

**Ruiskatu 8,
Väistötilakäytön ja kuntotutkimuksen
edellyttämien korjaustoimenpiteiden
HANKEKUVAUS**



14.1.2019

Sisällys

1 Hankekuvauksen lähtökohdat	2
1.1 Rakennuksessa olevat tilat	3
2 Aiemmin tehdyt korjaukset ja muutokset kiinteistössä	4
3 Korjaus- ja muutostarpeet kiinteistössä	5
3.1 Väistötilakäyttö ja toiminnalliset muutostarpeet.....	5
3.2 Sisäilmastoseelvitys	5
3.3 Tekniset korjaukset	6
4 Aikataulu	7
5 Kustannukset	7
6 Vaikutus sisäiseen vuokraan	7
7 Riskien tarkastelu	8

Liitteet:

- Liite 1: Teknisten korjausten kustannusarvio
- Liite 2: Korjaussuunnitelma/ikkunaleikkaus
- Liite 3: Korjaussuunnitelma/sokkelileikkaus
- Liite 4: Korjaussuunnitelma/välipohjaleikkaus
- Liite 5: Betonipintojen ja –rakenteiden korjaus
- Liite 6: Salaojalan uusiminen/korjaaminen
- Liite 7: Sijoittumissuunnitelma
- Liite 8: Kuntotutkimusraportti
- Liite 9: LVIS-järjestelmien kuntoraportti
- Liite 10: Julkisivujen kuntotutkimus
- Liite 11: Laboratoriotutkimukset, julkisivujen kuntotutkimus
- Liite 12: Kuntotarkastusraportti, Uimahallin vesikatto
- Liite 13: Sisäilmastoseelvitys

Hankekuvauksen laadintaan osallistuneet:**Kaupunkiympäristötoimiala**

Iiro Tainio, rakennuttajainsinööri

Tilapalvelukeskus

Saku Lehtiö, tilacontroller

Nora Hildén, toimitilapäällikkö

Kati Järvi, sisäilmapäällikkö

1 Hankekuvauksen lähtökohdat

Kiinteistö muodostuu 1979 valmistuneesta Ruiskatu 8:n päärakennuksesta sekä siihen kytketystä vuonna 1990 rakennetusta Uudenmaantie 43:n laajennusosasta. Laajennusosassa toimii Turun ammatti-instituutin sosiaali- ja terveystalon koulutus.

Ruiskatu 8:ssa on sijainnut kesäkuuhun 2018 asti Turun ammattikorkeakoulu. AMK:n terveyden- ja hyvinvoinnin koulutuksen muutettua kesällä 2018 Medisiina D:hen on heidän käytössä olleet tilat jääneet tyhjilleen ja uutta käyttöä tiloille on tutkittu monen eri toimijan tarpeisiin.

AMK:n suuhygienistikoulutuksen oppilasklinikka muutti tiloista pois viimeisenä 31.12.2018 mennessä. Kokonaisuudessaan AMK:lta vapautui noin 17 000 m² tiloja.

Ammatti-instituutin sosiaali- ja terveystalo vuokrasi Ruiskadun puolelta lähinnä heillä jo aiemmin AMK:lta käytössä olleita tiloja syksyllä 2018, sekä lisäksi vanhan kirjastotilan 1.1.2019 alkaen.

Ruiskadulle esitetään sijoittuvaksi Ammatti-instituutin Kellonsoittajankadun kiinteistössä sijaitsevat toiminnot. Kellonsoittajankadun rakennus on teknisen käyttöikänsä päässä, huonokuntoinen ja esitetty purettavaksi. Tontille on käynnissä kaavamuuksot ja suunnitella asuinrakentamista, eikä kaupunki omista tonttia ja on ollut rakennuksessa vuokralla. Kellonsoittajankadun nykyinen vuokrasopimus päättyy 30.6.2019. Vuokrasopimusta esitetään tässä yhteydessä jatkettavaksi vuodelle eteenpäin, kesäkuun loppuun 2020, sillä Ruiskatu 8:aan suunnitellut korjaukset valmistuvat arviolta kesäkuussa 2020.

Lisäksi Ruiskatu 8:n tiloja on suunniteltu Sirkkalan koulun korjauksen ja uudisrakentamisen väistötiloiksi vuosille 2020–2022.

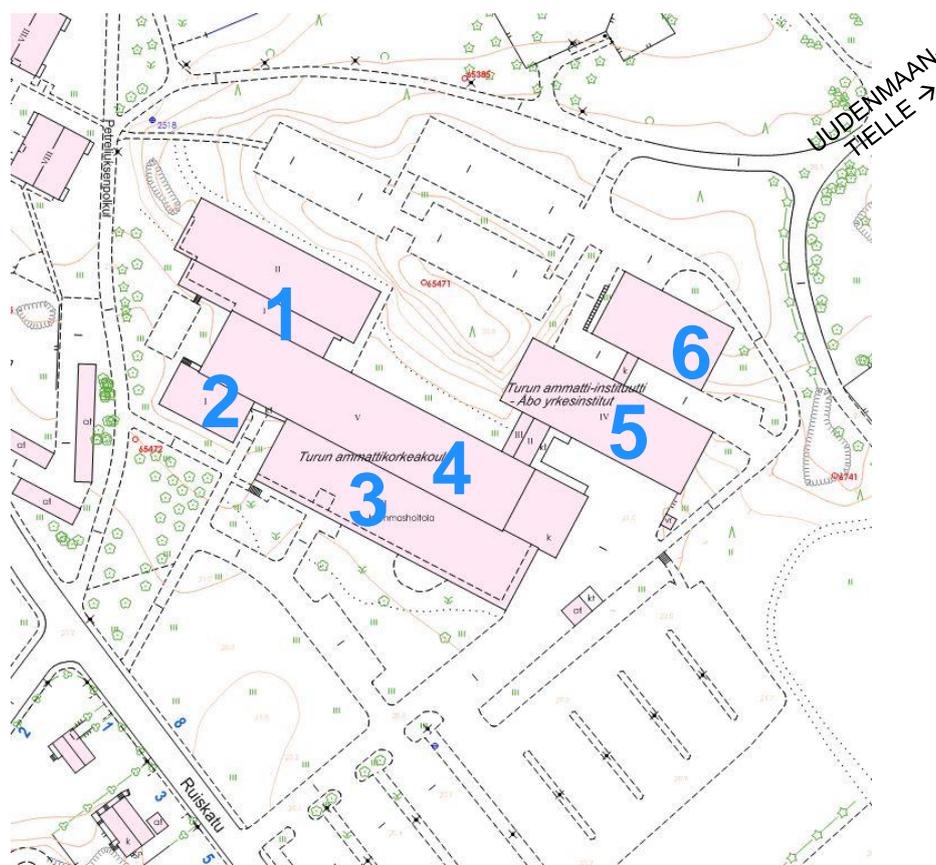
Ruiskadun rakennus on teknisen käyttöikänsä loppupuolella ja vaatii korjaustoimenpiteitä jotta sitä voidaan käyttää turvallisesti vielä suunnitellut seuraavat kymmenen vuotta, tai vähintäänkin siihen asti kunnes Ammatti-instituutille voidaan osoittaa uudet tilat.

Osa vapautuneista tiloista vaatii myös toiminnallisia muutoksia sekä sisätilakorjauksia soveltuakseen aiottuun opetus- ja toimistotyöhön. Joissakin tiloissa on esimerkiksi aiemmasta käytöstä johtuen lattia kaakeloitu tai huoneet jaettu pieniin osiin kevyillä väliseinäratkaisuilla, kun toisaalta osa tiloista on paikoitellen melko suurikokoisia. Toiminnalliset muutokset tiloihin tullaan kustannussyistä pitämään mahdollisimman vähäisinä, mikä toisaalta vaikuttaa suoraan käyttäjien vuokratiloihin hieman laajemman vuokrattavan pinta-alan vuoksi.

Rakennukseen on tehty vuosina 2016–2017 kuntoarvio ja sitä tarkentavia tutkimuksia 2017–2018. Lisäksi Raksystems Oy on laatinut sisäilmastaselvityksen Työterveyslaitoksen julkaiseman työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämisen ohjetta noudattaen sekä ympäristöoppaan 2016, Rakennuksen kosteustekninen- ja sisäilmatekninen kuntotutkimusohje, mukaan. Sisäilmastaselvityksen yhteydessä tutkittiin mm. voc-, mikrobi- ja kuitupitoisuudet. Merkitseviä havaintoja tehtiin kuitupitoisuuksien osalta joiden todennäköinen lähde on tutkittu ja sisältyy osoitettuihin korjauksiin. Muutamien huoneiden osalta oli tutkimuksissa viitteitä mahdollisesta vauriosta ulkoseinärakenteessa ja nämä tullaan hankkeen aikana avaamaan ja tutkimaan sekä korjaamaan.

Nyt tehtävät korjaukset kattavat tutkimuksissa priorisoidut toimenpiteet jotta rakennuksen suunnitellut jatkokäyttö arviolta kymmenen vuoden ajan on mahdollista. Hankekuvauksen tarkoituksena on selvittää kuntoarvion ja täydentävien tutkimusten perusteella tarvittavien korjausten laajuus sekä aikataulu ja budjetti tehtäville töille.

1.1 Rakennuksessa olevat tilat



Kuva 1. Ruiskatu 8:n rakennusmassat

Osat 1–4 muodostavat Ruiskatu 8:n vanhan osan ja osat 5–6 laajennusosan:

Osa 1 (1 kerros):

- Liikuntasali, uima-allas (tyhjillään), kuntosali, puku- ja pesutilat
- Auditoriot 2kpl, 88 ja 121 paikkaa.

Osa 2 (1 kerros):

- Suuri auditorio, 324 paikkaa

Osa 3 (2 kerrosta):

- Ruokalat, valmistuskeittiö
- Pukuhuonetilat
- Väestönsuojat
- Vanha AMK:n kirjastotila
- Toimisto- ja opetustiloja

Osa 4 (5 kerrosta):

- Toimisto- ja opetustiloja

Osa 5 (5 kerrosta):

- Toimisto- ja opetustiloja, kiint.hoitajan asunto

Osa 6 (1 kerros):

- Liikuntasali (pieni), kuntosali, puku- ja pesutilat

Koko kiinteistön laajuustiedot:

Bruttoala	n. 26 700 m ²
Kerrosala	n. 26 000 m ²
Yhteenlaskettu huoneala	n. 23 100 m ²
Tilavuus	n. 98 900 m ³

Bruttoala jakautuu kerroksittain:

K krs.	4 430 m ²
1 krs.	6 240 m ²
2 krs.	5 920 m ²
3 krs.	4 370 m ²
4 krs.	3 550 m ²
5 krs.	2 190 m ²

Kellarikerros (ja osin 1.krs) on Ruiskadun puolen maantaso/sisäänkäyntikerros.
2. kerros on Uudenmaantien puolella sisäänkäyntikerros.

AMK:lta nyt vapautunut n. 17 600m² jakautuu seuraavasti:

- Vuokrattavissa olevat huonetilat n.11 200 m², sisältäen mm:
 - Liikuntasali pukutiloineen n. 800 m²
 - Uima-allastila pukutiloineen n. 500 m²
 - 1.krs erillinen pienempi ruokalaitila ja jakelukeittiö n. 400 m²
 - Väestönsuojat n. 350 m²
 - K.krs Suuret ikkunattomat puku- ja pesutilat n. 550 m²
(K.krs ja 1.krs on lisäksi useita ikkunattomia varasto- ja sosiaalityloja)
- Eteis-, käytävä ja porrashuoneet sekä keittiö, ruokasali ja auditoriot n. 5 300 m²
- Tekniset tilat n. 1 050 m²

Osissa 5–6 toimii Turun ammatti-instituutin sosiaali- ja terveysala samoissa tiloissa kuin ennen AMK:n poismuuttoakin. Tilat ovat huonealaltaan n. 5 500 m², sisältäen käytävät ja yhteistilat. Ammatti-instituutin sosiaali- ja terveysala vuokrasi Ruiskadun puolelta, osista 3-4 lähinnä heillä jo aiemmin AMK:lta käytössä olleita tiloja syksyllä 2018, sekä lisäksi vanhan kirjastotilan 1.1.2019 alkaen. Näiden tilojen laajuus on n. 1 100 m². Ruiskadun puolella vuokraan jyvitetään lisäksi myös rakennuksen käytävistä ja yhteistiloista osuus vuokralla olevien neliöiden perusteella, mikä tuo vuokrattavaan alaan 520 m² lisäyksen. Ammatti-instituutin sosiaali- ja terveysalalla on Ruiskadulla nyt siis yhteensä n. 7 100 m² vuokrattua huonealaa.

2 Aiemmin tehdyt korjaukset ja muutokset kiinteistössä

- Ikkunat uusittu 2010
- Vesikatteet uusittu 2002
- Elementtisaumoja uusittu
- Sokkelin maanvastaista eristystä uusittu auditoriolta uimahallille
- Lämmönsiirtimiä uusittu useaan otteeseen 1993-2011
- Vanhan osan IV:n poistoilmakoneet uusittu ja LTO lisätty 2004
- Uuden osan automatiikkaa uusittu osin 2004
- Äänentoistolaitteiston keskus uusittu 2010
- Turvavalistusjärjestelmä uusittu 2005/2006
- Vanhan puolen keittiösaneeraus 2000-luvulla
- Vanhan puolen kellarikerroksen suuret pukuhuonetilat saneerattu 2000-luvulla
- 2000-luvulla tehty tilamuutoksia

3 Korjaus- ja muutostarpeet kiinteistössä

3.1 Väistötilakäyttö ja toiminnalliset muutostarpeet

Hankekuvauksen liitteenä olevista tilakaavioista (Liite 7) selviää rakennukseen sijoitettujen toimintojen alustavat rajaukset. Kellonsoittajan ja Sirkkalan sijoittamisen vaatima pinta-ala tarkentuu seuraavassa suunnitteluvaiheessa. Toiminnalliset muutokset pyritään pitämään mahdollisimman vähäisinä. Sirkkalan koulun erityistilojen toteuttaminen, kuten esimerkiksi tekninen käsityö, edellyttää kuitenkin välttämättömiä toiminnallisia muutoksia. Lisäksi alakoulun välituntihiha tulee toteuttaa rakennuksen edustalle. Pihalle tulee sijoittaa leikkivälineitä ja pelialue, turvallisuus syistä alue tulee myös aidata. Pihasuunnittelu tehdään käyttäjien kanssa yhteistyössä hankkeen seuraavassa suunnitteluvaiheessa.

Rakennejärjestelmästä johtuen rakennuksen huonetilat ovat lähes aina 20 m² kerrannaisia, mikä paikoin tarkoittaa hieman suurempia opetustiloja kuin ideaalimitoituksessa. Järkevän huonejakauman aikaansaamiseksi tullaan väliseinämuutoksia jonkin verran toteuttamaan. Rakennuksesta löytyy useita erityiskäyttöä varten tehtyjä tiloja jotka pyritään pitämään ennallaan, niiden muuttamisen normaaliksi luokkahuoneeksi kun tarkoittaisi purkutöineen 100% korjausastetta eikä näin ollen ole taloudellisesti järkevää. Toimijoiden kanssa yhteistyössä voidaan kuitenkin pohtia näille jonkinlaista käyttöä esimerkiksi oppilaskunnalle tai vastaavaan toimintaan jolloin ko. tiloja käytetään lähes sellaisenaan.

AI / Kellonsoittajankatu:

Kellonsoittajankadulla (Kellonsoittajankatu 9-11) toimii suomenkielinen liiketoiminnan opetus sekä ruotsinkielinen liiketoiminnan ja tietotekniikan opetus. Koulutalossa työskentelee noin 700 eri ikäistä perus-, ammatti- ja erikoisammattitutkinto-opiskelijaa. Samanaikaisesti päiväopetukseen osallistuu enimmillään noin 30 ryhmää.

Alustavan hahmotelman perusteella Kellonsoittajankadun Merkonomi ja Datanomi -koulutus sijoitetaan Ruiskadun 4. – 5. kerroksiin, sekä osin 2. – 3. kerroksiin C-portaan päätyyn. Karkea arvio pinta-alasta on n. 3800 m² + jyvitetävät yhteistilat.

Sirkkalan koulu:

Tällä hetkellä koulussa on oppilaita yhteensä 290. Esiopetuspaikkojen määrä on laskennallisesti 72 ja käytännössä noin 60 riippuen erityisentuen piirissä olevien lasten määrästä. Aamu- ja iltapäivätoiminnassa arvioidaan olevan 104 lasta.

Alustavan hahmotelman perusteella Sirkkalan koulun väistötilat sijoitetaan Ruiskadun 1. – 2. kerroksiin, sekä tarvittaessa osin 3. kerrokseen. Karkea arvio pinta-alasta on n. 3000 m² + jyvitetävät yhteistilat.

3.2 Sisäilmast selvitys

Ruiskatu 8 kiinteistössä on tehty sisäilmaan liittyviä selvityksiä kesäkuussa ja lokakuussa 2018 rakennuksessa havaittujen mahdollisten kosteusvaurio- ja vesivalumajälkien sekä ammatti-instituutin puolen käyttäjiltä tulleiden sisäilmailmoitusten perusteella. Sisäilman laatua on selvitetty mikrobinäytteiden (materiaali- ja pintasivelynäytteet), voc-näytteiden ja kuitunäytteiden avulla.

Tutkimukset tehneen rakennusterveysasiantuntijan mukaan ylimmän kerroksen vesivalumajäljet ulkoseinien yläosassa ovat rakenteessa olevan betonipalkin pintaan kondensoituneen sisäilman vesihöyryn aiheuttamia eikä kattovuodoista johtuvia. Tällä hetkellä ei ole tiedossa kattovuotoja.

Ammattikorkeakoulun puolelta otetuissa ensimmäisissä materiaalinäytteissä ja sivelynäytteissä havaittiin osassa näytteitä viiteitä vauriosta ulkoseinärakenteissa. Voc-näytteissä ei havaittu kohonneita / toimenpiderajan ylittäviä pitoisuuksia. Lisätutkimuksena lokakuussa otetuissa kellarikerroksen sivelynäytteissä ei tehty havaintoja poikkeavista mikrobimääristä tai

kosteusvaurioita indikoivista mikrobeista. Jälkimmäinen tutkimus kohdistui tiloihin, joiden uudelleen käyttöönnotto oli ajankohtainen. Tiloissa ei kohdekäynnin yhteydessä tehty havaintoja poikkeavasta hajusta tai havaittu poikkeavia muutoksia rakenteiden pinnoilla.

Ammattikorkeakoulun puolen liikuntasalin molemmissa kuitunäytteissä havaittiin kohonneita pitoisuuksia mineraalikuituja, syyt selvitetään ja lähteet poistetaan. Tämä työ on meneillään ja kuitujen lähde on tutkimusten perusteella iv-koneessa ja konehuoneessa, näiden uusiminen ja korjaaminen sisältyy tuleviin teknisiin korjaustoimenpiteisiin.

Tulevan korjauksen yhteydessä tullaan korjaamaan kaikki sisäilmalaatuun heikentävästi vaikuttavat rakenteelliset tekijät ja vioittuneet kohdat. Korjaukset tullaan toteuttamaan aina erillisen suunnitelman mukaisesti.

3.3 Tekniset korjaukset

Kiinteistön kunnan arviointiin on teetetty kuntotutkimuksia ja sisäilmaselvityksiä:

- Kuntotutkimus 29.12.2016, päivitetty 20.6.2017, RTC Vahanen Turku Oy
- Lausunto LVIAS-järjestelmien kunnosta 29.12.2016, RTC Vahanen Turku Oy
- Julkisivujen kuntotutkimus 20.1.2017, RTC Vahanen Turku Oy
- Vesikatko, tarkastusraportti 10.7.2018, täydennetty 20.8.2018), RTC Vahanen Turku Oy
- Sisäilmastonselvitys 15.4.2018, Raksystems Oy

Yllä mainittujen tutkimusten pohjalta alla on lueteltu lyhyesti tutkimuksissa sekä hankekuvausryhmän käynnillä havaittuja korjaustarpeita kiinteistössä. Tarkemmat korjausten määritelmät löytyvät yllä mainituista raporteista, jotka ovat tämän hankekuvauksen liitteinä.

Hankekuvauksen teon aikana tehtiin lisätutkimuksia sekä -suunnitelmia kustannuslaskennan tueksi. Laaditut suunnitelmat ovat tämän hankekuvauksen liitteinä.

Kiinteistöön kohdistuvia, yllä mainittuihin tutkimuksiin perustuvia korjaustoimenpiteitä on esitetty tämän hankekuvauksen liitteenä. Liitteessä on myös erikseen listattu toimenpiteen kustannukset sekä kustannuslaskennan peruste.

Suurimmat korjaustoimenpiteet pääpiirteittäin:

Rakenteet:

- kattorakenteiden erilaisia korjauksia
- uusien salaojien rakentaminen sekä pihan vedenjohtamisen parantaminen
- julkisivu- ja ikkunapellityksien sekä julkisivusaumausten korjaukset
- vanhan puolen ulkoseinien elementti- ja pilarisaumojen tiivistykset sisältä + tiiviysmittaukset
- väestönsuojien maanvastaisen rakenteen uusiminen rakennusfysikaalisesti toimivaksi
- vanhan puolen alkuperäisten märkätilojen uusiminen
- vanhan puolen kellarikerroksen keittiötilojen korjaukset
- aukinaisten alakattolevyjen vaihto lista-asenteisiin

Sähkö:

- ryhmäkeskusten uusiminen ja vikavirtasuojauksien lisääminen. Vanhalla osalla myös nousujohtoverkon uusiminen

Vesi- ja viemäri:

- vanhan osan kerrosviemärien korjaaminen/sukittaminen
- vanhan osan kylmä- ja lämminvesijohtojen uusiminen

IV:

- vanhan osan alkuperäisten tuloilmakoneiden uusiminen

Kyseiset korjaustoimenpiteet koskevat kiinteistön ”vanhaa osaa”. Liikuntasalin ja uimahallin osalta tehdään vain tiettyjä korjaustoimenpiteitä. Uuden puolen osalta ei teknisiä korjaustoimenpiteitä ole laskettu.

Korjaustoimenpiteet on laskettu ja suunniteltu niin, että Ruiskatu 8 kiinteistön käyttöikä on korjausten alusta jäljellä 10 vuotta. Mainittu käyttöikä on vaikuttanut korjausten laajuuteen sekä suunniteltuihin korjaustapoihin.

Lisäksi tutkimukset listasivat muita korjaustoimenpiteitä, joita suositeltiin tehtäväksi peruskorjauksen yhteydessä, kuitenkin viimeistään 10-15 vuoden kuluessa riippuen mikä rakenne/järjestelmä on kyseessä. Näitä korjaustoimenpiteitä ei ole kokonaisuudessaan esitelty tässä hankekuvauksessa, koska kiinteistön käyttötarve on tämän aikaisen tiedon mukaan noin 10 vuotta.

4 Aikataulu

Suunnitellut tekniset korjaukset ja toiminnalliset muutokset toteutetaan pääasiassa kesäkuun 2020 loppuun mennessä.

5 Kustannukset

Kaupungin investointiohjelmassa hankkeelle on varattu vuosille 2019–2020 4,0 M€.

Kohdan 3.3. teknisten muutostarpeiden mukaisten töiden kustannusarvio on 3 258 864,00 euroa alv 0%.

Loppuosa hankkeen rahoituksesta varataan toiminnallisten muutosten toteuttamiseen sekä sisäilmaselvityksen edellyttämien rakenneavausten ja korjausten toteuttamiseen. Kustannukset näiden osalta tarkentuvat jatkosuunnittelun yhteydessä.

Ehdotus hankkeen rahoitukseksi eri vuosille alv 0%:

- Vuoden 2019 budjetti 1 500 000 euroa
- Vuoden 2020 budjetti 2 500 000 euroa

6 Vaikutus sisäiseen vuokraan

Väistötilakäytön vuokravaikutuksia on arvioitu sijoittumissuunnitelman mukaisesti:

KELLONSOITTAJANKADUN TOIMINNOT

Kellonsoittajankadun nykyvuokra n. 455 000 €

Ruiskadulta vuokrattava pinta-ala n. 3 800 m² + jyvitetävät n. 1 800 m²

Ruiskadun vuokrataso 10,84 €/m²

Vuokra-arvio n. 60 700 €/kk, 728 400 €/vuosi + sähkö ja vesi

SIRKKALAN KOULUN VÄISTÖTILAT

Sirkkalan nykyvuokra n. 520 000 €

Ruiskadulta vuokrattava pinta-ala n. 3000 m² + jyvitetävät n.1400 m²

Ruiskadun vuokrataso 10,84 €/m²

Vuokra-arvio n. 47 700 €/kk, 572 400 €/vuosi + sähkö ja vesi

7 Riskien tarkastelu

Kohdassa 3.2. Tekniset muutostarpeet esitettyjen kuntotutkimuksen toimenpiteiden lisäksi voidaan joutua tekemään lisäkorjauksia tai kyseisiä jatkotoimenpiteitä laajentamaan. Töiden lisääntyminen ja/tai laajentaminen on aikataulullinen sekä taloudellinen riski.

Korjauksen laajuuden määrittely ja varsinkin siinä pysyminen on tämän hetkisillä lähtötiedoilla hankalaa. Vähäisen aikataulun takia laajat jatkotutkimukset eivät olleet mahdollisia. Kustannuksissa pysyminen vaatii tarkempaa seuraamista suunnittelun ja koko projektin aikana.

Kireästä aikataulusta johtuen todennäköisimmin joudutaan töitä porrastamaan, jotta tulevat käyttäjät voivat muuttaa tiloihin. Mahdollisesta porrastamisesta aiheutuu laadullisia, aikataulullisia, taloudellisia sekä turvallisuuteen liittyviä riskejä.

Kuntotutkimuksissa on mainittu kiinteistön eri osien laskennalliset käyttöiät. Joidenkin osien laskettu peruskorjaustarve on 10–15 vuotta, joka on tämän hetkinen arvioitu rakennuksen käyttöaika. Kunnossapidossa tulee varautua lisääntyvään huoltotarpeeseen vanhentuneiden järjestelmien ja osien osalta.

Sisäilmaselvityksen ja sen jatkotutkimusten perusteella lisätutkimuksia kaipaavien rakenteiden korjaamista ei ole voitu vielä sisällyttää teknisten korjausten kustannuksiin. Korjaustoimenpiteiden laajentuminen on aikataulullinen sekä taloudellinen riski.

Korjauksen hajanaisuus ja monimuotoisuus (sisältää julkisivu/sisäpinta/maarakennus/sähkö/LVI/sisäilma –töitä) aiheuttaa sekä suunnittelun sekä toteutuksen ohjaamiseen haasteita. Töihin vaaditaan erityistä asiantuntijuutta, mutta urakan kyseinen osa-alue voi olla suuruusluokaltaan pieni. Tällöin riskinä on, ettei kilpailutuksen kautta saada riittävän pätevyyden omaavia tekijöitä ja suunnittelijoita.

Korjauksen laaja-alaisuudesta johtuen työmaan hallinta on hankalaa

- urakka-alue käsittää lähes koko kiinteistön, mutta töitä tehdään ripotellen
- töiden yhteensovittaminen

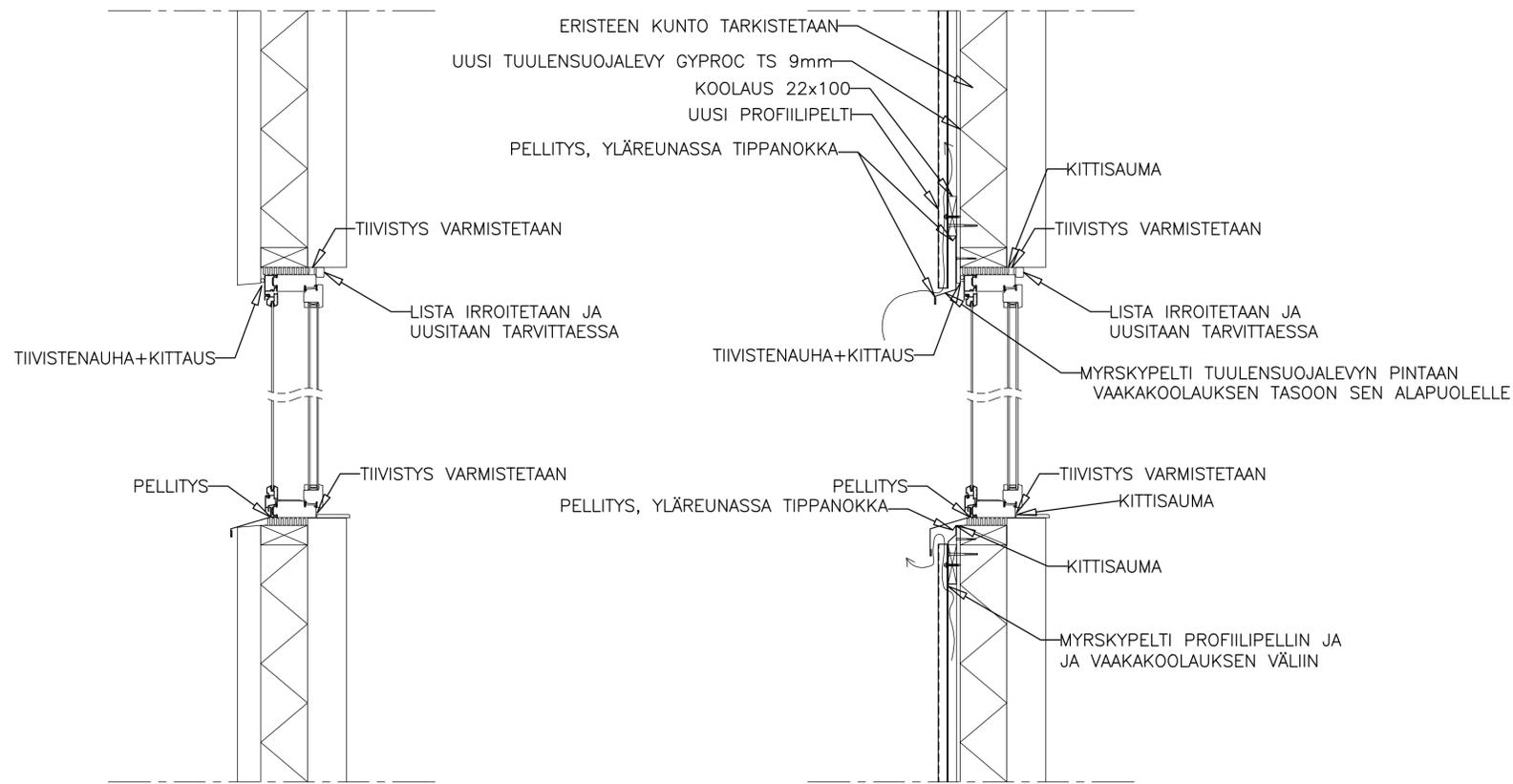
Turku 14.1.2019

Turun Kaupunkiympäristötoimiala ja Tilapalvelukeskus

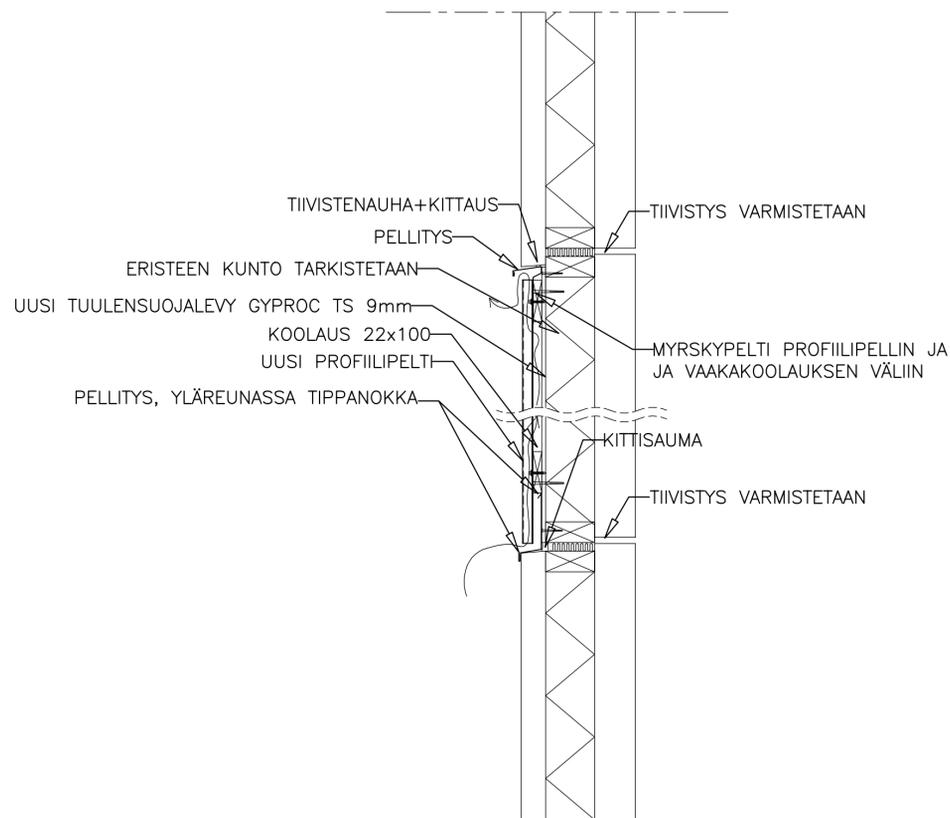
Ruiskatu 8			
Ilmanvaihto		Kustannusarvio	laskentaperuste
uudet tuloilmakoneet. Ilmanvaihdon tasapainottaminen, säätö- ja mittaukset sekä korjaukset Swecon selvitysten mukaan. + uudella osalla (ei koneiden uusimista, muut työt)		477800	tuloilmakoneet 1-9 ja 15ja16 uusitaan, muuten swecon selvitysten mukaiset työt
IV-konehuoneen seinäeristyksen korjaus		5600	villan pintakangas poistetaan, uusi kangas/kuitutapetti liimataan vanhan villan päälle. Paikkaamista 5%.
IV-nuohous vanhalla osalla		35600	neliöiden mukaan
louhostilan ilmayhteyksien tarkastus sisätiloihin		2000	pieni varaus, jos joudutaan tekemään jotain, esim. lasketaan pieni poistoilmakone ym.
Rakenne			
Pihan vedenjohtamisen puutteiden korjaus koillisjuoksuilla (pieniä korjauksia koko kiinteistön alueella) + uudella osalla		11000	neliömäärä to 22.11.2018 perustuvan katseiluksen mukaan (=200m2) + 5 kaivoa
Salaajien uusimiset (salaajakuvaukset), lounaissivu, koillisivu? Sis. Vesieristys		120600	rakennesuunnitelmat
luoteispuolen portaikon korjaus ja vedenpoisto + lounaspuolen 10-11 välin rappusen betonikorjaukset		9300	kaivon vaihto + betonikorjaukset
Vesipeltien (ikkunapellit + ikkunaväli + elementtien väli) korjaus, eristekorjaukset/uusimiset? + uudella osalla huom. Asbestia tuulensuojalevyssä		21200	rakenne periaatesuunnitelma + määrätieto
Julkisivusaumauksen uusiminen (%-määrä 20-40%), eriteiden uusimisen varaus + uudella osalla		12300	periaate työselostus + määrätieto 40%
lohjenneiden betonisten ikkunasyömygien korjaus		5000	sis. Vesipeltikorjauksen suunnitelmiin, pieni varaus paikkaukselle
Sokkelikorjaukset koko kiinteistön osalta + uudella osalla		13300	työselostus + sisäkäyntikatokset ja 20m muualta
Vanhalla puolella lounaissivun matalan osan ensimmäisen kerroksen sisäpuolelta levyverhottujen seinien korjaus tiiviiksi + tiivysmittaukset		1050	patterien irrotukset, 2-osaistem ikkunoiden osalla levyä (levyseinän vaihto höyrynsuukuikeen
Vanhalla puolella lounaissivun matalan osan ensimmäisen kerroksen lattiarakenteen uusiminen (levennys)		47100	rakennesuunnitelmat, tuulensuojalevyn lisääminen, tervapaperin paikkaus
Pääsisäänkäynnin katoksen korjaukset		9200	lasketaan uusi katos arvioon
Vanhalla puolella ulkoseinien elementti- ja pilarisaumojen tiivistykset sisältä + tiivysmittaukset		51950	pohjakuvien ja julkisivukuvien mukaan, elastinen massa pystysaumut kerroksissa (varmistetaan rakennesuunnittelijalta)
Väestönsuojan maanvaraisen rakenteen uusiminen rakennefysikaalisesti toimivaksi + mikrobivaurio		sis koillisosan salaajakorjaukseen	rakennesuunnitelmat, sis. Koillispuolen salaajan uusimissuunnitelmaan, huom. Mikrobivaurio korjaus
Vesikatkojen korjaustoimenpiteet (kuntotutkimuksen mukaan), myrskypellit		6050	kaivojen ympärys kermikorjaus + räystäskorjaus (peltien saumaaminen + myrskypeltien lisääminen)
Maanvaraisen alapohjan ja ulkoseinien ilmapuotojen korjaus + tiivysmittaukset		32400	työselostus/leikkaus + metrimäärä tilaajalta/rakennesuunnittelijalta 32,4 €/jm
Keittiön (vanha puoli, keittokäytävä) lattian kosteus		1500	lattiamateriaalin uusinta + kuivatus
vanhan puolen alkuperäisten märkätilojen uusiminen + uudella osalla??		339800	huoneet merkitty pohjaan, huom katot asbestia
louhostilan ilmayhteyksien tarkastus sisätiloihin		2300	kaasutiivit luukut ja läpivientien tiivistykset
salaajien tarkastuskaivojen tiivistäminen		15850	kpl määrä 12 (lisäksi viemärin tarluukut LVI-kuvista), kaasutiivis luukku + avustavia töitä
liimattujen, kuitupintaisten villalevyjen vaihto sisällä		236800	lista-asennus, merkattu pohjaan, myös neliöhinta eriteltyinä. laskentaperuste 80% huoneen pinta-alasta
LVV			
kerrosviemärin sukitus/korjaus (vanha osa)		230500	LVI pohjien mukaan
vesijohtojen uusiminen, vanha osa (kylmä galvanoitu, lämmin kuparia) kannataneet samalla molemmat? + paineenkorotuspumppu		286500	LVI pohjien mukaan alueet määritelty
Automaatio			
toimintakokeet ja säädöt + uudella osalla		19450	neliöperusteinen yms
Sähkö			
keskusten uusiminen + uudelle osalle		358900	määrä tilaajalta, sähkömuistio
nousujohtojen (4-johdinten) rinnalle suojamaajohdinasennus + uudelle osalle		24300	nousujohtokaavioon seloste sähkömuistio
valaistus		23700	pieni korjausvaraus jos tulee jotain vastaan
sähkökalusteiden korjaamiset		23700	pieni korjausvaraus jos tulee jotain vastaan
Rakennuttajan kustannukset 12 %		290970	
YHTEENSÄ		2715720	
HANKEVARAUS 20%		3258864	

IKKUNAN LIITOS SANDWICH-ELEMENTTIIN

IKKUNAN LIITOS PROFIILIPELTI/KUORI-ELEMENTTIIN

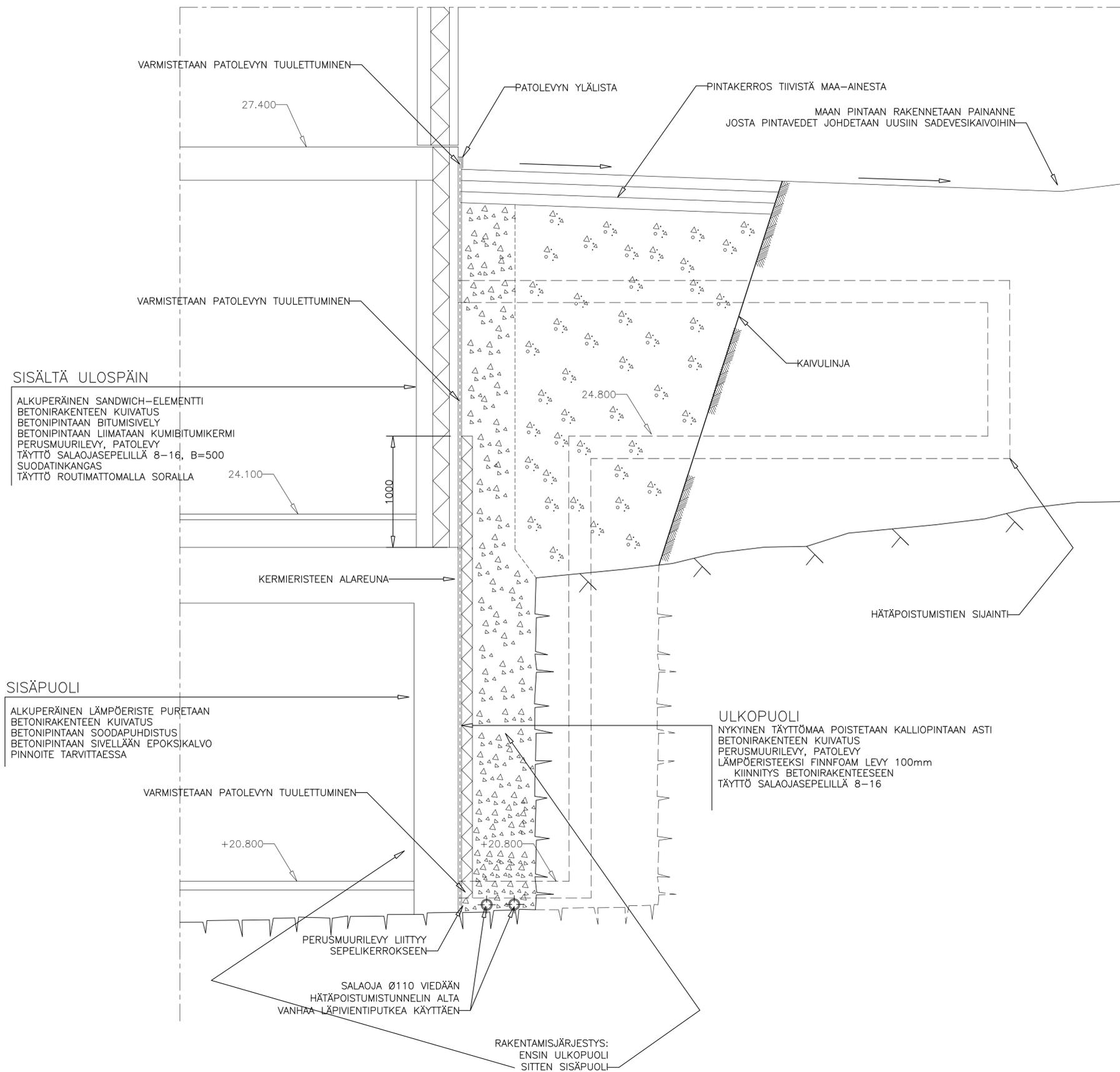


PROFIILIPELTISEINÄN LIITOS SANDWICH-ELEMENTTIIN



PRT 101650917U

—	—	—	—	—
Tunn.	Lukum.	Muutos		Päiväys
K.OSA/KYLÄ 33	KORTTELI/TILA 4	TONTI/RN:o 14		
RAKENNUSLOINENPIDE KORJAUSTYÖ			PIIRUSTUSLAIJI RAKENNEPIIRUSTUS	
RAKENNUSKOHDE RUISKATU 8 TURUN AMMATTIKORKEAKOULU RUISKATU 8 20720 TURKU			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ ULKOSEINÄLEIKKAUS IKKUNA/ELEMENTTI PROFIILIPELTI/ELEMENTTI	MITTAKAAVA 1:10 —
 RAKENNESUUNNITTELU PERTTI JÄÄSKELÄINEN KY LINNANKATU 47 B 6, 20100 TURKU P 0400850770 e-mail pjy@netti.fi	SUUNN. PJ PIIRT. PJ	TYÖ N:o 1022	PIIR. N:o 013	MUUTOS —
PVM 20.12.2018	ALLEKIRJOITUS RAK INS PERTTI JÄÄSKELÄINEN	RAK	1022_013.DWG	



SISÄLTÄ ULOSPÄIN

ALKUPERÄINEN SANDWICH-ELEMENTTI
 BETONIRAKENTEEN KUIVATUS
 BETONIPINTAAN BITUMISIVELY
 BETONIPINTAAN LIIMATAAN KUMIBITUMIKERMI
 PERUSMUURILEVY, PATOLEVY
 TÄYTTÖ SALAOJASEPELILLÄ 8-16, B=500
 SUODATINKANGAS
 TÄYTTÖ ROUTIMATTOMALLA SORALLA

SISÄPUOLI

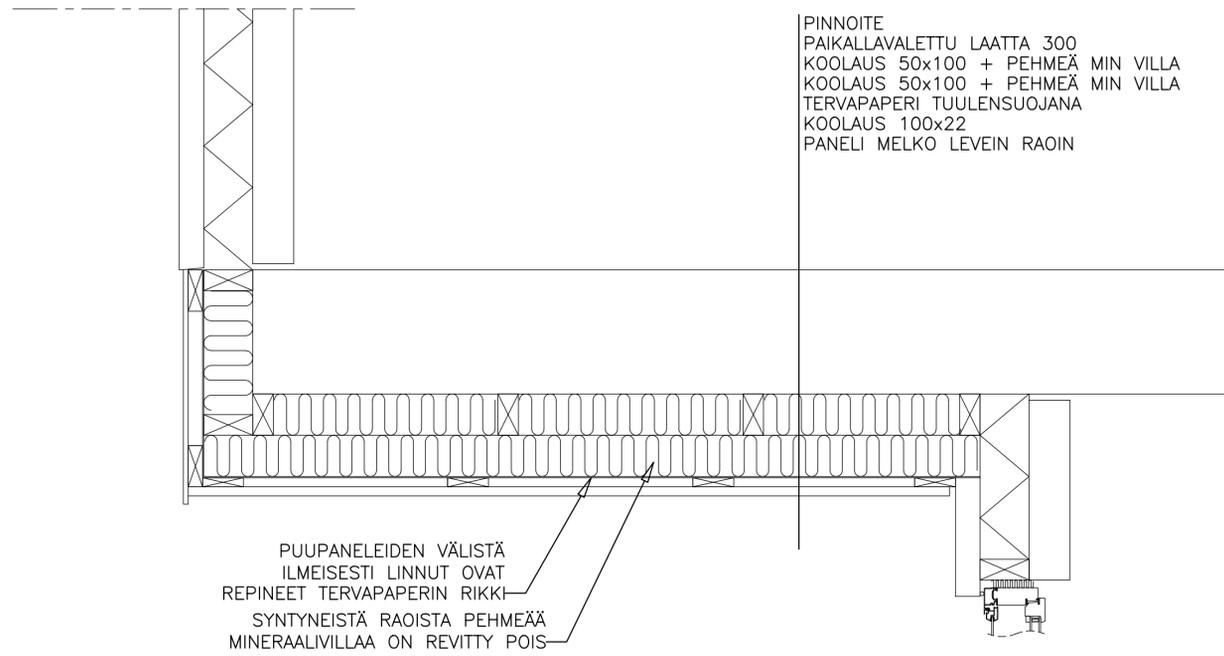
ALKUPERÄINEN LÄMPÖERISTE PURETAAN
 BETONIRAKENTEEN KUIVATUS
 BETONIPINTAAN SOODAPUHDISTUS
 BETONIPINTAAN SIVELLÄÄN EPOKSIKALVO
 PINNOITE TARVITTAESSA

ULKOPUOLI
 NYKYINEN TÄYTTÖMÄÄ POISTETAAN KALLIOPINTAAN ASTI
 BETONIRAKENTEEN KUIVATUS
 PERUSMUURILEVY, PATOLEVY
 LÄMPÖERISTEESI FINNFOAM LEVY 100mm
 KIINNITYS BETONIRAKENTEeseen
 TÄYTTÖ SALAOJASEPELILLÄ 8-16

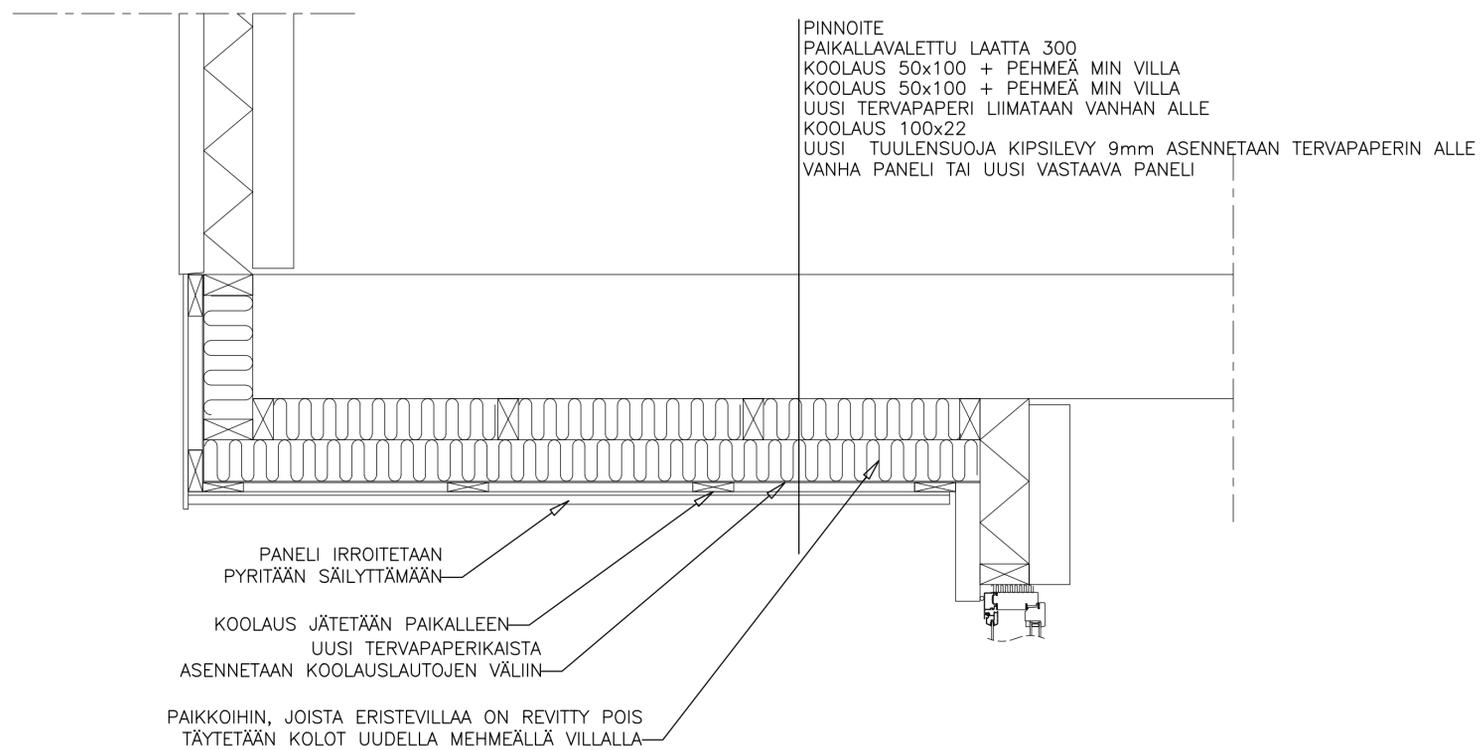
PRT 101650917U

A		SALAOJAPUTKIEN SIOITTELU		20.12.2018
Turn.	Lukum.	Muutos		Pöivisyys
K.O.SA./KTLÄ	KORTTELI/TILA	TONITTI/RNo		
33	4	14		
RAKENNUSLOMAKORJAUSTYÖ	PIIRUSTUSLAJI	RAKENNEPIIRUSTUS		
RAKENNUSKOHD	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAVA		
RUISKATU 8	SOKKELILEIKKAUS	1:20		
TURUN AMMATTIKORKEAKOULU	VÄESTÖNSUOJAN			
RUISKATU 8	KOHDALTA			
20720 TURKU				
RAKENNESUUNNITTELU	SUUNN.	TYÖ No	PIIR. No	MUUTOS
PERTTI JÄÄSKELÄINEN KY	PJ	1022	011	A
LINNANKATU 47 B 6, 20100 TURKU	PIIRT.			
P 0400850770 e-mail pj@netti.fi	PJ			
PVM	ALLEKIRJOITUS	RAK	1022_011.DWG	
20.12.2018	RAK INS PERTTI JÄÄSKELÄINEN			

NYKYINEN TILANNE



KORJAUS



PRT 101650917U

—	—	—	—	—
Tunn.	Lukum.	Muutos		Päiväys
K.OSA/KYLÄ 33	KORTTELI/TILA 4	TONIT/RN:o 14		
RAKENNUSLOINENPIDE KORJAUSTYÖ			PIIRUSTUSLAIJI RAKENNEPIIRUSTUS	
RAKENNUSKOHDTE RUISKATU 8 TURUN AMMATTIKORKEAKOULU RUISKATU 8 20720 TURKU			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ VÄLIPOHJALEIKKAUS 1.KERROKSEN ULOKKEEN KOHDALTA	MITTAKAAVA 1:10 —
 RAKENNESUUNNITTELU PERTTI JÄÄSKELÄINEN KY LINNANKATU 47 B 6, 20100 TURKU P. 0400850770 e-mail pjoy@netti.fi	SUUNN. PJ PIIRIT. PJ	TYÖ N:o 1022	PIIR. N:o 012	MUUTOS —
Pvm 20.12.2018	ALLEKIRJOITUS RAK. INS. PERTTI JÄÄSKELÄINEN	RAK	1022_012.DWG	

BETONIPINTOJEN JA -RAKENTEIDEN KORJAUS

TYÖSELITYS 20.12.2018

Rakennuskohde

Ruiskatu 8
Ammattikorkeakoulu
Saneeraus

Yleistä

Rakennustyössä noudatetaan työhön liittyviä tarjouspyyntöasiakirjoja, Suomen rakentamismääräyksiä ja normeja sekä RT-korttien ohjeita.

Urakoitsija vastaa työsuorituksesta ja materiaaleista tuotevastuun periaatteella.

Työssä on noudatettava työsuojelumääräyksiä ja ohjeita ja on otettava huomioon, että pihamailla kuljetaan urakkasuorituksen aikana. Kaikki tarpeelliset suojaukset, suojalaitteet, varoitus- ja opastinkyltit ja informointi kuuluvat urakoitsijalle.

Ennen varsinaiseen korjaus- ja saumaustyöhön ryhtymistä urakoitsijan on tehtävä mallit korjauksista ja hyväksyttävä ne rakennuttajalla.

Urakoitsijan on esitettävä kaikki puhdistetut betonipinnat rakennuttajan hyväksyttäväksi ennen pinnoitusta.

Kaikki pinnat ja rakennuksen osat, jotka ovat vaarassa likaantua tai vaurioitua, on suojattava rakennuttajan hyväksymällä tavalla.

Kaikista korjauksiin käytettävistä materiaaleista on on ennen urakkasopimuksen allekirjoitusta esitettävä tarvittavat tuoteselosteet.

Korjauksille on saatava vähintään viiden vuoden takuu. Urakoitsijan on huolehdittava takuuasioista myös niissä tapauksissa, jos korjauksissa käytetään eri valmistajien tuotteita eri kiinnitys-, täyttö-, yms kerroksina.

Laite-, teline- ja nostolaittekustannukset kuuluvat urakkaan ja niiden on täytettävä turvallisuusmääräykset ja ao normit.

Korjattavien rakenteiden kuvaus

Ulkoseinien alaosan betonisoskelit ja ulkopuolen portaat ja betonitasot. Betonirakenne on rapautunut lähinnä pakkasrasituksesta. Osa teräksistä näkyvissä ja melko pahasti ruosteessa.

Betoniterästen suojabetonin paksuuden mittaus

Betonipeitteen paksuuden määrittäminen sileissä betonipinnoissa tehdään rakennuttajan toimesta. Mikäli teräksen etäisyys betonin pinnasta on pienempi kuin 10mm:ä, suoritetaan betonikorjaus ja teräs suojataan.

1 BETONIPINTOJEN KORJAUS

Työsuoritus

Korjaustyössä käytetään sementtipohjaisia, valmiita betonikorjausmassoja valmistajan ohjeen mukaan.

Betonikorjaukset voidaan tehdä seuraavilla valmistuotteilla:

Weber laastit	Weber
Fescon korjauslaastit	Fescon Oy
Sika laastit	Sika Finland

Betonipintojen korjaus sisältää seuraavat työvaiheet:

Alustan puhdistus.

Raudoitteiden esiinpiikkaus, puhdistus+tarpeettomien terästen poisto

Aloituspalaveri

Raudoitteiden ruostesuojaus

Alustan esikastelu

Paikkauskohtien tartuntakerroksen harjaaminen+täyttökerros

Pintojen ylitseslammaus/tasoitus huokosten ja mikrohalkeamien sulkemiseksi

Pinnoitus

Jälkihoito

Betonipintojen puhdistus ja vaurioituneen betonin poisto

Ulkosokkelit

Urakkaan kuuluvat betonikorjausten takia irroitettavien valaisimien ja anturien mahdolliset siirto- tai irroitusyöt.

Ennen betonikorjauksia ja pinnoituksia betonirakenteista poistetaan kaikki vanha pinnoite, slammaus tai maali sekä sementtiliima ja heikko rapautunut betoni esim märkähiekkapuhalluksella tai korkeapainevesipesulla (paine 400-700 bar.) sekä vaurioitunut betoni piikkaalla. Samoin pinnoilla esiintyvät halkeamat avataan. Vaurioitunut betoni poistetaan ja halkeamat avataan niin syvältä, että ruosteeton betoniteräs paljastuu.

Mekaanisen betonin poiston jälkeen pinta on aina korkeapainepestävä vedellä. Kuivahiekkapuhallusta ei saa käyttää betonin poistamiseen.

Vaatimuksena on, että työvaiheen jälkeen betonipinnat on puhdistettu vanhasta maalista, ruostuneiden terästen aiheuttamat halkeamat on avattu, sementtiliima ja vaurioitunut betoni on poistettu.

Betoniterästen ja teräsosien puhdistus ja käsittely

Teräksiä ei saa vahingoittaa, eikä niitä saa poistaa ilman rakennesuunnittelijan lupaa. Paljastuneet betoni- ja muut teräkset puhdistetaan ruosteesta märkähiekka-puhaltamalla tai vesipiikkaamalla. Betonia poistetaan terästen takaa ja sivuilta niin paljon, että taakse ja sivuille muodostuu vapaata tilaa vähintään kaksi kertaa teräksen paksuuden verran. Pohja puhdistetaan korkeapainevesipesulla ja suojataan välittömästi akryylisementtipohjaisella korroosion suojalla. Betoniteräksissä ei saa olla irtoruostetta

suojäkäsittelässä. Puhdistusaste vähintään St 2. Käsittely tehdään kahteen kertaan ja suoja-aine levitetään huolellisesti myös terästen takapinnalle.

Aloituspalaveri

Ennen ensimmäisiin betonikorjauksiin ryhtymistä urakoitsija kutsuu koolle ns. aloituspalaverin. Palaverissa ovat paikalla rakennuttajan valvoja, urakoitsija, korjaustyön suorittajat, valitun massantoimittajan edustaja ja suunnittelijat. Aloituspalaverin ajankohta on valittava siten, että kaikkia eri tyyppisiä betonikorjauksia voidaan aloittaa. Eri tyyppisistä korjauksista tehdään massantoimittajan opastuksella työnäyte. Lopputulos hyväksytetään rakennuttajalla.

Alustan esikastelu

Betonikorjausta edeltävänä päivänä korjattava betonipinta kastellaan huolellisesti ja suojataan muovilla liian kuivumisen estämiseksi. Korjaukseen ryhdyttäessä betonipinnan tulee olla kostea, mutta siinä ei saa olla vapaata vettä. Lämpimissä ja kuivissa olosuhteissa on pinta kostutettava vielä kevyesti sumuttamalla noin tuntia ennen korjauksiin ryhtymistä.

Huolellinen ennakkokastelu on ensisijaisen tärkeää tartuntakerroksen ja korjauslaastin tartunnan kannalta. Ilman alustan kostutusta tai kostuttamalla alustaa liikaa juuri ennen korjaustöihin ryhtymistä riittävää tartuntalujuutta ei saavuteta.

Tartunta- ja täyttö/paikkauskerros

Tartuntakerros tehdään paikkauslaastilla. Tartuntalaasti harjataan esikasteltuun alustaan voimakkaasti siten, että tartuntapintaan ei jää onkaloita eikä vettä. Paikkauslaastista tehdään harjalla levitettävä paksun öljymaalin kaltainen massa, joka harjataan voimakkaasti alustaan.

Täyttökerros tehdään tartuntakerroksen päälle sen riittävästi jäykistyttyä, mutta ennen kuin tartuntakerros on ehtinyt kuivahtaa pinnasta (märkää märällemenetelmällä). Täyttökerroksella paikkauskohta täytetään ympäröivän pinnan tasoon. Jos tartuntakerros ehtii kuivua, ei saada aikaan riittävää tartuntaa ja kuivunut tartuntakerros on poistettava.

Pienet korjaukset suojataan muovilla reunoihin syntyvien kuivumishakeamien estämiseksi. Suurempien pintojen suojaus riippuu sääolosuhteista. Paikkauskohtia ja pintojen ylitasoituskerrosta on kasteltava sumuttamalla massan valmistajan ohjeen mukaan.

Korjattujen paikkojen viimeistely

Liika laasti poistetaan "leikkaamalla" liika massa pois teräväreunaisella työkalulla. Paikkauskohdissa on huolehdittava siitä, ettei paikkaumassa muodosta muuta pintaa ulompana olevaa "pattia". Tuoretta paikkaa ei saa hiertää sen irtoamisen estämiseksi.

Sileät betonipinnat

Lopullisen pinnan tekemiseen käytettävän laastin valmistukseen on kysyttävä neuvoa valitun korjauslaastin valmistajalta. Tällöin löydetään ne laastiin sopivat lisäaineet, joilla saavutetaan parhaiten ympärillä olevaa pintaa väriltään ja koostumukseltaan muistuttava lopputulos. Koepinta on tehtävä rakennuttajan hyväksyttäväksi ennen lopullista pinnan viimeistelyä.

Sokkelipinnat (lautamuottipinnat)

Pinnat slammataan kauttaaltaan. Sokkelit niiltä osin, kuin ne ennen maanpintojen korotuksia on mahdollista. Tällöin saadaan aikaan yhtenäinen pinta niin väriltään kuin

karkeudeltaankin. Tällöin saadaan täytettyä pinnan huokokset ja hiushalkeamat. Samoin saadaan yhtenäinen pinta vanhojen ja uusien betoniteräspaikkausten päälle.

Erityisesti huomioitavaa

Erityisesti on huomioitava valitun massan valmistajan ohjeet paikkausmassojen koostumukseen vaikuttavista asioista sekä erityisesti paikkausten jälkihoidosta, kuten kostutuksesta, jälkihoidon pituudesta jne.

Betonikorjausten määrät

Korjattavat alueet merkitsee rakennuttaja. Merkitsemiseen tarvittavat telineet, nostolaitteet ja -kalustot kuuluvat urakkahintaan.

Korjattavat alueet mitataan piikkauksen jälkeen yhdessä rakennuttajan ja urakoitsijan toimesta. Mittauksesta tehdään pöytäkirja, jonka molemmat, urakoitsija ja rakennuttaja hyväksyvät ja allekirjoittavat.

Betonikorjausten määrät lasketaan seuraavasti:

Betonikorjaus

Pienin oletettu korjausalue on 100mm x 200mm= 0.02m²
Laajemmat korjausalueet todellisten mittojen mukaan.

Yksittäisten terästen pituussunnassa korjausalueen leveys on 5 x teräksen halkaisija, kuitenkin vähintään 50mm.

2 BETONIPINTOJEN PINNOITTEET JA KÄSITTELYT

Käsiteltävät ja pinnoitettavat pinnat

Rakenteiden yläpinnat ja betoniset ulkoportaot

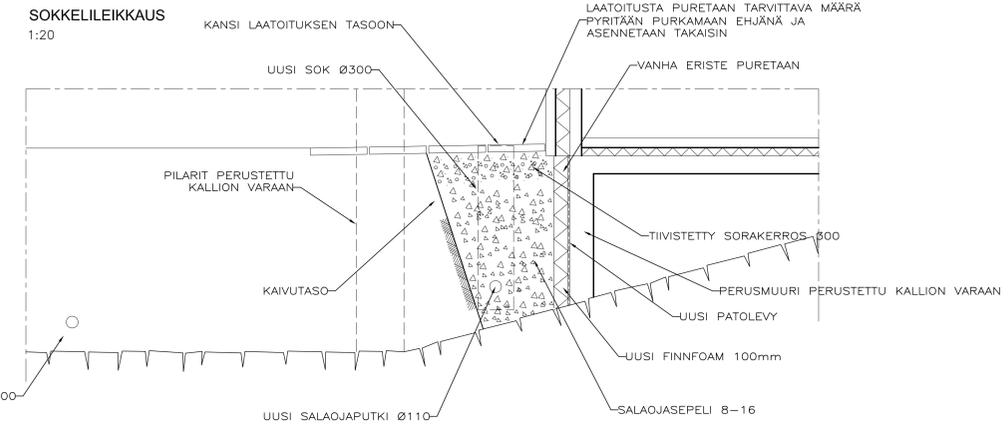
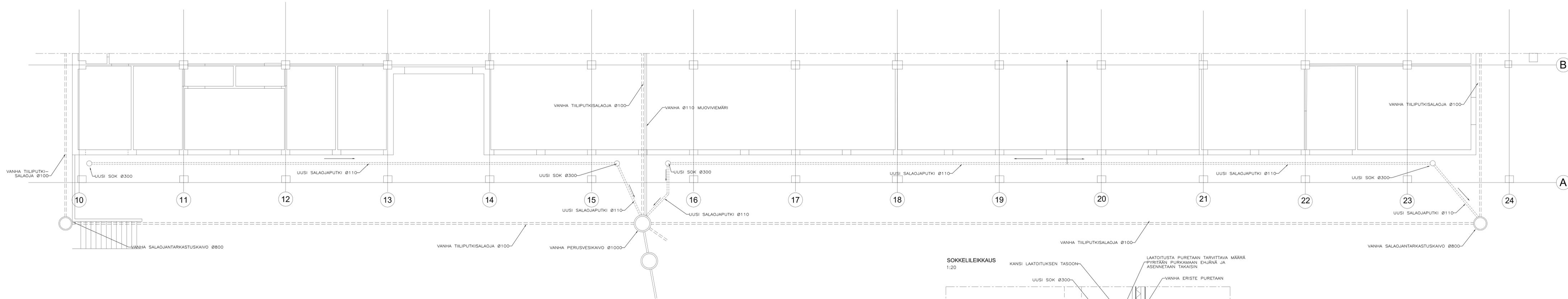
Yläpintoihin tehdään valittuun korjausjärjestelmään sopiva vesitiivis pinnoiteratkaisu, joka on hyväksyttävä rakennuttajalla.

Esimerkkiratkaisuina korjatun betonipinnan päälle ovat:
Ardex Oy:n tuotteet. Sileää pintaa saadaan käytettäessä kaadettavaa massaa ARDEX K301. Karheampi pinta saadaan lastalla levitettävällä 2-komponenttisellä massalla ARDEX A46+E100.

Tarkemmat ohjeet massojen valmistajilta.

Rakennesuunnittelu Pertti Jääskeläinen Ky
Linnankatu 47 B 6, 20100 TURKU
email pjoy@netti.fi

Pertti Jääskeläinen 0400-850 770



PRT 101650917U

Turno	Luvut	Muut	Päivitys
33			
KORTTELI/ALA	14	TOIKU/NO	
4			
RAKENNUSLUPA KORJAUSTYÖ	RAKENNEPIIRUSTUS		
RUISKATU 8 TURUN AMMATTIKORKEAKOULU RUISKATU 8 20720 TURKU	PERUSTUKSET JA SALAOJAPUTKISTO ALUEELLA 10-24/A-B	MITTAKAAVA 1:50 1:20	
RAKENNESUUNNITTELU PERTTI JÄÄSKELÄINEN KY LIPINKATU 47 B 20100 TURKU P. 040000701 www.perttijaaaskelainen.fi	SUUNN. PJ TARK. PJ	TID No 1022	PIR. No 001
20.12.2018	ALLERDRAKTUS	RAK. No PERTTI JÄÄSKELÄINEN	1022_001.DWG

AI / KELLONSOITT.

AI / SOTE

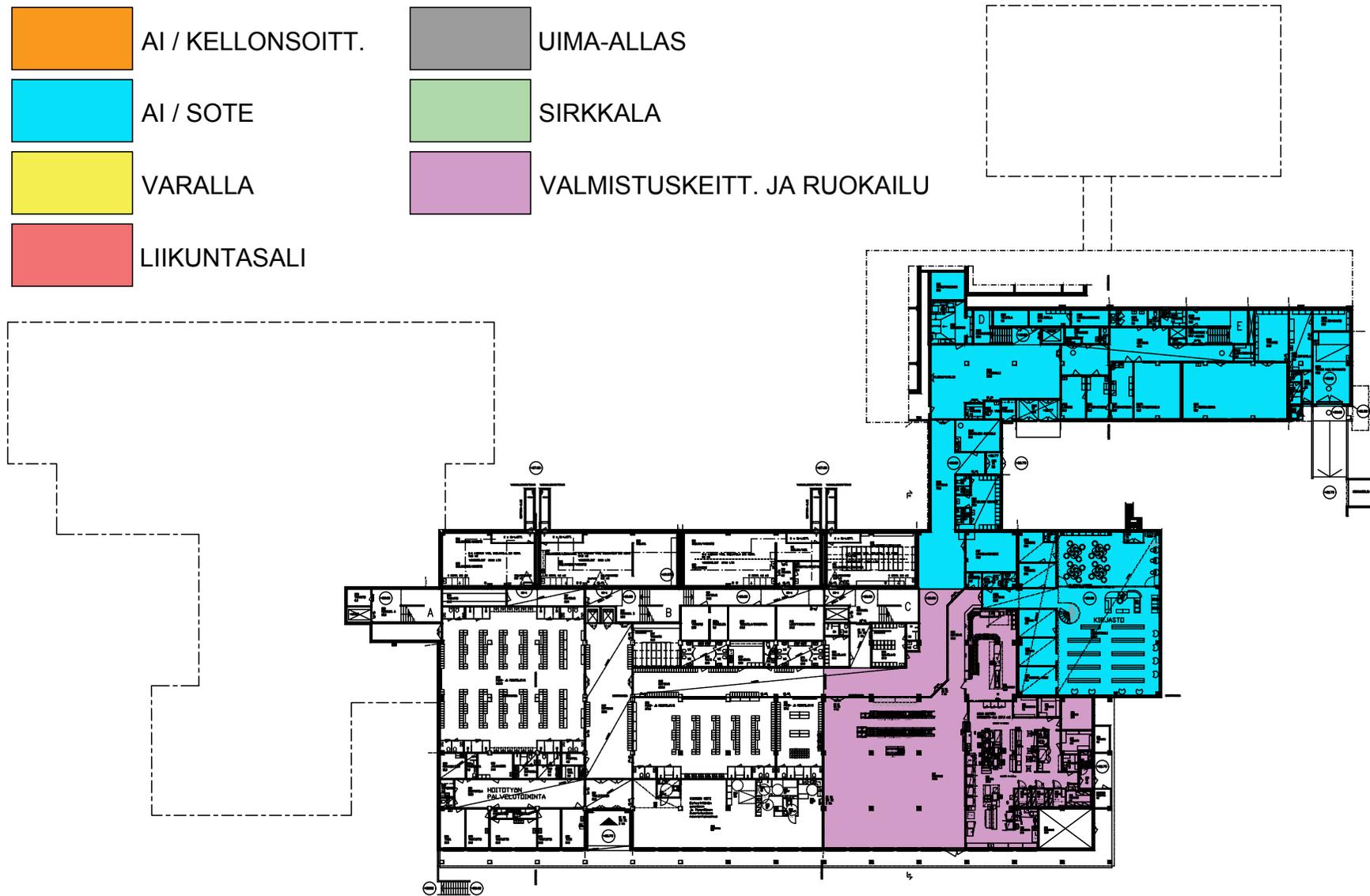
VARALLA

LIIKUNTASALI

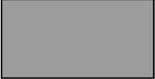
UIMA-ALLAS

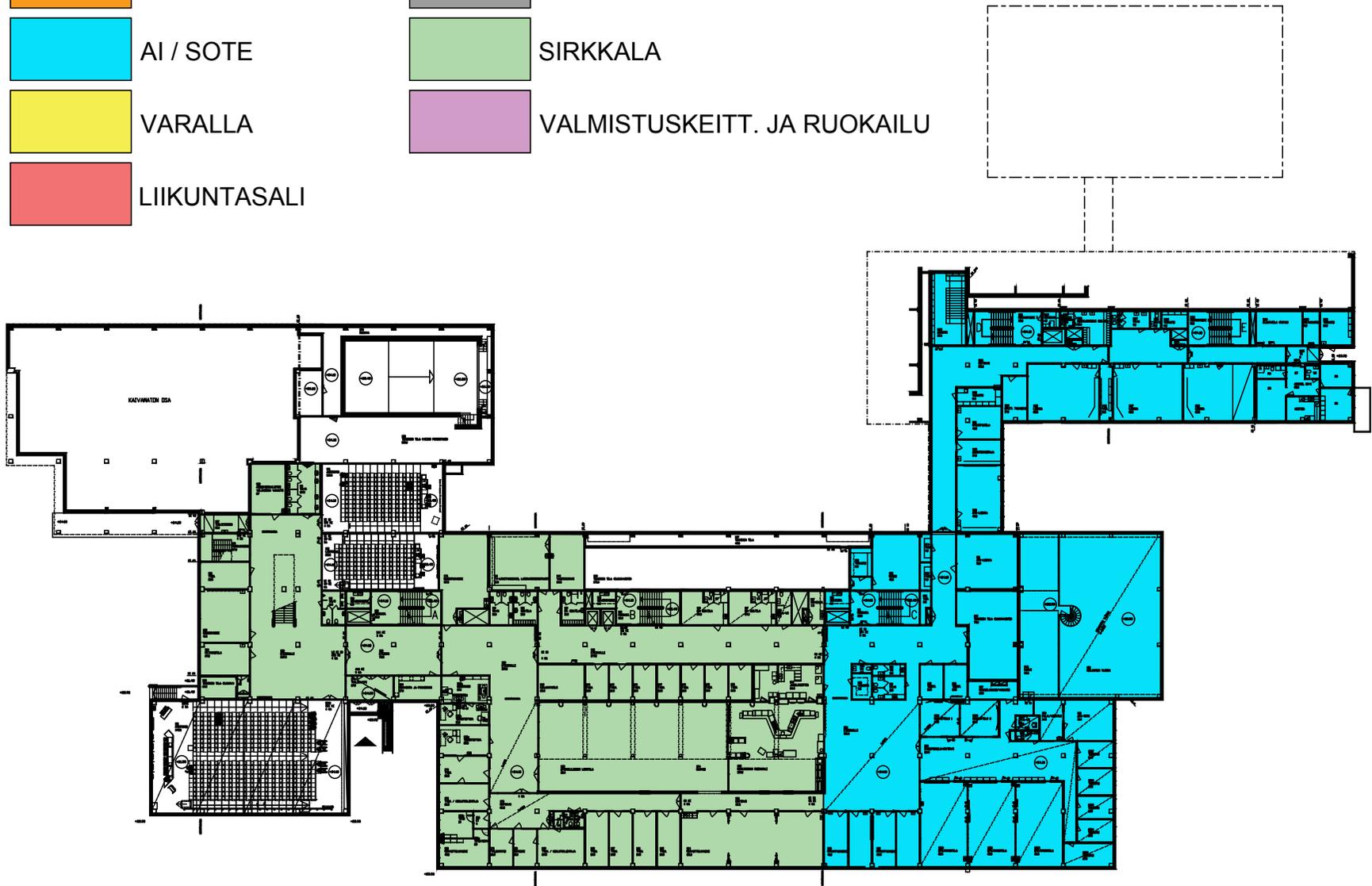
SIRKKALA

VALMISTUSKEITT. JA RUOKAILU

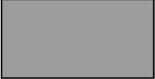


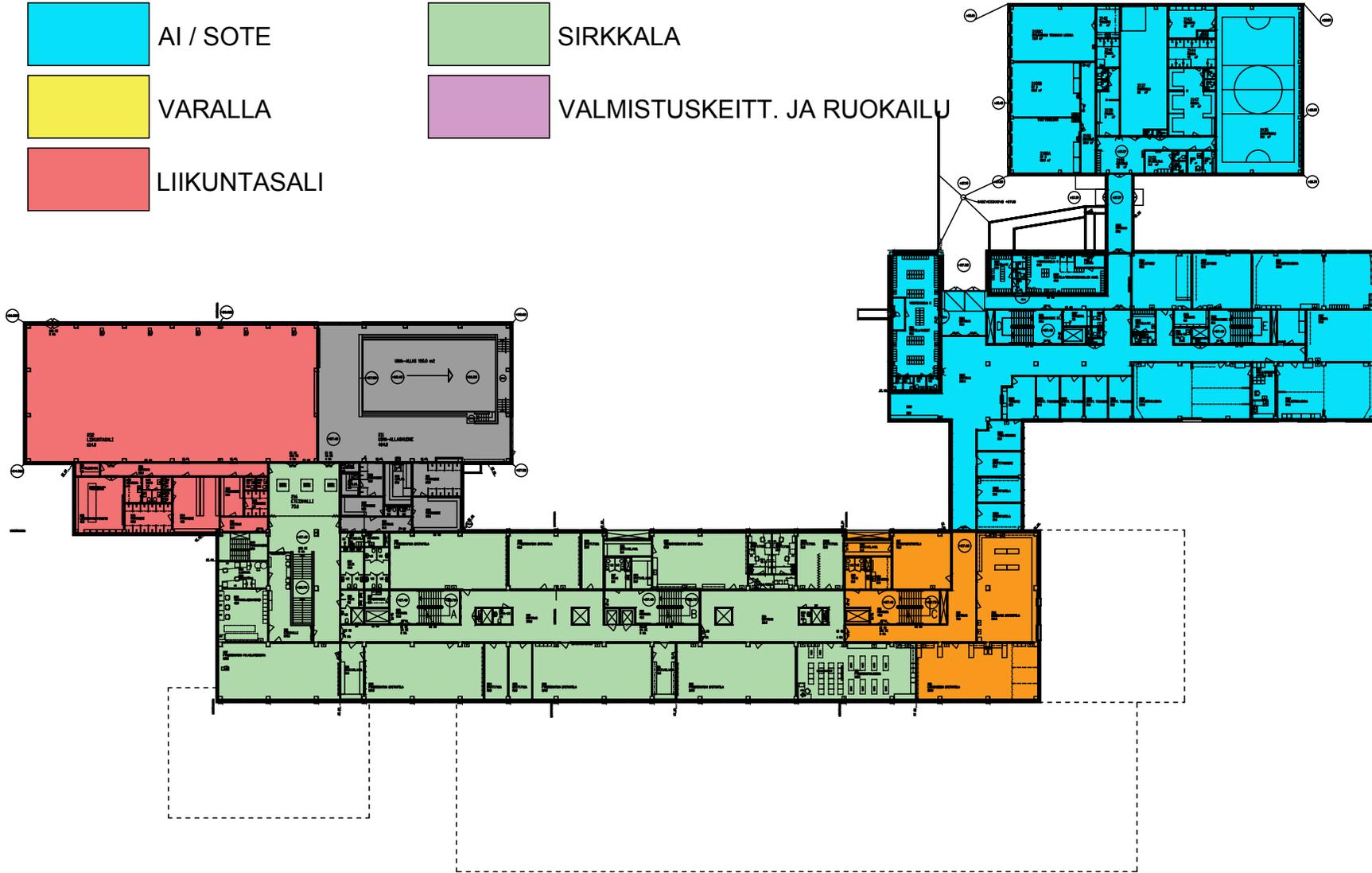
LIITE 7 - KELLARIKERROS 1:750

- | | | | |
|---|-------------------|---|-----------------------------|
|  | AI / KELLONSOITT. |  | UIMA-ALLAS |
|  | AI / SOTE |  | SIRKKALA |
|  | VARALLA |  | VALMISTUSKEITT. JA RUOKAILU |
|  | LIIKUNTASALI | | |

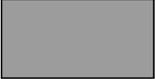


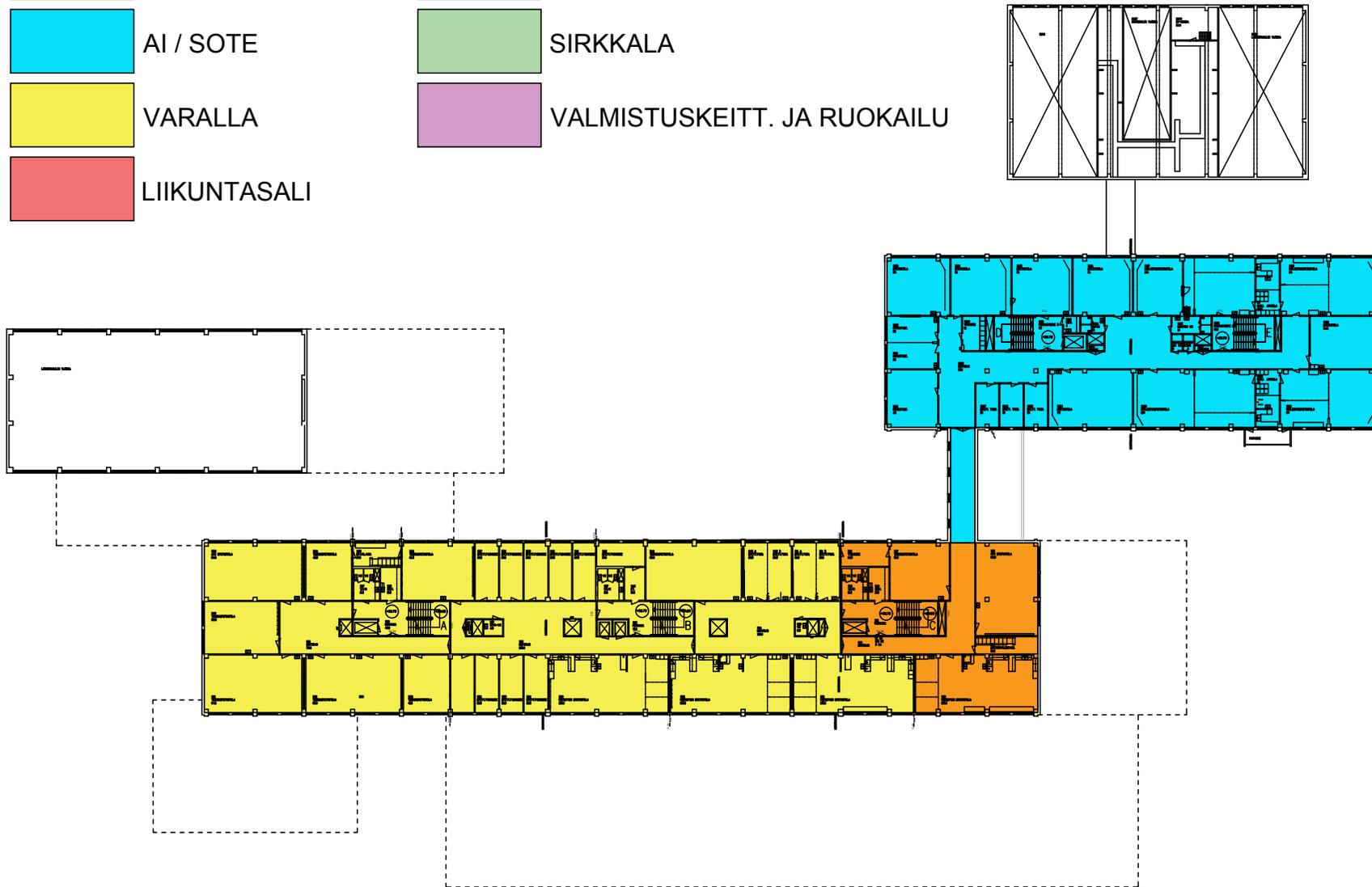
LIITE 7 - 1.KRS 1:750

- | | | | |
|---|-------------------|---|-----------------------------|
|  | AI / KELLONSOITT. |  | UIMA-ALLAS |
|  | AI / SOTE |  | SIRKKALA |
|  | VARALLA |  | VALMISTUSKEITT. JA RUOKAILU |
|  | LIIKUNTASALI | | |



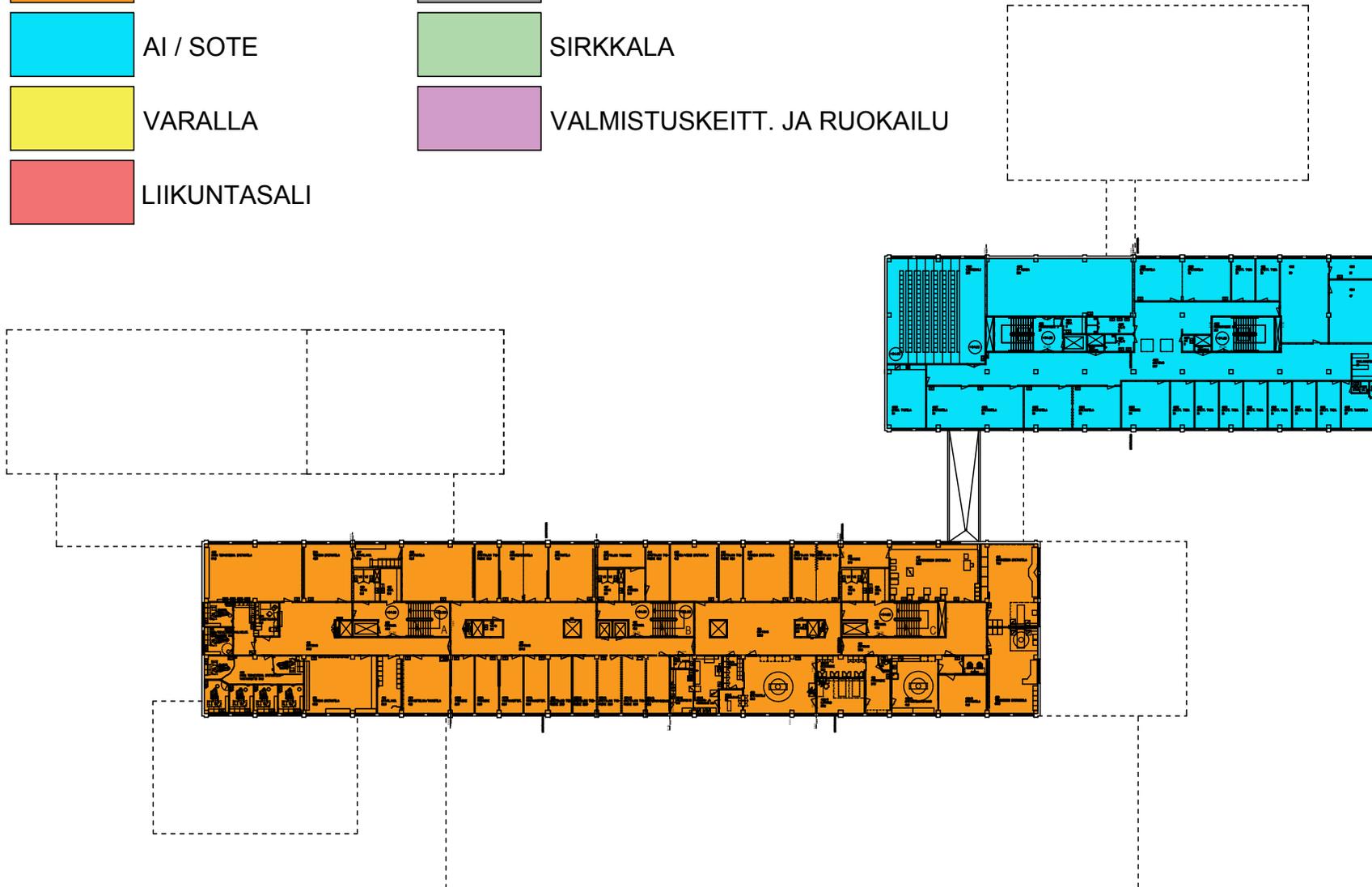
LIITE 7 - 2.KRS 1:750

- | | | | |
|---|-------------------|---|-----------------------------|
|  | AI / KELLONSOITT. |  | UIMA-ALLAS |
|  | AI / SOTE |  | SIRKKALA |
|  | VARALLA |  | VALMISTUSKEITT. JA RUOKAILU |
|  | LIIKUNTASALI | | |

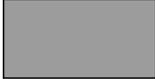


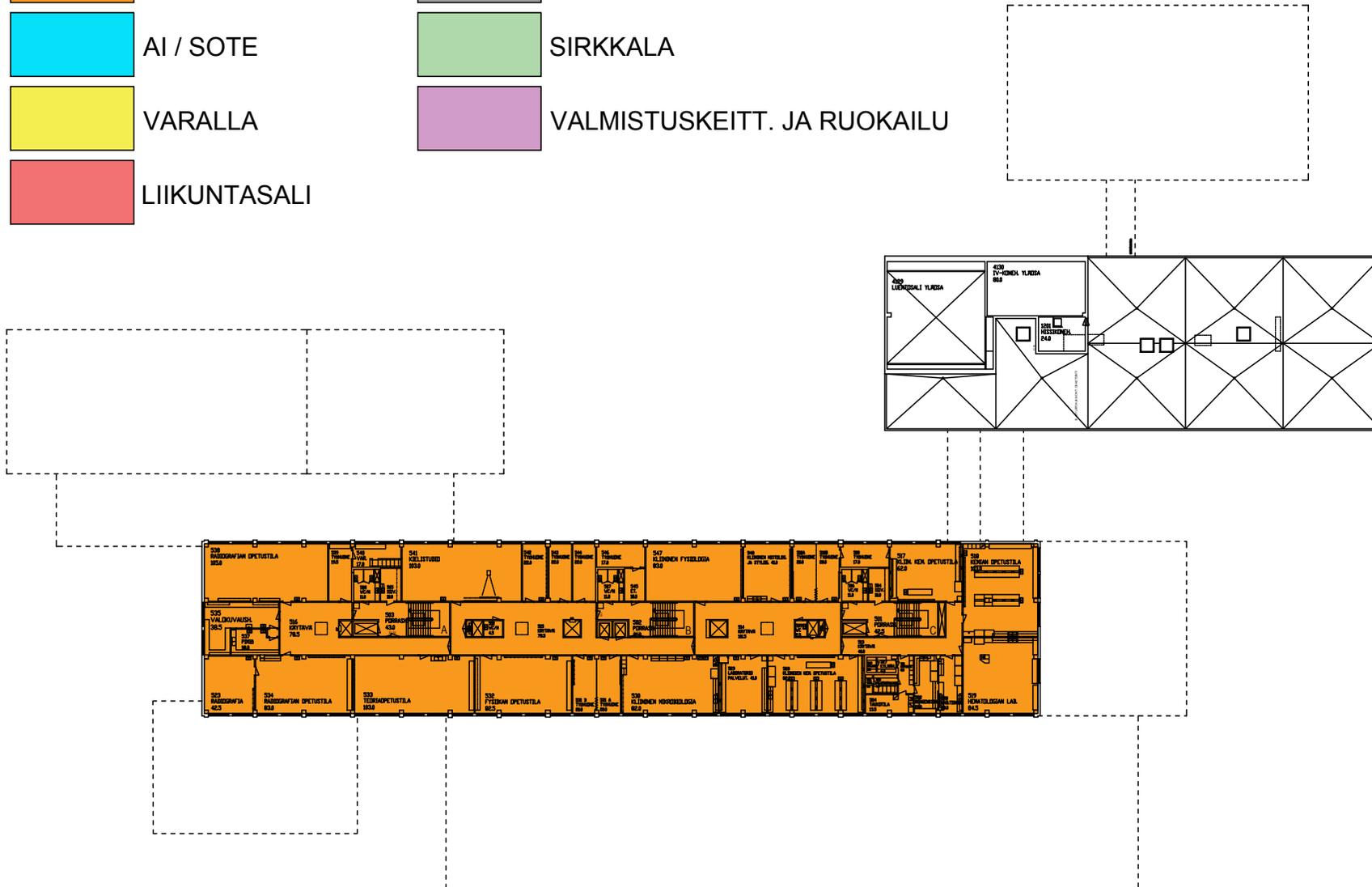
LIITE 7 - 3.KRS 1:750

- | | | | |
|---|-------------------|---|-----------------------------|
|  | AI / KELLONSOITT. |  | UIMA-ALLAS |
|  | AI / SOTE |  | SIRKKALA |
|  | VARALLA |  | VALMISTUSKEITT. JA RUOKAILU |
|  | LIIKUNTASALI | | |



LIITE 7 - 4.KRS 1:750

- | | | | |
|---|-------------------|---|-----------------------------|
|  | AI / KELLONSOITT. |  | UIMA-ALLAS |
|  | AI / SOTE |  | SIRKKALA |
|  | VARALLA |  | VALMISTUSKEITT. JA RUOKAILU |
|  | LIIKUNTASALI | | |



LIITE 7 - 5.KRS 1:750

KUNTOTUTKIMUS- RAPORTTI

RUISKATU 8
KUNTOTUTKIMUS

29.12.2016, PÄIVITETTY 20.6.2017



TIIVISTELMÄ

Tutkimuskohteena oli Turun Peltolassa osoitteessa Ruiskatu 8 sijaitseva betonielementtirakenteinen koulu-kiinteistö. Kiinteistön vanha osa on rakennettu vuonna 1979 ja uusi osa vuonna 1989. Rakennuksen vanha osa koostuu viidestä maanpäällisestä kerroksesta, käyttötiloina olevasta kellarikerroksesta sekä erillisestä pääosin yksikerroksista liikunta- ja uimahallitiloja sisältävästä siivestä (uimahallin alla on lisäksi kellarikerroksessa teknistä tilaa). Rakennuksen uudempi osa on neljäkerroksinen, joista kolme kerrosta sijaitsee maanpäällä. Tämän lisäksi uudessa osassa on liikuntatiloja sisältävä erillinen yksikerroksinen siipi.

Tutkimuksen tavoitteena oli hankkia lähtötietoja kiinteistöstä laadittavaa tarveselvitystä varten tulevaa korjausta ajatellen. Tutkimuksen sisältöä täsmennettiin tilaajan kanssa pidetyissä palavereissa. Tutkimuksen rajauksista johtuen on mahdollista, että kaikki kiinteistön vauriot eivät tulleet esiin tässä tutkimuksessa.

Kiinteistön vanhan osan alkuperäisissä salaojissa, maanpinnan kallistuksissa ja pintavesien poisjohtamisissa havaittiin paikoitellen puutteita, jotka on esitetty tarkemmin raportissa. Olemme suositelleet lisätutkimuksia ja puutteiden korjauksia erillisen suunnitelman mukaan.

Maanalaisten tilojen rakenteissa todettiin paikoitellen kosteutta (kohdat on esitetty raportissa), mikä tulee huomioida tulevissa korjauksissa mm. tilojen käyttötarkoituksessa ja pintamateriaalien valinnoissa. Väestönsuojien maanvastaisissa seinissä on sisäpuolinen lämmöneristys, mitä voidaan pitää riskirakenteena (mm. Ympäristöopas 2016 mukaan) ja ne tulee poistaa ja uusia rakenne rakennusfysikaalisesti toimivaksi.

Alapohjan ja ulkoseinien kautta todettiin merkkiaimenetelmällä tapahtuvan ilmavuotoja sisäilmaan. Ulkoseinissä ja maanvastaisissa seinissä havaittiin halkeamia, joille on suositeltu maanvastaisten seinien ja pilareiden osalta rakenneteknistä tarkastusta. Ilmavuodot rakenteista tulee estää erillisen suunnitelman mukaan. Rakennuksessa tulee tiivistää myös muut riskialttiit rakenteet, mm. louhostilojen ja putkikulujen kohdalta.

Ulkoseinien betonirakenteille tehtiin erillinen kuntotutkimus, jonka toimenpiteet on raportoitu erillisessä raportissa. Peltiverhottujen julkisivujen kohdalla havaittiin puutteita mm. tiiveydessä sekä liian tiiviitä pintoja puurakenteiden ulkopuolella, ja näiden korjaamista on suositeltu. Vanhassa osassa on lisäksi pienellä osalla sisäpuolelta levytettyä ulkoseinää, jonka sisäpuolen tiiveyttä tulee parantaa erillisen suunnitelman mukaan.

Sisäpuolella havaittiin kosteusjälkiä paikoitellen ulkoseinissä ja huoneiden sisäkatoissa. Jälkien syyt tulee selvittää lisätutkimuksilla niiltä osin kuin ne eivät vielä ole tiedossa ja korjata. Osa jäljistä on aiheutunut todennäköisesti kattovesiviemäreiden tai niiden liittymien vuodoista sekä puutteellisista räystäspellityksistä, julkisivun saumoista ja ikkunaliittymistä. Sisäpintojen vaurioituneet materiaalit tulee poistaa ja tarvittaessa kuivata rakenteet.

Vesikattojen teknistä käyttöikää on vielä jäljellä noin 15 vuotta. Olemme kuitenkin suositelleet vanhan puolen liikuntasalin ja uimahallin puurakenteisten yläpohjien osalta vesikattojen uusimista, jotta yläpohjan rakenteet saadaan kattavasti kartoitettua ja mahdolliset vauriot korjattua. Vesikatoille on myös tarpeen tehdä nopean aikataulun korjauksia, joilla kattojen käyttöikää pidennetään.

Vanhan puolen ja uuden puolen liikuntasaliosan alkuperäiskuntoiset märkätilat ovat tulleet elinkaarensa päähän ja olemme suositelleet niiden uusimista. Vanhan puolen liikuntatilojen pesutilojen kosteudet tulee selvittää naapuritilojen puolelta suoritettavilla mittauksilla ja sen jälkeen arvioida niiden uusimistarvetta.

Vanhalla puolella sijaitsevan saneeratun keittiön edustalla todettiin kosteutta, jonka syy tulee selvittää lisätutkimuksilla. Lisätutkimusten jälkeen tulee korjata syy ja uusia vaurioituneet materiaalit.



Sisällys

1	Kuntotutkimuksen yleistiedot	5
1.1	Kohde ja tilaaja.....	5
1.2	Tekijä ja ajankohta	5
1.3	Tutkimuksen tavoite ja rajaus.....	6
1.4	Tutkimusmenetelmät ja vertailuarvot.....	6
2	Kiinteistön yleistiedot	7
2.1	Kohteen kuvaus	7
2.2	Käytössä olleet asiakirjat	8
3	Ulkopuoli	8
3.1	Havainnot	8
3.2	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	11
4	Salaojat.....	12
4.1	Havainnot	12
4.2	Johtopäätökset.....	14
5	Alapohja	14
5.1	Rakenteet.....	14
5.2	Havainnot	15
5.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	20
6	Louhostila.....	21
6.1	Rakenne	21
6.2	Havainnot	21
6.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	22
7	Maanvastaiset seinät	22
7.1	Rakenne	22
7.2	Havainnot	22
7.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	24
8	Ulkoseinät	25
8.1	Rakenne	25
8.2	Havainnot	26
8.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	29
9	Yläpohja ja vesikatto	31
9.1	Rakenne	31
9.2	Havainnot	31
9.2.1	Vesikatto	31
9.2.2	Yläpohja, sisäkatot.....	38
9.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	39
9.3.1	Vesikatto ja yläpohja	39
10	Märkätilat ja keittiö	40
10.1	Havainnot	40
10.2	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	41
11	Muuta.....	42
11.1	Havainnot	42



11.2	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	43
12	Yhteenveto suositelluista toimenpiteistä	44
12.1	Toimenpiteet	45



1 Kuntotutkimuksen yleistiedot

1.1 Kohde ja tilaaja

Kohde	Turun ammattikorkeakoulu ja ammatti-instituutti Ruiskatu 8 20720 Turku
Tilaaja	Turun kaupunki Turun Kiinteistöliikelaitos Tilapalvelut Linnankatu 90 20100 Turku
Tilaajan yhteyshenkilö	Janne Virtanen, kiinteistön ylläpitoinsinööri p. 050 558 9358

1.2 Tekijä ja ajankohta

Tutkimuksen tekijät	RTC Vahanen Turku Oy Ratapihankatu 53 C 20100 TURKU p. 0207 698 618 s-posti etunimi.sukunimi@vahanen.com Heli Teivainen, RI (AMK), rakennusterveysasiantuntija Mari Lehtonen-Najtre, FT, rakennusterveysasiantuntija Kimmo Saksi, RI (AMK) Timo Tuomi, LVI-asiantuntija Jouni Vuohijoki, Rkm, rakennusterveysasiantuntija
Yhteyshenkilö	Heli Teivainen, p. 041 5152 589

Kohteen kenttätutkimukset suoritettiin marras – joulukuussa 2016.



1.3 Tutkimuksen tavoite ja rajaus

Tutkimuksen tavoitteena oli hankkia lähtötietoja kiinteistöstä laadittavaa tarveselvitystä varten. Tutkimuksen sisällöstä oli laadittu tutkimussuunnitelma (Rakennustekninen tutkimussuunnitelma, Sirate Oy, päivätty 22.8.2016). Tutkimuksen sisältöä täsmennettiin tilaajan kanssa myöhemmin pidetyissä palavereissa.

Tutkimukseen sisältyi alapohjan ja maanvastaisten seinien sekä märkätilojen ja erillisten tilojen 331-333 pintakosteuskartoitus. Lisäksi tehtiin porareikäkosteusmittauksia ja viiltokosteusmittauksia tilaajan kanssa sovituista kohdista, joissa pintakosteuskartoituksella todettiin viitteitä kosteudesta. Ulkoseinistä kartoitettiin halkeamat. Yläpohjista kartoitettiin mahdolliset kosteusjäljet huonetilojen puolelta alakattoja avaamatta sekä tehtiin pintakosteuskartoitus, mikäli kosteusjäljet olivat kiviaineisessa yläpohjan kattopinnassa. Vesikatto ja rakennuksen ulkopuoli tarkastettiin aistinvaraisesti. Riskialttiita rakenteita tarkastettiin rakenneavauksin, joita tehtiin osin tutkimussuunnitelmassa esitettyihin kohtiin ja osin tilaajan kanssa erikseen sovittuihin kohtiin. Merkkisavun avulla tutkittiin vanhan puolen toisen kerroksen korkeudelta alkavia putkikuiluja kolmesta tilaajan kanssa sovituista kohdista. Merkkiainemenetelmällä selvitettiin rakenteiden kautta tapahtuvia ilmavuotoja tilaajan kanssa sovituista neljästä kohdasta. Salaojat kuvattiin niiltä osin kuin yhden työpäivän aikana ehdittiin kuvaamaan ilman kaivuutöitä ja putkien huuhtelua.

Lisäksi tutkittiin julkisivujen betonirakenteiden kunto, josta laadittiin erillinen julkisivujen kuntotutkimusraportti. Kiinteistön LVIS-järjestelmien kunnosta laadittiin lausunto (pois lukien ilmanvaihto, josta tarkastettiin ainoastaan ilmanvaihtokoneet), joka on esitetty myös erillisellä raportilla.

1.4 Tutkimusmenetelmät ja vertailuarvot

Rakenneavaukset

Avauksia tehtiin, jotta päästiin tarkastamaan rakennekerroksia ja niiden kuntoa.

Pintakosteuskartoitus

Kenttätutkimuksissa käytettiin aistinvaraisten havaintojen apuvälineenä mittalaitetta Gann Hydrotest LG2. Kivirakenteissa käytettiin sähkönjohtavuuteen perustuvaa pintakosteusilmmaisinta LB 70, jonka antamalla lukemalla ei ole yksikköä. Mitattaessa saatu tulos on suuntaa-antava. Asteikko muodostuu lukemista 0...170. Pintakosteusilmaisin kuvaa rakenteen kosteutta enimmillään noin 2-3 cm syvyyteen asti. Ilmaisimesta saatu lukema riippuu myös tarkasteltavasta materiaalista.

Ilman kosteusmittaus ja viiltomittaus

Ilman ja lattian pintarakenteiden alla olevaa kosteustilannetta selvitettiin rakenteen lyhytkestoisen suhteellisen kosteuden mittausmenetelmällä. Lattian pintarakenteen alla vallitsevan ilman suhteellisen kosteuden mittaus tehtiin ns. viiltomittauksena, jossa lattiapinnoitteeseen tehdään viilto halutulle kohdalle ja lattiapinnoite irrotetaan mittapään vaatimalta matkalta alustastaan. Viiltoon asennetaan Vaisala Oy:n valmistama HMP42 -kosteus- ja lämpötilamittapää. Tehty viilto sekä viillon ja mittapään rajapinta



tiivistetään Mal-kitillä siten, että tehty viilto on täysin vesihöyryntiivis. Mittapään annetaan tasaantua päällysteen alla vallitseviin olosuhteisiin vähintään 15 minuuttia. Mittauksissa käytettiin Vaisala HMI41 -lukulaitetta. Mittauksissa käytetyt kosteus- ja lämpötilamittapäät on kalibroitu Vahanen Oy:n mittapäiden kalibroitijärjestelmällä 27.10.2016.

Rakennekosteuden mittaus porareikämenetelmällä

Tutkittaviin materiaaleihin porattiin kuivamenetelmällä 16 mm poranterällä reikä, johon asennettiin ulkomitaltaan 16 mm paksu holkki. Porareikä ja putken liitos sekä putken suu tiivistettiin höyrytiiviiksi. Ennen holkin asennusta reikä puhdistettiin huolellisesti porauspölystä reikään mahtuvalla suuttimella. Porauksen jälkeen reiän annettiin tasaantua yli 72 tuntia. Mittausanturien asennuksen jälkeen anturin annettiin tasaantua yli tunnin ajan putkessa vallitseviin olosuhteisiin ennen mittaustulosten lukemista.

Betonirakenteiden ja tiiliseinän suhteellisen kosteuden mittauksissa käytettiin Vaisala Oy:n valmistamia HMP44 -kosteus- ja lämpötilamittapäitä. Sisäilman suhteellisen kosteuden ja lämpötilojen mittaukset tehtiin samalla kalustolla. Mittauksissa käytetyt kosteus- ja lämpötilamittapäät on kalibroitu Vahanen Oy:n mittapäiden kalibroitijärjestelmällä 27.10.2016.

Painesuhteet ja ilmavuotojen tutkiminen merkkisavulla

Rakennuksen ja rakenteiden ilmavirtauksia sekä rakennuksen painesuhteita tarkasteltiin merkkisavun avulla vain erikseen sovitusta kohdin.

Ilmavuotojen tutkiminen merkkiainekokeella

Rakennuksessa tapahtuvia hallitsemattomia ilmavuotoja tutkittiin merkkiainekokeen avulla. Merkkiainekaasuna käytettiin vedyn (5 %) ja typen seosta. Mahdollisia ilma- vuotoja tutkittiin merkkiaineanalysaattorilla Inficon Sensistor XRS9012.

Hetkellisen paine-eron mittaaminen

Merkkiainekokeen yhteydessä mitattiin huonetilojen hetkellisiä painesuhteita manometrillä Swema Air 3000.

2 Kiinteistön yleistiedot

2.1 Kohteen kuvaus

Tutkimuskohteena oli Turun Peltolassa osoitteessa Ruiskatu 8 sijaitseva betonielementtirakenteinen koulukiinteistö. Kiinteistön vanha osa on rakennettu vuonna 1979 ja uusi osa vuonna 1989. Rakennuksen vanha osa koostuu viidestä maanpäällisestä kerroksesta, käyttötiloina olevasta kellarikerroksesta sekä erillisestä pääosin yksikerroksista liikunta- ja uimahallitiloja sisältävästä siivestä (uimahallin alla on lisäksi kellarikerroksessa teknistä tilaa). Rakennuksen uudempi osa on neljäkerroksinen, joista kolme kerrosta sijaitsee maanpäällä. Tämän lisäksi uudessa osassa on liikuntatiloja sisältävä erillinen yksikerroksinen siipi.



2.2 Käytössä olleet asiakirjat

- Pohjapiirroksat: kellari, 1 – 5 krs, vesikatto
- Kuntoarvio, Raksystems Anticimex Insinööritoimisto Oy, 13.10.2014.
- Rakennustekninen tutkimussuunnitelma, Sirate Group Oy, 29.6.2016.
- Asbestikartoitus, Varsinais-Suomen Asbestitutkimus Oy, 29.11.2016.

3 Ulkopuoli

3.1 Havainnot

Rakennus sijaitsee rinteessä, joka viettää koillissivulta lounaissivulle. Maanpinta viettää pääosin rakennuksesta pois päin.

Luoteissivulla on portaikko kellarikerroksen sisäänkäynnille. Portaiden pohjalla on pieni sadevesikaivo muoviritilällä. Portaikon pohjabetoni on sammaloitunut ja sokkelin sekä portaikon tukimuurin betoni on rapautunut ja betoniraudoitusta on tullut esiin.



Kuvat 1 ja 2. Luoteissivun portaikon tukimuurin ja rakennuksen sokkelin alareunan betonit ovat rapautuneet. Portaalan alatasolla kasvaa sammalta.

Uimahalli- ja liikuntasalisiiven koillissivulla kallion pinta nousee jyrkästi ylöspäin rakennuksen läheisyydestä. Uimahallin sokkelissa havaittiin paikoitellen kosteusjälkiä. Maanpäällisessä kerroksessa ei sisäpuolelta tehdyssä tarkastuksessa todettu viitteitä kosteudesta, mutta maanpinnan alapuolella sijaitsevassa ensimmäisessä kerroksessa, uimahallin alapuolella, todettiin viitteitä kosteudesta sekä alapohjassa että maanvastaisessa ulkoseinässä.





Kuvat 3 ja 4. Uimahalli- ja liikuntasaliivien koillisivulla kallio nousee jyrkästi rakennuksen vierestä. Uimahallin kohdalla sokkelin ja pesubetoniseinän liittymässä on kosteusjälkiä.

Rakennuksen koillispuolella eri osien sokkeleiden vierellä havaittiin maapinnan kallistuksissa puutteita: maanpinta ei vietä rakennuksesta pois päin ja sokkelin viereen on muodostunut kuoppia. Uudemman osan sokkelin EPS-eristeet ovat tulleet paikalle maan painumisesta johtuen. Uuden puolen matalamman osan koillisivulla havaittiin myös kuoppia sokkelin vierellä. Vanhan puolen koillisivulla kellarikerroksessa sijaitsevilla väestönsuojilla todettiin paikoin seinustan vierellä kosteutta alapohjassa ja ensimmäisessä kerroksessa sijaitsevan ilmanvaihtotilan 137 maanvastaisessa seinässä todettiin myös viitteitä kosteudesta. Uuden puolen korkean osan toisen kerroksen korkeudella sijaitsevan väestönsuojan alapohjassa todettiin myös viitteitä kosteudesta luoteispäädystä. Ks. kohdat "5 Alapohja" ja "7 Maanvastaiset seinät".



Kuvat 5 ja 6. Koillispuolella maanpinta ei kallista pois päin rakennuksesta. Sokkelin viereen on muodostunut paikoin kuoppia. Paikoitellen maanpinnan yläpuolella näkyy sokkelin eristystä.

Uuden puolen (ammatti-instituutin osat) rakennusten välissä on asfaltoitua pihaa yhdyskäytävän molemmiin puolin. Luoteissivustalla asfaltoidulla pihalla on ainoastaan yksi sadevesikaivo ja aistinvaraisen arvion perusteella pihan kallistuksissa on tällä osin puutteita eivätkä pintavedet johdu kaikkialta kaivoon. Sokkelien alareunoissa todettiin paikoitellen viherrystä. Uuden puolen korkeamman osan koillisivun sisäänkäynnin (D-porras) kohdalla sokkelissa havaittiin myös kosteusjälkiä. Yhdyskäytävän toisella



puolella, rakennuksen kaakkoissivustalla havaittiin myös sokkeleiden alareunojen viherrystä. Asfaltti on paikallisesti kuopalla uuden osan matalamman osan kulmalla. Uuden puolen korkean osan toisen kerroksen korkeudella sijaitsevan väestönsuojan alapohjassa todettiin myös viitteitä kosteudesta rakennuksen koillissivulla.



Kuvat 7 ja 8. Luoteissivustalla olevan asfalttipihan vedenpoisto on puutteellinen. D-portaan sisäänkäynti syvennyksen sokkelissa on kosteusjälkiä.



Kuvat 9 ja 10. Kaakkoissivustalla uuden puolen rakennusten sokkelin alaosat vihertävät. Uuden puolen korkeamman osan kaakkoispäädyn sisäänkäynnin sokkelin alareunassa on kosteusjälkiä.

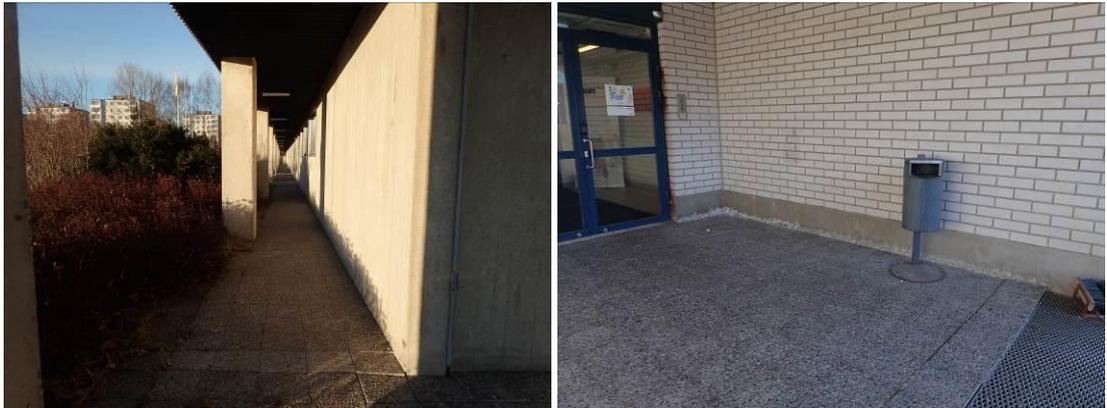
Uuden puolen korkeamman osan ja vanhan osan välissä on rakennuksen kaakkoissivustalla myös asfaltoitu piha. Uuden osan sisäänkäyntikatoksen kattovedet johtuvat maahan ja aistinvaraisesti tarkastettuna niiden johtuminen eteenpäin sadevesikaivoon on puutteellista ja on mahdollista, että ne kertyvät pihalle. Korkeamman osan kaakkoispäädyn sisäänkäynnin sokkelin pinnassa on kosteusjälkiä.





Kuvat 11 ja 12. Uuden ja vanhan puolen välinen asfaltoitu piha.

Vanhan puolen korkean osan kaakkoispäädyssä (kirjasto) on istutuksia seinän vierellä ja maanpinta ei selkeästi vietä pois päin rakennuksesta. Lounaissivulla sokkelin vierusta on katoksen alla (ylemmät kerrokset sijaitsevat pohjakerrosta ulompana). Lounaissivun sokkelissa ja sivulla olevan sisäänkäyntisyvennyksen sokkelissa havaittiin kosteusjälkiä. Alapohjassa ei näillä kohdilla todettu viitteitä kosteudesta.



Kuvat 13 ja 14. Vanhan puolen lounaissivulla sokkelin vierusta on katettu. Sisäänkäynnin kohdalla sokkelin alareunassa on kosteusjälkiä.

Lähtötietojen (Kuntoarvio 3.10.2014, Raksystems Oy) perusteella salaojat on uusittu pääsisäänkäynniltä rakennuksen luoteispäättyyn ja uimahallisiiven ympäri. Havaintojen perusteella seinän vierustalla on tällä osin sorastus ja paikoitellen sokkelin vierellä näkyy suodatinkangasta. Muilta osin salaojat ovat alkuperäiskuntoisia. Salaojat kuvattiin tämän tutkimuksen yhteydessä.

3.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen eri osien maanalaisilla osuuksilla todettiin sisäpuolelle paikoin kosteutta sekä alapohjassa että maanvastaisissa seinissä, mikä viittaa ulkopuolen vedeneristyksen ja vesien poisjohtamisen puutteisiin. Kohdassa "4 Salaojat" suositellun salaojien uusimisen yhteydessä tulee myös vedeneristää maanalaiset osuudet ulkopuolelta kosteuskuorman vähentämiseksi. Maanpinnan kallistukset tulee myös korjata samassa yhteydessä siten, että maanpinta viettää rakennuksen kaikilla osilla pois päin rakennuksesta.

Asfaltoitujen pihojen sadeveden poiston riittävyys tulee arvioida peruskorjauksen yhteydessä ja tarvittaessa lisätä kaivoja ja parantaa maanpinnan kallistuksia myös näillä osin. Nyt tehdyssä tarkastuksessa todettiin puutteita luoteissivustalla uudemman osan rakennusten välisellä asfaltoidulla pihalla, jossa sadevesikaivoja on vain yksi sekä kaakkoissivustalla vanhan ja uuden osan välisellä asfaltoidulla pihalla, jossa katoksen vedet eivät mahdollisesti johdu sadevesikaivoon.

Luoteissivulla sijaitsevan kellarikerrokseen johtavan portaikon vedenpoiston riittävyys tulee myös arvioida peruskorjauksen yhteydessä ja tarvittaessa parantaa sitä. Portaikon kohdalla tukimuurin ja rakennuksen sokkelin betonirakenteet ovat rapautuneet ja portaikon pinnassa on runsaasti sammalta. Rakenteet tulee korjata peruskorjauksen yhteydessä ja portaikon kattaminen on suositeltavaa rakenteiden sääräsituksen vähentämiseksi.

Uimahallin kohdalla havaittiin kosteusjälkiä sokkelin yläreunassa. On mahdollista, että uimahallista on kulkeutunut kosteaa ilmaa rakenteisiin, mikä ilmenee ulkopuolella havaittuina kosteusjälkinä. Olemme suositelleet uimahallille saneerausta peruskorjauksen yhteydessä uimahallin iän ja tilan alapuolella tehtyjen kosteushavaintojen vuoksi (ks. kohta "11 Muuta"). Samassa yhteydessä tulee arvioida seinärakenteen korjaustarpeet.

4 Salaojat

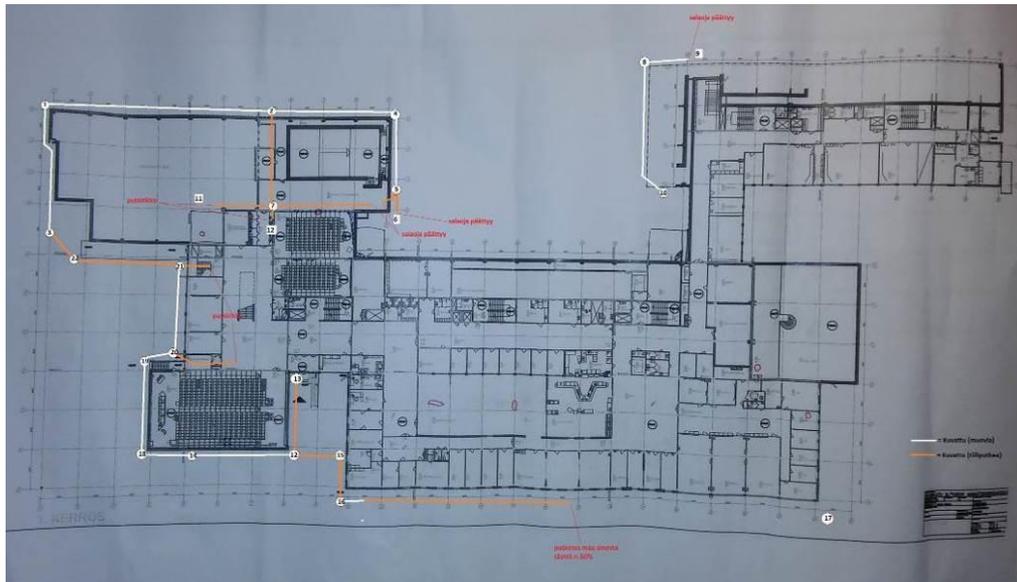
4.1 Havainnot

Tilaaajan kanssa sovittiin, että kiinteistön salaojat kuvataan niiltä osin kuin yhden työpäivän aikana ehditään. Kiinteistön salaojat kuvattiin pistokokein niiltä osin kuin salaojakaivot olivat löydettävissä. Kuvaukset aloitettiin vanhalta puolelta. Kuvatut osuudet on esitetty kuvassa 15 ja liitteessä 3. Kuvaus kokonaisuudessaan toimitetaan tilaajalle muistikortilla.

Huoltomiehiltä saadun tiedon mukaan vanhan puolen korkean osan koillissivulla ei ole lainkaan salaojia (kaivot 6-10). Sivustalle on tehty koekaivaus kesällä 2015 ja salaojia ei ole löytynyt. Nyt tehtyjen havaintojen mukaan kaivoja ei ollut näkyvillä. Instituutin osuutta ei ehditty kuvaamaan sovittun päivän aikana, muutoin kuin korkeamman osan luoteissivun kohdalta.

Kiinteistön kuvattujen salaojien materiaaleina oli muovi- ja savitiiliputki. Vanhalla puolella salaojat ovat olleet todennäköisesti alun perin savitiiliputkea ja uusitut osat ovat muovia. Uudella puolella salaojat ovat olleet todennäköisesti alun perinkin muovia. Muoviset salaojaputket olivat hyvässä kunnossa. Savitiiliputket olivat huonossa kunnossa, putkissa todettiin siirtymiä saumoissa, halkinaisia kohtia ja putkirikkoja.

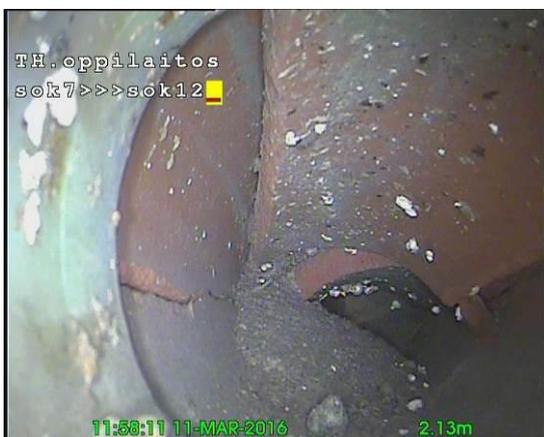




Kuva 15. Kuvatut salaojat (ks. suurempana liite 3).



Kuvat 16 ja 17. Savitiiliputkessa siirtymää uimahalliosan kaakkoispäädyssä (kuva 16). Savitiiliputki on halki uimahalli- ja liikuntasaliosan alla (kuva 17).



Kuvat 18 ja 19. Savitiiliputki on sortunut auditorion edustalla (kuva 18) ja porrashuoneen alla (kuva 19).



Kuvat 20 ja 21. Vanhan osan lounaissivulla salaojaputki vaihtuu muoviksi kaivon 16 läheisyydessä. Kaivojen 16 ja 17 välissä vanha savitiiliputki on tukossa.

4.2 Johtopäätökset

Kuvatuilta osin muoviputkien todettiin olevan kunnossa eivätkä ne vaadi toimenpiteitä. Suosittelemme kuitenkin salaojien kuvausta niiltä osin kuin niitä ei nyt ehditty kuvaamaan.

Savitiiliputket ovat huonossa kunnossa ja saatujen tietojen sekä tehtyjen havaintojen perusteella vanhan puolen koillissivulta puuttuvat salaojat. Sivustalla todettiinkin kosteutta rakennuksen sisäpuolella alapohjassa, ks. kohta "5 Alapohja". Kiinteistön peruskorjauksen yhteydessä tulee uusia vähintäänkin ulkopuoliset savitiiliputket ja lisätä puuttuvat salaojat. Sisäpuolisten savitiiliputkien uusiminen on työläämpää, mutta niiden uusimista tulee harkita, sillä niissä todettiin toistuvia rikkoutumisia ja niiden korjaamatta jättäminen muodostaa riskin alapohjan kastumiselle. Uimahallin teknikatilan ja viereisen auditorion välissä todettiin viitteitä kosteudesta väliseinässä ja alapohjassa rikkoutuneen salaojaputken kohdalla.

5 Alapohja

5.1 Rakenteet

Käytössä olleen Rakennusteknisen tutkimussuunnitelman (22.8.2016, Sirate Oy) mukaan alapohjan rakenne vaihtelee kiinteistön eri osissa jonkin verran, ollen kuitenkin pääosin alapuolelta eristettyä maanvaraista betonilaattaa. Osa alapohjasta on kuitenkin eristämättä ja osassa eriste on betonilaatan yläpuolella tai kahden betonilaatan välissä. Rakenteet on esitetty tarkemmin tutkimussuunnitelmassa.

Kosteusmittausporausten yhteydessä tarkastettiin mittauskohtien alapohjarakenteet.



Vanhan osan väestönsuojan 008 alapohjarakenne kosteusmittauspisteessä P1 on ylhäältä alas:

- vinyylilaatta
- betoni 120 mm
- muovikalvo tms.
- hiekka 100 mm
- betoni tms. kova kerros n. 100 mm
- pohjasora

Kauempana maanvastaisesta seinästä (kosteusmittauspiste P2) alapohjan betonilaatan alla ei havaittu muovikalvoa eikä toista kovaa kerrosta hiekan alla.

Rakennusteknisen tutkimussuunnitelman mukaan alapohjassa pitäisi olla tällä kohdin 100 mm betonilaatta, sitkeä suojarahaperi ja tiivistetty sorakerros (AP1).

Uuden osan väestönsuojan 2113 alapohjarakenne kosteusmittauspisteessä P6 on ylhäältä alas:

- betoni 390 mm
- hiekka/sora

Väestönsuojan 2111 kosteusmittauspisteissä P3 ja P4 sekä väestönsuojan 2113 kosteusmittauspisteessä P5 todettiin alapohjassa olevan yli 400 mm betonia.

Alapohjarakennetta ei oltu esitetty tältä kohdin lähtötietoina olleessa Rakennusteknisessä tutkimussuunnitelmassa (22.8.2016, Sirate Oy).

Vanhan puolen maanvarainen eristetty alapohja tarkistettiin lounaissivun luokkatilasta 020 merkkiainekokeen MA3 yhteydessä. Rakenne ylhäältä alas on:

- muovimatto
- 70 mm betoni
- 80 mm EPS
- karkea sora

Rakennusteknisestä tutkimussuunnitelmasta ei selvinnyt, mikä rakenne tällä kohdin pitäisi olla. Tehdyt havainnot viittasivat alapohjaan AP3 (lämpimän tilan maanvarainen laatta). Tutkimussuunnitelman mukaan pilarilinjoilla A-D sekä luokkatilan 020 läheisessä tilassa 028 on alapohjana AP5 (lämpimän tilan kantava laatta).

5.2 Havainnot

Kiinteistön alapohjat kartoitettiin pintakosteusilmaisimella. Kohonneita pintakosteuslukemia havaittiin vain paikoitellen. Kohonneita pintakosteusarvoja todettiin lähinnä maanvastaisten seinien vierustoilla vanhan puolen korkean osan koillissivustalla väestönsuojissa sekä A-porrashuoneessa, ensimmäisessä kerroksessa sijaitsevassa uimahallin alla olevassa teknisessä tilassa ja ison auditorion päädyssä sekä toisessa kerroksessa sijaitsevissa uuden puolen väestönsuojissa seinien vierustoilla. Näiden lisäksi kohon-



neita kosteusarvoja havaittiin tiloissa, joissa käytetään vettä tai niiden läheisyydessä. Alueet on esitetty suuntaa antavasti liitteen 1 pohjakuvassa.

Rakenteiden kosteuksia mitattiin tarkemmin muutamasta tilasta muovimaton alta tehtävällä viiltokosteusmittauksella tai porareikäkosteusmittauksella. Mittaukset tehtiin kohtiin, jossa todettiin pintakosteusilmaisimella kohonneita kosteuskokemia sekä vertailumittaukset kohtiin, jossa kohonneita lukemia ei todettu. Mittaustulokset on esitetty oheisissa taulukoissa 1 ja 2, ja mittapistet on esitetty liitteen 1 pohjapiirroksessa.

Taulukko 1. Alapohjan kosteusmittaukset muovimaton alta viilloista (V = viiltomittaukset) 28.11.2016.

Mittapistepiste	Mittauskohta	Syvyys (mm)	Suhteellinen kosteus (%)	Lämpötila (°C)	Kosteus-sisältö (g/m ³)	Anturi nro.
V1	094 sosiaalitila naiset, pesualtaan alta	0	93	20,9	17,0	42/5
V2	094 sosiaalitila naiset, keskilattia, vrt.	0	80	21,5	15,1	42/4
Sisäilma	094		19	21,2	3,5	42/1
V3	096 sosiaalitila miehet, wc:n edusta	0	72	22,3	14,1	42/2
V4	096 sosiaalitila miehet väliseinän vierus, vrt.	0	79	22,0	15,3	42/2
Sisäilma	096		19	21,9	3,7	42/1
V5	2136c ulkoseinän vierus	0	74	19,2	12,2	42/2
V6	2136c väliseinän vierus, vrt.	0	49	19,5	8,2	42/1
Sisäilma	2136c		17	19,7	2,8	42/4
V7	2147 pukuhuone naiset	0	81	19,0	13,2	42/5
V8	2147 pukuhuone naiset, vrt.	0	68	19,2	11,3	42/3
Sisäilma	2147 pukuhuone naiset		21	19,5	3,4	42/3
V9	092 astianpalautus	0	100	20,6	18,1	42/4
V10	092 astianpalautus, vrt.	0	60	21,1	11,1	42/2
Sisäilma	092		24	20,9	4,4	42/3
V11	0921 wc:n edusta	0	81	21,3	15,0	42/1
V12	0921 väliseinän vierus, vrt.	0	61	20,6	11,0	42/5
Sisäilma	0921		26	21,5	4,8	42/2
V13	Auditorio 131, vedenpuhdistustilan puoleinen jalkalista	0	77	21,9	14,9	42/2
V14	Auditorio 131 väliseinän jalkalista, vrt.	0	40	19,8	6,9	42/5
Sisäilma	Auditorio 131		18	20,5	3,1	42/4

Viiltokosteusmittauksissa havaittiin korkeaa suhteellista kosteutta muovimaton alla vanhalla puolella astianpalautuslinjaston 092 edustalla (mittapiste V9) ja naisten sosiaalitalassa 094 (V1).

Vertailumittauksiin nähden suhteellinen kosteus muovimaton alla oli koholla vanhalla puolella myös naisten sosiaalitalan 094 keskialueella (V2), miesten sosiaalitalan 096 väliseinän vierellä (V4) sekä kirjaston käytävällä 0921 wc-tilan edustalla (V11).

Uudella puolella vertailukohtiin nähden kohonnuttu suhteellista kosteutta todettiin ainoastaan naisten pukuhuoneessa 2147 väliseinän vierustalla (V7).

Taulukko 2. Alapohjan kosteusmittaukset muovimaton alta porareista (P=porareikämittaukset: poraus 29.11.2016 ja mittaus 2.12.2016).

Mittapiste	Mittauskohta	Syvyys (mm)	Suhteellinen kosteus (%)	Lämpötila (°C)	Kosteus-sisältö (g/m ³)	Anturi nro.
P1	008 suojahuone, MVS vierus	30	88	19,1	14,5	44/3
		50	89	19,2	14,5	44/3
		200	96	17,9	14,7	44/1
sisäilma			26	19,6	4,3	44/10
P2	008 suojahuone, VS vierus, vrt.	30	70	20,2	12,2	44/5
		70	80	20,2	14,0	44/8
		200	87	20,3	15,3	44/4
sisäilma			25	20,4	4,4	44/7
P3	2111 sosiaalitala, MVS vierus	50	65	17,0	9,5	44/4
		100	80	16,1	11,0	44/6
		200	96	15,2	12,5	44/3
sisäilma			29	17,9	4,4	44/1
P4	2111 sosiaalitala, keskilattia, vrt.	50	58	19,8	9,8	44/8
		100	71	19,9	12,1	44/10
		200	91	19,7	15,4	44/7
sisäilma			26	19,9	4,4	44/5
P5	2113 sosiaalitala, VS vierus	50	61	18,4	9,6	44/3
		100	72	18,4	11,3	44/7
		200	91	18,5	14,5	44/4
sisäilma			0	18,7	4,3	44/1
P6	2113 sosiaalitala, keskilattia, vrt.	50	58	16,5	8,2	44/10
		100	75	15,4	9,9	44/6
		200	82	14,6	10,2	44/8
sisäilma			29	17,0	4,1	44/5
ulkoilma	piha-alue		90	-1	4,1	44/5

Porareikämittauksissa kohonnuttu suhteellista kosteutta todettiin vanhan puolen kellarikerroksen väestönsuojassa 008 maanvastaisen seinän edustalla (mittapiste P1). Huoneen lattia oli päällystetty vinyylilaatalla. Muissa mitatuissa tiloissa betonilattiat oli maalattu. Kaikissa seinien vierustoille tehdyissä mittauksissa todettiin yli 90 % suh-

teellista kosteutta syvemmillä alapohjarakenteessa (200 mm syvyydellä), kuten myös yhdessä huoneen keskelle tehdyssä porauksessa.

Alapohjissa havaittiin tarkastusluukkuja sekä vanhalla että uudella puolella. Tarkastusluukkuja avattiin kolmesta kohtaa. Ennen luukkujen avaamista luukkujen reunoilta ei havaittu merkkisavulla tehdyssä tarkastelussa ilmavirtauksia. Uuden puolen korkean osan kellarikerroksen käytävällä 0129 (liite 1: R3) tarkastusluukun alla todettiin olevan viemärin tarkastuskaivo, jonka pohjalla havaittiin vettä noin 10 cm. Uuden puolen matalan osan käytävällä 2106 (R10) tarkastusluukun alla todettiin olevan salaojien tarkastuskaivo, josta havaittiin virtaavan ilmaa huonetilan suuntaan. Vanhan puolen kirjastosalissa 091 (R2) tarkastusluukun alla todettiin olevan myös salaojien tarkastuskaivo ja ilmaa todettiin virtaavan huoneesta kaivon suuntaan. Salaojien tarkastuskaivot olivat kuivat.



Kuvat 22 ja 23. Uuden puolen korkean osan kellarissa todettiin vettä viemärin tarkastuskaivon pohjalla.



Kuvat 24 ja 25. Uuden puolen matalan osan alapohjassa todettiin olevan salaojien tarkastuskaivo.

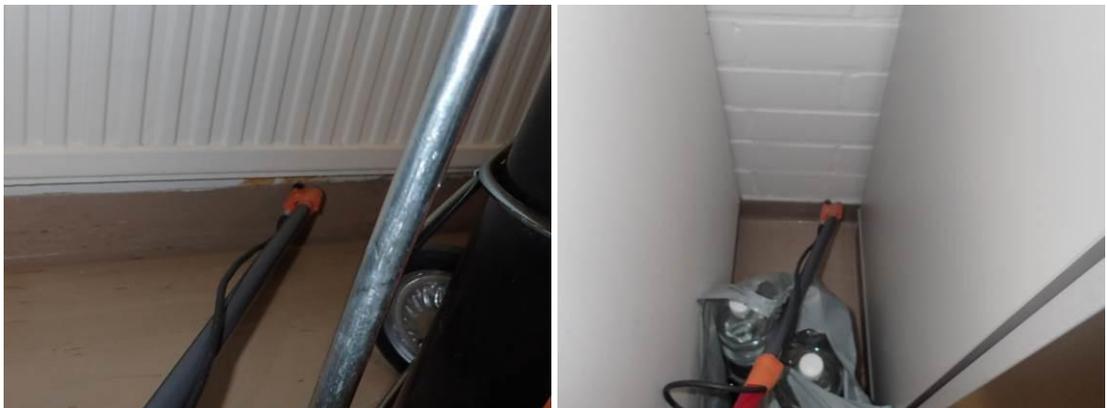




Kuvat 26 ja 27. Vanhalla puolella kirjaston alapohjassa todettiin olevan salaojien tarkastuskaivo.

Liikuntasalien lattioiden rakenteita ei avattu tilaajan päätöksestä. Rakenteita arvioitiin käytössä olleen Rakennusteknisen tutkimussuunnitelman perusteella (Sirate Oy, 22.8.2016). Lähtötietojen perusteella vanhan puolen liikuntasalin lattia on uusittu saaneerausyhteydessä ja alapohjan eristetilaaan on asennettu koneellinen tuuletus. Alapohjassa on saadun tiedon mukaan betonilaatta, jonka yläpuolella on lämmöneriste ja puurakenteinen lattia sekä uusi Pulastic-massapinnoite. Uuden puolen liikuntasalin lattia on ilmeisesti alkuperäinen ja tutkimussuunnitelmassa olleen kuvan mukaan alapohjassa on kova eristekerros betonilaatan alla ja pehmeä eristekerros ja puurakenteinen lattia betonilaatan päällä.

Alapohjan ilmavuotoja huonetiloihin tarkasteltiin tilaajan kanssa sovitusti yhden huonetilan kohdalta. Tilaksi valittiin kellarikerroksen luokkatila 020, jossa on maanvarainen alapuolelta eristetty betonilaatta. Merkkiainekoetta (liite 1: MA3) varten tila alipaineistettiin tilan omalla ilmanvaihdolla teippaamalla tuloilmapäätelaitteet kiinni, jolloin tila oli 2 Pa alipaineinen käytävtilojen suhteen. Ennen tätä tila oli lievästi yli-paineinen. Merkkiainetta syötettiin ulkoseinän vierustalla alapohjan eristeen alle. Merkkiainetta havaittiin kulkeutuvan välittömästi ja runsaasti huonetilaan ulkoseinien ja alapohjan liittymästä. Koetta ei uusittu voimakkaammassa alipaineessa (-10 Pa), sillä tulokset olivat jo selviä ja lisäalipaineistus aiheutti tilaan voimakasta viemärinhajua.



Kuvat 28 ja 29. Alapohjan alta maaperästä todettiin virtaavan ilmaa ulkoseinien liittymistä.



5.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Alapohjassa todettiin viitteitä kosteudesta lähinnä rakennuksen koillissivustaan rajautuvissa tiloissa maanvastaisten seinien tai väliseinien vierustoilla sekä uudella että vanhalla puolella. Rakennekosteusmittausten perusteella rakenteessa todettiin myös koholla olevaa suhteellista kosteutta, joka on lattian pintamateriaalista riippuen joko päässyt haihtumaan ilmaan (vesihöyryä läpäisevä maalipinta) tai kertynyt pintamateriaalin alle (tiivis vinyylilaatta). Alapohjan kosteus johtuu näillä osin todennäköisesti maaperästä nousevasta kosteudesta. Väestönsuojien kohdalla todettiin, että alapohjarakenteesta puuttuu lämmöneriste (suunnitelmien mukainen rakenne), jolloin kosteutta voi kulkeutua rakenteeseen joko kapillaarisesti tai diffuusiolla. Kosteuskuormitusta koillissivustalla lisää myös salaojien puuttuminen tai niiden huono kunto. Suosittelemme, että tilat, joissa nyt todettiin kosteutta tai viitteitä maaperästä nousevasta kosteudesta, saneerataan peruskorjauksessa sellaisiksi, että niiden pintamateriaalit kestävät vallitsevat kosteusolot ja mahdollistavat kosteuden haihtumisen ilmaan. Tämä tulee huomioida myös tilojen käyttötarkoituksessa ja siinä, että tilojen ilman täytyy vaihtua riittävästi eikä lattiapintaa saa peittää myöskään tiiviillä kalusteilla. Olemme suositelleet myös kohdassa "4 Salaojat" huonokuntoisten salaojien uusimista ja puuttuvien salaojien lisäystä.

Muissa kohdin todetut korkeat tai kohonneet suhteellisen kosteuden arvot sekä pinta-kosteusilmaisimen kosteusviitteet liittyvät enemmän tilojen toimintaan kuin maaperän kosteuteen. Kosteutta todettiin wc- ja pesutiloissa sekä niiden läheisyydessä ja keittiön läheisyydessä. Nämä on käsitelty kokonaisuudessaan kohdassa "10 Märkätilat ja keittiö".

Alapohjan viemäreiden tarkastusluukkujen todettiin olevan melko tiiviitä, sillä merkisavulla ei todettu ilmavuotoja luukkujen reunoilta. Suosittelemme kuitenkin peruskorjauksen yhteydessä uusimaan luukut kaasutiiviiksi. Kaikki tarkastuskaivot tulee lisäksi tarkastaa. Osassa kaivoista todettiin vettä pohjalla, tämän syy ja laajuus tulee selvittää ennen peruskorjausta ja huomioida korjauksissa. Olemme suositelleet kohdassa "4 Salaojat" nyt kuvaamatta jääneiden salaojien kuvausta. Samassa yhteydessä tulee tarkastaa olemassa olevien salaojien korkeusasema.

Vanhan puolen liikuntasalin alapohjan rakennetta voidaan pitää riskirakenteena, sillä lämmöneriste on alapohjan betonilaatan yläpuolella. Eristeen alapinta on ajoittain olosuhteissa, joissa mikrobikasvu voi mahdollistua. Rakenteen vedeneristyksen toimivuus on voinut myös heikentyä, jolloin rakennetta voi rasittaa lisäksi maaperän kosteus. Rakennuksen salaojitus on uusittu liikuntasalin osuudelta, joten on mahdollista, että alapohjan kosteustilanne on ollut aiemmin huonompi. Rakenne tulee uusia peruskorjauksessa rakennusfysikaalisesti toimivaksi.

Uudemman osan liikuntasalin alapohjassa on eristettä sekä betonilaatan ala- että yläpuolella, jolloin rakenne voi olla toimiva. Käytössä olleesta Rakennusteknisestä tutkimussuunnitelmasta ei selvinnyt rakennekerrosten materiaalit ja paksuudet. Rakenteen kunto tulee varmistaa ennen peruskorjausta useammasta kohdasta rakenneavauksin ja



mikrobimateriaalinäytteiden, jotta saadaan varmuus siitä, onko rakenne ollut toimiva tai onko siihen kohdistunut mahdollisesti poikkeuksellista kosteutta jollakin osalla. Tutkimusten perusteella määritellään mahdollinen korjauslaajuus.

Merkkiainekokeen perusteella ilmavuodot alapohjan alta maapohjasta huonetilaan olivat runsaita jo tilojen ollessa lievästi alipaineisia. Alapohjan kautta sisäilmaan tapahtuvat ilmavuodot tulee estää rakenteiden tiivistyksellä. Vastaavat ilmavuodot muualla vastaavan rakenteen osalla ovat todennäköisiä ja korjausten tulee kattaa rakennetyyppi kauttaaltaan. Muiden alapohjatyyppeiden kohdalla ilmavuotoja ei tarkastettu ja ne on suositeltavaa tarkastaa kattavasti ennen peruskorjausta, jos alapohjan tiivistyslaajuutta pyritään rajaamaan. Muutoin tiivistykset on suositeltavaa toteuttaa koko alapohjan osalle.

6 Louhostila

6.1 Rakenne

Rakennuksen uuden puolen koillissivun ja luoteispäädyn kellarikerroksen ja ensimmäisen kerroksen ulkoseinät rajoittuvat louhostilaan, jossa on sorapintainen maapohja ja kallioseinät.

Rakennusteknisen tutkimussuunnitelman (Sirate Oy, 22.8.2016) tietojen mukaan uuden puolen louhokseen rajoittuvien betoniseiniä lämmöneristystä on parannettu ja sieltä on poistettu orgaanista ainesta, kuten vanhoja muottilautoja. Louhostila toimii osin teknisenä tilana, sillä sinne on sijoitettu sadevesipumppaamo.

6.2 Havainnot

Louhostiloja tarkasteltiin E-porraskäytävän alatasanteen varastossa 0143 sekä eteishalissa 0104 olevien käyntiovien kautta. Tilassa todettiin mikrobiperäistä hajua sekä jonkin verran rakennusjätettä. Kalliopinnassa havaittiin tilan pohjalle valuvaa vettä koillissivun louhostilassa (kulku varastosta 0143).



Kuva 30 ja 31. Uudella puolella sijaitsevaan louhostilaan on kulku mm. varastosta 0143. Tilassa havaittiin mikrobiperäistä hajua ja rakennusjätettä.

Louhostilan ilmayhteyttä uuden puolen luokkatiloihin selvitettiin merkkiainekokeella. Merkkiainetta laskettiin louhostilaan ja sen kulkeutumista sisätiloihin arvioitiin toisen kerroksen kielistudiosta 2115 (liite 1: MA1.1). Koetta varten luokkatila alipaineistettiin 10 Pa porrashuoneen suhteen. Merkkiaineen ei havaittu kulkeutuvan louhoksesta luokkatiloihin eikä sitä havaittu myöskään luokan alapuolisten tilojen porraskäytävissä.

6.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Uudella puolella sijaitsevilla louhostiloissa havaittiin mikrobiperäistä hajua, jonkin verran rakennusjätettä sekä veden valumista kalliopintaa pitkin tilan pohjalle.

Koillissivun louhostilasta ei todettu ilmavuotoja yläpuoliseen luokkatilaan. Peruskorjauksen yhteydessä tulee louhostilojen ja sisätilojen ilmayhteys tarkastaa useammasta kohdasta ja tarvittaessa tiivistää läpivientejä ja rakenneliittymiä, jos niiden kautta siinä yhteydessä todetaan ilmavuotoja.

Olemme suositelleet kohdassa "4 Salaojat" nyt tehdyn tutkimuksen yhteydessä kuvaamatta jääneiden salaojien kuvaamista ennen peruskorjausta ja mahdollisten havaittavien puutteiden korjaamista peruskorjauksen yhteydessä. Samassa yhteydessä tulee arvioida, voidaanko estää louhostilaan valuvan veden pääsy. Suosittelemme näiden lisäksi tilojen tyhjennystä kaikesta rakennusjätteestä ja kulkuovien ja -luukkujen uusimista ilmatiiviiksi. Tilan ilma ei ole sisäilmaksi kelpaavaa. Louhostilan ilmanvaihdon toimimista tulee myös selvittää ennen peruskorjausta.

7 Maanvastaiset seinät

7.1 Rakenne

Rinteestä johtuen on rakennuksessa paljon maanvastaisia seinärakenteita. Maanvastaisia rakenteita on rakennuksen luoteis-, koillis- ja kaakkoissivustoilla. Tämän lisäksi rakennuksen uuden puolen D- ja E-porraskäytävien puoleiset varasto- ja sosiaalitulat rajoittuvat maanvastaisiin seiniin.

Rakennusteknisen tutkimussuunnitelman (Sirate Oy, 22.8.2016) mukaan väestönsuojien maanvastaiset betoniseinät on koolattu, eristetty ja levytetty sisätilojen puolelta (rauhanaikainen lämpöeristys). Lähtötiedoista poiketen seinien levytyksen todettiin olevan lastulevyn sijaan vanhalla puolella kuitusementtilevyä ja uudella puolella kipsilevyä.

7.2 Havainnot

Rakennuksen betonipintaiset maanvastaiset seinärakenteet kartoitettiin pintakosteusilmaisimella. Kohonneita pintakosteusilmaisimen lukemia havaittiin paikallisesti vanhan osan koillissivustalla ilmanvaihtotilan 137 ja uima-altaan teknisen tilan käytävällä 178. Lisäksi kohonneita pintakosteusilmaisimen arvoja todettiin paikallisesti auditoriossa 131 sekä vanhan puolen liikuntasalin ja uimahallin puku- ja pesuhuonetiloissa.



Osa pesuhuonetilojen kosteusalueista sijaitsi suihkujen vaikutusalueella. Uudella puolella havaittiin vain paikallisesti kohonneita kosteusarvoja sähköpääkeskuksen 0111 seinän alaosassa. Alueet on esitetty suuntaa antavasti liitteen 1 pohjapiirroksessa.

Saadun tiedon mukaan vanhan puolen väestönsuojien maanvastaisten seinien levyverhoukset (kuitusementtilevy) sisältävät asbestia ja tilaajan kanssa sovittiin, ettei niitä sen vuoksi tässä yhteydessä avata. Näiden maanvastaisten seinien kosteuksia ei kartoitettu tämän vuoksi. Alapohjassa todettiin kosteutta seinän vierustalla, ks. kohta "5 Alapohja". Väestönsuojan 008 laitehuoneen hätäpoistumisaukon ympärillä oli näkyvillä pienellä alueella paljasta mineraalivillaa, jonka todettiin tummuneen.



Kuva 32 ja 33. Vanhan puolen väestönsuojan 008 laitehuoneen maanvastaisen seinän eriste on hätäpoistumisaukon kohdalta mustunut (kuva 32). Muissa laitehuoneissa hätäpoistumisaukon ympäristössä ei havaittu paljasta mineraalivillaa, vaan eristys oli levytyksen takana.

Uuden puolen sisäpuolelta eristetyin maanvastaisen seinän rakenne tarkastettiin toisen kerroksen pukuhuonetiloina toimivasta väestönsuojasta 2111 (liite 1: avaus R8). Pinnan kipsilevyn taustassa tai eristeessä ei havaittu aistinvaraisella tarkastelulla merkkejä vaurioista. Mineraalivillan takana olevan betoniseinän pinnassa todettiin kohonneita lukemia pintakosteusilmalukemilla. Seinän vierellä alapohjassa todettiin myös viitteitä kosteudesta, ks. kohta "5 Alapohja".



Kuva 34 ja 35. Uuden puolen väestönsuojien maanvastaisten seinien sisäpinnassa on lämmöneriste ja levyverhous (R8). Takana olevan betonin pinnassa havaittiin kohonneita lukemia pintakosteusilmalukemilla.

Vanhalla puolella maanvastaisissa paikalla valetuissa betoniseinissä havaittiin pystyhalkeilua uima-altaan alustilan käytävän 178 kohdalla sekä teknisen tilan 137 (ilmanvaihdon raitisilmakammion) kohdalla.



Kuva 36. Maanvastaisten teräsbetoniseiniä halkeilua todettiin mm. uima-altaan takaisen käytävän 178 seinässä.

Uuden osan puolella halkeilua havaittiin kellarikerroksessa koillissivun louhostilaan rajautuvissa seinissä lähinnä pilareiden liittymissä sekä wc-tiloissa seinälaatoituksen saumoissa. Paikoin seinien laatoitukset olivat myös kopoja. Uuden puolen matalan osan maanvastaisissa seinissä havaittiin myös halkeilua lähinnä seinän ja pilareiden liittymissä.

7.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen betonipintaiset maanvastaiset seinärakenteissa todettiin vain paikallisesti viitteitä kosteudesta ja pääsääntöisesti nämä tilat ovat teknisiä tiloja. Olemme suositelleet kohdassa "4 Salaojat" vanhan osan alkuperäisten salaojien uusimista ja nyt kuvaamatta jääneiden salaojien kuvausta ja tarvittavia korjauksia kuvausten jälkeen. On mahdollista, että näillä toimilla saadaan vähennettyä maanvastaisten seinien kosteuskuormaa.

Kohdat, joissa on todettu kosteusjälkiä tai kohonneita kosteusarvoja, tulee puhdistaa puhtaaseen betonipintaan, jos pinnoissa on nykyisellään tasoitteet. Peruskorjauksessa tulee kiinnittää myös huomiota uusiin pintamateriaaleihin, jotta ne kestävät mahdollisen hieman korkeamman kosteuden ja mahdollistavat rakenteen kuivumisen huonetilaan päin.

Osa pesuhuonetilojen kosteusalueista sijaitsi suihkujen vaikutusalueella. Näiden korjaukset on käsitelty kokonaisuudessaan kohdassa "10 Märkätilat ja keittiö".

Sisäpuolelta koolatut ja eristetyt maanvastaiset seinät ovat lähtökohtaisesti riskirakenteita, koska eristeen ulkopinnan olosuhteet ovat ajoittain sellaiset, että olosuhteet muodostuvat otollisiksi mikrobikasvulle. Koillissivustalla todetut salaojituksen puutteet lisäävät riskiä kosteuden kertymiselle rakenteeseen. Peruskorjauksen yhteydessä maanvastaisista seinistä tulee poistaa sisäpuoliset levytykset, eristeet ja koolaukset. Pinnat on suositeltavaa uusiksi sellaisiksi, että ne kestävät kosteutta ja mahdollistavat



rakenteessa mahdollisesti olevan kosteuden haihtumisen huoneilmaan. Purkutöiden jälkeen tulee rakenteiden kosteudet kartoittaa kattavasti.

Vanhan puolen maanvastaisissa paikalla valetuissa betonipintaisissa seinissä havaittiin pystyhalkeilua uima-altaan alustilan käytävän 178 kohdalla sekä teknisen tilan 137 (ilmanvaihdon raitisilmakammion) kohdalla. Todennäköisesti halkeamat johtuvat betonin kuivumiskutistumasta. Suosittelemme kuitenkin halkeamille rakenneteknistä tarkastelua. Peruskorjauksen yhteydessä halkeamat tulee tiivistää, ettei niiden kautta tapahdu ilmavuotoja.

Uuden osan puolella halkeilua havaittiin lähinnä seinien ja pilareiden liittymissä, mikä viittaa eri materiaalien liitospöhtien elämiseen. Peruskorjauksessa tulee huolehtia liittymien tiivistyksestä, ettei rakenteen kautta virtaa ilmaa sisätiloihin.

Kellarikerroksen koillissivun wc-tilojen seinäläatoituksen kopojen ja haljenneiden alueiden taustarakenteet tulee tarkastaa peruskorjauksen yhteydessä ennen pintojen uusimista.

8 Ulkoseinät

8.1 Rakenne

Rakennuksen ulkoseinät ovat pääosin elementtirakenteisia betoni-mineraalivillabetoni-elementtejä. Betonirakenteisten julkisivujen kunnosta tehtiin tämän tutkimuksen yhteydessä erillinen ja erikseen raportoitu kuntotutkimus.

Ikkunoiden väliset alueet sekä vanhan osan lounaissivulla olevan matalan osan ensimmäisen kerroksen (ei maantason kerros) seinien alaosat ovat ulkopinnoiltaan profiilipeltiä.

Tilaaajalta saadun tiedon mukaan vanhalla puolella profiilipellin takana on käytetty tuulensuojalevynä asbestipitoista kuitusementtilevyä, minkä vuoksi tilaajan kanssa sovittiin, ettei levytyksiä tämän tutkimuksen yhteydessä avata. Tämän vuoksi tarkka rakenne ei ole tiedossa.

Uudelta puolelta avattiin ikkunoiden välisiä pellityksiä maantasolta (avaus R1) ja kolmannen kerroksen tasakatolta (R2) käsin. Rakenne on sisältä ulos (avaus R5):

- betoni
- muovikalvo (kiinnitetty puurungon väliin ja ulkopintaan asti)
- polyuretaanilevy
- profiilipelti

Rakennusteknisen tutkimussuunnitelman lähtötietojen mukaan eristeenä on mineraalivillalla (US5). Havaintojen perusteella pellitykset on uusittu jossain vaiheessa.



Ulkoseinän rakenne vanhan puolen ensimmäisen kerroksen ulokkeellisen osan (lounaissivu) ikkunan alla on sisältä ulos (avaus R5):

- kipsilevy
- höyrynsulkumuovi
- puukoolaus ja mineraalivilla 120 mm
- asbestipitoinen rakennuslevy (Lujalevy)
- peltiprofiili

Rakennetta ei ollut esitetty lähtötiedoissa.

Rakennuksen uuden puolen opetustilojen ja liikuntatilojen välissä olevassa yhdyskäytävässä on valesokkeli. Lähtötiedoissa olleista rakenneleikkauskuvista poiketen valesokkelin sisäpuolen todettiin olevan kipsilevyä tiilen sijaan. Eristetilan ulkopuolella ei ole tuulensuojalevyä. Valesokkelin rakenne varmistettiin tarkastuksen yhteydessä ja se on sisältä ulos (liite 1: R6):

- kipsilevy
- höyrynsulkumuovi
- mineraalivilla 200 mm
- ilmarako 20 mm
- betoni (ulkokuori)

8.2 Havainnot

Ulkoseinärakenteiden tarkastuksissa uuden puolen ikkunoiden välisiä pellityksiä avattiin ulkokautta maantasolta (liite 1: R1) ja kolmannen kerroksen kattotasanteelta (R2). Profiilipellin takana on puurunko ja eristeenä polyuretaanilevy. Puurungon ja sisäpuolen betoniseinän välissä on tilkkeenä mineraalivillaa ja osin uretaanivaahtoa. Tilkkeenä käytetty mineraalivilla oli mustunut ilmavuodoista.



Kuva 37 ja 38. Ikkunoiden välisten profiilipellitysten tausta on eristetty uretaanilevyllä. Puurungon liittymää betoniin on tilkitty mineraalivillalla ja uretaanivaahdolla. Rakenteeseen on jätetty höyrynsulkumuovi, joka taittuu puurungon ulkopintaan asti (avaus R2).

Vanhan puolen lounaissivun matalan osan ensimmäisen kerroksen ulkoseinissä on ikkunoiden alla profiilipeltiverhous. Sisäpuolella ikkunoiden alla on levyverhousta, jonka todettiin ainakin toimistohuoneen 163b kohdalla olevan kipsilevyä. Rakennetta avattiin toimistohuoneen 163b ikkunan alapuolelta (liite 1: avaus R5). Tuuletusikkunaan liittyvän kipsilevyn reuna oli rikkoutunut, mineraalivilla oli tummunutta ja sisäverhouslevyn ja koolauspuiden kiinnitykseen käytetyt naulat olivat osittain ruostuneita. Eristeen takana olevassa Lujalevyssä ei havaittu kosteuden aiheuttamia jälkiä avauskohdassa.



Kuva 39 ja 40. Vanhan puolen lounaissivun matalan osan ensimmäisen kerroksen ulkoseinissä on ikkunoiden alla profiilipeltiverhous. Sisäpuolella ikkunoiden alla on levyverhousta, joka huoneessa 163b oli kipsilevyä. Levy oli rikkoutunut tuuletusikkunan alta (avauskohta R5).



Kuva 41 ja 42. Toimistohuoneen 163b ulkoseinän sisäverhouslevyn alla oleva puukoolaus oli tummunutta, naulat ruostuneet ja mineraalivilla tummentunut (avaus R5).

Vanhan puolen ulkoseinissä havaittiin lähinnä ensimmäisessä kerroksessa pystyhalkeamia seinien ja pilareiden liittymissä sekä ylemmissä kerroksissa vaakahalkeamia ikkunoiden alla. Neljännessä kerroksessa havaittiin lisäksi muutama yksittäinen halkeama pilareissa.

Uuden puolen matalan osan ulkoseinien sisäpinnoissa todettiin toistuvia halkeamia ulkoseinän ja pilareiden liittymissä. Lisäksi havaittiin yksittäisiä vaakahalkeamia ulkoseinien ja yläpohjan liittymissä. Havaitut halkeamakohdat on esitetty suuntaa antavasti liitteen 2 pohjapiirroksissa.



Uuden puolen korkean osan ulkoseinien sisäpinnoissa havaittiin paikallisia vaakahalkeamia ikkunapenkkin alla sekä ulkoseinien ja katon liittymissä.

Ulkoseinien ja pilareiden sekä ulkoseinien ja ikkunoiden liittymissä on sisäpuolella pellitykset uuden puolen kummassakin osassa. Pellitetyjä liittymiä tarkastettiin huonetiloista 2115, 2120b ja 2136c (avaukset R7, R9 ja R11). Pellityksen takana todettiin olevan vaihtelevasti mineraalivillaeristettä, polyuretaania ja EPS-eristettä. Pellitysten todettiin olevan epätiivitä ja merkkinavulla suoritettussa tarkastelussa ikkuna- ja pilari-liittymistä todettiin voimakasta huonetiloihin suuntautuvaa ilmavirtaa.



Kuva 43 ja 44. Ulkoseinien ja pilarien liittymiä on eristetty ja tiivistetty vaihtelevasti. Liittymistä havaittiin sisätiloihin suuntautuvaa ilmavirtaa. Avaukset R7 ja R9.

Yhdyskäytävän valesokkelin sisäverhouskipsilevyssä havaittiin kosteusjälkiä ja värimuutoksia huonetilan puolella. Valesokkeliin tehtiin rakenneavaukset keskikohtaan ja opetustiloja sisältävän päädyn kulmaukseen (liite 1: avaukset R6). Valesokkelin lämmöneristeen ulkopinnassa havaittiin ilmavuotoihin viittaavaa tummentumaa ja rakenteessa havaittiin voimakasta, sisätiloihin suuntautuvaa ilmavirtaa. Rakenteessa ei ollut tuulensuojalevytystä. Ulkokuoren betonipinnassa todettiin kohonneita lukemia pintakosteudenilmaisimella.



Kuva 45 ja 46. Uuden osan opetus- ja liikuntatilojen yhdyskäytävällä on valesokkelirakennetta. Seinän eristeen todettiin tummuneen ilmavuodoista (avaus R6).

Ulkoseinien rakenneliitosten ja pilarien liittymien ilmavuotoja huonetiloihin tutkittiin vanhan puolen ensimmäisen kerroksen toimistotilasta 1587 (MA2) ja toisen kerroksen



kielistudiosta 2115 (MA1.2). Kokeita varten merkkiaineikaasua laskettiin tutkittavien tilojen betonielementtien ulkoseinien eristetilaan porareian kautta ja ilmavuodot tarkastettiin ensin huoneen normaalissa käyttöä vastaavassa tilanteessa ja sen jälkeen alipaineisuutta tehostaen (-10 Pa). Vanhan puolen toimistotilassa merkkiaineikaasua kulkeutui runsaasti huoneeseen ulkoseinän ja pilarin liittymistä sekä pistemäisesti ulkoseinän ja välipohjan liittymästä tilan ilmanvaihdon toimiessa normaalisti (-1 Pa ulkoilmaan nähden). Kun tilan alipaineisuutta tehostettiin, ilmavuotoja havaittiin tapahtuvan myös ulkoseinän ja ikkunoiden liittymissä. Uuden puolen toisen kerroksen kielistudiotilassa 2115 merkkiainetta havaittiin tulevan huoneeseen tilan normaalioloissa (-2,5 Pa ulkoilman suhteen) pistemäisinä päästöinä ulkoseinän ja välipohjan liittymästä ja erityisesti syöttökohtaa lähinnä olevasta nurkasta. Tehostetulla alipaineistuksella merkkiainetta kulkeutui huoneeseen myös pilarien ja ikkunapenkkien liittymistä sekä kauttaaltaan ulkoseinän ja välipohjan liittymästä.

Ulkoseinissä havaittiin veden valumajälkiä tai kosteuteen viittaavaa tasoitteen kuprumista paikoitellen. Vanhalla puolella kosteusjälkiä havaittiin muutaman huoneen kohdalla kahdessa ylimmässä kerroksessa joko seinän yläosassa tai ikkunan alapuolella. Paikoitellen näillä kohdoin havaittiin kosteusjälkiä myös huoneen kattopinnassa. Uudella puolella kosteusjälkiä havaittiin ainoastaan korkeammassa osassa, jossa jälkiä havaittiin seinien yläosissa ensimmäisestä kerroksesta ylimpään kerrokseen. Muutaman huoneen kohdalla jälkiä havaittiin myös huoneen kattopinnoissa ja ikkunoiden alla. Tilat, joissa kosteusjälkiä havaittiin, on esitetty liitteen 1 pohjapiirroksessa seinien projektioina.



Kuvat 47 ja 48. Ulkoseinien sisäpinnoissa havaittiin paikoitellen kosteusjälkiä. Kuvassa 47 ikkunapieli ja listoitukset ovat kastuneet vanhalla puolella ja kuvassa 48 näkyy uudella puolella valumajälkiä ulkoseinän ja katon rajassa.

8.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Tehtyjen havaintojen perusteella uuden puolen ikkunoiden väliset ulkopuolen pellitykset on uusittu ja samassa yhteydessä on uusittu seinän eriste tältä kohdoin uretaani-levyksi. Mineraalivillatilkkeiden mustuminen viittaa rakenteen kautta tapahtuviin ilmavuotoihin. Rakenteeseen on jätetty ilmeisesti alkuperäinen höyrynsulkumuovi, joka taittuu betonipinnasta puurunkoa vasten puurungon etupintaan asti. Höyrynsulku-



muovi yhdessä ikkunan tilkeraon uretaanivaahdotuksen kanssa muodostavat tiiviit pinnat puurungon kolmelle pinnalle. Lisäksi sisäpinnassa on paikoitellen tilkkeenä puurungon ja betonin välissä uretaanivaahdotusta, joka muodostaa neljännen tiiviin pinnan. Suosittelemme peruskorjauksen yhteydessä muovikalvon poistamista rakenteesta.

Vanhan puolen lounaissivun matalan osan ensimmäisen kerroksen ulkoseinissä on ikkunoiden alla profiilipeltiverhous ja sisäpuolella levyverhous, joka ei selvinnyt lähtötiedoista. Ulkoseinän eristeessä havaittiin ilmapuotoihin viittaavaa tummumista. Peruskorjauksessa rakenteen sisäpinta on suositeltavaa korjata tiiviiksi rakenteen kautta tapahtuvien ilmapuotojen estämiseksi.

Vanhan puolen peltiverhottujen julkisivujen (matalan osan ensimmäisen kerroksen alaosa ja ikkunoiden välit yleisesti) takana on asbestia sisältävä tuulensuojalevy, jotka on suositeltavaa uusida peruskorjauksen yhteydessä. Suosittelemme seinän eristeiden uusimista myös näiltä kohdin. Jos levyjä ja eristeitä ei uusita, tulee niiden kunto selvittää.

Ulkoseinissä havaittiin pystyhalkeilua seinien ja pilareiden liittymissä sekä vaakahalkeamia ikkunapenkkiä kohdalla pintavalun alareunassa sekä paikoitellen kattojen ja seinien liittymässä. Nämä viittaavat eri materiaalien liitoskohtien elämiseen. Peruskorjauksessa tulee huolehtia liittymien tiivistyksestä niin, ettei rakenteiden kautta virtaa ilmaa sisätiloihin. Lisäksi havaittiin vanhan puolen neljännessä kerroksessa muutama yksittäinen halkeama pilareissa. Suosittelemme näiden halkeamien rakennusteknistä tarkastusta.

Uuden puolen ulkoseinien ja pilareiden sekä ulkoseinien ja ikkunoiden liittymien sisäpuolisten pellitysten todettiin olevan epätiivitä. Liittymät tulee tiivistää pellitysten alta ja uusida pellitykset, jotta ilmapuodot ulkoseinän eristetilasta sisäilmaan saadaan estettyä.

Kohteen rakentamisajan mukaisen ulkoseinärakenteen eristetilan voidaan katsoa lähtökohtaisesti sisältävän mikrobeja ja ilmapuodot eristetilasta sisäilmaan tulee estää. Tehtyjen havaintojen ja merkkiainekokeiden perusteella todettiin, että ulkoseinissä on ilmapuotkohtia eristetilasta sisäilmaan ja osassa kohdin ilmapuodot toteutuvat pienelläkin alipaineella. Ulkoilman ja sisäilman väliset paine-erot vaihtelevat voimakkaasti mm. tuuliolojen vuoksi, minkä vuoksi viimeistään peruskorjauksen yhteydessä tulee ilmapuodot ulkoseinän eristetilasta sisäilmaan estää huolellisilla liittymien ja läpivientien tiivistyskorjauksilla. Ilmanvaihdon tasapainotus vähentää rakenteiden kautta tapahtuvia ilmapuotoja, mutta ei yksistään ole riittävä toimenpide niitä estämään.

Yhdyskäytävän kohdalla ulkoseinässä on pienellä matkalla valesokkeliä, jonka kohdalla sisäpinta on levyrakenteista. Valesokkelirakenne on yleisesti tunnettu riskirakenne. Rakenne tulee uusida peruskorjauksen yhteydessä rakennusfysikaalisesti toimivaksi.

Ulkoseinissä havaittiin veden valumajälkiä tai kosteuteen viittaavaa tasoitteen kuprumista paikoitellen huonetilojen seinien yläosissa, katoissa sekä ikkunoiden alapuolella. Julkisivujen kuntotutkimuksen yhteydessä havaittiin puutteita elementtien sau-



moissa, profiilipeltipintaisten julkisivun osien liittymissä sekä paikoin räystäillä. Julkisivujen kuntotutkimusraporttiin on koottu nämä havainnot, johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset. Sisätilojen puolella tulee puhdistaa kastuneet pinnat tasoitteista puhtaaseen betonipintaan asti, sillä tasoitteipinnat voivat mikrobivaurioitua kosteudesta. Rakenteiden kosteudet tulee myös kartoittaa ja rakenteet tulee tarvittaessa kuivata ennen niiden uudelleen päällystystä.

9 Yläpohja ja vesikatto

9.1 Rakenne

Rakennusten vesikatot ovat tasakattoja ja vesikatteena on pääosin bitumikermikate. Lähtötietojen perusteella kermikatteen on uusittu noin 15 vuotta sitten.

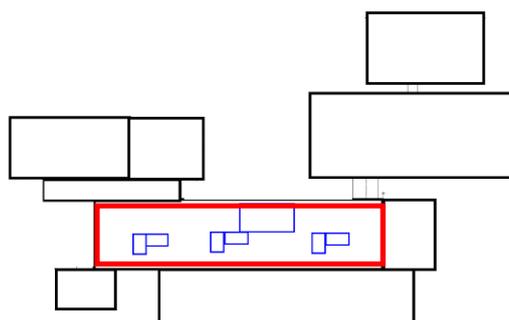
Rakennusten yläpohjat ovat esitietojen mukaisesti vanhassa osassa paikalla valettua teräsbetonia ja uudessa osassa ontelolaattaa. Vanhan osan eristeenä on pääosin kevytsora. Liikuntasali- ja uimahalliosassa yläpohja on puurakenteinen ja eristeenä on mineraalivilla. Uuden osan eristeenä on mineraalivilla ja vesikaton alusta on puurakenteinen ja tuulettuva.

Sisäkatot ovat vaihtelevasti tasoitettua ja maalattua betonia liimatuin akustiikkalevyin tai alakattoa.

9.2 Havainnot

9.2.1 Vesikatto

Vanhan puolen korkea katto



Vanhan puolen korkealla katolla havaittiin puutteita räystäspeltien tiiveydessä ja kiinnityksissä. Räystäspellit repsottavat paikoitellen niin, että sadevesi ja tuiskulumi saattavat päästä pellin alle. Vesikatteen päälle suojaksi asennettu singeli puuttuu paikoitellen.





Kuvat 49 ja 50. Singeli puuttuu paikoitellen ja räystäspellityksen kiinnitys on huono.

Korkeammalla vesikatolla sijaitsee ilmanvaihtokonehuone. Konehuoneeseen johtava ulko-oven kynnyksen pellitys vuotaa oven alareunassa siten, että sade- ja sulamisvedet pääsevät oven kynnykseltä konehuoneen eteistilan lattialle. Lattialla on muovimatto ylösnostoiheen sekä lattiakaivo, johon em. vuotovesi ohjautuu.



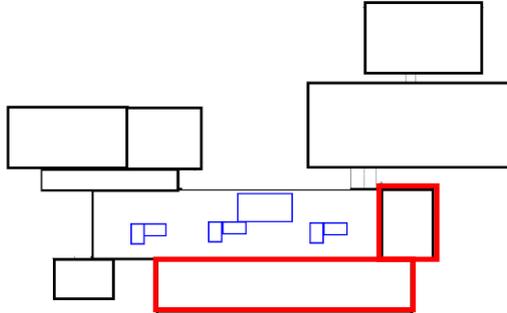
Kuva 51. Ilmanvaihtokonehuoneen ulko-ovi.



Kuvat 52 ja 53. Oven pellityksessä havaittiin kolme eri vuotokohtaa. Yksi oven keskellä ja yksi molemmissa reunoissa.



Kirjaston katto ja matala vesikatto



Vesikatoilta käsin havaittiin rakennuksen ikkunaliittymien sekä katon ja ulkoseinän liittymissä tiivistemassausten halkeilua. Myös vesikatolla olevat peltirakenteet ovat paikoitellen alkaneet ruostua.



Kuvat 54 ja 55. Kirjaston vesikatolla ilmanvaihtokonehuoneen peltivuoraus on alkanut ruostua.



Kuvat 56 ja 57. Lounaan puoleisella vesikatolla olevan kattokuvun peltiosat ovat alkaneet ruostua.



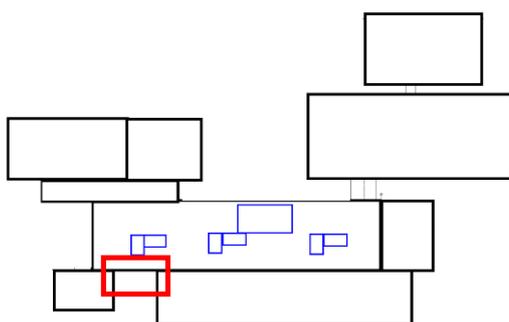


Kuvat 58 ja 59. Ikkunan ja ulkoseinän liittymän tiivistysmassat ovat paikoitellen halkeilleet. Betonipielessä todettiin myös halkeama.



Kuvat 60 ja 61. Ulkoseinän ja vesikaton liittymän tiivistysmassat ovat paikoitellen halkeilleet ja irronneet reunoiltaan.

Pääsisäänkäynnin katos



Pääsisäänkäynnin katos on betonirakenteinen ja päällystetty bitumihuovalla. Sade- ja sulamisvesiä ei ole ohjattu pois vesikatolta. Katoksen päällä makaa vesi ja katoksen alapinnassa näkyy runsaasti kosteusjälkiä. Ulkoseinärappaus on paikoitellen rapautunut seinän ja vesikaton liitoskohdasta.



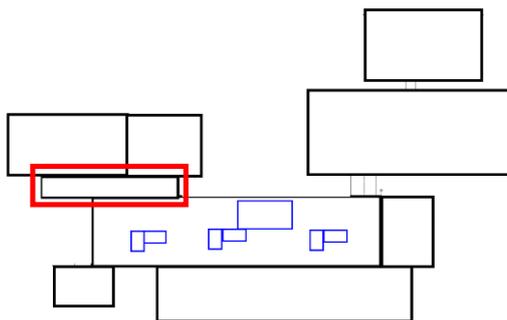


Kuvat 62 ja 63. Kuva pääsisäänkäynnin kohdalta. Katoksen alapinnassa on runsaasti kosteusjälkiä.



Kuvat 64 ja 65. Katoksella makaa vesi, ja ulkoseinän betoni on rapautunut katoksen ja seinän liitoskohdasta.

Vanhan puolen korkean osan ja voimistelusalin välinen vesikatatto



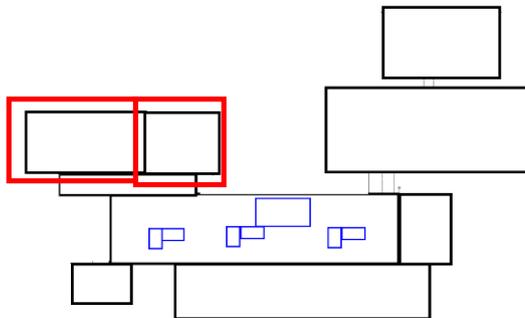
Vanhan puolen korkean osan ja voimistelusalin välisellä matalalla vesikatolla kasvaa runsaasti sammalta.





Kuva 66. Katolla kasvaa runsaasti sammalta.

Uimahallin ja voimistelusalin vesikatot



Sadevesi lammikoituu paikoitellen uimahallin ja voimistelusalin vesikatoille. Lammikoitumista tapahtuu ainoastaan ulkoseinien vierustoille kattokaivojen vierustoille.



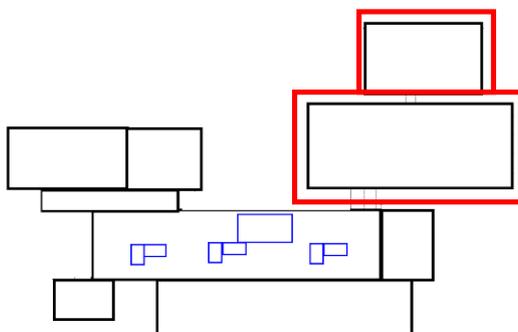
Kuvat 67 ja 68. Vesi lammikoituu paikoitellen uimahallin vesikatolla.





Kuva 69. Vesi lammikoituu paikoitellen voimistelusalin vesikatolla.

Uuden puolen vesikatot



Uuden puolen korkeammalla vesikatolla olevien ilmanvaihtokanavien maalipinta on hilseillyt pois suurilta alueilta.



Kuvat 70 ja 71. Maalipinta hilseilee vesikatolla olevista ilmanvaihtokanavista.

Porrashuoneen oven vieressä on harva ilmanvaihtoritilä. Ulkoseinän eristeet ovat paljaana ritilän kohdalla, ja sadevesi pääsee kastelemaan seinän eristeitä. Linnut ovat myös päässeet ritilän läpi nokkimaan ulkoseinän lämmöneristeitä.





Kuvat 72 ja 73. Harva ilmanvaihtoritiä.

Uuden osan matalamman puolen katon nurkasta puuttuu singeliä. Singeliä on suurissa kasoissa tyhjän alueen ympärillä.



Kuva 74. Uudemman osan matalamman puolen katon nurkasta puuttuu singeliä.

9.2.2 Yläpohja, sisäkatot

Rakennusten yläpohjan rajautuva tilat tarkastettiin vesikaton vuotojälkien osalta. Tämän lisäksi uuden puolen liikuntatilan pukuhuoneiden yläpohja arvioitiin alakaton yläpuolella olevilta (R12) kulkusilloilta käsin (käynti ilmanvaihtokonehuoneesta). Havaitut vuotojälkikohdat on esitetty liitteen 1 pohjapiirroksissa.

Vanhan puolen ensimmäisen kerroksen tilojen 183 ja 1587 sekä kirjaston parven 1911 alakatoissa havaittiin vuotojälkiä. Vanhan puolen viidennen kerroksen tiloissa 523, 534, 505 ja 542 havaittiin vuotojälkiä yläpohjan betonipinnassa. Tämän lisäksi tilojen 534 ja 508 alakatoissa havaittiin vuotojälkiä. Osa jäljistä oli kattovesiviemäreiden läheisyydessä ja näiden kohdalla todettiin paikoitellen kohonneita pintakosteusarvoja pintakosteusilmmaisimella.

Uuden puolen matalan osan alakatoissa havaittiin kosteusjälkiä varastossa 2143 ja käytävällä 2106 sekä yhdyskäytävällä. Uuden puolen liikuntatilojen yläpuolisessa tilassa ei havaittu vuotojälkiä yläpohjan ontelolaatoissa (R12). Uuden puolen korkean osan katoissa ei havaittu kosteusjälkiä, mutta ylimmän kerroksen ulkoseinien yläosissa havaittiin kosteusjälkiä.



9.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

9.3.1 Vesikatto ja yläpohja

RT-kortin 18-10922 (Kiinteistöjen käyttöiät ja kunnossapitajakset) mukaan tasakattoisen 2-kerroksisen kumibitumikermikatteen tekninen käyttöikä on tavanomaisissa rasisolosuhteissa keskimäärin 30 vuotta. Ikänsä perusteella vesikate on käyttöikänsä puolessa välissä. Vesikaton puolelta tehdyn aistinvaraisen tarkastuksen perusteella vesikate oli muutamaa puutetta lukuun ottamatta melko hyvässä kunnossa. Tehtyjen havaintojen perusteella vesikattoa on huollettu säännöllisesti, eikä katolla havaittu silmämääräisesti merkittäviä käyttöiän loppumiseen viittaavia merkkejä. Sisätilojen puolelta tehdyssä tarkastuksessa todettiin kosteusjälkiä ja kohonneita pintakosteusilmaisimen lukemia kattovesiviemäreiden läheisyydessä sekä havaittiin kosteusjälkiä muutamassa muussa kohdin tilojen keskellä ja räystäiden vierellä.

Vesikattojen uusiminen ei ole vielä ajankohtaista ja katoilla on noin 15 vuotta teknistä käyttöikää jäljellä. Jos rakennuksen peruskorjaus tapahtuu vasta useiden vuosien kuluttua, tulee asiaa tarkastella ja harkita uudelleen.

Suosittelimme kuitenkin liikuntahallin ja uimahallin puisten yläpohjien kohdalla vesikatteiden uusimista, sillä uimahallin kohdalla yläpohjaan on kohdistunut runsas kosteusrasitus uimahallin vuoksi ja yläpohjan rakenteen kattava tarkastus ja korjaustarpeen arvioiminen vaativat joka tapauksessa laajoja avauksia. Vesikaton uusimisen yhteydessä yläpohjan eristeet saadaan uusittua ja tarkastettu puurakenteiden sekä sisäpinnan höyrynsulun kunto kattavasti ja tarvittaessa uusittua laajemminkin rakennetta. Lähtötietoina olleessa Rakennusteknisessä tutkimussuunnitelmassa (Sirate Oy, 22.8.2016) on liikuntasalin ylipaineyläpohjan todettu olevan riskirakenne sisäilman kannalta. Suosittelemme rakenteen uusimista peruskorjauksen yhteydessä.

Suosittelimme vesikatoilla nopealla aikataululla tehtäväksi toimenpiteitä, joilla katon käyttöikää pidennetään. Kaikkien kattovesikaivojen kunnan sekä kaivojen liittymien kunto tulee selvittää havaittujen vuotojälkien vuoksi ja korjausten jälkeen sisäpuolelta tulee poistaa kastuneet pintamateriaalit sekä kuivata rakenteet. Vanhan puolen korkean katon räystäspelttien kiinnitykset tulee korjata. Kaikki massoilla tiivistetyt liittymä tulee käydä läpi ja uusia huonokuntoiset massat. Massaukset tulee muutoinkin tarkastaa säännöllisesti ja uusia tarvittaessa. Ruostuneet peltirakenteet tulee huoltokäsitellä. Vanhan osan korkealla katolla sijaitsevan ilmanvaihtokonehuoneen ulko-oven kynnyksen pellitykset tulee korjata, kastuneet pintamateriaalit poistaa ja rakenteet kuivata. Pääsisäänkäynnin katos ja sen liittymä ulkoseinään tulee korjata. Uudella puolella suosittelemme korkeammalla vesikatolla olevien ilmanvaihtokanavien maalipinnan huoltomaalausta ja matalamman puolen katon singelin levittämistä.



10 Märkätilat ja keittiö

10.1 Havainnot

Rakennuksessa on useita opiskelijoiden ja henkilökunnan käyttöön tarkoitettuja suihkumahdollisuuden sisältäviä sosiaalitylöjä sekä liikuntatilojen pesutiloja. Tämän lisäksi kiinteistössä on useita toiminnassa olevia siivouskeskuksia. Vanhan osan porrashuoneitten siivouskeskukset ovat pääsääntöisesti opetusvälinevarastokäytössä.

Vanhan puolen kellarikerroksen opiskelijoille tarkoitettut suuret pukuhuonetilat 035, 050 ja 051 ovat laattapintaisia ja hyväkuntoisia. Tilat on uusittu 2000-luvun saneerauksessa. Tilan 035 suihkuhuoneissa on suihkukaapit. Pinnoilla ei havaittu viitteitä vaurioista. Ruiskadunpuoleisen pohjakerroksen märkätilat ja henkilökunnan sosiaalitylat 076, 096 ja 094 ovat alkuperäiskuntoisia. Sosiaalitylojen lattiamateriaalina on muovimatto ja seinäpinnat ovat maalattua tiiltä, suihkutiloissa laattaa tai muovitapetia. Suihkutilojen lattioissa havaittiin kohonneita pintakosteuslukemia tiloissa 029a, 032, 096 ja 094. Tämän lisäksi siivouskeskuksessa 079 havaittiin kohonneita pintakosteuslukemia pyykkikoneen takana olevan betonisen lattiakaivon ympärillä.

Vanhan puolen keittiötilat on saneerattu 2000-luvulla. Keittiötilojen massalattia on yhtenäinen. Paikallisia kohonneita pintakosteuslukemia havaittiin astianpesutilan lattiakaivojen ja keittopatojen viemärointien ympäriltä sekä kylmähuoneiden edustoilta. Muualla keittiö/ruokalatilassa on lattiamateriaalina muovimatto. Kohonneita paikallisia pintakosteuslukemia havaittiin astianpalautuslinjaston edustalta ja ruokalinjaston keskivaiheilta. Mittauksia tarkennettiin muovipinnoitteen alta tehdyllä viiltomittauksella (ks. kappale ”5 Alapohja”) ja todettiin, että suhteellinen kosteus muovimatton alla on korkea linjaston edustalla.

Vanhan puolen ensimmäisen kerroksen henkilökunnan sosiaalitylan 117 suihkutilan lattiakaivon ympärillä havaittiin kohonneita pintakosteuslukemia.

Vanhan puolen liikuntatilojen peseytymistilat sijaitsevat toisessa kerroksessa. Pesutilojen pinnat on uusittu noin 10 vuotta sitten. Liikuntatilojen suihkuhuoneessa 246 havaittiin kohonneita pintakosteuslukemia suihkujen takaisten seinien alaosissa. Uimahalliosaston pesutiloissa 261 kohonneita pintakosteuslukemia havaittiin suihkuhuoneen päätyseinän alaosasta sekä suihkujen takaisten seinien alaosista ja pieneltä alueelta suihkujen lattiasta. Tämän lisäksi suihkujen takaseinien alaosien kohonnutta pintakosteutta havaittiin pesutilasta 263. Kosteusviitteet todettiin kohdissa, joissa tilojen saneerausaikeisten määräysten mukaan tulee olla asiaankuuluva vedeneristys, jolloin on mahdollista, että nyt havaittu kosteus on vedeneristeen ja seinän laattapinnan välissä, ei vedeneristeen takaisen seinän rakenteessa.

Uuden puolen kellarikerroksen siivouskeskuksen 0132 betonisen lattiakaivon ympärillä havaittiin kohonneita pintakosteuslukemia.



Uuden puolen ensimmäisen kerroksen päädyn yksityisasunnossa havaittiin pesuhuoneen suihkunurkkauksen seinän halkeilua pilarin kohdalta. Lattiassa todettiin kohonneita pintakosteuslukemia suihkukaivon välittömässä läheisyydessä.

Uuden puolen toisessa kerroksessa sijaitsevien sosiaalitilojen lattioissa todettiin kosteutta, maanvastaisten seinien sekä väliseinien vierellä, nämä on käsitelty kohdassa "5 Alapohja". Kohonneita pintakosteusilmaisimen arvoja todettiin myös wc-tilojen lattioissa wc-istuinten läheisyydessä.

Uuden puolen matalan osan liikuntatiloissa havaittiin kohonneita pintakosteuslukemia siivouskeskuksen 2134 lattiakaivon ympärillä sekä pesuhuonetilan 2144 yhden suihkun takaisen seinän alaosassa. Pukuhuoneen puolelle tehtiin lattiaan viiltokosteusmittaus, jossa todettiin poikkeavaa suhteellista kosteutta muovimaton alla, ks. kohta "5 Alapohja". On mahdollista, että kosteus on kulkeutunut pukuhuoneen puolelle suihkutiloista.

Alueet, joilla todettiin kohonneita pintakosteusilmaisimen arvoja, on esitetty liitteen 1 pohjapiirroksissa.

10.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Vanhan puolen kellarikerroksen uusituissa pukuhuonetiloissa ei havaittu viitteitä kosteudesta.

Kohonneita pintakosteuslukemia havaittiin **alkuperäiskuntoisista henkilökunnan sosiaalituloissa ja siivouskeskuksissa** lattiakaivojen ja suihkutilojen kohdilla. Suosittelemme vanhan puolen alkuperäiskuntoisten märkätilojen uusimista tulevassa peruskorjauksessa. Tilojen kosteudet tulla kartoittaa pintojen purun jälkeen ja rakenteet kuivata tarvittaessa.

Vanhan puolen kellarikerroksen keittiötilojen poikkeuksellisen kosteuden syyt tulee selvittää erityisesti astianpalautuslinjaston edustan osalta. On mahdollista ja todennäköistä, että lattiapinta kastuu keittiön puolelta tulevasta kosteudesta. Kastuneeksi todettu lattian pintamateriaali tulee joka tapauksessa uusia tasoitteineen.

Vanhan puolen ylempien kerrosten porrashuoneiden siivouskeskukset toimivat opetusvälinevarastoina, eikä niissä nykytilanteessa käytetä vettä. Jos tilat palautetaan alkuperäiseen käyttöönsä, suosittelemme tilojen uusimista osana peruskorjausta. Tilojen kosteudet tulee kartoittaa pintojen purun jälkeen. Jos tilat pidetään varastokäytössä, tulee niistä asianmukaisesti poistaa siivoushuoneiden lattiakaivot ym.

Noin 10 vuotta sitten uusittujen liikuntatilojen pesutiloissa havaittiin kohonnutta kosteutta pintakosteusilmaisimella suihkujen vaikutusalueella. Rakenteiden kosteudet tulee kartoittaa viereisten tilojen puolelta, jotta saadaan selville, onko kosteus rakenteissa vai vedeneristeen ja laatoituksen välissä, jolloin sillä ei ole merkitystä.

Uuden puolen yksityisasunnon pesuhuoneen rakennehalkeama tulee korjata ja pinnat vedeneristeineen tulee uusia.



Uuden puolen toisessa kerroksessa sijaitsevien sosiaali-tilojen lattioissa todettiin kosteutta wc-istuinten läheisyydessä. Suosittelemme wc-tilojen saneerausta peruskorjauksen yhteydessä sekä rakenteiden kosteusmittauksia ja tarvittaessa rakenteiden kuivausta tässä yhteydessä.

Uuden puolen matalan osan liikuntatilojen pesuhuoneet tulee uusita vedeneristyneen nykyvaatimusten mukaisiksi. Samassa yhteydessä tulee pukuhuoneiden kastuneet lattiapinnat uusita tasoitteineen. Kastumisen syystä tulee varmistua vielä porareikäkosteusmittauksin, jotta saadaan varmuus siitä, ovatko pesutilat kastelleet alapohjaa vai nouseeko alapohjaan kosteutta maaperästä.

11 Muuta

11.1 Havainnot

Sisäkatoissa havaittiin paikoitellen **kosteusjälkiä** muiden tutkimusten yhteydessä. Kohdat on esitetty liitteen 1 pohjapiirroksissa.

Vanhan puolen korkeassa osassa on **putkikuilut**, jotka alkavat toisen kerroksen korkeudelta. Kuilut tarkastettiin ulkopuolelta kolmesta tilaajan kanssa sovitusta kohdasta wc-tilojen kohdalta ja todettiin, että ne ovat kiviaineisia ja niissä ei ole tarkastusluukkuja. Kuilujen liittymistä ei havaittu tapahtuvan ilmavuotoja merkkisavun kanssa tehdyssä tarkastuksessa. Muita kuiluja ei tarkastettu.

Tutkimusta tehtäessä muutamassa tilassa havaittiin **poikkeavaa hajua**. Vanhalla puolella aistittiin mikrobiperäistä hajua väestönsuojan suojahuoneessa 011. Tilassa havaittiin näkyvää mikrobikasvua maanvastaisen ulkoseinän levyverhouksessa, viereisessä betonipilarissa, betonipintaissa katossa sekä kevytrakenteisessa levyväliseinässä. Mikrobiperäistä hajua havaittiin myös vanhan puolen odotustilassa 019. Tilassa ei havaittu näkyvää syytä havaitulle hajulle, mutta myöhemmin tehdyssä merkkiainekokeessa (MA3) todettiin viereisessä huoneessa ilmavuotoa alapohjan alta maaperästä sisäilmaan. Poikkeavaa hajua aistittiin myös uuden puolen toisen kerroksen luokkahuoneessa 2115. Tilassa todettiin ilmavuotoa ulkoseinän eristetilasta.



Kuvat 75 ja 76. Vanhan puolen väestönsuojan suojahuoneessa 011 havaittiin näkyvää mikrobikasvua sisäpinnoissa.

vasti, joten mahdolliset muut vastaavat mikrobihavainnot vaativat myös korjausta nopealla aikataululla.

Vanhan puolen odotustilassa 019 ja uuden puolen luokahuoneessa 2115 aistitut poikkeavat hajut selittyvät todennäköisesti rakenteiden kautta tapahtuvilla ilmavuo-doilla.

Lähtötietojen mukaan vanhan puolen tiloissa, joiden välipohja (lattia) rajautuu osin ulkoilmaan (lounaissivun matalan osan levennys), on koettu kylmyyttä. Peruskorjauksen yhteydessä tulee ulkoilmaan rajautuva välipohjan eristeet ja tuulensuoja uusia sekä selvittää rakenteen liittymä ulkoseinään ja muuhun välipohjaan. On mahdollista, että rei'itetty tuulensuoja ja eriste ovat heikentäneet rakenteen toimintaa tai että esimerkiksi rakenteen liittymä varsinaiseen välipohjaan on toteutettu puutteellisesti ja kohdassa on kylmäsilta tai muu eristystä heikentävä liitos.

Suosittelemme uimahallin saneerausta peruskorjauksen yhteydessä sen iän vuoksi.

12 Yhteenvedo suositelluista toimenpiteistä

Seuraavassa on esitetty pääpiirteittäin toimenpiteet, joihin tehdyn tutkimuksen perusteella ja sen rajauksin on tarvetta peruskorjauksen yhteydessä. Tutkimuksen rajauksista johtuen on mahdollista, että kaikki vauriot eivät tulleet esiin tässä tutkimuksessa.

Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purkutöissä tulee valita käytettävät työmenetelmät Ratu-ohjekortin 82-0383 mukaan (Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku).

Asbestia sisältävät materiaalit tulee purkaa asbestipurkuna. Jos rakennukseen ei ole teetetty asbesti- ja haitta-ainekartoitusta, tulee sellainen teettää ennen korjauksiin ja li-säselvityksiin ryhtymistä.

Tarvittavat korjaukset edellyttävät huolellista suunnittelua ja myös töiden valvontaan tulee kiinnittää erityistä huomiota. Tiivistyskorjausten onnistuminen on suositeltavaa varmistaa merkkiainetekniikalla.



12.1 Toimenpiteet

- Salaojien kuvaus niiltä osin kuin niitä ei nyt ehditty kuvaamaan (kohta 4).
- Alapohjan viemäreiden tarkastusluokkujen tarkastaminen (kohta 5).
 - Osassa kaivoista todettiin vettä pohjalla, tämän syy ja laajuus tulee selvittää ennen peruskorjausta ja huomioida korjauksissa.
 - Samassa yhteydessä tulee tarkastaa olemassa olevien salaojien korkeus-asema.
- Ulkopuolen toimenpiteet (kohdat 3, 4 ja 6).
 - Salaojituksen uusiminen puutteellisilta osin: Vanhat savitiiliputket ja li-säkuvauksessa mahdolliset havaittavat muut puutteet.
 - Ulkopuolen vedeneristykset.
 - Maanpinnan kallistusten korjaaminen siten, että maa viettää kaikilta osin pois päin rakennuksesta ja sokkelin vierellä ei ole kuoppia.
 - Asfaltoitujen pihojen sadeveden poiston riittävyyden arviointi ja korjaukset. Selkeitä puutteita havaittiin luoteissivustalla uudemman osan rakennusten välisellä asfaltoidulla pihalla sekä kaakkoissivustalla vanhan ja uuden osan välisellä asfaltoidulla pihalla, jossa katoksen vedet eivät mahdollisesti johdu sadevesikaivoon.
 - Vanhan osan luoteissivulla sijaitsevan kellarikerrokseen johtavan portaikon vedenpoiston riittävyys tulee arvioida ja tarvittaessa parantaa sitä.
 - Samassa yhteydessä tulee arvioida, voidaanko estää louhostilaan valuvan veden pääsy.
- Ulkoseinien ja sokkeleiden toimenpiteet (kohta 3).
 - Käsitelty kattavammin erillisessä betonirakenteiden kuntotutkimuksessa.
 - Vanhan osan luoteissivulla sijaitsevan kellarikerrokseen johtavan portaikon tukimuurin ja rakennuksen sokkelin korjaus ja portaikoin kat-taminen.
- Uimahallin saneeraus (kohdat 3 ja 11).
 - Saneerauksen yhteydessä tulee arvioida ulkoseinärakenteen korjaustar-peet.
- Alapohjaan ja maanvastaiseen seinään rajautuvien tilojen korjaukset niiltä osin kuin todettiin kosteutta (kohdat 5 ja 7).
 - Saneerataan sellaisiksi, että niiden pintamateriaalit kestävät vallitsevat kosteusolot ja mahdollistavat kosteuden haihtumisen ilmaan.



- Kohdat, joissa on todettu kosteusjälkiä tai kohonneita kosteusarvoja, tulee puhdistaa puhtaaseen betonipintaan, jos pinnoissa on nykyisellään tasoitteet.
 - Tilojen käytössä tulee huolehtia myös riittävästä ilmanvaihdosta ja lämpöoloista.
- Alapohjan viemäreiden tarkastusluukkujen uusiminen kaasutiiviiksi (kohta 5).
- Vanhan puolen liikuntasalin alapohjan uusiminen rakennusfysikaalisesti toimivaksi (kohta 5).
- Uudemman osan liikuntasalin alapohjan kunnon selvittäminen ja tarvittaessa uusiminen (kohta 5).
 - Rakenteen avaaminen useammasta kohdasta ja mikrobimateriaalinäytteiden ottaminen.
- Alapohjan ilmapuotokohtien korjaus (kohta 5).
 - Ilmapuotoja todettiin vanhan puolen maanvaraisen alapohjan kohdalla,
 - Muiden alapohjatyyppeiden kohdalla ilmapuotoja ei tarkastettu ja ne on suositeltavaa tarkastaa kattavasti ennen peruskorjausta, jos alapohjan tiivistyslaajuutta pyritään rajaamaan. Muutoin tiivistykset on suositeltavaa toteuttaa koko alapohjan osalle.
- Uuden puolen louhostilojen korjaukset (kohta 6).
 - Louhostilojen ja sisätilojen ilmayhteys tulee tarkastaa useammasta kohdasta ja tarvittaessa tiivistää läpiviennit ja rakenneliittymät, jos niiden kautta siinä yhteydessä todetaan ilmapuotoja.
 - Tilojen tyhjennys kaikesta rakennusjätteestä.
 - Kulkuovien ja -luukkujen uusiminen ilmatiiviiksi.
 - Louhostilan ilmanvaihdon toiminnan selvitys ja parantaminen tarvittaessa.
- Maanvastaisten seinien ja ulkoseinien tarkastukset (kohdat 7 ja 8).
 - Vanhan puolen maanvastaisten paikallavalettujen betoniseinien halkeamien rakennetekninen tarkastelu.
 - Vanhan puolen neljännessä kerroksessa havaittujen yksittäisten pilareiden halkeamien rakennetekninen tarkastus.
 - Uuden puolen kellarikerroksen koillissivun wc-tilojen seinälaatoituksen kopojen ja haljenneiden alueiden taustarakenteiden tarkastaminen ennen pintojen uusimista.



- Levytettyjen maanvastaisten seinien korjaukset (kohta 7).
 - Seinistä tulee poistaa sisäpuoliset levytykset, eristeet ja koolaukset. Rakenne tulee uusia rakennusfysikaalisesti toimivaksi.
 - Pinnat on suositeltavaa uusia sellaisiksi, että ne kestävät kosteutta ja mahdollistavat rakenteessa mahdollisesti olevan kosteuden haihtumisen huoneilmaan.
 - Purkutöiden jälkeen tulee rakenteiden kosteudet kartoittaa kattavasti.
- Ulkoseinien ja maanvastaisten seinien tiivistyskorjaukset (kohdat 7 ja 8).
 - Kaikkien halkeamien tiivistäminen niin, ettei niiden kautta tapahdu ilmavuotoja.
 - Sisäpuolen liittymien pellitysten uusiminen ja rakenteen tiivistäminen pellityksen alta.
 - Korjausten onnistumisen varmistaminen merkkiainekokeella.
- Peltiverhottujen julkisivujen toimenpiteet (kohta 8).
 - Muovikalvon poistaminen rakenteesta uuden puolen peltiverhousten kohdalla.
 - Vanhan puolen peltiverhottujen osien asbestipitoisten tuulensuojalevyjen ja eristeiden uusiminen tai rakenteen kunnon selvittäminen, jos rakennetta ei uusita.
 - Vanhan puolen lounaissivun matalan osan ensimmäisen kerroksen sisäpuolelta levyverhottujen seinien korjaus tiiviiksi rakenteen kautta tapahtuvien ilmavuotojen estämiseksi.
- Yhdyskäytävän valesokkelirakenteen korjaaminen rakennusfysikaalisesti toimivaksi (kohta 8).
- Ulkoseinien kosteusjälkien korjaukset (kohta 8).
 - Julkisivujen kuntotutkimuksessa esitettyjen ulkopuolen toimenpiteiden jälkeen sisäpuolen korjaukset.
 - Sisätilojen puolella tulee puhdistaa kastuneet pinnat tasoitteista puhtaan betonipintaan asti.
 - Rakenteiden kosteuskartoitus ja tarvittaessa kuivaus.
- Vesikattojen uusiminen kattavasti, jos peruskorjauksen toteuttaminen kestää useita vuosia ja katteiden elinkaari lähenee loppuaan (kohta 9).
 - Nyt käyttöikää vielä noin 15 vuotta jäljellä.



- Liikuntahallin ja uimahallin vesikattojen uusiminen (kohta 9).
 - Vesikaton uusimisen yhteydessä yläpohjan eristeiden uusiminen.
 - Puurakenteiden sekä sisäpinnan höyrynsulun kunnan kattava tarkastus ja uusiminen tarvittaessa.
- Vesikattojen nopealla aikataululla tehtävät korjaukset (kohta 9).
 - Kaikkien kattovesikaivojen kunnan sekä kaivojen liittymien kunto tulee selvittää havaittujen vuotojälkien vuoksi ja korjausten jälkeen sisäpuolelta tulee poistaa kastuneet pintamateriaalit sekä kuivata rakenteet.
 - Vanhan puolen korkean katon räystäspelttien kiinnitykset tulee korjata.
 - Kaikki massoilla tiivistetyt liittymä tulee käydä läpi ja uusia huonokuntoiset massat. Massaukset tulee muutoinkin tarkastaa säännöllisesti ja uusia tarvittaessa.
 - Ruostuneet peltirakenteet tulee huoltokäsitellä.
 - Vanhan osan korkealla katolla sijaitsevan ilmanvaihtokonehuoneen ulko-oven kynnyksen pellitykset tulee korjata, kastuneet pintamateriaalit poistaa ja uusia sekä rakenteet kuivata.
 - Pääsisäänkäynnin katos ja sen liittymä ulkoseinään tulee korjata.
 - Uudella puolella suosittelemme korkeammalla vesikatolla olevien ilmanvaihtokanavien maalipinnan huoltomaalausta ja matalamman puolen katon singelin levittämistä.
- Vanhan puolen alkuperäsikuntoisten märkätilojen uusiminen (kohta 10).
- Vanhan puolen kellarikerroksen keittiötilojen korjaukset (kohta 10).
 - Poikkeuksellisen kosteuden syyt tulee selvittää erityisesti astianpalautuslinjaston edustan osalta ja korjata ne.
 - Kastuneeksi todettu lattian pintamateriaali tulee joka tapauksessa uusia tasoitteineen.
- Vanhan puolen varastokäyttöön otettujen siivouskeskusten korjaukset (kohta 10).
 - Jos tilat palautetaan alkuperäiseen käyttöönsä, suosittelemme tilojen uusimista osana peruskorjausta.
 - Jos tilat pidetään varastokäytössä, tulee niistä asianmukaisesti poistaa siivoushuoneiden lattiakaivot ym.
- Liikuntatilojen pesutilojen selvitykset (kohta 10).
 - Rakenteiden kosteudet tulee kartoittaa viereisten tilojen puolelta, jotta saadaan selville, onko kosteus rakenteessa vai vedeneristeen ja laatoituksen välissä, jolloin sillä ei ole merkitystä.



- Uuden puolen yksityisasunnon pesuhuoneen peruskorjaus ja halkeaman korjaus (kohta 10).
- Uuden puolen toisessa kerroksessa sijaitsevien sosiaalitilojen wc-tilojen saneeraus (kohta 10).
- Uuden puolen matalan osan liikuntatilojen pesuhuoneiden saneeraus (kohta 10).
 - Samassa yhteydessä tulee pukuhuoneiden kastuneet lattiapinnat uusia tasoitteineen.
 - Kastumisen syystä tulee varmistua vielä porareikäkosteusmittauksin, jotta saadaan varmuus siitä, ovatko pesutilat kasteelle alapohjaa vai nouseeko alapohjaan kosteutta maaperästä.
- Sisäkattojen kosteusjälkien korjaukset (kohta 11).
 - Kohdat tulee tarkastaa ja mahdolliset vuodot korjata.
- Putkikuilujen toimenpiteet (kohta 11).
 - Viimeistään peruskorjauksen yhteydessä selvitetään kaikkien putkikuilujen sijainnit ja lähtöpisteet (mahdollinen yhteys esim. maaperään).
 - Mahdolliset sisäilman kannalta tai paloteknisesti haitalliset ilmavuotokohdat tulee korjata.
- Väestönsuojan suojahuoneen 011 mikrobivaurioiden korjaus (kohta 11).
 - Kaikki näkyvästi mikrobivaurioitunut pinta tulee lisäksi poistaa huolellisesti mekaanisesti.
 - Tilan käyttö ei ole suositeltavaa ennen tilan saneerausta.
 - Jatkossa tulee ilmanvaihdon toiminnan lisäksi arvioida ja korjata tilojen lämpöoloja, etteivät vastaavat vauriot uusiudu.



- Vanhan puolen ilman vastaisen välipohjan korjaus (kohta 11).
 - Lounaissivun matalan osan ensimmäisen kerroksen levennys
 - Ulkoilmaan rajautuvan välipohjan eristeet ja tuulensuoja tulee uusia sekä selvittää rakenteen liittymä ulkoseinään ja muuhun välipohjaan.
- Uimahallin saneeraus (kohta 11).

Turussa 20.6.2017

RTC Vahanen Turku Oy



Heli Teivainen

RI (AMK),

rakennusterveysasiantuntija VTT-C-6653-26-11,

rakenteiden kosteudenmittaaja VTT-C-8132-24-12



Mari Lehtonen-Najtre

FT,

rakennusterveysasiantuntija VTT-C-21596-26-15

Liitteet 1 Pohjapiirrokset, kosteushavainnot
 2 Pohjapiirrokset, halkeamahavainnot
 3 Salaojien kuvaus



Px Porareikäkosteusmittaus

Vx Viiltokosteusmittaus

Rx Rakenneavaus

MAx Merkkiainekoe

Kohonnut pintakosteuslukema lattiassa

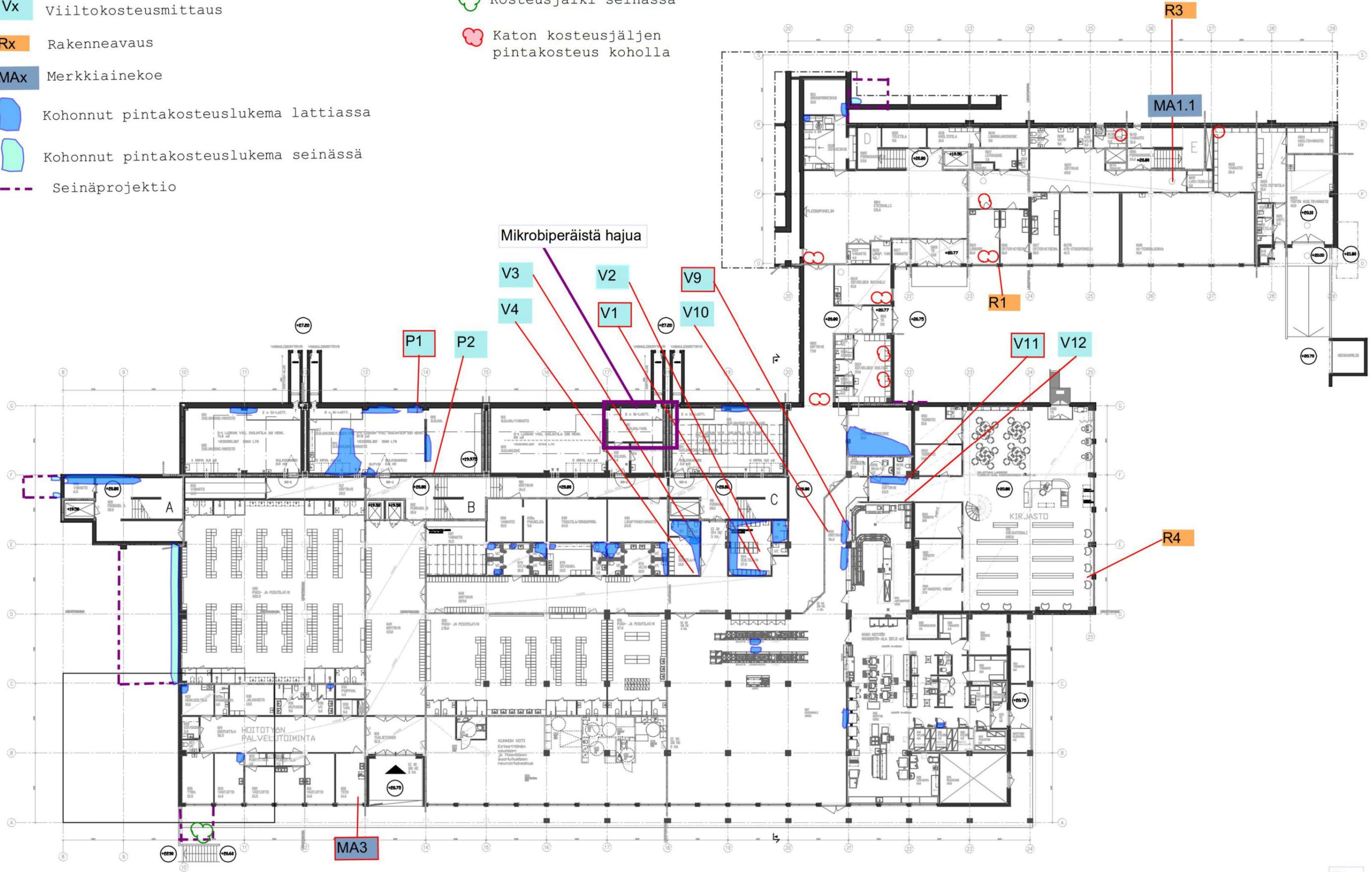
Kohonnut pintakosteuslukema seinässä

Seinäprojektio

Kosteusjälki katossa

Kosteusjälki seinässä

Katon kosteusjäljen pintakosteus koholla



KELLARIKERROS

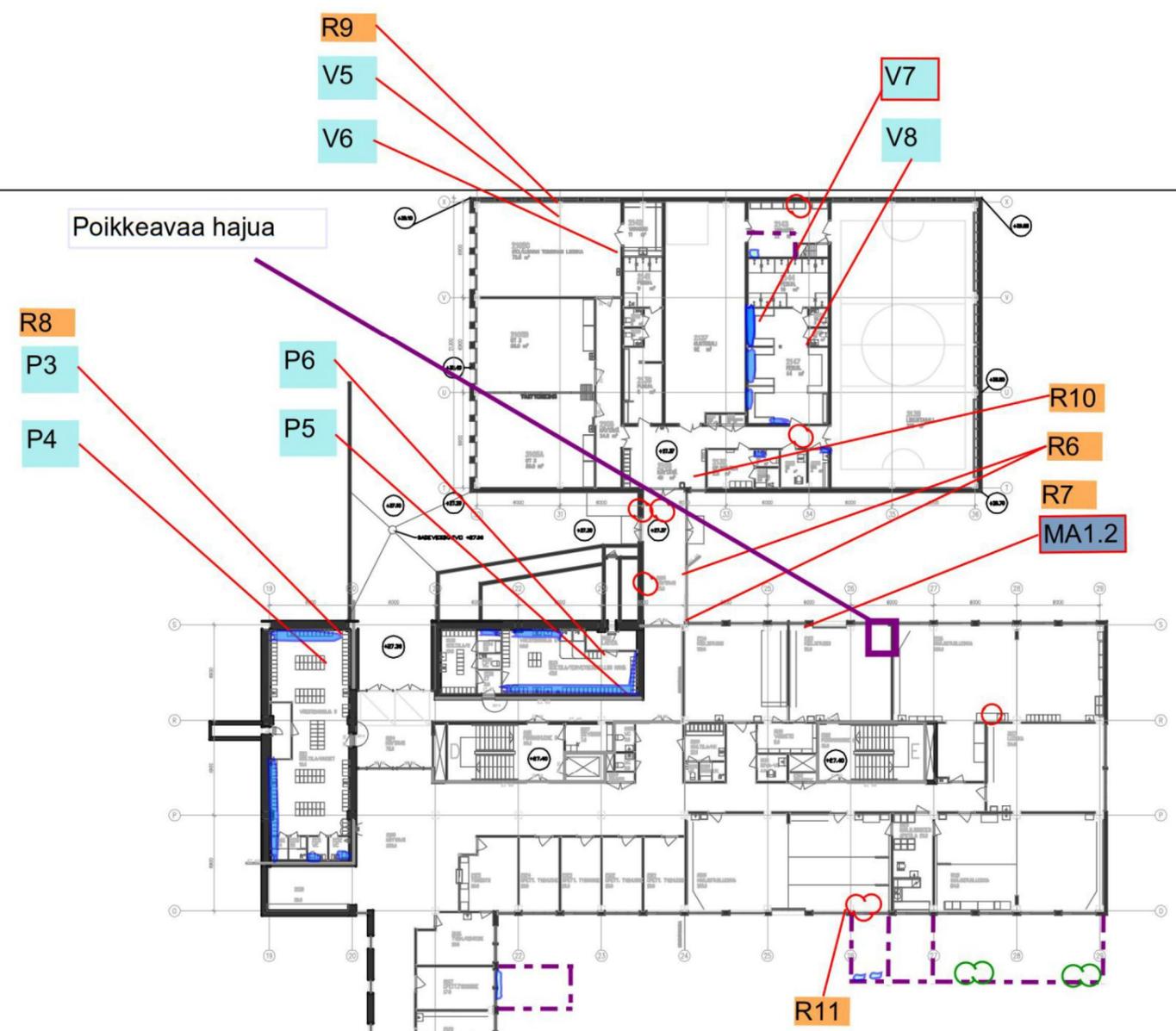
K

P

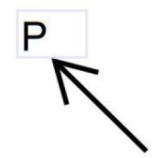
- Px Porareikäkosteusmittaus
- Vx Viiltokosteusmittaus
- Rx Rakenneavaus
- MAx Merkkiainekoe

- Kosteusjälki katossa
- Kosteusjälki seinässä
- Katon kosteusjäljen pintakosteus koholla

- Kohonnut pintakosteuslukema lattiassa
- Kohonnut pintakosteuslukema seinässä
- Seinäprojektio



RUSKATU 8 / TURUN AMMATTIKORKEAKOULU	
23.9.2018	14
ARK 202	ARK 202



Px Porareikäkosteusmittaus

Kosteusjälki katossa

Vx Viiltokosteusmittaus

Kosteusjälki seinässä

Rx Rakenneavaus

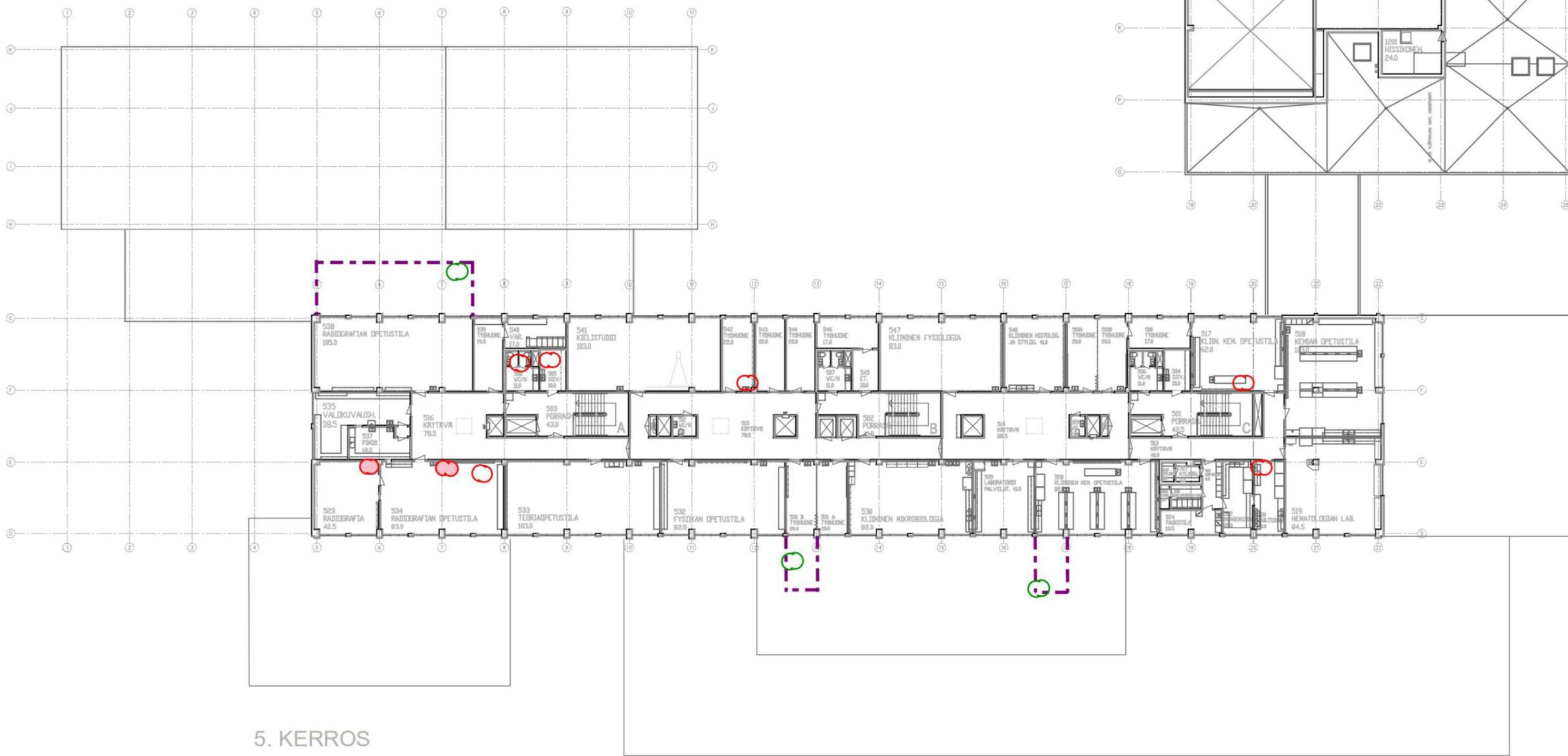
Katon kosteusjäljen pintakosteus koholla

MAx Merkkiainekoe

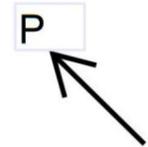
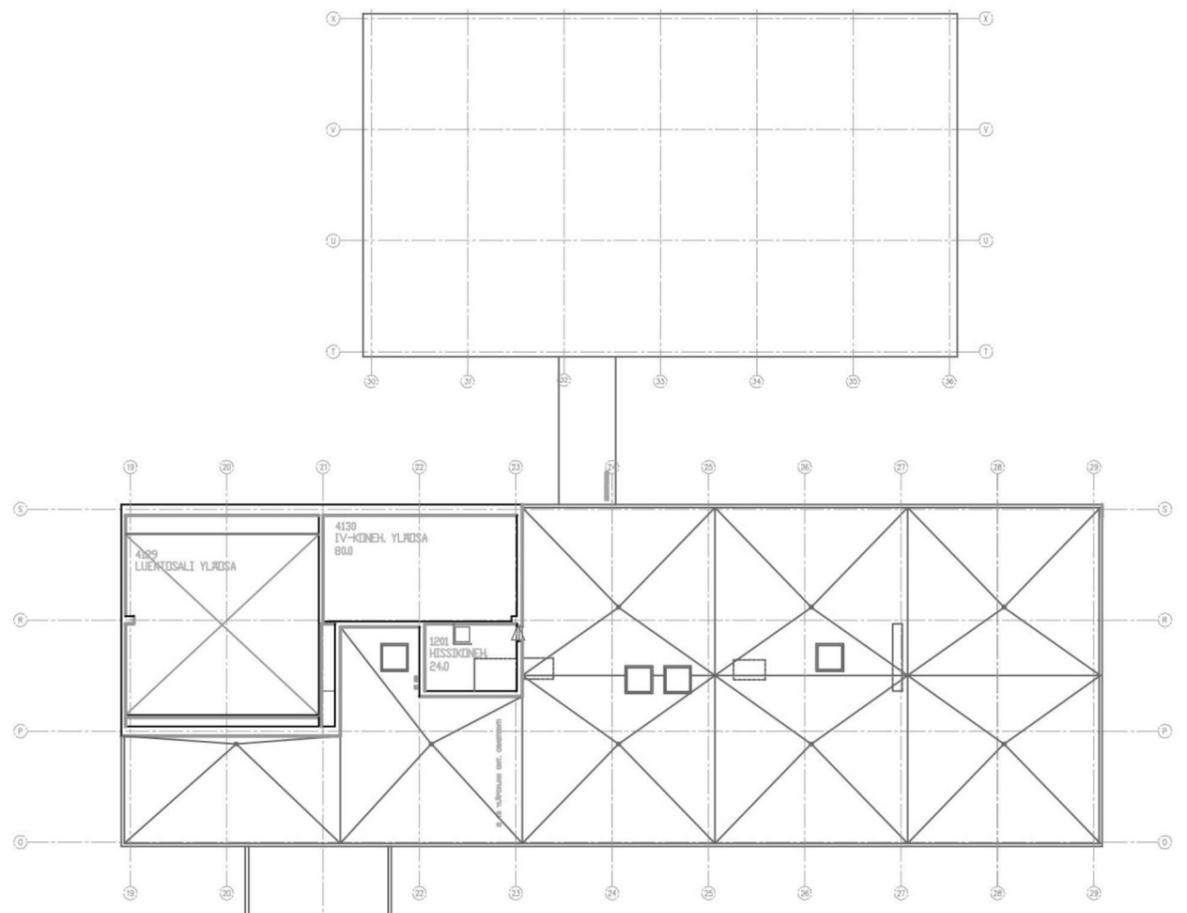
Kohonnut pintakosteuslukema lattiassa

Kohonnut pintakosteuslukema seinässä

Seinäprojektio



5. KERROS



Rakennuskohde
RUISKATU 8/TURUN AI

Kaupunginosa/Kylä Korttel/Tila Tontti/Ruoco
(PELTOLA) 033 4 14

Osasto ja osasto
RUISKATU 8, 20720 TURKU

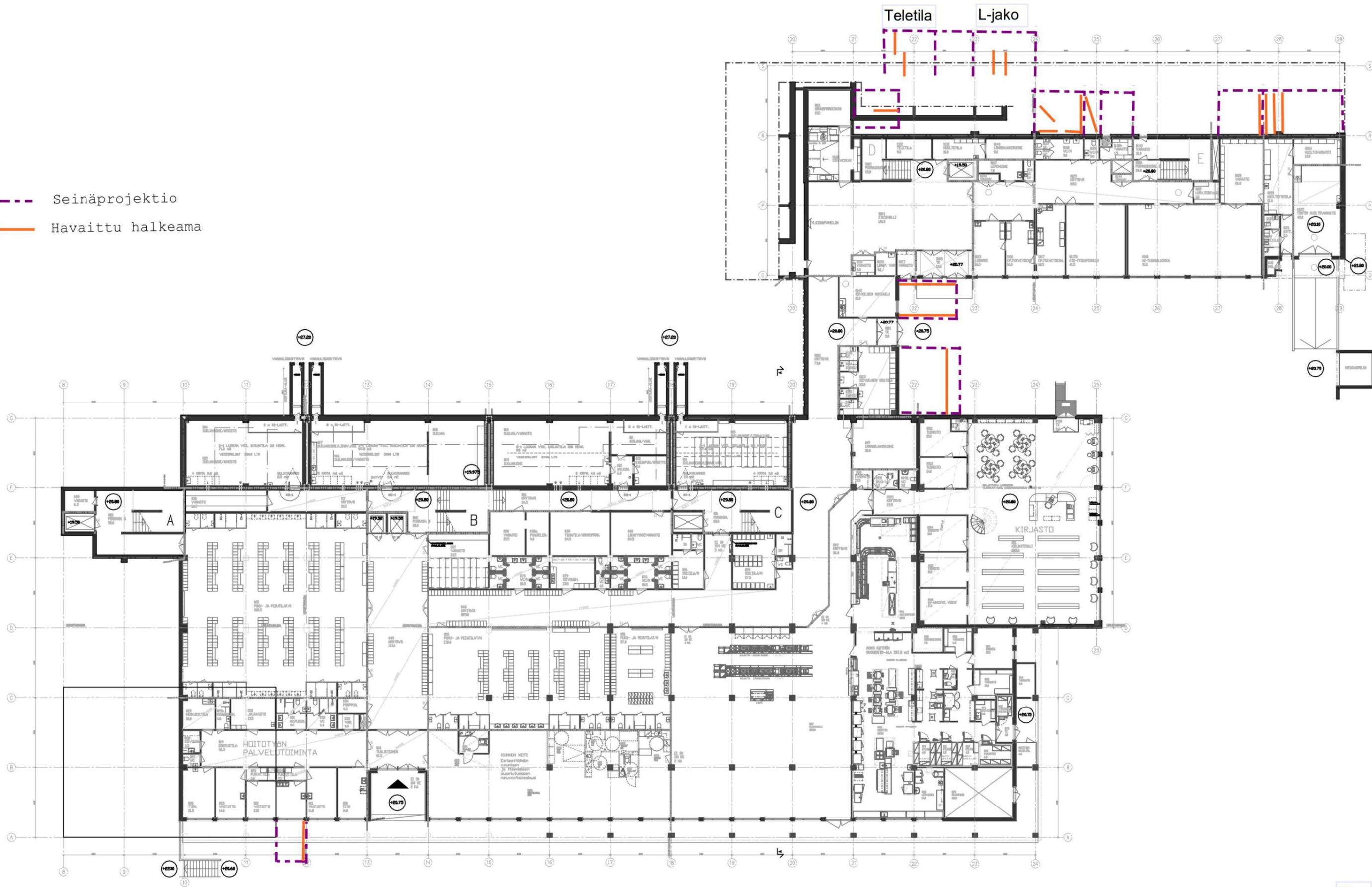
Rakennusvaihe
Pääsuojat Ojalmu/Varat
Acad06+ARH
Korjaus/Remontti

Tark./Hyv. N2000

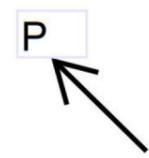
turku
TURUN TILALIIKELAITOS

YLIOPISTOKATU 27 TEL. +358-2-330 001
20100 TURKU FAX. +358-2-262 43

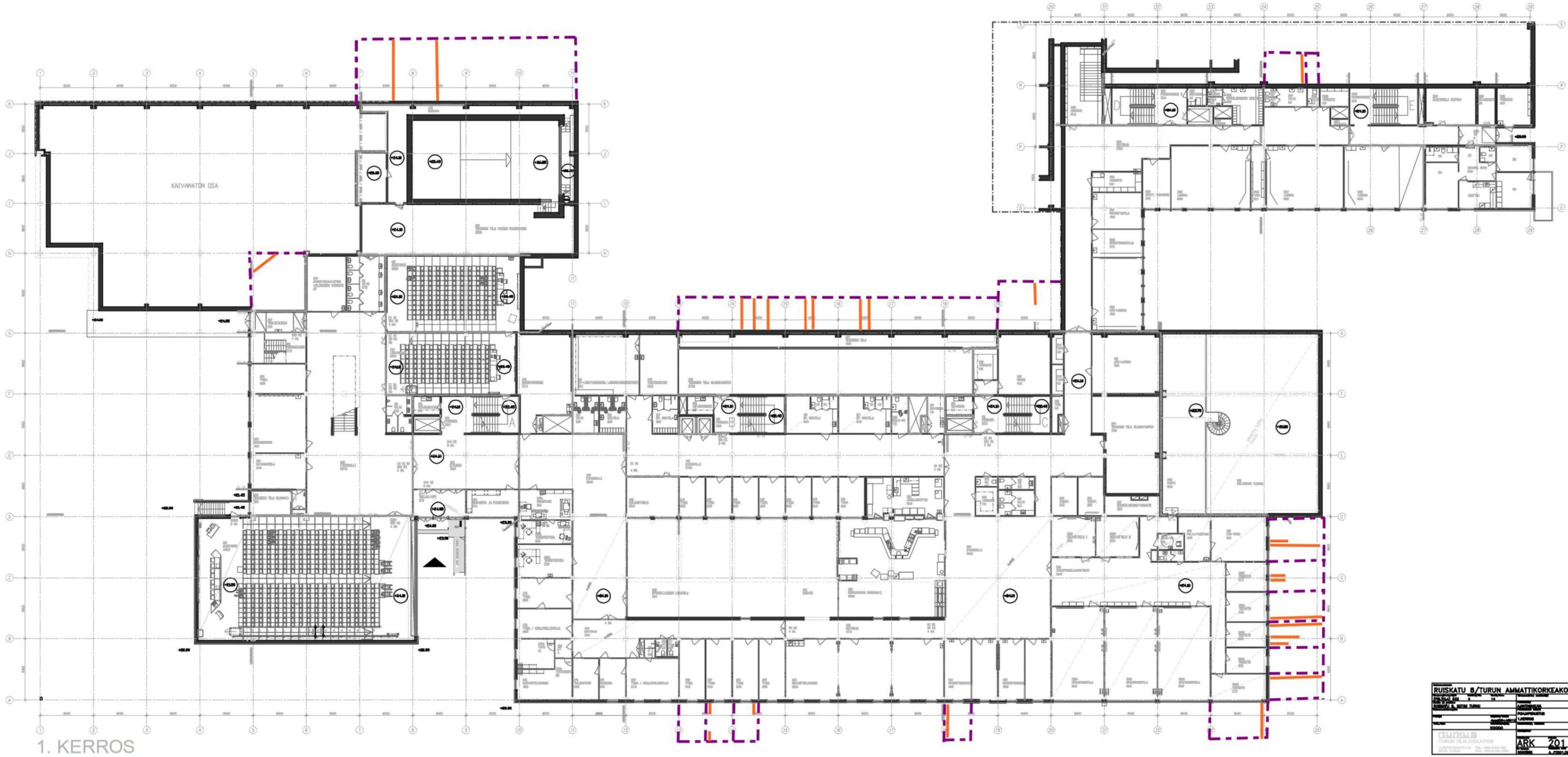
- Seinäprojektio
- Havaittu halkeama



KELLARIKERROS

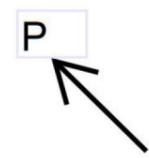


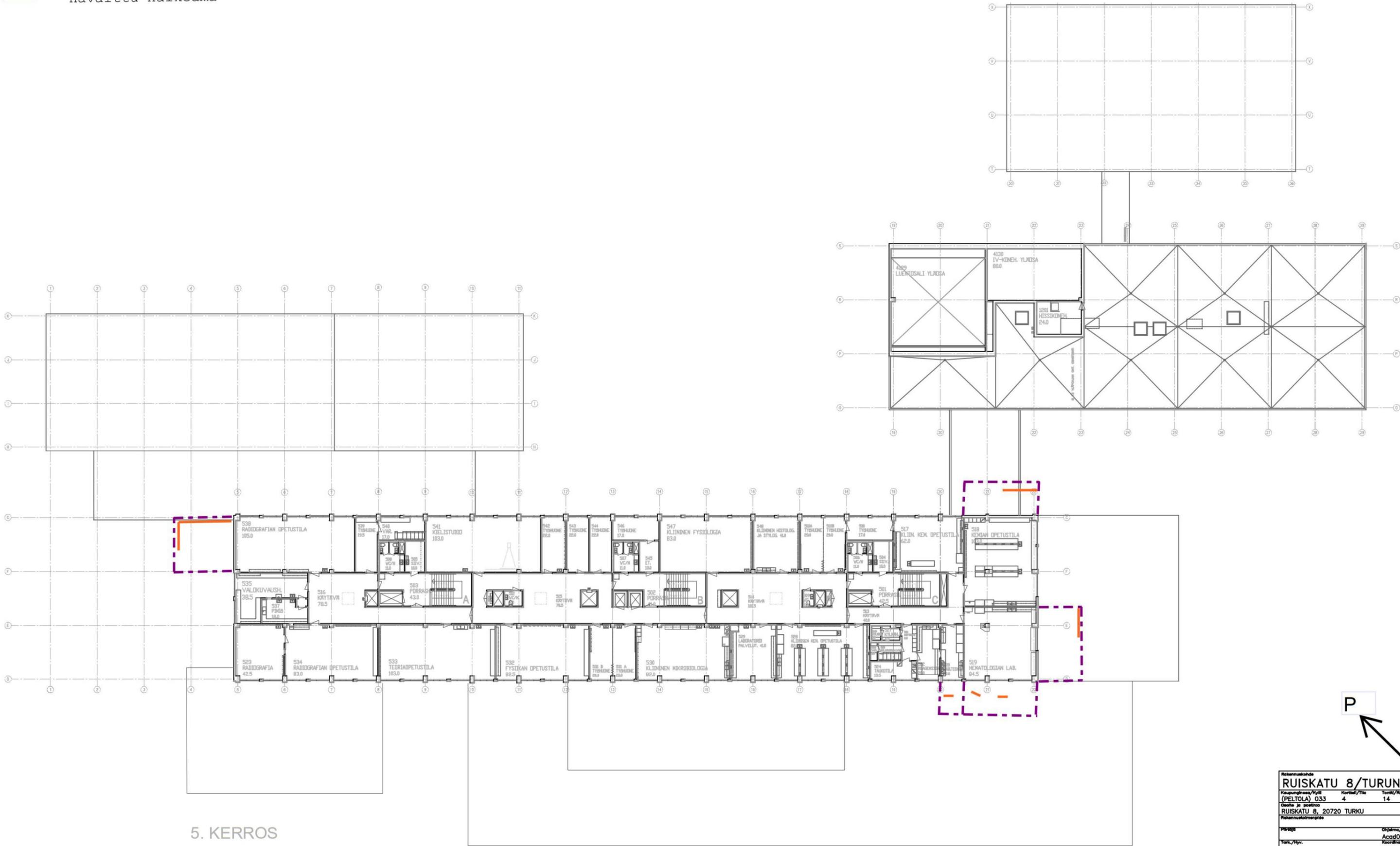
--- Seinäprojektio
--- Havaittu halkeama



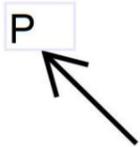
1. KERROS

RUSKATU 8/TURUN AMMATTIKORKEAKOULU	
Projekti	...
Alue	...
Asiantuntija	...
Yhteystiedot	...
ARK 201	...

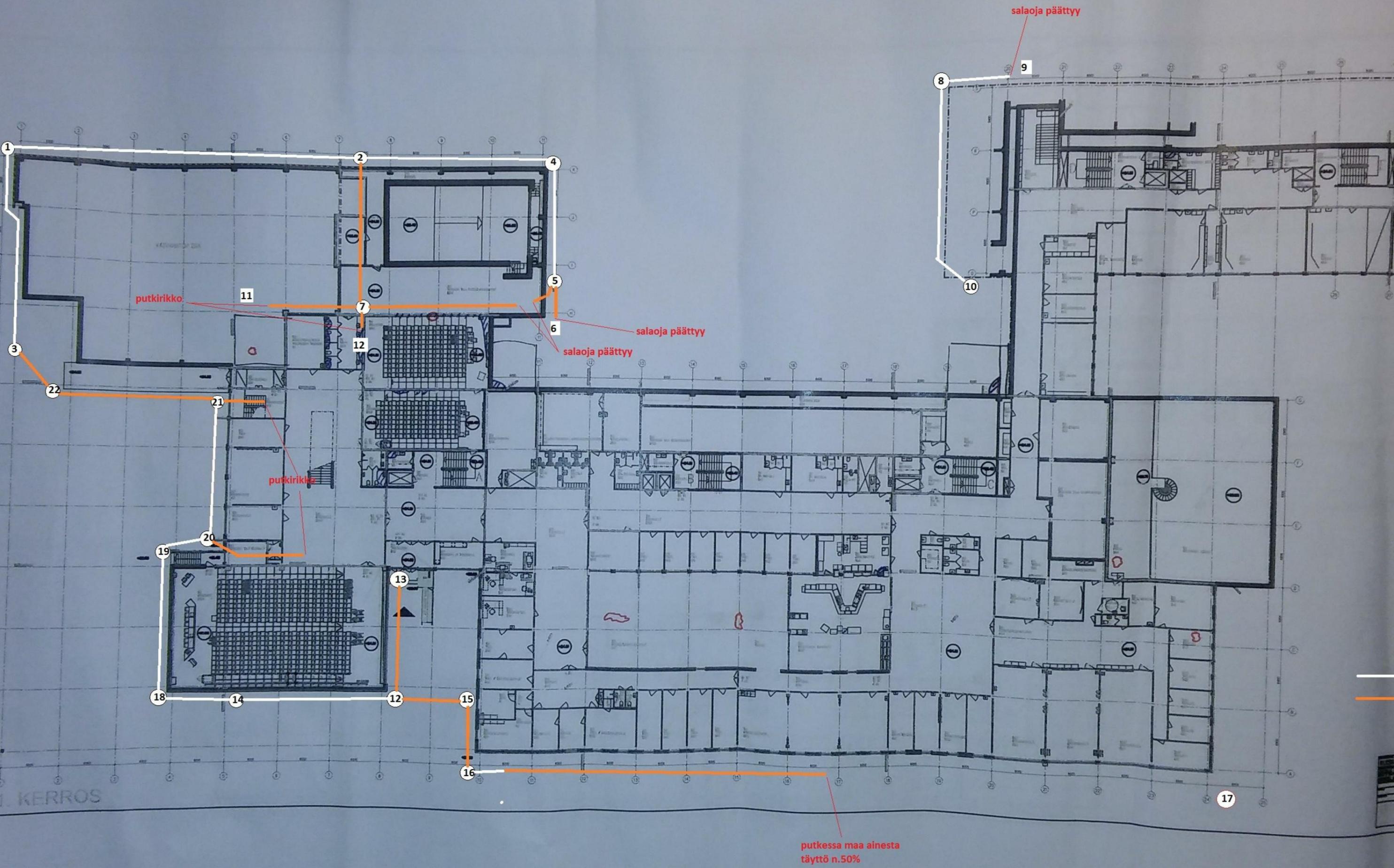




5. KERROS



Rakennuskohde		
RUISKATU 8/TURUN AI		
Kaupunginosa/Kylä	Korttel/Tie	Tontti/Rosa
(PELTOLA) 033	4	14
Osoite ja postinumero		
RUISKATU 8, 20720 TURKU		
Rakennusluvanumero		
Piirustaja	Ohjelmaa/vasio	
	Acad06+ARH	
Tark./Hyv.	Koordinaattorit	
	N2000	
TURUN TILALIIKELAITOS		
YLIOPISTONKATU 27	TEL. +358-2-330 001	
20100 TURKU	FAX. +358-2-262 43	



LAUSUNTO LVIS-JÄRJESTELMIEN KUNNOSTA

RUISKATU 8
TURUN AMMATTIKORKEAKOULU JA AMMATTI-
INSTITUUTTI
29.12.2016



TIIVISTELMÄ

Kohde on vuonna 1979 valmistunut Turun Ammattikorkeakoulu (vanha osa) ja 1990 valmistunut Ammatti-instituutti (uusi osa). Kohteessa on tehty myöhemmin merkittäviä korjauksia. Tämä lausunto käsittelee LVIS-järjestelmien korjaustarpeita tulevassa peruskorjauksessa.

Kiinteistöistä on pidetty hyvää huolta. Sen järjestelmät ja niiden tunnuksot ja merkinnät ovat kunnossa. Kiinteöstä on kiitettävästi piirustuksia arkistoissa sekä paikan päällä.

Lämmitysjärjestelmän yleiskunto on hyvä. Peruskorjauksessa uusittavaksi tulevat lämmönjakokeskukset oheislaitteineen sekä putkistojen yksittäisten komponenttien vaihtaminen uusiin.

Vesi- ja viemärijärjestelmien yleiskunto on uudelta osalta hyvä. Peruskorjauksessa uuden osan instituutin pohjaviemärit videokuvataan ja lämpimän käyttöveden kiertojohton virtaamat säädetään.

Vanhalla osalla peruskorjauksessa uusittavaksi tulevat valurautaiset viemärit ja kaikki vesijohdot. Muovisten pohjaviemäreiden painumat ja viemäreiden kaadot korjataan. Kaikki pohjaviemärit videokuvataan ennen peruskorjaukseen ryhtymistä.

Ilmanvaihtokoneiden yleiskunto on uudella osalla hyvä, mutta peruskorjauksessa suosittelemme niiden uusimista teknisen käyttöiän 25 vuotta ylittymisen vuoksi.

Vanhan osan alkuperäisten tuloilmakoneiden ja alkuperäisten huippuimureiden uusiminen tulee tehtäväksi peruskorjauksen yhteydessä.

Sähköjärjestelmien yleiskunto on hyvä. Sähkökeskusten merkinnät pitävät paikkaansa ja sieltä löytyy myös ajantasapiirustukset.

Peruskorjauksen yhteydessä uusittaviksi suositellaan vanhan osan sähkökeskukset, nousujohdot, vikavirtasuojaukset, kaapelihyllyt, johtokanavat, kiukaat, pistorasiat ja valaistus.

Peruskorjauksen yhteydessä uusittaviksi suositellaan uuden osan vikavirtasuojauksen lisäämistä.

Sähköisten tieto- ja turvajärjestelmien yleiskunto on hyvä.

Peruskorjauksen yhteydessä on tarkistettava ja suunniteltava tieto- ja turvajärjestelmät tulevaan käyttötarkoitukseen ja tilanjakoon soveltuviksi.

Poistumistievalaistuksen pimeänä olevat valaisimet on välittömästi korjattava. Paloilmoitinjärjestelmän hankkimista suositellaan.



Sisällys

1	Kohteen yleistiedot.....	4
1.1	Kohde ja tilaaja.....	4
1.2	Tekijä ja ajankohta	4
2	Lähtötiedot ja tutkimusmenetelmät	5
3	LVI-järjestelmät.....	5
3.1	Lämmitysjärjestelmät	5
3.2	Vesi- ja viemärijärjestelmät.....	6
3.3	Ilmanvaihtojärjestelmät	8
4	Sähköjärjestelmät.....	9
4.1	Sähköenergian jakelu- ja käyttöjärjestelmät.....	9
4.2	Sähkötekniset tieto- ja turvajärjestelmät.....	14



1 Kohteen yleistiedot

1.1 Kohde ja tilaaja

Kohde	Turun Ammattikorkeakoulu ja Ammatti-Instituutti Ruiskatu 8 20720 Turku
Tilaaja	Turun kaupunki Turun Kiinteistöliikelaitos Tilapalvelut Linnankatu 90 E 2. kerros 20100 Turku
Tilaajan yhteyshenkilö	Janne Virtanen, Kiinteistön ylläpitöinsinööri p. 050 558 9358

1.2 Tekijä ja ajankohta

Raportin tekijät	RTC Vahanen Turku Oy Ratapihankatu 53 C 20100 TURKU p. 0207 698 618 s-posti etunimi.sukunimi@vahanen.com
	Seppo Harju, LVI-tekniikko Merja Lehtonen, Sähköinsinööri Timo Tuomi, LVI-asiantuntija
Yhteyshenkilö	Heli Teivainen, p. 041 5152 589

Kohteen kenttätutkimukset suoritettiin joulukuussa 2016.



2 Lähtötiedot ja tutkimusmenetelmät

Kohde on vuonna 1979 valmistunut Turun Ammattikorkeakoulu (vanha osa) ja 1990 valmistunut Ammatti-instituutti (uusi osa). Kohteessa on tehty myöhemmin merkittäviä korjauksia. LVI-järjestelmiä on huollettu säännöllisesti ja niistä on pidetty hyvää huolta. Sähköjärjestelmistä on pidetty hyvää huolta ja kaikissa keskuksissa oli ko. keskusta koskevat piirustukset.

Tämä lausunto perustuu kohdekäynneillä tehtyihin aistinvaraisiin havaintoihin, putkistojen röntgen- ja videokuvauksiin, RT-kortin 18-10922 (Kiinteistön tekniset käytöt ja kunnossapitajaksot, 2008) mukaisiin teknisiin käyttöikiin sekä vuonna 2014 tehtyyn kuntoarvioon (3.10.2014, Raksystems Oy).

LVI-järjestelmien kunnan selvittämiseksi tehtiin pistokoeluonteisesti röntgenkuvauksia putkistoille sekä videokuvattiin viemäreitä niiltä osin, joissa on huollon mukaan ollut ongelmia. Sähköjärjestelmille tehtiin silmämääräisiä arvioita järjestelmien kunnosta ja korjaustarpeesta.

LVI-järjestelmien katselmuksen suorittivat LVI-tekniikko Seppo Harju ja LVI-asiantuntija Timo Tuomi. Sähköjärjestelmien katselmuksen suoritti sähköinsinööri Merja Lehtonen.

3 LVI-järjestelmät

3.1 Lämmitysjärjestelmät

Kiinteistö on liitetty kaukolämpöön ja molemmilla rakennuksilla (vanha ja uusi osa) on omat lämmönjakokeskukset. Molempien rakennusten lämmönvaihtimia on jouduttu vuosien varrella uusimaan vuotojen takia.

Kummassakaan lämmönjakokeskuksessa ei havaittu välittömiä korjaustarpeita. Lämmönjakokeskusten tekninen käyttöikä on 20 vuotta. Ammatti-instituutin (uusi osa) siirtimet ovat vuodelta 1997 ja ammattikorkeakoulun (vanha osa) siirtimet vuodelta 1993, 1996 ja 2011. Oheislaitteet kuten pumput ja säätöventtiilit ovat alkuperäisiä joiden tekninen käyttöikä 20 vuotta on ylittynyt. Lämmönjakokeskukset on mahdollisen kiinteistön peruskorjauksen yhteydessä syytä uusia oheislaitteineen vastaamaan nykyajan vaatimuksia.

Putkistojen ja lämmityspattereiden kunnossa ei röntgenkuvauksissa havaittu kummassakaan osassa pistesyöpymiä eikä korroosiota (kuvausraportti liitteenä). Putkistojen tekninen käyttöikä on 50 vuotta. Lämmityspattereiden tekninen käyttöikä on järjestelmän/rakennuksen ikä.



Lämmitysverkostot, iv- ja patteriverkosto eivät tehtyjen tutkimusten perusteella vaadi kummassakaan osassa laajempaa korjausta, vaan normaaleja huoltotoimenpiteitä sekä mahdollisia yksittäisten komponenttien uusimisia.



Kuva 1. Ammatti- instituutin lämmönjakokeskus.

3.2 Vesi- ja viemärijärjestelmät

Viemäriverkostojen kuntoa tutkittiin videokuvauksilla.

Vanhan osan viemärien videokuvaukset tehtiin niillä pohja- ja kerrosviemäriosoilla, joissa on ollut käytönaikaisia ongelmia. Valurautaisien kerrosviemäreiden röntgenkuvauksia ei tehty, koska viemäreissä on silmämääräisessä tarkastelussa ja videokuvauksissa havaittavissa halkeamia ja sisäpuolista syöpymistä. Kaikki vanhan osan pohjaviemärit ovat muovia.

Pohjaviemärit ovat muoviputkea ja ovat videokuvan perusteella hyväkuntoisia. Kuvatuilla pohjaviemäriosoilla ilmeni kuitenkin pieniä painaumia ja joiltain osin viemäreiden kallistukset puuttuivat. Pohjaviemärit rakennusten alla ovat kuitenkin toimintakuntoisia ja eikä niissä ole saadun tiedon mukaan ollut viime aikoina ollut tukkeumia. Tukoksia esiintyy kuitenkin pitkien käyttökatojen jälkeen, jolloin painumiin jäänyt jäte ehtii kuivua aiheuttaen tukoksen käyttöönotettaessa.

Suosittellemme, että peruskorjauksen yhteydessä pohjaviemäriin viemärikallistukset ja painumat korjataan. Koko pohjaviemäriverkosto on syytä kuvauttaa ennen peruskorjausta

Vanhan osan (ammattikorkeakoulu) valurautaisissa kerrosviemäreissä havaittiin voimakasta sisäpuolista syöpymää ja halkeamia. Saadun tiedon ja tehtyjen havaintojen mukaan viemäriosoja on jouduttu uusimaan niissä ilmenneiden vuotojen takia. Väestösuojan edustalla käytävän alakaton yläpuolella havaittiin voimakasta viemärihaavaa. Kiinteistön laajemman peruskorjauksen yhteydessä tulee vanhan osan (ammattikorkeakoulu) kaikki valurautaiset viemärit uusiksi.



Uuden osan viemäreissä ei ole saamamme tiedon mukaan havaittu ongelmia eikä niitä sen vuoksi tutkittu eikä niille esitetä korjaustoimenpiteitä. Muovisilla viemäreillä on RT-kortin mukaan laskennallista käyttöikää jäljellä 15 vuotta.



Kuva 2. Haljennut valurautaviemärin käyrä vanhassa osassa.

Vesijohdoista otettiin röntgenkuvia satunnaisesti valituista kohdista rakennuksen eri puolilta. Molemmissa osissa kylmävesijohdon runkolinjat ovat galvanoitua terästä ja lämminvesijohdot ovat kuparia. Haarajohdot ovat kuparia.

Vesijohtoputkista otetuissa kuvissa ei havaittu kummassakaan osassa syöpymiä yksittäistä syöpynyttä kohtaa lukuun ottamatta. Vanhan osan (ammattikorkeakoulu) lämmönjakohuoneessa otettiin röntgenkuva lämpimän käyttöveden kuparisesta kiertojohdosta, jossa ilmeni voimakasta syöpymää ko. putkiosuudella. Syöpymän syynä on mahdollisesti kiertojohdossa oleva liian suuri veden virtausnopeus. Kuvausraportti on liitteenä 1.

Vanhassa osassa havaittiin sinkityssä kylmävesijohdossa vuotoja sulkuventtiilien läheisyydessä mm. iv-konehuoneessa. Vesijohtojen korjauksia on tehty paikoin ammattikorkeakoulun rakennuksessa vuotojen takia. Vanhan osan galvanoitujen kylmävesijohdon uusiminen on tehtyjen havaintojen perusteella suositeltavaa. Lämpimän käyttöveden kuparisten vesijohtojen uusiminen kannattaa tehdä samassa yhteydessä, vaikka teknistä käyttöikää niillä vielä onkin jäljellä noin 15 vuotta.

Uuden osan vesijohdoissa ei havaittu vikoja, joskin kiertojohdon virtaamat tulee säätää. Teknistä käyttöikää vesijohdoilla on vielä yli 20 vuotta, joten emme suosittele vesijohtojen uusintaa peruskorjauksessa.





Kuva 3. Kuvassa heikkokuntoinen kylmävesijohdon kulma



Kuva 4. Kuvassa uusittuja vesijohtoja.

3.3 Ilmanvaihtojärjestelmät

Ilmanvaihtojärjestelmää tarkasteltiin silmämääräisesti konehuoneiden osalta. Ilmanvaihtojärjestelmässä ei ole jäähdytystä.

Kiinteistön vanhassa osassa on tehty mittava ilmanvaihtojärjestelmän kunnostus vuonna 2004. Kunnostuksessa on mm. rakennettu lämmöntalteenotto ammattikorkeakoulun osalle. Poistoilmakoneet on uusittu vanhassa osassa LTO-järjestelmän rakentamisen yhteydessä, lukuun ottamatta yksittäisiä huippuimureita. Tuloilmakoneet ovat alkuperäisiä (vuodelta 1979). Automatiikkaa on uusittu vuonna 2004.

Uuden osan (ammatti-instituutti) ilmanvaihtokoneissa on pyörivä lämmöntalteenotto. Automatiikka on uusittu osittain vuonna 2004. Tulo- ja poistoilmakoneet ovat alkuperäisiä (vuodelta 1990).

Vanhan osan Koneiden tekninen käyttöikä (20-25 vuotta) on saavutettu. Koneiden suodatusosat mahdollistavat ohivirtauksen, koska suodattimissa ei ole lukitusta suodatuskehikon tiivistettä vasten. Puhaltimien sähkömoottorit sijaitsevat puhallinosan ul-



kopuoarella ja moottorin akselin läpiviennin kautta pääsee suodattamatonta ilmaa kanavistoon. Alkuperäiset tuloilmakoneet ja huippuimurit on suositeltavaa uusien peruskorjauksessa.

Uuden osan (ammatti-instituutti) koneet ovat alkuperäisiä koteloituja koneita. Koneiden tekninen käyttöikä 25 vuotta on jo saavutettu. Koska järjestelmässä ei ole jäähdytystä ja käyttöikä on saavutettu, suosittelemme kuitenkin koneiden uusimista, vaikka tehtyjen havaintojen perusteella koneet ovatkin vielä hyväkuntoisia ja hyvin huollettuja.

4 Sähköjärjestelmät

4.1 Sähköenergian jakelu- ja käyttöjärjestelmät

Vanhan osan asennusreitit

Kiinteistöissä on kaapelihyllyjä keskustiloissa ja käytävien alaslaskutiloissa. Kaapelihyllyt ovat paikoitellen aivan liian täynnä. Tulevissa saneerauksissa on kaapelihyllyjä lisättävä. Joissakin ATK-luokissa on lattiakanavia.

Luokkahuoneissa on ikkunaseinillä johtokanavat. Jonkin verran puuttuu johtokanavan kansia. Johtokanavamallin valmistus on päättynyt. Suositellaan saneerauksen yhteydessä tarkistamaan kyseisen tilan johtokanavien kunto ja uusimistarve.

Kaapeloinnit on pääasiassa toteutettu putkituksilla.

Paloläpiviennit olivat tarkastetuilta osin kunnossa ja hyvin merkitty.



Kuva 5. Johtokanava, kansilevy puuttuu (järjestelmään ei saada enää varaosia).





Kuva 6. Paloläpiviennit on tehty ja merkitty hyvin. Maadoituskiskot on numeroitu ja merkitty.

Uuden osan asennusreitit

Kiinteistöissä on kaapelihyllyjä keskustiloissa ja käytävien alaslaskutiloissa. Kaapelihyllyt ovat paikoitellen liian täynnä. Tulevissa saneerauksissa on kaapelihyllyjä lisättävä.

Luokkahuoneissa on ikkunaseinillä johtokanavat. Jonkin verran puuttuu johtokanavan kansia. Johtokanavamallin valmistus on päättynyt. Suositellaan saneerauksen yhteydessä tarkistamaan johtokanavien kunto ja uusimistarve.

Kaapeloinnit on pääasiassa toteutettu putkituksilla. Paloläpiviennit olivat tarkastetuilta osin kunnossa ja hyvin merkitty.

Jatkotoimenpidesuosituksina molemmissa osissa on tulevien saneerausten suunnittelussa tarkistettava nykyiset johtoreitit ja lisättävä tarvittavat johtoreitit.

Vanhan osan sähkön pääjakelujärjestelmät

Kiinteistössä on oma muuntamo ja 20 kV:n kojeisto.

Kiinteistöjen jakelujärjestelmänä on nelijohdin TN-C-järjestelmä. Pääkeskus on alkuperäinen. Kiinteistöjen energiankulutukset mitataan erikseen. Rakennuksissa ei ole varavoimaverkkoa.

Pääkeskustilassa oleva loistehon kompensointilaitteisto on uusittu 2006. Keskuksien lämpökamerakuvaukset on tehty vuonna 2013 (Rannikkoseudun Asennus Oy).

Kiinteistössä alkuperäiset keskuksat ovat tulppasulakekeskuksia.

Sähkökeskusten tekninen käyttöikä on noin 40 vuotta, joten alkuperäiset keskuksat ovat jo tulossa elinkaarensa päähän.

2000-luvulla rakennuksessa on tehty muutostöitä ja näiden yhteydessä on alueiden sähköasennukset keskuksineen korjattu.

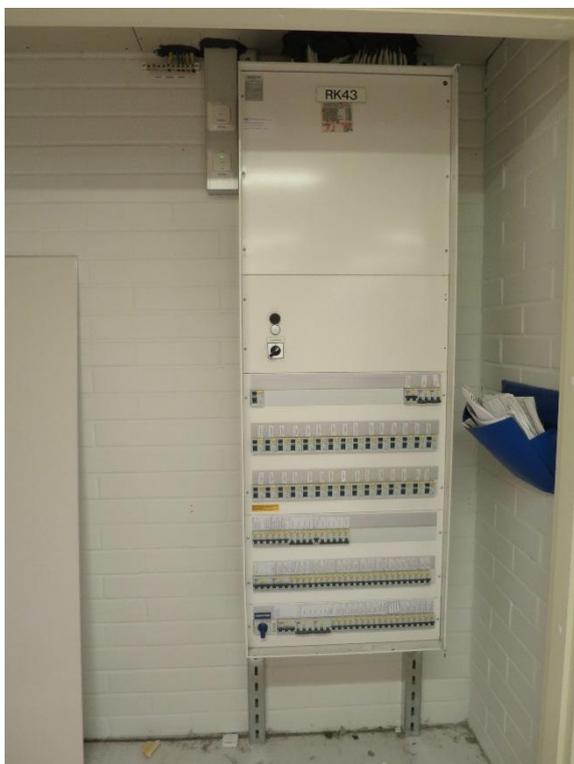


Keskuksien vikavirtasuojaukset eivät ole nykystandardien mukaisia.

Maadoituskiskot ovat rakennusajankohdille tyypillisesti toteutettu ja ne ovat hyvässä kunnossa.



Kuva 7. Alkuperäinen ryhmäkeskus.



Kuva 8. Uusi ryhmäkeskus.





Kuva 9. Jälkiasennuksia tehty alkuperäiseen keskuksen RK51.

Uuden osan sähkön pääjakelujärjestelmät

Kiinteistöjen jakelujärjestelmänä on nelijohdin TN-C-järjestelmä.

Pääkeskus on alkuperäinen.

Sähkönenergiankulutus mitataan pääkeskuksessa. Uudessa osassa ei ole varavoimaverkkoa.

Keskuksien lämpökamerakuvaukset on tehty vuonna 2013 (Rannikkoseudun Asennus Oy).

Kiinteistössä alkuperäiset keskuksot ovat tulppasulakekeskuksia.

Sähkökeskuksien tekninen käyttöikä on noin 40 vuotta, joten alkuperäiset keskuksilla on vielä elinkaarta.

2000-luvulla rakennuksessa on tehty muutostöitä ja näiden yhteydessä on alueiden sähköasennukset keskuksineen korjattu.

Keskuksien vikavirtasuojaukset eivät ole nykystandardien mukaisia.

Maadoituskiskot ovat rakennusajankohdille tyyppillisesti toteutettu ja ne ovat hyvässä kunnossa.

Jatkotoimenpidesuosituksina vanhalla osalla on keskuksien ja nousujohtoverkon uusiminen. Uudella osalla on keskuksien teknistä käyttöikää vielä jäljellä, mutta saneerauksien suunnittelussa on tarpeen tehdä keskuksien uusiminen ja vikavirtasuojauksien lisääminen.

Vanhan ja uuden osan laitteiden ja laitteistojen sähköistys

Kiinteistöjen hissit on testattu ja tarkastettu vaatimusten mukaisesti. Tarkastus on tapahtunut tänä vuonna, seuraava tarkastus on vuonna 2018.

Rakennuksissa on kiukaita, joita on uusittu vuosien varrella. Kiukaiden tekninen elinikä on 15 vuotta. Vanhan osan kiukaat ovat tulleet teknisen käyttöikänsä päähän



Jatkotoimenpidesuosituksina vanhalla osalla kiukaiden uusiminen peruskorjauksen yhteydessä.

Vanhan osan sähkönliitännäjärjestelmät

Kaikki kiinteistön pistorasiat ovat maadoitettuja, vain hyvin pieni osa on vikavirtasuojattuja.

Liitännäjärjestelmien tekninen käyttöikä on 20-40 vuotta, joten suurin osa pistorasioista on teknisen käyttöikänsä päässä ja ne tulee uusia peruskorjauksessa.

Kiinteistössä on joissakin ATK-luokissa pistorasiapylväitä.

Paikoitusalueella on autolämmityskotelot, vanhimmat ovat vuodelta 1988. Autolämmityskoteloiden ei ole ajastimia eikä vikavirtasuojia.

Uuden osan sähkönliitännäjärjestelmät

Kaikki kiinteistön pistorasiat ovat maadoitettuja, vain hyvin pieni osa on vikavirtasuojattuja.

Liitännäjärjestelmien tekninen käyttöikä on 20-40 vuotta.

Jatkotoimenpidesuosituksina vanhalla osalla pistorasioiden sekä autolämmityspistorasiakoteloiden uusiminen peruskorjauksen yhteydessä. Vikavirtasuojauksen lisäämistä nykymääräysten mukaisena suositellaan molemmissa osissa seuraavien peruskorjausten yhteydessä.

Vanhan osan valaistusjärjestelmät

Sisävalaisimet ovat pääosin loiste- ja pienoisoistelamppuvalaisimia. Tilojen valaistusvoimakkuudet ovat pääsääntöisesti hyvällä tasolla.

Valaisimien tekninen käyttöikä on 20-30 vuotta. Suurin osa valaisimista alkaa olla käyttöikänsä lopussa tai jo sen ylittäneet. Suositellaan seuraavan saneerauksen yhteydessä koko valaistuksen uusimista.

Ulkovalaistuksena on rakennuksiin asennetut valonheittimet ja pihavalopylväät. Valonheittimissä on käytössä elohopeahöyrylamput. Elohopeahöyrylamppujen myynti on lopetettu. Suositellaan ulkovalaistuksen korvaamista energiaa säästävillä LED-valaisimilla.

Uuden osan valaistusjärjestelmät

Sisävalaisimet ovat pääosin loiste- ja pienoisoistelamppuvalaisimia. Tilojen valaistusvoimakkuudet ovat pääsääntöisesti hyvällä tasolla.

Valaisimien tekninen käyttöikä on 20-30 vuotta. Osa valaisimista alkaa olla käyttöikänsä lopussa. Suositellaan seuraavan saneerauksen yhteydessä koko valaistuksen tarkistamista ja uusimista tarpeen mukaan.

Jatkotoimenpidesuosituksina on vanhan puolen valaistuksen uusiminen peruskorjauksen yhteydessä ja uudella puolella valaistuksen tarkastaminen ja uusiminen korjausten yhteydessä. Ulkovalaistuksen uusiminen LED-valaisimilla.



Sähkölämmitysjärjestelmät

Rakennuksissa ei ole sähköisiä lämpöpattereita, ei lämmitettyjä kattokaivoja, ei rännilämmityksiä eikä lattialämmityksiä, joten niille ei esitetä toimenpidesuosituksia.

4.2 Sähkötekniset tieto- ja turvajärjestelmät

Puhelinjärjestelmät

Kiinteistössä ei ole lankapuhelimia, ei pikapuhelimia eikä ovipuhelimia.

Yleiskaapelointijärjestelmä

Kiinteistössä on yleiskaapelointijärjestelmät. Kaapelointi CAT 5- ja CAT 6-kaapelit käytössä.

Ammattikorkeakoulu ylläpitää järjestelmiä.

Antennijärjestelmä

Kiinteistössä on oma antennimasto katolla. Verkko on digitaalikelpoinen.

Antenniverkko on saadun tiedon mukaan hyvässä kunnossa eikä siinä ole ollut ongelmia.

Äänentoisto- ja kuulutusjärjestelmä

Kiinteistössä on Audico Oy:n äänentoistolaitteisto. Järjestelmä on osittain alkuperäinen, keskus on uusittu vuonna 2010. Järjestelmässä on 4 kpl kuulutuskojeita.

Videovalvontajärjestelmä

Kiinteistössä on videovalvontajärjestelmä. AMK:n ja ammattioppilaitoksella on omat järjestelmät.

AMK:n kiinteistössä kamerat on asennettu ulko-ovien ja jätepisteiden yhteyteen.

Aikakellojärjestelmä

Kiinteistössä on alkuperäinen Esmi Oy:n aikakellojärjestelmä.

Merkinantojärjestelmät

Rakennuksen ulko-ovilla on ovikellot.

Varattu-valojärjestelmä on neuvotteluhuoneissa sekä erikoisluokkahuoneissa (esim. harjoitusleikkaussali).

Koputuskojelaitteet ovat Esmi Oy:n ja niitä on käytössä hallintosiiven huoneiden ovis- ja opettajien huoneissa.

Erikoisluokkahuoneissa on opetusikäytössä hoitajakutsujärjestelmä.



Turvavalaistusjärjestelmät

Kiinteistössä on Teknoware Oy:n turva- ja merkkivalaistusjärjestelmä. Turvavalaistus on uusittu 2005-6. Tarkastuksessa huomattiin muutama pimeä poistumisvalaisin, ne on korjattava välittömästi.

Paloilmoitinjärjestelmä

Kiinteistössä ei ole paloilmoitin- eikä palovaroitinjärjestelmää, eikä sprinklerijärjestelmää. Paloilmoitinjärjestelmän asentamista suositellaan kiinteistön saneerauksien yhteydessä.

Savunpoistojärjestelmä

Kiinteistössä on porrashuoneissa jousiviritteiset ampulleilla toimivat savunpoistoluukut. Savunpoistoluukuista on sähkötoimisia pari kappaletta, muut ovat narulla vedettäviä. Savunpoistoluukut testataan kerran vuodessa.

Kulunvalvontajärjestelmä

Kiinteistössä on Esmi Oyn Esmikko kulunvalvontajärjestelmä. Ulko-ovet on varustettu sähkölukoilla, niiden ohjaus on Esmikossa. Koko kiinteistö on varustettu Esmikon rikosilmoitusjärjestelmällä.

Jatkotoimenpidesuosituksina on pimeiden poistumisvalaisimien korjaaminen välittömästi. Paloilmoitinjärjestelmän asentamista suositellaan kiinteistön saneerauksien yhteydessä.

Tulevissa peruskorjauksissa on tele- ja turvajärjestelmät tarkistettava ja korjattava suunniteltuihin tilaratkaisuihin soveltuviksi.

Turussa 29.12.2016

RTC Vahanen Turku Oy



Seppo Harju



Timo Tuomi



Merja Lehtonen

Liitteet 1 Röntgenkuvausten raportti, NDT Servitek Oy, päivätty 5.12.2016



NDT Servitek Oy

Kuusiranta 6
41330 Vihtavuori
Gsm 044-550 4131

RÖNTGENKUVAUSPÖYTÄKIRJA Radiographic test report

Tilaaaja/Customer Sairaanhoido oppilaitos		Testauspaikka/Place of Testing Turku	Kuvaaja / Operator Kha	Päiväys / Date 30.11.2016
Kohde/Object Ruiskatu 8		Piirustus/Drawing	Hitsausasento/Welding position	
Testauksen suoritusohje/Specification of testing		Kuvauslaajuus/Scope of radiog.test Til. ohje	Kuvusteknikka/Technique of examination /SFS-EN 1435 6.1.6	
Standard/Standard	Kuvausluokka/Exam.class A	Mater. Cu / Fe / Zn	Lämpökäsittely/Heat treated	Hyväksymisraja/Acceptance criteria
Säteilylähte/Radiation source Visisco XRS-3		Film+screens 2,5 FAST-levy	Indikaattori/Image quality indicator	Kehitys/developing

N:O	PUTKI	Materiaali	Putken halkaisija Pipe diam. mm	Seinämä Wall thick. nimell. mm	Havainnot	Kunto- luok- ka	Seinämä mitattu mm	Huom.
1	Viem	Gr	110	5,00	Tasaista ohenemaa	5	3,8	
2	Lvk	Cu	35	1,50	Erosiosyöpmää	1-2		
3	Kv	Zn	114	4,50	Tasaista ohenemaa	4	2,5	
4	Kv	Zn	114	4,50	Tasaista ohenemaa	4	2,4	
5	Lj	Fe	60	3,30	Tasaista ohenemaa	5	2,3	
6	Kv	Zn	60	3,60	Syöpmää, lievää sakkaa	5	2,5	
7	Lv	Cu	35	1,50	Lievää pistesyöpmää	5		
8	Lvk	Cu	15	1,00	Lievää pistesyöpmää	5		
9	Kv	Zn	42	3,20	Syöpmää, lievää sakkaa, yksittäinen syöpmä	4	2,2	
10	Lv	Cu	35	1,50	Lievää pistesyöpmää	5		
11	Lvk	Cu	15	1,00	Lievää pistesyöpmää	5		
12	Lj	Fe	89	3,60	Tasaista ohenemaa	5	2,2	Ulkoista syöpmää
13	Lj	Fe	42	3,00	Tasaista ohenemaa	5	2,2	
14	Kv/ Lv	Cu	28	1,20	Lievää pistesyöpmää	4		
15	Lvk	Cu	15	1,00	Lievää pistesyöpmää	5		
16	Kv	Cu	28	1,20	Lievää pistesyöpmää	5		
17	Lv	Cu	18	1,00	Lievää pistesyöpmää	5		
18	Lv	Cu	76	2,0	Lievää pistesyöpmää	5		
19	Kv	Zn	76	3,6	Syöpmää, sakkamaa	4	2,2	
20	Lvk	Cu	35	1,5	Lievää pistesyöpmää	5		
21	Lv/ Lvk	Cu	22/15	1,00	Lievää pistesyöpmää	5		
22	Kv	Zn	33	3,2	Tasaista ohenemaa	5	2,6	
23	Lv/ Lvk	Cu	22/15	1,00	Lievää pistesyöpmää	5		
24	Kv/ Lv	Cu	15	1,0	Lievää pistesyöpmää	5		
25	Lp	Fe	-	-	Tasaista syöpmää	5		
26								
27								
28								
29								
30								

Lyhenteiden selitykset:

Kv = Kylmävesi
Lv = Lämminvesi (käyttö)
Lvk = Lämminvesi (kierto)
Viem = viemäri
Lj = Lämpöjohto
Lp = lämpöpatteri

Kuntoluokat:

1 = toimenpide-/uusinta-/kunnostustarve välittömästi
2 = toimenpide-/uusinta-/kunnostustarve 1-3 vuoden aikana
3 = toimenpide-/uusinta-/kunnostustarve 3-5 vuoden aikana
4 = toimenpide-/uusinta-/kunnostustarve 5-10 vuoden aikana
5 = ei toimenpide-/uusinta-/kunnostustarvetta 10 vuoden aikana

Päiväys: 5.12.2016

Luokittelija: *Kari Halmi*

Kari Halmi

KUNTOTUTKIMUS- RAPORTTI

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU JA AMMATTI-
INSTITUUTTI, RUISKATU 8
JULKISIVUJEN KUNTOTUTKIMUS
20.1.2017



TIIVISTELMÄ

Kuntotutkimuksessa tutkittiin Turun ammattikorkeakoulun ja Ammatti-instituutin, osoitteessa Ruiskatu 8, rakennusten julkisivurakenteita. Rakenteita tutkittiin silmämääräisesti ja laboratoriotutkimuksilla.

Tässä tiivistelmässä käsitellyt asiat on perusteltu raportin kohdissa 3. ja 4 sekä vaihtoehtoiset suositellut korjausmenetelmät on esitetty kohdassa 5.

Julkisivut

Sokkeleiden pinnoissa havaittiin paikoin laajojakin pinnaltaan rapautuneita alueita, sokkeleissa on myös paikoin havaittavissa punaista leväkasvua.

Pesubetonipintaissa julkisivuelementeissä havaittiin likaantumista ja valumajälkiä.

Julkisivuissa on ”koristepylväitä” elementtien reunoilla, pylväiden ylä- ja alapäissä havaittiin pinnan rapautumaa.

Julkisivujen betonisissa ikkunasmyygeissä havaittiin myös lievää pinnan rapautumaa ja esille on tullut ruostuneita betoniteräksiä.

Julkisivujen saumat olivat pääosin huonokuntoisia, saumat ovat halkeilleet ja alkaneet irrota reunoiltaan.

Julkisivuelementtien kaikissa betoninäytteissä ja neljässä sokkelinäytteessä havaittiin suojahuokoistusta, suojahuokoistuksen taso luokiteltiin pääosin hyväksi. Yhdessä sokkelinäytteessä ei havaittu lainkaan suojahuokoistusta.

Suojahuokoistamattomassa betoninäytteessä havaittiin voimakasta pakkasrapautumista. Betoninäytteissä havaittiin lisäksi vaihtelevasti ettringiittiä.

Tutkimuksen perusteella julkisivuille ei ole yhtä ainoaa suositeltavaa korjaustoimenpidettä, vaan sille voidaan toteuttaa joko paikkakorjaus, peittäväkorjaus tai uusiminen. Julkisivujen kunto on tutkimuksen perusteella normaalia parempi ja raskaiden korjausten tarve ei ole vielä lähivuosina ajankohtainen. Julkisivujen saumat, sokkelit ja pellitetyt julkisivuosat suositellaan huoltokorjaamaan kahden vuoden kuluessa.



SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	2
1 Kuntotutkimuksen yleistiedot	4
1.1 Kohde ja tilaaja.....	4
1.2 Tekijä ja ajankohta.....	4
1.3 Tutkimuksen tavoite ja tutkimusmenetelmät	5
2 Kiinteistön yleistiedot	6
2.1 Yleistä	6
2.2 Korjaus- ja kunnossapitohistoria.....	6
2.3 Rakennuttaja, suunnittelijat, urakoitsijat.....	6
3 Havainnot kohteesta ja tutkimuksen tulokset.....	7
3.1 Julkisivut	7
3.2 Saumamassat	10
3.3 Muuta	10
4 Johtopäätökset.....	11
4.1 Julkisivut	11
4.2 Terveys- ja turvallisuusriskit	12
5 Toimenpide-ehdotukset	13
5.1 Yleistä	13
5.2 Julkisivut ja sokkelit.....	13
Korjausvaihtoehtoja.....	14

Liitteet:

1. Valokuvat
2. Laboratoriotutkimusselosteet
3. Näytteenottoaikat
4. Betonirakenteiden vaurioituminen



1 Kuntotutkimuksen yleistiedot

1.1 Kohde ja tilaaja

Kohde Turun Ammattikorkeakoulu ja Ammatti-instituutti
Ruiskatu 8
20720 Turku

Tilaaja Turun Kaupunki
Turun Kiinteistöliikelaitos
Tilapalvelut
Linnankatu 9
20100 Turku

Yhteyshenkilö Turun Kiinteistöliikelaitos
Kaisa Simula
Linnankatu 9
20100 Turku
044 907 4001
kaisa.simula@turku.fi

1.2 Tekijä ja ajankohta

Tutkimuksen tekijä RTC Vahanen Turku Oy
Ratapihankatu 53 C
20100 Turku
puh. 0207 698 618

Yhteyshenkilöt Tero Rönnemaa
gsm 040 8266 710
tero.ronnemaa@vahanen.com

Kenttätutkimukset tehtiin 17. marraskuuta 2016.



1.3 Tutkimuksen tavoite ja tutkimusmenetelmät

Toimeksianto käsitti Turun ammattikorkeakoulun ja ammatti-instituutin koulurakennusten, osoitteessa Ruiskatu 8 Turku, julkisivujen betonirakenteiden kuntotutkimuksen.

Tämän kuntotutkimuksen tavoitteena oli selvittää:

- julkisivurakenteiden kunto
- rakenteissa esiintyvät vauriot
- syyt vaurioitumiseen
- vaurioiden merkitys rakenteille
- mahdollisten korjausten laajuus
- korjausvaihtoehdot ja kustannusarvio ehdotetuille toimenpiteille
- lähtötiedot hanke- ja korjaussuunnittelulle

Julkisivujen kuntotutkimuksessa käytettiin silmämääräisen tarkastuksen lisäksi betonirakenteiden osalta seuraavia BY42 mukaisia tutkimusmenetelmiä:

- betonirakenteiden koputtelu
- terästen peitekerrosmittaukset
- karbonatisoitumiskokeet fenoliftaleiniliuoksella
- betonin ominaisuudet ja vaurioituminen ohuthiekokein
- pakkasvaurioituminen hiekokein

Saadut tulokset pätevät vain otettuihin näytteisiin ja tutkittuihin rakennekohtiin. Rakenteissa saattaa olla piileviä vaurioita, joita tämän tutkimuksen avulla ei ole saatu selville tai vaurioiden aste ja laajuus saattavat poiketa tutkimushetkellä todetusta. Näihin seikkoihin tulee varautua korjaussuunnitteluasiakirjoissa ja urakkasopimuksessa

Näytteenottokohdat on valittu eri ilmansuunnista ja eri kerroskorkeuksilta mahdollisimman laajan ja kattavan kokonaiskuvan saamiseksi.

Kuntotutkimuksessa oli käytettävissä kohteen arkkitehti- ja rakennuspiirustuksia ja kohteesta Sirate Oy:n laatima tutkimussuunnitelma sekä Raksystems:n laatima kuntoarvio.



2 Kiinteistön yleistiedot

2.1 Yleistä

Tutkimuksen kohteena on Turun Petreliuksessa sijaitseva koulurakennuskokonaisuus, johon kuuluu vuosina 1979 ja 1989 valmistuneita rakennuksia. Rakennuksissa on 2 – 5 kerrosta. Rakennuksen julkisivut ovat sandwich-elementtejä, joiden pintana on pesu-betoni. Sokkelit ovat betonielementtirakenteisia ja niiden pintana on pinnoittamaton betoni. Rakennusten vesikatot ovat tasakattoja ja vesikatteen pääasiallinen materiaali on bitumikermi. Ikkunat ovat sekä puu- että puu-alumiinirakenteisia.

2.2 Korjaus- ja kunnossapitohistoria

Tilaaajalta saadun tiedon ja käytössä olleiden asiakirjojen mukaan kohteessa on tehty julkisivurakenteille seuraavia korjaustoimenpiteitä:

Ikkunat on uusittu vuonna 2010

Vesikatteet on uusittu noin 12 vuotta sitten

Elementtisaumaukset on uusittu (ajankohdasta ei tietoa)

Sokkelien maanvastaista eristystä on uusittu auditoriolta uimahallille (ajankohdasta ei tietoa)

2.3 Rakennuttaja, suunnittelijat, urakoitsijat

kohteen rakennuttaja;
arkkitehtisuunnittelu;
rakennesuunnittelu;
urakoitsija;

käytössä olleista asiakirjoista ei selvinnyt
käytössä olleista asiakirjoista ei selvinnyt
käytössä olleista asiakirjoista ei selvinnyt
käytössä olleista asiakirjoista ei selvinnyt



3 Havainnot kohteesta ja tutkimuksen tulokset

3.1 Julkisivut

3.1.1 Rakenne

Kohteen julkisivut ovat sandwichelementtejä, joissa ulkokuoren ulkopinnassa on pesubetoni, julkisivuissa on koristeellisia ”pylväitä” jotka ovat pinnoittamatonta betonia. Sokkelit ovat betonielementtirakenteisia ja niiden pinta on pinnoittamaton betoni. Julkisivuikkunoiden väleissä on profiilipeltiverhous ja takana puurakenteinen seinäosa ja betoninen sisäkuori.

Sandwichelementtien pesubetonipintaisen ulkokuoren keskimääräiseksi rakennepaksuudeksi mitattiin 62 mm (55 – 70 mm) ja sokkelielementin ulkokuoren keskimääräiseksi paksuudeksi mitattiin 73 mm (60 – 95 mm). Suunnitelmien mukainen sandwichelementin ulkokuoren paksuus on 60 mm.

Tutkimuksen yhteydessä mitattiin eristepaksuudeksi keskimäärin ~100 – 150 mm. Suunnitelmien mukainen eristepaksuus on 120 mm.

3.1.2 Havainnot

Seuraavassa kirjatut havainnot selventyvät kuvaliitteen (liite 1) ja kuvatekstien avulla.

Sokkeleiden pinnoissa havaittiin paikoin laajojakin pinnaltaan rapautuneita alueita, eniten näitä alueita oli kaksikerroksisen rakennusosan sokkeleissa ja maanpinnan tasalla. Sokkeleissa olevien ikkunoiden kulmista lähtee myös useita halkeamia, jotka kulkevat pääsääntöisesti vaakasuuntaan, kohti seuraavan ikkunan kulmaa.

Sokkeleissa on myös paikoin havaittavissa punaista leväkasvua, joka on värjännyt sokkelin pinnan. Sokkeleissa ei havaittu suuria määriä valurakkuloita.

Sokkeleiden vierustoilla on useissa kohdissa maanpinta painunut niin paljon, että sokkelielementin alareunat ovat näkyvissä ja paikoin pieneläinten pääsy alapohjatilaan on helppoa. Osassa maanpainumakohtia on esille tullut myös sokkelielementin eristeet ja kesken lopetetut elementtisaumaukset. Myös sokkeleiden alaosiin asennetut vesieristyskermit ovat paikoin reilusti maanpinnan yläpuolella.

Sokkeleissa havaittiin myös kohtia, joissa on joko pysty- tai vaakasuuntaisia halkeamia sokkelielementin reuna-alueella.

Pesubetonipintaissa julkisivuelementeissä havaittiin räystäiden ja tuuletusrilöiden lähellä likaantumista ja valumajälkiä. Elementeissä ei havaittu voimakasta kaareutumista eikä kulmien pykältämistä.

Pääsisäänkäynnin vieressä havaittiin elementin pesubetonipinnan halkeama.



Julkisivuissa on myös ”koristepylväitä” elementtien reunoilla, kohdat ovat pinnoittamattomia betonirakenteita. Näiden pylväiden ylä- ja alapäissä havaittiin pinnan rapautumaa. Tutkimuksen yhteydessä vasaralla irrotettiin yhden pylvään alaosan lohkeamassa ollut betonipala. Pylväissä havaittiin myös sammaloitumista.

Julkisivujen betonisissa ikkunasmyygeissä havaittiin myös lievää pinnan rapautumaa. Osassa smyygejä on lisäksi ruostuneita betoniteräksiä tullut esiin lohjenneen betonin alta.

Pääsisäänkäynnin katoksen ylösnostossa havaittiin suurehko betonin pinnan lohkeama. Lohjennut pinta on kaatunut katoksen päälle. Katoksen vedenpoiston toteutus ei ole toimiva ja katoksen päällä makaa vesi lammikoituneena. Katoksen alapinnassa havaittiin useita halkeamia ja pintaan tullutta kalkkihärmettä.

Julkisivuelementeissä havaittiin muutama paikattu kohta.

Julkisivujen peltiverhotuilla julkisivuosilla matalilla alueilla havaittiin kolhittuja profiilipeltejä. Profiilipeltejä on uusittu ja osa uusituista pelleistä on hieman liian leveitä ja ne ovat jääneet kuperiksi. Profiilipeltien uusimisen yhteydessä ei ole huolellisesti poistettu vanhojen peltien tiivistysmassoja.

Julkisivuista porattujen näytteiden paksuudet vaihtelivat jonkin verran, sokkelinäytteiden paksuudet vaihtelivat enemmän.

3.1.3 Mittaukset ja laboratoriotutkimukset

Pesubetonipintaisista julkisivuelementeistä porattiin yhteensä kymmenen ja sokkelielementeistä yhteensä viisi poralieriötä, jotka tutkittiin laboratoriossa. Laboratoriotulokset on kuvattu tarkemmin laboratoriotutkimuselosteessa, liitteessä 2.

Betoni

Julkisivuelementtien kaikissa betoninäytteissä havaittiin suojahuokoistusta, suojahuokoistuksen taso luokiteltiin hyväksi. Suojahuokoistusta oli sekä runkovaluosissa että pesubetoniosissa. Sokkelielementeistä poratuissa näytteissä, näytteessä nro 11 ei havaittu lainkaan suojahuokoistusta, muissa näytteissä suojahuokoistusta oli hyvin.

Hietutkimuksissa näytteessä nro 11 havaittiin voimakasta pakkasrapautumista. Muissa näytteissä ei havaittu merkkejä pakkasrapautumisen aiheuttamista vaurioista.

Ohuthietutkituissa näytteissä osassa julkisivuelementtien näytteitä havaittiin vaihtelevia määriä ettringiittiä, määrä vaihteli erittäin vähäisestä runsaaseen. Sokkeleista poratuissa näytteissä ei havaittu lainkaan suolakiteytymiä.

Julkisivuelementtien näytteissä havaittiin vaihtelevasti kuivumiskutistumisesta aiheutunutta säröilyä. Kuivumiskutistumasäröilyn suuruus vaihtelee erittäin vähäisestä kohdalaiseen, säröilyä havaittiin sekä pesubetoni- että runkovaluosissa. Sokkelista poratuissa näytteissä myös kuivumiskutistuman aiheuttamaa säröilyä, jonka määrä vaihteli erittäin vähäisestä vähäiseen.



Julkisivuelementtien betoninäytteiden luokitus on välillä tyydyttävä – hyvä ja sokkeleiden betoninäytteiden luokitus on välillä heikko – hyvä.

Julkisivuelementtien betoninäytteiden osalta luokitusta laskei betonin kutistumasäroilyn määrä ja havaittu tartuntasäroily, taustavaluosassa tyydyttävän kunnan syynä on yhdessä näytteessä havaittu betonirakenteen epähomogeenisuudesta.

Sokkelielementtien betoninäytteiden osalta heikoksi luokiteltiin ainoastaan pakkasra-pautunut näyte.

Julkisivujen betonirakenteissa ei havaittu raja-arvoja ylittäviä kloridipitoisuuksia.

Raudoitus

Rakennuksen -79 rakennettujen osien sokkeleiden ulkopinnalta mitattujen terästen peitepaksuudet ovat keskimäärin 31 mm (20 – 50 mm), joista syvyydellä 0 – 15 mm on 0 %.

Sokkeleista otetuissa näytteissä karbonatisoitumissyvyydet ovat sokkelin ulkokuoren ulkopinnalla keskimäärin 19 mm (13 – 27 mm) ja takapinnalla keskimäärin 18 mm (15,5 – 21,5 mm). Sokkeleista mitattujen karbonatisoitumissyvyksien ja mitattujen betonipeitepaksuuksien perusteella **ulkopinnan** teräksistä 10 % on karbonisoituneessa betonissa.

Rakennuksen -89 rakennettujen osien sokkeleiden ulkopinnalta mitattujen terästen peitepaksuudet ovat keskimäärin 29 mm (19 – 34 mm), joista syvyydellä 0 – 15 mm on 0 %.

Sokkeleista otetuissa näytteissä karbonatisoitumissyvyydet ovat sokkelin ulkokuoren ulkopinnalla keskimäärin 16 mm (12 – 17 mm) ja takapinnalla keskimäärin 17 mm. Sokkeleista mitattujen karbonatisoitumissyvyksien ja mitattujen betonipeitepaksuuksien perusteella **ulkopinnan** teräksistä 1 % on karbonisoituneessa betonissa.

Rakennuksen -79 rakennettujen osien julkisivuelementeistä ulkopinnalta mitattujen terästen peitepaksuudet ovat keskimäärin 32 mm (18 – 50 mm), joista syvyydellä 0 – 15 mm on 0 %.

Julkisivuelementeistä otetuissa näytteissä karbonatisoitumissyvyydet ovat elementin ulkokuoren ulkopinnalla keskimäärin 8 mm (0 – 18 mm) ja takapinnalla keskimäärin 3,5 mm (0 – 7 mm) ja mitattujen betonipeitepaksuuksien perusteella **ulkopinnan** teräksistä 0 % on karbonisoituneessa betonissa.

Rakennuksen -89 rakennettujen osien julkisivuelementeistä ulkopinnalta mitattujen terästen peitepaksuudet ovat keskimäärin 32 mm (21 – 43 mm), joista syvyydellä 0 – 15 mm on 0 %.

Julkisivuelementeistä otetuissa näytteissä karbonatisoitumissyvyydet ovat elementin ulkokuoren ulkopinnalla keskimäärin 6 mm (3 – 10 mm) ja takapinnalla keskimäärin



3 mm (0 – 6,5 mm) ja mitattujen betonipeitepaksuuksien perusteella **ulkopinnan** teräksistä 0 % on karbonatisoituneessa betonissa.

Elementtien ulkokuoren sisäpinnoilta ei saada mittaustekniikasta johtuen terästen peitepaksuustuloksia.

3.2 Saumamassat

3.2.1 Rakenne

Julkisivuelementtien saumoissa on elastinen massa.

3.2.2 Havainnot

Saumamassojen kunto vaihteli huomattavasti. Osa saumamassoista on huonossa kunnossa, sauma halkeilee ja on irti reunoiltaan.

Saumamassojen takana on solumuovinauha asennettu oikeaoppisesti.

Muutamissa kohdissa julkisivuissa havaittiin saumoissa kolmeakin eri ikäistä ja tyyppistä saumamassaa.

Elementin tuuletuksessa on käytetty muovisia tuuletuskoteloita.

Elementtien saumamassoissa ei havaittu määritysrajaa ylittäviä Lyijy- tai Pcb-pitoisuuksia.

3.3 Muut rakenneosat

Rakennusten puiset ikkunat ovat heikkokuntoisia. Ikkunoiden pinnan maalit on jo hilseilyt paikoin pois, puuosat ovat haristuneet.

Räystäällä ei kaikkialla havaittu myrskypeltejä. Osassa julkisivuja räystäspellin alla oli suoraan pellin kiinnitystä varten puu ja elementtien eristeet alttiina kosteusvaurioille.

Räystäspelttien kiinnitykset olivat useissa paikoissa heikentyneet. Osa peltien kiinnitysriveistä oli irronnut kokonaan.

Vesikatoilla on singeli kermikatteen suojana. Osassa kattoja on singeli siirretty pois ja ne ovat kasassa katolla, paljastaen osan kermikatteesta auringonvalolle.



4 Johtopäätökset

4.1 Julkisivut

Tehdyssä kuntotutkimuksessa todettiin, että ulkokuorien betonissa on käytetty suoja-
huokoistusta. Suojahuokoistus tuli betoninormeihin 1976, joten tämän ikäisessä ra-
kennuksessa tulisi olla suojahuokoistus. Suojahuokoituksen puute heikentää merkit-
tävästi kosteusrasitettuna olevan betonin pakkasenkestävyyttä. Kohteessa havaittu
suojahuokoituksen määrä on hyvä.

Kohteen julkisivuelementeistä otetuissa näytteissä ei havaittu lainkaan pakkasrapau-
tumiseen viittaavaa säröilyä. Julkisivuilla on myös sileäbetonipintaisia ”koristeosia”,
joissa silmämääräisesti havaittiin lievää pinnan rapautumaa. Sokkelin rapautumaa ha-
vaittiin yhdessä näytteessä ja silmämääräisesti rapautumaa havaittiin samojen raken-
nusosien sokkeleissa lounaan suuntaan. Rapautunut sokkeli rajautuu tutkimuksen pe-
rusteella siis rakennuksen koko huomioiden vain yhteen ilmansuuntaan ja sielläkin
tietylle osalle (matalan osan sokkeli).

Julkisivuissa ei havaittu merkittävää elementtien kaareutumista tai hammastuksia, mi-
kä viittaisi laajaan ja voimakkaampaan pakkasrapautumiseen. Myöskään silmämää-
räistä rapautumaa ei julkisivujen pesubetonipinnoissa havaittu. Lounaan suunnan ma-
talan osan ikkunoiden smyygeissä on eniten havaittavissa elementin pinnan lähellä
olevia teräksiä, yhden ikkunan smyygissä lähes kaikki hakaset olivat korkanneet ruos-
tuneina esiin ja niissä terästen peitepaksuudet ovat selkeästi muita rakennuksen osia
heikommat. Lisäksi pesubetonipinnoissa havaittiin muutama yksittäinen pintaan tul-
lut betoniteräs, tällaiset yksittäiset lähellä pintaa olevat teräkset eivät ole rakenteen ko-
konaiskeston kannalta kovinkaan merkittävässä asemassa. Myös betonirakenteissa
olevat halkeamat lisäävät betonin pakkasrapautumis- sekä terästen korroosioitumis-
riskiä. Kohteessa havaittiin muutamia pesubetonipinnan halkeilukohtia, sekä sileässä
betonissa ja sokkelissa olevia kutistumishalkeamia. Havaitut kutistumahalkeamat ovat
kuitenkin hyvin pieniä.

Ohuthietutkimuksessa todettu ettringiitin esiintyminen viittaa betonirakenteessa liik-
kuvaan veteen tai elementtien valmistusvaiheessa tapahtuneeseen voimakkaaseen
lämpökäsittelyyn. Rakenteissa esiintyvät suolat lisäävät betonin rapautumisen mahdol-
lisuuksia ja osaltaan heikentävät mahdollisen suojahuokoituksen vaikutusta. Kohtees-
sa esiintyvien suolojen määrää voidaan pitää lievänä. Havaitut suolojen määrät vaihte-
livat erittäin vähäisestä kohtalaiseen, eikä suolat ole vielä täyttäneet suojahuokosia be-
tonin sisällä. Julkisivuilla oli useassa kohdassa havaittavissa jälkiä elementtien pinnalla
valuneesta vedestä. Rakennus on paikoin viisi kerroksinen ja räystäitä ei ole lainkaan,
jolloin julkisivujen kosteusrasitus on selkeästi suurempi.

Elementtien saumamassat olivat vaihtelevassa kunnossa. Saumoissa havaittu halkeilu
ja tartunnan heikkeneminen johtuvat massojen ikääntymisestä, myös alle jätetyt van-
hat saumamassat osaltaan heikentävät uuden saumamassan tartuntaa ja lyhentävät



saumamassojen elinkaarta. Saumojen tartunnan heikentyminen aiheuttaa vesivuotoriskejä eristetilaan ja samalla se edesauttaa ulkokuoren taustavaluosan rapautumista. Lisäksi kohteessa havaitut vanhojen saumamassojen jäänteet tulee huomioida korjaussuunnittelussa. Kohteessa havaittiin selkeästi kolmea eri ikäistä ja erilaista saumamassaa. Elementtisaumojen uusimisella elementtiin kohdistuvaa kosteusrasitusta saadaan pienennettyä.

Elementtien rakennepaksuuden vaihtelusta sekä mittaustavasta johtuen terästen sijaintia ei elementin ulkokuoren takapinnalta pystytä tarkasti määrittelemään, mutta elementin ulkopinnalta mitattujen terästen peitepaksuuksien ja ulko- sekä takapintojen karbonatisoitumissyvyyksien perusteella riski terästen korroosioaurioille on pieni. Tutkimuksessa havaittiin, että ulkokuorten takapuoli on karbonatisoitunut vaihtelevasti, kaiken kaikkiaan karbonatisoituminen on kohteessa vielä hyvin vähäistä. Kohteen rakenteiden teräksistä yhdenkään ei havaittu olevan karbonatisoituneella alueella. Takapinnan karbonatisoitumisen vähäisyys kertoo osaltaan, että elementin ulkokuoren takapinta ei pääse kunnolla tuulettumaan.

Rakennusten julkisivut ovat vahvasti säälle alttiit, koska julkisivuilla ja päädyissä ei ole räystäitä. Osassa julkisivuja on myös ympäristön puut lisäämässä rakenteen rasitusolosuhteita.

Rakennusten sokkeleiden vierustoilla on paikoin maanpinta painunut ja sokkelielementin edestä pieneläimet yms. pääsevät helposti alapohjan alle. Sokkeleiden vierustoilla on usealla sivulla kasvillisuutta suoraan sokkelin vieressä. Maanpintojen painumat, virheelliset kallistukset ja sokkelin vieressä oleva kasvillisuus lisäävät julkisivujen kosteusrasitusta huomattavasti. Sokkeleiden maanpinnan alapuolisen osan mahdollinen betonikorjausten tarve tulee huomioida korjaussuunnittelun yhteydessä.

Kohteen julkisivujen ikä oli tutkimushetkellä 27 - 37 vuotta.

Julkisivujen kuntoa voidaan pitää vastaavanikäisiin ja vastaaviin rakennuksiin verrattuna tavanomaista parempana.

4.2 Terveys- ja turvallisuusriskit

Kohteen julkisivurakenteissa ei havaittu merkittäviä terveys- ja turvallisuusriskejä betonirakenteiden osalta.



5 Toimenpide-ehdotukset

5.1 Yleistä

Korjaukset on suositeltavaa toteuttaa kerralla tai mahdollisimman isoissa kokonaisuuksissa, jotta vältetään eri aikaan tehtyjen töiden aiheuttamilta ongelmilta (päätöksenteko, rakentamisen aiheuttama toistuva haitta rakennuksen käyttäjille, rakentamisen toistuvat kustannukset, takuuvastuut ja kiinteistön ulkonäkö yms.).

5.2 Julkisivut ja sokkelit

Tutkimuksen perusteella julkisivuille ei ole yhtä ainoaa suositeltavaa korjaustoimenpiteitä, vaan sille voidaan toteuttaa joko paikkakorjaus, peittäväkorjaus tai uusiminen. Korjausten ajankohtaa voidaan vielä siirtää useilla vuosilla eteenpäin julkisivujen betonirakenteen kunnan johdosta. Suositeltavaa on kuitenkin tarkkailla julkisivujen kuntoa määräajoin säännöllisesti suoritetuin seurantatarkastuksin. Mahdollisessa peittävässä korjauksessa julkisivun ulkokuori tulee lisäksi kiinnittää ja varmistaa sen kestävyys. Päädyttäessä uusimiseen kannattaa ulkokuoren käyttöikä käyttää loppuun ja korjausajankohtaa päivittää säännöllisesti suoritetuin julkisivutarkastuksin. Julkisivujen karbonatisoituminen on jo alkanut, mutta pakkasvaurioita ei havaittu ja suojahuokoitus oli pääsääntöisesti hyvällä tasolla, joten myös paikkakorjauksia voidaan vielä suositella tehtäväksi.

Nyt havaittua sokkelin rapautumaa on vain osassa sokkelirakenteita ja niiden korjausta voidaan suositella toteutettavaksi vuosien 2017 – 2018 aikana vaurioiden laajenemisen pysäyttämiseksi. Sokkeleille suositellaan tehtäväksi betoni- ja pinnoituskorjaus tai peittävä korjaus. Samassa yhteydessä tulee suorittaa myös maanpainumien korjauksia sokkeleiden vieressä.

Julkisivusaumausten uusiminen suositellaan toteutettavaksi vuosien 2017 – 2018 aikana, tutkimuksessa havaittujen saumausten epätiiviyksien vuoksi. Samalla suositellaan korjattavaksi myös räystäspellitusten kiinnitys ja asentamaan räystäälle sieltä puuttuvat myrskypellit.

Julkisivujen ikkunoiden alueilla ovat profiilipellitukset ja ikkunoiden vesipellitukset suositellaan huoltokorjattavaksi vuoden 2017 – 2018 aikana. Pellityksien tiiveyksissä havaittiin puutteita. Samalla tulee poistaa huolellisesti myös vanhojen peltien saumamassaukset, joita tutkimuksessa oli havaittavissa. Samaan aikaan kiinteistössä suoritus rakennuksen kuntotutkimuksessa havaittiin profiilipeltien takana olevien höyrinsulkumuovien olevan asennustavaltaan sellaisia, että aiheuttavat riskin rakenteen toimivuudelle.

Oikeiden korjaustoimenpiteiden valinta suositellaan tehtäväksi hankesuunnittelun avulla, jolloin voidaan tarkemmin määritellä kiinteistön haluama korjauslaajuus / korjaustyön tavoite / elinkaari.



Korjausvaihtoehtoja

Julkisivujen korjausvaihtoehdot <ul style="list-style-type: none"> Toimenpiteet <i>Käyttöikäarvio tai huoltoväli</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ suositeltavin toimenpiteen ajankohta + toimenpiteellä saavutettavat hyödyt - toimenpiteen haitat ⚡ edellytykset ja lisähuomiot toimenpiteelle 	hintataso 2016 € / kpl kustannusarvio
A. Paikkakorjaus <ul style="list-style-type: none"> paikataan irronneet ja irtoamassa olevat kohdat julkisivujen betonista julkisivujen pesu ja impregnointi <i>Seuraava korjaustarve n. 5-7 vuoden kuluttua</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ vaihtoehtoinen korjaustoimenpide / tarkentuu hankesuunnittelun yhteydessä + saadaan lisää aikaa ennen raskaampaa korjausta - paikkaukset erottuvat julkisivuista ⚡ korjauksen hinta riippuu korjauksen laajuudesta.	~60 – 80 € / m ²
B. Peittävä korjaus <i>levyverhous, eristerappaus, 3-kerrosrappaus, keraaminen laatta</i> <ul style="list-style-type: none"> ulkokuoret lisäksi kiinnitetään tarvittaessa korjauksen yhteydessä tehdään julkisivujen lisäeristäminen oleva julkisivu verhoillaan uudella pintaverhouksella <i>Käyttöikäarvio 30 – 40 vuotta</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ vaihtoehtoinen korjaustoimenpide / tarkentuu hankesuunnittelun yhteydessä + vähentää rakenteen sää- ja kosteusrisikoita merkittävästi. + parantaa rakenteen lämpöaloutta + voidaan parantaa ulkonäköä - vaatii rakennusluvan - lämpö- ja kosteusliikkeet näkyvät ajoittain lievänä kaareiluna (levyverhous) - vanhat eristeet jäävät rakenteeseen 	~220 – 260 € / m ²
C. Uusiminen <ul style="list-style-type: none"> oleva ulkokuori puretaan asennetaan uudet eristeet tehdään uusi ulkokuori - uusi ulkokuorielementti / rapataan uusi ulkokuori / keraaminen laatta / peltikasetti / lasilevy <i>Seuraava korjaustarve rappauksella n. 15 – 30 vuotta (pinnoitus / pesu)</i> <i>Käyttöikäarvio noin 30 – > 50 vuotta</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ vaihtoehtoinen korjaustoimenpide / tarkentuu hankesuunnittelun yhteydessä + vähentää rakenteen sää- ja kosteusrisikoita merkittävästi. + parantaa rakenteen lämpöaloutta + mahdollisesti mikrobeja sisältävät eristeet saadaan uusittua + ulkoseinän liittymien tiivistys voidaan toteuttaa ulkokautta + ulkonäköä voidaan muuttaa - vaatii rakennusluvan - korkea alkuinvestointi - purkutyöstä aiheutuvat häiriötekijät 	~260 - 310 € / m ²



<p>Sokkeleiden korjausvaihtoehdot</p> <ul style="list-style-type: none"> Toimenpiteet <i>Käyttöikäarvio tai huoltoväli</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ suositeltavin toimenpiteen ajankohta + toimenpiteellä saavutettavat hyödyt - toimenpiteen haitat 👉 edellytykset ja lisähuomiot toimenpiteelle 	<p>hintataso 2016 € / kpl kustannusarvio</p>
<p>A. Paikkakorjaus</p> <ul style="list-style-type: none"> paikataan irronneet ja irtoamassa olevat kohdat sokkeleiden betonista sokkeleiden pesu <p><i>Seuraava korjaustarve n. 5-7 vuoden kuluttua</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ ei riittävä toimenpide kohteessa + saadaan lisää aikaa ennen raskaampaa korjausta - paikkaukset erottuvat julkisivuista <p>👉 korjauksen hinta riippuu korjauksen laajuudesta.</p>	<p>25 – 30 € / jm</p>
<p>B. Betoni- ja pinnoituskorjaus</p> <ul style="list-style-type: none"> betonipintojen märkähiekkapuhallus paikallisten korroosio ja rapautumavaurioiden sekä halkeamien korjaus (korjataan myös odotettavissa olevat vauriokohdat) ylitasoitus (huokokset ja kutistumahalkeamat täytetään) betonipintojen pinnoitus <p><i>Seuraava huoltotarve 10 – 12 vuotta → (huoltomaalaus)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ vaihtoehtoinen korjaustoimenpide / tarkentuu hankesuunnittelun yhteydessä + rakenteiden vaurioituminen saadaan hidastumaan. + korjauksella pintojen ulkonäköä saadaan parannettua + vähentää rakenteen sää- ja kosteusrasituksia 	<p>80 – 120 € / m²</p>
<p>C. Peittävä korjaus <i>levyverhous, eristerappaus, keraaminen laatta</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ulkokuoret lisäksi kiinnitetään tarvittaessa korjauksen yhteydessä tehdään sokkeleiden lisäeristäminen oleva sokkeli verhoillaan uudella pintaverhouksella <p><i>Käyttöikäarvio 30 – 40 vuotta</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ vaihtoehtoinen korjaustoimenpide / tarkentuu hankesuunnittelun yhteydessä + vähentää rakenteen sää- ja kosteusrasituksia merkittävästi. + parantaa rakenteen lämpöaloutta + voidaan parantaa ulkonäköä - vaatii rakennusluvan - lämpö- ja kosteusliikkeet näkyvät ajoittain lievänä kaareiluna (levyverhous) 	<p>160 - 200 € / m²</p>



Edellä esitetyt hinnat korjauksille ovat kustannusarvioita, jotka ovat vain suuntaa antavia. Todellisten kustannuksien tarkka arvioiminen on vaikeaa ja ainoa tapa kustannusten selvittämiseksi on laatia korjaustöistä yksityiskohtaiset korjaussuunnitteluasiakirjat ja tarjouksien pyytäminen urakoitsijoilta.

Esitettyjen korjausten kustannusarvioiden lisäksi on huomioitava mahdolliset suunnittelu-, rakennuttamis- ja valvontakulut sekä edellä mainittuihin korjauksiin tulevat liittyvät korjaukset.

Suosittelujen korjausten käyttöiät ja kunnossapitojaksot riippuvat rasisolosuhteista, korjauksessa käytettävistä materiaaleista sekä työn suunnittelun ja toteutuksen laadusta.

Turussa 20. tammikuuta 2017

RTC Vahanen Turku Oy

Tero Rönne, RI AMK



■ Tutkimusseloste TT 2248 ■ ■ ■ ■

Ruiskatu 8, TuAMK
Laboratoriotutkimukset

20.01.2017

Tilaaajan tiedot

Tilaaaja	Turun kaupunki, Kiinteistöliikelaitos, Tilapalvelut
Osoite	Yliopistonkatu 27 a
Postinumero	20100
Postitoimipaikka	TURKU
Yhteys henkilön nimi	
Yhteys henkilön puhelin	
Yhteys henkilön sähköposti	

Kohteen tiedot

TT-tunnus	2248
Nimi	Ruiskatu 8, TuAMK
Osoite	Ruiskatu 8
Postinumero	20720
Kaupunki	Turku
Valmistumisvuosi	1979
Tilauskoodi	
Tilauspäivämäärä	25.11.2016
Erityishuomiot	

Tutkimukset

Tutkimus	Näytetunnukset	Tutkimuksia yht.
Karbonatisoitumissyvyys	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	15 kpl
Kloridi	12, 14	2 kpl
Peitekerrosmittaus		307 kpl
Ohuthietutkimus	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	15 kpl

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

Tämän tutkimusselosteen osittainen kopiointi on kielletty ilman Vahanen Oy:n kirjallista lupaa



Näytteet

#	Tunnus	Rakenneos	Pituus (min)	Pituus (max)	Leveys	Ilmansuunta	Tarkenne
1	1	julkisivule m e n t t i	70	70	45	Lounaaseen	1979-
2	2	julkisivule m e n t t i	65	65	45	Kaakkoon	1979-
3	3	julkisivule m e n t t i	55	55	45	Koilliseen	1979-
4	4	julkisivule m e n t t i	55	55	45	Lounaaseen	1979-
5	5	julkisivule m e n t t i	55	55	45	Kaakkoon	1979-
6	6	julkisivule m e n t t i	65	65	45	Kaakkoon	1989-
7	7	julkisivule m e n t t i	70	70	45	Lounaaseen	1989-
8	8	julkisivule m e n t t i	60	60	45	Koilliseen	1979-
9	9	julkisivule m e n t t i	60	60	45	Lounaaseen	1979-
10	10	julkisivule m e n t t i	65	65	45	Lounaaseen	1979-
11	11	sokke li	65	65	45	Lounaaseen	1979-
12	12	sokke li	60	60	45	Lounaaseen	1979-
13	13	sokke li	70	70	45	Kaakkoon	1979-
14	14	sokke li	87	95	45	Lounaaseen	1989-
15	15	sokke li	75	75	45	Koilliseen	1979-

KLORIDIMÄÄRITYS

Tutkija: Juho Laaksonen

Tarkastaja: Kyösti Nieminen

Tutkimusmenetelmä

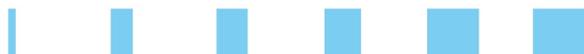
Laboratorioon toimitettujen näytteiden happoliukoisen kloridipitoisuuden määrittäminen tehdään potentiometrisella titrauksella standardin SFS-EN 14629 mukaan.

Tulokset

Tunnus	Rakenneosa	Rakennekerros	Ilmansuunta	Pinta	Tarkenne	Tulos [p-%]
12	sokkeli		Lounaaseen		11,994 g	
14	sokkeli		Lounaaseen		10,159 g	0,01

Happoliukoisten kloridien määrä näytteissä 14 on alle määrittämissärajalla (määrittämissäraja on 0.01 p-%).

Näytteet on analysoitu 5.1.2017. Analysoitujen näytteiden massat on merkitty tarkenteeseen.



KARBONATISOITUMISEN MÄÄRITYS

Tutkija: Irene Koskiahde

Tarkastaja: Kyösti Nieminen

Tutkimusmenetelmä

Rakenteesta otetut poralieriönäytteet ovat halkaisijaltaan 50 mm. Näytteiden halkaisupinnat käsitellään pH - indikaattorilla. Karbonatisoitumissyvyys mitataan betonin värinmuutoksen perusteella. Karbonatisoitumissyvyyden mittaamenetelmä on kuvattu standardissa SS 137242.

YP=Yläpinta

AP=Alapinta

UP=Ulkopinta

SP=Sisäpinta

Tutkimustulokset

Näyte 1, julkisivuelementti, lounaaseen, pituus 70-70 mm, 1979-

pesubetonikerros, paksuus: 20 mm

Kerroksen pinta	Karbonatisoitumissyvyys [mm]				Keskiarvo [mm]
UP	18	18	11	18	16,2
SP	0	0	0	0	0,0

runkovaluosa, paksuus: 50 mm

Kerroksen pinta	Karbonatisoitumissyvyys [mm]				Keskiarvo [mm]
UP	0	0	0	0	0,0
SP	1	4	9	6	5,0

Lisätiedot

Halkaisijaltaan 4 mm:n teräs sijaitsee 15 mm:n syvydellä pesubetonikerroksen ulkopinnasta. Teräs ei sijaitse karbonatisoituneella alueella. Pesubetonin pesusyvyys on 5 mm.

Näyte 2, julkisivuelementti, kaakkoon, pituus 65-65 mm, 1979-

pesubetonikerros, paksuus: 40 mm

Kerroksen pinta	Karbonatisoitumissyvyys [mm]				Keskiarvo [mm]
UP	6	9	9	5	7,2
SP	0	0	0	0	0,0

runkovaluosa, paksuus: 25 mm

Kerroksen pinta	Karbonatisoitumissyvyys [mm]				Keskiarvo [mm]
UP	0	0	0	0	0,0
SP	0	0	5	0	1,2

Lisätiedot

Halkaisijaltaan 4 mm:n teräs sijaitsee 23 mm:n syvydellä pesubetonikerroksen ulkopinnasta. Teräs ei sijaitse karbonatisoituneella alueella. Pesubetonin pesusyvyys on 3 mm.

Näyte 3, julkisivuelementti, koilliseen, pituus 55-55 mm, 1979-

pesubetonikerros, paksuus: 20 mm

Kerroksen pinta	Karbonatisoitumisvyvyys [mm]				Keskiarvo [mm]
UP	0	0	1	0	0,2
SP	0	0	0	0	0,0

runkovaluosa, paksuus: 35 mm

Kerroksen pinta	Karbonatisoitumisvyvyys [mm]				Keskiarvo [mm]
UP	0	0	0	0	0,0
SP	0	0	3	3	1,5

Lisätiedot

Halkaisijaltaan 4 mm:n teräkset (2 kpl) sijaitsevat 8 ja 12 mm:n syvyydellä pesubetonikerroksen ulkopinnasta. Teräkset eivät sijaitse karbonisoituneella alueella. Pesubetonin pesusyvyys on 5 mm.

Näyte 4, julkisivuelementti, lounaaseen, pituus 55-55 mm, 1979-

pesubetonikerros, paksuus: 20 mm

Kerroksen pinta	Karbonatisoitumisvyvyys [mm]				Keskiarvo [mm]
UP	5	9	10	3	6,8
SP	0	0	0	0	0,0

runkovaluosa, paksuus: 35 mm

Kerroksen pinta	Karbonatisoitumisvyvyys [mm]				Keskiarvo [mm]
UP	0	0	0	0	0,0
SP	3	9	5	8	6,2

Lisätiedot

Halkaisijaltaan 4 mm:n teräs sijaitsee 3 mm:n syvyydellä runkovaluosan ulkopinnasta. Teräs ei sijaitse karbonisoituneella alueella. Pesubetonin pesusyvyys on 4 mm.

Näyte 5, julkisivuelementti, kaakkoon, pituus 55-55 mm, 1979-

pesubetonikerros, paksuus: 25 mm

Kerroksen pinta	Karbonatisoitumisvyvyys [mm]				Keskiarvo [mm]
UP	3	2	3	2	2,5
SP	0	0	0	0	0,0

runkovaluosa, paksuus: 30 mm

Kerroksen pinta	Karbonatisoitumisvyvyys [mm]				Keskiarvo [mm]
UP	0	0	0	0	0,0
SP	0	0	1	0	0,2

Lisätiedot

Halkaisijaltaan 4 mm:n teräs sijaitsee 2 mm:n syvyydellä runkovaluosan ulkopinnasta. Teräs ei sijaitse karbonisoituneella alueella. Pesubetonin pesusyvyys on 3 mm.

Näyte 6, julkisivuelementti, kaakkoon, pituus 65-65 mm, 1989-

pesubetonikerros, paksuus: 30 mm

Kerroksen pinta	Karbonatisoitumisvyvyys [mm]				Keskiarvo [mm]
UP	3	5	8	8	6,0
SP	0	0	0	0	0,0

runkovaluosa, paksuus: 35 mm

Kerroksen pinta	Karbonatisoitumisvyvyys [mm]				Keskiarvo [mm]
UP	0	0	0	0	0,0
SP	0	0	0	1	0,2

Lisätiedot

Halkaisijaltaan 4 mm:n teräs sijaitsee 2 mm:n syvyydellä runkovaluosan ulkopinnasta. Teräs ei sijaitse karbonatisoituneella alueella. Pesubetonin pesusyvyys on 6 mm.

Näyte 7, julkisivuelementti, lounaaseen, pituus 70-70 mm, 1989-

pesubetonikerros, paksuus: 35 mm

Kerroksen pinta	Karbonatisoitumisvyvyys [mm]				Keskiarvo [mm]
UP	8	4	10	3	6,2
SP	0	0	0	0	0,0

runkovaluosa, paksuus: 35 mm

Kerroksen pinta	Karbonatisoitumisvyvyys [mm]				Keskiarvo [mm]
UP	0	0	0	0	0,0
SP	2	3	15	6	6,5

Lisätiedot

Halkaisijaltaan 4 mm:n teräs sijaitsee 6 mm:n syvyydellä runkovaluosan ulkopinnasta. Teräs ei sijaitse karbonatisoituneella alueella. Pesubetonin pesusyvyys on 7 mm.

Näyte 8, julkisivuelementti, koilliseen, pituus 60-60 mm, 1979-

pesubetonikerros, paksuus: 25 mm

Kerroksen pinta	Karbonatisoitumisvyvyys [mm]				Keskiarvo [mm]
UP	14	16	17	6	13,2
SP	0	0	0	0	0,0

runkovaluosa, paksuus: 35 mm

Kerroksen pinta	Karbonatisoitumisvyvyys [mm]				Keskiarvo [mm]
UP	0	0	0	0	0,0
SP	9	5	8	7	7,2

Lisätiedot

Halkaisijaltaan 4 mm:n teräs sijaitsee 1 mm:n syvyydellä runkovaluosan ulkopinnasta. Teräs ei sijaitse karbonatisoituneella alueella. Pesubetonin pesusyvyys on 4 mm.

Näyte 9, julkisivuelementti, lounaaseen, pituus 60-60 mm, 1979-

pesubetonikerros, paksuus: 30 mm

Kerroksen pinta	Karbonatisoitumissyvyys [mm]				Keskiarvo [mm]
UP	11	16	16	7	12,5
SP	0	0	0	0	0,0

runkovaluosa, paksuus: 30 mm

Kerroksen pinta	Karbonatisoitumissyvyys [mm]				Keskiarvo [mm]
UP	0	0	0	0	0,0
SP	0	5	5	4	3,5

Lisätiedot

Halkaisijaltaan 6 mm:n teräs sijaitsee 4 mm:n syvyydellä runkovaluosan ulkopinnasta. Teräs ei sijaitse karbonatisoituneella alueella. Pesubetonin pesusyvyys on 4 mm.

Näyte 10, julkisivuelementti, lounaaseen, pituus 65-65 mm, 1979-

pesubetonikerros, paksuus: 30 mm

Kerroksen pinta	Karbonatisoitumissyvyys [mm]				Keskiarvo [mm]
UP	11	6	10	5	8,0
SP	0	0	0	0	0,0

runkovaluosa, paksuus: 35 mm

Kerroksen pinta	Karbonatisoitumissyvyys [mm]				Keskiarvo [mm]
UP	0	0	0	0	0,0
SP	3	2	3	2	2,5

Lisätiedot

Halkaisijaltaan 4 mm:n teräs sijaitsee 5 mm:n syvyydellä runkovaluosan ulkopinnasta. Teräs ei sijaitse karbonatisoituneella alueella. Pesubetonin pesusyvyys on 3 mm.

Näyte 11, sokkeli, lounaaseen, pituus 65-65 mm, 1979-

runkovaluosa(katkaistu ja murtunut), paksuus: 65 mm

Kerroksen pinta	Karbonatisoitumissyvyys [mm]				Keskiarvo [mm]
UP	23	24	26	27	25,0
SP	15	16	16	15	15,5

Lisätiedot

Halkaisijaltaan 6 mm:n teräs sijaitsee 38 mm:n syvyydellä runkovaluosan ulkopinnasta. Teräs ei sijaitse karbonatisoituneella alueella.

Näyte 12, sokkeli, lounaaseen, pituus 60-60 mm, 1979-

runkovaluosa, paksuus: 60 mm

Kerroksen pinta	Karbonatisoitumissyvyys [mm]				Keskiarvo [mm]
UP	23	21	21	20	21,2
SP	24	20	21	21	21,5



Näyte 13, sokkeli, kaakkoon, pituus 70-70 mm, 1979-

runkovaluosa, paksuus: 70 mm

Kerroksen pinta	Karbonatisoitumisvyvyys [mm]				Keskiarvo [mm]
UP	16	13	15	14	14,5
SP	20	21	20	20	20,2

Näyte 14, sokkeli, lounaaseen, pituus 87-95 mm, 1989-

runkovaluosa, paksuus: 87 - 95 mm

Kerroksen pinta	Karbonatisoitumisvyvyys [mm]				Keskiarvo [mm]
UP	17	16	12	17	15,5
SP	24	15	16	12	16,8

Lisätiedot

Halkaisijaltaan 6 mm:n teräkset (2 kpl) sijaitsevat 21 ja 28 mm:n syvyydellä runkovaluosan ulkopinnasta.

Teräkset eivät sijaitse karbonatisoituneella alueella. Halkaisijaltaan 8 mm:n teräkset (2 kpl) sijaitsevat 44 ja 53 mm:n syvyydellä runkovaluosan ulkopinnasta. Teräkset eivät sijaitse karbonatisoituneella alueella.

Näyte 15, sokkeli, koilliseen, pituus 75-75 mm, 1979-

runkovaluosa, paksuus: 75 mm

Kerroksen pinta	Karbonatisoitumisvyvyys [mm]				Keskiarvo [mm]
UP	14	16	17	14	15,2
SP	17	14	18	13	15,5

PEITEKERROSMITTAUKSET

Tutkija: Kyösti Nieminen

Tarkastaja:

Tutkimusmenetelmä

Betoniraudoituksen sijainti ja betonipeitepaksuus määritetään sähkömagneettisella peitekerrosmittarilla, joka perustuu laitestandardiin BS 1881-204.

SOKKELI, 1979

Rakennusvuosi: 1979

Syvyyssalue [mm]	0-5	6-10	11-15	16-20	21-30	31-40	41-50
Peitepaksuudet [%]	0	0	0	2	40	54	4
Karbonatisoituminen [%]	0	0	31	25	44	0	0
Syvyyssalue [mm]	0-5	0-10	0-15	0-20	0-30	0-40	0-50
Terästä kumulatiivisesti karbonatisoituneessa betonissa [%]	0	0	0	1	10	10	10
Terästä syvyyden mukaan [%]	0	0	0	2	42	97	100

Karbonatisoitumissyvyydet [mm]				Peitepaksuudet [mm]				Karbonatisoitumiskerroin	
min	max	ka	kpl	min	max	ka	kpl	ka	
13	27	19	16	20	50	31,4	85	3,1	

Karbonatisoitumissyvyyksimittaukset valituista näytteistä [mm]

23	24	26	27	23	21	21	20	16	13	15	14	14	16	17	14

Yksittäiset peitekerrosmittaukset [mm]

100014	100015	100016	100018											
31	30	28	39	30	30	31								
32		28	34	30	34	35								
24		32		32		29								
43		22		31		27								
32		39		34		31								
34		34		35		26								
32		32		47		28								
35		36		36		25								
21		37		29		22								
39		35		32		27								
39		34		36		26								
37		33		33		28								
29		35		33		27								
50		26		27		27								
20		33		29		27								
31		31		30		29								
32		40		26		28								
32		35		31		27								
29		37		20		31								
30		34		28		31								

PEITEKERROSMITTAUKSET

Tutkija: Kyösti Nieminen

Tarkastaja:

Tutkimusmenetelmä

Betoniraudoituksen sijainti ja betonipeitepaksuus määritetään sähkömagneettisella peitekerrosmittarilla, joka perustuu laitestandardiin BS 1881-204.

SOKKELI, 1989

Rakennusvuosi: 1979

Syvyysalue [mm]	0-5	6-10	11-15	16-20	21-30	31-40
Peitepaksuudet [%]	0	0	0	4	59	37
Karbonisoituminen [%]	0	0	25	75	0	0
Syvyysalue [mm]	0-5	0-10	0-15	0-20	0-30	0-40
Terästä kumulatiivisesti karbonisoituneessa betonissa [%]	0	0	0	1	1	1
Terästä syvyyden mukaan [%]	0	0	0	4	63	100

Karbonisoitumissyvyydet [mm]				Peitepaksuudet [mm]				Karbonisoitumiskerroin	
min	max	ka	kpl	min	max	ka	kpl	ka	
12	17	16	4	19	34	29,4	27	2,5	

Karbonisoitumissyvyyksimittaukset valituista näytteistä [mm]

17	16	12	17																
----	----	----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Yksittäiset peitekerrosmittaukset [mm]

100017																			
34	24																		
34	27																		
31	28																		
29	30																		
25	29																		
30	30																		
29	31																		
19																			
34																			
34																			
31																			
31																			
34																			
27																			
27																			
25																			
30																			
30																			
28																			
34																			

PEITEKERROSMITTAUKSET

Tutkija: Kyösti Nieminen

Tarkastaja:

Tutkimusmenetelmä

Betoniraidoituksen sijainti ja betonipeitepaksuus määritetään sähkömagneettisella peitekerrosmittarilla, joka perustuu laitestandardiin BS 1881-204.

JULKISIVUELEMENTTI, ulkopinta, 1979

Rakennusvuosi: 1979

Syvyysalue [mm]	0-5	6-10	11-15	16-20	21-30	31-40	41-50
Peitepaksuudet [%]	0	0	0	1	42	49	7
Karbonatisoituminen [%]	38	28	13	22	0	0	0
Syvyysalue [mm]	0-5	0-10	0-15	0-20	0-30	0-40	0-50
Terästä kumulatiivisesti karbonatisoituneessa betonissa [%]	0	0	0	0	0	0	0
Terästä syvyyden mukaan [%]	0	0	0	1	44	93	100

Karbonatisoitumissyvyydet [mm]				Peitepaksuudet [mm]				Karbonatisoitumiskerroin	
min	max	ka	kpl	min	max	ka	kpl	ka	
0	18	8	32	18	50	31,9	151	1,4	

Karbonatisoitumissyvyyksimittaukset valituista näytteistä [mm]

11	16	16	7	11	6	10	5	18	18	11	18	6	9	9	5
0	0	1	0	5	9	10	3	3	2	3	2	14	16	17	6

Yksittäiset peitekerrosmittaukset [mm]

100004	100005	100006	100007	100008	100011	100012		100013								
33	34	23	29	34	39	31	32	29	27							
33	40	29	28	25	34	18	34	31	34							
29	49	28	34	29	33	28		24	27							
30	41	28	33	32	29	28		23								
35	39	33	27	27	28	28		25								
35	34	27	33	27	30	45		28								
37	46	32	24	35	35	32		27								
31	34	33	22	43	39	50		29								
34	30	36	30	41	28	34		22								
27	26	35	27	35	29	37		37								
28	34	36	34	39	30	37		38								
31	28	23	37	43	26	35		33								
39	32	31	34	44	32	42		20								
40	32	33	26	30	37	41		22								
24	30	30	28		32	38		25								
32	32	28	30		32	32		28								
33	32	27	32		30	28		29								
32	34	31	30			29		25								
	36	33				31		32								
	34					30		29								

PEITEKERROSMITTAUKSET

Tutkija: Kyösti Nieminen

Tarkastaja:

Tutkimusmenetelmä

Betonirauhoituksen sijainti ja betonipeitepaksuus määritetään sähkömagneettisella peitekerrosmittarilla, joka perustuu laitestandardiin BS 1881-204.

JULKISIVUELEMENTTI, ulkopinta, 1989

Rakennusvuosi: 1979

Syvyyssalue [mm]	0-5	6-10	11-15	16-20	21-30	31-40	41-43
Peitepaksuudet [%]	0	0	0	0	39	59	2
Karbonatisoituminen [%]	50	50	0	0	0	0	0
Syvyyssalue [mm]	0-5	0-10	0-15	0-20	0-30	0-40	0-43
Terästä kumulatiivisesti karbonisoituneessa betonissa [%]	0	0	0	0	0	0	0
Terästä syvyyden mukaan [%]	0	0	0	0	39	98	100

Karbonisoitumissyvyydet [mm]				Peitepaksuudet [mm]				Karbonisoitumiskerroin	
min	max	ka	kpl	min	max	ka	kpl	ka	
3	10	6	8	21	43	32,4	44	1	

Karbonisoitumissyvyyksimittaukset valituista näytteistä [mm]

3	5	8	8	8	4	10	3												
---	---	---	---	---	---	----	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Yksittäiset peitekerrosmittaukset [mm]

100009		100010																		
30	33	36	39																	
30	32	32	36																	
22		29																		
25		39																		
24		40																		
24		43																		
21		40																		
24		28																		
40		30																		
38		39																		
37		37																		
39		36																		
39		23																		
33		25																		
29		39																		
21		33																		
21		33																		
39		29																		
38		35																		
31		33																		

Laboratorion yhteyshenkilöt

Vahanen Oy
Linnoitustie 5
FI-02600 Espoo
Puhelin: 0207 698 698
Fax: 0207 698 699

Projektinumero

TUR3331

Yhteyshenkilön nimi

Tero Ronnema

Sähköposti

tero.ronnema@vahanen.com

Tilauksen kirjaajan nimi

Kyösti Nieminen

Sähköposti

kyosti.nieminen@vahanen.com



18.1.2017

TuAMK, Ruiskatu 8, Turku, ohuthietutkimus

1 Näytteet

15 poraamalla irrotettua betoninäytettä, joiden tunnukset ja irrotuskohdat olivat:

- Näyte 1: julkisivuelementti, lounas
- Näyte 2: julkisivuelementti, kaakko
- Näyte 3: julkisivuelementti, koillinen
- Näyte 4: julkisivuelementti, lounas
- Näyte 5: julkisivuelementti, kaakko
- Näyte 6: julkisivuelementti, kaakko
- Näyte 7: julkisivuelementti, lounas
- Näyte 8: julkisivuelementti, koillinen
- Näyte 9: julkisivuelementti, lounas
- Näyte 10: julkisivuelementti, lounas
- Näyte 11: sokkeli, lounas
- Näyte 12: sokkeli, lounas
- Näyte 13: sokkeli, kaakko
- Näyte 14: sokkeli, lounas
- Näyte 15: sokkeli, koillinen

2 Tutkimukset

Ohuthietutkimuksia varten näytteistä valmistettiin petrografiset ohuthieet näytteiden ulkopinnasta alkaen, pinnan suuntaa vasten kohtisuorassa suunnassa näytteiden betonikerrosten läpi tai 75 mm:n syvyydelle betoniin.

Ohuthieiden preparointi- ja tutkimusmenetelmä on esitetty standardeissa ASTM C856 ja NT Build 381. Kiviainekset on luokiteltu Betonin kiviainesohjeen BY 43 kohdan B 1.5 mukaisesti. Näytteet tutkittiin Nikon E600 –polarisaatiomikroskoopilla.

Betonien kunto luokitellaan tutkimuksessa tarkasteltavien ominaisuuksien ja tekijöiden perusteella seuraavalla asteikolla:

- Hyvä - Ei vaurioitumisesta tai rapautumisesta johtuvaa halkeilua, ei sideaineen liukenemistä, ei kiteytyviä huokosissa, betonin laatu hyvä
- Tyydyttävä – Pakkasrasituksen tai muun tekijän aiheuttamaa alkavaa/lievää säröilyä, sideainetta on liuennut, jonkin verran kiteytyviä huokosissa ja/tai sä-



18.1.2017

röissä, betonin laatu huono, betonin karbonatisoituminen kohtalaisen voimakasta

- Välttävä - Kohtalaista pakkasrasituksesta tai muusta tekijästä aiheutunutta halkeilua, runsasta kiteytymistä huokosissa ja/tai halkeamissa, betonin laatu erittäin huono, betonin karbonatisoituminen voimakasta
- Heikko - Voimakasta pakkashalkeilua tai muusta tekijästä johtuvaa voimakasta halkeilua, runsasta kiteytymistä huokosissa ja halkeamissa, betoni on voimakkaasti rapautunutta.

Tutkimukset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

3 Tulokset

Näyte 1: julkisivuelementti, lounas

Näyte koostuu kahdesta betonikerroksesta: pesubetonista, jonka paksuus on 20 mm ja taustabetonista, jonka paksuus on 50 mm.

Pesubetoni

Rakenteeltaan betoni on homogeenista.

Karkea kiviaines (pesukivi) on vaaleaa graniittia. Pesukiveä hienompaa kiviainesta betonissa on runsaasti. Hieno kiviaines on luonnonhiekkaa.

Sideaine on seosaineetonta portlandsementtiä. Vesi-sementtisuhde on pesubetoneille tyypillisesti pienehkö. Hydrataatioaste on korkea.

Betoni on huokostettua. Suojahuokosilmämäärä on 7 – 8 %. Tiivistyshuokosia ei ole. Huokosten jakautuma on tasainen. Betonin huokosissa ei ole kiteytyviä.

Betonissa on erittäin vähän kutistumasäröjä. Pakkashalkeamia tai -säröjä ei todettu.

Taustabetoni

Betoni on rakenteeltaan hieman epähomogeenista johtuen runsaan suojahuokostuksen epätasaisesta rakenteesta.

Kiviaines koostuu rapautumattomasta graniitti- ja liuskekiviaineksesta. Hieno kiviaines on pääasiassa kvartseja ja maasälpää. Hienon kiviaineksen joukossa on vähän, alle 1 %, kiillemineraaleja. Raekokajakautuma on jatkuva.

Sideaine on seosaineetonta portlandsementtiä. Vesi-sementtisuhde on tavanomainen. Hydrataatioaste on korkea.

Betoni on huokostettua. Suojahuokosten määrä on 7 – 8 %. Tiivistyshuokosia on erittäin vähän. Huokosten jakautuma on hieman epätasainen. Huokosissa ei ole kiteytyviä.

Betonissa on vähän pieniä, tavanomaisia kutistumasäröjä. Pakkashalkeamia tai -säröjä ei todettu.



18.1.2017

Näyte 2: julkisivuelementti, kaakko

Näyte koostuu kahdesta betonikerroksesta: pesubetonista, jonka paksuus on 40 mm ja taustabetonista, jonka paksuus on 25 mm.

Pesubetoni

Rakenteeltaan betoni on homogeenista.

Karkea kiviaines (pesukivi) on vaaleaa graniittia. Pesukiveä hienompaa kiviainesta betonissa on runsaasti. Hieno kiviaines on luonnonhiekkaa.

Sideaine on seosaineetonta portlandsementtiä. Vesi-sementtisuhde on pesubetoneille tyypillisesti pienekkö. Hydrataatioaste on korkea.

Betoni on huokostettua. Suojahuokosilmamäärä on 6 – 7 %. Tiivistyshuokosia ei ole. Huokosten jakautuma on tasainen. Betonin huokosissa on kohtalaisesti ettringiittikietyymiä.

Betonissa on jonkin verran kutistumasäröjä. Pakkashalkeamia tai -säröjä ei todettu.

Taustabetoni

Betoni on rakenteeltaan epähomogeenista johtuen runsaan suojahuokostuksen epätasaisesta rakenteesta.

Kiviaines koostuu rapautumattomasta graniitti- ja liuskekiviaineksesta. Hieno kiviaines on pääasiassa kvartseja ja maasälpää. Hienon kiviaineksen joukossa on vähän, alle 1 %, kiillemineraaleja. Raekokojakautuma on jatkuva.

Sideaine on seosaineetonta portlandsementtiä. Vesi-sementtisuhde on tavanomainen. Hydrataatioaste on korkea.

Betoni on huokostettua. Suojahuokosten määrä on 8 – 9 %. Tiivistyshuokosia on erittäin vähän. Huokosten jakautuma on epätasainen. Huokosissa ei ole kiteytyymiä.

Betonissa on vähän pieniä, tavanomaisia kutistumasäröjä. Pakkashalkeamia tai -säröjä ei todettu.

Näyte 3: julkisivuelementti, koillinen

Näyte koostuu kahdesta betonikerroksesta: pesubetonista, jonka paksuus on 20 mm ja taustabetonista, jonka paksuus on 35 mm.

Pesubetoni

Rakenteeltaan betoni on homogeenista.

Karkea kiviaines (pesukivi) on vaaleaa graniittia. Pesukiveä hienompaa kiviainesta betonissa on runsaasti. Hieno kiviaines on luonnonhiekkaa.

Sideaine on portlandsementtiä, jossa on seosaineena lentotuhkaa. Vesi-sementtisuhde on pesubetoneille tyypillisesti pienekkö. Hydrataatioaste on korkea.



18.1.2017

Betoni on huokostettua. Suojahuokosilmamäärä on 3 – 4 %. Tiivistyshuokosia ei ole. Huokosten jakautuma on tasainen. Betonin huokosissa ei ole kiteytymiä.

Betonissa on jonkin verran kutistumasäröjä. Pakkashalkeamia tai -säröjä ei todettu.

Taustabetoni

Betoni on rakenteeltaan homogeenista.

Kiviaines koostuu rapautumattomasta graniitti- ja liuskekiviaineksesta. Hieno kiviaines on pääasiassa kvartssia ja maasälpää. Hienon kiviaineksen joukossa on vähän, alle 1 %, kiillemineraaleja. Raekokojakautuma on jatkuva.

Sideaine on portlandsementtiä, jossa on seosaineena lentotuhkaa. Vesi-sementtisuhde on tavanomainen. Hydrataatioaste on korkea.

Betoni on huokostettua. Suojahuokosten määrä on 3 – 4 %. Tiivistyshuokosia on erittäin vähän. Huokosten jakautuma on tasainen. Joissakin huokosissa on erittäin vähän ettringiittikiteytymiä.

Betonissa on jonkin verran pieniä, tavanomaisia kutistumasäröjä. Pakkashalkeamia tai -säröjä ei todettu.

Näyte 4: julkisivuelementti, lounas

Näyte koostuu kahdesta betonikerroksesta: pesubetonista, jonka paksuus on 20 mm ja taustabetonista, jonka paksuus on 35 mm.

Pesubetoni

Rakenteeltaan betoni on homogeenista.

Karkea kiviaines (pesukivi) on vaaleaa graniittia. Pesukiveä hienompaa kiviainesta betonissa on runsaasti. Hieno kiviaines on luonnonhiekkaa.

Sideaine on seosaineetonta portlandsementtiä. Vesi-sementtisuhde on pesubetoneille tyypillisesti pienehkö. Hydrataatioaste on melko korkea.

Betoni on huokostettua. Suojahuokosilmamäärä on 4 – 5 %. Tiivistyshuokosia ei ole. Huokosten jakautuma on tasainen. Joissakin huokosissa on erittäin vähän ettringiittikiteytymiä.

Betonissa on erittäin vähän kutistumasäröjä. Pakkashalkeamia tai -säröjä ei todettu.

Taustabetoni

Betoni on rakenteeltaan hieman epähomogeenista.

Kiviaines koostuu rapautumattomasta graniitti- ja liuskekiviaineksesta. Hieno kiviaines on pääasiassa kvartssia ja maasälpää. Hienon kiviaineksen joukossa on vähän, alle 1 %, kiillemineraaleja. Raekokojakautuma on jatkuva.

Sideaine on seosaineetonta portlandsementtiä. Vesi-sementtisuhde on tavanomainen. Hydrataatioaste on korkea.



18.1.2017

Betoni on huokostettua. Suojahuokosten määrä on 6 – 7 %. Tiivistyshuokosia on vähän. Huokosten jakautuma on hieman epätasainen. Joissakin huokosissa on erittäin vähän ettringiittikiteytymiä.

Betonissa on vähän pieniä, tavanomaisia kutistumasäröjä. Pakkashalkeamia tai -säröjä ei todettu.

Näyte 5: julkisivuelementti, kaakko

Näyte koostuu kahdesta betonikerroksesta: pesubetonista, jonka paksuus on 25 mm ja taustabetonista, jonka paksuus on 30 mm.

Pesubetoni

Rakenteeltaan betoni on homogeenista.

Karkea kiviaines (pesukivi) on vaaleaa graniittia. Pesukiveä hienompaa kiviainesta betonissa on runsaasti. Hieno kiviaines on luonnonhiekkaa.

Sideaine on portlandsementtiä, jossa on seosaineena lentotuhkaa. Vesisementtisuhde on pesubetoneille tyypillisesti pienehkö. Hydrataatioaste on korkea.

Betoni on huokostettua. Suojahuokosilmämäärä on 3 – 4 %. Tiivistyshuokosia ei ole. Huokosten jakautuma on tasainen. Joissakin huokosissa on vähän ettringiittikiteytymiä.

Betonissa on kohtalaisesti kutistumasäröjä ja paikoitellen tartuntasäröjä isojen kiviainesrakeiden tartuntapinnoilla. Pakkashalkeamia tai -säröjä ei todettu.

Taustabetoni

Betoni on rakenteeltaan homogeenista.

Kiviaines koostuu rapautumattomasta graniitti- ja liuskekiviaineksesta. Hieno kiviaines on pääasiassa kvartseja ja maasälpää. Hienon kiviaineksen joukossa on vähän, alle 1 %, kiillemineraaleja. Raekokojakautuma on jatkuva.

Sideaine on portlandsementtiä, jossa on seosaineena lentotuhkaa. Vesisementtisuhde on tavanomainen. Hydrataatioaste on korkea.

Betoni on huokostettua. Suojahuokosten määrä on 4 – 5 %. Tiivistyshuokosia on vähän. Huokosten jakautuma on hieman epätasainen. Joissakin huokosissa on erittäin vähän ettringiittikiteytymiä.

Betonissa on vähän pieniä, tavanomaisia kutistumasäröjä. Pakkashalkeamia tai -säröjä ei todettu.



18.1.2017

Näyte 6: julkisivuelementti, kaakko

Näyte koostuu kahdesta betonikerroksesta: pesubetonista, jonka paksuus on 30 mm ja taustabetonista, jonka paksuus on 35 mm.

Pesubetoni

Rakenteeltaan betoni on homogeenista.

Karkea kiviaines (pesukivi) on vaaleaa graniittia. Pesukiveä hienompaa kiviainesta betonissa on runsaasti. Hieno kiviaines on luonnonhiekkaa.

Sideaine on seosaineetonta portlandsementtiä. Vesi-sementtisuhde on pesubetoneille tyypillisesti pienehkö. Hydrataatioaste on korkea.

Betoni on huokostettua. Suojahuokosilmamäärä on 5 – 6 %. Tiivistyshuokosia ei ole. Huokosten jakautuma on tasainen. Betonin huokosissa ei ole kiteytyviä.

Betonissa on erittäin vähän kutistumasäröjä. Pakkashalkeamia tai -säröjä ei todettu.

Taustabetoni

Betoni on rakenteeltaan epähomogeenista johtuen runsaan suojahuokostuksen epätasaisesta rakenteesta.

Kiviaines koostuu rapautumattomasta graniitti- ja liuskekiviaineksesta. Hieno kiviaines on pääasiassa kvartseja ja maasälpää. Hienon kiviaineksen joukossa on vähän, alle 1 %, kiillemineraaleja. Raekokojakautuma on jatkuva.

Sideaine on seosaineetonta portlandsementtiä. Vesi-sementtisuhde on tavanomainen. Hydrataatioaste on korkea.

Betoni on huokostettua. Suojahuokosten määrä on 9 – 10 %. Tiivistyshuokosia on vähän. Huokosten jakautuma on epätasainen. Joissakin huokosissa on erittäin vähän ettringiittikiteytyviä.

Betonissa on vähän pieniä, tavanomaisia kutistumasäröjä. Pakkashalkeamia tai -säröjä ei todettu.

Näyte 7: julkisivuelementti, lounas

Näyte koostuu kahdesta betonikerroksesta: pesubetonista, jonka paksuus on 35 mm ja taustabetonista, jonka paksuus on 35 mm.

Pesubetoni

Rakenteeltaan betoni on homogeenista.

Karkea kiviaines (pesukivi) on vaaleaa graniittia. Pesukiveä hienompaa kiviainesta betonissa on runsaasti. Hieno kiviaines on luonnonhiekkaa.

Sideaine on seosaineetonta portlandsementtiä. Vesi-sementtisuhde on pesubetoneille tyypillisesti pienehkö. Hydrataatioaste on korkea.

Betoni on huokostettua. Suojahuokosilmamäärä on 6 – 7 %. Tiivistyshuokosia ei ole. Huokosten jakautuma on tasainen. Betonin huokosissa ei ole kiteytyviä.



18.1.2017

Betonissa on erittäin vähän kutistumasäröjä. Pakkashalkeamia tai -säröjä ei todettu.

Taustabetoni

Betoni on rakenteeltaan homogeenista.

Kiviaines koostuu rapautumattomasta graniitti- ja liuskekiviaineksesta. Hieno kiviaines on pääasiassa kvartseja ja maasälpää. Hienon kiviaineksen joukossa on vähän, alle 1 %, kiillemineraaleja. Raekokojakautuma on jatkuva.

Sideaine on seosaineetonta portlandsementtiä. Vesi-sementtisuhde on tavanomainen. Hydrataatioaste on melko korkea.

Betoni on huokostettua. Suojahuokosten määrä on 5 – 6 %. Tiivistyshuokosia on erittäin vähän. Huokosten jakautuma on tasainen. Betonin huokosissa ei ole kiteytyviä.

Betonissa on vähän pieniä, tavanomaisia kutistumasäröjä. Pakkashalkeamia tai -säröjä ei todettu.

Näyte 8: julkisivuelementti, koillinen

Näyte koostuu kahdesta betonikerroksesta: pesubetonista, jonka paksuus on 25 mm ja taustabetonista, jonka paksuus on 35 mm.

Pesubetoni

Rakenteeltaan betoni on homogeenista.

Karkea kiviaines (pesukivi) on vaaleaa graniittia. Pesukiveä hienompaa kiviainesta betonissa on runsaasti. Hieno kiviaines on luonnonhiekkaa.

Sideaine on seosaineetonta portlandsementtiä. Vesi-sementtisuhde on pesubetoneille tyypillisesti pienehkö. Hydrataatioaste on korkea.

Betoni on huokostettua. Suojahuokosilmamäärä on 6 – 7 %. Tiivistyshuokosia ei ole. Huokosten jakautuma on tasainen. Betonin huokosissa ei ole kiteytyviä.

Betonissa on vähän kutistumasäröjä. Pakkashalkeamia tai -säröjä ei todettu.

Taustabetoni

Betoni on rakenteeltaan epähomogeenista johtuen runsaan suojahuokostuksen epätasaisesta rakenteesta.

Kiviaines koostuu rapautumattomasta graniitti- ja liuskekiviaineksesta. Hieno kiviaines on pääasiassa kvartseja ja maasälpää. Hienon kiviaineksen joukossa on vähän, alle 1 %, kiillemineraaleja. Raekokojakautuma on jatkuva.

Sideaine on seosaineetonta portlandsementtiä. Vesi-sementtisuhde on tavanomainen. Hydrataatioaste on melko korkea.

Betoni on huokostettua. Suojahuokosten määrä on 8 – 9 %. Tiivistyshuokosia on jonkin verran. Huokosten jakautuma on epätasainen. Betonin huokosissa ei ole kiteytyviä.



18.1.2017

Betonissa on erittäin vähän pieniä, tavanomaisia kutistumasäröjä. Pakkashalkeamia tai –säröjä ei todettu.

Näyte 9: julkisivuelementti, lounas

Näyte koostuu kahdesta betonikerroksesta: pesubetonista, jonka paksuus on 30 mm ja taustabetonista, jonka paksuus on 30 mm.

Pesubetoni

Rakenteeltaan betoni on homogeenista.

Karkea kiviaines (pesukivi) on vaaleaa graniittia. Pesukiveä hienompaa kiviainesta betonissa on runsaasti. Hieno kiviaines on luonnonhiekkaa.

Sideaine on portlandsementtiä, jossa on seosaineena lentotuhkaa. Vesisementtisuhde on pesubetoneille tyypillisesti pienehkö. Hydrataatioaste on melko korkea.

Betoni on huokostettua. Suojahuokosilmamäärä on 2 – 3 %. Tiivistyshuokosia ei ole. Huokosten jakautuma on tasainen. Joissakin huokosissa on erittäin vähän ettringiittikiteytymiä.

Betonissa on kohtalaisesti kutistumasäröjä ja paikoitellen tartuntasäröjä isojen kiviainesrakeiden tartuntapinnoilla. Pakkashalkeamia tai -säröjä ei todettu.

Taustabetoni

Betoni on rakenteeltaan homogeenista.

Kiviaines koostuu rapautumattomasta graniitti- ja liuskekiviaineksesta. Hieno kiviaines on pääasiassa kvartsia ja maasälpää. Hienon kiviaineksen joukossa on vähän, alle 1 %, kiillemineraaleja. Raekokojakautuma on jatkuva.

Sideaine on portlandsementtiä, jossa on seosaineena lentotuhkaa. Vesisementtisuhde on tavanomainen. Hydrataatioaste on melko korkea.

Betoni on huokostettua. Suojahuokosten määrä on 4 – 5 %. Tiivistyshuokosia on erittäin vähän. Huokosten jakautuma on tasainen. Joissakin huokosissa on vähän ettringiittikiteytymiä.

Betonissa on jonkin verran pieniä, tavanomaisia kutistumasäröjä. Pakkashalkeamia tai –säröjä ei todettu.

Näyte 10: julkisivuelementti, lounas

Näyte koostuu kahdesta betonikerroksesta: pesubetonista, jonka paksuus on 30 mm ja taustabetonista, jonka paksuus on 35 mm.

Pesubetoni

Rakenteeltaan betoni on homogeenista.

Karkea kiviaines (pesukivi) on vaaleaa graniittia. Pesukiveä hienompaa kiviainesta betonissa on runsaasti. Hieno kiviaines on luonnonhiekkaa.



18.1.2017

Sideaine on portlandsementtiä, jossa on seosaineena lentotuhkaa. Vesisementtisuhde on pesubetoneille tyypillisesti pienehkö. Hydrataatioaste on melko korkea.

Betoni on huokostettua. Suojahuokosilmamäärä on 4 – 5 %. Tiivistyshuokosia ei ole. Huokosten jakautuma on tasainen. Huokosissa on runsaasti ettringiittikiteytymiä.

Betonissa on kohtalaisesti kutistumasäröjä. Pakkashalkeamia tai -säröjä ei todettu.

Taustabetoni

Betoni on rakenteeltaan homogeenista.

Kiviaines koostuu rapautumattomasta graniitti- ja liuskekiviaineksesta. Hieno kiviaines on pääasiassa kvartseja ja maasälpää. Hienon kiviaineksen joukossa on vähän, alle 1 %, kiillemineraaleja. Raekokojakautuma on jatkuva.

Sideaine on portlandsementtiä, jossa on seosaineena lentotuhkaa. Vesisementtisuhde on tavanomainen. Hydrataatioaste on melko korkea.

Betoni on huokostettua. Suojahuokosten määrä on 3 – 4 %. Tiivistyshuokosia on erittäin vähän. Huokosten jakautuma on tasainen. Joissakin huokosissa on vähän ettringiittikiteytymiä.

Betonissa on jonkin verran pieniä, tavanomaisia kutistumasäröjä. Pakkashalkeamia tai -säröjä ei todettu.

Näyte 11: sokkeli, lounas

Betoni on rakenteeltaan homogeenista.

Kiviaines koostuu rapautumattomasta graniitti- ja liuskekiviaineksesta. Hieno kiviaines on pääasiassa kvartseja ja maasälpää. Hienon kiviaineksen joukossa on vähän, alle 1 %, kiillemineraaleja. Raekokojakautuma on jatkuva.

Sideaine on portlandsementtiä, jossa on seosaineena lentotuhkaa. Vesisementtisuhde on tavanomainen. Hydrataatioaste on korkea.

Betoni on huokostamatonta. Tiivistyshuokosia on vähän. Huokosten jakautuma on tasainen. Betonin huokosissa ei ole kiteytymiä.

Betonissa on pakkasvaurioissa tyypillisesti syntyvää rakenteen pinnan suuntaista halkeilua, joka on tasaista ja voimakasta koko betonikerroksessa.

Näyte 12: sokkeli, lounas

Betoni on rakenteeltaan homogeenista.

Kiviaines koostuu rapautumattomasta graniitti- ja liuskekiviaineksesta. Hieno kiviaines on pääasiassa kvartseja ja maasälpää. Hienon kiviaineksen joukossa on vähän, alle 1 %, kiillemineraaleja. Raekokojakautuma on jatkuva.



18.1.2017

Sideaine on seosaineetonta portlandsementtiä. Vesi-sementtisuhde on tavanomainen. Hydrataatioaste on melko korkea.

Betoni on huokostettua. Suojahuokosten määrä on 4 – 5 %. Tiivistyshuokosia on erittäin vähän. Huokosten jakautuma on tasainen. Betonin huokosissa ei ole kiteytyviä.

Betonissa on erittäin vähän pieniä, tavanomaisia kutistumasäröjä. Pakkashalkeamia tai –säröjä ei todettu.

Näyte 13: sokkeli, kaakko

Betoni on rakenteeltaan hieman epähomogeenista johtuen runsaan suojahuokostuksen epätasaisesta rakenteesta.

Kiviaines koostuu rapautumattomasta graniitti- ja liuskekiviaineksesta. Hieno kiviaines on pääasiassa kvartssia ja maasälpää. Hienon kiviaineksen joukossa on vähän, alle 1 %, kiillemineraaleja. Raekokojakautuma on jatkuva.

Sideaine on seosaineetonta portlandsementtiä. Vesi-sementtisuhde on tavanomainen. Hydrataatioaste on korkea.

Betoni on huokostettua. Suojahuokosten määrä on 7 – 9 %. Tiivistyshuokosia on vähän. Huokosten jakautuma on hyvin epätasainen. Betonin huokosissa ei ole kiteytyviä.

Betonissa on vähän pieniä, tavanomaisia kutistumasäröjä. Pakkashalkeamia tai –säröjä ei todettu.

Näyte 14: sokkeli, lounas

Betoni on rakenteeltaan homogeenista.

Kiviaines koostuu rapautumattomasta graniitti- ja liuskekiviaineksesta. Hieno kiviaines on pääasiassa kvartssia ja maasälpää. Hienon kiviaineksen joukossa on vähän, alle 1 %, kiillemineraaleja. Raekokojakautuma on jatkuva.

Sideaine on seosaineetonta portlandsementtiä. Vesi-sementtisuhde on hieman tavanomaista suurempi. Hydrataatioaste on korkea.

Betoni on huokostettua. Suojahuokosten määrä on 3 – 4 %. Tiivistyshuokosia on erittäin vähän. Huokosten jakautuma on tasainen. Betonin huokosissa ei ole kiteytyviä.

Betonissa on vähän pieniä, tavanomaisia kutistumasäröjä. Pakkashalkeamia tai –säröjä ei todettu.

Näyte 15: sokkeli, koillinen

Betoni on rakenteeltaan hieman epähomogeenista johtuen suojahuokostuksen epätasaisesta rakenteesta.



18.1.2017

Kiviaines koostuu rapautumattomasta graniitti- ja liuskekiviaineksesta. Hieno kiviaines on pääasiassa kvartssia ja maasälpää. Hienon kiviaineksen joukossa on vähän, alle 1 %, kiillemineraaleja. Raekokojakautuma on jatkuva.

Sideaine on seosaineetonta portlandsementtiä. Vesi-sementtisuhde on tavanomainen. Hydrataatioaste on korkea.

Betoni on huokostettua. Suojahuokosten määrä on 6 – 7 %. Tiivistyshuokosia on vähän. Huokosten jakautuma on epätasainen. Betonin huokosissa ei ole kiteytymiä.

Betonissa on erittäin vähän pieniä, tavanomaisia kutistumasäröjä. Pakkashalkeamia tai -säröjä ei todettu

4 Tulosten tarkastelu

Betoneiden kunto luokiteltiin ohuthietutkimuksissa tarkasteltujen tekijöiden ja ominaisuuksien puolesta asteikolla **hyvä-tyydyttävä-välttävä-heikko**. Keskeiset tutkimustulokset on esitetty alla olevassa taulukossa.

Näyte	Rakenneosa	Suoja- huokostus a)	Kiteytymät huokosissa b)	Pakkas- vauriot	Kutistuma- säröt b)	Kuntoluokitus
1	Julkisivuelem. lounas	PB: 7-8 % TB: 7-8 %	PB: ei TB: ei	PB: ei TB: ei	PB: evä TB: vä	PB: hyvä TB: hyvä
2	Julkisivuelem. kaakko	PB: 6-7 % TB: 8-9 %	PB: ko TB: ei	PB: ei TB: ei	PB: jv TB: vä	PB: hyvä TB: hyvä
3	Julkisivuelem. koillinen	PB: 3-4 % TB: 3-4 %	PB: ei TB: evä	PB: ei TB: ei	PB: jv TB: jv	PB: hyvä TB: hyvä
4	Julkisivuelem. lounas	PB: 4-5 % TB: 6-7 %	PB: evä TB: evä	PB: ei TB: ei	PB: evä TB: vä	PB: hyvä TB: hyvä
5	Julkisivuelem. kaakko	PB: 3-4 % TB: 4-5 %	PB: vä TB: vä	PB: ei TB: ei	PB: ko TB: vä	PB: tyydyttävä TB: hyvä
6	Julkisivuelem. kaakko	PB: 5-6 % TB: 9-10%	PB: ei TB: evä	PB: ei TB: ei	PB: evä TB: vä	PB: hyvä TB: tyydyttävä
7	Julkisivuelem. lounas	PB: 6-7 % TB: 5-6 %	PB: ei TB: ei	PB: ei TB: ei	PB: evä TB: vä	PB: hyvä TB: hyvä
8	Julkisivuelem. koillinen	PB: 6-7 % TB: 8-9 %	PB: ei TB: ei	PB: ei TB: ei	PB: vä TB: evä	PB: hyvä TB: hyvä
9	Julkisivuelem. lounas	PB: 2-3 % TB: 4-5 %	PB: evä TB: evä	PB: ei TB: ei	PB: ko TB: jv	PB: tyydyttävä TB: hyvä
10	Julkisivuelem. lounas	PB: 4-5 % TB: 3-4 %	PB: ru TB: vä	PB: ei TB: ei	PB: ko TB: jv	PB: tyydyttävä TB: hyvä
11	sokkeli, lounas	Ei	Ei	Voimakas pakkasvaurio		Heikko
12	sokkeli, lounas	4-5 %	Ei	Ei	Evä	Hyvä



18.1.2017

13	sokkeli, kaakko	7-8 %	Ei	Ei	Vä	Hyvä/tyydyttävä
14	sokkeli, lounas	3-4 %	Ei	Ei	Vä	Hyvä
15	sokkeli, koillinen	6-7 %	Ei	Ei	Evä	Hyvä

a) PB = pesubetoni, TB = tautabetoni

b) evä = erittäin vähän, vä = vähän, jv = jonkin verran, ko = kohtalaisesti, ru = runsaasti

Näytteet 1 – 10 oli otettu pesubetonipintaista julkisivuelementeistä ja näytteet 11 – 15 sokkeleista.

Tutkimuksessa käytetyllä ns. pitkällä ohuthieellä, joka on 75 mm pitkä, pystyttiin tutkimaan julkisivuelementtien ulkokuoren molemmat betonikerrokset kokonaan.

Julkisivuelementtien betonit poikkesivat hyvin vähän toisistaan.

Pesubetonit ovat rakenteeltaan homogeenisia ja hyvin suojahuokostettuja. Karkea kiviaines (pesukivi) on vaaleaa graniittia. Pesukiveä hienompaa kiviainesta betonies- sa on runsaasti ja kutistumasäröjen määrä on pieni. 1970- ja 1980-luvuilla pesubeto- neissa käytettiin hyvin usein vain pinnan struktuurin antavaa karkeaa kiveä (pesuki- veä), eikä lainkaan hienompaa kiviainesta, jolloin betoneihin syntyi runsaasti kutistu- masäröjä, jotka osaltaan lisäsivät betonien vaurioitumis- / rapautumisherkkyyttä.

Lisäksi pesubetonit ovat huokostettuja. Suojahuokosilmamäärä on pakkasenkestä- vyyden kannalta arvioituna riittävä / hyvä.

Kiteytymiä pesubetonien huokosissa on pääasiassa vähän.

Pakkashalkeamia tai -säröjä ei todettu.

Kymmenestä pesubetonista 7 luokiteltiin kunnoltaan hyväksi ja 3 tyydyttäväksi. Näis- sä kolmessa näytteessä kutistumasäröilyn määrä on kohtalainen ja lisäksi esiintyy hieman tartuntasäröilyä joidenkin isojen kiviainesrakeiden tartuntapinnoilla. Varsinais- ta vaurioitumista ei todettu.

Taustabetonien kiviaines koostuu rapautumattomasta graniitti- ja liuskekiviainekses- ta. Sideaine on portlandsementtiä, jossa on osassa näytteitä seosaineena lentotuh- kaa.

Kaikissa julkisivunäytteissä betoni on huokostettua. Suojahuokosilmamäärä on pak- kasenkestävyyden kannalta arvioituna riittävä / hyvä.

Kiteytymiä pesubetonien huokosissa on pääasiassa vähän.

Pakkashalkeamia tai -säröjä ei todettu.

Kymmenestä taustabetonista 9 luokiteltiin kunnoltaan hyväksi ja 1 tyydyttäväksi. Tyy- dyttäväksi luokitellussa näytteessä betoni on rakenteeltaan epähomogeenista johtuen runsaan (9 - 10 %) suojahuokostuksen epätasaisesta rakenteesta. Varsinaista vauri- oitumista ei todettu.

18.1.2017

Sokkelinäytteiden betoni on tasalaatuista ja pakkasenkestävyyden kannalta arvioituna riittävästi / hyvin suojahuokostettua, lukuun ottamatta näytettä 11, joka on koko tutkimuksen ainut huokostamaton betoni, ja jossa todettiin pakkasvaurioissa tyypillisesti syntyvää rakenteen pinnan suuntaista halkeilua, joka on tasaista ja voimakasta koko betonikerroksessa. Näytteen 11 betonin kunto luokiteltiin heikoksi ja muiden näytteiden hyväksi.

Sokkelinäytteiden betoneissa ei todettu kiteytymiä huokosissa eikä vaurioitumista, lukuun ottamatta edellä mainittu näytteen 11 pakkasvaurioituminen.

Espoossa 18.1.2017



Hannu Pyy, TkL
Erityisasiantuntija

Tämän asiakirjan osittainen kopiointi on kielletty ilman Vahanen Rakennusfysiikka Oy:n kirjallista lupaa



Sisäilmastonselvitys



Koulurakennus

Ruiskatu 8
20720 Turku

Raporttipäivä 15.4.2018

JOHDANTO

Tämä sisäilmaselvitys on laadittu Raksystems Insinööritoimisto Oy:n toimesta kiinteistössä tehtyjen Kuntotutkimusten, kuntoarvioiden ja kohdetutustumisen perusteella. Sisäilmastaselvitys on laadittu Työterveyslaitoksen julkaiseman työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen ohjetta ja ympäristöoppaan 2016 rakennuksen kosteustekninen- ja sisäilmatekninen kuntotutkimusohjeen mukaan.

Tilaaaja: Turun kaupunki, Kiinteistöliikelaitos
Soile Viiri
Linnankatu 90 E
20100 Turku

Tilaaajan yhteyshenkilö: Janne Virtanen, kiinteistön ylläpitoinsinööri

Kohde: Koulurakennus
Ruiskatu 8
20720 Turku

Laatija: Raksystems Insinööritoimisto Oy
Kari Hassinen, Rakennusterveysasiantuntija RTA
Leaf Center
Kärsämäentie 35
20360 Turku

Käytössä olleet asiakirjat:

Rakennuksen pohjapiirustukset
Rakennepiirustukset
LVIAS piirustukset
Vahinkokatselmusraportti, 29.1.2018, A-Kiinteistöcontrol Oy
Kuntotutkimusraportti 20.6.2017, RTC Vahanen Oy
Ulkoseinien kuntotutkimus, RTC Vahanen Oy
Ilmamäärämittausraportti, 1.10.2016, M-Vent Oy
Kuntoarvio, 13.10.2014, Raksystems Insinööritoimisto Oy
Katselmus, 2.1.2014, Suomen Rakennusasiantuntijat Oy
Yhteenveto allergiaoirekyselyn vastauksista, 2013, Turun työterveyslaitos

Puuttavat asiakirjat: Korjaus-, huolto- ja toimenpideraportit tehdyistä toimista

Kohteen yleiskuvaus:

Rakennusvuodet: 1979, laajennettu 1989
Rakennustyyppi: Koulu
Tilavuus: 98000 brm³
Bruttosala: 26000 brm²
Kerrosluke: 1-5 + kellari
Runkorakenne: Betonielementti
Ilmanvaihto: Koneellinen tulo- ja poisto

TIIVISTELMÄ

Sisäilmaselvityksen kohteena Turun Peltolassa osoitteessa Ruiskatu 8 sijaitseva betonielementtira-kenteinen koulukiinteistö. Kiinteistön alkuperäinen osa on rakennettu vuonna 1979 ja laajennusosa vuonna 1989. Kiinteistön alkuperäisosa on viisikerroksinen ja kellarillinen, jossa on yksikerroksinen ja kellarillinen siipiosa. Siipiosassa sijaitsevat liikunta- ja uimahallitiloja. Laajennusosa on pääosal-taan kolmekerroksinen. Lisäksi liikuntatiloja sisältävä yksikerroksinen osa.

Sisäilmaselvitystä tarvitaan lähiaikoina kiinteistöön laadittavia tarveselvitystä ja peruskorjausta var-ten. Sisäilmaselvitystä tehtäessä tilat olivat ammattikorkeakoulun ja ammatti-instituutin käytössä.

TIEDOSSA OLEVAT SISÄILMAONGELMAT

Vuonna 2013 on työterveyshoitajan toimesta laadittu yhteenveto allergiaoirekyselyn osalta. Rapor-tissa mainituissa tiloissa on suoritettu korjaustöitä mahdollisten oireilua aiheuttaneiden rakenteiden osalta.

TEHDYT TUTKIMUKSET JA MITTAUKSET

Sisäilmaselvityksen yhteydessä ei suoritettu rakenteisiin kohdistuneita tutkimuksia tai mittauksia. Sisäilmaselvityksen lähdeaineistona on käytetty Vahanen Oy:n laatimaa Kuntotutkimusraporttia, Raksystems Insinööritoimisto Oy:n laatimaa Kuntoarvioraporttia, M-Ventti Oy:n ilmamittauspöytä-kirjaa ja A-Kiinteistöcontrol Oy:n katselmusraporttia. Raporttien pohjalta kohteessa suoritettiin ti-laajan edustajan ja sisäilmaselvityksen laatijan toimesta kohdekierrös.

Rakennukseen suoritettujen tutkimusten ja katselmusten osalta tärkeimmät havainnot ovat:

- Kiinteistön alkuperäisosan salaojitusten, maanpintojen vuotoilujen (kallistukset ja pintavesien poisjohtaminen) puutteet.
- Maanalaisten tilojen seinä- ja lattiarakenteiden kohonneet kosteudet.
- Väistönsuojatilan maanvastaisen seinän rakenteen fysikaalisen toimivuuden puute.
- Alapohjien ja ulkoseinien (betonirakenteiset) rakenteiden läpi kulkevat vuotoilmat.
- Puurakenteisten ulkoseinien tiiveyspuutteet.
- Vuotojen aiheuttamia kosteusjälkiä ulkoseinissä ja sisäkatoissa.
- Liikuntasalien märkätilojen pinnoitteet ovat saavuttaneet teknisenkäyttöikänsä lopun.
- Alkuperäisosan saneeratun keittiön edustan kosteusvauriot.

RISKIRAKENTEET (kosteus- ja mikrobivauriot)

- Salaojituksen toimimattomuus
 - salaojituksen kuntoa on selvitetty videokuvauksin ja havaittu salaojaputkien panumi-sia takasivun osalla.
- Maanvastaisten seinien vesieristeiden kunto
 - maanvastaisten seinien ulkopuoliset vedeneristeet alkuperäisen osan osalla on havait-tu olevan epätiivit sisäpuolisilla pinnoilla havaittujen kosteusjälkien perusteella.
- Maanpintojen kallistukset ja pintavesien poisjohtaminen
 - osa pintavesistä valuu rakennuksen viereen, josta aiheutuu perustusrakenteille voi-makas kosteusrasitus
- Kaksoisbetonilattiat joissa eristys laattojen välissä
 - eristetilasta voi sisäilmaan tulla epäpuhtauksia ulkoseinän ja lattian betonilaatan vä-lissä olevan kutistuma raon kautta

- Ulkoseinien epätiiveydet elementtisaumoissa ja pilariliittymissä
 - epätiivien saumojen kautta voi sadevesiä kulkeutua seinärakenteisiin ja aiheuttaa betonielementin kosteusvaurioitumista
- Puurakenteisten ulkoseinien epätiivius ja kosteusvauriot
 - seinärakenteen kosteusvaurioituminen vuotoilman seurauksena, jolloin kosteus tiivistyy rakenteen sisään suunnittelemattomasti.
- Vesikaton reunapellitusten liitoksien epätiiveydet
 - vuotovedet voivat aiheuttaa ulkoseinien kosteusvaurioitumisen
- Sisäpuoliset vanhat kosteusjäljet ja niiden taustalla olevat rakenteet
 - korjaamattomista kosteusvaurioista voi päästä epäpuhtauksia sisäilmaan

OLOSUHDEARVION JOHTOPÄÄTÖS

Tavanomaisesta poikkeava olosuhde mahdollinen

- Rakenteessa on helposti rajattavia ja korjattavia mikrobivaurioita, vauriokorjaukset ovat alle 1 m². (puurakenteisten ulkoseinien epätiivius)
- Epäpuhtauslähteistä on todettu ilmavuotoreittejä työ- tai oleskelutilojen sisäilmaan. (vuotoilmaa elementtisaumoista, vanhat kosteusjäljet sisäpinnoilla)
- Betonirakenteessa on todettu poikkeavaa kosteutta, jonka seurauksena on todettu paikallisia pinnoitevaurioita (emissiopäästöt) *, **, ***

OLOSUHDE ARVIOINTI OHJE

Altistumisolosuhteiden arviointi tehdään aina tapauskohtaisesti. Taulukkoon 1 on koottu altistumisolosuhteiden arvioinnin pääkriteereitä, jotka kuvaavat tavanomaisesta poikkeavaa sisäilmaolosuhdetta ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Taulukossa esitettyjen periaatteiden mukaisesti arvioidaan todennäköisyyttä altistua sisäilman tavanomaisesta poikkeaville epäpuhtauksille ja olosuhteille.

Altistumisolosuhteiden tason kaikkien pääkriteereiden ei tarvitse täytyä, vaan arvio tehdään merkittävimmän sisäilman laatuun vaikuttavan epäpuhtauslähteen mukaan.

Taulukko 1. Altistumisolosuhteiden arvioinnin pääkriteereitä, jotka kuvaavat tavanomaisesta poikkeavaa olosuhdetta. Myös muissa kuin mikrobiologisissa epäpuhtauksissa huomioidaan aina epäpuhtauslähteen laajuus ja voimakkuus, minkä mukaan lopullinen luokittelu määräytyy.

Tavanomaisesta poikkeava olosuhde epätodennäköinen

- Rakennuksessa ei ole todettu mikrobivaurioituneita rakenteita
- Epäpuhtauslähteistä ei ole ilmavuotoreittejä työ- ja oleskelutiloihin
- Tilan akustiikkamateriaaleissa tai ilmanvaihtojärjestelmässä ei ole mineraalivillakuitu lähteitä, joista voi irrota kuituja sisäilmaan.
- Käytössä olevat rakennusmateriaalit ja kalusteet ovat M1-luokiteltuja
- Sisäilman laatu vastaa tilan käyttötarkoitukselle asetettuja viite- ja ohjearvoja.

Tavanomaisesta poikkeava olosuhde mahdollinen

- Rakenteessa on helposti rajattavia ja korjattavia mikrobivaurioita, vauriokorjaukset ovat alle 1 m².
- Epäpuhtauslähteistä on todettu ilmavuotoreittejä työ- tai oleskelutilojen sisäilmaan.
- Tiloissa tai ilmanvaihtojärjestelmissä on mineraalivillakuitulähteitä joista voi irrota kuituja sisäilmaan.*
- Betonirakenteessa on todettu poikkeavaa kosteutta, jonka seurauksena on todettu paikallisia pinnoitevaurioita (emissiopäästöt) *, **, ***
- Tilan käyttötarkoituksen perusteella asetetut sisäilman laadun viite- ja ohjearvot ylittyvät sekä epäpuhtauslähde on todettu ja paikallistettu.*

*Ongelman laajuus on huomioitava altistumisolosuhteiden arvioinnissa (vrt. koko rakennus / kerros / yksittäinen tila)

**Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen, Merikallio T., Niemi S., Komonen J. 2007

***Hyvät tutkimustavat betonirakenteisten lattioiden muovipäällysteiden korjaustarpeen arviointiin. Keinänen H. 2013

Tavanomaisesta poikkeava olosuhde todennäköinen

- Rakenteissa on laaja-alaisia mikrobivaurioita, korjauslaajuus on merkittävä ja koskee koko rakennusosaa tai suurta osaa siitä (esim. alapohjarakenne)
- Vaurioituneesta rakenteesta tai epäpuhtaammasta tilasta on säännöllisiä ja useita ilmavuotoreittejä työ- ja oleskelutilan sisäilmaan.
- Tilan käyttötarkoituksen perusteella asetetut sisäilman laadun viite- ja ohjearvot ylittyvät ja sisäilman epäpuhtauslähde on todettu ja paikallistettu.*
- Betonirakenteessa on todettu poikkeavaa kosteutta, jonka seurauksena on todettu laajoja pinnoitevaurioita (emissiopäästöt).**,***
- Rakenteessa on käytetty kreosoottia, epäpuhtauslähteestä on ilmayhteys sisäilmaan ja työ- tai oleskelutilojen sisäilmassa on kreosoottiin viittaava haju.*
- Sisäilman radonpitoisuudet ylittävät Suomen määräyskokoelmassa esitetyt ohjearvot ja säteilyasetuksen toimenpiderajan. *

*Ongelman laajuus on huomioitava altistumisolosuhteiden arvioinnissa (vrt. koko rakennus / kerros / yksittäinen tila)

**Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen, Merikallio T., Niemi S., Komonen J. 2007

***Hyvät tutkimustavat betonirakenteisten lattioiden muovipäällysteiden korjaustarpeen arviointiin. Keinänen H. 2013

Tavanomaisesta poikkeava olosuhde erittäin todennäköinen

- Rakennuksessa on useita eri rakenteita, joissa on todettu laaja-alaisia mikrobivaurioita, korjauslaajuus on merkittävä useassa rakennusosassa (esim. julkisivu, alapohjarakenne)
- Ilmavuotoreitit epäpuhtauslähteestä ovat säännöllisiä ja niitä on useita. Tilat ovat merkittävästi alipaineisia tai rakenteen ilmapitävyys on erittäin riskialtis.*
- Sisäilman laatu ei täytä rakennusmääräyskokoelma D2:n vähimmäisvaatimuksia sisäilman laadun osalta. Mahdolliset epäpuhtauslähteet on todettu ja paikallistettu.**,**
- Tilan käyttötarkoituksen perusteella asetetut sisäilman laadun viite- ja ohjearvot ylittyvät ja sisäilman epäpuhtauslähde on todettu ja paikallistettu.**
- Rakenteessa on todettu kreosoottia ja siitä on ilmayhteys sisäilmaan. Lisäksi sisäilmassa ja työ- tai oleskelutilojen sisäilmassa on kreosoottiin viittaava haju.*

- Sisäilman radonpitoisuudet ylittävät Suomen määräyskokoelmassa esitetyt on todettu viitearvoja suurempia PAH-yhdisteitä.**
- Tilojen pölynäytteissä on todettu asbestikuituja, ja tiloissa on todettu asbestikuitulähtettä.**
- Sisäilman radonpitoisuudet ylittävät Suomen määräyskokoelmassa esitetyt ohjearvot ja säteilyasetuksen toimenpiderajan. *

*RIL 250-2011 Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen.

**Ongelman laajuus on huomioitava altistumisolosuhteiden arvioinnissa (vrt. koko rakennus / kerros / yksittäinen tila)

***Muut D2:ssa esitetyt sisäympäristöön vaikuttavat tekijät arvioidaan tarvittaessa ja kokonaisuuden kanssa erikseen. Arviointitarve määritellään esiselvitysvaiheessa, ennen rakennukseen tehtäviä selvityksiä.

1.1. SISÄILMASELVITYS JA ALTISTUMISOLOSUHTEIDEN ARVIOINTI KOHTEESSA TEHTYJEN HAVAINTOJEN MUKAAN

- Uusia mikrobivaurioituneita rakenteita ei kohdekäyntien yhteydessä havaittu.
- Huonetilojen pinnoitteet ovat pääasiassa rakennusaikaisia maalipinnoitteita, joista ei enää haihdu sisäilmaan epäpuhtauksia.
- Kohteen ilmanvaihtolaitteiden toiminnassa ei havaittu puutteita
- Sisäilmassa ei havaittu poikkeavia hajuja ja ilmastointilaitteiden toiminnassa ei havaittu aistinvaraisesti puutteita.

1.2. JOHTOPÄÄTÖS

Opiskelutiloissa ei poikkeavia altistumisolosuhteita, jonka vuoksi tiloissa oleskeleville poikkeava olosuhde on epätodennäköinen.

Puurakenteisten ulkoseinien korjaukset voidaan suorittaa kohdetyönä erillisen korjaustyösuunnitelman mukaan.

Kellarikerroksen kosteusvauriot rajoittuvat väistönsuojatiloihin fysikaalisesti toimimattomaan maanvastaiseen seinärakenteeseen. Väistönsuojatilojen kunnostustyöt voidaan suorittaa kohdetyönä erillisen korjaustyösuunnitelman mukaisesti.

1.3. VÄLITTÖMÄSTI KORJATTAVAT PUUTTEET

- Elementtisaumausten uusiminen
- Maanvaraisten lattioiden ja seinäliittymien tiivistys
- Vesikaton reunapellitusten korjaaminen
- Sisäpuolisten vanhojen kosteusvauriojälkien korjaaminen

1.4. LISÄTUTKIMUKSET

- Jatkokäytön ja siitä seuraavan peruskorjauksen suunnittelua varten tarvitaan lisätutkimuksia jatkossa, jonka johdosta on laadittava erillinen lisätutkimussuunnitelma.

YHTEYSTIEDOT

Sisäilmastoseelvitykseen liittyvissä asioissa ja teknisissä kysymyksissä voitte ottaa yhteyttä tämän tutkimuksen laatijaan.

Turussa 15.4.2018

RAKSYSTEMS INSINÖÖRITOIMISTO OY

Kari Hassinen
Rakennusterveysasiantuntija RTA
Raksystems Insinööritoimisto Oy
Kärsämäentie 35, 20360 Turku
kari.hassinen@raksystems.fi