. Oppimisympäristöjen tulee tukea yksilön ja yhteisön kasvua, oppimista ja vuorovaikutusta (Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014,20).

Toiminnallemme tärkeitä ominaisuuksia

Esteettömyys ja saavutettavuus

Esteettömyys tarkoittaa meille sitä, että kaikki voivat osallistua koulun toimintaan tasavertaisesti riippumatta mahdollisista toimintarajoitteista. Esimerkiksi fyysisen esteettömyyden ja saavutettavuuden näkökulmasta kaikkiin tiloihin tulee olla pääsy ilman portaita ja ne tulee olla muokattavissa erilaisten tarpeiden mukaan. Aistien esteettömyyden näkökulmasta taas tiloissa on oltava riittävä valaistus ja akustiikka. Saavutettavuuden kannalta on tärkeää, että voimme käyttää viestintätapoja, jotka tavoittavat tarvittaessa koko henkilöstön sekä kaikki oppilaat ja huoltajat. Pedagogiseen saavutettavuuteen pyrimme käyttämällä monikanavaisia opetusmenetelmiä. Esteettömyys ja saavutettavuus luo pohjan koulun yhteisöllisyydelle ja oikeudenmukaisuudelle, jolloin jokainen voi tuntea olevansa osa kouluyhteisöä ja osallistua ja oppia omista lähtökohdistaan.

Vastuullisuus

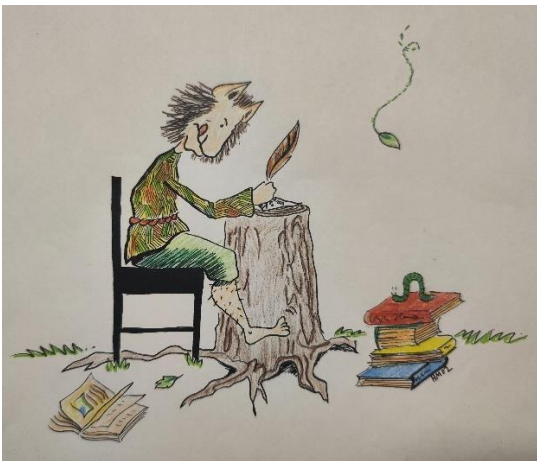
Vastuullisuus koulussa näkyy kaikessa toiminnassa, kun opettajat, oppilaat ja muu henkilökunta ottavat vastuun ympäristöstä, yhteisöstä, tehtävistään, omasta käyttäytymisestä, itsestään ja toisistaan. Vastuullisuus näkyy konkreettisina toimina arjessa esimerkiksi lajitteluna, kierrätyksenä, energian kulutukseen huomion kiinnittämisenä. Koulu tekee myös yhteistyötä eri tahojen kanssa edistääkseen vastuullisuutta esimerkiksi liikenneturvallisuuden suhteen. Pyrimme siihen, että jokainen ymmärtää oman roolinsa osana yhteisöä ja tekee tietoisia päätöksiä, jotka hyödyttävät sekä itseä että muita pitkällä aikavälillä.

Yhteisöllisyys

Kasurilan koulussa on vahva yhteisöllisyyden henki, joka rakentuu oppilaiden ja henkilökunnan ohella vanhempainyhdistyksestä sekä yhteistyöstä ympäröivien kylälaisten kanssa. Kasurilassa jokainen opettaja tuntee koulun jokaisen oppilaan. Koko henkilöstö kantaa huolta oppilaiden asioista riippumatta siitä, millä luokalla oppilas on. Tätä näkymätöntä, oppilaita tukevaa sosiaalityötä tehdään valtava määrä. Tämän kokoisessa koulussa ja tällaisella yhteisöllisellä toimintakulttuurilla pystymme mahdollistamaan lähikoulumahdollisuuden oppilaille, jotka isommissa kouluissa tai isommissa ryhmissä eivät välttämättä pystyisi opiskelemaan omassa kotiluokassaan. Yhteisöllisyyden avulla luomme yhteenkuuluvuuden tunnetta, osallisuutta ja turvallista ilmapiiriä. Vaikka yhteisöllisyys korostaa yhteenkuuluvuutta, se ei poissulje yksilöllisyyttä. Yhteisöllisessä koulussa tuetaan jokaisen yksilöllisiä tarpeita ja vahvuuksia samalla kun rakennetaan yhteisiä tavoitteita ja arvoja.

Yksilöllisyys

Huomioimme ja arvostamme jokaisen oppilaan ainutlaatuisuutta. Pyrimme ottamaan huomioon oppilaiden erilaiset taidot, tarpeet, vahvuudet ja oppimistavat opetuksessa ja oppimisympäristössä. Käytämme päivittäin monikanavaisia opetusmenetelmiä, niin että jokainen saisi oppia omalla tavallaan ja samalla harjaannuttaa itselle ehkä vieraampia oppimistyyliä. Tehtävien eriyttämisellä niin alaspäin kuin ylöspäinkin, jokainen oppilas saa onnistumisen kokemuksia. Keskittymisen tukemiseksi meillä on luokissa käytettävissä esimerkiksi pöytäsermejä, lattiasermejä, kuulosuojaimia. Välillä opiskelu pienemmissä ryhmissä tukee parhaiten oppimista. Yksilöllisyys on tärkeää, sillä se lisää oppilaiden hyvinvointia ja tukee oppimista.



Toiminnallisuus

Oppilailla on luontainen tarve liikkua ja tutkia ympäristöään. Toiminnalliset tehtävät rikastuttavat oppimista, lisäävät motivaatiota, parantavat ymmärrystä sekä edistävät yhteistyötaitoja. Toiminnalliset tehtävät rohkaisevat oppilaita kokeilemaan uusia tapoja oppia ja ratkaista ongelmia. Toiminnallisuuden tarkoituksena on tukea oppilaiden kokonaisvaltaista oppimista ja auttaa yhdistämään teoriaa ja käytäntöä. Toiminnallisuuden mahdollistaminen vaatii sitä, että oppimisympäristöä pystyy muokkaamaan tarpeiden vaatimalla tavalla.



Muokattavuus

Monipuolisen pedagogiikan ja tilojen monikäyttöisyyden näkökulmasta tilojen tulee olla helposti muokattavissa. Oppilailla on erilaisia tuen tarpeita, jolloin esimerkiksi tilan jakaminen voi olla tarpeellista. Toisaalta välillä voi olla tarve myös yhdistellä tiloja isommaksi kokonaisuudeksi yhteisiä tuokioita varten tai toiminnallisen opetuksen toteuttamiseksi.

Liikkuva koulu

Kasurilan koulu on Liikkuva koulu. Koulupäivään on sisällytetty yksi pitkä välitunti, joka mahdollistaa monenlaiset liikunnalliset touhut. Myös lyhyemmillä välitunneilla tekeminen on liikunnallista ja erilaisten peli- ja kiikkuvuorojen avulla taataan kaikille mahdollisuus pelailla ja liikkua. Kasurilan koulussa kannustetaan oppilaita aktiivisiin välitunteihin, joissa pelaillaan ja leikitään, juostaan ja pompitaan. Koulumme piha luo hyvät puitteet monenlaisiin välkkätouhuihin. Syksyisin ja keväisin piha täyttyy erilaisten pallopielien pelaajista. Suosittua on jalkapallo miniareenalla ja hiekkakentällä sekä katukoris asfalttipihalla. Lisäksi pihalta löytyy katulätkä/-sählymaalit, joita oppilaat hyödyntävät välitunneilla. Kiipeilytelineet ja kiikut ovat myös kovassa käytössä. Lisäksi oppilaat hyppivät hyppynarua, ovat köydenvetoa ja pelaavat erilaisia pihapelejä ja -leikkejä yhdessä. Koulun pihalla on myös kaksi pingispöytää, jotka ovat jatkuvasti käytössä. Talvisin kylän aktiivisten vanhempien jäädyttämä luistelukenttä on käytössä liikuntatuntien lisäksi myös välituntisin luisteluun ja jääkiekkoiluun. Talvisin oppilaat laskevat mielellään pulkilla ja rakentelevat lumilinnoja sekä lumiveistoksia. Koulullamme toimii myös Vamos-välitunnit, jolloin isommat oppilaat ohjaavat pienempien välituntileikkejä. Välituntiemme tavoitteena on, että kaikki saavat liikkua mieleisellään tavalla ja löytää liikunnan ilon yhdessä, eikä kenenkään tarvitse olla yksin.



Oppimisympäristöihin tarvittavat ominaisuudet

Sali, ruokailu ja juhlat

Meillä on tällä hetkellä noin 340m² kokoinen liikuntasali, joka on todella aktiivisessa käytössä niin koulu päivisin kuin iltaisin ja viikonloppuisin. Vähintään tämän kokoinen liikuntasali tarvitaan myös jatkossa, jotta se olisi mahdollisimman monikäyttöinen ja toimisi edelleen useiden eri tahojen tilana liikunnan harrastamiselle. Liikunta on tärkeää ja sillä on merkittävä rooli lasten, nuorten ja aikuisten kokonaisvaltaisessa hyvinvoinnissa. Toiveenamme olisi tilaratkaisu, jossa liikuntasalin ja ruokalan tilat olisivat muokattavissa mahdollisimman moneen eri käyttötarkoitukseen esimerkiksi liikunta-, opiskelu-, juhla-, tapahtuma- ja konserttikäytössä. Ruokalaa käytetään aamupalalla, lounaalla ja välipalalla. Aamupalalla ja välipalalla oppilasmäärä on kuitenkin huomattavasti pienempi kuin lounaalla, joten muunneltavaa ruokasalia voisi käyttää, vaikka eriyttämistilana pois lukien lounasaika.

Käsityö

Käsityö oppiaineena kehittää motoriikkaa, tukee luovuutta ja opettaa käytännön taitoja elämää varten. Käsityöissä oppilaat pääsevät suunnittelemaan ja toteuttamaan erilaisia monimateriaalisia tuotoksia. Oppilaat harjoittelevat monipuolisesti ja eri materiaaleja hyödyntäen teknisen- ja tekstiilikäsityön työtapoja. Käsityöluokkien tulisi sijaita lähellä toisiaan, jotta monimateriaalisten tuotosten työstäminen olisi sujuvaa ja yhteisopettajuutta olisi mahdollista toteuttaa. Käsityöluokissa tulee olla tarvittava varustus opetussuunnitelman mukaisen laadukkaan käsityön opettamiseksi ja riittävästi säilytystilaa tarvikkeille ja oppilastöille.

Kuvataide

Kuvataiteen opetuksessa käytetään monipuolisesti tekniikoita, kuten esimerkiksi erilaisia piirtämis-, maalaamis-, askartelu ja painantatekniikoita. Näiden lisäksi kuvataidetta toteutetaan myös digitaalisesti ja kolmiulotteisesti. Kuvataiteen opetuksen toteuttamiselle perusedellytyksiä ovat riittävät tila tavaroiden säilytykseen sekä töiden kuivattamiseen.

Musiikki

Musiikin opetuksessa yhteissoiton, musiikinteoria ja -historiaopiskelun lisäksi hyödynnetään ja harjoitellaan monipuolisesti musiikkiteknologian käyttöä. Instrumentteina meillä on käytössä kanteleet, kitarat, ksylofonit, ukulelet, erilaisia rytmisoittimia sekä kaikki bändisoittimet. Tavoitteenamme on tarjota oppilaille onnistumisen ja innostumisen kokemuksia musiikin opiskelussa. Musiikkiluokan tilaratkaisussa korostuu käytettävyyden ja turvallisuus. Soittimien ja äänentoiston täytyy olla helposti käytettävissä, mutta turvallisesti säilytettävissä.

Iltapäiväkerho

Iltapäiväkerho sisältää monipuolista toimintaa. Tähän iltapäiväkerho tarvitsee virikkeellisen toimintaympäristön niin sisällä kuin ulkonakin. Iltapäiväkerho tarvitsee myös riittävästi tilaa omaan toimintaansa tarkoitetulle kalusteille ja tavaroille.

Esiopetus

Esiopetuksen toiminnassa opetus toteutetaan oppimiskokonaisuuksina hyvin pitkälti pajatyöskentelyn ja pienryhmätoiminnan keinoin. Opetuksessa leikki, toiminnallisuus ja kokeilemalla oppiminen ovat keskeisiä työtapoja. Esikoululaiset hyötyvät siitä, että heidän käytössään on tila, jossa on mahdollisuus energian purkamiseen työskentelyn välissä.

Jaettu johtajuus

Jaettu johtajuus vaatii jatkuvaa avointa kommunikaatiota ja vuoropuhelua. Tiimirakenteen lisäksi koulussamme on vastuuopettajat, joilla on selkeät roolit ja tehtäväkuvaukset. Tehtävien tasaisempi jakautuminen lisää tunnetta vaikuttamismahdollisuuksista ja motivaatio yhdessä kehittämiseen kasvaa. Jotta jaetun johtajuuden toteuttaminen olisi mahdollista, tulisi henkilökunnanhuoneen olla mahdollisimman keskeisellä paikalla, niin että jokaisen yhteisön jäsenen olisi sinne helppo tulla. Henkilökunnan huoneessa tulee olla mahdollista käydä vapaata keskustelua ja käydä vuoropuhelua työasioista, mutta myös tiloja rauhoittumiselle tai yksin työskentelylle. Rehtorin työhuoneen täytyy myös sijaita samassa yhteydessä, jotta joustava ja jatkuva vuorovaikutus on mahdollista. Moniammatillisen yhteistyön tukemiseksi myös opiskeluhuollon tilat olisi hyvä sijaita mahdollisimman lähellä henkilökunnanhuonetta.

5. Lähteet

Toiminnan kuvauksessa on käytetty lähteenä ja otettu otteita Kasurilan koulun opetussuunnitelmasta ja vuosisuunnitelmasta, perusopetuksen opetussuunnitelman perusteista, opettajien tekemästä vetoomuksesta, kyläyhdistykseltä tulleesta kirjeestä sekä hyödynnetty koulun peda.net, Facebook ja Instagram sivustoa.

Työkaluna on hyödynnetty myös tekoälyyn perustuvaa ChatGPT kielimallia.

Kasu-peikon kuvat on tehnyt koulumme entinen opettaja Hanna Kauhanen.

Toiminnan kuvaukseen liittyvistä kyselyistä ja keskusteluista tullut aineisto. Kyselyt ja keskustelut toteutettiin taulukon mukaisesti (LIITE 1)

Opettajat ja ohjaajat	Oppilaskunta 21.11.	Yhteisöllinen 28.11.	Huoltajat 31.10.	Ruokailu-, laitos ja kiinteistöhuolto -> FORMS
Yhteisö 5.11. • Millaisessa kouluyhteisössä haluamme työskennellä? • Mikä Kasurilan koulun yhteisölle on erityisen tärkeää? • Millä eri tavoin ja keiden kanssa kouluyhteisössä tehdään yhdessä työtä? Toimintakulttuuri 12.11. • Mitä hyvää toimintakulttuurissa me on tällä hetkellä? • Miten meidän tulisi kehittää toimintakulttuuriamme? • Miten huolehdimme siitä, että koulussamme kaikilla on tasavertainen mahdollisuus osallistua kouluyhteisön ja sen toimintakulttuurin kehittämiseen?	Yhteisö • Mikä Kasurilan koulun yhteisölle on erityisen tärkeää? Toimintakulttuuri • Mitä hyvää toimintakulttuurissa me on tällä hetkellä? • Miten meidän tulisi kehittää toimintakulttuuriamme? • Miten toimimme yhteisönä vastuullisesti ja rakennamme kestäväää tulevaisuutta? Oppimisympäristö • Millaisessa koulussa haluaisin opiskella tulevaisuudessa Kasurilassa?	Yhteisö • Millaisessa kouluyhteisössä haluamme työskennellä? • Mikä Kasurilan koulun yhteisölle on erityisen tärkeää? Toimintakulttuuri • Mitä hyvää toimintakulttuurissa me on tällä hetkellä? • Miten meidän tulisi kehittää toimintakulttuuriamme? • Miten huolehdimme siitä, että koulussamme kaikilla on tasavertainen mahdollisuus osallistua kouluyhteisön ja sen toimintakulttuurin kehittämiseen? • Miten koulussamme tulisi huomioida siellä työskentelevien henkilöiden	Yhteisö • Millaisessa kouluyhteisössä haluamme työskennellä? • Mikä Kasurilan koulun yhteisölle on erityisen tärkeää? Oppimisympäristö • Millaista toivon oppimisen olevan Kasurilan koulussa vuonna 2035?	Yhteisö • Millaisessa kouluyhteisössä haluamme työskennellä? • Mikä Kasurilan koulun yhteisölle on erityisen tärkeää? Toimintakulttuuri • Mitä hyvää toimintakulttuurissa me on tällä hetkellä? • Miten meidän tulisi kehittää toimintakulttuuriamme? Oppimisympäristö • Millaista toivon oppimisen ja työskentelyn olevan Kasurilan koulussa vuonna 2035?

• Miten koulussamme tulisi huomioida siellä työskentelevien henkilöiden yksilölliset tavata oppia ja tehdä työtä? • Miten varmistamme sen, että yksilöiden vahvuudet tukevat yhteisöämme? • Miten toimimme yhteisönä vastuullisesti ja rakennamme kestävää tulevaisuutta? Oppimisympäristö 19.11. • Millaista toivon oppimisen ja työskentelyn olevan Kasurilan kouluissa vuonna 2035? • Miten huolehditaan siitä, että jokaisen oppilaan oikeus hyvään oppimiseen toteutuu? (esim. sopivat tavoitteet ja työtavat, eriyttäminen, osaamisen osoittamisen keinot)		yksilölliset tavat oppia ja tehdä työtä? • Miten varmistamme sen, että yksilöiden vahvuudet tukevat yhteisöämme? Oppimisympäristö • Millaista toivon oppimisen ja työskentelyn olevan Kasurilan koulussa vuonna 2035? • Miten huolehditaan siitä, että jokaisen oppilaan oikeus hyvään oppimiseen toteutuu? (esim. sopivat tavoitteet ja työtavat, eriyttäminen, osaamisen osoittamisen keinot)		
--	--	--	--	--

• Ketkä työskentelevät yhdessä, millaisissa tilanteissa ja miten? • Miten oppilaat oppivat yhdessä? • Miten opettajat tekevät työtä yhdessä tai yksin? • Millaisissa suuryhmissä työtä tehdään? • Millaisissa pienryhmissä työtä tehdään?				
--	--	--	--	--

Uuden Kasurilan koulun monikäyttöisyys

Taustaa

Sivistyslautakunta ja kunnanhallitus pitivät yhteisen iltakoulun 21.10.2024, jonka aiheena oli ideoida Kasurilan uuden koulun monikäyttöisyyttä. Tämän muistin liitteenä on iltakoulun eri ryhmien tuotokset.

Tässä muistiossa arvioidaan esiin nostettujen ideoiden toteutuskelpoisuutta sekä annetaan suunnitteluohjeistusta Kasurilan koulun tarveselvitystyöryhmälle.

Ideoita monikäyttöisyydestä

Iltakoulussa nousi esille mm. seuraavia ajatuksia monikäyttöisyydestä, jotka tulisi liittää osaksi rakennushanketta:

- a) Koulun lisäksi rakennetaan myös jotain muuta (esim. uimahalli, palveluasumista tai yhteisöllistä asumista)
 - Tavoitteena kasvattaa hankkeen kokoa, ajatuksena, että isompi hanke tulisi edullisemmaksi.
 - Koulu hyötyy rakennettavasta muusta palvelutuotannosta (ja toisinpäin).
 - Rakentajana voi myös toimia myös muu taho kuin kunta.
- b) Koulutilojen monikäyttöisyys
 - Esim. liikuntatilojen iltakäyttö, kansalaisopisto, järjestötoiminta, ruokasalin muu käyttö.
 - Koulurakennukseen tulisi löytää yrittäjä, joka vastaisi vuokraustoiminnasta ja ehkä myös tapahtumatuotannosta.
 - Jos koulutilojen lisäksi rakennetaan muuta tilaa, tämä voisi helpottaa koulutilojen vuokraustoimintaa (esim. saunatilan rakentaminen voisi helpottaa ruokasalin vuokraamista).

Iltakoulussa nousi myös esille mahdollisuus, että rakennuksen toteuttaisi kunnan omistama osakeyhtiö, jolloin vuokraustoiminta on helpompi toteuttaa. Lisäksi esille nousi ajatus siitä, että jos koulutilaa ei

tulevaisuudessa tarvita, tulisi tila olla helposti muutettavissa muuhun toimintaan.

Arviointia ideoiden toteutuskelpoisuudesta

Koulun alueella on voimassa oleva asemakaava (Kaavatunnus 749 5601), jossa on osoitettuna koulun paikka sen nykyisessä sijainnissa. Kaavassa koulun alue on osoitettu merkinnällä "YO Opetustoimintaa palvelevien rakennusten korttelialue". Rakentamiseen on osoitettu rakennusoikeutta yhteensä 6 000 kem² ja rakentaminen voi olla enintään kaksikerroksista. Alueelle saadaan rakentaa koulu- ja päiväkotitiloja. Muiden toimintojen rakentaminen alueelle saattaa edellyttää asemakaavan muuttamista.

Esitetyistä ideoista realistisin on uimahallin rakentaminen Kasurilan koulun yhteyteen/läheisyyteen. Uimahallia ei kuitenkaan kannata kytkeä Kasurilan koulun rakentamishankkeeseen seuraavista syistä:

- Selvitys Fontanellan rakennuksen tulevasta käytöstä ei ole vielä valmis. Tästä syystä päätöstä Fontanellan jatkosta tai sitä korvaavasta uimalapalvelusta ei ole vielä tehty. Mikäli uimahalli halutaan yhdistää koulun rakentamiseen, lykkää tämä hankkeen suunniteltua aikataulua ja uusi koulu ei valmistu kesään 2028 mennessä.
- Suuruuden ekonomian mukaisen säästön aikaansaaminen voi olla mahdotonta, koska kyseessä on kaksi täysin erilaista rakennusta.
- Mikäli päädytään siihen, että Fontanellan korvaava uimala on muualla kuin keskustan alueella, vaatii asia laajaa poliittista keskustelua paikasta. Keskustelu tulee käydä kaavoituksen laatiman selvityksen pohjalta.

Erilaisten sote-toimintojen (esim. yhteisöllinen asuminen) liittäminen koulurakentamisen yhteyteen ei ole selvityksen mukaan realistinen vaihtoehto.

-
- Hyvinvointialueella ei ole tahtotilaa lähteä mukaan yhteishankkeeseen.
 - o Hyvinvointialue on kiinnittänyt investointibudjettinsa.
 - o HVA:n lyhytaikainen vuokraus on kunnalle erittäin riskialtis.
 - Yksityiset sote-toimijat tai rakennusliikkeet eivät ole osoittaneet kiinnostusta Kasurilan alueeseen tämän tyyppisten rakennushankkeiden osalta.
 - Mikäli yhdistetty hanke toteutettaisiin kunnan toimesta ilman, että siihen sitoutuisi hyvinvointialue tai yksityinen sote-toimija, sisältäisi tämä kunnalle kohtuuttoman suuren taloudellisen riskin.

Kunnan omistamat osakeyhtiöt ovat investoineet viimeisten vuosien aikana voimakkaasti. Lisäksi osalla osakeyhtiöistä on jo päätettyjä uusia investointikohteita. Näiden yhtiöiden taloudellinen liikkumavara on kiinnitetty näihin ydinliiketoiminnan mukaisiin investointeihin ja näillä yhtiöillä ei ole tässä tilanteessa mahdollisuutta laajentua ydinliiketoimintansa ulkopuolelle.

Edellä esitetyn perusteella Kasurilan koulun tarveselvitystyöryhmän tulee keskittyä ensisijaisesti koulu- ja esiopetuskäyttöön tarkoitetun rakennuksen suunnitteluun huomioiden monikäyttöisyys. Tämä huomioiminen tarkoittaa mm. seuraavaa:

- Rakennuksen tilat tulee suunnitella tilatehokkaasti, pyrkien maksimoimaan kaikkien tilojen käytön.
 - o Erityistä huomiota tulee kiinnittää niihin tiloihin, jotka perinteisessä koulurakennuksessa ovat vähäisellä käytöllä. Monikäyttöisyydessä tulee huomioida kunnan omat tilatarpeet, seurojen ja järjestöjen tilatarpeet sekä mahdollisuus tilojen vuokraamiseen.
 - o Koulun lukuvuosirytmistä johtuen koulurakennus on käytössä vain 190 vuorokautta vuodessa, suunnittelussa

tulee pohtia, miten rakennuksen käyttövuorokausia voidaan lisätä.

- Monikäyttöisyysratkaisuja, jotka vaativat ylimääräisen tilan rakentamista tulee välttää, ellei lisätilan rakentaminen poista muita kunnan investointitarpeita.
- Jos uutta rakennusta ei tulevaisuudessa tarvita koulukäytössä, niin olisi hyvä, jos rakennus olisi helposti muutettavissa muuhun toimintaan. On kuitenkin mahdotonta arvioida, että mitä tämä koulutoiminnan korvaava toiminta olisi. Näin ollen tilan muuntokäyttöisyyttä on vaikea huomioida suunnittelussa. Lähinnä muuntokäyttö voidaan huomioida rakennustekniikassa, esimerkiksi kantavien rakenteiden suunnittelussa.

Muistion vakuudeksi

Janne Airaksinen
kunnanjohtaja

Petteri Ristikangas
talousjohtaja

Ari Kainulainen
tekninen johtaja

Antti Jokikokko
sivistysjohtaja

LIITE

Iltakoulun työpajojen tuotokset

JAKELU

Kasurilan koulun tarveselvitystyöryhmä

120293

Kasurilan koulu, Siilinjärvi / Tarveselvitys

Tilalaskelma

5.2.2025

Granolund
Arkkitehdit

TILANIMIKE		NYKYISET			RYHMÄ- KOKO	LKM	TILAN hym2	YHT
	RT 103080	kpl	koko	yht				
<u>Opetustilat</u>	Opp. määrä 185							
Opetustilat, esikoulu		2	56,0	112,0	20	2	60,0	120,0
Opetustilat, alakoulu		10	56,0	560,0	15	1	40,0	40,0
	4m2 / opp 740,0	1	53,0	53,0	25	8	60,0	480,0
		1	67,0	67,0				
- iso ryhmätila (musiikki)		1	70,5	70,5	25	1	72,0	72,0
Opetustilat, erikoisvarustelu	hankekoht. 200,0							
Pehmeät materiaalit					15	1	85,0	85,0
Kovat materiaalit (puu, metalli, maalaus)		1	127,0	127,0	15	1	120,0	120,0
	940,0	16 kpl	877,5	yht. OT		14 kpl		917,0 hym ²
Pienryhmätilat		1	12,5	12,5		2	15,0	30,0
Erityisopettaja				14,0		1	20,0	20,0
Oppisoppi, käytävien / aulojen yhteydessä						3	20,0	60,0
Opetusvälineiden säilytys	0,5m2 / opp 92,5							
Perusopetustilojen varastot						3	7,0	21,0
Pehmeät materiaalit varasto						1	15,0	15,0
Kovat materiaali varasto						2	15,0	30,0
Purunkeräys						1	15,0	15,0
								81,0
Opetustilat varastoineen yht.	1032,5							1108,0 hym²
<u>Sosiaalitilat</u>								
Oppilaiden wc-tilat à 2,5 m2	1kpl / 15h 32,5					13	2,5	32,5
Esteettömät wc-tilat à 5,0 m2	2kpl 10,0					2	5,0	10,0
Kenkäeteinen	0,1m2 / opp 18,5					2	10,0	20,0
Vaatesäilytystila	0,2m2 / opp 37,0					2	20,0	40,0
Oppilaskohtainen säilytys, sis. käytäviin	käytävillä							
Esikoulun pukuhuone, kuraeteinen						1	20,0	20,0
Sosiaalitilat yht.	98,0							122,5 hym²

120293

Kasurilan koulu / Tarveselvitys

Tilalaskelma



TILANIMIKE		NYKYISET	LKM	TILAN hym2	YHT
<u>Tukitoiminnot</u>	RT 103080	kpl koko yht			
Ruokailu ja ruokahuolto	0,5m2/opp 92,5				
Palvelukeittiö apu- ja varastotiloihin:	80 hym2 80,0				
Keittiö (sis. astiahuolto)		1 41,0 41,0	1	60,0	60,0
Kylmiö (ruokavaunut + maito)			2	5,0	10,0
Pakastevalasto			1	5,0	5,0
Keittiön varasto		1 3,0 3,0	1	5,0	5,0
Laatikkovarasto		1 4,5 4,5	1	5,0	5,0
Keittiötoimisto (taukotilan yht)			1	5,0	5,0
Keittiön siivoustila (nykyisin tuulikaapissa)		1 4,5 4,5	1	5,0	5,0
Henkilökunnan puku / wc-tilat *)		1 12,5 12,5	1	12,0	12,0
Taukotila *)? - sis.WC			1	15,0	15,0
Linjasto ja ruokasali		1 100,0 100,0	1	100,0	100,0
Esiintymistilat, sis. yhteisiin tiloihin ja auloihin	hankekoht.				
Tukitoiminnot yht.	172,5	165,5			222,0 hym²
Opetustilat, sosiaalitilat ja tukitoiminnot yht.	1303,0				1452,5 hym²
<u>Hallinto ja henkilökunta</u>	Henk.kunta 20				
Henkilökunnan työskentely	4m2 / henk 80,0	70,0	1	70,0	70,0
Rehtori		10,0	1	10,0	10,0
Neuvotteluhuone			1	15,0	15,0
Wc-tilat	1 kpl / 15h 5,0	2,0	2	2,5	5,0
Varasto / kopio	15,0		1	10,0	10,0
Henkilökunnan sosiaalitilat *)	0,5m2 / henk 10,0		1	10,0	10,0
*) yhdessä					
<u>Opiskelijahuolto</u>					
Terveystieteiden tilat (aputiloihin)	40 hym2 40,0	26,0	1	25,0	25,0
Hallinto, henkilökunta, opiskelijahuolto tilat yht.	150,0	108,0			145,0 hym²
<u>Kiinteistötoiminnot</u>					
Siivoustilat:	1 % 14,0				
Siivouskeskus		8,5	1	15,0	15,0
Siivoustila		6,0	2	4,0	8,0
Siivousvarasto			1	10,0	10,0
Siivous-HK puku / wc-tilat *)			1	7,0	7,0
Kiinteistöhoitotilat	0,80 % 11,0		2	10,0	20,0
Jätehuone	hankekoht. 20,0		1	20,0	20,0
Biojäte			1	5,0	5,0
Kiinteistötoiminnot yht.	45,0				85,0 hym²

120293

Kasurilan koulu, Siilinjärvi / Tarveselvitys

Tilalaskelma

5.2.2025

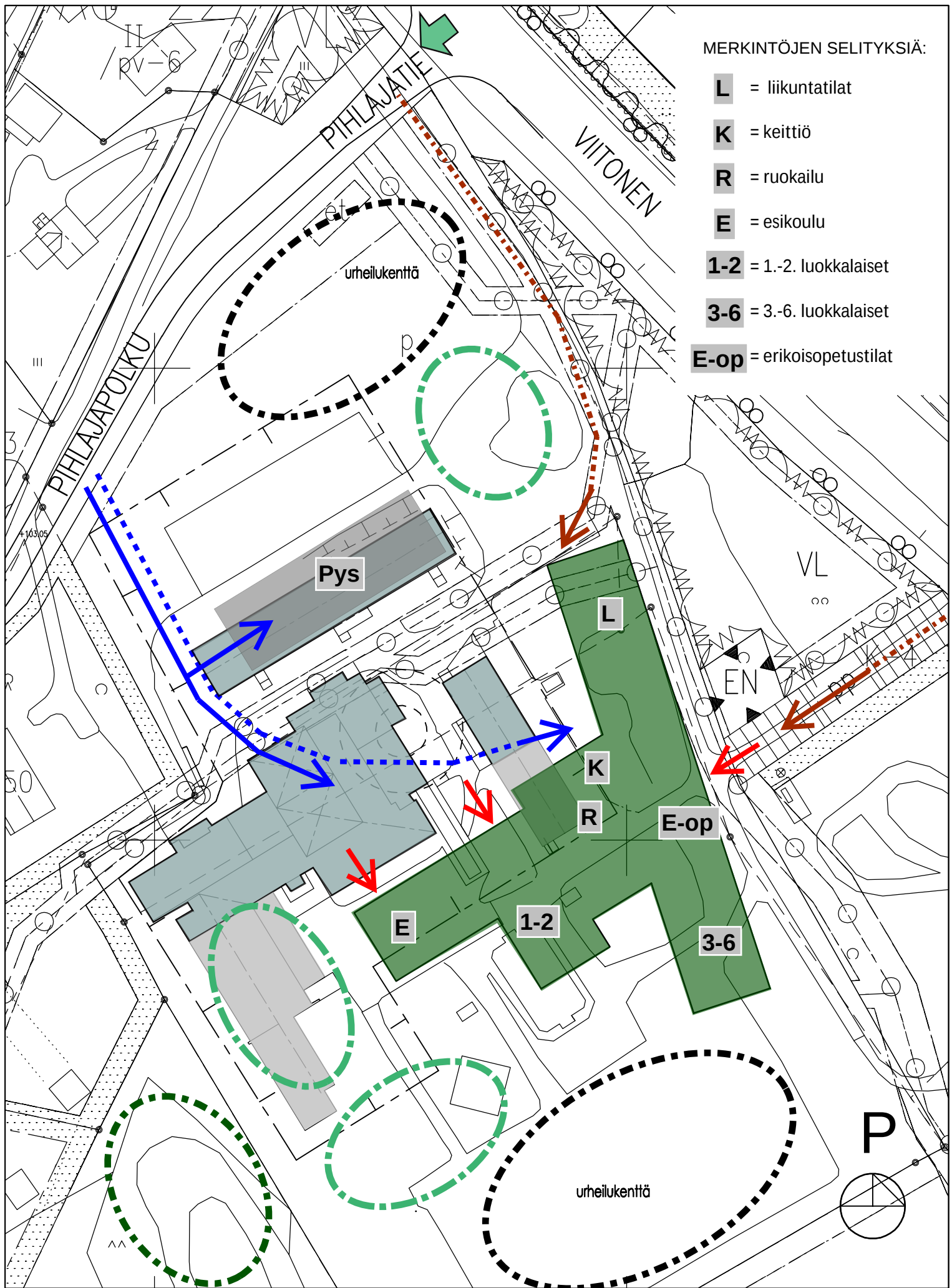
Granlund
Arkkitehdit

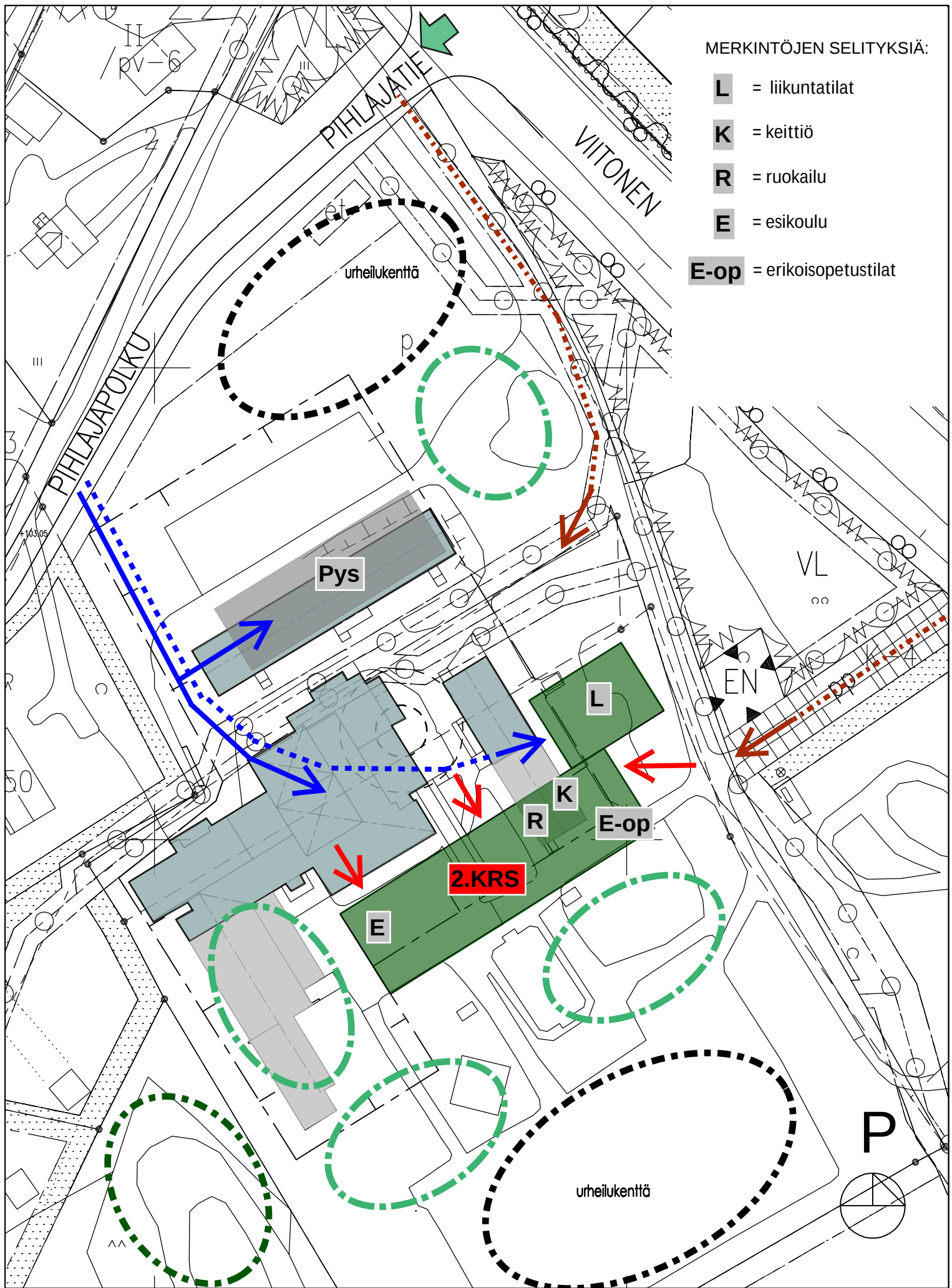
TILANIMIKE		NYKYISET			LKM	TILAN hym2	YHT
		kpl	koko	yht			
Liikuntatilat							
Liikuntasali (13*26)		1	299,0	299,0	1	340,0	340,0
Varasto		2	24,0	48,0	2	25,0	50,0
Puku-, pesu- ja wc-tilat		2	24,0	48,0	2	30,0	60,0
Opettajien puku- ja pesutilat		1	8,0	8,0	1	10,0	10,0
Siivoustila					1	3,0	3,0
Liikuntatilat yht.				403,0			463,0 hym²
Hym² TOTAL	1498,0						2145,5 hym²
Bruttoala brm² = hym² x 1,3-1,5	x 1,5 2247,0				x 1,3		2789,2
Tekniset tilat brm ²	10 % 224,7				12%		334,7
Brm² TOTAL	2471,7						3123,8 brm²

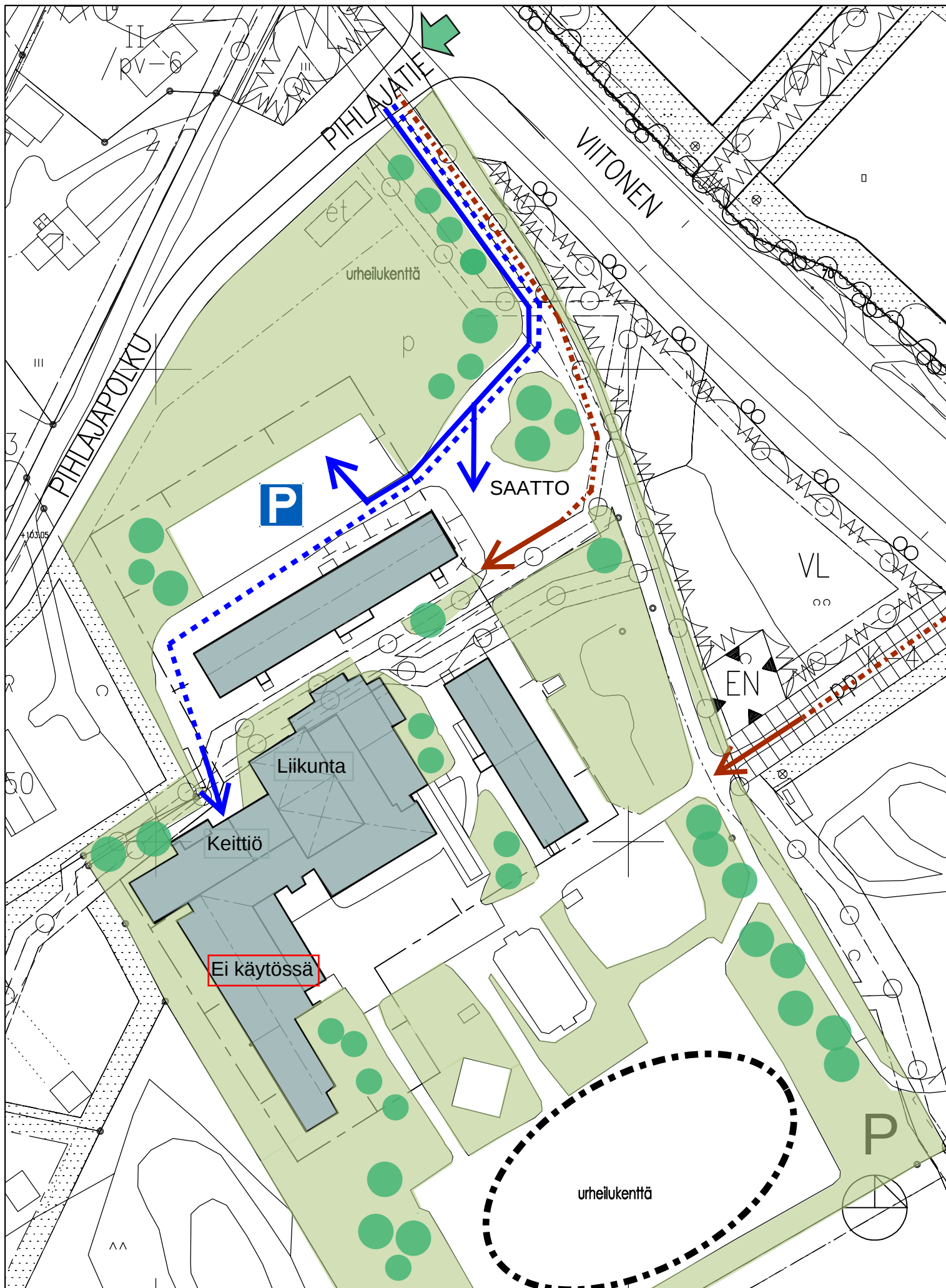
120293

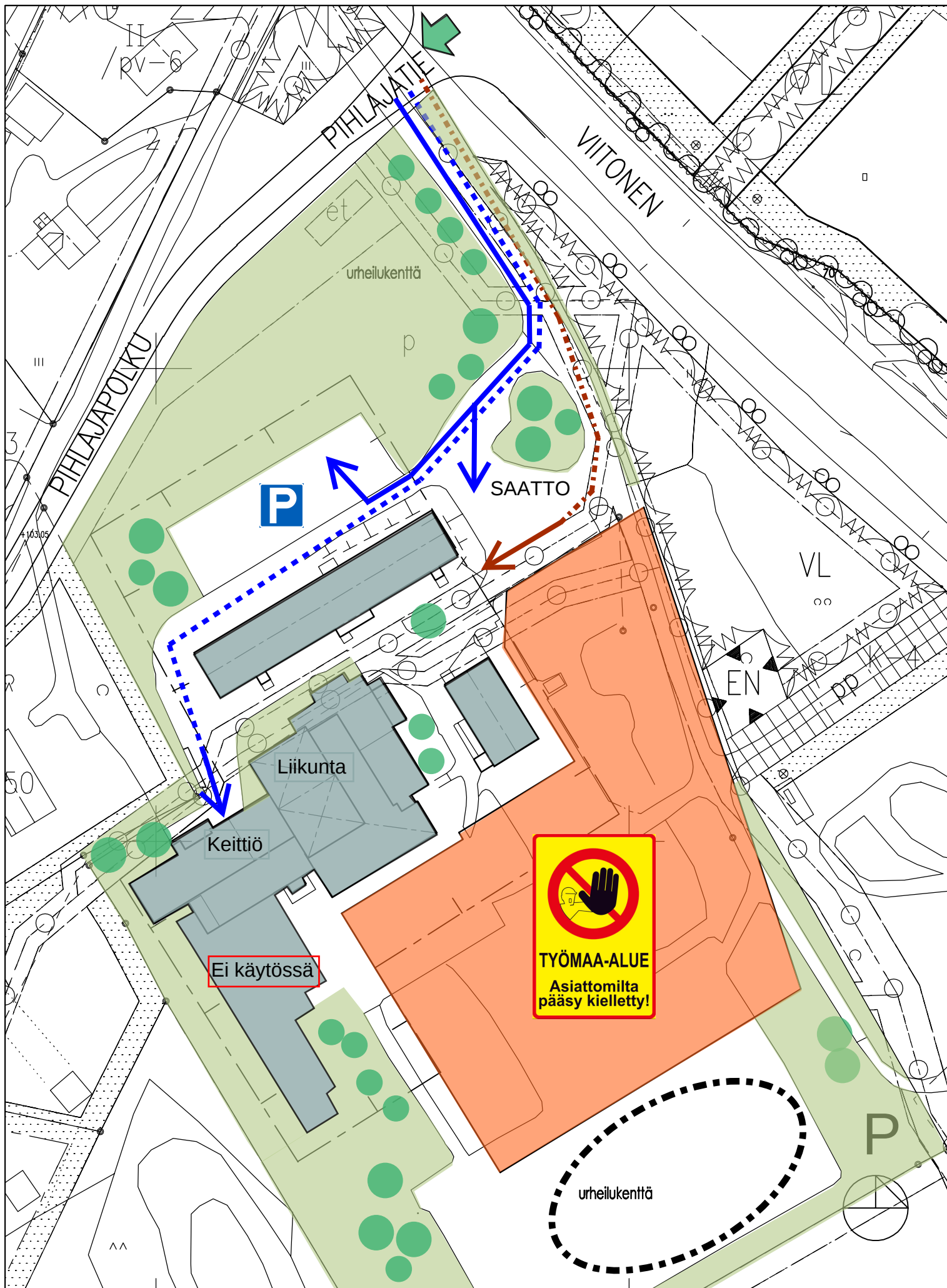
Kasurilan koulu / Tarveselvitys

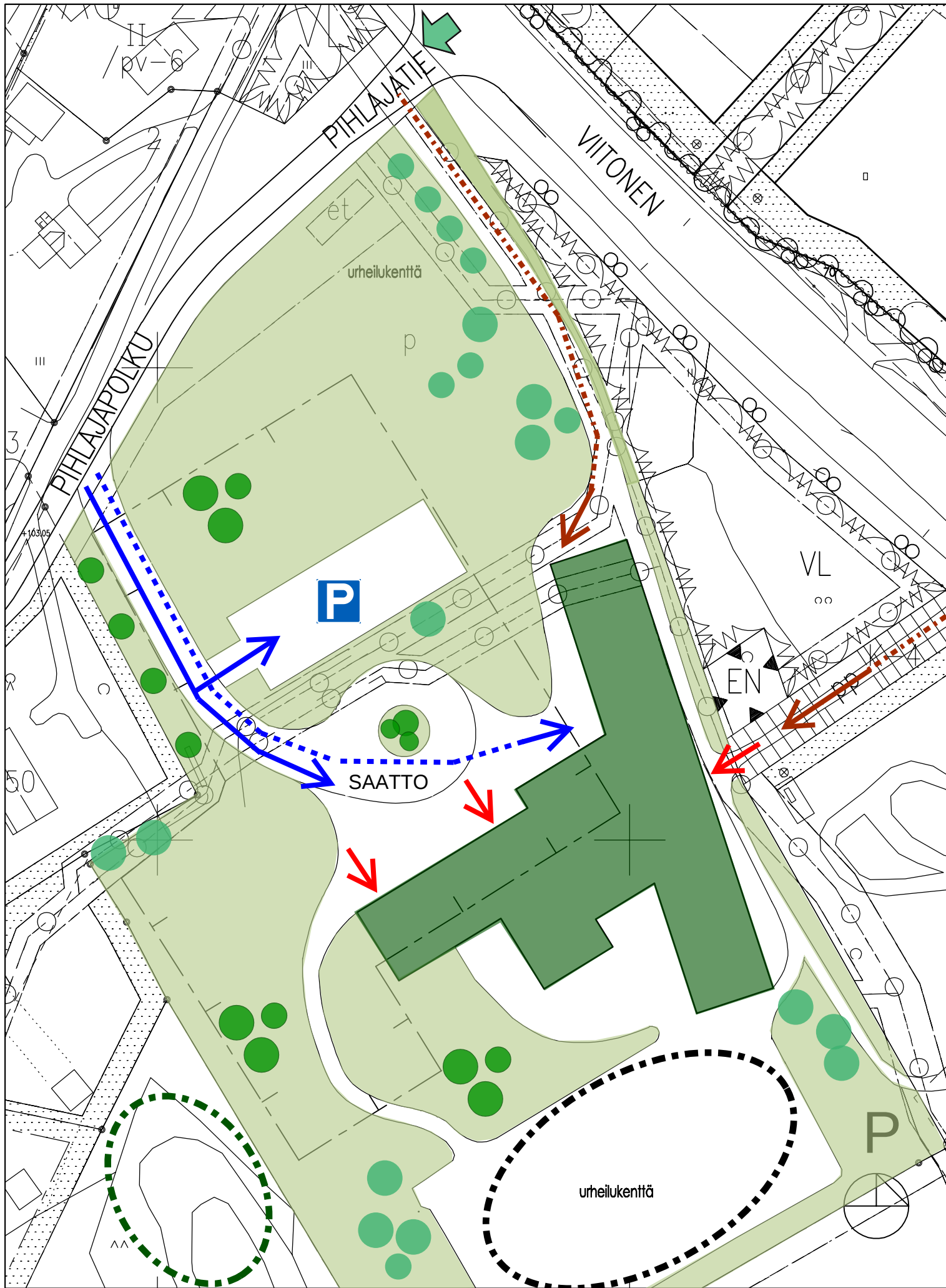
Tilalaskelma

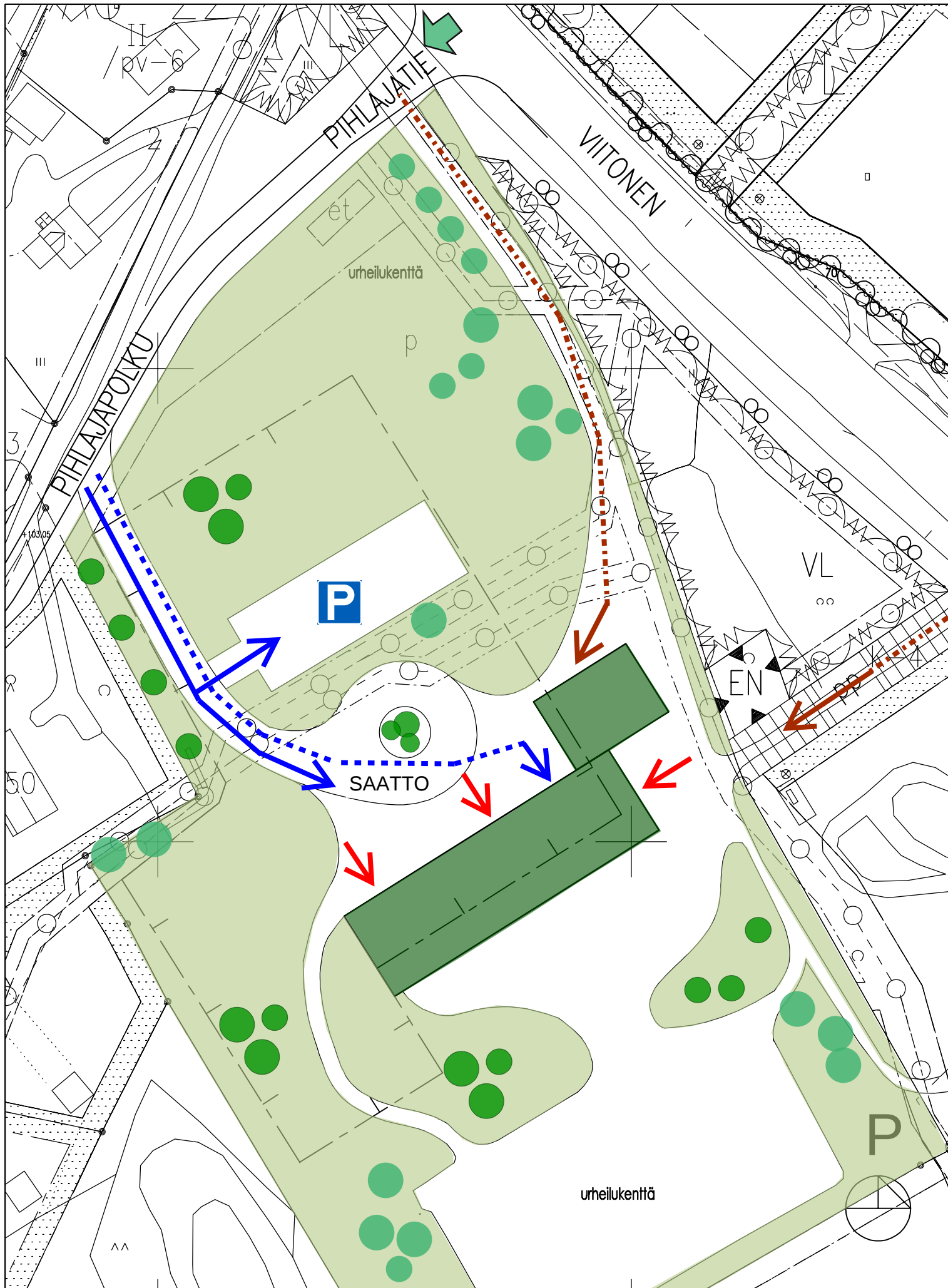












LASKENTAMUISTIO

Rev001

24.3.2025

Hanke: Kasurilan koulu

Kustannusarvio toteutettu tavoitehintalaskelmana laaditun tilaohjelman pohjalta. Kustannusarvion hintatasoon 2/2025, jolloin Haahtela-indeksi Kuopion talousalueella on ~98,0%.

Kustannusarvio pohjautuu kohteesta laadittuun tarveselvitysvaiheen tilaohjelmaan. Laskelman jakajana on käytetty tilaohjelman mukaista arvoa 3.124 bm².

Kustannuslaskennassa on huomioitu seuraavaa:

Suunnittelu- ja valvontatehtävät on esitetty tavoitehintalaskelman oletusarvoina. Kustannusta on mahdollista päivittää hankkeen edetessä tarvittavien suunnittelutehtävien laajuuden tarkentuessa.

Huomioita laskelmaan

Ilmoitetut kustannukset alv 0%, ellei toisin mainittu.

Purunkeräystilaan on tehty kustannusvaraus 14.000 €

Keittiö on oletettu jakelukeittiöksi ja keittiölaitteisiin on laskelmassa varattu 38.000 €.

Jakelulinjaston kaluste- ja laitekustannukseen laskelmassa varattu 19.000 €.

Keittiön ja henkilökunnan taukutiloihin (2 tilaa) arvioitu koneita ja laitteita seuraavasti:

- astianpesukone, mikroaaltouuni ja jääkaappi/pakastin

Perustamisolosuhteiden oletettu olevan normaalitasoiset, paalutusta tai pohjanvivistusta ei ole huomioitu.

Muualla tontilla sijaitsevien rakennusten purkukustannuksia ei ole huomioitu.

Rakennuksen ympärille arvioitu asfaltti- yms. piha-alueita "Hanketekijät" tulosteen mukaisesti.

Hanketekijät:

Kohdassa "Maa- ja pohjarakenteet" on arvioitu vanhan koulurakennuksen purkukustannukset 500.000 €.

Kohdassa "varaukset" on huomioitu seuraavaa

- Lisä- ja muutostyövarausta on korotettu oletusarvosta +200.000 €, jolloin lisä- ja muutostyövaraukseksi muodostuu kokonaisuudessaan ~4,7 %.
- Lähiliikuntapaikan varusteisiin on varauduttu 175.000 €:n erällä

LVIS-tekniikka:

Opetustiloihin arvioitu tuloilmajähdytys

24.3.2025

Granlund Oy



Hanke:	Vaihe:	Tarveselvitys
202502 001 Kasurilan koulu	Paikkakunta:	Kuopioon rajoittuvat ympäristökunnat
	Haahtela-ind.:	97,0 / 1.2024
	Hintataso:	98,0 / 3.2025
	Laajuus:	2 953 m2, 3 215 brm2, 14 624 rm3
	Hankekoko:	3 124 brm2
	Jakaja:	3 124 brm2

PERUSTAMISKUSTANNUKSET, UUDIS - PÄÄRYHMITÄIN

Talo 80 -nimikkeistö	€	€/bm2	%
B1 Rakennuttajan kustannukset			
Suunnittelu ja tutkimukset	545 000	174	6,5
Rakennuttaminen ja valvonta	342 000	109	4,1
Liittymismaksut	73 000	23	0,9
Muut rakennuttajan kustannukset			
Yhteensä	959 000	307	11,4
B2 Rakennustekniset työt			
1 Aluetyöt	638 000	204	7,6
1 Rakennuksen maatyöt	130 000	42	1,5
2 Perustukset ja kellarin erityisrakenteet	248 000	79	3,0
3 Runko- ja vesikattorakenteet	1 367 000	438	16,3
4 Täydentävät rakenteet	711 000	228	8,5
5 Sisäpuoliset pintarakenteet	557 000	178	6,6
6 Kalusteet, varusteet, laitteet	313 000	100	3,7
7 Konetekniset työt	7 000	2	0,1
8,9 Työmaan käyttö- ja yhteiskust.	671 000	215	8,0
Kate	346 000	111	4,1
Yhteensä	4 988 000	1 597	59,4
B3 LVI-työt			
71 Lämmityslaitteet	144 000	46	1,7
71 Vesi- ja viemärytyöt	343 000	110	4,1
71 Muut putkityöt	58 000	19	0,7
72 Ilmanvaihtotyöt	442 000	141	5,3
72 Säätlölaitteet	36 000	12	0,4
72 Muut iv-työt	84 000	27	1,0
Yhteensä	1 107 000	354	13,2

Talo 80 -nimikkeistö	€	€/bm2	%
B4 Sähkötyöt			
Valaistus	247 000	79	2,9
Sähkön jakelu	32 000	10	0,4
Sähkökeskukset	40 000	13	0,5
Muu sähkö	395 000	126	4,7
Yhteensä	713 000	228	8,5
B5 Erillishankinnat	75 000	24	0,9
B1...B5 Rakennuskustannukset yhteensä	7 842 000	2 510	93,3
Muut kustannukset			
Tontti			
Toimintavarustus			
Toiminnan ylläpito			
Rahoitus			
Hankevaraukset	560 000	179	6,7
Muut kustannukset	560 000	179	6,7
PERUSTAMISKUSTANNUKSET	8 402 000	2 690	100,0
Arvonlisävero 26% (ei sis. tontin hankintaa ja hankerahoitusta)	2 143 000	686	
PERUSTAMISKUSTANNUKSET YHTEENSÄ	10 545 000	3 375	

Rakennuttaja Pekka Turunen
Granlund Kuopio Oy

Hanke:	Vaihe:	Tarveselvitys
202502 001 Kasurilan koulu	Paikkakunta:	Kuopioon rajoittuvat ympäristökunnat
	Haahtela-ind.:	97,0 / 1.2024
	Hintataso:	98,0 / 3.2025
	Laajuus:	2 953 m2, 3 215 brm2, 14 624 rm3
	Hankekoko:	3 124 brm2
	Jakaja:	3 124 bm2

HANKETEKIJÄT

Aluetyöt

Tontti pinta-ala	5 432 m²	Sadevesiviemärointi	550 m²/kaiv
		Ulkovarusteet	15 964 €
Liikennealue, kestopäällyste	1 179 m²	Ulkopuoliset rakenteet	104 251 €
Liikennealue, sora	1 179 m²	Autokatokset	ap
Liikennealue, vaativa	m²	Lämmituspistorasiat	25 kpl
Pensasistutukset	303 m²	Ulkovalaistus	€
Nurmikot	147 m²		
Piha-alue yhteensä	2 808 m²		

Maa- ja pohjarakenteet

Esirakenteet		Rakennuksen perustaminen	
Vanhan koulun purku	500 000 €	Kantavan alapohjan osuus	%
		Paalutussyvyys	jm
Rakennuksen lisäkustannukset			
	€		
	€		
	€		
	€		
	€		

Hissit

Asuntohissit	kpl	Kerrosluku	0 krs
Henkilöhissit	kpl	Kerrosluku	krs
		Henkilöluku	kpl
		Nopeus m/s	1 m/s
Tavarahissit	kpl	Kerrosluku	krs
		Kuorma	kg

Talokoko

Keskim. kerrosluku	1 krs
Keskim. kerroskoko	3 124 m²
Hankekoko	3 124 brm²

Tietotekniikka

Dataverkko	19 431 €	Kulunvalvonta	13 359 €
Rikosilmoitus	9 332 €	Paloilmoitus	54 428 €
Videovalvonta	6 771 €	AV-järjestelmä	12 181 €

Tilalaitteet

€	€
€	€
€	€
	€
	€
	€
	€
	€
	€
	€
	€
	€

Rakennuttaminen

Rakennuttamistehtävät	€	+ 4,7 %	Suunnitelu- ja hallintotehtävät	
Suunnitelutehtävät	€	+ 7,5 %		€
				€
				€
				€

Tontti

Tonttitehtävät	€	
Liittyminen	€	+ 1,0 %
Maa-alueen kehittäminen	€	

Tilavarustus

Irtaimisto	€
Irtaimisto	€
Irtaimisto	€
Toiminnan kojeet	€
Toiminnan kojeet	€

Rahoitus ja markkinointi

Väliaikainen toiminta	€
Käyttöönotto	€
Rahoitus	€
Markkinointi	€

Varaukset

Hankevaraukset	204 040 €	Lisä- ja muutostyövaraus
Hankevaraukset	175 000 €	Lähiliikuntapaikan varusteet