

Aika: Keskiviikko 30.5.2018 klo 18.00-20.23

Paikka: Kunnantalo, valtuustosali

Läsnä: Mattila Johannes, pja  
Lakanen Keijo, j  
Vähäsöyrinki Arto, j  
Aho Minna, j  
Kiiskilä Riina, j

Tilli Jouni, kh pj poistui klo 19.55

Puputti Sami, esittelijä – sihteeri

Jarkko Saaranen, k-rkm

Pöytäkirjantarkastajat: Keijo Lakanen ja Riina Kiiskilä

Pöytäkirja yleisesti nähtäville: ma 4.6.2018

## Sisällys

TALOUSARVION TOTEUTUMINEN 31.3.2018.....	2
NIEMENKARTANON KUNTOTUTKIMUKSET JA KORJAUSTOIMENPITEET .....	3
KESÄLLE 2018.....	3
NIEMENKARTANON KUNTOTUTKIMUKSET JA KORJAUSTOIMENPITEET .....	4
KESÄLLE 2018 (jatkuu).....	4
NIEMENKARTANON KUNTOTUTKIMUKSET JA KORJAUSTOIMENPITEET .....	5
KESÄLLE 2018 (jatkuu).....	5
KUNNAT KUNTOON-HANKE .....	6
KUNNAT KUNTOON-HANKE (jatkuu).....	7
TEKNISTEN PALVELUIDEN TAKSAT .....	8
TEKNISTEN PALVELUIDEN TAKSAT (jatkuu).....	9
REVIIRIN VUOKRARIVITALON PERUSKORJAUS.....	10
INVESTOINTIEN HYVÄKSYMINEN JA TYÖOHJELMA VUODELLE 2018.....	11
TEKNISELLE LAUTAKUNNALLE SAAPUNEET VIRANHALTIJAPÄÄTÖKSET, TYÖSOPIMUKSET JA PÖYTÄKIRJAT .....	12
TEKNISELLE LAUTAKUNNALLE SAAPUNEET VIRANHALTIJAPÄÄTÖKSET, TYÖSOPIMUKSET JA PÖYTÄKIRJAT (JATKUU).....	<b>Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.</b>
ILMOITUSASIAT .....	13
TEKNISEN JOHTAJAN AJANKOHTAISET ASIAT .....	14
MUUT MAHDOLLISET ASIAT .....	15

---

**TALOUSARVION TOTEUTUMINEN 31.3.2018**

Tekla § 9  
Toim.hoit.

Hallintokunnat ovat itse vastuussa oman toimialansa määrärahojen seurannasta. Lautakuntien tulee seurata talousarvion toteutumista ja ilmoittaa siitä neljännesvuosittain kunnanhallitukselle. Talousarvion seurannassa ja määrärahojen tarkkailussa käytetään kunnan atk-kirjanpito- ja reskontrajärjestelmää.

Teknisen toimen talousarvion käyttötalouden ja investointiosan toteutuminen 31.3.2018 ovat pöytäkirjan liitteenä 1.

Tekn.joht.

**Ehdotus:** Tekninen lautakunta merkitsee talousarvion toteutumisen tiedoksi.

**Päätös:** Hyväksyttiin yksimielisesti

**NIEMENKARTANON KUNTOTUTKIMUKSET JA KORJAUSTOIMENPITEET  
KESÄLLE 2018**

Tekla § 10  
kunnan rkm

Niemenkartanon alakoululla on suoritettu kattava kosteustekninen kuntotutkimus helmikuun 2018 aikana FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy:n toimesta. Kuntotutkimuspöytäkirja on liitteenä 2. Rakenneavaukset on tehty Reisjärven kunnan toimesta kuntotutkijoiden esittämiin paikkoihin rakennusten ala-, ja välipohjarakenteisiin sekä ulkoseinärakenteisiin. Yläpohjan osalta tarkastukset on suoritettu yläpohjan puolelta eristeitä poistamalla. Ilmanvaihdon osalta tarkastukset on kohdistettu kiinteistöjen kaikkiin ilmanvaihtokoneisiin. Tarkastelut on suoritettu aistinvaraisesti ja kiinnitetty huomiota järjestelmän puhtauteen, tiiviyyteen ja mahdollisiin kuitulähteisiin. Lisäksi tiloissa on mitattu olosuhdeloggereilla sisä- ja ulkoilman paine-eroa sekä sisäilman hiilidioksidipitoisuutta, lämpötilaa ja suhteellista kosteutta.

Kuntotutkimusraportissa todetaan alapohjarakenteissa olevan kohonneita kosteuspitaisuuksia etenkin muovimatoilla päällystetyissä tiloissa sekä väliseinien ja pilareiden vierustoilla ja maanvastaisissa seinärakenteissa. Teknisen työn luokan kevytrakenteisissa väliseinissä on kosteus- ja mikrobivaurioita. Ulkoseinät ovat pääasiassa harkkorakenteisia ja polystyreenieristeisiä, joiden kosteudensietokyky on hyvä. Rappaus on kuitenkin huonokuntoinen. Vesikate on alkuperäisiltä osiltaan huonokuntoinen ja vesikattovuotojen vuoksi yläpohjaan on syntynyt paikallisia kosteus- ja mikrobivaurioita. Tuulikaappien kohdalla ulkoseinissä on laho- kosteus- ja mikrobivaurioita. Välipohjarakenteisiin ja portaiden alle on rakennusaikana jätetty muottilautoja. Pölylaskeumanäytteissä oli pieniä määriä teollisia mineraalikuituja, pitoisuus kuitenkin alle asumisterveysasetuksen toimenpiderajan.

Kuntotutkimuksen tuloksiin liittyen pidettiin yleisötilaisuus Niemenkartanon auditoriossa 19.4.2018.

**NIEMENKARTANON KUNTOTUTKIMUKSET JA KORJAUSTOIMENPITEET  
KESÄLLE 2018 (jatkuu)**

Tekninen toimi pyysi tarjoukset korjaussuunnittelusta neljältä valtakunnalliselta toimijalta 27.4.2018. Tarjoukset pyydettiin kahdessa vaiheessa; ensin laaditaan korjaustapaehdotus ja kustannusarvio, joiden pohjalta valtuusto voi päättää peruskorjauksesta. Mahdollisessa toisessa vaiheessa peruskorjauksesta laaditaan lopulliset suunnitelmat. Korjaustapaehdotuksen ja kustannusarvion laatijaksi on valittu teknisen johtajan viranhaltijapäätöksellä 8.5.2018 Vahanen Oy.

Terveysturvallisuuslain (763/1994) 26 ja 27 §:n mukaisesti koulujen tiloissa sisäilman olosuhteiden tulee olla sellaiset, ettei niistä aiheudu tilassa oleskeleville terveyshaittaa. Jos melua, tärinää, hajua, valoa, mikrobeja, pölyä, savua, liiallista lämpöä tai kylmyyttä taikka kosteutta, säteilyä tai muuta niihin verrattavaa esiintyy siten, että siitä voi aiheutua terveyshaittaa asunnossa tai muussa tilassa oleskelevalle, on toimenpiteisiin haitan ja siihen johtaneiden tekijöiden selvittämiseksi, poistamiseksi tai rajoittamiseksi ryhdyttävä viipymättä.

Selänteen ympäristötarkastajan kanssa on pidetty palaveri 15.5.2018, jossa käytiin läpi kesän aikana suoritettavat vähimmäiskorjaustoimenpiteet, joiden avulla koulunkäynti voisi jatkua turvallisessa ja terveellisessä ympäristössä syksyllä 2018. Tarkastuspöytäkirja on liitteenä 3.

Vahanen Oy:n laatima kesän 2018 kunnostustöiden kustannusarvio valmistuu kokouspäivään mennessä ja esitellään kokouksessa. Kustannusarvio ja korjaustapaselostus on liitteenä 4.

Vuoden 2018 valtuuston hyväksymään investointiohjelmaan on varattu 34 000€ koulurakennusten kunnostamiselle.



**NIEMENKARTANON KUNTOTUTKIMUKSET JA KORJAUSTOIMENPITEET  
KESÄLLE 2018 (jatkuu)**

Tekn. joht.

**Ehdotus:** Tekninen lautakunta tutustuu Niemenkartanon kuntotutkimusraporttiin ja ympäristötarkastajan laatimaan tarkastuspöytäkirjaan ja merkitsee ne tiedoksi.

Tekninen lautakunta päättää käynnistää korjaustoimenpiteet kesälle 2018 tarkastuspöytäkirjan, korjaustapaehdotuksen ja kustannusarvion mukaisesti.

**Päätös:** Tekninen johtaja teki päätösehdotukseen seuraavan lisäyksen.

Tekninen lautakunta esittää kunnanhallitukselle ja edelleen kunnanvaltuustolle 100 000€ lisämäärärahan myöntämistä Niemenkartanon korjauksille kesälle 2018.

Tekninen lautakunta päätti hyväksyä yksimielisesti teknisen johtajan päätösehdotuksen.

## **KUNNAT KUNTOON-HANKE**

Tekla § 11  
kunnan rkm

Kunnan kiinteistökanan korjausvelka kasvaa jatkuvasti, koska peruskorjausinvestointeihin käytetyt resurssit eivät ole riittäneet kattamaan korjausvelan kasvua. Kunnalla on tällä hetkellä yli 40 kunnossapidettävää kiinteistöä.

Reisjärven kunnalle on tarjottu mahdollisuutta osallistua valtakunnalliseen Kunnat kuntoon-hankkeeseen, jonka tavoitteena on tuottaa ja kerätä tietoa kuntien rakennuskannan nykytilasta. Hankkeen toteuttaja on SkenarioLabs, yhteistyökumppaneina on Vahanen PRO, Motiva Oy sekä useat kunnat ja kaupungit. Tällä hetkellä hankkeeseen on lähtenyt mukaan yli 30 kaupunkia ja kuntaa.

Hankkeen tavoitteena on tunnistaa kunnan kiinteistöjen todellinen tila ja siihen liittyvä tekninen riski (korjausvelka), peilata sitä kunnan tulevaisuuden skenaarioihin (väestörakenteen ja väestön tiheyden muutokset, kaavoitus, palveluverkon tarpeet yms.) ja tuottaa yksityiskohtainen toimenpideohjelma, jolla kunnan korjausvelkaa lähdetään pienentämään, sillä reunaehdolla, että varat korjausvelan pienentämiseen pysyvät ennallaan. Hankkeen tutkimusmenetelmä huomioi tarkasteltavana olevan kiinteistökanan materiaalit ja muut tekniset ratkaisut, käyttötarkoitustyypit sekä rakennusajankohdat ja ennustaa koneoppimisalgoritmeja käyttäen vertailtavien kiinteistöjen korjaushistoriasta tarkasteltavan kiinteistökanan rakennuksille ennakoivan korjaustarpeen. Menetelmä ottaa huomioon myös energiatehokkuusasiat.

Hankkeen lopputuloksena kunta saa hyvät lähtötiedot kiinteistökohtaisiin pitkän- ja lyhyentähtäimen suunnitelmiin sekä kiinteistöstrategian luomiseen. Suunnitelmien avulla on mahdollista varautua pitkällä aikavälillä tuleviin korjaustoimenpiteisiin niin teknisesti kuin taloudellisestikin.

**KUNNAT KUNTOON-HANKE (jatkuu)**

Kustannus Reisjärven kunnalle hankkeeseen osallistumisesta on 4800€ alv.0%, eli kiinteistökohtaisesti noin 120€/kiinteistö. Hankkeeseen osallistuvien tulee ilmoittautua 31.5.2018 mennessä.

Ehdotus yhteistyölle pöytäkirjan liitteenä 5.

Tekn.joht

**Ehdotus:** Tekninen lautakunta päättää osallistua Kunnat kuntoon-hankkeeseen ja aloittaa valmistelun kiinteistökohtaisten suunnitelmien ja kiinteistöstrategian luomiseksi. Kustannukset katetaan teknisen toimen käyttötalousosan määrärahadista.

**Päätös:** Hyväksyttiin yksimielisesti

## **TEKNISTEN PALVELUIDEN TAKSAT**

Tekla § 12  
kunnan rkm

Reisjärven kunta on siirtynyt 1.8.2017 alkaen rakentamispalvelujen käännetyn arvonlisävelvollisuuden piiriin, jonka jälkeen kunnan on ollut mahdollista myydä rakentamispalveluja. Teknisille kunnossapitopalveluille ei ole olemassa lautakunnan hyväksymiä taksoja. Tekninen toimi on hoitanut kunnan omistamien asunto- ja kiinteistöosakeyhtiöiden kiinteistöhoitoa ja kunnossapitoa, mutta tehdystä työstä ei ole laskutettu ko. yhtiöitä. Tämän vuoksi kustannusten jakautuminen ei ole kirjanpidossa toteutunut oikeille kohteille.

Kunnanrakennusmestari on hinnoitellut teknisen toimen palvelut seuraavasti:

### **Koneet ja laitteet**

Lava-auto	28 €/h + 1,0€/km
Pakettiauto	28 €/h + 1,0€/km
Traktori	35 €/h
Pyöräkuormaaja	35 €/h

Pienkaluston ja työvälineiden vuokraushinnat sovitaan tapauskohtaisesti.

### **Kiinteistöjen ja alueiden kunnossapitopalvelut**

Työnjohtopalvelut	32 €/h
Kiinteistöhoitaja, kirvesmies	27 €/h
Aputyömiehet	20 €/h

### **Ruoka- ja siivouspalvelut**

Työnjohtopalvelut	30 €/h
Keittäjä	20 €/h
Siivoaja	20 €/h

Hinnat alv. 0%.

Tuntitaksoja sovelletaan kuntakonsernin sisäisissä tilatuissa laskutustöissä kuten kiinteistöjen ja kaluston kunnossapidossa, ylläpito-, muutto- ja perussiivouksissa ym. tehtävissä.

**TEKNISTEN PALVELUIDEN TAKSAT (jatkuu)**

Edellä mainittuihin taksoihin lisätään arvonlisävero voimassaolevan verokannan mukaisesti.

Tekn.joht.

**Ehdotus:** Tekninen lautakunta hyväksyy teknisen toimen kunnossapitopalveluiden taksat 1.6.2018 alkaen.

**Päätös:** Hyväksyttiin yksimielisesti

## REVIIRIN VUOKRARIVITALON PERUSKORJAUS

Tekla § 13  
kunnan rkm

Reisjärven kunta omistaa yhteensä neljä rivitaloa Metsänreunantien ja Sievintien välisellä alueella osoitteessa Metsänreunantie 10-16. Talossa nro 16 on todettu asukkaiden sisäilmaoireilua syksyllä 2016 ja kyseinen talo on tyhjennetty asukkaista. Taloon on tehty kuntotutkimus ja tehdyn tutkimuksen perusteella laskelmat peruskorjauksen kustannuksista. Tekninen lautakunta on tehnyt 11.4.2017 kokouksessaan esityksen hallitukselle Reviirin vuokrarivitalojen myynnistä, jonka jälkeen hallitus on päätöksellään asettanut Reviirin rivitalot myyntiin. Viimeisin myynti-ilmoitus on julkaistu 16.4.2018 huutokaupat.com-palveluun, 20.5.2018 päättyneen huutokaupan korkein tarjous oli 125 000€ kaikista neljästä rivitalosta ja piharakennuksesta. Reviirin talo 16 on ollut tyhjillään syksystä 2016 alkaen, jolloin menetettyjä vuokratuloja on kertynyt tähän mennessä yhteensä noin 41 000€. Talosta on tullut kuitenkin kustannuksia mm. lämmityksestä. Keväällä 2017 tehdyn peruskorjauksen kustannusarvion mukaan talon 16 peruskorjauksen kustannukset ilman ulkoseinien kengitystä on noin 350 000€ alv.0%. Kustannusarvio liitteenä 6. Ulkoseinien osalta korjataan vaurioituneet osat. Laskemalla maanpintaa ja rakentamalla talon ympärille toimivan sadevesi- ja salaojajärjestelmän, ei ulkoseinärakenteelle pitäisi tulla ylimääräistä kosteusrasitusta.

Tekn. joht.

**Ehdotus:** Tekninen lautakunta päättää esittää kunnanhallitukselle, että huutokaupassa tullut korkein tarjous hylätään.

Tekninen lautakunta päättää esittää kunnanhallitukselle ja edelleen valtuustolle Reviirin talon 16 peruskorjausta ja 400 000€ lisämäärärahan varaamista peruskorjausta varten.

**Päätös:** Hyväksyttiin yksimielisesti

## INVESTOINTIEN HYVÄKSYMINEN JA TYÖOHJELMA VUODELLE 2018

Tekla § 14

Kunnanvaltuusto on hyväksynyt kokouksessaan 12.12.2017 talousarvion vuodelle 2018 ja taloussuunnitelman vuosille 2019-2020. Valtuuston päätöksen mukaisesti talousarvioon on kirjattu, että tekninen lautakunta hyväksyttää investointiohjelman (mukaan lukien rakentamishjelma) toteutuksen kunnanhallituksella. Vuoden 2018 talousarviossa investointiosa ja rakentamishjelma on yhdistetty.

Teknisessä toimistossa on valmisteltu investointiosan käyttösuunnitelma ja laadittu työohjelma vuodelle 2018 apuna käyttäen vuoden 2018 investointisuunnitelmaa. Investointien käyttösuunnitelma ja työohjelma pöytäkirjan liite 7 ja 8.

Käyttösuunnitelman ja työohjelman mukaiset investoinnit yhteensä 1 090 000 €. Käyttösuunnitelmaosa sisältää lisäksi irtaimen käyttöomaisuuden investoinnit.

Tekn. joht.

**Ehdotus:** Tekninen lautakunta hyväksyy investointiosan käyttösuunnitelman ja työohjelman vuodelle 2018 ja esittää kunnanhallitukselle investointien toteuttamista käyttösuunnitelman ja työohjelman mukaisesti.

**Päätös:** Keskustelun aikana tekninen johtaja muutti käyttösuunnitelmaa siten, että investointien kohdalla 907 kaavatiet, kaavateiden pinnoitus muutetaan muotoon kaavateiden paikkaaminen ja suunnittelu.

Tekninen lautakunta hyväksyi päätösehdotuksen yksimielisesti.

**TEKNISELLE LAUTAKUNNALLE SAAPUNEET VIRANHALTIJAPÄÄTÖKSET, TYÖSOPIMUKSET JA PÖYTÄKIRJAT**

Tekla § 15                    Teknisen johtajan viranhaltijapäätökset:

Yleispäätökset: § 7

Henkilöstöpäätökset: § 5,10,11

Poissaolopäätökset: § 9,

Hankintapäätökset: § 6,8

Kunnan rakennusmestarin viranhaltijapäätökset:

§ 3-7

Saapuneet pöytäkirjat ja muistiot:

Vuokra- ja ateriapalvelut 2019/PPKY Selänne

PPKY Työterveyshoitajan työpaikka käyntiraportti  
Jäteveden puhdistamolla 20.4.2018.

PPKY Selänne terveydensuojelun valvontasuunnitelman  
mukainen tarkastus 7.5.2018 Toimintakeskus Viola ja  
Mäntykoti

Puh.joht.

**Ehdotus:** Tekninen lautakunta hyväksyy viranhaltijapäätökset, työsopimukset ja pöytäkirjat ja siirrettäviä asioita lautakunnalle ei ole.

**Päätös:** Hyväksyttiin yksimielisesti



## ILMOITUSASIA

Tekla § 16                      Tekniselle lautakunnalle saapuneet ilmoitusasiat

Ruokapalvelusopimus 2018/Reisjärven kunta ja PPKY Selänne

Ely-keskuksen päätös 24.4.2018 Reisjärven kunnan Leppälahden jälkitarkkailuohjelmasta

Metsähakkuusopimukset UPM Kymmene

Kunnanhallituksen otteet:  
13.3.2018 § 34 ja 2.5.2018 § 57  
Teknisen toimen täyttölupahakemukset

27.3.2018 § 41  
Kiinteistönomistajien esitys Susisaaren sillan ja penkereen poistamiseksi.

13.3.2018 § 33  
Alakoulun ja päiväkodin tilojen rakentaminen

27.3.2018 § 43 EI JULKINEN  
Reviirin vuokrariivitalojen myynti

Tekn.joht.                      **Ehdotus:** Tekninen lautakunta merkitsee ilmoitusasiat tiedoksi.

**Päätös:** Hyväksyttiin yksimielisesti

**TEKNISEN JOHTAJAN AJANKOHTAISET ASIAT**

Tekla § 17                      Tekninen johtaja piti puheen vuoron seuraavista asioista:

Kumpuniemeen johtavan kadun siirtäminen kaavanmu-  
kaiselle paikalle ja Kumpuniemen alkupään tonttien  
saattaminen myyntikuntoon.

Kunnan metsäsuunnitelman laatiminen

Puh.joht.                      **Ehdotus:** Tekninen lautakunta merkitsee teknisen  
johtajan ajankohtaiset asiat tiedoksi

**Päätös:** Hyväksyttiin yksimielisesti

**MUUT MAHDOLLISET ASIAT**

- Tekla § 18                   Arto Vähäsöyrinki käytti puheenvuoron Susisaaren myymättömistä tonteista
- Jarkko Saaranen käytti puheenvuoron uuden koulurakennuksen hankinnan etenemisestä
- Tekn.joht.                   **Ehdotus:** Tekninen lautakunta merkitsee puheenvuorot tiedoksi
- Päätös:** Hyväksyttiin yksimielisesti

**MUUTOKSENHAKUKIELLOT**

<b>Kieltojen perusteet</b>	<p>Seuraavista päätöksistä ei saa tehdä Kuntalain 136 §:n mukaan oikaisuvaatimusta eikä kunnallisvalitusta, koska päätös koskee vain valmistelua tai täytäntöönpanoa.</p> <p>Pykälät</p> <p>9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18</p>
	<p>Koska päätöksestä voidaan tehdä Kuntalain 134 §:n mukaan kirjallinen oikaisuvaatimus, seuraaviin päätöksiin ei saa hakea muutosta valittamalla:</p> <p>Pykälät</p> <p>11, 12</p>
	<p>HallintolainkäyttöL 5 §:n / muun lainsäädännön mukaan seuraaviin päätöksiin ei saa hakea muutosta valittamalla.</p> <p>Pykälät ja valituskieltojen perusteet</p>

**OIKAISUVAATIMUSOHJEET**

<b>Oikaisu-vaatimus-viranomainen ja - aika</b>	<p>Seuraaviin päätöksiin tyytymätön voi tehdä kirjallisen oikaisuvaatimuksen.</p> <p>Viranomainen, jolle oikaisuvaatimus tehdään, osoite ja postiosoite, sähköposti ja telefax</p> <p>Reisjärven kunta, tekninen lautakunta Reisjärventie 8 85900 REISJÄRVI sähköposti: reisjarvi@reisjarvi.fi telefax: 08 776 010</p> <p>Pykälät</p> <p>11, 12</p>
	<p>Pöytäkirja oikaisuvaatimusohjeineen on julkaistu kunnan internetsivuilla 4.6.2018</p> <p>Kunnan jäsenen katsotaan saaneen päätöksestä tiedon seitsemän päivän kuluttua siitä, kun pöytäkirja on nähtävänä yleisessä tietoverkossa. Oikaisuvaatimusaika on 14 päivää tiedoksisaannista.</p> <p>Oikaisuvaatimusaikaa laskettaessa tiedoksisaantipäivää ei oteta lukuun.</p>
<b>Oikaisuvaatimus-kirjelmän sisältö ja toimittaminen</b>	Ks. jäljempänä

## VALITUSOSOITUS

<b>Valitusviranomainen ja valitusaika</b>	<p>Seuraaviin päätöksiin voidaan hakea muutosta kirjallisella valituksella. Oikaisuvaatimuksen johdosta annettuun päätökseen saa hakea muutosta kunnallisvalituksin vain se, joka on tehnyt oikaisuvaatimuksen. Mikäli päätös on oikaisuvaatimuksen johdosta muuttunut, saa päätökseen hakea muutosta kunnallisvalituksin myös asianomainen sekä kunnan jäsen.</p> <hr/> <p>Valitusviranomainen, osoite ja postiosoite, sähköposti ja telefax</p> <p>Pohjois-Suomen hallinto-oikeus <span style="float: right;">puh. 029 56 42800 (vaihde)</span>  185–190, 194, 195  PL 189, 90101 OULU <span style="float: right;">sähköposti: pohjois-suomi.hao@oikeus.fi fax: 029 56 42841</span></p> <p>Kunnallisvalitus, pykälät <span style="float: right;">Valitusaika <b>30 päivää</b></span></p> <p>Hallintovalitus, pykälät <span style="float: right;">Valitusaika <b>30 päivää</b></span></p> <p>Muu valitusviranomainen, osoite ja postiosoite <span style="float: right;">Pykälät Valitusaika <b>14 päivää</b></span></p> <p><b>Markkinaoikeus</b>  Radanrakentajantie 5, 00520 HELSINKI  puh. 029 56 43300 , fax 029 56 43314 , sähköposti: markkinaoikeus@oikeus.fi</p> <p>Valitusaika alkaa päätöksen tiedoksisaannista. Valitusaikaa laskettaessa tiedoksisaantipäivää ei oteta lukuun.</p>
<b>Oikaisuvaatimus-/valituskirjelmän sisältö ja toimittaminen</b>	<p>Oikaisuvaatimuskirjelmässä/valituskirjelmässä on ilmoitettava</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- päätös, johon haetaan muutosta</li> <li>- miltä kohdin päätökseen haetaan muutosta ja mitä muutoksia siihen vaaditaan tehtäväksi</li> <li>- muutosvaatimuksen perusteet.</li> </ul> <p>Oikaisuvaatimuskirjelmässä/valituskirjelmässä on ilmoitettava oikaisuvaatimuksen tekijän/valittajan nimi ja kotikunta. Jos oikaisuvaatimuksen tekijän/valittajan puhevaltaa käyttää hänen laillinen edustajansa tai asiamiehensä tai jos oikaisuvaatimuksen/valituksen laatijana on joku muu henkilö, oikaisuvaatimuskirjelmässä/valituskirjelmässä on ilmoitettava myös tämän nimi ja kotikunta. Lisäksi on ilmoitettava postiosoite ja puhelinnumero, joihin asiaa koskevat ilmoitukset oikaisuvaatimuksen tekijälle/valittajalle voidaan toimittaa.</p> <p>Valittajan, laillisen edustajan tai asiamiehen on allekirjoitettava valituskirjelmä.</p> <p>Oikaisuvaatimuskirjelmään/valituskirjelmään on liitettävä päätös, josta valitetaan, alkuperäisenä tai jäljennöksenä sekä todistus siitä, minä päivänä päätös on annettu tiedoksi tai muu selvitys oikaisuvaatimus-/valitusajan alkamisen ajankohdasta.</p> <p>Oikaisuvaatimuskirjelmään/valituskirjelmään on liitettävä asiakirjat, joihin oikaisuvaatimuksen tekijä/valittaja vetoaa vaatimuksensa tueksi, jollei niitä ole jo aikaisemmin toimitettu viranomaiselle. Asiamiehen on liitettävä valtakirja sen mukaan kuin hallintolain 12 §:ssä/HLL 21 §:ssä säädetään.</p> <p>Oikaisuvaatimusasiakirjat/valitusasiakirjat on toimitettava oikaisuvaatimus-/valitusviranomaiselle viimeistään oikaisuvaatimus-/valitusajan viimeisenä päivänä ennen viraston aukioloajan päättymistä. Jos oikaisuvaatimus-/valitusajan viimeinen päivä on pyhäpäivä, itsenäisyyspäivä, vapunpäivä, joului- tai juhannusaatto tai arkilauantai, saa asiakirjat toimittaa viranomaiselle ensimmäisenä sen jälkeisenä arkipäivänä. Asiakirjat toimitetaan viranomaisen asiaintiosoitteeseen lähettäjän omalla vastuulla. Tämä voidaan tehdä myös postitse, sähköisesti tai lähetin välityksellä. Postiin asiakirjat on jätettävä niin ajoissa, että ne ehtivät perille ennen oikaisuvaatimus-/valitusajan päättymistä.</p> <p>Valitusasiakirjat voi toimittaa myös: nimi, osoite ja postiosoite <span style="float: right;">Pykälät</span></p> <p>Valitusasiakirjat on toimitettava *): nimi, osoite ja postiosoite <span style="float: right;">Pykälät</span></p>
<b>Lisätietoja</b>	<p>Hallinto-oikeudessa valituksen käsittelystä perittävä oikeudenkäyntimaksu on 250 euroa (Tuomioistuinmaksulaki 1455/2015). Mikäli hallinto-oikeus muuttaa valituksenalaista päätöstä muutoksenhakijan eduksi, oikeudenkäyntimaksua ei peritä. Maksua ei myöskään peritä eräissä asiaryhmissä eikä myöskään mikäli asianosainen on muualla laissa vapautettu maksusta. Maksuvelvollinen on vireilläpainijana ja maksu on valituskirjelmäkohtainen.</p> <p><b>Yksityiskohtainen oikaisuvaatimusohje / valitusosoitus liitetään pöytäkirjanotteeseen.</b></p>

\*) Jos toimitettava muulle kuin valitusviranomaiselle.

1.1. - 31.3. 2018

Kalenteri	2018									
Kuukausi	(Useita kohteita)									
Sarakeotsikot										
TOIMINTATUO										
TOIMINTAK										
Yhteensä TA-2018 Toteutuma yhteensä %										
Riviot	TA-2018	Toteutuma	%	TA-2018	Toteutuma	%				
<b>C1 REISJÄRVEN KUNTA</b>	<b>4 150 900</b>	<b>1 000 916</b>	<b>24 %</b>	<b>-3 829 900</b>	<b>-822 932</b>	<b>21 %</b>	<b>321 000</b>	<b>177 984</b>	<b>55 %</b>	
<b>C8 Tekninen toimi</b>	<b>4 150 900</b>	<b>1 000 916</b>	<b>24 %</b>	<b>-3 829 900</b>	<b>-822 932</b>	<b>21 %</b>	<b>321 000</b>	<b>177 984</b>	<b>55 %</b>	
C81 Tekninen lautakunta	3 408 900	784 227	23 %	-3 224 900	-718 447	22 %	184 000	65 780	36 %	
<b>8000 Hallinto</b>	<b>6 000</b>	<b>647</b>	<b>11 %</b>	<b>-230 000</b>	<b>-36 601</b>	<b>16 %</b>	<b>-224 000</b>	<b>-35 954</b>	<b>16 %</b>	
<b>C813 Kiinteistötoimi</b>	<b>3 265 100</b>	<b>783 811</b>	<b>24 %</b>	<b>-2 596 900</b>	<b>-634 253</b>	<b>24 %</b>	<b>668 200</b>	<b>149 559</b>	<b>22 %</b>	
C8131 Tilapalvelut	2 352 100	538 500	23 %	-1 702 200	-408 829	24 %	649 900	129 671	20 %	
8250 Terveyskeskus	246 000	60 755	25 %	-150 000	-32 630	22 %	96 000	28 125	29 %	
8251 Palvelukeskus Hc	55 000	13 631	25 %	-44 000	-10 302	23 %	11 000	3 329	30 %	
8252 Päiväkoti Tuulenj	42 000	10 506	25 %	-40 000	-9 851	25 %	2 000	655	33 %	
8253 Hammashoitola	33 000	7 746	23 %	-26 000	-4 990	19 %	7 000	2 756	39 %	
8254 Toimintakeskus \	62 500	17 699	28 %	-49 000	-10 255	21 %	13 500	7 444	55 %	
8255 Ryhmäpäiväkoti	15 700	3 925	25 %	-13 000	-3 189	25 %	2 700	736	27 %	
8257 Ryhmäperhepäiv	68 900	17 225	25 %	-68 900	-19 634	28 %	0	-2 409		
8260 Kalajan koulu	72 000	16 207	23 %	-68 000	-19 881	29 %	4 000	-3 674	-92 %	
8261 Leppälahden kou	52 000	13 015	25 %	-48 000	-25 401	53 %	4 000	-12 386	-310 %	
8262 Niemenkartano	242 000	46 060	19 %	-184 500	-44 548	24 %	57 500	1 512	3 %	
8264 Lukio				-11 000	-3 720	34 %	-11 000	-3 720	34 %	
8265 Yläaste/Väistötilat					-368			-368		
8266 Kivatien koulu (u	638 000	159 319	25 %	-363 500	-78 827	22 %	274 500	80 492	29 %	
8267 Kirjasto	33 000	8 250	25 %	-36 000	-9 815	27 %	-3 000	-1 565	52 %	
8268 Nuorisotilat	11 000	2 750	25 %	-12 500	-1 949	16 %	-1 500	801	-53 %	
8269 Saarinen				-5 000	-587	12 %	-5 000	-587	12 %	
8270 Kunnantalo	108 400	18 573	17 %	-82 000	-17 141	21 %	26 400	1 432	5 %	
8271 Tiliporras	3 500	876	25 %	-6 000	-1 892	32 %	-2 500	-1 016	41 %	
8272 Puistoaho	16 300	4 080	25 %	-12 500	-3 161	25 %	3 800	919	24 %	
8273 Monitoimitalo	3 000	500	17 %	-22 000	-6 034	27 %	-19 000	-5 534	29 %	
8274 Museoravintola					544			544		

8276	Paloasema	28 300	7 106	25 %	-20 000	-4 908	25 %	8 300	2 198	26 %
8277	Yhteiset	95 600			-120 000	-27 088	23 %	-24 400	-27 088	111 %
8278	Arvonrivi	41 000	10 212	25 %	-19 000	-5 154	27 %	22 000	5 057	23 %
8279	Koulun asuntola	48 000	10 394	22 %	-32 000	-9 254	29 %	16 000	1 140	7 %
8280	Maitoranta	29 000	7 072	24 %	-24 000	-1 508	6 %	5 000	5 564	111 %
8281	Mäntykoti (Ryhr	56 500	13 474	24 %	-30 000	-10 909	36 %	26 500	2 565	10 %
8282	Paloaseman rivit.	22 000	5 577	25 %	-20 000	-1 952	10 %	2 000	3 625	181 %
8283	Rantaniemi	26 400	9 855	37 %	-10 000	-1 830	18 %	16 400	8 025	49 %
8284	Rantapelto	40 000	10 252	26 %	-16 000	-3 415	21 %	24 000	6 837	28 %
8285	Reviiri	70 000	17 054	24 %	-35 000	-9 225	26 %	35 000	7 829	22 %
8286	Saksanpelto 1	35 000	8 625	25 %	-20 000	-3 285	16 %	15 000	5 340	36 %
8287	Saksanpelto 2	33 000	9 313	28 %	-18 000	-3 859	21 %	15 000	5 453	36 %
8288	Vasarahti	63 000	13 550	22 %	-36 000	-9 739	27 %	27 000	3 812	14 %
8289	Viljamäki 1	42 000	10 550	25 %	-21 000	-3 744	18 %	21 000	6 806	32 %
8290	Rinne	10 000	3 251	33 %	-7 300	-1 481	20 %	2 700	1 770	66 %
8291	Ambulanssin tilat				-15 000	-3 221	21 %	-15 000	-3 221	21 %
8292	Maitoahon teolli	10 000	1 098	11 %	-17 000	-4 624	27 %	-7 000	-3 526	50 %
C8132	Kiinteistötoiminta	162 000	36 291	22 %	-144 700	-31 030	21 %	17 300	5 261	30 %
9070	Kunnantalo		0					0		
9081	Mäntykoti (Ryhmäkoti)		0					0		
9100	Anjalanpiha	5 200	1 410	27 %	-9 500	-793	8 %	-4 300	617	-14 %
9101	Keskusrivi 2 A	2 300	626	27 %	-2 000	-302	15 %	300	324	108 %
9102	Keskusrivi 2 D	3 400	1 405	41 %	-3 000	-535	18 %	400	870	218 %
9103	Keskusrivi 2 E	3 400	919	27 %	-3 000	-1 716	57 %	400	-797	-199 %
9104	Keskusrivi 2 F	2 300	213	9 %	-2 000	-782	39 %	300	-569	-190 %
9105	Kisapuisto II 8 D	3 300	838	25 %	-2 100	-469	22 %	1 200	369	31 %
9107	Koivurinne 7 B	4 700	1 187	25 %	-5 000	-959	19 %	-300	228	-76 %
9108	Koivurinne 7 D	3 000			-3 000	-691	23 %	0	-691	
9109	Liiketalo 5 F 1	3 700	945	26 %	-2 000	-437	22 %	1 700	508	30 %
9112	Vesiosuuskunta f	5 500	1 401	25 %	-5 500	-1 350	25 %	0	51	
9113	Viljamäki 2	32 000	7 619	24 %	-35 000	-8 624	25 %	-3 000	-1 005	33 %
9114	Viljamäki 3	29 000	7 672	26 %	-33 000	-8 279	25 %	-4 000	-607	15 %
9115	Virkkula 10 c	6 600	1 588	24 %	-3 000	-711	24 %	3 600	877	24 %

9116	Vuorilanpuhto 2	3 500	929	27 %	-2 500	-489	20 %	1 000	439	44 %
9117	Vuorilanpuhto 2	5 800	1 643	28 %	-4 000	-1 319	33 %	1 800	323	18 %
9118	Santala Kiint.Oy	4 400	1 574	36 %	-6 500	-666	10 %	-2 100	909	-43 %
9120	Yhteiset	10 000			-10 000	-101	1 %	0	-101	
9122	Gasek	5 000	1 250	25 %				5 000	1 250	25 %
9130	Kanttorila 6 D	5 000	1 154	23 %	-1 700	-387	23 %	3 300	767	23 %
9131	Kanttorila 6 E	7 700	1 901	25 %	-2 900	-670	23 %	4 800	1 230	26 %
9132	Kanttorila 6 F	7 700	2 018	26 %	-2 700	-625	23 %	5 000	1 392	28 %
9133	Salmenranta 2 E	8 500			-6 300	-1 124	18 %	2 200	-1 124	-51 %
C8135	Ruokahuolto- ja si	751 000	209 020	28 %	-750 000	-194 394	26 %	1 000	14 626	1463 %
8534	Terveyskeskukse	410 000	62 343	15 %	-410 000	-97 990	24 %	0	-35 647	
8535	Yläasteen keittiö	341 000	146 677	43 %	-340 000	-96 404	28 %	1 000	50 273	5027 %
<b>C812</b>	<b>Yhdyskuntatekniikka</b>	<b>137 800</b>	<b>-231</b>	<b>0 %</b>	<b>-325 000</b>	<b>-47 214</b>	<b>15 %</b>	<b>-187 200</b>	<b>-47 445</b>	<b>25 %</b>
C8121	Liikenneväylät ja y	87 800	-231	0 %	-227 000	-39 716	17 %	-139 200	-39 947	29 %
8010	Liikennealueet				-50 000	-6 276	13 %	-50 000	-6 276	13 %
8015	Puistot ja muut yleiset alueet				-45 000	-11	0 %	-45 000	-11	0 %
8016	Liikunta-alueet				-85 000	-24 051	28 %	-85 000	-24 051	28 %
8017	Petäjähovi	17 800	5 341	30 %	-7 000	-1 755	25 %	10 800	3 586	33 %
8019	Maa- ja metsätilk	70 000	-5 572	-8 %	-40 000	-7 623	19 %	30 000	-13 195	-44 %
C8122	Kaavoitus- ja mittausoimi				-40 000			-40 000		
8030	Kaavoitus				-40 000			-40 000		
C8123	Jätehuolto				-16 000			-16 000		
8040	Jätehuolto				-16 000			-16 000		
C8124	Varastot ja koneet	50 000			-42 000	-7 498	18 %	8 000	-7 498	-94 %
8051	Varasto	5 000			-12 000	-86	1 %	-7 000	-86	1 %
8052	Työkoneet	45 000			-30 000	-7 412	25 %	15 000	-7 412	-49 %
<b>C814</b>	<b>Tiejaosto</b>				<b>-73 000</b>	<b>-380</b>	<b>1 %</b>	<b>-73 000</b>	<b>-380</b>	<b>1 %</b>
8570	Tiejaosto				-73 000	-380	1 %	-73 000	-380	1 %
C82	Liiketoiminta	742 000	216 688	29 %	-605 000	-104 485	17 %	137 000	112 204	82 %
<b>C822</b>	<b>Viemärlaitos</b>	<b>102 000</b>	<b>21 885</b>	<b>21 %</b>	<b>-95 000</b>	<b>-12 924</b>	<b>14 %</b>	<b>7 000</b>	<b>8 962</b>	<b>128 %</b>
8660	Jätevedenpuhdistamo		16 829			-11 726			5 102	
8661	Jätevesipumppaamot					-1 197			-1 197	
8680	Yhteiset	102 000	5 057	5 %	-95 000			7 000	5 057	72 %



<b>C823</b>	<b>Kaukolämpölaitos</b>	<b>640 000</b>	<b>194 803</b>	<b>30 %</b>	<b>-510 000</b>	<b>-91 561</b>	<b>18 %</b>	<b>130 000</b>	<b>103 242</b>	<b>79 %</b>
8712	Turvelämpökeskus					-83 721			-83 721	
8720	Kaukolämpöverkosto					-943			-943	
8730	Yhteiset	640 000	194 803	30 %	-510 000	-6 897	1 %	130 000	187 906	145 %
<b>Kaikki yhteensä</b>		<b>4 150 900</b>	<b>1 000 916</b>	<b>24 %</b>	<b>-3 829 900</b>	<b>-822 932</b>	<b>21 %</b>	<b>321 000</b>	<b>177 984</b>	<b>55 %</b>



REISJÄRVEN KUNTA

# Niemenkartanon koulun kuntotutkimus

Tutkimusraportti



## 1 Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Tutkimuksen kohteena on Reisjärvellä sijaitseva vuonna 1990 valmistunut Niemenkartanon koulu. Rakennuksen kunnon selvittämiseksi tehtiin kattava kosteustekninen kuntotutkimus.

Rakennuksen maanvastaiset betoniset alapohjarakenteet ovat laajalta alueelta kosteita. Alapohjarakenteissa on kohonneita kosteuspitoisuuksia etenkin muovimatoilla päällystetyissä tiloissa sekä myös muualla väliseinien ja pilareiden vierustoilla. Pilarien ja väliseinien kohdalla kosteus nousee kapillaarisesti maaperästä. Kohonnut kosteusrasitus on vaurioittanut pintamateriaaleja sekä alapohjaan liittyviä rakenteita, kuten väliseinien alaosia. Teknisen työn luokan kevytrakenteisissa väliseinissä on kosteus- ja mikrobivaurioita, jotka ovat todennäköisesti aiheutuneet alapohjan betonilaataan kohonneen kosteuspitoisuuden vaikutuksesta. Rakennus on ilmeisesti salaojitettu vain osittain ja tutkimuksen perusteella salaojien sekä ulkopuolisen vedeneristyksen toiminnassa on puutteita.

Rakennuksen maanvastaiset ulkoseinät ovat ulkopinnasta eristettyjä betonirakenteisia seiniä. Maanvastaisissa seinissä todettiin merkkejä kohonneesta kosteuspitoisuudesta, ja mm. teknisen työn luokan seinässä olevat "valutapit" ovat mikrobivaurioituneet. Auditorion ja kuntosalin kohdalla todettiin lattioiden korkeuserojen kohdalla olevan eristämättömiä maanvastaisia seinärakenteita ja korotusosien betonirakenteissa todettiin kosteuspoikkeamaa. Betoniseinien kosteus voi aiheuttaa seiniin liittyvien rakenteiden vaurioita.

Rakennuksen ulkoseinät ovat pääasiassa harkkorakenteisia ja polystyreenieristeisiä seiniä. Ulkoseinien kosteudensietokyky on hyvä ja oikeanlaisella, hyvin vesihöyryä läpäisevällä pinnoitteella ulkoseinärakenteet pääsevät kuivumaan riittävästi. Rakennuksen rappaus on paikoin huonokuntoinen ja pellityksissä on puutteita. Myös rakennuksen sade- ja kattovesien ohjauksessa on paikoin puutteita, mikä lisää ulkoseinärakenteisiin kohdistuvaa kosteusrasitusta. Tuulikaappien kohdalla ulkoseinien eristeissä ja puurakenteissa on laho-, kosteus- ja mikrobivaurioita, jotka ovat aiheutuneet pintavesien ja rakenteen huonon tuulettuvuuden vuoksi. Maanpinta on tuulikaappien ulkoseinien alapinnan tasolla, mikä mahdollistaa pinta- ja lumien sulamisvesien pääsyn seinärakenteeseen. Myös muiden puuverhoiltujen osien tuulettuvuus on heikko, mutta materiaalinäytteiden perusteella seiniin ei ole syntynyt mikrobivaurioita. Rakennuksen leveät räystäät suojaavat ikkunoiden yläpuolella olevia puuverhoituja osia. Yhdessä rakenneavauskohdassa todettiin puurakenteisesta seinästä puuttuvan höyrynsulun, mikä lisää riskiä kosteuden tiivistymiselle rakenteessa.

Välipohjarakenteet ovat pääasiassa liittolaattarakenteisia. Auditorion parven välipohja on betonirakenteinen ja siihen on jätetty vanhoja muottilautoituksia. Myös liikuntasalin alaslaskussa havaittiin yksittäisiä muottilautoja ja valun aikaisia mineraalivillatilkkeitä. Lisäksi portaiden sekä kuntosalin luiskan alapuolelle on jätetty vanhoja muottilautoja ja muuta rakennusjätettä.

Alapohja- ja ulkoseinärakenteissa on runsaasti halkeamia. Pistokoeluonteisella merkkiainekokeella todettiin rakenteista tulevan runsaasti ilmavuotoja kaikista rakenneosista. Rakennuksen paine-ero ulkoilmaan nähden oli tutkimusjaksolla hieman liian alipaineinen, mikä voimistaa ilmavirtauksien kulkeutumista rakenteiden epätiivetyksistä. Ilmavirtaukset kuljettavat rakenteiden epäpuhtauksia mukanaan sisäilmaan.

Rakennuksessa on runsaasti mineraalivillakuitulähteitä mm. alaslasketuissa katoissa sekä ilmanvaihtokammioissa. Kaikissa tasopinnoilta otetuissa pölylaskeumanäytteissä oli pieniä määriä teollisia mineraalikuituja. Pitoisuus kuitenkin alitti Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan.

Yläpohjassa havaittiin vesikattovuotojen aiheuttamia kosteusvaurioita. Vesikattovuodot ovat aiheuttaneet kosteus- ja mikrobivaurioita ruokalan ja rehtorin huoneen yläpohjarakenteisiin.

**Korjaustoimenpiteet:**

## Alapohjarakenteet

- Alapohjien tiiviiden lattiapinnoitteiden poisto (linoleumi- ja muovimatot).
- Portaiden alaosien puhdistaminen.
- Kuntosalin luiskan uusiminen.
- Väliseinien ja pilareiden alaosien korjaukset ja kosteuden nousun estäminen/vähentäminen.
- Poistetaan seiväshyppy- ja pituushyppymontut ja korjataan rakenteet kosteusteknisesti toimivaksi.
- Salaoja- ja sadevesijärjestelmien uusiminen.
- Pintamaiden uudelleen muotoilu viettämään pois päin rakennuksesta. Istustusalueiden poistaminen seinän vierustalta.

## Maanvastaiset ulkoseinärakenteet

- Valutappien, puisten jalkalistojen yms. poistaminen.
- Porrastuksien korjaaminen, poistetaan vaurioituneet materiaalit mm. muottilaudat.
- Pintamaiden uudelleen muotoilu viettämään pois päin rakennuksesta ja varmistetaan, ettei pintavedet kastele maanvastaisia seinärakenteita.

## Ulkoseinärakenteet

- Tuulikaappien ulkoseinien korjaaminen kokonaisuudessaan, poistetaan vaurioituneet materiaalit ja uusitaan ulkoseinät kosteusteknisesti toimivilla ratkaisulla. Uusitaan puuverhoukset ja parannetaan samalla rakenteen tuulettuvuutta.
- Parannetaan vesipellityksiä ja tiivistetään rakenneliittymät.
- Julkisivurappauksen uusiminen.
- Tiivistetään halkeamat ja muut ilmavuotokohdat (kts. lämpökuvausraportti).
- Parannetaan ulkoseinien sisä- ja ulkopuolista ilmatiiveyttä.

## Välipohjat

- Poistetaan alkuperäiset linoleumimatot.
- Poistetaan muottilaudoitukset ja puhdistetaan betonipinnat.
- Poistetaan alaslaskuista mineraalivillakuitulähteet ja muut epäpuhtaudet.

## Vesikatto ja yläpohjat

- Vesikatteet uusitaan alkuperäisiltä osilta.
- Parannetaan yläpohjassa kulku/huoltomahdollisuuksia, lisätään kulkusiloja ja huoltoluukkuja.
- Yläpohjista korjataan paikalliset vesikattovuodot, poistetaan kosteusvaurioituneet eristeet ja puurakenteet.

## Ilmanvaihto

- Poistetaan mineraalivillakuitulähteet.
- Kanavien ja kammioiden puhdistaminen.
- Ilmanvaihtojärjestelmän säätö. Säädetään käynti jatkuvatoimiseksi.

## Sisällysluettelo

1	Yhteenvedo ja toimenpide-ehdotukset .....	1
2	Kohteen yleistiedot .....	1
2.1	Tutkimuskohde	1
2.2	Tutkimuksen osapuolet	1
2.3	Tutkimuksen ajankohta	1
2.4	Tutkimuksen tarkoitus ja rajaukset	1
2.5	Paikannuskuvat	2
3	Lähtötiedot tutkimukseen .....	3
3.1	Asiakirjat	3
3.2	Tärkeimmät havainnot aiemmista tutkimusraporteista	3
3.3	Korjaushistoria	3
3.4	Havainnot korjausten aikaisista valokuvista	3
4	Tutkimusmenetelmät .....	4
4.1	Tutkimuksen toteutustapa	4
4.2	Laitteisto	4
5	Rakenneteknisten tutkimusten havainnot ja mittaustulokset .....	4
5.1	Kosteusmittaustulokset	5
5.2	Alapohjat	7
5.3	Välipohjat	10
5.4	Maanvastaiset seinät	13
5.5	Ulkoseinät	19
5.6	Väliseinät	25
5.7	Yläpohjat ja vesikatot	26
5.8	Muut rakenteelliset havainnot	29
5.9	Mineraalivillakuidut	29
5.10	Ilmanvaihto	31
6	Päiväys ja allekirjoitukset.....	35
	Liitteet: .....	35

13.4.2018

---

## Niemenkartanon koulun kuntotutkimus

### 2 Kohteen yleistiedot

#### 2.1 Tutkimuskohde

Tutkimuksen kohteena on Reisjärvellä osoitteessa Susisaarentie 8 sijaitseva Niemenkartanon koulu.

#### 2.2 Tutkimuksen osapuolet

Tilaaaja: Reisjärven kunta

Yhteyshenkilö: Jarkko Saaranen  
puh. 040 300 8251  
[jarkko.saaranen@reisjarvi.fi](mailto:jarkko.saaranen@reisjarvi.fi)

Tutkijat: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy  
Hallituskatu 13–17 D  
90100 Oulu  
Mirja Torvinen, Ins (amk) puh. 040 837 3055  
Mauri Sakko, Ins (amk)  
Tommi Riippa, RTA  
[etunimi.sukunimi@fcg.fi](mailto:etunimi.sukunimi@fcg.fi)

#### 2.3 Tutkimuksen ajankohta

Helmikuu 2018

#### 2.4 Tutkimuksen tarkoitus ja rajaukset

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää rakennuksen kuntoa tiloissa koettujen sisäilma-ongelmien takia sekä rakennuksen laajennussuunnittelua varten.



13.4.2018

### 2.5 Paikannuskuvat

Kellarikerroksen pohjapiirustus:



1. kerroksen pohjapiirustus:

- AP = ALAPOHJAN RAKENNEVAIVUS
- VP = VALIPOHJAN RAKENNEVAIVUS
- US = ULKOSEINÄN RAKENNEVAIVUS
- MV = MAANVASTAISEN ULKOSEINÄN RAKENNEVAIVUS
- VS = VALAISININ RAKENNEVAIVUS
- PRS = PORTAAN ALAOSAN RAKENNEVAIVUS
- PP = KOSTEUSMITTAUSPISTE, PORAREIKÄ
- V = KOSTEUSMITTAUSPISTE, VIILTOMITTAUS
- K = POIKKEAVA PINTAKOSTEUSLUKEMA
- N = MATERIAALINÄYTTEEN MIKROBIANALYYSI
- K = KUUTUMÄÄRITYS
- BULK = MATERIAALIN VOC-ANALYYSI

- VIITE VAURIODIAGRAMMI TAI KORKEA KOSTEUSPITOISUUS
- REIKKO VIITE VAURIODIAGRAMMI TAI HIEMAN KOHONNUKSEN KOSTEUSPITOISUUS
- EI VIITETTÄ VAURIODIAGRAMMI





13.4.2018

---

### 3 Lähtötiedot tutkimukseen

#### 3.1 Asiakirjat

Rakennuksesta oli käytettävissä seuraavat asiakirjat:

1. ARK -piirustuksia (julkisivut) Pekka Lukkaroinen Ky 2.8.1989
2. RAK -piirustuksia (yleisleikkaukset, perustus pohjat, perustusleikkaukset) Insinööri-toimisto E. Takkinen Ky 23.7.1989 – 15.8.1989
3. Kuntoarvioraportti, Kiratek Oy 21.8.2013
4. Sisäilmakatselmus, IdeaStructura 23.6.2014
5. Linoleumimattojen mikrobinäytteet, IdeaStructura 16.3.2015
6. Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, IdeaStructura 17.4.2015
7. Valokuvia tehdyistä korjauksista

#### 3.2 Tärkeimmät havainnot aiemmista tutkimusraporteista

Aiemmissä tutkimuksissa oli todettu kohonneita kosteuspitoisuuksia alapohjarakenteissa sekä välipohjassa keittiön kohdalla, ja osassa tiloja oli mitattu kohonneita kosteuspitoisuuksia linoleumimaton alapuolelta. Matoista oli otettu mikrobinäytteet, joissa oli paikoin ollut mikrobikasvua. Myös maanvastaisissa seinissä oli todettu kohonneita kosteuspitoisuuksia. Rakennuksessa oli lisäksi havaittu mineraalivillakuitulähteitä ja alakattojen yläpuolisten pintojen oli mainittu olevan huomattavan pölyisiä. Tutkimusten jälkeen oli mm. pääosa linoleumimattopinnoista purettu ja lattiapäällysteet uusittu (kts. kappale 3.3).

Sisäilmakatselmuksessa (2014) oli havaittu puutteita alapohjarakenteen tiiveydessä ja paikallisia pieniä ilmapuotokohtia ulkoseinissä liimapuupalkkien kohdalla. Lisäksi yläpohjarakenteiden ilmatiivyyden oli todettu olevan ainakin paikoittain heikko.

#### 3.3 Korjaushistoria

- v. 2010 luoteissivun salaojien uusiminen ja maapinnan kallistuksien korjaukset
- v. 2012 sadevesiviemäröinnin uusiminen kuntosalin kohdalla
- v. 2014 Sisätilojen lattianrajojen tiivistäminen, keittiön lattian korjaukset ja kuivatus, vesikattokorjauksia, luokkien ja opettajien huoneen linoleumin poistaminen, tiivistykset/injektioinnit sekä uudelleen pinnoitus
- v. 2015 kuntosalin seinien alaosien injektointi, teknisen työn luokan seinien injektointi ja lattioiden uudelleen pinnoitus
- v. 2016 liikuntasalin alaslaskun puhdistus

#### 3.4 Havainnot korjausten aikaisista valokuvista

- Kuntosalin lattian alkuperäistä muovimattoja ei ole poistettu.
- Teknisen työn luokan levyrakenteisia väliseiniä ei ole poistettu korjauksen aikana.
- Maanvastaisten seinien vierellä on ollut irrotuskaistana puukuitulevy teknisessä luokassa.
- Teknisen työn lattiakorjaukset eivät ole kohdistuneet juoksuradan kohdalle.
- Keittiön korjaukset eivät ole kohdistuneet seiniin.

13.4.2018

## 4 Tutkimusmenetelmät

### 4.1 Tutkimuksen toteutustapa

Tutkimukset koostuivat seuraavista tutkimuksista ja mittauksista:

- Rakennuksen aistinvarainen tarkastelu.
- Rakenteiden vuotoilmareittien selvittäminen merkkiaineella ja lämpökuvauksella.
- Pintakosteuskartoitus, viiltomittaukset sekä rakennekosteusmittaukset porareikämenetelmällä.
- Rakenneavaukset sekä materiaalinäytteiden mikrobianalyysit.
- Pinnoitteiden VOC-analyysi BULK-menetelmällä.
- Tasopintojen mineraalivillakuitumääritys.

### 4.2 Laitteisto

- Pintakosteudenosoitin GANN Hydrotest LG3, teleskooppipinta-anturi LB70
- Rakenteiden kosteusmittaus Vaisala SHM40-lukulaite ja HMP110-mittapäät
- Tiiveyskokeet 5 %:lla typpi-vety-merkkiaineella (Inficon sensistor Xrs 9012-lukija)
- Lämpökamera DALI LT3

## 5 Rakenneteknisten tutkimusten havainnot ja mittaustulokset

Niemenkartanon koulu on valmistunut vuonna 1990. Rakennus on kaksikerroksinen ja rinnetontilla siten, että alemman kerroksen luoteispuolen ulkoseinät ovat pääosin maanvastaisia. Lisäksi ylärinteen puolella rakennuksen luoteispuolella on ylemmässä kerroksessa kaksi yksitasoista luokkasiipeä.

Rakennuksen ensimmäisessä kerroksessa sijaitsevat mm. auditorio ja liikuntasali sekä teknisen työn tilat, ja toisessa kerroksessa on mm. luokkatiloja sekä ruokala.



Kuva 1. Kaakkoispuolen julkisivu



Kuva 2. Koillispuolen julkisivu

Rakennuksen vierusalueita ei voitu pihan lumipeitteen takia tarkastella kattavasti, mutta näkyviltä osin todettiin maanpinnan kallistusten poispäin rakennuksesta olevan monin paikoin vähäistä. Kallistuksia on taustatietojen perusteella parannettu 2000-luvulla.

Sokkelin maalipinta on kulunut ja sokkelin pinnassa oli paikoin pienimuotoista hilseilyä. Sokkelissa havaittiin luokan 143 kohdalla vanha valunaikainen betonimuotin puinen tukipalikka, ns. surritappi. Surritappit lisäävät sokkelirakenteiden kosteusrasitusta.

Rakennuksen vierustalla on muutamia pensasistuksia ja puita. Istutukset varjostavat seinärakenteita ja lisäävät niiden kosteusrasitusta.

13.4.2018



Kuva 3. Sokkelissa maalipinnan kulumaa



Kuva 4. Sokkeliin jäänyt surritappi.



Kuva 5. Rakennuksen vierustalla pensasistutuksia ja puita.



Kuva 6. Rakennuksen vierustalla pensasistutuksia ja puita.

Seuraavissa kappaleissa on esitetty tutkimuksissa tehdyt havainnot sekä mittaustulokset rakennusosittain.

## 5.1 Kosteusmittaustulokset

Rakennuksen lattiapintojen kosteuseroja tarkasteltiin pintailmaisimella, ja pintakosteuskartoituksen perusteella tehtiin muovi-, kumi- ja linoleumimatolla päällystettyihin alapohjiin kosteusmittauksia viiltomittausmenetelmällä. Mittauspisteet on valittu pintakosteuskartoituksessa havaittujen poikkeamien perusteella. Pintakosteuskartoituksessa havaitut kosteusero-/poikkeama-alueet sekä kosteusmittauspisteet on merkitty paikannuskuviin. Taulukoissa 1 on esitetty viiltomittauksen tulokset ja niiden tulkinta.

Mittapään tasaantumisaika 15–30 min.

*Tulosten tulkinta:*

*Lattiapäällysteet ja liimat voivat vaurioitua kohonneesta kosteusrasituksesta. Kriittisenä suhteellisen kosteuden arvona pidetään 85 %RH.*

13.4.2018

Taulukko 1 Viiltomittaukset

MITTAUSKOHTA	RH [%]	T [°C]	ABS [g/m <sup>3</sup> ]	Tiedot
V1, aula	52,1	19,8	8,93	joustokumimatto
V2, lipunmyynti	72,0	19,1	11,87	linoleumimatto, tilassa voimakas maton haju
V3, kuntosali	88,6	17,0	12,83	muovimatto
V4, liikuntasali	82,9	20,6	14,90	joustokumimatto
V5, välinevarasto	91,7	16,9	13,21	muovimatto

Alapohjarakenteeseen tehtiin rakennekosteusmittauksia porareikämenetelmällä. Mittauspisteet valittiin pintakosteuskartoituksen perusteella. Mittauspisteisiin tehtiin porareikä vähintään kolmelle eri syvyydelle alapohjarakenteen kosteusjakauman selvittämiseksi.

Porareiät porattiin, imuroitiin ja tulpattiin 23.2.2018, ja kosteuskokemat luettiin 26.2.2018. Mittapäiden annettiin tasaantua noin 1 tunti. Mittaustulokset ovat taulukossa 2.

Tuloksien mittausepävarmuus on menetelmästä ja olosuhteista johtuen noin +/-3%RH.

Taulukko 2 Rakennekosteusmittaukset

MITTAUSKOHTA	MITTAUSSYVYYS [mm]	RH [%]	T [°C]	ABS [g/m <sup>3</sup> ]	Tiedot
PP1, tekninen työ	18 mm	61,8	20,0	10,70	maanvarainen alapohja, laatan vahvuus 110 mm, pinnoitteena maali
	44 mm	71,1	19,8	12,18	
	90 mm	77,7	19,7	13,22	
PP2, aula 002	18 mm	76,1	18,9	12,38	maanvarainen alapohja, laatan vahvuus 110 mm, pinnoitteena alkuperäinen laatta
	44 mm	77,5	18,9	12,58	
	90 mm	84,7	18,8	13,67	
PP3, liikuntasali	11 mm	70,3	18,0	10,82	maanvarainen alapohja, laatan vahvuus 70 mm, pinnoitteena joustokumimatto (pintakosteuslukema maton päällä 90, laatan pinnalla 105)
	28 mm	82,9	18,0	12,80	
	60 mm	91,4	17,8	13,91	
PP4, juoksurata	11 mm	50,6	18,7	8,11	maanvarainen alapohja, laatan vahvuus 70 mm, pinnoitteena joustokumimatto (pintakosteuslukema maton päällä 120, laatan pinnalla 85)
	28 mm	59,3	18,5	9,43	
	60 mm	82,4	18,6	13,16	
PP5, kuntosali 044	11 mm	89,6	17,0	12,99	maanvarainen alapohja, laatan vahvuus 70 mm, pinnoitteena alkuperäinen muovimatto
	28 mm	89,5	17,1	13,10	
	60 mm	94,8	17,0	13,75	
	laatan alapinta	94,9	16,0	12,94	
PP6, aula 120	21 mm	74,1	20,5	13,23	maanvarainen alapohja, laatan vahvuus 130 mm, pinnoitteena alkuperäinen laatta
	52 mm	73,1	20,5	13,04	
	100 mm	80,3	20,1	14,00	
PP7, aula 102	24 mm	26,8	22,8	5,47	liittolaattarak. välipohja, laatan vahvuus ei tiedossa, pinnoitteena alkuperäinen laatta
	60 mm	36,1	23,2	7,54	
	Sisäilma 1. krs	14,5	20,5	2,58	
	Sisäilma kellari	10,8	20,9	1,98	

RH >85%	RH >80%	RH <80%
---------	---------	---------

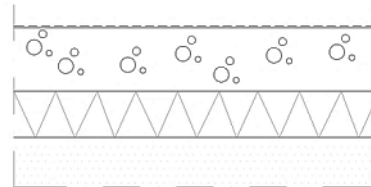
13.4.2018

## 5.2 Alapohjat

Alapohjan rakennetyypit sekä niiden kunto selvitettiin pintakosteuskartoituksen, kosteusmittauksien sekä rakenneavausten avulla. Mittaus- ja tutkimuspisteet on esitetty paikannuskuvissa.

### Rakenne:

- Lattiapäällyste
- Betonilaatta 60–130 mm
- EPS-eriste 50mm, reuna-alueella 100 mm
- Hiekka



Havainnot ja laatan vahvuus rakenneavauksittain:

Tunnus	Sijainti	Laatan vahvuus	Havainnot
AP1	liikuntasali	70 mm	hiekkä kuiva
AP2	ulkoiluvälinevarasto	80 mm	hiekkä kostea
AP3	liikuntasali "monttu"	120 mm (reunalla)	eristämätön, montun syvyys 225 mm
AP4	aula 002	110 mm	hiekkä kuiva
AP5	tekninen työ	110 mm	hiekkä märkä, rakenne vastaavanlainen kuin muualla (lähtötiedoissa kaksoislaattarakenne)
AP6	auditorio	80 mm	
AP7	tekninen työ (juoksurata)	110 mm	hiekkä kostea
AP8	aula 120	130 mm	

Alapohjat ovat maanvastaisia betonilaattoja. Betonilaattojen kosteuspitoisuus on paikoin koholla tehtyjen kosteusmittauksien perusteella ks. kohta 5.1 kosteusmittaustulokset. Suurimmat lukemat ovat lähellä laatan alapintaa, joten tuloksen perusteella kosteus on peräisin maaperästä.

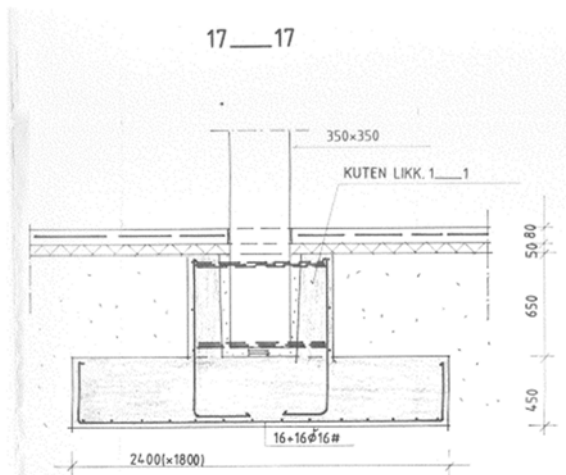
Väliseinät ja pilarit lähtevät omalta anturaltaan, mikä mahdollistaa kapillaarisen kosteuden nousun maaperästä alapohjan betonilaattaan. Lähtötietojen mukaan alapohjan betonilaatta lähtee suoraan anturan päältä, eikä välissä ole eristettä. Nyt tehdyissä alapohjan tutkimuspisteissä ei kuitenkaan havaittu ko. rakennetta. Liikuntasalin seiväshyppymontun reunalle tehdyssä rakenneavaukskohdassa ei havaittu eristettä. Eristeen puuttuminen mahdollistaa maaperän kosteuden siirtymisen rakenteeseen kapillaarisesti.

Teknisen työn luokan lattiassa on pituushyppymonttu, jossa hiekka on alareunasta kostea ja luukun kannessa sekä pressussa havaittiin silminnähtävää mikrobikasvustoa. Hiekkamontun kansi ei ole ilmatiivis, joten epäpuhtaudet ovat suoraan yhteydessä sisäilmaan.

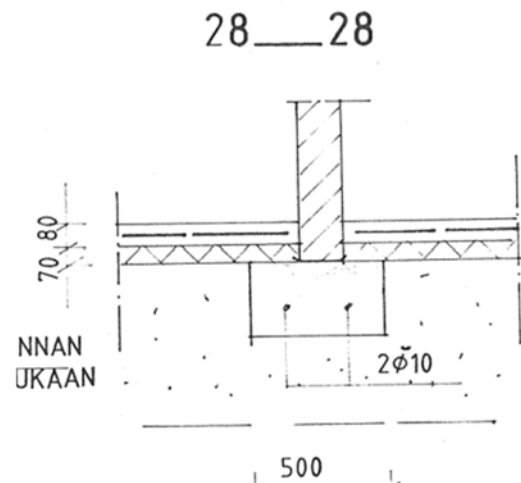
Alapohjarakenteissa on runsaasti halkeamia, etenkin yksikerroksisten luokkasiipien liitokohdissa kaksikerroksiseen rakennusosaan. Alapohjarakenteeseen tehtiin pistokoelun- teisia merkkiainekokeita, joissa todettiin ilmavuotoja alapohjan täyttökerroksesta. Ilmavuotoja todettiin mm. väli- ja ulkoseinien rajakohdasta sekä maanvastaisen seinän patterikannakkeesta. Maaperässä olevat epäpuhtaudet pääsevät sisäilmaan ilmavuotojen mukana rakennuksen ollessa alipaineinen.



13.4.2018



Kuva 7. Pilarit lähtevät omalta anturalta.



Kuva 8. Väliseinät lähtevät omalta anturalta.



Kuva 9. Alapohjassa on runsaasti halkeamia.



Kuva 10. Alapohjan täyttökerroksista todettiin ilmavuotoja väliseinän kohdalta, kuntosali.



Kuva 11. Juoksuradan alapohjarakenne AP1.



Kuva 12. Teknisen työn luokan alapohjarakenne AP5.

13.4.2018



Kuva13. Liikuntasalin seiväshyppymonttu.



Kuva 14. Teknisen työn luokassa on pituushyppymonttu. Hiekka on kostea, pressussa ja kannessa on näkyvää mikrobikasvustoa.

Lattiapäällysteenä on mm. kumi-, muovi- ja linoleumimattoja sekä mosaiikkibetonilaat-  
taa. Aiemmissa korjauksissa on poistettu suurin osa alkuperäisistä linoleumimatoista. Ti-  
loissa, joissa on vielä ko. matto lattiassa, havaittiin voimakasta linoleumimatolle tyypillis-  
tä hajua. Liikuntasalin, juoksuradan sekä kuntosalin matoista otettiin näytteet VOC-  
analyysiin (BULK).

Taulukko 3 Näytetulokset

Näyte	Materiaali	Tila	Tulokset $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$	
			2-Etyyli-1- heksanoli	TVOC
1	Kumimatto	Liikuntasali, juoksurata	4	340
2	Kumimatto	Liikuntasali	10	830
3	Muovimatto	Kuntosali	62	180
Viitearvot TTL			50	500

Kuntosalin muovimaton 2-etyyli-1-heksanoli -pitoisuus ylittää Työterveyslaitoksen mää-  
rittämän viitearvon. Kumimatoille ei ole käytettävissä viitearvoja. Kumimatoissa esiintyi  
runsaasti hiilivetyseoksia. Liikuntasalin kumimatoissa on korkea TVOC-pitoisuus.



Kuva 15. Muutamassa tilassa on edelleen linoleumimattoja



Kuva 16. Juoksuradan matto.

13.4.2018



Kuva 17. Liikuntasalin matto.



Kuva 18. Kuntosalin matto.

Betonilaattojen kohonnut kosteuspuiteisuus voi vaurioittaa lattiapinnoitteita ja niiden kiinnitysliimoja. Liikuntasalin ja kuntosalin latioista otetuissa mattonäytteissä todettiin kohonneita VOC-yhdistepitoisuuksia, mikä viittaa materiaalin kemialliseen hajoamiseen kosteusrasituksen seurauksena.

### 5.3 Välipohjat

Välipohjarakenteiden kuntoa selvitettiin pintakosteuskartoituksen, kosteusmittauksien sekä rakenneavauksen avulla. Mittaus- ja tutkimuspisteet on esitetty liitteen paikannuskuvissa.

#### Rakenne:

- Lattiapäällyste
- Betonilaatta >100 mm (ei porattu läpi)
- Liittolaattarakenne

Pintakosteuskartoituksessa ei havaittu välipohjassa merkittäviä kosteuspoikkeamia, ja aulaan 102 tehdyssä rakennekosteusmittauksessa todettiin välipohjalaatan olevan kuiva. Alemmassa kerroksessa havaittiin liittolevyjen alapinnassa kosteuden aiheuttamia jälkiä teknisen työn luokan kohdalla. Jäljet ovat todennäköisesti vanhoja.

*Liittolaattarakenteisen betonilaatan kuivuminen on hidasta ja liian varhaisessa vaiheessa tiiviillä päällysteellä pinnoittaminen lisää päällysteen vaurioitumisriskiä.*



Kuva 19. Teknisen työn luokan kohdalla välipohjan alapinnassa on kosteusjälkiä.

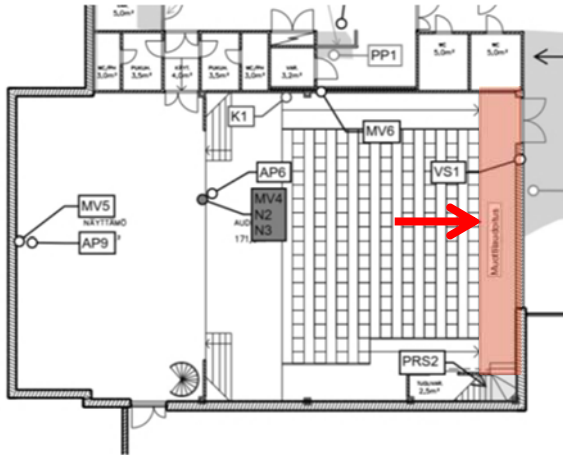


Kuva 20. Välipohjan rakenneavaus- ja kosteusmittauskohta.

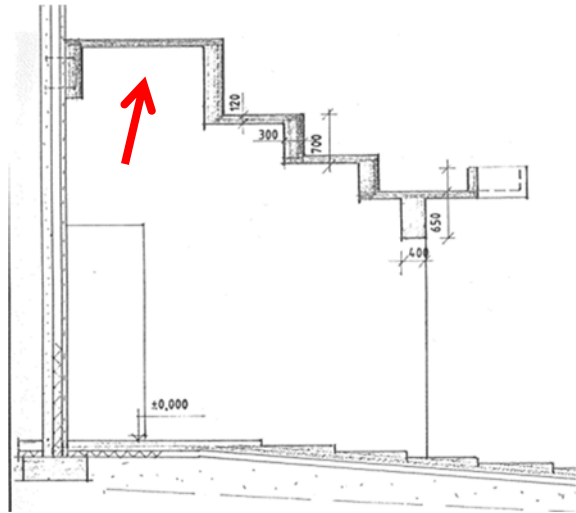


13.4.2018

Auditoriossa alaslasketun katon yläpuolella havaittiin vanhoja betonivalun muottilaudoituksia. Muottilaudat ovat kastuneet betonivalun yhteydessä, jolloin niihin mahdollisesti syntyneet vauriot voivat heikentää sisäilman laatua.



Kuva 21. Muottilautojen sijainti paikannuskuvassa.



Kuva 22. Auditorion parven betonirakenne.



Kuva 23. Auditorion parven alapuolelle on jätetty vanhoja muottilautoja.



Kuva 24. Auditorion parven alapuolelle on jätetty vanhoja muottilautoja.

Liikuntasalin juoksuradan yläpuolella olevan alaslasketun katon sisässä havaittiin vanhoja muottilautoja sekä mineraalivillaeristettä, joka on mahdollisesti asennettu ennen valua rakenteeseen. Mineraalivillasta otetussa materiaalinäytteessä ei todettu mikrobikasvustoa.

Taulukko 4 Näytetulokset

Näyte	Materiaali	Rakennusosa	Tila	Tuloksen tulkinta
9	Mineraalivilla	VP2, juoksuoran alaslasku	Liikuntasali	Ei viitettä vauriosta

13.4.2018



Kuva 25. Juoksuradan kohdalla alaslasketun katon yläpuolella on muottilautoja ja mineraalivillaa.



Kuva 26. Vanhoja muottilautoja.



Kuva 27. Mahdollisesti valun aikaisia mineraalivillatilkkeitä.

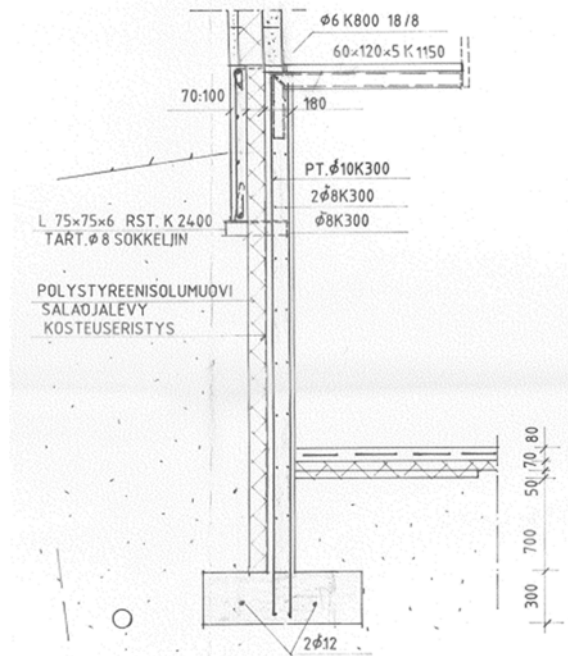
13.4.2018

## 5.4 Maanvastaiset seinät

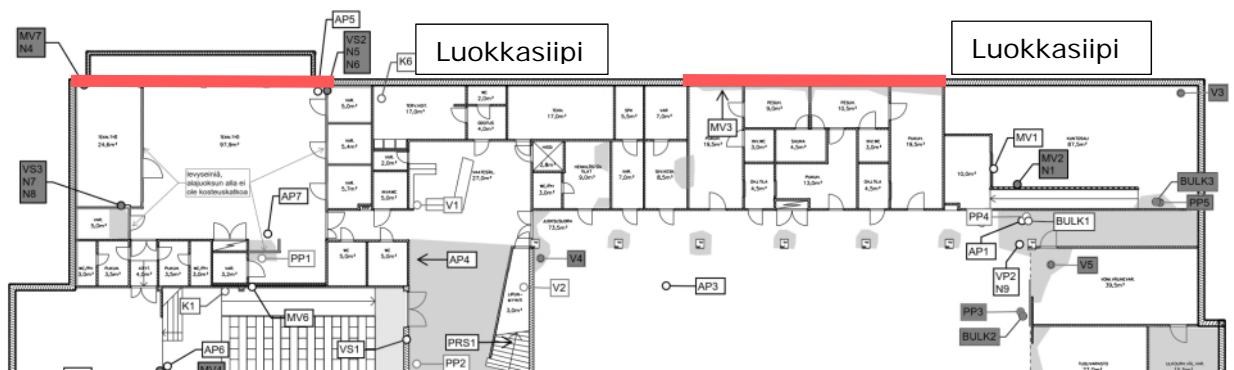
Rakennuksen luoteissivulla sekä osittain rakennuksen päädyissä on maanvastaisia ulko-seiniä, joiden rakenne on pääasiassa seuraava:

Rakenne (sisältä ulos):

- maali, tasoite
- betoni 200 mm
- patolevy
- EPS-eriste 100 mm
- hiekka



Maanvastaisissa seinissä havaittiin pintakosteusilmaisimella merkkejä kohonneesta kosteusrasituksesta teknisen työn luokan kohdalla sekä liikuntasalin pesu- ja pukutilojen kohdalla. Kohonnutta kosteutta ei havaittu maanvastaisessa seinässä niillä kohdilla, joissa on luokkasiivet estämässä pintavesien pääsyn maanvastaisen seinän vierelle.



Kuva 28. Punaisella on merkitty maanvastaiset seinät, joissa on pintakosteuskartoituksen perusteella kohonneita lukemia.

Pukuhuoneeseen tehdystä rakenneavauksesta MV3 havaittiin em. rakennetyypin mukainen ulkopuolinen lämmöneriste ja patolevytytys, jotka toimiessaan oikein estävät kosteuden siirtymisen rakenteeseen sivusuunnasta. Maaperän kosteutta voi kuitenkin päästä nousemaan kapillaarisesti seinärakenteeseen anturan ja betoniseinän alaosan kautta.

Pesutilojen pintamateriaalit ovat huonokuntoiset maanvastaisella seinällä. Seinän kohonnut kosteuspuiteisuus vähentää pesutilojen käyttöikä.

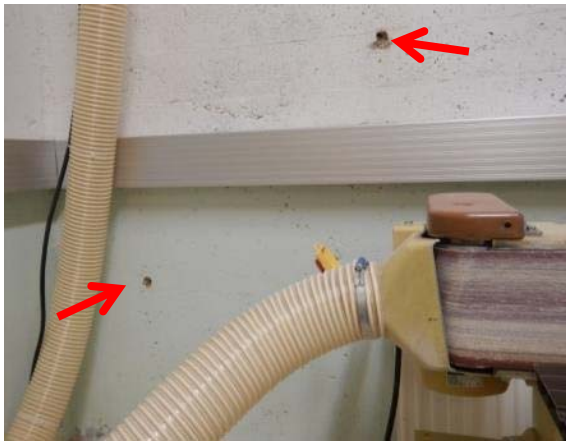
13.4.2018

Teknisen työn luokan seinällä on ikkunoita varten tehty "kaukalo", joka lisää seinään kohdistuvaa kosteusrasitusta. Ko. maanvastaisessa seinässä havaitusta surritapista otetussa näytteessä oli vahva viite mikrobivauriosta

Taulukko 5 Näytetulokset

Näyte	Materiaali	Rakennusosa	Tila	Tuloksen tulkinta
4	Puu	MV7, maanvastaisen seinän surritappi	Tekn.työ	Vahva viite vauriosta

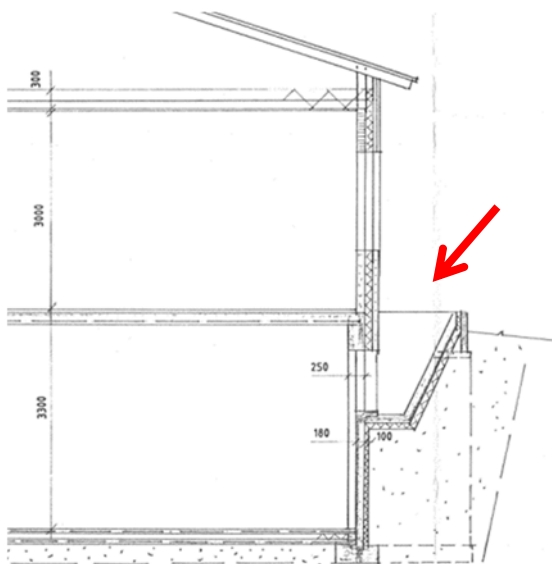
*Havaintojen perusteella rakennuksen pintavesien ohjauksessa ja salaojien toiminnassa on puutteita. Pintavedet kastelevat maanvastaisia seinärakenteita ja voivat myös vaurioittaa seinään liittyviä rakenteita, kuten väliseiniä, puulistoituksia yms.*



Kuva 29. Teknisen työn luokan maanvastaisen seinän surritappi on mikrobivaurioitunut.



Kuva 30. Liikuntasalin pesutilan seinissä on kosteutta, mikä vähentää pesutilojen teknistä käyttöikä



Kuva 31. Teknisen työn luokan ikkunoiden "kaukalo".



Kuva 32. Teknisen työn luokan ikkunoiden "kaukalo", lisää seinään kohdistuvaa kosteusrasitusta.

Rakennuksen lattiapintojen korkotasoina on vaihtelua, jolloin kyseisiin rakenneliittyimiin jää erilaisia porrastuksia ja maanvastaisia seinärakenteita. Porrastuksien rakenne ja havainnot on esitetty alla tilakohtaisesti.



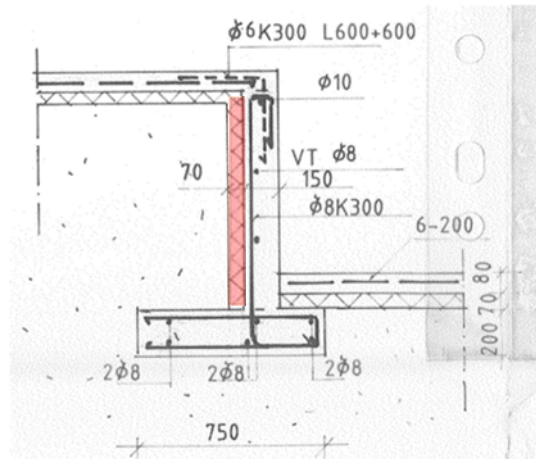
13.4.2018

### Auditorio

Auditorion näyttämön ja katsomon välissä olevan lattian korkeuseron kohdalla todettiin kosteusvaurioituneita materiaaleja sekä suunnitelmista poikkeava rakenne (eriste puuttuu).

Rakenne:

- sisäverhouslevy 10 mm
- koolaus 50 mm
- betoni 150 mm
- hiekka (märkä)



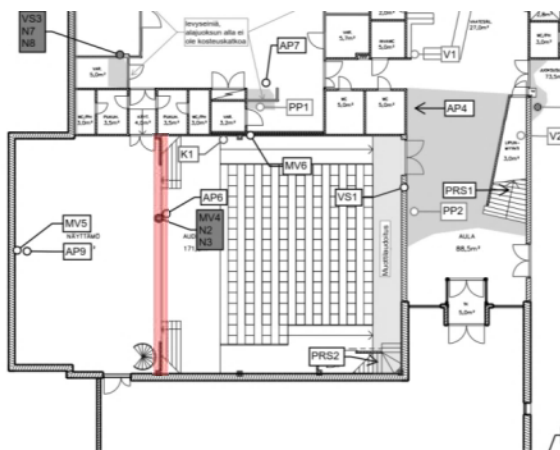
Korotusosan betonirakenteessa todettiin kosteuspoikkeamaa, mistä voi aiheutua vaurioita seinän sisäpinnan puurakenteille. Seinässä ei ole kosteuden katkaisevaa kerrosta, joten maaperän ja hiekkatäytön kosteus pääsee siirtymään betonirakenteeseen.

Seinän yläosassa ja näyttämön alapohjan betonilaatan alapuolella on mineraalivillaa, rakennusjätettä (sahanpurua, pahvia yms.) sekä muottilautaa.

Materiaaleista otetuissa näytteissä oli heikko viite mikrobivauriosta.

### Näytetulokset

Näyte	Materiaali	Rakennusosa	Tila	Tuloksen tulkinta
2	Rakennusjäte (puru, pahvi)	MV4, näyttämön korotus	Auditorio	Heikko viite vauriosta
3	Mineraalivilla	MV4, näyttämön korotus	Auditorio	Heikko viite vauriosta



Kuva 33. Maanvastaisen seinän sijainti on merkitty paikannuskuvaan punaisella.



Kuva 34. Seinän rakenneavaus MV4. Betoniseinän alaosa ja sen taustalla oleva hiekka ovat märkiä.

13.4.2018



Kuva 35. Seinän rakenneavaus MV4. Seinän yläosassa on valun aikaisia laudoituksia ja mineraalivillaa.

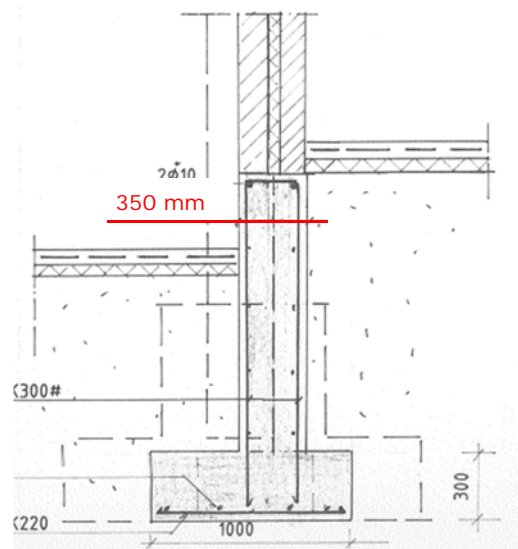


Kuva 36. Seinän yläosassa on valun aikaisia laudoituksia ja mineraalivillaa.

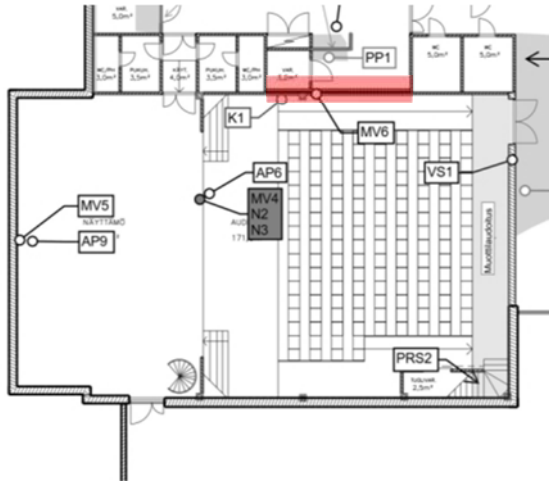
Auditorion viereisen teknisen työn tilan lattia on auditorion lattiaa korkeammalla. Korkeuseron kohdalle tehdystä rakenneavauksesta havaittiin, että maanvastaisen seinän kohdalla ei ole lämmöneristettä tai kosteuden siirtymisen katkaisevaa kerrosta. Betoni-seinä on kostea ja alimman tiilirivin kohdalla tasoite on irtoillut, mikä viittaa kohonneeseen kosteusrasitukseen. Seinän kohonnut kosteuspitoisuus voi vaurioittaa seinään liittyviä rakenteita.

Rakenne (auditoriosta lähtien):

- sisäverhouslevy ja koolaukset
- betoni 350 mm
- hiekka (märkä)



13.4.2018



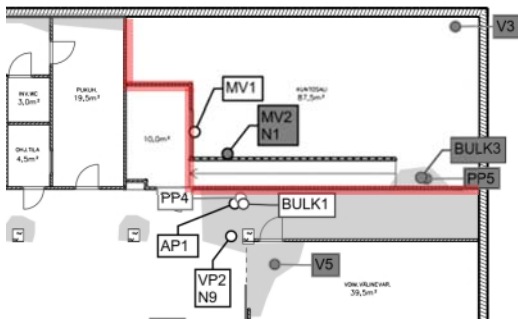
Kuva 37. Maanvastainen seinärakenne merkittynä paikannuskuvaan.



Kuva 38. Maanvastaisen seinärakenteen avaus MV6. Seinä on kostea, alimman tiilirivin kohdalla tasoitteet on irtoillut.

### Kuntosali

Kuntosali on viereisiä tiloja matalammalla. Maanvastaiseen seinään tehtiin rakenneavaus MV1. Maanvastaisten seinien alaosat ovat paikoin kosteita.

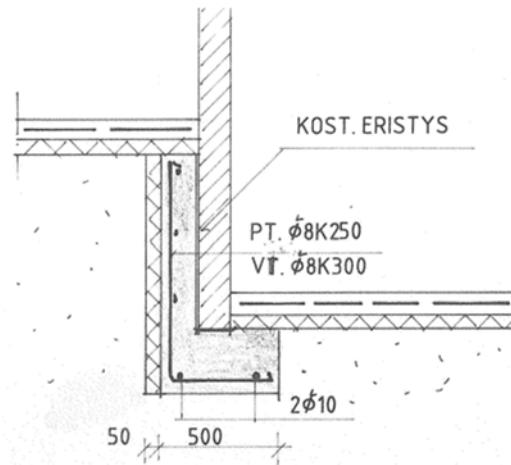


Kuva 39. Rakennuksen sisäpuoliset maanvastaaiset seinät on merkitty paikannuskuvaan punaisella.

13.4.2018

Rakenne (kuntosalista lähtien):

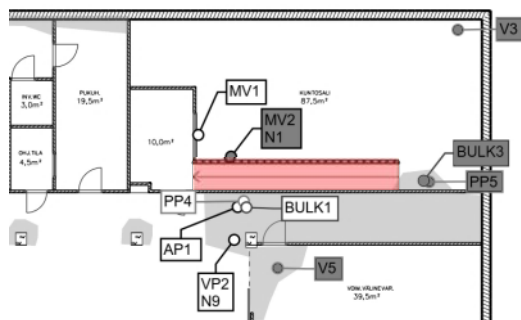
- tasoite, maali
- tiili 130 mm
- ilmaväli 50 mm
- betoni 130 mm
- EPS-eriste 50 mm
- hiekka (märkä)



Kuntosalin kävelyluiskaan tehtiin rakenneavaus MV2.

Luisan seinän rakenne:

- betoni 105 mm
- vesivaneri 15 mm
- hiekka (märkä)



Kuva 40. Kuntosalin kävelyluiska merkittynä paikannuskuvaan.

Märkää hiekkaa vasten olevassa vesivanerissa on vahva viite mikrobivauriosta.

Taulukko 1 Näytetulokset

Näyte	Materiaali	Rakennusosa	Tila	Tuloksen tulkinta
1	Täyttöhiekka, vesivaneri	MV2, luisan vastainen seinä	Kuntosali	Vahva viite vauriosta



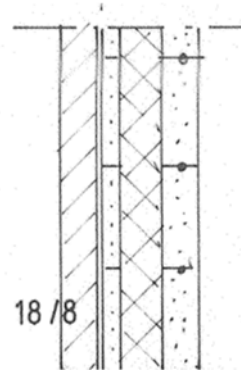
13.4.2018

## 5.5 Ulkoseinät

Ulkoseinien rakennetyypit sekä rakenteiden kuntoa selvitettiin rakenneavausten avulla. Tutkimuspisteet on esitetty paikannuskuvissa.

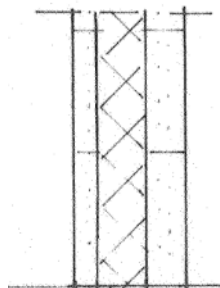
Ulkoseinärakenne, liikuntasalin alaosa (ulkoa sisälle):

- punatiiliverhous 130 mm
- tuuletusrako 30 mm
- harkko 30 mm
- XPS-eriste 50-110 mm
- harkko 110-120 mm



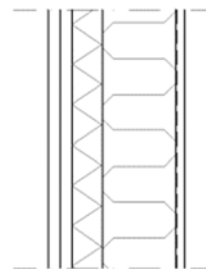
Ulkoseinärakenne, keittiö (ulkoa sisälle):

- harkko 50 mm
- XPS-eriste 120 mm
- harkko



Ulkoseinärakenne, luokat / ikkunan yläpuoli (ulkoa sisälle)

- vaakapaneeli
- koolaus
- tuulensuojavilla
- mineraalivilla 120 mm
- höyrynsulkumuovi (ei US11)
- kipsilevy 13 mm



Rakennuksen ulkoseinät ovat pääasiassa eristetty polystyreenieristeellä, joka kestää hyvin kosteutta. Yhdestä harkkorakenteiseen ulkoseinään tehdyssä rakenneavauksessa havaittiin lisäksi mineraalivillaeristettä, joka oli todennäköisesti käytetty ko. kohdassa tilkkeenä XPS-eristeiden välissä. Materiaalista otettiin näyte M19, jossa ei ollut viitteitä mikrobivauriosta. Muualla harkkoulkoseinään tehdyissä rakenneavauksissa ei havaittu mineraalivillaa tai merkkejä sen käyttämisestä

Julkisivussa on ohut rappauskerros, jonka takaa on havaittavissa harkkomuurauksen saumat. Julkisivurappaus on paikoin huonokuntoinen. Ikkunoiden sekä luukkujen pelli-tyksissä todettiin tiiveyspuutteita, ja ikkunoiden vesipeltien todettiin olevan monin paikoin vaakatasossa sekä osaksi jopa viettävän seinää kohti. Ikkunaliittymät on tiivistetty uretaanivaahdolla.

Rakennuksessa on paikoin puuverhoiltuja ulkoseiniä mm. luokkien ikkunoiden yläpuolella. Puuverhoiltujen osien tuulettavuus on heikko ja verhouksessa on paikoin lahovaurioita. Seinän heikko tuulettavuus voi aiheuttaa seinärakenteisiin kosteus- ja mikrobivaurioita, koska seinään pääsevä kosteus ei pääse tuulettumaan pois. Luokkien ulkoseinän mine-

13.4.2018

raalivillasta otettiin materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin. Pääasiassa näytteissä ei ollut viitteitä vauriosta; ainoastaan luokan 123 ikkunan yläpuolen mineraalivillassa oli heikko viite vauriosta. Rakennuksessa on leveät räystäät, mikä vähentää puuverhoiltuihin osiin kohdistuvaa kosteusrasitusta. Luokan 143 ikkunan yläpuolella ei havaittu höyrynsulkumuovia, minkä vuoksi seinä ei toimi rakennusteknisesti oikein ja rakenteessa on kosteudentiivistymisen riski.

Ulkoseinärakenteissa on runsaasti halkeamia ja merkkiainekokeella todettiin ilmavuotoja mm. pilariliitoksesta, harkkojen saumakohdasta, sähköläpivienneistä sekä lattianrajasta.

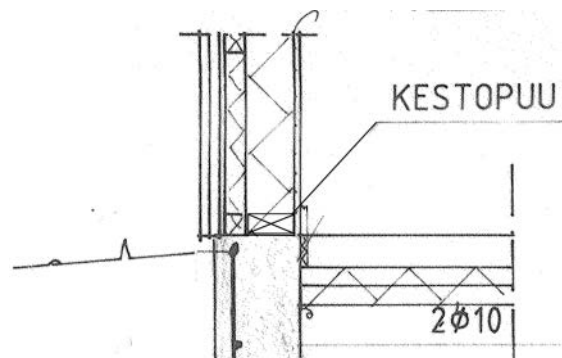
Taulukko 6 Näytetulokset

Näyte	Materiaali	Rakennusosa	Tila	Tuloksen tulkinta
10	Tasoite, maali	US2, ulkoseinän sisäpinta (maalin kupruilun kohdalta)	Luokka 143	Ei viitettä vauriosta
11	Mineraalivilla	US3, ikkunan yläpuoli	Luokka 144	Ei viitettä vauriosta
15	Mineraalivilla	US6, ikkunan yläpuoli	Luokka 123	Heikko viite vauriosta
19	Mineraalivilla, XPS	US9, ulkoseinän tilke	Auditorio (maanpinnan yläpuolinen osa)	Ei viitettä vauriosta
20	Mineraalivilla	US10, ikkunan yläpuoli	Luokka 104	Ei viitettä vauriosta
21	Mineraalivilla	US11, ikkunan yläpuoli	Luokka 143	Ei viitettä vauriosta
22	Mineraalivilla	US12, ikkunan yläpuoli	Luokka 142	Ei viitettä vauriosta

Rakennuksen tuulikaappien puurunkoiset ulkoseinärakenteet lähtevät maanpinnan tasolta. Seinissä ei ole toimivaa tuuletusrakoa. Käytössä olleissa suunnitelmissa oli esitetty tuulikaappien kohdalla valesokkelirakenne, jota ei kuitenkaan toteutettu (seinän runko lähtee lattianpinnan tasosta). Alajuoksun alapuolella on mineraalivillakaistale, mutta ei kosteuden nousun katkaisevaa kerrosta. Pintavedet ja lumien sulamisvedet sekä maaperän kosteus ovat vaurioittaneet seinien alaosa. Seinissä on laho-, kosteus- ja mikrobivaurioita.

Rakenne (ulkoa sisälle päin):

- pystypaneeli
- tuuletusrako 15 mm (ei tuuletu)
- tuulensuojakipsilevy 9 mm
- koolaus ja mineraalivilla 50 mm
- runko ja mineraalivilla 125 mm
- höyrynsulkumuovi
- kipsilevy



Taulukko 7 Näytetulokset

Näyte	Materiaali	Rakennusosa	Tila	Tuloksen tulkinta
12	Mineraalivilla	US5, ulkoseinän alaosa	Tuulikaappi 119	Viite vauriosta
13	Alajuoksun yläpinta	US5, ulkoseinän alaosa	Tuulikaappi 119	Vahva viite vauriosta
14	Runkotolppa	US5, ulkoseinän alaosa	Tuulikaappi 119	Ei viitettä vauriosta
16	Mineraalivilla	US8, ulkoseinän alaosa	Tuulikaappi 101	Ei viitettä vauriosta
17	Mineraalivilla alajuoksun alta	US8, ulkoseinän alaosa	Tuulikaappi 101	Viite vauriosta
18	Alajuoksu	US8, ulkoseinän alaosa	Tuulikaappi 101	Viite vauriosta

13.4.2018



Kuva 41. Rakenneavaus tuulikaapin 119 ulkoseinärakenteen alaosaan.



Kuva 42. Puuverhouksen alaosaan on lahovaurioita.



Kuva 43. Rakenneavaus tuulikaapin 119 ulkoseinärakenteen alaosaan.



Kuva 44. Rakenneavaus tuulikaapin 101 ulkoseinän alaosaan.



Kuva 45. Alajuoksun ja sokkelin välissä ei ole kosteuskatkoa.



Kuva 46. Ikkunoiden yläpuolella on puuverhoituja ja puurakenteisia ulkoseiniä.

13.4.2018



Kuva 47. Luokan 143 ikkunan yläpuolinen rakenneavaus. Seinässä ei ole höyrynsulkumuovia.



Kuva 48. Ikkunan yläpuolisen puuverhoillun osan rakenneavaus.



Kuva 49. Auditorion näyttämön yläosan ulkoseinän rakenneavaus US9.



Kuva 50. Seinässä on tilkkeenä mineraalivillaa, näyte 19.



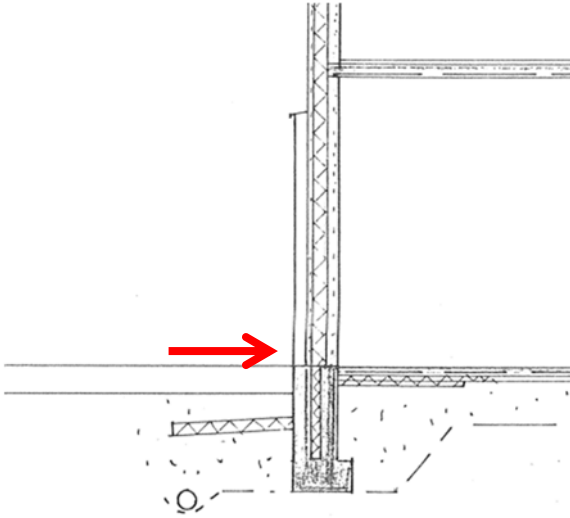
Kuva 51. Rakennuksen julkisivu liikuntasalin kohdalta.



Kuva 52. Seinän alaosaa on tiiliverhoiltu. Verhouksen yläosassa on kosteusjälkiä.



13.4.2018



Kuva 53. Ulkoseinän alaosan rakenne.



Kuva 54. Tiiliverhouksen takana on tuuletusrako.



Kuva 55. Puuverhous on paikoin huonokuntoinen ruokalan päädyssä.



Kuva 56. Kattovuoto kohta, vuoto kohta näkyy ruokalan sisäkatossa.



Kuva 57. Luukkasiiven ikkunavälien puuverhouksessa on lahovaurioita.



Kuva 58. Luukkasiiven ikkunavälien puuverhouksessa on lahovaurioita.

13.4.2018



Kuva 59. Ikkunaväleissä on paikoin kosteusjälkiä.



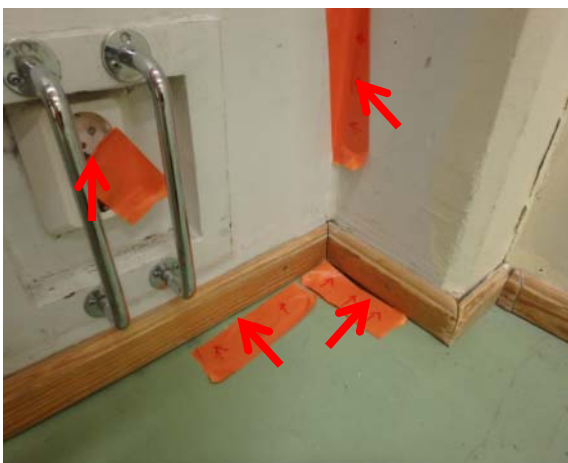
Kuva 60. Ikkunassa on ruostetta ja ikkunapenkillä kosteusjälkiä.



Kuva 61. Luukun pellitys ei ole tiivis.



Kuva 62. Luukun pellitys ja rakenne ei ole tiivis.



Kuva 63. Ulkoseinästä on runsaasti ilmavuotokohtia, liikuntasali.

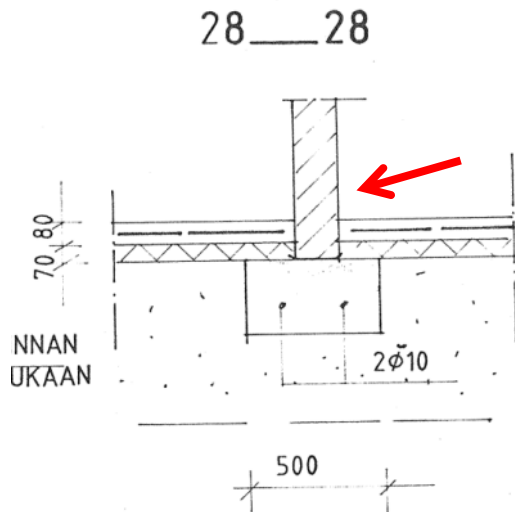


Kuva 64. Ulkoseinästä on runsaasti ilmavuotokohtia.

13.4.2018

## 5.6 Väliseinät

Suurin osa rakennuksen väliseinistä on tiili- tai harkkorakenteisia. Väliseinät lähtevät omalta anturalta, mikä mahdollistaa maaperän kosteuden kapillaarisen nousun alapohjalaataan sekä seinän alaosaan. Siivouskeskuksessa on ollut kosteusvahinko, joka on kastellut siivouskeskuksen ja pukuhuoneen välisen seinän.



Kuva 65. Väliseinä lähtee omalta anturalta.



Kuva 66. Siivouskeskuksen kosteusvaurio on kastellut siivouskeskuksen ja pukuhuoneen välisen seinän.

Kevytrakenteisen väliseinien kunto selvitettiin rakenneavauksen ja materiaalinäytteiden avulla. Mittaus- ja tutkimuspisteet on esitetty liitteen paikannuskuvissa.

### Rakenne:

- kipsilevy 13 mm
- puurunko 100 mm
- kipsilevy 13 mm

Teknisen työn luokan kevytrakenteiset väliseinät on tehty rakennukseen tilamuutoksien yhteydessä. Väliseiniä ei ole purettu luokan lattioiden korjauksien yhteydessä. Väliseinän alajuoksun ja alapohjan betonilaatan välissä ei ole kosteuden nousua katkaisevaa kerrosta. Alapohjasta nouseva kosteus on vaurioittanut väliseinien alaosien rakenteita. Kevytrakenteisia seiiniä on myös keittiössä sekä auditorion harkkorakenteisen seinän sisäverhouks on puurakenteinen. Myös näiden osalla vaurioituminen on mahdollista.

Taulukko 8 Näytetulokset

Näyte	Materiaali	Rakennusosa	Tila	Tuloksen tulkinta
5	Alajuoksu	VS2, väliseinä maanvast. ulkoseinän viereltä	Tekn. työ	Heikko viite vauriosta
6	Huopa	VS2, väliseinän alajuoksun alta	Tekn. työ	Ei viitettä vauriosta
7	Alajuoksu	VS3, väliseinä	Tekn. työ	Viite vauriosta
8	Huopa	VS3, väliseinän alajuoksun alta	Tekn.työ	Viite vauriosta



13.4.2018



Kuva 67. Väliseinän rakenneavaus, teknisen työn luokka VS2.



Kuva 68. Väliseinän rakenneavaus VS3, alajuoksu ja sen alapuolinen huopa on mikrobivaurioitunut.



Kuva 69. Väliseinän rakenneavaus, auditorio.



Kuva 70. Harkkorakenteisen väliseinän sisäpuolinen koolaus.

## 5.7 Yläpohjat ja vesikatot

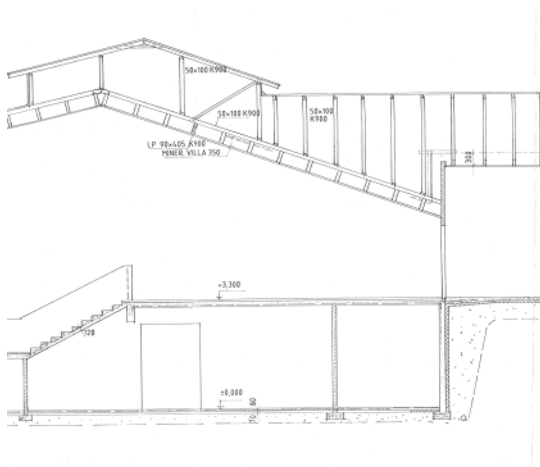
Rakennuksen yläpohjarakenteista ei ollut käytettävissä rakennepiirustuksia. Tutkimuksessa tehtyjen havaintojen perusteella yläpohjassa puiset kattoristikot ja eristeenä on mineraali- ja selluvillaa. Eristekerroksen alapuolella on höyrynsulkumuovi. Rakennuksen vesikatteena on pääosin tiilikate, jonka alapuolella on aluskatepahvi. Osa rakennuksen vesikatoista on uusittu peltikatteella.

Tutkimusajankohtana vesikaton kuntoa ei pystytty arvioimaan/tarkastamaan runsaan lumen vuoksi. Yläpohjarakenteiden kuntoa arvioitiin välikattotilasta käsin. Rakennuksen välikattotila on vaikeakulkuinen, eikä kaikkiin osiin ole pääsyä. Lisäksi auditorion ja liikuntasalin kohdalla on vino sisäkatto, eikä niitä päästy tarkastamaan.

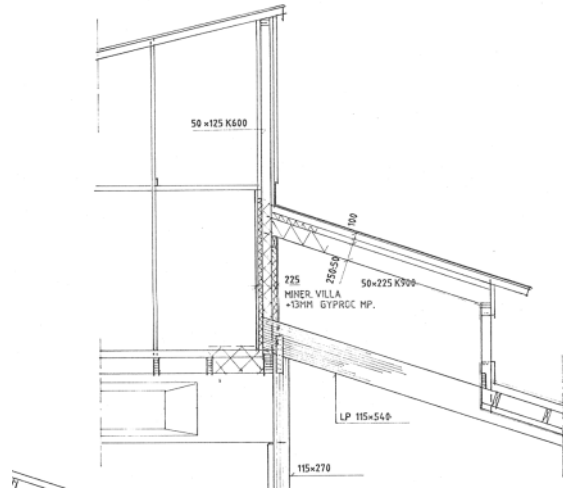
Seuraavissa kuvissa on otteita yläpohjarakenteiden yleisleikkauksista. Rakennuksen vesikatot ovat useassa eri tasossa ja yläpohjatilassa kulkee paljon ilmanvaihtokanavia. Pääasiassa yläpohjien tuulettuvuus on hyvä.



13.4.2018



Kuva 71. Ote yleisleikkauksesta auditorion kohdalta, ko. kohdassa vino katto.



Kuva 72. Ote yleisleikkauksesta.

Yläpohjassa havaittiin useita vanhoja kosteus-/vuotojälkiä mm. aluskatepahvissa. Keittiön yläpuolelta pistokoemaisesti em. kosteusjäljen kohdalta selluvillaeristeestä otetussa materiaalinäytteessä (M26) ei ollut viitteitä mikrobivauriosta.

Rakennuksessa on ollut vesikattovuotoja mm. ruokalassa sekä rehtorin huoneen kohdalla, ja yläpohjarakenteissa todettiin ko. huoneissa olevan mikrobivaurioituneita materiaaleja. Ruokalan vuotokohdasta ei otettu materiaalinäytettä, koska kipsilevyssä oli silminnähtävää kasvustoa. Ruokalan vuotokohdan viereisessä luokassa sekä rehtorin huoneen vauriokohdalla todettiin lämpökameralla ilmanvuotoa katonrajasta (kts. liite).

Taulukko 9 Näytetulokset

Näyte	Materiaali	Rakennusosa	Tila	Tuloksen tulkinta
23	Mineraalivilla	YP2, yläpohjan ja ulkoseinän liittymä	Rehtorin huone 133	Viite vauriosta
24	Selluvilla	Yläpohja	Aula 115	Ei viitettä vauriosta
25	Selluvilla	Yläpohja	Keittiö (seinälinja)	Ei viitettä vauriosta
26	Selluvilla	Yläpohja	Keittiö (vuotokohta)	Ei viitettä vauriosta



Kuva 73. Höyrynsulkumuovien tiiveydessä on puutteita.



Kuva 74. Rehtorin huoneen sisäkaton rakenneavaus.

13.4.2018



Kuva 75. Rakenneavaus ruokalan vuotojäljen kohdalle.



Kuva 76. Kipsilevyssä on kosteusjälkiä ja mustaa kasvustoa.



Kuva 77. Ruokalan kohdan vuotokohta yläpohjasta.



Kuva 78. Vesikaton rakenteissa ja aluskatteessa on vuotojälkiä.



Kuva 79. Vesikaton rakenteissa ja aluskatteessa on vuotojälkiä.



Kuva 80. Osa rakennuksen vesikatteista on uusittu.

13.4.2018

## 5.8 Muut rakenteelliset havainnot

Portaiden alapuolella on tuulettumattomia tiloja, joihin on jätetty vanhoja muottilauoituksia ja muuta rakennusjätettä. Muottilauoituukset ovat kastuneet rakentamismuutoksissa. Lisäksi rakennuksen alapohjarakenteen paikoin kohonnut kosteusrasitus voi vaurioittaa ko. materiaaleja. Portaiden alapuolella olevat epäpuhtaudet pääsevät kulkeutumaan il-mavirtauksien mukana huoneilmaan.



Kuva 81. Auditorion portaan alapuolella tuolivarastossa on vanhoja muottilauoituksia ja rakennusjätettä, rakenneavaus PRS2.



Kuva 82. Lipunmyynnin tilassa portaan alla on rakennusjätettä, PRS1.

## 5.9 Mineraalivillakuidut

Rakennuksessa havaittiin mineraalivillakuitulähteitä mm. alaslaskettujen kattojen yläpuolella sekä ilmanvaihtokammioissa. Tasopinnoilta otettiin näytteet kahden viikon las-keumasta. Kaikissa tiloista otetuista näytteissä esiintyi pieniä määriä teollisia mineraalivillakuituja. Pitoisuudet kuitenkin alittivat Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan (0,2 kuitua/ cm<sup>2</sup>).

Taulukko 10 Näytetulokset

Näyte	Tila	Kuitua/cm <sup>2</sup>
1	Auditorio	0,1
2	Rehtorin toimisto	0,1
3	Luokka 121	0,1
4	Aula 2. krs	0,1
5	Luokka 144	0,1
6	Terveystoimisto	0,1

Rakennuksen alaslaskettujen kattojen yläpuolella on paljaita mineraalivillaeristeitä ja alaslaskettujen levyt ovat mineraalivillaisia. Mineraalivillaeristeitä voi irrota kuituja, jotka kulkeutuvat sisäilmaan.

Ilmanvaihtojärjestelmässä havaittiin mineraalivillakuitulähteitä. Siirtoilmareittien mineraalivillaeristeet ovat rikkiäiset. Lisäksi tuloilmakammioiden seinissä on mineraalivillaeristeet reikälevyn takana.



13.4.2018



Kuva 83. Alaslaskujen levyt ovat mineraalivillalevyjä.



Kuva 84. Alaslaskuissa on paljaita ulkoseinien mineraalivillaeristeitä.



Kuva 85. Siirtoilmareitti.



Kuva 86. Rikkinäinen mineraalivillaeriste.



Kuva 87. Tuloilmakammiossa on paljaita mineraalivillaeristeitä.



Kuva 88. Tuloilmakanavan seinien ääneneristeenä on mineraalivillaa.

13.4.2018

## 5.10 Ilmanvaihto

Rakennuksessa on kolme ilmanvaihtokonetta, jotka palvelevat tiloja seuraavilla käyntiajoilla:

- Luokat ja keittiö
  - käynnissä automaattilla klo 01:00-23:00
  - kiinni kokonaan klo 23:00–01:00
- Auditorio
  - nopealla toiminnolla 06:00-09:00 sekä 21:00–24:00
  - muuten hitaalla toiminnolla
- Liikuntasali
  - nopealla toiminnolla 06:00-21:30
  - muuten hitaalla toiminnolla.

Ilmavaihtokanavat ja -kammiot olivat likaisia ja tuloilmakammioissa on mineraalivillakuitulähteitä.



Kuva 89. Ilmavaihtokanavat ovat likaisia.



Kuva 90. Ilmavaihtokanavat ovat likaisia.

### Olosuhdeseuranta

Rakennuksessa seurattiin huoneilman olosuhteita kahden viikon ajan (8.2.-22.2.18). Mitattavia suureita olivat lämpötila, suhteellinen kosteus, hiilidioksidipitoisuus sekä paine-ero ulkoseinän yli.

Mittaustulokset on esitetty kuvaajissa. Tuloksien perusteella lämpötila ja suhteellinen kosteus ovat pääasiassa normaalilla tasolla talviaikaan nähden. Suhteellinen kosteus on alhainen toisella tarkasteluviikolla. Keittiön osalta lämpötilan kanssa on ollut ongelmia ja mittausjaksolla tiloissa on käytetty erillistä lämmitintä.

Rakennus oli mittausjaksolla hieman liian alipaineinen ulkoilmaan nähden. Paine-ero on pääasiassa noin -2...-8 Pa. Paine-erokuvaajasta näkyvät "piikit" johtuvat ilmanvaihdon käyntiajoista. Ilmanvaihto suljetaan ko. tiloissa yöllä kahdeksi tunniksi, jolloin rakennuksen alipaineisuus lisääntyy. Rakennuksen ollessa alipaineinen voivat rakenteissa olevat epäpuhtaudet kulkeutua sisäilmaan. Luokan 123 osalta paine-eromittaus on keskeytynyt 12.2.2018.

Sisäilman hiilidioksidipitoisuus kasvaa oppituntien aikana, mutta pitoisuus pysyi koko mittausjaksolla tavanomaisella tasolla (<1200 ppm).

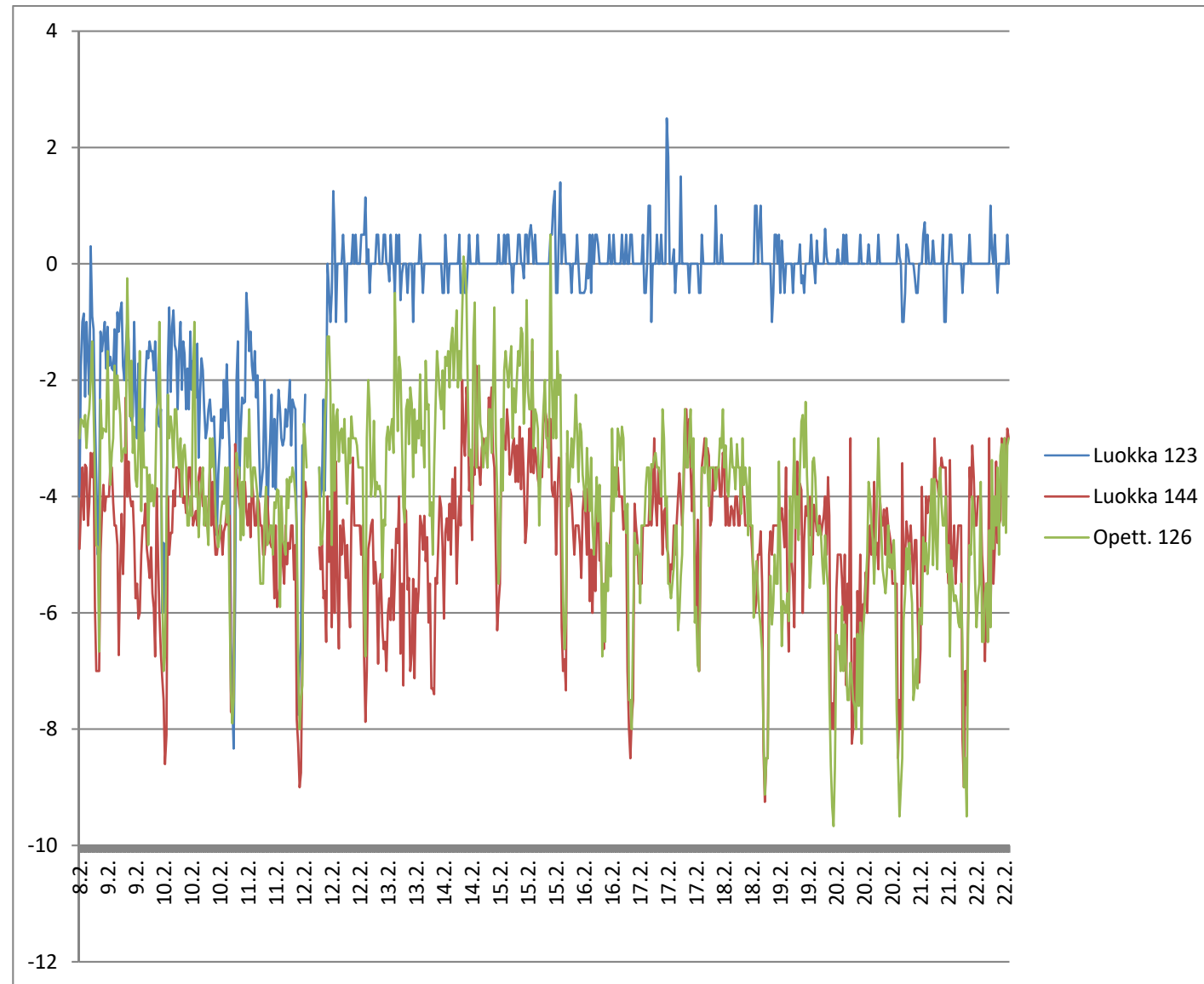
13.4.2018

## Lämpötila ja suhteellinen kosteus

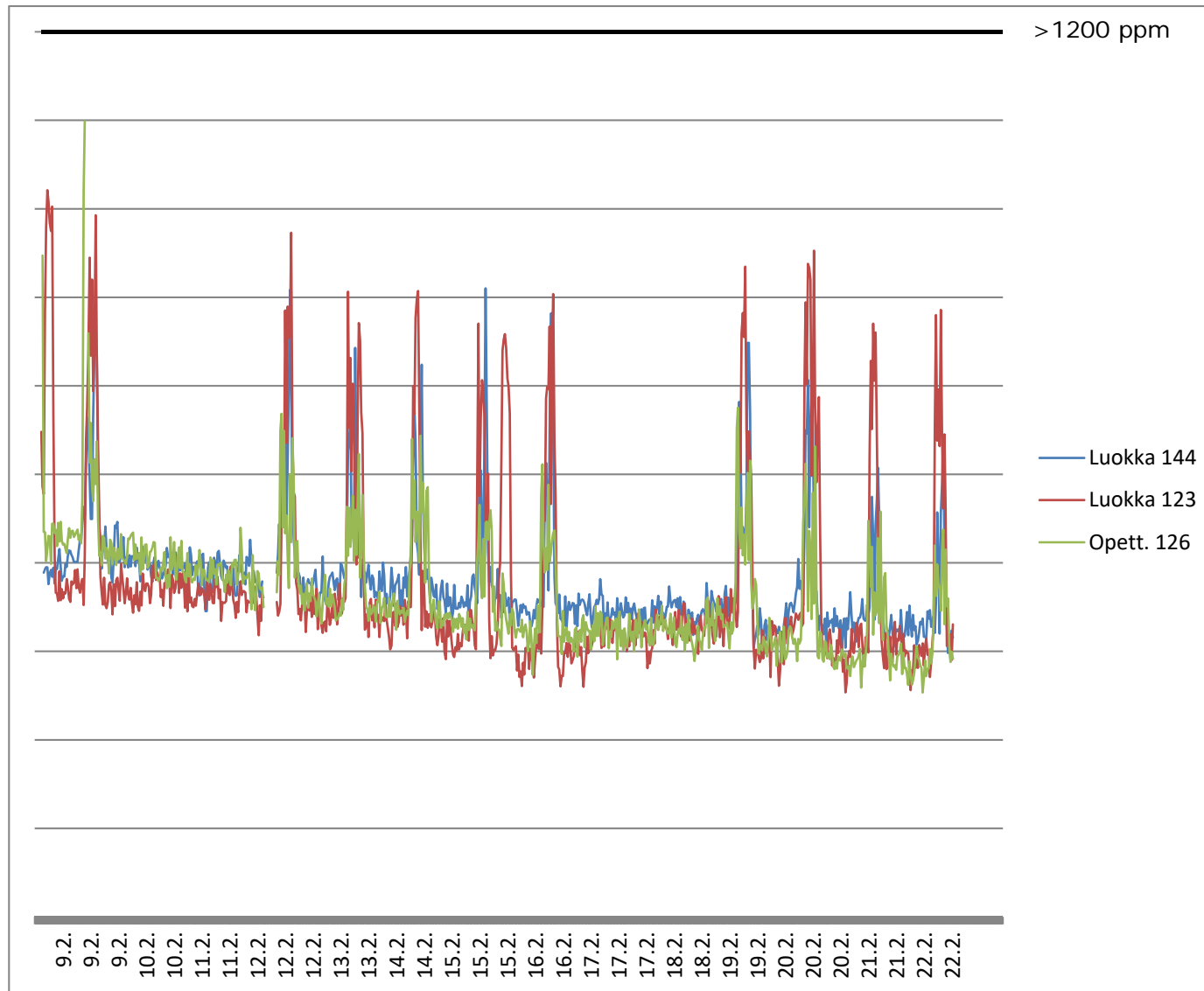


13.4.2018

## Paine-ero



13.4.2018

**Hiilidioksidipitoisuus**



13.4.2018

---

## 6 Päiväys ja allekirjoitukset


Oulussa 13.4.2018



Tommi Riippa  
Tiimipäällikkö  
RTA



Mauri Sakko  
Projekti-insinööri, kuntotutkija  
Ins (AMK)



Mirja Torvinen  
Projektipäällikkö, kuntotutkija  
Ins (AMK)

### Liitteet:

1. Mikrobinäytteiden analyysivastaukset
2. VOC-analyysi materiaalinäytteistä
3. Kuituanalyysi
4. Paikannuspiirustukset
5. Lämpökamerakuvauksen tulokset

**Tilaaaja:** FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, Mauri Sakko  
**Kohde:** Niemenkartanon koulu, Susisaarentie 8, 85900 Reisjärvi.  
 Työmääräin WO-00648251.  
**Näytteenottaja:** Mauri Sakko ja Mirja Torvinen  
**Näytteenottopäivä:** 22.-23.2.2018 (näytteet 1-24) ja 26.2.2018 (näytteet 25-26)  
**Näytteet vastaanotettu:** 26.2.2018 (näytteet 1-24) ja 27.2.2018 (näytteet 25-26)  
**Analysointi aloitettu:** 26.2.2018 (näytteet 1-3) ja 27.2.2018 (näytteet 4-26)

## Analyysit

Materiaalinäyte analysoidaan akkreditoitusti Asumisterveysasetuksen mukaisen ohjeistuksen viljelymenetelmällä, jossa materiaalia siirretään suoraan kasvualustalle. Näytealustat pidetään +25 °C:ssa 7-14 vrk ajan, ja mikrobit tunnistetaan pesäkeulkonäön ja valomikroskoopissa havaittujen rakenteiden perusteella. Mikrobimäärät ilmoitetaan muodossa pmy (cfu)/ malja, joka tarkoittaa pesäkkeen muodostavia yksiköitä maljalla. Tulosten tulkinta ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

### Näytealustat:

Homeet Rose Bengal -agar (Hagem-agar)  
 Homeet 2 % Mallasuuteagar (M2-agar)  
 Homeet Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)  
 Bakteerit Tryptoni-hiivauute-glukoosiagar (THG-agar)

Tulos ilmoitetaan suhteellisella asteikolla.

- ei kasvua

+ niukka kasvu, alle 20 pmy/malja

++ kohtalainen kasvu, 20-49 pmy/malja

+++ runsas kasvu, 50-200 pmy/malja

++++ erittäin runsas kasvu, yli 200 pmy/malja

## Näytteet

Näyte	Materiaali	Rakennusosa	Tila	Tuloksen tulkinta
1	Täyttöhiekka + vesivaneri	MV2, luiskan vastainen seinä	Kuntosali	Vahva viite vauriosta
2	Rakennusjäte ym. betonissa	MV4, näyttämön korotus, laatan alta	Auditorio	Heikko viite vauriosta
3	Mineraalivilla	MV4, näyttämön korotus, pääty	Auditorio	Heikko viite vauriosta
4	Puu	MV7, maanv. seinän surritappi	Tekn. työ nurkkahuone	Vahva viite vauriosta
5	Puu/alajuoksu	VS2, väliseinä US vierestä	Tekn.työ	Heikko viite vauriosta
6	Huopa/alajuoksun alap.	VS2, väliseinä US vierestä	Tekn.työ	Ei viitettä vauriosta
7	Puu/alajuoksu	VS3, väliseinä	Tekn. työ nurkkahuone	Viite vauriosta

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

## Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu  
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa  
 Puh. 010 521 600  
 kiwalab@inspecta.com

## Inspecta Oy

PL1000  
 00581 Helsinki  
 www.inspecta.fi

## Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab

Näyte	Materiaali	Rakennusosa	Tila	Tuloksen tulkinta
8	Huopa/alajuoksun alap.	VS3, väliseinä	Tekn. työ nurkkahuone	Viite vauriosta
9	Mineraalivilla	VP2, juoksusuoran alaslasku	Liikuntasali	Ei viitettä vauriosta
10	Tasoite + maali	US2, ulkoseinän sisäpinta	Luokka 143	Ei viitettä vauriosta
11	Mineraalivilla	US3, ikkunan yläpuolelta	Luokka 144	Ei viitettä vauriosta
12	Mineraalivilla	US5, ulkoseinän alaosa	Tuulikaappi 119	Viite vauriosta
13	Puu/alajuoksun yläpinta	US5, ulkoseinän alaosa	Tuulikaappi 119	Vahva viite vauriosta
14	Puu/runkotolppa	US5, ulkoseinän alaosa	Tuulikaappi 119	Ei viitettä vauriosta
15	Mineraalivilla	US6, ikkunan yläpuolelta	Luokka 123	Heikko viite vauriosta
16	Mineraalivilla	US8, ulkoseinän alaosa	Tuulikaappi 101	Ei viitettä vauriosta
17	Mineraalivilla + puu, alaj.alta	US8, ulkoseinän alaosa	Tuulikaappi 101	Viite vauriosta
18	Puu/alajuoksu	US8, ulkoseinän alaosa	Tuulikaappi 101	Viite vauriosta
19	Mineraalivilla + XPS	US9, ulkoseinän tilke	Auditorio/näyttämö (maanp. yläp. osa)	Ei viitettä vauriosta
20	Mineraalivilla	US10, ikkunan yläpuolelta	Luokka 104	Ei viitettä vauriosta
21	Mineraalivilla	US11, ikkunan yläpuolelta	Luokka 143	Ei viitettä vauriosta
22	Mineraalivilla	US12, ikkunan yläpuolelta	Luokka 142	Ei viitettä vauriosta
23	Mineraalivilla	YP2, yläpohja-/ulkoseinäliittymä	Rehtorin tsto 133	Viite vauriosta
24	Selluvilla	Yläpohja	Aula 115	Ei viitettä vauriosta
25	Selluvilla	Yläpohja	Keittiö (seinälinja)	Ei viitettä vauriosta
26	Selluvilla	Yläpohja	Keittiö (vuotokohta)	Ei viitettä vauriosta

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

### Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu  
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa  
 Puh. 010 521 600  
 kiwalab@inspecta.com

### Inspecta Oy

PL1000  
 00581 Helsinki  
 www.inspecta.fi

### Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab

## Tulokset

Näyte	Sieni-itiöt pmy Hagem-agar	Sieni-itiöt pmy M2-agar	Sieni-itiöt pmy DG18-agar	Bakteerit pmy THG-agar
1	Yhteensä + A. versicolor* 4 +	Yhteensä + A. versicolor* 4 +	Yhteensä +++ A. restricti* +++ A. versicolor* 6 +	Yhteensä +++
2	Yhteensä ++ A. versicolor* 19 + Penicillium +	Yhteensä + A. versicolor* 13 + Penicillium +	Yhteensä + A. versicolor* 17 +	Yhteensä +
3	Yhteensä + A. versicolor* 10 +	Yhteensä + A. versicolor* 5 + Ulocladium* 1 +	Yhteensä + A. versicolor* 7 + Cladosporium + Penicillium +	Yhteensä +
4	Yhteensä +++ A. versicolor* +++ Penicillium +	Yhteensä +++ A. versicolor* +++ Penicillium +	Yhteensä +++ A. versicolor* +++ Penicillium +	Yhteensä ++++
5	Yhteensä + Botrytis° + Chaetomium* 5 + Mucor° + Syncephalastrum +	Yhteensä + Chaetomium* 8 + Penicillium +	Yhteensä ++ A. versicolor* 6 + Chaetomium* 6 + Eurotium* 1 + Penicillium +	Yhteensä +
6	Yhteensä + A. versicolor* 1 + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + A. versicolor* 1 + Penicillium +	Yhteensä +
7	Yhteensä +++ Paecilomyces* 17 + Penicillium ++	Yhteensä ++ Paecilomyces* 12 + Penicillium ++	Yhteensä +++ Paecilomyces* 20 ++ Penicillium ++	Yhteensä +
8	Yhteensä +++ Paecilomyces* 16 + Penicillium ++	Yhteensä ++ Paecilomyces* 13 + Penicillium ++	Yhteensä +++ Paecilomyces* 6 + Penicillium ++	Yhteensä +
9	Yhteensä -	Yhteensä + A. ustus* 1 +	Yhteensä + Aspergillus + A. ustus* 2 + Penicillium +	Yhteensä +
10	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + A. versicolor* 2 + Penicillium +	Yhteensä +

määritysraja 1 pmy, A = Aspergillus, \* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, ° = mikrobin merkitys toistaiseksi avoin

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

## Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu  
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa  
 Puh. 010 521 600  
 kiwalab@inspecta.com

## Inspecta Oy

PL1000  
 00581 Helsinki  
 www.inspecta.fi

## Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab

Näyte	Sieni-itiöt pmy Hagem-agar	Sieni-itiöt pmy M2-agar	Sieni-itiöt pmy DG18-agar	Bakteerit pmy THG-agar
11	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä +
12	Yhteensä + Penicillium + Sphaeropsidales* 9 +	Yhteensä + Alternaria + A. fumigatus* 1 + Chaetomium* 3 + Penicillium +	Yhteensä ++ A. restricti* 3 + Cladosporium ++ Eurotium* 1 + Penicillium +	Yhteensä +
13	Yhteensä + A. fumigatus* 1 + Penicillium +	Yhteensä + Chaetomium* 1 + Penicillium +	Yhteensä +++ A. restricti* +++ Cladosporium + Penicillium +	Yhteensä +
14	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä +
15	Yhteensä + A. fumigatus* 2 + Chaetomium* 1 + Cladosporium + Eurotium* 3 + Penicillium +	Yhteensä + A. fumigatus* 1 + Chaetomium* 1 + Cladosporium + Penicillium +	Yhteensä + Botrytis° + Eurotium* 1 + Penicillium +	Yhteensä +
16	Yhteensä + Paecilomyces* 1 + Penicillium +	Yhteensä + A. fumigatus* 1 + Cladosporium + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä +
17	Yhteensä + A. fumigatus* 1 + Penicillium +	Yhteensä + A. ochraceus* 2 + Cladosporium + Geotrichum +	Yhteensä ++ A. ochraceus* 2 + Penicillium ++	Yhteensä +
18	Yhteensä + A. ochraceus* 2 + vaaleat hiivat +	Yhteensä + A. fumigatus* 1 + A. ochraceus* 2 + Penicillium +	Yhteensä ++ A. ochraceus* 2 + A. restricti* 33 ++ Penicillium +	Yhteensä +
19	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä +
20	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä + Botrytis° + Cladosporium +	Yhteensä +

määritysraja 1 pmy, A = Aspergillus, \* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, ° = mikrobin merkitys toistaiseksi avoin

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

**Kiwalab**

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu  
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa  
 Puh. 010 521 600  
 kiwalab@inspecta.com

**Inspecta Oy**

PL1000  
 00581 Helsinki  
 www.inspecta.fi

**Y-tunnus**

1787853-0



Kiwalab

Näyte	Sieni-itiöt pmy Hagem-agar	Sieni-itiöt pmy M2-agar	Sieni-itiöt pmy DG18-agar	Bakteerit pmy THG-agar
21	Yhteensä + Cladosporium +	Yhteensä + Penicillium + steriilit sienet +	Yhteensä + Cladosporium + Penicillium +	Yhteensä +
22	Yhteensä + Cladosporium + Penicillium +	Yhteensä + Mucor <sup>o</sup> +	Yhteensä + Cladosporium +	Yhteensä +
23	Yhteensä ++ Penicillium ++	Yhteensä ++ Penicillium ++ Syncephalastrum +	Yhteensä +++ Penicillium +++	Yhteensä ++ aktinobakteerit* 14 + muut bakteerit +
24	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä +
25	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä -
26	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä -

määrittäjä 1 pmy, \* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi

Kiwalab



Minna Lilja  
Asiantuntija, FM

Reportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

### Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu  
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa  
Puh. 010 521 600  
kiwalab@inspecta.com

### Inspecta Oy

PL1000  
00581 Helsinki  
www.inspecta.fi

### Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab

**LIITE: Materiaalinäytteiden tulosten arviointi****1. TULOSTEN TULKINTA**

Rakennusmateriaalin mikrobianalyysin tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, jos näytteen sieni-itiöiden pitoisuus on runsas (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (Taulukko 1). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen näytteessä on normaalia. Näytteen erittäin runsas bakteeripitoisuus voi johtua myös materiaalin likaisuudesta, joten ainoastaan bakteeripitoisuuden perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta.

Suoraviljelymenetelmän runsas sieni-itiöpitoisuus (+++/++++) vastaa Asumisterveysohjeen (Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1) tulkintaohjeen sieni-itiöpitoisuutta 10 000 pmy/g.

Mikrobikasvustot ovat yleensä epätasaisesti jakautuneita, joten yksi näyte antaa tiedon vain kyseisen näytteenottoaikan mikrobimäärästä ja -lajistosta. Näytetuloksesta ei voida vetää suoraa johtopäätöstä tilojen sisäilmaongelmaan tai käyttäjien oireisiin. Tulosten merkitys sisäilmaongelmien kannalta arvioituna riippuu tiloissa vietettävästä ajasta, ilmanvaihdon toimivuudesta, vaurioituneen pinta-alan laajuudesta sekä siitä, missä määrin mikrobien itiöt ja niiden aineenvaihduntatuotteet kulkeutuvat sisäilmaan rakenteiden kautta.

Taulukko 1. Esimerkkejä mikrobilajeista (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV).

<b>Kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja</b>	<i>Acremonium</i> , <i>A. fumigatus</i> , <i>A. ochraceus</i> , <i>A. versicolor</i> , <i>Chaetomium</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Paecilomyces</i> , <i>Stachybotrys</i> , <i>Trichoderma</i> , aktinobakteerit ( <i>Streptomyces</i> )  <i>A. restricti</i> , <i>A. ustus</i> , <i>Geomyces</i> , <i>Eurotium</i> , <i>Oidiodendron</i> , <i>Phialophora</i> , <i>Phoma</i> , <i>Scopulariopsis</i> , <i>Tritirachium</i> , <i>Ulocladium</i> , <i>Wallemia</i>
<b>Tavanomaisia mikrobeja</b>	<i>Alternaria</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Beauveria</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Geotrichum</i> , <i>Penicillium</i> , hiivat, steriilit sienet, muut sienet

A= *Aspergillus*

**2. KIRJALLISUUS**

Hänninen M., Kirsi M., Lindroos O., Rautiala S. ja Reiman M. (2014). Rakennusmateriaalinäytteen mikrobimääritys suoraviljelymenetelmällä. Sisäilmastoseminaari 2014, SIY raportti 32. ss. 359-362.

Reiman M., Haatainen S., Kallunki H., Kujanpää L., Laitinen S., ja Rautiala S. (1999). Laimennossarja- ja suoraviljelymenetelmien käyttö rakennusmateriaalinäytteiden mikrobipitoisuuksien ja mikrobiston määrittämisessä. Sisäilmastoseminaari 1999, SIY raportti 13. ss. 337-342.

Reiman M. & Kujanpää L. (2005). Suoraviljelymenetelmän käytettävyys materiaalinäytteiden mikrobiutkimuksissa. Sisäilmastoseminaari 2005, SIY raportti 23. ss. 255-258

Sosiaali- ja terveysministeriö (2003). Asumisterveysohje. Asuntojen ja muiden oleskelutilojen fyysiset, kemialliset ja mikrobiologiset tekijät. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1. ISBN 952-00-1301-6.

Valvira, Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV, ohje 8/2016.

Ympäristö- ja Terveys -lehti (2009) Asumisterveysopas. Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen (STM:n oppaita 2003:1) soveltamisopas. ISBN 978-952-9637-38-6.

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

**Kiwalab**

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu  
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa  
 Puh. 010 521 600  
 kiwalab@inspecta.com

**Inspecta Oy**

PL1000  
 00581 Helsinki  
 www.inspecta.fi

**Y-tunnus**

1787853-0



**Kiwalab**

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy  
Mauri Sakko  
Hallituskatu 13-17 D, 7.krs  
90100 OULU



### **VOC-analyysi materiaalinäytteestä**

Asiakasviite: Sisäilma/P35025  
Näytteen kerääjät: Mirja Torvinen  
Analyysin kuvaus: VOC-yhdisteiden bulk-emissio mikrokammioilla,  
Tulopvm.: 28.02.2018  
Käsittelijä(t): Kim Kuusisto, Jekaterina Schwartz

### **Analysointimenetelmä**

Näytteiden emissiot tutkittiin mikrokammioilaitteella Micro-Chamber/Thermal Extractor,  $\mu$ CTE.

Materiaalinäytettä punnittiin kammioon, jonka kautta johdettiin puhdasta ilmaa Tenax TA- tai Tenax TA-Carbograph 5TD-putkeen. Adsorptioputkeen adsorboituneet emissiotuotteet analysoitiin kaasukromatografisesti käyttäen termodesorptiota ja massaselektiivistä ilmaisinta (TD-GC-MS). Yhdisteet on tunnistettu puhtaiden vertailuaineiden ja/tai Wiley- tai NIST-massaspektritietokannan avulla.

Näytteistä on määritetty haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) tolueeniekvivalenttina. TVOC on määritetty kromatogrammista n-heksaanin ja n-heksadekaanin väliseltä alueelta, kyseiset aineet mukaanlukien. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet on määritetty joko puhtaiden vertailuaineiden avulla tai tolueeniekvivalenttina.

Näytteistä on määritetty myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden yksittäisiä pitoisuuksia, mikäli pitoisuudet ovat tulosten tulkinnan kannalta merkittäviä. Pitoisuudet on määritetty joko puhtaiden vertailuaineiden avulla tai tolueeniekvivalenttina.

Tulokset on ilmoitettu pitoisuutena näytegrammaa kohti ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$ ).

Tällä menetelmällä tehty materiaalianalyysi ei ole kvantitatiivinen, vaan kertoo ainoastaan mitä aineita ja missä suhteessa niitä emittoituu käytetyissä koeolosuhteissa.



**TYÖTERVEYSLAITOS****ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 373539

20.03.2018

**CK18-00961-1**

Näyte/keräin: 255093

Mittauspaikka:

Niemenkartanon koulu, Reisjärvi, liikuntasalin juoksurata

Mittauskohde:

Matto, bulk, P:2,85g

Analysointipvm.:

170318/KKU

Näytteenottoaika:

23.02.2018

Ilmamäärä:

4,36 dm<sup>3</sup>

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Tolueeni	2	µg/m <sup>3</sup> g
HIILIVETYSEOKSET		
Hiilivetyseos**	1) 300	µg/m <sup>3</sup> g
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET		
Junipeeni**	23	µg/m <sup>3</sup> g
3-Kareeni	3	µg/m <sup>3</sup> g
a-Pineeni	10	µg/m <sup>3</sup> g
b-Pineeni	1	µg/m <sup>3</sup> g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	9	µg/m <sup>3</sup> g
2-Etyyli-1-heksanoli	4	µg/m <sup>3</sup> g
2-Propanoli	2) 6	µg/m <sup>3</sup> g
MONIARVOISET ALKOHOLIT		
1,2-Propaanidioli eli propyleeniglykoli	2	µg/m <sup>3</sup> g
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT		
2-Butoksietanoli	2	µg/m <sup>3</sup> g
KETONIT		
Asetoni	3) 5	µg/m <sup>3</sup> g
4-Hydroksi-4-metyyli-2-pentanoni**	2	µg/m <sup>3</sup> g
4-Metyyli-2-pentanoni	2	µg/m <sup>3</sup> g
Sykloheksanoni	2	µg/m <sup>3</sup> g
RIKKIYHDISTEET		
Bentsotiatsoli**	7	µg/m <sup>3</sup> g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	340	µg/m <sup>3</sup> g

- 1) Seos sisältää lähinnä alifaattisia ja alisyklisiä hiilivetyjä. Seoksen kiehumispisteväli on noin 175-315 °C. Eluoituu osittain VOC-alueen ulkopuolella (SVOC-alueella).
- 2) TVOC-alueen ulkopuolella. Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
- 3) TVOC-alueen ulkopuolella. Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

**TYÖTERVEYSLAITOS****ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 373539

20.03.2018

**CK18-00961-2**                      Näyte/keräin: 253506  
 Mittauspaikka:                      Niemenkartanon koulu, Reisjärvi  
 Mittauskohde:                      Liikuntasalin matto, bulk, P: 5,56g  
 Analysointipvm.:                    170318/KKU  
 Näytteenottoaika:                  23.02.2018  
 Ilmamäärä:                          4,24 dm<sup>3</sup>

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Tolueeni	1	µg/m <sup>3</sup> g
HIILIVETYSEOKSET		
Hiilivetyseos**	1) 720	µg/m <sup>3</sup> g
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET		
Junipeeni**	48	µg/m <sup>3</sup> g
3-Kareeni	2	µg/m <sup>3</sup> g
Limoneeni	12	µg/m <sup>3</sup> g
a-Longipineeni**	8	µg/m <sup>3</sup> g
Longisykleeni**	5	µg/m <sup>3</sup> g
a-Pineeni	6	µg/m <sup>3</sup> g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
2-Etyyli-1-heksanoli	10	µg/m <sup>3</sup> g
2-Propanoli	2) 7	µg/m <sup>3</sup> g
EETTERIT		
2-Pentyyli-furaani	5	µg/m <sup>3</sup> g
ALDEHYDIT		
Heksanaali	1	µg/m <sup>3</sup> g
KETONIT		
Asetoni	3) 2	µg/m <sup>3</sup> g
Sykloheksanoni	2	µg/m <sup>3</sup> g
RIKKIYHDISTEET		
Bentsotiatsoli**	23	µg/m <sup>3</sup> g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	830	µg/m <sup>3</sup> g

- 1) Seos sisältää lähinnä alifaattisia ja alisyklisiä hiilivetyjä. Seoksen kiehumispisteväli on noin 150-315 °C. Eluoituu osittain VOC-alueen ulkopuolella (SVOC-alueella).
- 2) TVOC-alueen ulkopuolella. Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
- 3) TVOC-alueen ulkopuolella. Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

**TYÖTERVEYSLAITOS****ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 373539

20.03.2018

**CK18-00961-3**                      Näyte/keräin: 254709  
 Mittauspaikka:                      Niemenkartanon koulu, Reisjärvi  
 Mittauskohde:                      Kuntosalin matto, bulk, P: 4,91g  
 Analysointipvm.:                    170318/KKU  
 Näytteenottoaika:                  23.02.2018  
 Ilmamäärä:                          2,28 dm<sup>3</sup>

Yhdiste		Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT			
C10-C12-alkyylibentseenit**	1)	80	µg/m <sup>3</sup> g
HIILIVETYSEOKSET			
Hiilivetyseos**	2)	22	µg/m <sup>3</sup> g
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET			
trans-Karyofylleeni**		3	µg/m <sup>3</sup> g
Junipeeni**		30	µg/m <sup>3</sup> g
3-Kareeni		3	µg/m <sup>3</sup> g
Longisykleeni**		3	µg/m <sup>3</sup> g
a-Pineeni		9	µg/m <sup>3</sup> g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT			
2-Etyyli-1-heksanoli		62	µg/m <sup>3</sup> g
ALDEHYDIT			
2-Etyyliheksanaali**		2	µg/m <sup>3</sup> g
ESTERIT JA LAKTONIT			
2-Etyyliheksyyliakrylaatti		2	µg/m <sup>3</sup> g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)		180	µg/m <sup>3</sup> g

- 1) Eluoituu osittain VOC-alueen ulkopuolella (SVOC-alueella).  
 2) Seos sisältää lähinnä alifaattisia ja alisyklisiä hiilive-  
 tyjä. Seoksen kiehumispisteväli on noin 185-215 °C.

**Tulosten tarkastelu**

Kahdella tähdellä (\*\*) merkityt aineet on määritetty tolueeniekvivalenttina ja tunnistettu käyttäen Wileyn tai NISTin massaspektritietokantaa. Näiden aineiden pitoisuudet ovat semikvantitatiivisia.

ISO 16000-6 -standardin mukaan TVOC-pitoisuus määritetään tolueeniekvivalentteina (tolueenivasteina). Osa yksittäisistä yhdisteistä määritetään niiden omilla vasteilla, jotka voivat poiketa huomattavastikin tolueenin vasteesta. Tästä johtuen yksittäisten yhdisteiden summa saattaa olla suurempi kuin TVOC.

Näytteet on kerätty Tenax TA-Carbograph 5TD-adsorptioputkiin.

Tällä menetelmällä tehdyt näytteet eivät vastaa huoneilmasta kerättyjä näytteitä eikä materiaalien päästöluokitusta (M-luokat).

Bulk-emissioiden viitearvot eri materiaalityypeille:

1) PVC, jossa pehmittimenä DEHP (di-etyyliheksyyliiftalaatti)

- TVOC 200 µg/m<sup>3</sup>g

- 2-Etyyli-1-heksanoli 70 µg/m<sup>3</sup>g

2) PVC, jossa pehmittimenä DINCH (di-isononyyliheksahydroftalaatti), DINP (di-isononyyliiftalaatti) tai DIDP (di-isodekyyliiftalaatti)

- TVOC 500 µg/m<sup>3</sup>g

- 2-Etyyli-1-heksanoli 50 µg/m<sup>3</sup>g

- C9-alkoholit 320 µg/m<sup>3</sup>g

3) Tasoitteet ja betoni

- TVOC 50 µg/m<sup>3</sup>g

- 2-Etyyli-1-heksanoli 40 µg/m<sup>3</sup>g

4) Linoleum

- TVOC 650 µg/m<sup>3</sup>g

- Propanihappo 100 µg/m<sup>3</sup>g

**TYÖTERVEYSLAITOS****ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 373539

20.03.2018

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

Työympäristölaboratoriot

---

Hanna Hovi  
asiantuntija  
Helsinki

---

Kim Kuusisto  
laboratorioanalyytikko  
Helsinki

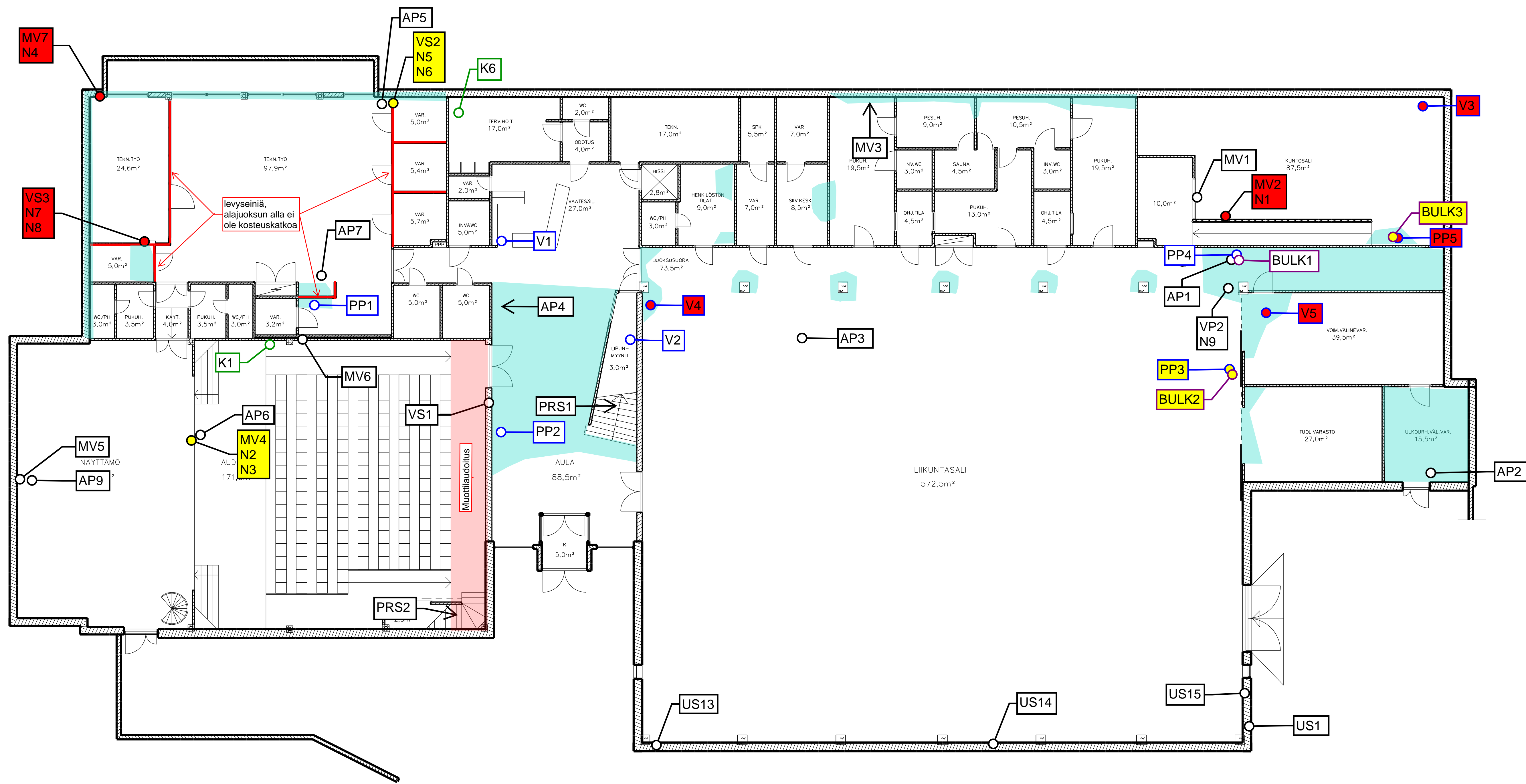
Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.

<b>MINERAALIKUITULASKENTA</b>			
<b>Tilaja:</b>	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy		
<b>Kohde:</b>	Niemenkartanon koulu, Reisjärvi	<b>Tilauspäivä:</b>	22.2.2018
<b>Projektinnumero:</b>		<b>Toimituspäivä:</b>	28.2.2018
<b>Menetelmät:</b>			
Tilajan toimittamille geeliteipeille kerätyt teolliset mineraalivillakuidut (pituus >20 µm) laskettiin polarisaatiomikroskoopilla. Näytteenotosta vastaa tilaaja. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti.			
<b>TULOKSET: Näytteenottaja: Mauri Sakko, Mirja Torvinen</b>			
<b>Näyte</b>	<b>Materiaali / tila tai rakennusosa</b>	<b>Näytteen kertymäaika</b>	<b>Kuitua/ cm2 *</b>
1	Auditorio, huonetaso, 2 viikon pölykertymä	14 vrk	0.1
2	Tehtorin toimisto, huonetaso, 2 viikon pölykertymä	14 vrk	0.1
3	Luokka 121 (3), huonetaso, 2 viikon pölykertymä	14 vrk	0.1
4	2.krs aulatala, huonetaso, 2 viikon pölykertymä	14 vrk	0.1
5	Luokka 144, huonetaso, 2 viikon pölykertymä	14 vrk	0.1
6	Terv.hoitaja 021, huonetaso, 2 viikon pölykertymä	14 vrk	0.1

\*TTL:n teollisille mineraalivillakuiduille määrittämä viitearvo 14 vrk:n keräysajalle on < 0,2 kuitua/cm2. Viitearvon ylittävät tulokset on lihavoitu.

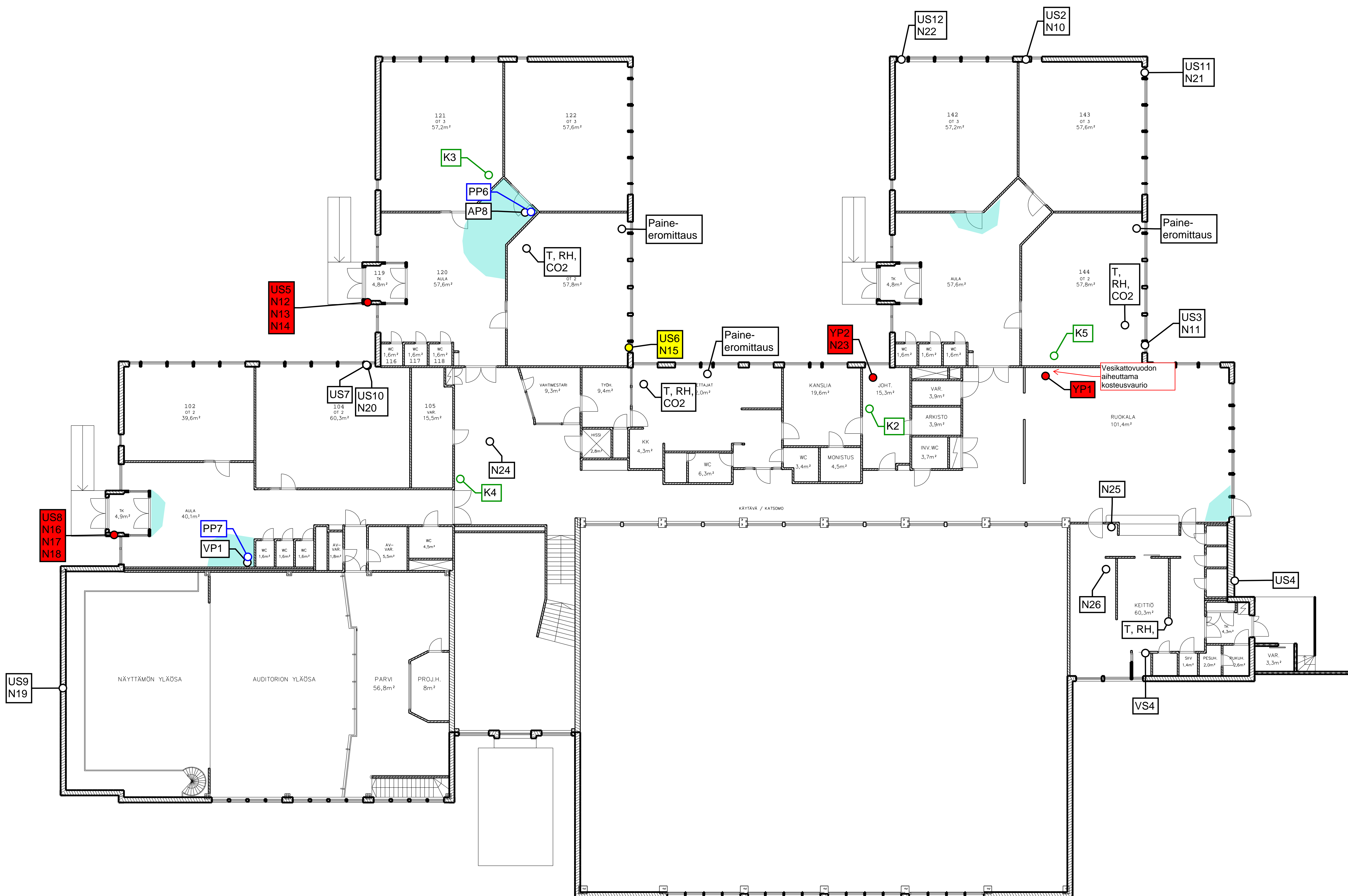


Sini Halonen  
Tutkija, FM  
040 5526 848



AP = ALAPOHJAN RAKENNEAUVUS  
 VP = VÄLIPOHJAN RAKENNEAUVUS  
 US = ULKOSEINÄN RAKENNEAUVUS  
 MV = MAANVASTAISEN ULKOSEINÄN RAKENNEAUVUS  
 VS = VÄLISEINÄN RAKENNEAUVUS  
 PRS = PORTAAN ALAOSAN RAKENNEAUVUS  
 PP = KOSTEUSMITTAUSPISTE, PORAREIKÄ  
 V = KOSTEUSMITTAUSPISTE, VIILTOMITTAUS  
 = POIKKEAVA PINTAKOSTEUSLUKEMA  
 N = MATERIAALINÄYTTEEN MIKROBIANALYYSI  
 K = KUITUMÄÄRITYS  
 BULK = MATERIAALIN VOC-ANALYYSI

**VIITE VAURIOSTA TAI KORKEA KOSTEUSPITOISUUS**  
**HEIKKO VIITE VAURIOSTA TAI HIEMAN KOHONNUT KOSTEUSPITOISUUS**  
 EI VIITETTÄ VAURIOSTA



AP = ALAPOHJAN RAKENNEVAUVAUS  
VP = VÄLIPOHJAN RAKENNEVAUVAUS  
US = ULKOSEINÄN RAKENNEVAUVAUS  
YP = YLÄPOHJAN RAKENNEVAUVAUS

PP = KOSTEUSMITTAUSPISTE, PORAREIKÄ  
= POIKKEAVA PINTAKOSTEUSLUKEMA

N = MATERIAALINÄYTTEEN MIKROBIALIANALYYSI  
K = KUITUMÄÄRITYS

T = LÄMPÖTILASEURANTA  
RH = SUHTEELLISEN KOSTEUDEN SEURANTA  
CO2 = HIILIDIOKSIDIPITOISUUDEN SEURANTA

**VIITE VAURIOSTA TAI KORKEA KOSTEUSPITOISUUS**  
**HEIKKO VIITE VAURIOSTA TAI HIEMAN KOHONNUT KOSTEUSPITOISUUS**  
EI VIITETTÄ VAURIOSTA



REISJÄRVEN KUNTA

# Lämpökuvaus Niemenkartanon koulu

Raportti



27.2.2018

## Lämpökuvaus Niemenkartanon koulu

### 1 Yhteenveto

Lämpökuvauskohteena oli v. 1990 valmistunut koulurakennus osoitteessa Susisaarentie 8, 85900 Reisjärvi. Kuvaus tehtiin 8.2.2018. Ulkoilman lämpötila oli kuvausaikana noin -6 °C.

- Kuvaustulosten perusteella rakennuksen liittymärakenteissa on paikallisia ilmanvuotokohtia ja ikkuna- sekä oviliittymissä paikallisia tiivistepuutteita. Suositamme tiivistämään havaitut ilmanvuotokohdat sekä uusimaan tiivisteet tarpeellisilta osin.
- Ruokalan kattovuotokohdan vieressä todettiin luokan 144 väliseinä-yläpohjaliittymässä voimakasta ilmanvuotoa. Vaurioituneet rakenteet sekä liittymärakenteiden tiiveys tulee korjata vuotoalueella pikimmiten.

**Sisällysluettelo**

1	Yhteenveto .....	1
2	Yleistiedot .....	1
2.1	Tutkimuksen tekijä .....	1
2.2	Tutkimuksen ajankohta .....	1
3	Tiedot kohteesta .....	1
4	Tutkimusmenetelmät .....	1
4.1	Tutkimuksen tarkoitus .....	1
4.2	Laitteisto .....	1
5	Tutkimusten havainnot ja mittaustulokset .....	2
5.1	Kuvausolosuhteet .....	2
5.2	Paikannuskuvat .....	2
5.3	Lämpökuvat .....	4
6	Kuvien tulkinta ja termit .....	18
7	Päiväys ja allekirjoitukset .....	20

27.2.2018

## 2 Yleistiedot

Tutkimuskohteena oli Niemenkartanon koulu osoitteessa Susisaarentie 8, 85900 Reisjärvi.

### 2.1 Tutkimuksen tekijä

Mauri Sakko, rak.ins. (AMK)  
Henkilösertifioitu rakennusten lämpökuvaaja, VTT-C-7964-25-12  
+358 40 5013165

### 2.2 Tutkimuksen ajankohta

Lämpökuvaus suoritettiin 8.2.2018 kello 12:00-15:00 välisenä aikana (huom. kameran kellonaika virheellinen).

## 3 Tiedot kohteesta

Vuonna 1990 valmistunut betonirunkoinen, kaksikerroksinen koulurakennus. Rakennus on rinnetontilla siten, että ensimmäisen kerroksen luoteispuolen ulkoseinät ovat maanvastaisia. Rakennuksen alapohjarakenteena on maanvarainen laatta, ulkoseinät ovat pääosin harkkoseiniä XPS-eristeellä, ja yläpohjassa on puiset kattotuolit sekä mineraalivilla-/selluvillaeristys.

Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.

## 4 Tutkimusmenetelmät

### 4.1 Tutkimuksen tarkoitus

Kuvauksen tavoitteena oli selvittää kuntotutkimuksen yhteydessä rakennuksen sisäilman laatuun suoraan tai epäsuorasti vaikuttavia tekijöitä kuten ilmavuotoja, eristepuutteita tai rakenteellisia kylmäsiltoja.

**HUOM! Tämä lämpökuvaus on tehty tukemaan rakenteellisia kuntotutkimuksia.** Käytetyn lämpökameran resoluutio ei ole riittävä rakennuksen laadunvalvontalämpökuvauksiin, eikä lämpökuvaus siltä osin vastaa RT 14-11239 – ohjekorttia.

### 4.2 Laitteisto

- Lämpökamera

Kameratyyppi ja sarjanumero	DALI LT3, sarjanumero 22LT3PB50094
Ilmaisintyyppi	Jäähdyttämätön FPA mikrobolometri
Kuvauskulma (FOV)	25 ° x 19 ° / 0,1 m
Spektrialue	8 - 14 µm (pitkäaaltoaista)
Lämpökuvan resoluutio	160 x 120 kuvapistettä
Terminen herkkyys (NETD)	< 0,06 °C, 30 °C lämpötilassa
Mittausalue ja -tarkkuus	-20 - +350 °C, ± 2 °C tai 2 % lukemasta

- Lämpötila- ja kosteusmittari Vaisala  
- Paine-eromittari Swema 3000 MD

27.2.2018

## 5 Tutkimusten havainnot ja mittaustulokset

### 5.1 Kuvausolosuhteet

Säätöolosuhteet	Ulkoilma				Sisäilma	
	24h ennen	12h ennen	kuvauksen alussa	kuvauksen lopussa	kuvauksen alussa	kuvauksen lopussa
Lämpötila	- 11,5 °C	- 12,0 °C	- 6,0 °C	- 5,5 °C	20 °C	20 °C
Kosteus RH	89 %	93 %	94 %	94 %	13 %	13 %

Lämpökuvauksia tehtiin rakennusten sisäpuolelta tilojen normaalissa käyttötilanteessa ns. yksivaihekuvausena. Ikkunat ja ovet olivat kiinni. Kuvaushetkellä rakennuksessa oli alipaine ulkoilmaan nähden. Ilmanvaihtojärjestelmänä on koneellinen tulo-poisto ja se oli tavanomaisessa käyttöasennossaan.

Säätötila kuvausta edeltävänä sekä kuvauspäivänä oli pilvinen. Kuvaushetkenä oli kaakkoistuulta noin 2 m/s.

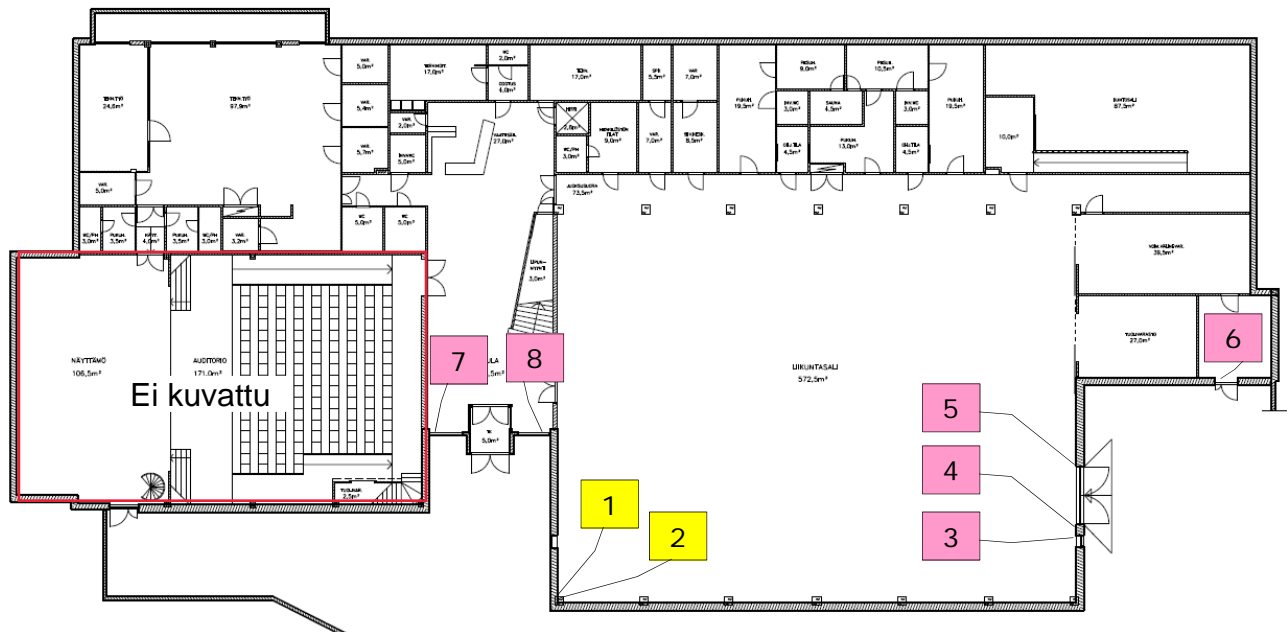
Sisätilojen paine-eroksi ulkoilmaan nähden mitattiin -2...-4 Pa, eli tiloissa oli lievä alipaine.

Sisälämpötilat mitattiin oleskeluvyöhykkeeltä 1,1m korkeudelta.

### 5.2 Paikannuskuvat

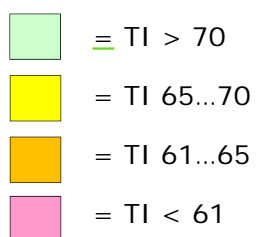
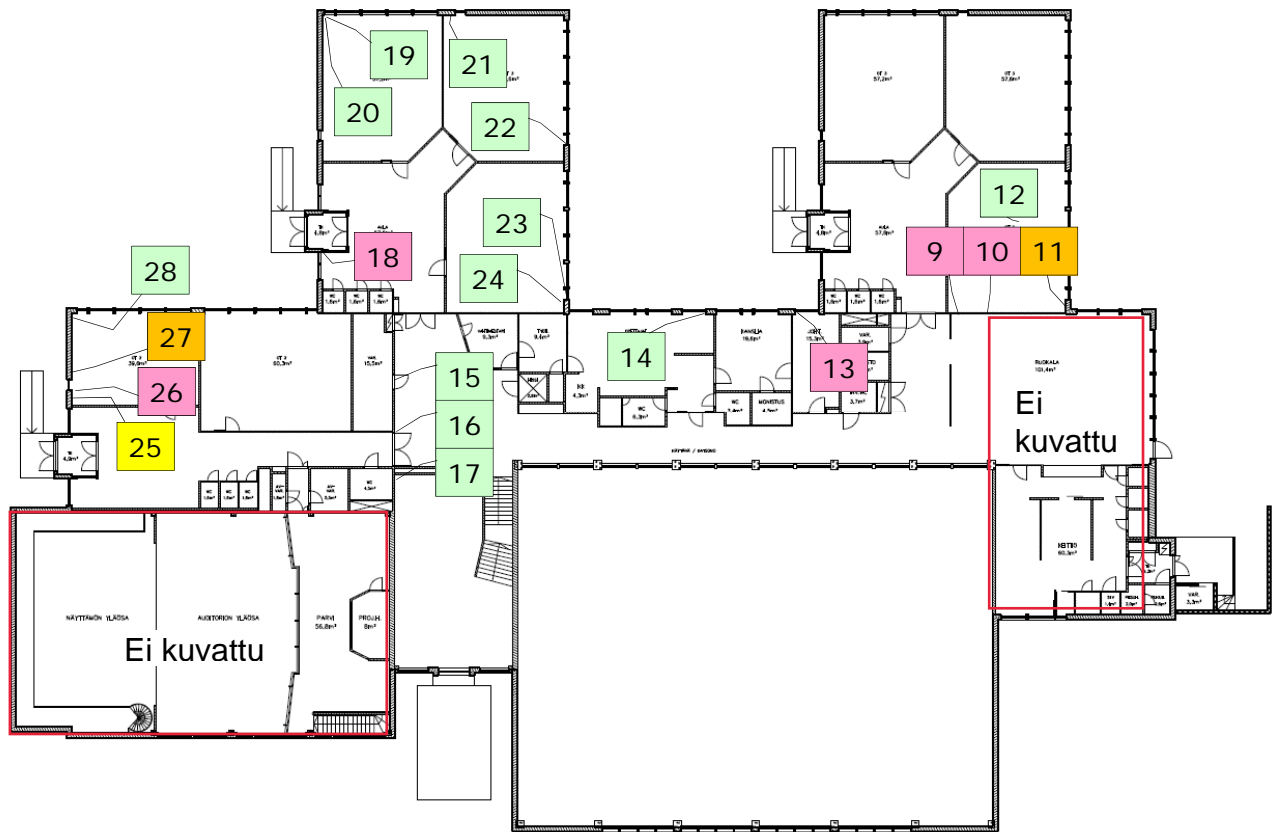
Pohjapiirustukset:

1. kerros



27.2.2018

## 2. kerros

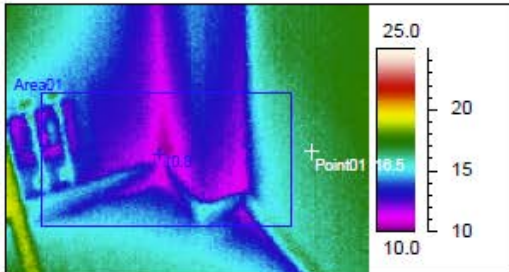


27.2.2018

## 5.3 Lämpökuvat

Kuva 1. Liikuntasali 048

Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	19:10:50



Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	16.5°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	17.0°C	Ambient	18.2°C
Area01 Min	10.3°C	Background	18.2°C

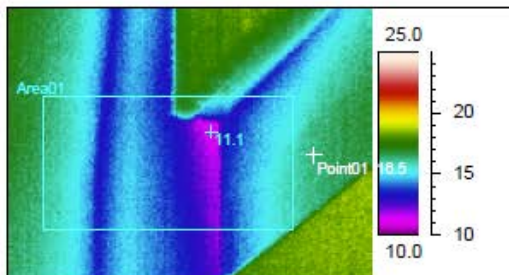
Sisäilman lämpötilä	20,0 C	Ulkoilman lämpötilä	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta 66

Lievää ilmanvuotoa pilariliittymästä ja pistorasian kohdalta. Littymien tiivistykset on suositeltavaa uusua. Korjausluokka 3.

Kuva 2. Liikuntasali 048

Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	19:11:16



Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	11.1°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	17.6°C	Ambient	18.3°C
Area01 Min	11.1°C	Background	18.3°C

Sisäilman lämpötilä	20,0 C	Ulkoilman lämpötilä	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta 69

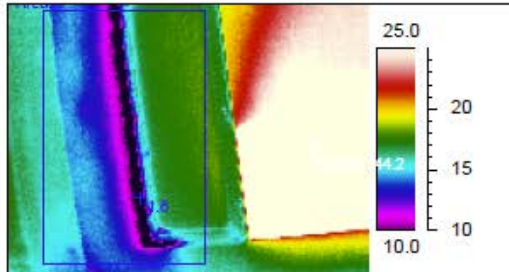
Lievää ilmanvuotoa pilariliittymästä. Littymien tiivistykset on suositeltavaa uusua. Korjausluokka 3.



27.2.2018

Kuva 3. Liikuntasali 048

Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	19:15:10



Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	44.2°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	18.5°C	Ambient	19.2°C
Area01 Min	1.6°C	Background	19.2°C

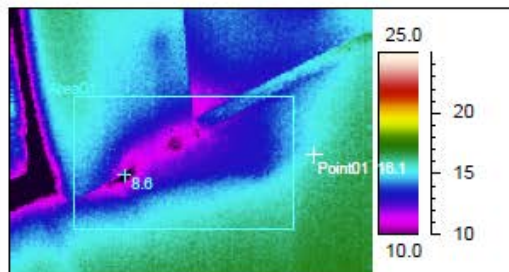
Sisäilman lämpötilä	20,0 C	Ulkoilman lämpötilä	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta **36**

Vuotoilmaa umpeen laitetusta vanhasta ikkuna-aukosta tmv. Rakenne suositeltavaa muurata/eristää umpeen asianmukaisesti. Samalla selvitetään liittymärakenteiden kunto. Korjausluokka 1.

Kuva 4. Liikuntasali 048§

Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	19:15:26



Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	16.1°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	16.8°C	Ambient	19.2°C
Area01 Min	8.6°C	Background	19.2°C

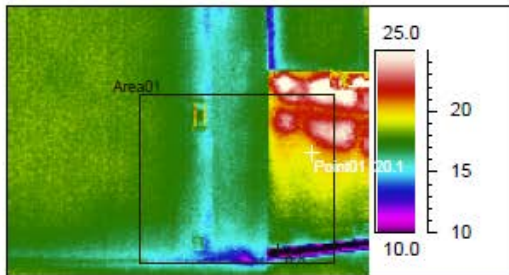
Sisäilman lämpötilä	20,0 C	Ulkoilman lämpötilä	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta **60**

Vuotoilmaa oviliittymästä. Liittymärakenne suositeltavaa tiivistää. Korjausluokka 2.

27.2.2018

Kuva 5. Liikuntasali 048



Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	19:18:30

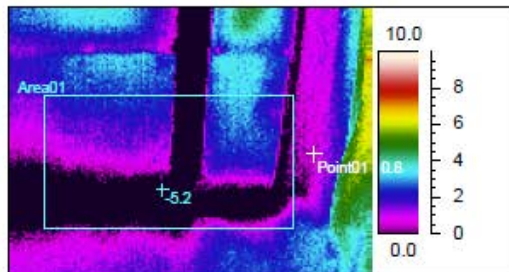
Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	20.1°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	25.6°C	Ambient	19.8°C
Area01 Min	6.8°C	Background	19.8°C

Sisäilman lämpötilä	20,0 C	Ulkoilman lämpötilä	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta 54

Vuotoilmaa oviliittymästä. Liittymärakenne on suositeltavaa tiivistää ja oven tiivisteet uusia. Korjausluokka 2.

Kuva 6. Urh välinevarasto 047



Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	19:22:02

Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	0.8°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	4.8°C	Ambient	20.3°C
Area01 Min	-5.2°C	Background	20.3°C

Sisäilman lämpötilä	20,0 C	Ulkoilman lämpötilä	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta <15

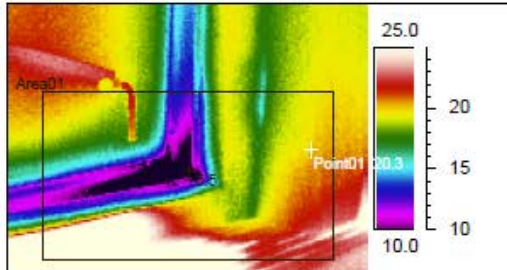
Ulko-oven tiivisteet tulee uusia. Liittymärakenteiden kunto ja tiiveys on suositeltavaa tarkastaa. Korjausluokka 1.



27.2.2018

Kuva 7. Aula 002

Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	19:42:02



Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	20.3°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	37.5°C	Ambient	22.5°C
Area01 Min	5.5°C	Background	22.4°C

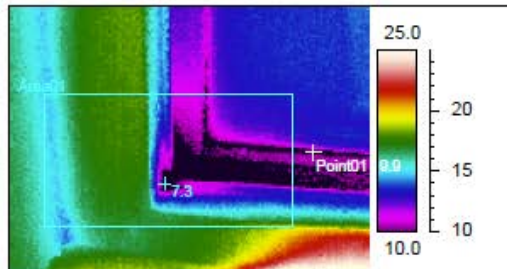
Sisäilman lämpötila	20,0 C	Ulkoilman lämpötila	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta 50

Ikkunaliittymästä ilmanvuotoa. Ikkunatiivisteet suositeltavaa uusia. Korjausluokka 1.

Kuva 8. Aula 002

Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	19:42:28



Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	9.9°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	19.0°C	Ambient	22.5°C
Area01 Min	7.3°C	Background	22.5°C

Sisäilman lämpötila	20,0 C	Ulkoilman lämpötila	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

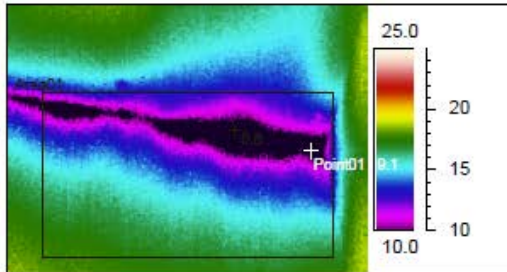
Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta 56

Ikkunaliittymästä ilmanvuotoa. Ikkunatiivisteet suositeltavaa uusia. Korjausluokka 1.

27.2.2018

Kuva 9. Opetustila esikoulu 144

Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	20:38:14



Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	9.1°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	18.4°C	Ambient	24.5°C
Area01 Min	5.8°C	Background	24.5°C

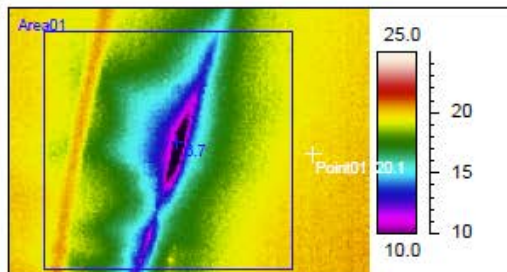
Sisäilman lämpötila	20,0 C	Ulkoilman lämpötila	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta 51

Voimakasta ilmanvuotoa katon liittymä rakenteesta. Ko. alueella ollut kattovuoto. Yläohjarakenteiden kunto tulee selvittää ja tehdä tarvittavat korjaukset. Liittymärakenne tulee tiivistää korjausten yhteydessä. Korjausluokka 1.

Kuva 10. Opetustila esikoulu 144

Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	20:38:26



Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	20.1°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	21.0°C	Ambient	24.5°C
Area01 Min	6.7°C	Background	24.5°C

Sisäilman lämpötila	20,0 C	Ulkoilman lämpötila	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta 54

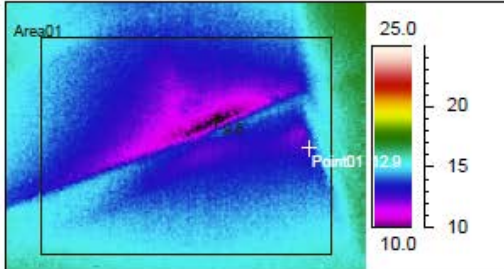
Voimakasta ilmanvuotoa katon liittymä rakenteesta. Ko. alueella ollut kattovuoto. Yläohjarakenteiden kunto tulee selvittää ja tehdä tarvittavat korjaukset. Liittymärakenne tulee tiivistää korjausten yhteydessä. Korjausluokka 1.



27.2.2018

Kuva 11. Opetustila esikoulu "Maakarit"

Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	20:38:50



Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	12.9°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	16.8°C	Ambient	24.5°C
Area01 Min	9.6°C	Background	24.5°C

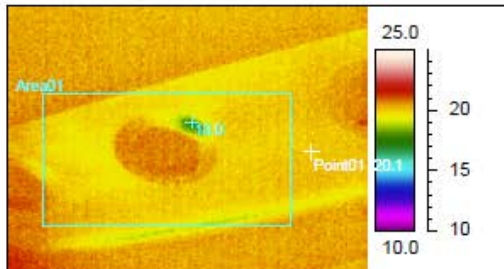
Sisäilman lämpötilä	20,0 C	Ulkoilman lämpötilä	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta **64**

Lievää vuotoilmaa lattianrajasta pystysuuntaisen halkeaman kohdalta. Halkeaman syy on suositeltavaa selvittää ja rakenne tulee tiivistää. Korjausluokka 2.

Kuva 12. Opetustila esikoulu

Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	20:41:14



Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	20.1°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	21.5°C	Ambient	24.6°C
Area01 Min	18.0°C	Background	24.6°C

Sisäilman lämpötilä	20,0 C	Ulkoilman lämpötilä	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

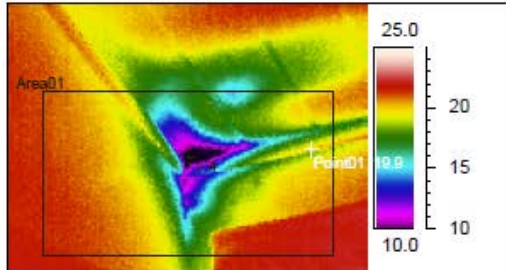
Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta **93**

Poistoilmakanavan liittymän ympärillä hieman viileämpi alue. Liitosrakenteen tiiveys on suositeltavaa selvittää ja tarvittaessa korjata. Korjausluokka 3.

27.2.2018

Kuva 13. Kanslia / koulun johtaja

Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	20:47:44



Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	19.9°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	22.6°C	Ambient	24.8°C
Area01 Min	7.4°C	Background	24.8°C

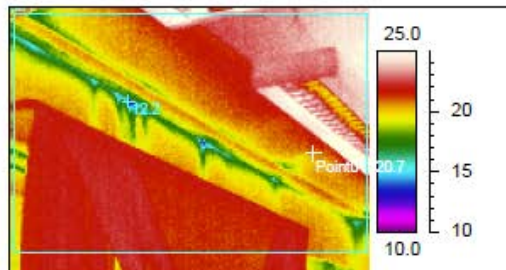
Sisäilman lämpötilä	20,0 C	Ulkoilman lämpötilä	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta 56

Vuotoilmaa yläpohjaliittymästä ja lämpötilapoikkeamaa katonrajassa. Rakenteen kunto tulee selvittää tarvittavien korjaustoimenpiteiden arvioimiseksi, ja liitosrakenne tulee tiivistää. Korjausluokka 1.

Kuva 14. Kanslia

Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	20:50:42



Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	20.7°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	28.6°C	Ambient	24.9°C
Area01 Min	12.2°C	Background	24.9°C

Sisäilman lämpötilä	20,0 C	Ulkoilman lämpötilä	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta 73

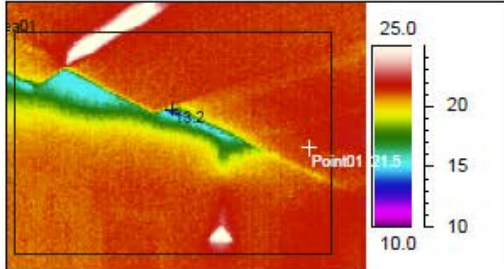
Lievää vuotoilmaa kattoliittymästä. Liitosrakenne on suositeltavaa tiivistää. Korjausluokka 2.



27.2.2018

Kuva 15. Aula 115

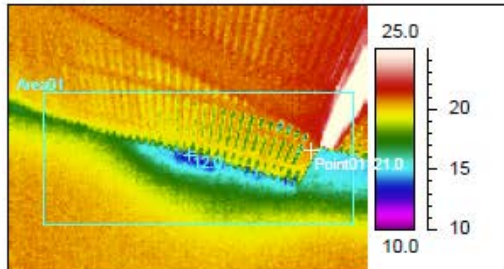
Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	21:10:06



Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	21.5°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	32.4°C	Ambient	26.0°C
Area01 Min	13.2°C	Background	26.0°C
Sisäilman lämpötilä	20,0 C	Ulkoilman lämpötilä	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s
Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta			76
Lievää vuotoilmaa kattoliittymästä. Liitosrakenne on suositeltavaa tiivistää. Korjausluokka 2.			

Kuva 16. Aula 115

Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	21:10:18

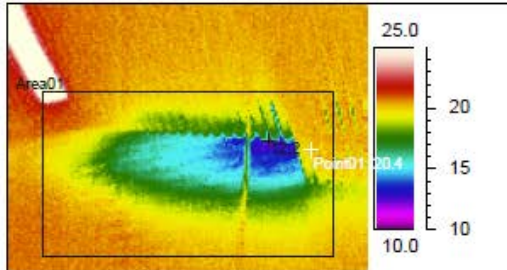


Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	21.0°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	29.8°C	Ambient	26.0°C
Area01 Min	12.0°C	Background	26.0°C
Sisäilman lämpötilä	20,0 C	Ulkoilman lämpötilä	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s
Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta			72
Lievää vuotoilmaa kattoliittymästä. Liitosrakenne on suositeltavaa tiivistää. Korjausluokka 2.			

27.2.2018

Kuva 17. Aula 115

Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	21:10:36



Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	20.4°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	31.1°C	Ambient	26.0°C
Area01 Min	12.2°C	Background	26.0°C

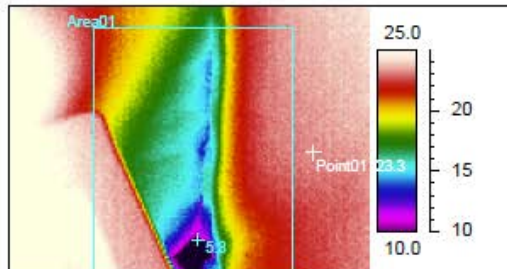
Sisäilman lämpötilä	20,0 C	Ulkoilman lämpötilä	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta 73

Lievää vuotoilmaa kattoliittymästä. Liitosrakenne on suositeltavaa tiivistää. Korjausluokka 2.

Kuva 18. Luokkatilojen aula 120

Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	21:11:42



Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	23.3°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	25.9°C	Ambient	25.8°C
Area01 Min	5.8°C	Background	25.8°C

Sisäilman lämpötilä	20,0 C	Ulkoilman lämpötilä	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta 51

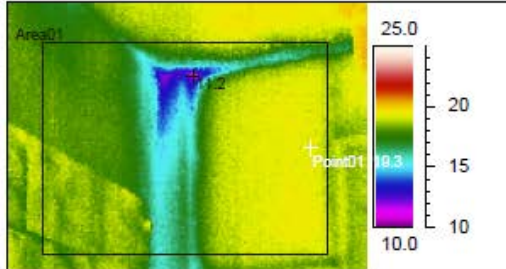
Vuotoilmaa rakenneliittymän halkeamasta. Halkeama tulee tiivistää. Korjausluokka 1.



27.2.2018

Kuva 19. Luokka 3, opetustila 121

Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	21:13:04



Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	19.3°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	20.1°C	Ambient	25.8°C
Area01 Min	11.2°C	Background	25.8°C

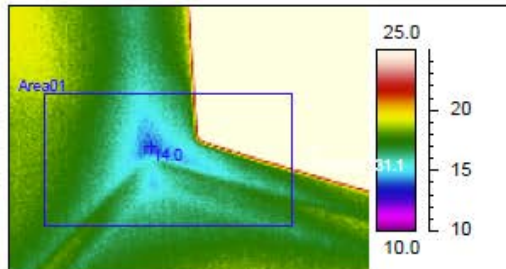
Sisäilman lämpötilä	20,0 C	Ulkoilman lämpötilä	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta 69

Vuotoilmaa nurkkaliittymästä. Rakenneliittymä on suositeltavaa tiivistää. Korjausluokka 2.

Kuva 20. Luokka 3, opetustila 121

Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	21:13:18



Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	31.1°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	34.2°C	Ambient	25.8°C
Area01 Min	14.0°C	Background	25.8°C

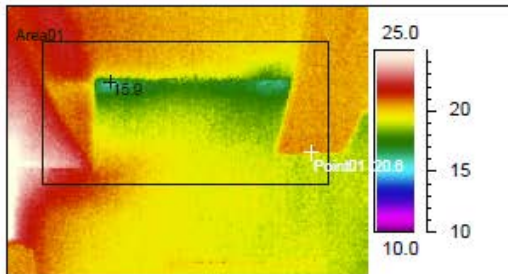
Sisäilman lämpötilä	20,0 C	Ulkoilman lämpötilä	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta 79

Lievää jäähtymää nurkassa. Ei vaadi toimenpiteitä, mikäli rakenteessa ei todettu muita vaurioita. Korjausluokka 4.

27.2.2018

Kuva 21. Luokka 5



Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	21:19:12



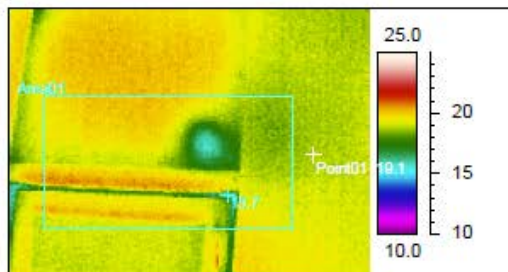
Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	20.6°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	24.6°C	Ambient	25.7°C
Area01 Min	15.9°C	Background	25.7°C

Sisäilman lämpötilä	20,0 C	Ulkoilman lämpötilä	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

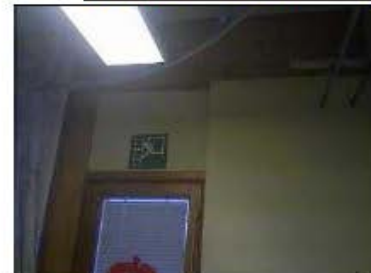
Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta **86**

Lievää jäähtymää yläpohjaliittymässä. Ei vaadi toimenpiteitä, mikäli rakenteessa ei todettu muita vaurioita. Korjausluokka 4.

Kuva 22. Luokka 5



Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	21:20:14



Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	19.1°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	21.4°C	Ambient	25.6°C
Area01 Min	15.7°C	Background	25.6°C

Sisäilman lämpötilä	20,0 C	Ulkoilman lämpötilä	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

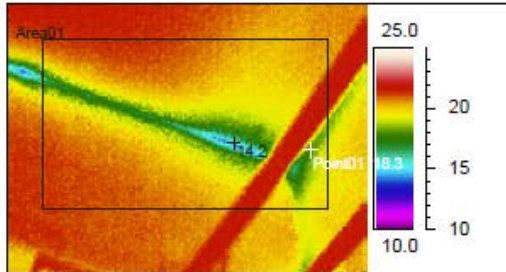
Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta **85**

Lievää jäähtymää tiili-/levyseinän liittymässä. Ei vaadi toimenpiteitä, mikäli rakenteessa ei todettu muita vaurioita. Korjausluokka 4.

27.2.2018

Kuva 23. Luokka 4 (123)

Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	21:22:04



Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	18.3°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	22.4°C	Ambient	25.5°C
Area01 Min	14.2°C	Background	25.5°C

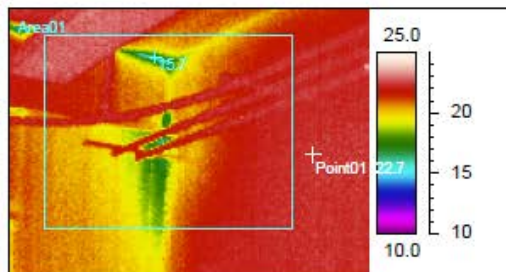
Sisäilman lämpötilä	20,0 C	Ulkoilman lämpötilä	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta **80**

Lievää jäähtymää yläpohjaliittymässä. Ei vaadi toimenpiteitä, mikäli rakenteessa ei todettu muita vaurioita. Korjausluokka 4.

Kuva 24. Luokka 4 (123)

Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	21:22:34



Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	22.7°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	23.5°C	Ambient	25.5°C
Area01 Min	15.7°C	Background	25.4°C

Sisäilman lämpötilä	20,0 C	Ulkoilman lämpötilä	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta **85**

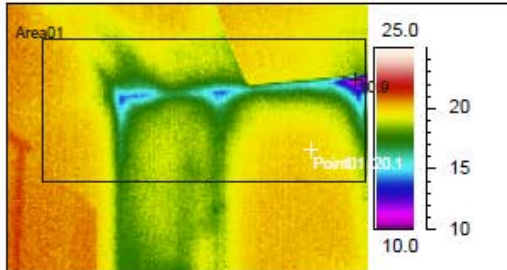
Lievää jäähtymää nurkkaliittymässä. Ei vaadi toimenpiteitä, mikäli rakenteessa ei todettu muita vaurioita. Korjausluokka 4.



27.2.2018

Kuva 25. Luokka 103

Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	21:59:34



Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	20.1°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	21.1°C	Ambient	24.1°C
Area01 Min	10.9°C	Background	24.1°C

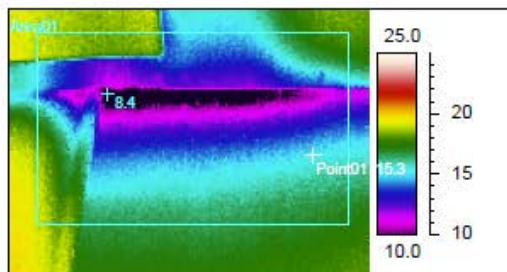
Sisäilman lämpötilä	20,0 C	Ulkoilman lämpötilä	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta **68**

Poikkeavaa jäähtymää yläpohjaliittymässä ja seinässä. Rakenteiden kunto on suositeltavaa selvittää ja liittymärakenteet tiivistää. Korjausluokka 2.

Kuva 26. Luokka 103

Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	21:59:44



Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	15.3°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	19.7°C	Ambient	24.1°C
Area01 Min	8.4°C	Background	24.1°C

Sisäilman lämpötilä	20,0 C	Ulkoilman lämpötilä	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta **60**

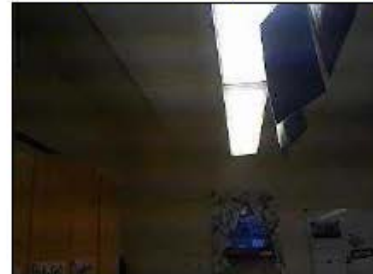
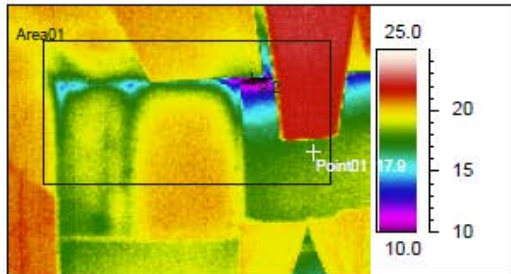
Poikkeavaa jäähtymää yläpohjaliittymässä ja seinässä. Rakenteiden kunto on suositeltavaa selvittää ja liittymärakenteet tiivistää. Korjausluokka 2.



27.2.2018

Kuva 27. Luokka 103

Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	22:00:30



Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	17.9°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	22.9°C	Ambient	24.1°C
Area01 Min	9.2°C	Background	24.1°C

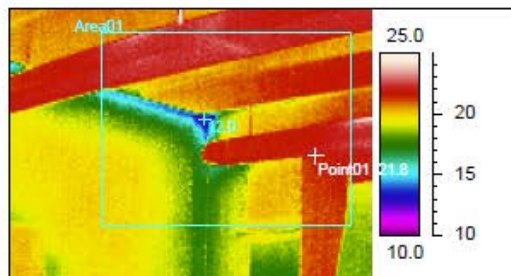
Sisäilman lämpötilä	20,0 C	Ulkoilman lämpötilä	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta 63

Poikkeavaa jäähtymää yläpohjaliittymässä ja seinässä. Rakenteiden kunto on suositeltavaa selvittää ja liittymärakenteet tiivistää. Korjausluokka 2.

Kuva 28. Luokka 103

Picture info	Value
Created date	2018-02-08
Created time	22:00:36



Spot analysis	Value	Parameters	Value
Point01 Temperature	21.8°C	Emissivity	0.96
Area analysis	Value	Object distance	2.00m
Area01 Max	23.8°C	Ambient	24.1°C
Area01 Min	12.0°C	Background	24.1°C

Sisäilman lämpötilä	20,0 C	Ulkoilman lämpötilä	-6,0 C
Sisäilman kosteus	13 % RH	Ulkoilman kosteus	83 % RH
Paine-ero ulkoilmaan nähden	Lievä alipaine (n. -2...-4 Pa)	Sääolosuhteet / tuulisuus	Pilvinen / n. 2 m/s

Lämpötilaindeksi TI alueen (Area01) pistemäisestä minimilämpötilasta 72

Lievää jäähtymää yläpohjaliittymässä. Rakenteiden kunto on suositeltavaa selvittää ja liittymärakenteet tiivistää. Korjausluokka 3.

27.2.2018

## 6 Kuvien tulkinta ja termit

### Korjausluokitus

Raportoitava poikkeama voidaan luokitella neljään eri korjausluokkaan (ks. taulukko). Korjausluokitus perustuu lämpökuvaajan asiantuntemukseen ja kokonaisuuden hallintaan.

Korjausluokka	Toimenpiteet	Lämpötilaindeksi
1	Korjaus on suositeltava. Rakenteessa on selkeä rakennusvirhe, eristevika, kosteusvaurio tai ilmavuoto.	Lämpötilaindeksi yleisesti selkeästi alle 61 %.
2	Korjaus on harkinnanvarainen. Rakenteessa on lievä vika.	Lämpötilaindeksi hyvin lähellä toimenpiderajaa tasossa 58–64 %.
3	Lisätutkimustarve. Rakenteessa on poikkeama, joka vaatii lisätutkimuksia. Epäillään esim. epäpuhtauksien kulkeutumista.	
4	Ei korjaustarvetta. Rakenteessa on lieviä pintalämpötilapoikkeamia.	Lämpötilaindeksi selkeästi yli 64 %

### Lämpötilojen ohjearvot

	Lämpötilojen toimenpiderajat	Lämpötilaindeksi TI
Asunnossa		
Huoneilman lämpötila lämmityskaudella	+18 °C – +26 °C	
Huoneilman lämpötila lämmityskauden ulkopuolella	+18 °C – +32 °C	
Seinäpinnan alin keskiarvolämpötila	+16 °C	81
Lattiapinnan alin keskiarvolämpötila	+18 °C	87
Alin pistemäinen pintalämpötila	+11 °C	61
Palvelutalossa, vanhainkodeissa, lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja vastaavissa tiloissa		
Huoneilman lämpötila lämmityskaudella	+20 °C – +26 °C	
Huoneilman lämpötila lämmityskauden ulkopuolella	+20 °C – +32 °C	
Seinäpinnan alin keskiarvolämpötila	+16 °C	81
Lattiapinnan alin keskiarvolämpötila	+19 °C	92
Alin pistemäinen pintalämpötila	+11 °C	61

Pintalämpötiloja arvioidaan lämpötilaindeksiä käyttämällä silloin, kun lämpötiloja ei voida mitata -5 °C:n  $\pm$ 1 °C:n ulkolämpötilassa ja +21 °C:n  $\pm$ 1 °C:n sisälämpötilassa. Lämpötilaindeksiä käytettäessä on rakennuksen alipaineisuus otettava huomioon, kun keskimääräinen alipaineisuus ylittää 5 Pa.

### Emissiivisyys

Pinnan kyky lähettää lämpösäteilyä. Emissiivisyysluku kertoo, kuinka suuri osa kappaleen lähettämästä energiasta on pinnasta lähtevää omaa energiaa. Arvo vaihtelee 0...1 välissä ja se ilmoitetaan desimaalilukuna.

27.2.2018

### Lämpökameran resoluutio

Lämpökameran resoluutio tarkoittaa matriisi-ilmaisimessa olevien mittapisteiden määrää. Resoluutio vaihtelee kameroissa hyvin paljon. Heikommissa kameroissa resoluutio on 80x60, jolloin mittapisteiden määrä on 4800. Edistyneimmissä kameroissa resoluutio on tällä hetkellä 1024x762, jolloin mittapisteiden määrä on 786 432. Näin ollen lämpökuvan laatu ja siten myös lämpötilatarkkuus ovat hyvin erilaisia erilaisissa kameroissa.

### Lämpötilaindeksi

Lämpötilaindeksillä voidaan arvioida rakennuksen vaipan lämpöteknistä toimivuutta. Vaipan pintalämpötiloja voidaan arvioida ja verrata toisiinsa lämpötilaindeksiä käyttämällä silloin, kun lämpötilojen mittauksia ei voida tehdä vakio-olosuhteissa (-5 °C ±1 °C:n ulkolämpötilassa ja +21 °C ±1 °C:n sisälämpötilassa). Lämpötilaindeksi annetaan prosentin tarkkuudella ja se määritellään seuraavasti:

$$TI = \frac{T_{sp} - T_o}{T_i - T_o} \cdot 100[\%]$$

TI = lämpötilaindeksi  
T<sub>sp</sub> = sisäpinnan lämpötila, °C  
T<sub>i</sub> = sisäilman lämpötila, °C  
T<sub>o</sub> = ulkoilman lämpötila, °C

### Paine-ero

Lämpökuvauksien yhteydessä mitataan sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero. Rakennuksissa pyritään pieneen alipaineeseen (~0...2 Pa) sisällä. Ylipaine voimistaa sisäilman kosteuden siirtymistä rakenteisiin. Kun vallitseva paine-ero on epänormaali, eli alipaine on enemmän kuin -5 Pa, lämpötilaindeksi voidaan laskea paine-eron huomioivalla kaavalla:

$$TI = (T_{sp} - T_o) / (T_i - T_o) \times 100 [\%] + ((P_a^m + 5Pa) / 2)$$

missä T<sub>i</sub> = lämpötilaindeksi  
T<sub>sp</sub> = sisäpinnan lämpötila, °C  
T<sub>i</sub> = sisäilman lämpötila, °C  
T<sub>o</sub> = ulkoilman lämpötila, °C  
P<sub>a</sub><sup>m</sup> = mitattu vallitseva paine-ero

Kun vallitseva paine-ero on suurempi kuin -15 Pa, on tarkasteltava, voidaanko ilmanvaihto säätää uudelleen. Jos se ei ole mahdollista, ilmoitetaan lämpötilaindeksi paine-erokorjauksella -15 Pa mukaan. Kun vallitseva paine-ero on suurempi kuin -30 Pa, ei lämpötilaindeksiä lasketa eikä ilmoiteta. Silloin paine-ero on liian suuri ja ilmanvaihtoa tulee korjata tai säätää.

### Oleskeluvyöhyke

Huoneen osa, jonka alapinta rajoittuu lattiaan, yläpinta on 1,8 metrin korkeudella lattiasta ja sivupinnat ovat 0,6 metrin etäisyydellä seinistä tai vastaavista kiinteistä rakennusosista.

27.2.2018

---

## 7 Päiväys ja allekirjoitukset

Oulussa 27.2.2018



Mauri Sakko  
insinööri (AMK)  
VTT-C-7964-25-12

**YMPÄRISTÖ- JA RAKENNUSVALVONTAPALVELUT**

Ympäristöterveysvalvonta

Kärsämäen toimipiste

Haapajarventie 1, 86710 Kärsämäki

17.05.2018

Niemenkartanon koulu / Jarmo Viljamäki

Susisaarentie 8

85900 Reisjärvi

**NIEMENKARTANON KOULUN TARKASTUSPÖYTÄKIRJA****Aika:** 15.5.2018**Paikka:** Reisjärven kunnanvirasto**Läsnä:** Sami Puputti, Jarkko Saaranen**Tarkastuksen aihe:** Niemenkartanon koulun kuntotutkimukseen liittyvä asiakirjatarkastus.

**Tarkastuksessa esiin tulleet seikat:** Niemenkartanon koulun kuntotutkimus on suoritettu FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy:n toimesta 13.4.2018. Kyseisessä kuntotutkimuksessa on tullut esille koulurakennuksen korjaustarpeita, joilla on vaikutusta myös koulurakennuksen terveydellisiin olosuhteisiin. Korjaussuunnitelman laadinta on edellytys kuntotutkimuksessa havaittujen epäkohtien korjaamiseksi. Korjaussuunnitelman laadinta on parhaillaan käynnistymässä ulkopuolisen asiantuntijan toimesta. Reisjärven kunnan ja ympäristöterveydenhuollon palaverissa 7.5 sovimme, että kuntotutkimuksen tietoihin perustuen pidetään palaveri kesän kuluessa suoritettavista korjaustoimenpiteistä. Kyseisillä toimenpiteillä pyritään siihen, että koulutoiminta voisi jatkua syksyllä 2018 turvallisessa ja terveellisessä kouluympäristössä. Koulurakennuksessa ei enne syksyllä alkavaa koulu ennätä suorittamaan kuin tärkeimmät korjaustoimenpiteet koulutoiminnan turvaamiseksi. Kesäaikaan suoritettavat toimenpiteet pyritään toteuttamaan siten, etteivät ne olisi ristiriidassa myöhemmin suoritettaville korjauksille.



**Toimenpiteet:**

Päädyimme seuraaviin kesän aikana suoritettaviin toimenpiteisiin:

1. Ensimmäisen kerroksen kolmen tuulikaapin rakenteiden mikrobikasvustoiset materiaalit poistetaan. Samassa yhteydessä suoritetaan korjaustoimenpiteitä, joilla estetään uusien kosteus- ja mikrobikasvustojen muodostumien.
2. Teknisen työn luokan puurunkorakenteisten väliseinien mikrobikasvustoiset materiaalit poistetaan.
3. Pituushyppypaikan mikrobikasvustoiset materiaalit poistetaan.
4. Auditorion näyttämön ja katsomon välissä olevaan maanvaraiseen seinään rajoittuvat mahdollisesti mikrobikasvustoiset materiaalit poistetaan ja korvataan hyvälaatuisilla rakennusmateriaaleilla. Samalla tavoin toimitaan myös auditorion teknisen työn luokkaan rajoittuvan maanvaraisen seinän materiaaleille. Auditorion katsomon alapuolella olevat muottilaudoitukset poistetaan. Lisäksi poistetaan muottilaudoitukset ja rakennusjätteet auditorion portaikon sekä lipunmyyntitilan portaikon alapuolelta.
5. Ruokalan ja rehtorin toimiston katon kosteusvaurioituneet rakenteet korjataan.
6. Kuntosalin ja liikuntasalin yhteydessä olevien varastojen lattiamatot poistetaan ja betonin pinnassa olevat tasoitteet jyrsitään pois.

Koulun korjaussuunnitelma on syytä toimittaa ympäristöterveysvalvontaan.

**Sovellettu lainsäädäntö ja ohjeet.**

Terveydensuojelulaki (763/1994) 2§, 26§, 27§  
 Terveydensuojeluasetus (1280/1994) 17 §  
 Asetus asunnon- ja muun oleskelutilan terveellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 1 §, 3 §, 20 §

**Tiedoksi:**

PpKy selänne  
 Raija Potila  
 Sami Puputti  
 Markku Puronhaara  
 Jarkko Saaranen

Reijo Pelkonen  
 ympäristötarkastaja

# KORJAUSTAPASELVITYS, KESÄ 2018

NIEMENKARTANON KOULU  
SUSISAARENTIE 8  
89500 REISJÄRVI

29.5.2018

TYÖNUMERO JKL 958



29.5.2018

## Sisällys

0.1 Johdanto .....	3
Suositeltavat kuntotutkimukset ja lisäselvitykset .....	4
Kesällä 2018 korjattavat puutteet .....	5
0.2 KOHTEEN TIEDOT JA HAVAINNOT NYKYTILASTA .....	6
Kohteen tiedot .....	6
Asiakirjatiedot .....	6
1 RAKENNUSTEKNIikka .....	7
11 Alueosat .....	7
113 Päällysteet .....	7
1131 Liikennealueiden päällysteet .....	7
12 Talo-osat .....	7
121 Perustukset .....	7
1212 Perusmuuri .....	7
122 Alapohjat .....	7
123 Runko .....	7
1232 Kantavat seinät .....	7
1235 Välipohjat .....	7
1236 Yläpohjat .....	8
1237 Runkoportaot .....	8
124 Julkisivut .....	8
1241 Ulkoseinät .....	8
1242 Ikkunat .....	8
1243 Ulko-ovet .....	8
125 Ulkotasot .....	8
1252 Katokset .....	8
13 Tilaosat .....	9
131 Tilan jako-osat .....	9
1311 Väliseinät .....	9
132 Tilapinnat .....	9
1322 Lattiapinnat .....	9
1324 Sisäkattopinnat .....	9
1326 Seinäpinnat .....	9
2 LVI- TEKNIikka .....	9
3 SÄHKÖ- JA TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT .....	10
4 KUSTANNUSARVIO .....	11

29.5.2018

## 0.1 Johdanto

### Kohde

Niemenkartanon koulu  
Susisaarentie 8  
89500 Reisjärvi

### Tilaaaja

Reisjärven kunta  
Tekninen johtaja Sami Puputti  
Kunnanrakennusmestari Jarkko Saaranen  
Reisjärventie 8  
89500 Reisjärvi

### Rakennesuunnittelu, tutkimukset

Vahanen Jyväskylä Oy  
Matarankatu 4  
40100 Jyväskylä

Reino Hiltunen  
puh. 050 594 5960  
[reino.hiltunen@vahanen.com](mailto:reino.hiltunen@vahanen.com)

Liisi Hiltunen  
puh. 040 356 2422  
[liisi.hiltunen@vahanen.com](mailto:liisi.hiltunen@vahanen.com)

### Lvia-suunnittelu

Atakon Oy  
Nisulankatu 78  
40720 Jyväskylä  
Ari Takala  
p. 040 703309  
[ari.takala@atakon.fi](mailto:ari.takala@atakon.fi)

### Sähkösuunnittelu

Sähköinsinööri-toimisto Leinonen & Mantsinen Oy  
Sepänkatu 14A  
40720 Jyväskylä

Olli Nyysönen  
p. 050- 3424 973  
[olli.nyysonen@leinonen-mantsinen.fi](mailto:olli.nyysonen@leinonen-mantsinen.fi)

29.5.2018

Reettu Heinonen  
p. 044-595 56211  
[reettu.heinonen@leinonen-mantsinen.fi](mailto:reettu.heinonen@leinonen-mantsinen.fi)

### Kustannuslaskija

PH-Rakennuttajapalvelu  
Sepänkatu 14 C, 1. krs  
40720 Jyväskylä  
Pertti Helin  
p. 0500 547 747  
[pertti.helin@phrak.fi](mailto:pertti.helin@phrak.fi)

## Suosittelavat kuntotutkimukset ja lisäselvitykset

Suunnittelijat tekevät ehdotukset rakenneavaukskohdista. Rakenneavaukset ja paik-  
kaukset tilaajan toimesta.

### Yläpohjat

- Tutkitaan rakenneavauksin (mahdollisesti tiloittain) onko yläpohjissa rakennuslu-  
pasuunnitelmien mukaisesti kaksi kipsilevyä.
- Tutkitaan rakenneavauksin yläpohjan läpivientejä satunnaisotoksella
- Tutkitaan rakenneavauksin yläpohjan höyrinsulun liittymiä ulkoseiniin
- Rakenneavaus ruokasalin ja konehuoneen välisen seinän yläosasta

### Maanvastaiset seinät ja sokkelit

- Tutkitaan kaivutyön avulla maanvastaisen seinän vedeneristys luokkasiipien väli-  
sellä osalla
- Tutkitaan kaivutyön avulla sokkelien mahdista veden-/ kosteudeneristystä vähin-  
tään kahdesta kohdasta

### Ulkoseinät

- Tutkitaan porauksin/rakenneavauksin/mittauksin harkkoseiniä rakennepaksuu-  
ksia ja raudoituksia
- Tutkitaan rakenneavauksin ikkunoiden välisosan rakenteet kahdesta kohdasta

### Tilat

- Tarkastetaan kaikki tilat ja merkitään huonekortteihin toimenpide-ehdotukset  
korjaussuunnittelua ja kustannuslaskentaa varten

29.5.2018

## Kesällä 2018 korjattavat puutteet

Korjattavia asioita:

- Tuulikaappien seinän alaosa uusitaan, ovet asennetaan uudestaan
- Teknisen työn luokan puurunkoisten väliseinien alaosat uusitaan
- Pituushyppypaikan monttu täytetään ja valetaan lattia
- Auditorion ja näyttämön välinen maanvastainen seinä korjataan
- Teknisen tilan ja auditorion välinen maanvastainen seinä korjataan
- Portaan ja auditorion katsomon alapuoliset tilat siivotaan, vanha rakennusjäte poistetaan
- Ruokalan ja rehtorin huoneen katto korjataan
- Lattian pintamateriaali uusitaan laattalattiaksi tiloissa, joissa on vielä muovimatto/linoleum (mm. kuntosalin ja liikuntasalin yhteydessä olevat varastot). Lattian rajakohdat tiivistetään ko. tiloissa.
- LVI-korjaukset esitetty kohdassa 2 LVI-tekniikka
  - o Siirtoilmasäleikköjen äänenvaimennusvillat poistetaan
  - o iv-kammioiden äänenvaimennuskammioiden mineraalivilla+ reikäpelti poistetaan
  - o kanavavaimentimet poistetaan
  - o salin tuloilmahajottajien laminaaritasajajat poistetaan
  - o johtajan huoneen 133 kanavat ja päätelaitteet alakatossa/koteloinnissa
- Sähköjen uusiminen LVI-mukaan
- Pihan kallistusten paikkakorjaus luokkasolujen välisellä osalla

29.5.2018

## 0.2 KOHTEEN TIEDOT JA HAVAINNOT NYKYTILASTA

### Kohteen tiedot

Kohde on vuonna 1989/ 1990 valmistunut koulurakennus. Ulkoseinärakenne on tehty pääosin Kinnusbetonin betonieristeharkoista. Ulkoseinissä on havaittavissa runsaasti halkeamia sisä- ja ulkopinnassa. Yläpohjan ja seinärakenteen höyrynsulkumuovin liitos ei ole tiivis.

### Asiakirjatiedot

#### Suunnitelmat

Pääpiirustukset, Arkkitehtitoimisto Pekka Lukkarinen Ky, 2.8.1989

Rakennesuunnitelmat, Insinööritoimisto E Takkinen Ky, 15.8.1989

Lvi-suunnitelmat, Insinööritoimisto Kurvinen Ky, 12.9.1989

Sähkösuunnitelmat, Insinööritoimisto Kurvinen Ky, 18.9.1989

#### Tutkimukset ja kartoitukset

Kuntoarvio, Kiratek Oy, 21.8.2013

Sisäilmakatselmus, IdeaStructura, 23.6.2014

Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, IdeaStructura, 17.4.2015

Kuntotutkimus, FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, 13.4.2018

Ilmanvaihto- ja automaatiokatselmus, Widelinetekniikka, 11.4.2018

Ilmavaihto- ja automaattitekniikan tarkistus sekä käyttökustannuslaskelma, Widelinetekniikka, 11.4.2018

Maastomalli, Mittauspalvelu M Vainio 24.4.2018

#### Tarkastukset

Kohdekäynti 16.5.2018, Vahanen JKI Oy ja Atakon Oy

29.5.2018

# 1 RAKENNUSTEKNIikka

## 11 Alueosat

### 113 Päällysteet

#### 1131 Liikennealueiden päällysteet

Luokkasolujen välisellä piha-alueella piha kallistuu seinää kohti. Nyisen asfalttipinnan ja ulkoseinän välissä on rako.

Sokkelin ja asfalttipinnan rajakohtaan asennetaan asfalttimakkara. Piha-alue kallistetaan seinän vieressä noin metrin matkalla seinästä pois päin. Asfalttikerros asennetaan nykyisen asfalttikerroksen päälle.

## 12 Talo-osat

### 121 Perustukset

#### 1212 Perusmuuri

Auditorion ja näyttämön välinen maanvastainen seinä korjataan. Teknisen tilan ja auditorion välinen maanvastainen seinä korjataan. Seinän kuivan tilan puolelta olevat pinnoitteet ja koolaukset poistetaan. Betonin pinta puhdistetaan, pintaan vesihöyryä läpäisevä pinnoite. Betonin pintaan uusi teräsrakokoolaus ja sementtikuitulevytys.

#### 122 Alapohjat

Pituushyppypaikan montun hiekkatäyttö poistetaan. Montun tb. rakenteiden pinta puhdistetaan ja monttu täytetään eps-eristeillä. Eristeiden päälle valetaan uusi tb.laatta. Seiväshyppypaikan lattia paikataan. Teknisen työn tilasta poistetaan vanhat lattiapinnoitteet, pinnoite uusitaan Sikafloor 2540W- pinnoitteella. Pituushyppypaikan uuden tb. laatan pinnoite Sikafloor 2540 W.

Kuntosalin luiskan rakenteet (betoni, vesivaneri+ pääosin hiekkatäyttö) puretaan. Luiskaan uudet eps- eristeet sekä tb. laatta. Lattiapinnoite Sikafloor 2540W.

### 123 Runko

#### 1232 Kantavat seinät

Tuulikaappien ulkoseinärakenne korjataan. Tuulikaappien vesikattopalkit tuetaan työn ajaksi ja ulkoseinätolppien alaosa uusitaan harkkorakenteisena. Eristeharkkoseinärakenteen yläreunan korko on viereisen seinän ikkunan alareunan tasossa. Puurakenteisen seinän lämmöneristeet uusitaan.

#### 1235 Välipohjat

Auditorion katsomon alapuoliset tilat siivotaan, vanha rakennusjäte poistetaan. Puhdistettuihin pintoihin pölynsidontamaalaus.



29.5.2018

## 1236 Yläpohjat

Ruokalan ja rehtorin huoneen katot korjataan.

Rehtorin huone:

Oleva yläpohjan sisäverhous mdf-paneeli poistetaan. Olevan muovin alapintaan asennetaan uusi höyrynsulkumuovi ja höyrynsulkumuovin liittymät seiniin tiivistetään. Katon alapintaan asennetaan uusi koolaus ja kipsilevyt. Yläpohjan läpiviennit tiivistetään.

Ruokalan katto:

Oleva yläpohjan alapuolinen kipsilevytys poistetaan seinän vierestä noin metrin leveältä kaistalta. Olevan muovin alapintaan asennetaan uusi höyrynsulkumuovi ja höyrynsulkumuovin liittymät seiniin tiivistetään. Katon alapintaan asennetaan uusi koolaus ja kipsilevyt. Yläpohjan läpiviennit tiivistetään.

## 1237 Runkoportaat

Portaan alapuolella olevassa tilassa on vielä rakennusjätettä. Portaan alaosa siivotaan/puhdistetaan vanhoista rakennusjätteistä. Puhdistettuihin pintoihin pölynsidontamaalaus.

## 124 Julkisivut

### 1241 Ulkoseinät

Tuulikaappien ulkoverhous uusitaan. Seinän alaosan uusi harkkokuuraus slammaan. Seinän yläosan puuverhous uusitaan, verhouksen taakse lisätään koolaus, jotta ulkoverhouksen taakse saadaan ristiinkoolaus.

### 1242 Ikkunat

Rehtorin huoneen sekä ruokalan ikkunoiden liittymät tiivistetään teippaamalla.

### 1243 Ulko-ovet

Tuulikaappien ovet asennetaan korjausten jälkeen uudelleen.

## 125 Ulkotasot

### 1252 Katokset

Kellarikerroksen tuulikaapin katon vedenheittäjän jatkeeksi asennetaan syöksytorvi.

29.5.2018

## 13 Tilaosat

### 131 Tilan jako-osat

#### 1311 Väliseinät

Teknisen työn luokan puurunkoisten väliseinien alaosat uusitaan kevytsoraharkkorakenteisina.

### 132 Tilapinnat

#### 1322 Lattiapinnat

Lattian pintamateriaali uusitaan laattalattiaksi tiloissa, joissa on vielä muovimatto/ liinoleum (mm. kuntosalin ja liikuntasalin yhteydessä olevat varastot). Lattian rajakohdat tiivistetään ko. tiloissa.

#### 1324 Sisäkattopinnat

Tilat, joissa yläpohja korjataan, kipsilevyypinnat tasoitetaan ja maalataan. Tilat, joissa kipsilevyypinta jää alakato yläpuolelle, pintakäsittelynä riittää pölynsidontamaalaus

#### 1326 Seinäpinnat

Tilat, joissa kattopinta uusitaan, seinät maalataan.

## 2 LVI- TEKNIikka

### TK1 +3500 l/s / -2300 l/s (koulutilat/keittiö, ristivirtauslevylämmönsiirrin LTO)

- tulo- ja poistoilmäänenvaimennuskammioiden reikäpelti villa korvaaminen Dacron 50mm...100mm polyesterikuitulevyllä käytetyn mineraalivillaeristepaksuuden mukaan
- luokkasolujen kanavien äänenvaimentimien uusiminen (2xØ250)
- levylämmönsiirtimien puhdistus ja mahdollisten vuotojen tarkastaminen
- suodatinkoteloiden vuotojen tiivistäminen
- kanaviston nuohous ja kokonaisilmamäärien mittaus ja säätö

### TK2 ±2400 l/s / ±1200 l/s (auditorio, ristivirtauslevylämmönsiirrin LTO)

- tulo- ja poistoilmäänenvaimennuskammioiden reikäpelti villa korvaaminen Dacron 50mm...100mm polyesterikuitulevyllä käytetyn mineraalivillaeristepaksuuden mukaan
- tulo- ja poistoilmäänenvaimennuskammioiden reikäpelti villa korvaaminen Dacron 50mm...100mm käytetyn mineraalivillaeristepaksuuden mukaan polyesterikuitulevyllä
- suunnitelmissa esitetyt vaimentimet on ilmeisesti tehty ullakon puolelle kammioina
- levylämmönsiirtimien puhdistus ja mahdollisten vuotojen tarkastaminen
- suodatinkoteloiden vuotojen tiivistäminen

29.5.2018

- kanaviston nuohous ja kokonaisilmamäärien mittaus ja säätö

**TK3 +3400 l/s / +1700 l/s\_-2500 l/s / -1250 l/s (Sali, kiertoilmakäyttö)**

- tulo- ja poistoilmäänvaimennuskammioiden reikäpelti villa korvaaminen Dacron 50mm...100mm polyesterikuitulevyllä käytetyn mineraalivillaaeristepaksuuden mukaan
- suunnitelmissa esitetyt vaimentimet on ilmeisesti tehty ullakon puolelle kammioina
- käytävän /katsomon äänenvaimentimien uusiminen (2xØ400)
- poistetaan tuloilmahajottajien TRBØ400 laminaaritasajat PRD-A
- tarkastetaan salin tuloilmahajottajien TRBØ400 heittopituus L<sub>02</sub> n. 7m / +275 l/s (puhallus alaspäin ja tarvittaessa pudotetaan tuloilman lämpötilaa)
- suodatinkoteloiden vuotojen tiivistäminen
- kanaviston nuohous ja kokonaisilmamäärien mittaus ja säätö

#### **Muut toimenpiteet;**

- poistetaan siirtoilmasäleikköjen villa
- tarkastetaan tuloilmalaitteet ja poistetaan mahdollinen villa
- eristetään ullakoilla olevat eristämättömät viemäreiden tuuletusputket
- uusitaan johtajan/rehtorin huoneen 133 alakaton/koteloinnin kanavoinnit (2xØ315 +1x Ø125) ja huoneen tulo-/poistoilmalaitteet

### **3 SÄHKÖ- JA TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT**

Valaisimet tuulikaapeissa ja rehtorin huoneessa irrotetaan, varastoidaan, puhdistetaan ja asennetaan uudelleen. Valonlähteet uusitaan.

Avattavien ja korjattavien rakenteiden sähköasennukset tehdään jännitteettömiksi ja jännitteettömyys varmistetaan mittalaittein tai muulla keinoin.

Pyritään käyttämään nykyiset sähkötarvikkeet uudelleen, mikäli ne eivät vaurioitu avaamisen ja korjaamisen yhteydessä. Vaurioituneet tarvikkeet uusitaan.

Uudelleen asennettavat tarvikkeet varastoidaan ja puhdistetaan.

29.5.2018

## 4 KUSTANNUSARVIO

Kustannusarvio erillisen kustannusarvion mukaan.

Vahanen Jyväskylä Oy

Reino Hiltunen

Liisi Hiltunen

Tämän asiakirjan kopiointi kokonaan tai osittain on kielletty ilman Vahanen Jyväskylä Oy:n kirjallista lupaa.

Any reproduction of this document, either wholly or partially, is forbidden without the written consent of Vahanen Jyväskylä Oy.

### Niemenkartanon koulun kesän lvi-töiden kustannusarvio:

#### TK1 +3500 l/s / -2300 l/s (koulutilat/keittiö, ristivirtauslevylämmönsiirrin LTO)

- tulo- ja poistoilmäänenvaimennuskammioiden reikäpelti villa korvaaminen Dacron 50mm...100mm polyesterikuitulevyllä käytetyn mineraalivillaeristepaksuuden mukaan
- luokkasolujen kanavien äänenvaimentimien uusiminen (2xØ250)
- levylämmönsiirtimien puhdistus ja mahdollisten vuotojen tarkastaminen
- suodatinkoteloiden vuotojen tiivistäminen
- kanaviston nuohous ja kokonaisilmamäärien mittausta ja säätö

Kustannusarvio ed. n. 4 000€ (alv 0%)

#### TK2 ±2400 l/s / ±1200 l/s (auditorio, ristivirtauslevylämmönsiirrin LTO)

- tulo- ja poistoilmäänenvaimennuskammioiden reikäpelti villa korvaaminen Dacron 50mm...100mm polyesterikuitulevyllä käytetyn mineraalivillaeristepaksuuden mukaan
- tulo- ja poistoilmäänenvaimennuskammioiden reikäpelti villa korvaaminen Dacron 50mm...100mm käytetyn mineraalivillaeristepaksuuden mukaan polyesterikuitulevyllä
- suunnitelmissa esitetyt vaimentimet on ilmeisesti tehty ullakon puolelle kammioina
- levylämmönsiirtimien puhdistus ja mahdollisten vuotojen tarkastaminen
- suodatinkoteloiden vuotojen tiivistäminen
- kanaviston nuohous ja kokonaisilmamäärien mittausta ja säätö

Kustannusarvio ed. n. 3 000€ (alv 0%)

#### TK3 +3400 l/s / +1700 l/s\_ -2500 l/s / -1250 l/s (Sali, kiertoilmakäyttö)

- tulo- ja poistoilmäänenvaimennuskammioiden reikäpelti villa korvaaminen Dacron 50mm...100mm polyesterikuitulevyllä käytetyn mineraalivillaeristepaksuuden mukaan
- suunnitelmissa esitetyt vaimentimet on ilmeisesti tehty ullakon puolelle kammioina
- käytävän /katsomon äänenvaimentimien uusiminen (2xØ400)
- poistetaan tuloilmahajottajien TRBØ400 laminaaritasajajat PRD-A
- tarkastetaan salin tuloilmahajottajien TRBØ400 heittopituus L<sub>02</sub> n. 7m / +275 l/s (puhallus alaspäin ja tarvittaessa pudotetaan tuloilman lämpötilaa)
- suodatinkoteloiden vuotojen tiivistäminen
- kanaviston nuohous ja kokonaisilmamäärien mittausta ja säätö

Kustannusarvio ed. n. 4 000€ (alv 0%)

#### Muut toimenpiteet;

- poistetaan siirtoilmasäleikköjen villa
- tarkastetaan tuloilmalaitteet ja poistetaan mahdollinen villa
- eristetään ullakoilla olevat eristämättömät viemäreiden tuuletusputket
- uusitaan johtajan/rehtorin huoneen 133 alakaton/koteloinnin kanavoinnit (2xØ315 +1x Ø125) ja huoneen tulo-/poistoilmalaitteet

Kustannusarvio ed. n. 2 000€ (alv 0%)

Yhteensä n. 13 000€ (alv 0%)

Kustannusarvio suunnittelu n. 2 000€ (alv 0%)

PH-Rakennuttajapalvelu Oy  
Sepänkatu 14 C  
40720 JYVÄSKYLÄ

Hanke:

■ NIEMENKARTANON KOULU, KORJAUKSET KESÄ 2018

ALV 0 %

1. LVIS- muutostyöt ( liite 1 )	18.000 €
2. Tuulikaappien 4 kpl seinän alaosien uusiminen	12.000 €
3. Teknisen työn luokan puurunkoisten väliseinien alaosien uusiminen 23 jm	7.000 €
4. Pituushyppypaikan montun täyttö ja lattian rakentaminen	3.000 €
5. Auditorion ja näyttämön välisen maanvastaisen seinän korjaus 13 jm	3.000 €
6. Teknisen tilan ja auditorion välisen maanvastaisen seinän korjaus 12 jm	3.000 €
7. Portaalan ja auditorion alapuolisten tilojen puhdistus	3.000 €
8. Ruokalan ja rehtorin huoneen kattojen korjaus 117 m2	15.000 €
9. Varastojen lattioiden muutos laattalattiaksi, arvio 85 m2	11.000 €
10. Kuntosalin ja luiskan lattian muutostyöt 96 m2	16.000 €
10. Pihan kallistusten korjaus luokkasolun välisellä osalla	5.000 €
11. Siivoukset, suojaukset yms muut työt	7.000 €
12. Suunnittelu ja työmaavalvonta	10.000 €

**YHTEENSÄ** **103.000 €**

Liitteet: Liite 1





**SKENARIO** Labs

ENNAKOIVAA ANALYTIKKAA KIINTEISTÖJEN HALLINTAAN

2018

Ehdotus yhteistyölle 17.05.2018



# TARINAMME TÄHÄN ASTI

PERUSTETTU

04 / 2015

KIINKO VUODEN STARUP

11 / 2016

HOUSEMARK EVOLVE VOITTAJA

3 / 2017

PALVELU ESITELTIIN MARKKINOILLE

10 / 2016

DIGITAL FREEDOM FESTIVAL VOITTAJA

11 / 2016

**Skenariolabs on kolmen Suomalaisen insinöörin vuonna 2015 perustama tieteisiin pohjautuva kiinteistöteknologia start-up.**

*"Meillä oli hullu idea kristallipallosta joka voisi ennustaa kiinteistön eri aspektien arvon kehityksen ajan muutoksissa. Olemme kehittäneet tarpeeseen skaalattavan kristallipallon joka parantaa asiakkaidemme kiinteistöjen arvoa ja kilpailukykyä vauhdilla digitalisoituvassa kiinteistö kentässä ympäri maailmaa."*

-Omistajat



# Asiakkuuksiamme

- Suuret vuokranantajat UK:ssa hyödyntävät palveluamme salkkujen hallinnassa sekä ennakoivien fiksujen korjaus- ja investointisuunnitelmien laatimisessa
- Suuret pohjoismaalaiset kiinteistönomistajat hyödyntävät palveluamme salkkujensa hallinnassa Kiinteistökonsultit hyödyntävät palveluamme teknisten katselmusten digitalisoinnissa
  - Energiayhtiö hyödyntää analytiikkaamme prospektoinnissa
  - Property asset managerit hyödyntää palveluamme teknisen riskin kartoittamisessa

Meillä on myös valmius kiinteistökohtaiseen teknisen riskin huomioivaan vakuusarvon määrittelyyn pankeille ja lainoittajille.



Ilmastokatu  
Climate Str



RTK  
palvelu



Deloitte.  
Digital





## Kiinteistön omistajat ja portfoliot Menettävät koko ajan **arvoa**, koska...



- Kiinteistöjen tekninen riski vaikuttaa kiinteistöjen markkina-arvoon.
- Kuinka kiinteistön kuntoa tai teknistä riskiä **kartoitetaan**?
  - Tekniset katselmukset / kiinteistökonsultointi? Manuaalista konsultointia. Jos **kiinteistöjä** on kymmeniä, satoja tai tuhansia, teknisten katselmusten tai ajantasaisen tarkan tilannekuvan pitäminen kiinteistöistä on erittäin kallista eikä riittävän tarkkaa.
  - Kiinteistö-IoT / -automaatio kertoo kiinteistöjen tilan? Sensorit ja kiinteistöihin liittyvä IoT-data on vielä melko harvinaista energiankulutukseen liittyvän datan ulkopuolella. Jos dataa kerätään, sitä ei hyödynnetä riittävän **tehokkaasti**, jos ollenkaan.





Kiinteistöjen omistajilla ja hallinnoijilla on usein riittävä määrä **tietoa** tehdäkseen riittäviä johtopäätelmiä kiinteistöidensä tekniseen riskiin, korjaus- & kunnossapitotarpeeseen ja edelleen arvoon liittyen.

Ongelmana on kokemuksemme perusteella se, että tämä hyödynnettävä tieto on **pirstaloitunut** useisiin eri järjestelmiin ja vaikeasti hyödynnettävissä. Toisaalta tätä dataa hyödynnetään kuten muistiota tai lokikirjaa, eli katsotaan menneisyyteen vaikka katseet pitäisi olla tulevaisuudessa.

Kiinteistöihin liittyvä IoT-data on melko harvinaista ja silloin kun sitä kerätään, sitä harvoin varastoidaan ja hyödynnetään benchmarkingiin ja ennakoivaan analytiikkaan kiinteistöjen teknisen riskin näkökulmasta.

Asiakkaillamme on siis käytettävissään omien kiinteistöjensä potilashistoria ja jopa reaaliaikainen sydänekäyrä, mutta silti oikean **diagnostiikan** tekeminen on kallista, hankalaa ja epätarkkaa...



# MUUNNAMME HISTORIADATAN...

OPEN DATA

PROPERTY DATA

IoT DATA

WEATHER

# ...TULEVAISUUDEN NÄKYMÄKSI:

SkenarioLabs tekee tätä diagnostikkaa rikastamalla kiinteistöjen omistajien omaa kiinteistötietoa muilla tietolähteillä, tieteellä, tilastoilla ja algoritmeilla.

Tarjoamme kokonaisvaltaisen alustan kiinteistösalkkujen hallintaan ja analysointiin mahdollistamalla tarkat ja luotettavat, dataan perustuvat, teknisen riskin arviot sekä arvonmääritykset ennusteineen ja benchmarkkeineen.

Alustamme voidaan integroida olemassaoleviin kiinteistötietojärjestelmiin joihin tallennettua dataa voi hyödyntää järjestelmässämme rajapintojen kautta ja toisaalta sitä voidaan rikastaa analytiikallamme ja näin luoda lisäarvoa olemassaoleviin järjestelmiin.

Palvelumme tuottaa ennakoivaa analytiikkaa ja fiksuja korjaus-/kunnossapito- ja investointisuunnitelmia huomioiden kiinteistöjen tilan, asiakkaan kriteerit ja tavoitteet sekä kiinteistöjen arvon. Analytiikkamme soveltuu kiinteistö- ja asuntotasolle.



### Nordic Smart Building Convention 2017

23 of 23  
PROPERTIES

303.6M€  
PROPERTY VALUE

17.8M€  
10 YR TECHNICAL RISK

Property name	Decent Homes?	10 yr technical risk	Total (€/m <sup>2</sup> )	percent of value
Property 91-49-19-3	Open on map		830	26%
Property 91-31-85-14	Open on map		812	25%
Property 91-28-305-5	Open on map		786	21%
Property 91-41-224-2	Open on map		717	23%
Property 91-40-7-2	Open on map		701	27%
Property 91-47-21-21	Open on map		700	26%
Property 91-40-125-6	Open on map		742	27%
Property 91-11-339-18	Open on map		604	14%
Property 91-29-129-3	Open on map		211	5%
Property 91-14-525-4	Open on map		230	3%
Property 91-46-10-2	Open on map		48	1%
Property 91-5-112-10	Open on map		29	1%
Property 91-54-62-1	Open on map		29	1%
Property 91-31-114-9	Open on map		22	1%
Property 91-23-907-1	Open on map		14	0%
Property 91-37-27-13	Open on map		9	0%
Property 91-29-104-10	Open on map		9	0%
Property 91-35-90-1	Open on map		0	0%
Property 91-36-91-5	Open on map		0	0%
Property 91-33-179-3	Open on map		0	0%
Property 91-32-13-16	Open on map		0	0%

# SKENARIOLABS ALUSTA

- TEKNISET KATSELMUKSET / RISKIARVIOT
- FIKSUT SALKUNHALLINTASTRATEGIAT
- FIKSUT KORJAUSSUUNNITELMAT JA PTS:T
- ARVONMÄÄRITYKSET JA PROJEKTIOT
  - PROSPEKTOINTI

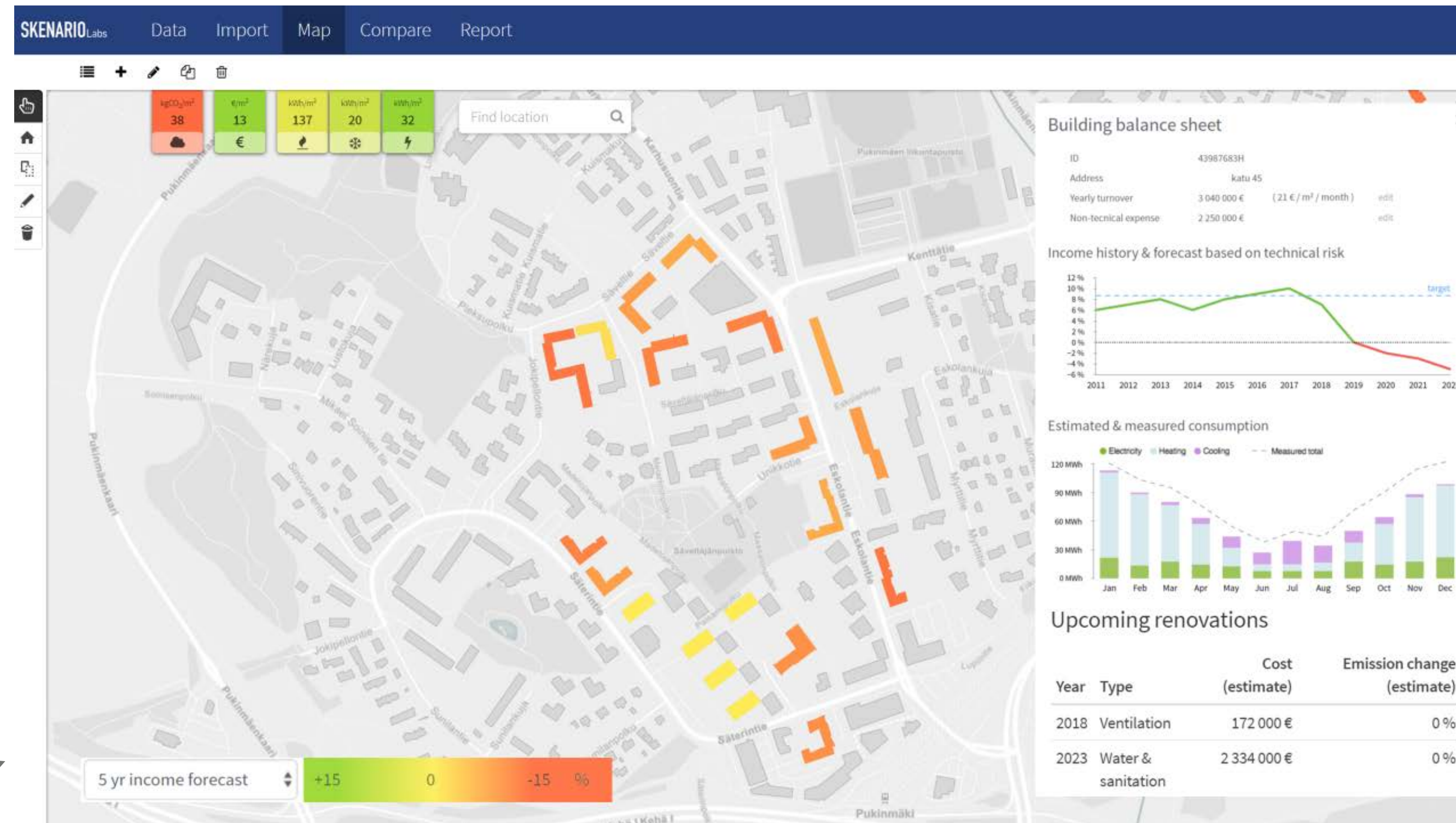


# Miten palvelumme toimii?

Yhdistämme teknisen riskin arviomme tietoon kiinteistöjen arvosta ja tuotto-odotuksista ja voimme näin tarkastella kiinteistön tai kiinteistömäärän tarkkaa tasetta teknisen riskin näkökulmasta



Palvelumme analytiikkaan voidaan myös integroida reaaliaikaista tai kerättyä kulutusdataa sekä rakennuksen kuntoon liittyvää tietoa rakennusautomaatiosta, talotekniikasta ja muista kiinteistöjen omista järjestelmistä



Palvelumme hyödyntää automaattisesti avoimia ja muita datalähteitä.

Pystymme kertomaan rakennuksesta paljon tietoa kysymättä mitään dataa keneltäkään

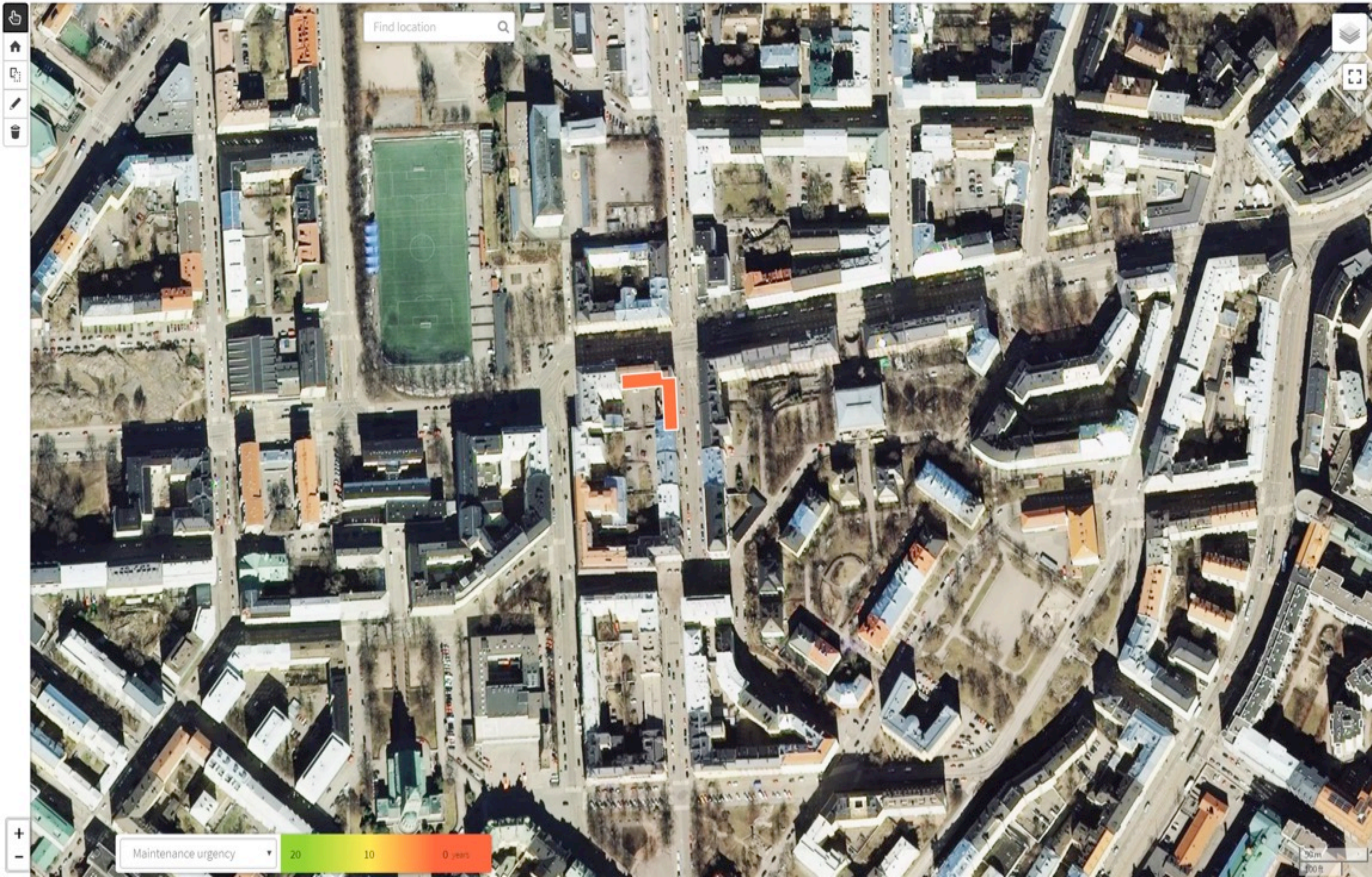
Palvelumme analytiikkaan voidaan integroida suoraan reaaliaikaista tai kertynyttä olosuhde-, käyttäjä- ja tilakohtaista dataa sekä korjauksiin ja kunnossapitoon / katselmuksiin liittyvää tietoa suoraan kiinteistöjen asukkailta, omistajilta tai huoltoyhtiöltä



1. Kerää ja yhdistelee tietoa
2. Hyödyntää kerättyä/syötettyä tietoa sekä standardeihin, tutkimukseen ja tilastoihin perustuvia algoritmeja
3. Arvioi, ennustaa ja optimoi yksityiskohtaisesti rakennusten performanssiin, korjaus- ja kunnossapitotarpeeseen sekä riskiin liittyviä indikaattoreita







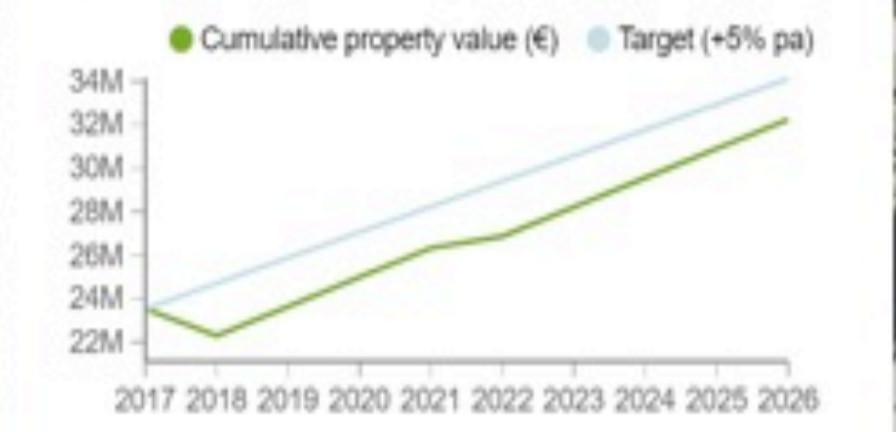
### Building at Helsingink... ← ×

**Value projection**

Property value (€/m<sup>2</sup>):

Yearly profit (€/m<sup>2</sup>):

Save



### Renovations

Past & future renovations		* assumed
2002 *	Roof	
2012 *	Ventilation	
2017	Facade	
2018	Water & sanitation	2 576 600 €
2022	Electric installations	605 500 €
2022	Window	200 900 €
2032	Roof	

Year:

Type:

Add renovation





Find location

23 of 23 PROPERTIES      303.6M€ PROPERTY VALUE      17.8M€ 10 YR TECHNICAL RISK

Property name	Decent Homes?	10 yr technical risk	Total (€ / m <sup>2</sup> )	...percent of value	Value (€ / m <sup>2</sup> )
Property 91-49-19-3	Open on map		830	26%	3 200
Property 91-31-85-14	Open on map		812	25%	3 200
Property 91-28-305-5	Open on map		786	21%	3 800
Property 91-41-224-2	Open on map		751	29%	2 700
Property 91-40-7-2	Open on map		761	27%	2 800
Property 91-47-23-21	Open on map		760	26%	2 900
Property 91-40-125-6	Open on map		742	27%	2 700
Property 91-11-339-18	Open on map		604	14%	4 200
Property 91-29-120-3	Open on map		211	5%	4 100
Property 91-14-525-4	Open on map		210	3%	7 800
Property 91-46-10-2	Open on map		48	1%	3 400
Property 91-5-112-10	Open on map		29	0%	7 900
Property 91-54-62-1	Open on map		29	1%	2 700
Property 91-31-114-9	Open on map		22	0%	5 100
Property 91-23-907-1	Open on map		14	0%	4 400

Portfolio Optimization sorts portfolio's properties based on their maintenance priority. To optimize selected portfolio, enter annual budget and the start year and the end year for the optimization. Optimization process might take a while, so please be patient. Finished optimization results will appear below.

Portfolio to optimize

Optimization priority: Most urgent first

Yearly budget: 3 000 000

Start year: 2017

Until: 2024

Group renovations by property

Optimize

### Renovation action plans

Created	Priority	Budget	Years	Show	Delete
13.06.2017	Most urgent first	3 000 000	2017 - 2024	Show	Delete

### Plan details

Year	Property	Renovation	Cost	
2022	Building at	mNm3ovpV7yJ	Water & sanitation	936 289
	Building at	mNm3ovpV7yJ	Facade	443 919
	Building at	mNm3ovpV7yJ	Electric installations	220 022
	Building at	mNm3ovpV7yJ	Window	89 912
	Building at	igAQoZNI1T3S	Window	61 388
				<b>1 751 531</b>
2023	Building at	MxN0pKgwN	Facade	417 896
	Building at	ZLuBy48YDc1w	Roof	79 814
	Building at	xQv417w15snR	Facade	1 077 652
	Building at	xQv417w15snR	Electric installations	730 415
	Building at	y529cDjs1w	Roof	247 431
	Building at	xQv417w15snR	Window	218 270
			<b>2 771 479</b>	
2024	Building at	Rv9Q0bsSQp	Roof	36 580
	Building at	no9NmHM4	Water & sanitation	2 576 635
			<b>2 613 215</b>	

### Blocks and buildings in Property Group

Key	Property building name	Build year	Floor area
680B5MmOFMK		1966	2500

### Housing units

Unit Id	Name	Decent Home?
PAL010CHAD91X	like House	
PAL011CHAD91X	like House	
PAL012CHAD91X	like House	
PAL014CHAD91X	like House	
PAL015CHAD91X	like House	
PAL016CHAD91X	like House	
PAL017CHAD91X	like House	
PAL018CHAD91X	like House	
PAL019CHAD91X	like House	
PAL001CHAD91X	ke House	
PAL020CHAD91X	like House	
PAL021CHAD91X	like House	
PAL022CHAD91X	like House	
PAL023CHAD91X	like House	
PAL024CHAD91X	like House	
PAL025CHAD91X	like House	
PAL026CHAD91X	like House	
PAL027CHAD91X	like House	
PAL028CHAD91X	like House	
PAL029CHAD91X	like House	
PAL002CHAD91X	like House	

- 10 year repair estimation
- 30 year repair estimation
- Property value / m<sup>2</sup>
- Building energy use
- Building energy cost
- Building emissions
- Maintenance urgency
- Solar electricity potential
- Decent homes rating**

Decent homes rating:

Property unit details

Unit ID: PAL027CHAD91X

Name: 27 Theville House

Address: 27 Theville House, Peltamäentie 4, 00100 Helsinki

Description: Apartment

Renovation unit ID: 680B5MmOFMK

Decent home:

Needed upgrades to reach & keep Decent Home status

2022: 680B5MmOFMK

2023: 680B5MmOFMK

Maintenance cost summary by type

Type	06/2015 - 06/2017	06/2017 - 06/2018	Change
Electricity	0.4	0.4	0%

Maintenance cost comparison 06/2015 - 06/2017

This property will have no maintenance costs.

Temperature and humidity

This property will have no installed sensors.



# KUNNAT KUNTOON – Reisjärven Kunta



Kuntien alati **kasvava korjausvelka** on suuri haaste kaupungeille ja kansantaloudelle.

Liian vähän tietoa korjauksiin liittyvän päätöksenteon tukena.

**Kunnat kuntoon -hanke** tuo yksityisellä sektorilla validoidun konseptin fiksujen korjaussuunnitelmien laatimiseen ja muokkaa sen kaupunkien tueksi.

**SkenarioLabs:** Data-analytiikka

**Vahanen PRO:** Validointi

**Motiva Oy:** Jalkauttaminen/Implementointi

**Kaupungit:** Data – ei tarvittavaa työpanosta



# EHDOTUS YHTEISTYÖLLE

Hinta **4800€** (alv 0%)\*

## SISÄLTÄEN:

- SkenarioLabsin analytiikka, kehitys- ja asiantuntijatyö
- "Kunnat kuntoon" kumppaniemme asiantuntijatyön
- SkenarioLabsin palvelu kuukaudeksi käyttöön

(Mikäli palvelun käyttöä haluaa jatkaa hankkeen jälkeen, tarjoamme alkuvaiheessa mukaan lähteneille kaupungeille palvelun käyttöön ilman starttimaksua hintaan 490€/kk)

- Lopputuloksena edellä kuvattu analyysi kaupungin rakennuskannasta ja kannan tilaan liittyvä toimenpideohjelma korjausvelan haltuunottamiseksi

Tulokset luovutetaan elokuun aikana.

Tarjous voimassa 31.05.2018 asti



# TULOKSET JA HYÖDYT

KUNNAT KUNTOON -HANKE



Lopputuloksena kaupungin ominaispiirteet huomioiva prioriteettijärjestys korjattaville kiinteistöille ja tähän perustuva validoitu ja jalkautettava toimenpideohjelma



Kira-digi-hankkeemme kautta mukaan lähtevät kaupungit nousevat automaattisesti hankkeen viestinnän kautta jalustalle kaupunkina jotka hyödyntävät uusia teknologioita parantaakseen kaupungin kiinteistöihin liittyvää korjausvelkaa



Analytiikan keskiössä kiinteistöjen terveysvaikutukset / sisäilma, kaupungin palveluverkko ja sen kehittyminen, energiatehokkuustoimenpiteet sekä kiinteistöjen tekninen riski / eurot



Reunaehdot: 1) Resurssit korjauksiin ja kunnossapitoon pidetään samana kuin ennen 2) Toimenpideohjelmalla saadaan korjausvelka pieneneeseen/hallintaan 3) Kaupungin ei itse tarvitse tehdä hankkeessa mitään



Kaupunki saa hankkeen kautta vähintään hallinnoimansa kiinteistökannan digitalisoitua ja merkittävästi lisää dataa/analytiikkaa korjauksiin liittyvän päätöksenteon tueksi



Kiitos ajastasi ja kiinnostuksestasi Kunnat Kuntoon -  
hanketta kohtaan.

Janne Merinen  
+358 45 6059423  
Betonikuja 3 D  
02150 Espoo



ENNAKOIVAA ANALYTIKKAA KIINTEISTÖJEN HALLINTAAN



Hanke:  
Reisjärven Kunta / Rivitalosaneeraus

Metsänreunantie 16 D-F  
85900 Reisjärvi

Vaihe: Hankesuunnitteluvaihe  
Paikkakunta: Muu Oulu ja Kainuu  
Haahtela-ind.: 74,0 / 1.2017  
Hintataso: 76,0 / 9.2017  
Laajuus: 339 m2, 407 brm2, 1 392 rm3  
Hankekoko: 400 brm2  
Jakaja: 343 hm2  
Korjausaste: 37,5%

## PERUSTAMISKUSTANNUKSET, KORJAUS - PÄÄRYHMITÄIN

Talo 80 -nimikkeistö	€	€/hm2	%
<b>B1 Rakennuttajan kustannukset</b>			
Suunnittelu ja tutkimukset	23 000	67	6,6
Rakennuttaminen ja valvonta	20 000	58	5,9
Liittymismaksut	3 000	9	0,9
Muut rakennuttajan kustannukset			
<b>Yhteensä</b>	<b>46 000</b>	<b>134</b>	<b>13,3</b>
<b>B2 Rakennustekniset työt</b>			
1 Aluetyöt	39 000	114	11,3
1 Rakennuksen maatyöt			
2 Perustukset ja kellarin erityisrakenteet	30 000	87	8,8
3 Runko- ja vesikattorakenteet	11 000	32	3,3
4 Täydentävät rakenteet	58 000	169	16,6
5 Sisäpuoliset pintarakenteet	51 000	149	14,7
6 Kalusteet, varusteet, laitteet	17 000	50	4,9
7 Konetekniset työt			
8,9 Työmaan käyttö- ja yhteiskust.	29 000	85	8,4
Kate	20 000	58	5,7
<b>Yhteensä</b>	<b>255 000</b>	<b>743</b>	<b>73,6</b>
<b>B3 LVI-työt</b>			
71 Lämmityslaitteet			
71 Vesi- ja viemäriyöt	2 000	6	0,6
71 Muut putkityöt			
72 Ilmanvaihtotyöt	10 000	29	2,9
72 Säätolaitteet	3 000	9	1,0
72 Muut iv-työt	3 000	9	0,8
<b>Yhteensä</b>	<b>18 000</b>	<b>52</b>	<b>5,3</b>

Talo 80 -nimikkeistö	€	€/hm2	%
<b>B4 Sähkötyöt</b>			
Valaistus	354	1	0,1
Sähkön jakelu	1 000	3	0,4
Sähkökeskukset			
Muu sähkö			
<b>Yhteensä</b>	<b>2 000</b>	<b>6</b>	<b>0,5</b>
<b>B5 Erillishankinnat</b>			
<b>B1...B5 Rakennuskustannukset yhteensä</b>	<b>322 000</b>	<b>939</b>	<b>92,8</b>
<b>Muut kustannukset</b>			
Tontti			
Toimintavarustus			
Toiminnan ylläpito			
Rahoitus			
Hankevaraukset	25 000	73	7,2
<b>Muut kustannukset</b>	<b>25 000</b>	<b>73</b>	<b>7,2</b>
<b>PERUSTAMISKUSTANNUKSET</b>	<b>346 000</b>	<b>1 009</b>	<b>100,0</b>
Arvonlisävero 24% (ei sis. tontin hankintaa ja hankerahoitusta)	83 000	242	
<b>PERUSTAMISKUSTANNUKSET YHTEENSÄ</b>	<b>430 000</b>	<b>1 254</b>	



<b>Investoinnit vuodelle 2018</b>	
<b>TEKNINEN LAUTAKUNTA</b>	
<b>Talonrakennus</b>	
834 Vastaanottohalli tontin tasaus	100 000
820 Asunnot	45 000
Arvonrivi	7 000
Ulkovuoren maalaus	
Pihatien kunnostus	
Rantapelto	4 000
Ulkovuoren maalaus	
Viljamäki 1	16 000
Käyttövesiputkien uusiminen	
Sadevesijärjestelmän kunnostus	
Saksanpelto 1	18 000
Käyttövesiputkien uusiminen	
Terassin ovien uusiminen	
821 Koulurakennukset	24 000
Niemenkartano	24 000
Sisäilmanlaatua parantavat korjaustyöt	
822 Muut rakennukset	241 000
Kunnantalo	55 000
Sadevesijärjestelmien uusiminen	
Pintaremontit kj- ja kokoushuoneet	
Päiväkoti	16 000
Kellaritilojen korjaaminen	
Päiväkoti (uusi)	150 000
Suunnittelutyöt	
Terveyskeskus	10 000
Ilmanvaihdon parantaminen	
Honkalinna	10 000
Ilmanvaihdon parantaminen	
<b>Talonrakennus yhteensä</b>	<b>410 000</b>
<b>Julkinen käyttöomaisuus</b>	
901 Kaukolämpölaitos	75 000
Savukaasupuhallin	19 000
Toisioilmapuhallin	6 000
Tehon lisäys ja varavoimahankinnat	30 000
Yllättävät korjaustoimet	20 000
902 Kaukolämpöverkko	45 000
Levonperäntien teollisuusalueen liittäminen	30 000
kaukolämpöverkkoon	
Mahdolliset muut muutostyöt	15 000
903 Viemärlaitos	70 000
Lupaehtojen edellyttämät toimet ja suunnittelut	50 000
Yllättävät korjaustoimet	20 000
904 Viemäriverkosto	90 000
Levonperäntien teollisuusalueen viemärointi	60 000
Vuotovesitutkimuksen mukaiset korjaukset	30 000
905 Ranta- ja vesialueet	100 000
Vuohojärven kunnostus 860 000€	
Kunnan rahoitusosuus 344 000€	100 000
907 Kaavatiet	260 000
Kaavateiden pinnoitus	60 000
Levonperäntien teollisuusalueen tiestö	150 000
Kirkkotien perusparannus (suunnittelu)	50 000
909 Puistot, ulkoilunalueet ja muut yleiset alueet	40 000
Keskuskaukalon päällystäminen	25 000
Leikkiväljäläineiden uusiminen	15 000
<b>Julkinen käyttöomaisuus yhteensä</b>	<b>680 000</b>
<b>Irtain käyttöomaisuus</b>	
950 Tekninen toimisto	14000
Niemenkartano, yhdistelmäkone	5 000
Ruohonleikkurit	4 000
Muu irtaimisto	5 000
<b>Irtain omaisuus yhteensä</b>	<b>14 000</b>
<b>Tekninen lautakunta yhteensä</b>	<b>1 104 000</b>
<b>Investoinnit vuodelle 2018 yhteensä</b>	<b>1 104 000</b>

