

Projektinumero
1510064288-004

Kohteen osoite
Opistontie 6, 46900 Inkeroinen

Asiakirjan status
Luonnos

Päivämäärä
1.9.2021

Revisio

Laatija
Tapani Moilanen
Samu Hinkkanen
Pirjo Uusi-Uitto

Tarkastaja
Antti Kuukka

INKEROISTEN UIMAHALLI

KOSTEUS- JA SISÄILMATEKNINEN KUNTOTUTKIMUS



TIIVISTELMÄ

Alapohjarakenteet

Rakennuksen alapohjat ovat paikallavalettuja maanvaraisia teräsbetonilaattoja. Osassa alapohjista, lämmöneristeenä on käytetty kevytsorabetonia, muita lämmöneristysmateriaaleja ei ole käytetty. Vedeneristys on 1- tai 2-kertainen kermieristys.

Kellarikerroksen alapohjarakenteet ovat maalipinnoitettua.

1.krs maavaraiset laatat ovat pintarakenteeltaan laatoitettuja, muovimatto seinälle nostettuna ja kuntosalin osalla kumimatto.

Kellarikerroksen huoltotilojen alapohjarakenteissa havaittiin pintakosteuskartoituksessa lievästi kohonneita kosteuspitoisuuksia ja maalipinnoitteen irtoamista.

Asiakas tilojen alapohjarakenteissa ei havaittu pintakosteuskartoituksessa kuin yksi, paikallinen kosteuspoikkeama. Tämä alue on naisten pukuhuoneessa pesuhuoneen väliseinän läheisyydessä.

Viiltomittauksessa tältä kohdalta havaittiin myös muovimaton alta kohonnutta kosteuspitoisuutta.

Alapohjarakenteen kosteuspoikkeaman syynä voi olla myös pesuhuoneen seinän/lattian vedeneristysvaurio. Tällä kohdalla myös seinäpinnalla havaittiin kosteuden aiheuttama maali/tasoitevaurio ja pintakosteusmittauksessa kohonnut kosteuspitoisuus.

Sokkeli- ja perusmuurirakenteet

Sokkeli ja perusmuurirakenteet ovat paikalla valettuja teräsbetonirakenteita. Myös laajennusosien rakenteet ovat samankaltaiset kuin alkuperäiset rakenteet. Niiden yläosissa on lämpöhalkaisu, eristeenä styrox. Rakenteessa ei ole ulkopuolella vedeneristystä tai patolevyä. Rakenteen vierustalla on erotuskaista, sepeli 6-16 mm. Erotuskaistan alapuolella oleva maa-aines on hienoa ja tummasta väristä päätellen sisältää eloperäistä hienoaainesta. Maa-aines on niin märkää, että siitä voi muotoilla "pallon".

Sokkeleiden ja perusmuurien maanpinnan yläpuolisilla osilla on selvästi näkyviä pakkasrapaumajälkiä, joita on korjattu aiemmin. Pakkasrapauaman on aiheuttanut rakenteeseen kapillaarisesti maaperästä ja mahdollisesti ulkoseinärakenteen kautta päässyt kosteus.

Perusmuurirakenteessa on myös halkeamia.

Rakenteiden lämpöhalkaisun kosteusmittauksissa eristekerroksesta havaittiin kohonneita kosteuspitoisuuksia. Lämpöhalkaisusta otetuissa materiaalinäytteissä havaittiin mikrobivaurioita.

Ulkoseinärakenteet

Ulkoseinärakenteet ovat vanhalla osalla betoni-villa-kalkkiahiekkatiili rakenteisia. Vanhan osan ulkoseinärakenteissa ei ole tuuletusrakoa lämmöneristeen ja tiili ulkoverhouksen välissä.

Peruskorjauksen yhteydessä tiiliverhoukselle on tehty laastipinnoitus.

Uusien osien ulkoseinärakenteet ovat pääosin samankaltaisia kuin vanhat rakenteet sillä erotuksella, että lämmöneristeen ja tiiliverhouksen välissä on tuuletusrako. Ulkoverhoustiili on poltettu reikätiili.

Vesikaton muodon muutoksesta johtuvat korotusosat ovat puurakenteisia, maalattu paneeliverhouk.

Ulkoseinärakenteen lämmöneristeistä otetuissa materiaalinäytteissä havaittiin eri asteisia mikrobivaurioita. Eristetilan kosteusmittauksissa havaittiin kohonneita kosteuspitoisuuksia.

Rakennetutkimuksissa havaittiin, että ulkoseinä- ja yläpohjarakenteiden liittymien tiiveydessä on merkittäviä tiiveyspuutteita. Tiiveyspuutteista johtuen sisätilojen kostea ja lämmin ilma pääsee ulkoseinä- ja yläpohjarakenteisiin. Tästä osoituksena ovat talviaikana tiili ja puurakenteiden liittymään rakennuksen ulkopuolelle muodostuva jää. Tämä jää on esim. allastilan pohjoispäädyssä rapauttanut ylimmäisiä tiilikerroksia. Rapautuneita tiiliä tällä alueella uusittiin kuntotutkimusten jälkeen heinäkuussa -21.

Sisäkuoren tiivis betonirakenne estää merkittävästi ulkoseinärakenteissa olevien epäpuhtauksien pääsyä sisätiloihin. Paikallisesti epäpuhtauksia pääsee myös sisätiloihin ulkoseinä ja yläpohjarakenteiden epätiiviyden liittymien kautta. Ikkuna ja ovirakenteiden liittymät ulkoseinärakenteisiin eivät ole tiiviitä. Näiden liittymien kautta pääsee virtaamaan ulkoseinärakenteissa olevia epäpuhtauksia sisätilojen suuntaan.

Ikkuna- ja ulko-ovirakenteet

Rakennuksen ikkunat ja ovet ovat eri ikäisiä. Henkilökunnan tauko ja toimistotilojen ikkunat ovat 1990-luvulta. Allastilojen ikkunat on uusittu viimeisimmässä peruskorjauksessa. Samoin on uusittu ulko-ovet.

Vanhimmat ikkunat ovat erittäin huonokuntoisia, ikkunan sisälle pääsee vettä ulkopuolelta.

Uudet allastilojen ja kuntosalin ikkunat ja ulko-ovet ovat hyväkuntoiset.

Ikkuna ja ovirakenteiden liittymät ulkoseinärakenteisiin eivät ole tiiviitä. Näiden liittymien kautta pääsee virtaamaan ulkoseinärakenteissa olevia epäpuhtauksia sisätilojen suuntaan.

Yläpohja- ja vesikattorakenteet

Rakennuksen yläpohjarakenteet ovat pääosin puurakenteisia. Rakennuksen alkuperäinen kattomuoto on ollut tasakatto. Allastilojen osalta kattomuotoa on muutettu aumakatoksi. Kuntosalin katto on loiva katto, ulkopuolinen vedenpoisto. Matalan osan katto on edelleen tasakatto, sisäpuolinen vedenpoisto. Vesikatteena on bitumikermikate.

Katteen kunto on tyydyttävä. Katteessa on havaittavissa ikääntymistä, mikä näkyy verkkohalkeiluna, suomuttumisena ja läpivientien bitumihitsausten murenemisena. Tasakatto osalla kattokaivot ovat hyväkuntoiset ja katolla ei ole roskaa.

Allastilojen osalla(korkea osa) on lappeiden suuntaisia kermin venymiä. Nämä venymät johtuvat koko yläpohjarakenteen höyrynsulun liittymien tiiveyspuutteista. Yläpohjatilaan pääsee sisätiloista lämmintä ja kosteaa ilmaa. Ilman sisältämä kosteus siirtyy puurakenteisiin. Yläpohjatilan ilman korkea suhteellinen kosteus siirtyy puurakenteisiin. Puurakenteista kosteus pyrkii fysiikan lakien mukaan pienemmän pitoisuuden suuntaan eli ulkoilmaan. Tiiviin bitumikermin alle muodostuu paikallisesti suuri kosteuspitoisuus, joka pyrkii siirtymään ulkoilmaan. Tämä saa aikaan kermin venymistä, saumojen avautumista ja ennenaikaista vanhenemista.

Matalalla osalla on myös yläpohjarakenteen liittymien tiiveydessä merkittäviä puutteita. Tästä syystä yläpohjaonkaloon pääsee sisätiloista lämmintä ja kosteaa ilmaa. Tätä ongelmaa on pyritty poistamaan jälkikäteen vanhan ja uuden osan(kuntosali) liittymän kohdalle tehdyllä tuuletuskanavalla ja vanhalle osalle asennetuilla alipainetuuletin putkilla. Ongelma ei ole poistunut näillä toimenpiteillä, ja alipainetuuletusputkiin kondensoituva kosteus tippuu takaisin yläpohjaonkaloon.

Rakennuspaikka ja ulko- alueet

Rakennuspaikka on loivasti Kymi-jokea kohti viettävä. Maanpinnan muotoilu on puutteellinen rakennuksen vierustoilla, ei selvästi kallistettu pois päin rakennuksesta. Osa rakennuksen pohjois-päädystä ja koko itä sivu ovat alempana kuin rakennusta ympäröivä maasto. Pintavedet pääsevät valumaan rakennusta kohti ja osa pohjois- päädystä ja itä- sivusta on ns. kaivettu monttuun. Tähän monttuun valuu pintavettä nurmi- ja liikennealueilta sekä talviaikaan kerääntyy merkittävästi lunta.

Uima-allas rakenteet

Tämän tutkimuksen kohteena on vuonna 1971 rakennetun Inkeröisten uimahallin uima-altaiden betonirakenteet. Uimahalliin on tehty peruskorjaus ja laajennus vuonna 2008.

Uimahallissa on yhteensä neljä allasta (uima-allas, lastenallas, poreallas ja kylmäallas). Tässä tutkimuksessa tutkittiin vain uima-altaan ja lastenaltaan rakenteita, jotka ovat paikallavalettuja teräsbetonialtaita. Allastilojen alapuolella on kellarikerros, jossa on vedenkäsittely-laitteisto, huoltotiloja ym. Uima-altaan alapohja on maanvarainen teräsbetonilaatta, lastenaltaan pohja on teräsbetonirakenteinen ja altaan alla on ilmanvaihtokonehuone. Molempien altaiden seinät ovat teräsbetonirakenteiset.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää uima-altaan ja lastenaltaan rakenteet ja niiden kunto, odotettavissa olevan käyttöiän ja tulevien huolto- sekä korjaustarpeiden määrittämiseksi. Tutkimus suoritettiin lähtötietoja tarkastelemalla, aistinvaraisesti havainnoimalla, rakenteita vasaroimalla, mittaamalla betonirakenteiden suojapeitepaksuuksia sekä ottamalla betonista lieriönäytteitä laboratoriotutkimuksia varten.

Tutkimukset on rajattu koskemaan tilaajan kanssa kesällä 2021 sovittuja tutkimuksia. Tutkimukset suoritettiin niihin rakenteisiin, joihin oli tutkimushetkellä turvallinen pääsy lattioilta ja telineiltä. Näyteenottokohdat paikattiin allastiloissa aliurakoitsijan toimesta.

Allasvarusteissa ei havaittu merkittäviä vaurioita. Molemmista altaista havaittiin paljon alustastaan irti olevia laattoja. Altain runkobetonit ovat betonin mikrorakennetutkimusten perusteella pääosin hyväkuntoisia, mutta lastenaltaan tasoite- ja pintavalukerrokset irtosivat tartunnoistaan. Kloridikorroosioriskiä ei havaittu ja karbonisoituminen on vähäistä.

Altain ulkopuolella havaittiin vuotojälkiä uima-altaan seinissä ja lastenaltaan pohjassa. Vuotojälkiä havaittiin myös pilareiden ja välipohjan liittymissä. Pilareissa havaittiin myös halkeilua. Kellarin käytävillä havaittiin pinnoitteiden irtoamista ja jälkiä rakenteiden paikkauskorjauksista sekä maalauksesta.

Toimenpide-ehdotukset on listattu raporttiin allaskohtaisesti.

LVI-teknikka

LVIA

Kiinteistön LVIA-järjestelmät on uusittu vuonna 2007. Sen jälkeen järjestelmiä on ylläpidetty huoltotoimenpiteillä.

LVIA-järjestelmät ovat tällä hetkellä hyvässä ja tyydyttävässä kunnossa. Osa LVIA-järjestelmistä, merkittävimpinä lämmönjakokeskus, ilmanvaihtokoneet ja rakennusautomaatio, tulevat kuitenkin teknisen käyttöikänsä loppuun seuraavan 10 vuoden tarkastelujakson lopussa. Silloin on odotettavissa laajempi LVIA-saneerauksen tarve.

Sähkötekniikka

Rakennuksen sähköjärjestelmät ovat vuodelta 2009, jolloin kohteeseen on tehty perusparannus. Perusparannuksen jälkeen on tiloihin tehty joitakin järjestelmällisyyksiä/korjauksia ja muutoksia.

Rakennuksen sähköjärjestelmät ovat asennusajankohdan mukaisia ja silmämääräisesti tarkasteltuna asennukset ovat hyväkuntoisia, kuitenkin asennusolosuhteet tuovat ongelmia esim. sähkökaapeleiden ja valaisimien käyttöiän suhteen.

Rakennuksesta on käytössä paperiset sähköpiirustukset vuodelta 2009, piirustukset ovat käyttöhenkilökunnan hallussa. Kaikkia perusparannuksen jälkeisiä muutoksia ei ole viety piirustuksiin.

Sähkölaitteiston määräaikaistarkastuksesta ei saatu näyttöä ja tarkastuksen tarve tulee selvittää.

Kuntoarviossa ei tarkastella normaaleja kunnossapitotöitä.

SISÄLTÖ

1.	Yleistiedot	1
1.1	Yleistä	1
1.2	Yhteystiedot	1
1.3	Tutkimuksen rajaukset	2
2.	Kohteen yleiskuvaus	3
2.1	Lähtötiedot	3
2.2	Tutkimus- ja korjaushistoria	4
3.	Tutkimusmenetelmät	5
4.	Rakenneteknisten tutkimusten tulokset	6
4.1	Alapohjat	6
4.2	Maanvastaiset seinät	9
4.3	Ulkoseinät, julkisivut	13
4.4	Ikkunat ja ovet	17
4.5	Välipohjat ja pintarakenteet	20
4.6	Väliseinät	22
4.7	Yläpohjat	24
4.8	Vesikatot ja vedenpoistojärjestelmät	29
4.9	Aluerakenteet, piha-alueet	34
5.	Ilmanvaihto- ja taloteknisten järjestelmien tutkimusten tulokset	37
5.1	Lämmitysjärjestelmät	37
5.2	Vesi- ja viemärijärjestelmät	39
5.3	Ilmastointijärjestelmät	41
5.4	Rakennusautomaatiojärjestelmät	44
6.	SÄHKÖTEKNIikka	46
6.1	Sähköliittymä	46
6.2	Maadoitus- ja potentiaalintasaus	46
6.3	Sähkönjako ja keskuskeskukset	46
6.4	Loistehon kompensointi	47
6.5	Kaapelitiet ja läpiviennit	47
6.6	Sähkökojeet ja laitteet	48
6.7	Valaistus	48
6.8	Lämmitysjärjestelmät	48
6.9	Telejärjestelmät	49
6.10	Hälytys- ja turvalaitteet	49
7.	Muiden selvitysten tulokset	50
7.1	Allas- ja vedenkäsittelylaitteet/järjestelmät	50
7.2	Allas-rakenteiden kuntotutkimus	50
8.	Johtopäätökset ja yhteenveto toimenpiteistä	51
8.1	Tutkimuksen johtopäätökset rakennustekniikka	51
8.2	Toimenpidesuosituksien rakennustekniikka	52
8.3	LVIA- tekniikka	53
9.	Päiväys ja allekirjoitukset	54

LIITTEET

- Liite 1. Tutkimusmenetelmät
- Liite 2. Paikannuskuvat:
- Liite 3. Havainto- ja vauriokartat
- Liite 4. Laboratorioiden tutkimustodistukset
- Liite 5. Muut tutkimusraportit:
Altaiden betonirakenteiden tutkimusraportti
Vedenkäsittelyn nykytila
- Liite 6. PTS-ehdotus

1. YLEISTIEDOT

1.1 Yleistä

Tutkimuskohteena on Inkeroisten uimahalli, joka sijaitsee Inkeroisten taajamassa osoitteessa Opistontie 6, 46900. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää rakenteet, jotka sisäilmateknisestä näkökulmasta tulee korjata. Tutkimusmenetelminä käytetään aistinvaraista havainnointia ja rakenneavauksia.

1.2 Yhteystiedot

Tutkimuksen tilaaja

Kouvola kaupunki
Tilapalvelut
Torikatu 10
45100 Kouvola

Toimitilajohtaja
Katja Ahola
p. 020 615 9013
katja.e.ahola@kouvola.fi

Kuntotutkimuksen suorittaja

Ramboll Finland Oy
Laserkatu 6
53850 Lappeenranta

Projektipäällikkö

Tapani Moilanen
p. 040 193 8006
tapani.moilanen@ramboll.fi

Kuntotutkimuksen suorittajat:

Tapani Moilanen
p. 040 193 8006
tapani.moilanen@ramboll.fi
RTA

Heli Uusi-Uitto

Samu Hinkkanen

Tutkimuksen ajankohta

18.6., 13.7., 14.7. ja 4.8.2021

Johanna Tamminen
p. 040 652 2228
johanna.tamminen@ramboll.fi

Pirjo Karjalainen

Käytettävät tutkimuslaboratoriot

Materiaalimikrobinäytteet:

Työterveyslaitos
Neulaniementie 4
70210 Kuopio

1.3 Tutkimuksen rajaukset

Tutkimuksen tilaajan ja konsultin (Ramboll) välisen toimeksiannon sopimusehtoina noudatetaan konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja KSE 2013, ellei tilaajan ja Rambollin välillä ole toisin kirjallisesti sovittu.

Tutkimus on rajattu koskemaan tarjouksessa esitettyjä tutkimuksia ja mittauksia. Tutkimustulosten luotettavuus on riippuvainen mittauspisteiden edustavuudesta ja otosten laajuudesta, jolloin otantatutkimuksissa yleisesti käytettävillä havaintomäärillä tutkimuksiin sisältyy aina jonkin verran epävarmuutta. Kenttätutkimuksen aistinvaraiset havainnot ovat subjektiivisia näkemyksiä. Lisäksi käytettyihin tutkimusmenetelmiin sisältyy epävarmuutta, joka tulee ottaa huomioon tulosten tulkinnassa. Rambollilla on oikeus luottaa tilaajan tai tämän puolesta toimivan antamiin tietoihin ja aineistoihin.

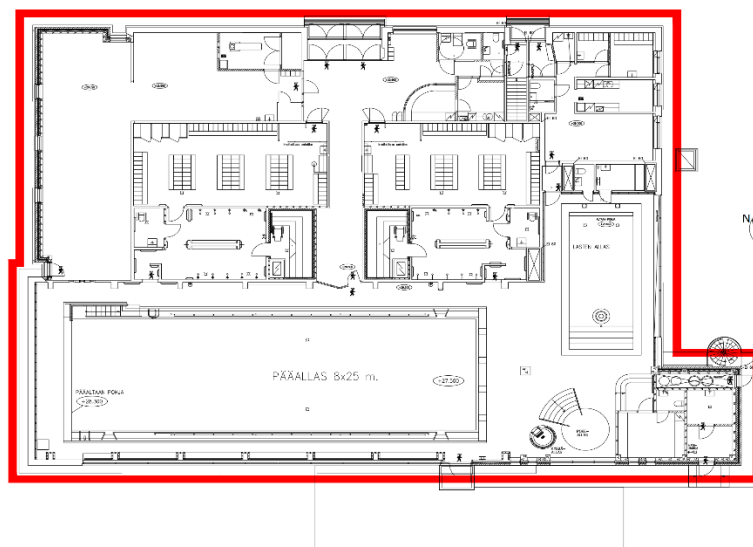
Kuntotutkimus sisältää ehdotuksen korjaustoimenpiteistä. Tutkimusta voidaan hyödyntää korjaussuunnitelmien ja korjausohjelman laadinnassa. Annetut korjausehdotukset eivät ole rakennustöiden työselitys, vaan tilaajan tulee laadituttaa erikseen varsinainen korjaussuunnitelma.

Kuntotutkijalla on oikeus oikaista kuntotutkimusraportissa mahdollisesti havaittu virhe. Kaikista virheistä tulee reklamoida kuntotutkijaa kohtuullisessa ajassa, viimeistään kolmen kuukauden kuluessa kuntotutkimusraportin luovutuspäivästä.

Ramboll on tehnyt tutkimuksen ja laatinut tämän raportin tutkimuksen tilaajalle, eikä Ramboll ota vastuuta kolmansia osapuolia kohtaan. Tämän asiakirjan kopiointi kokonaan tai osittain on kielletty ilman Ramboll Finland Oy:n kirjallista lupaa.

2. KOHTEEN YLEISKUVAUS

- Rakennusvuosi 1971
- Ikkunoiden ja ilmanvaihdon muutostyöt 1988
- Uima-altaan yläpohjan ja vesikaton muutostyöt 1997
- Peruskorjaus ja laajennus 2008
- Uimahalli
- Käyttötilat 1. kerroksessa, kellarikerroksessa varastotiloja, huoltotiloja ja muita teknisiä tiloja, 2. kerroksessa IV-konehuoneen tiloja
- Perustukset: jatkuva nauha-antura, paikallavalettu teräsbetonisokkeli tai -maanpaineisiin (allasosaston laajennuksen kohdalla kuorielementit)
- Alapohja: maanvaraiset paikallavaletut teräsbetonilaatat
- Välipohja: paikallavaletut teräsbetonilaatat
- Yläpohja: liimapuu-, viilupuu- ja aaltopalkit, paikallavaletut teräsbetonilaatat
- Ulkoseinät: paikallavalettu teräsbetonirunko
- Väliseinät: teräsbetoni- ja tiiliseinät
- Ilmanvaihtojärjestelmä on koneellinen tulo-poistoilmajärjestelmä varustettuna lämmöntalteenotolla



Kuva 1. Tutkimusalue

2.1 Lähtötiedot

- Rakennusselitys, Arkkitehtuuritoimisto Ossi Rajala 1971
- Alkuperäisiä arkkitehtipiirustuksia, Arkkitehtuuritoimisto Ossi Rajala 1971
- Alkuperäisiä rakennepiirustuksia, Insinööritoimisto Parkatti & Salonen 1971
- Kuntotutkimusraportti peruskorjauksen hankesuunnitteluun, Insinööritoimisto Mikko Vahnen 2004
- Peruskorjauksen ja laajennuksen arkkitehtipiirustuksia, Arkkitehtuuritoimisto Arkhaltia 2007
- Peruskorjauksen ja laajennuksen rakennepiirustuksia, Insinööritoimisto AT-Yhtiöt 2007
- Katon tuulettuvuuden parantamisen rakennepiirustukset, Ramboll Finland 2018
- Teknisen henkilökunnan haastattelu tutkimuskäynnin yhteydessä 2021

2.2 Tutkimus- ja korjaushistoria

Rakennukseen on tehty ikkunakorjauksia vuonna 1988, jonka yhteydessä myös ilmanvaihtoa on muutettu. Kyseinen tieto perustuu aiempaan vuoden 2004 kuntotutkimusraporttiin

Aiemmin tehdyn kuntotutkimusraportin mukaan rakennuksen uima-altaan alkuperäinen tasakatto on muutettu aumakatoksi vuonna 1997. Muutostyön yhteydessä yläpohjan lämmöneristeet sekä muut ei-kantavat rakenteet on uusittu. Kyseisestä muutostyöstä ei ollut käytössä suunnitelmia tai muuta tietoa.

Vuonna 2004 kohteeseen on tehty kuntotutkimus peruskorjauksen hankesuunnittelua varten. Tutkimukset suoritti Insinööritoimisto Mikko Vahanen. Kuntotutkimuksissa mitattiin paine-eroja, ilman lämpöä ja kosteutta, sekä ilmavirtauksia. Lisäksi rakenteita tutkittiin aistinvaraisesti ja rakenneavauksilla. Raportissa on todettu, että seinä- ja yläpohjarakenteiden ilmatiiveys on ollut puutteellinen. Yläpohjan höyrynsulkumuovin liitokset ja saumat ovat olleet raportin mukaan epätiiviitä ja osalla alueista höyrynsulkumuovi puuttuu kokonaan.

Rakennukseen on tehty peruskorjaus vuonna 2008, jonka yhteydessä rakennusta on laajennettu. Peruskorjauksessa muun muassa betonirakenteita, alakattotiloja, uima-altaan vesikattoa sekä alue- ja piharakenteita on muutettu. Betonirakenteita on korjattu teräsbetonipilastereiden mantteloinnilla sekä muilla rakenteita vahvistavilla töillä. Rakennuksen pohjois- ja eteläkulmaan on rakennettu laajennukset. Alkuperäinen kuntosali on laajennettu pohjoiskulman laajennuksen alueelle. Eteläkulman laajennuksen alueella on kellarikerroksessa uusia teknisiä tiloja, 1. kerroksessa uusia allastiloja ja 2. kerroksessa ilmanvaihtokonehuone. Peruskorjauksen ja laajennuksen suunnittelun toteuttivat arkkitehtuuritoimisto Arkhaltia ja insinööritoimisto AT-Yhtiöt.

Rakennuksen yläpohjan tuulettuvuutta on parannettu korjaustöillä vuonna 2019. Korjauksessa kuntosalin yläpohjaan alkuperäisen ja laajennusosan liitoskohdalle on rakennettu uusi tuuletuskonsoli. Korjaustyön suunnitteli Ramboll Finland.

3. TUTKIMUSMENETELMÄT

Käytettyihin tutkimusmenetelmiin sisältyy epävarmuutta, joka tulee ottaa huomioon tulosten tulkinnassa. Tämän asiakirjan epävarmuustarkastelussa on esitetty mittauskaluston tarkkuus sekä karkea-, systemaattinen- ja satunnainen virhe lukuun ottamatta analyysilaboratorion virhetarkastelua.

Epävarmuustarkastelu sisältää vain Ramboll Finland Oy kenttämittaukseen sekä näytteenottoon liittyvät virheet. Analyysilaboratoriot ilmoittavat menetelmän ja mittausten virhetarkastelun analyysivastauksessaan. Tutkimusmenetelmät on kuvattu tarkemmin liitteessä 1.

4. RAKENNETEKNISTEN TUTKIMUSTEN TULOKSET

Noudatetaan:

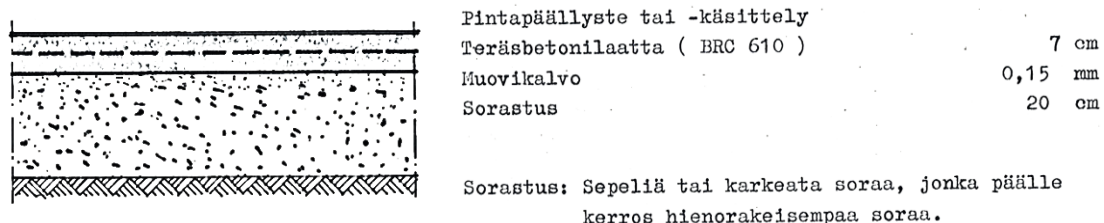
- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa III ja IV, 8/2016)
- Voimassa olevat Ympäristöministeriön asetukset rakenteiden lujuudesta ja vakaudesta, paloturvallisuudesta ja terveellisyydestä
- Suomen rakentamismääräyskokoelman B-, C- ja E-osat (lujuus, eristykset ja rakenteellinen paloturvallisuus), rakentamisen aikana voimassa olleita
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- Työterveyslaitoksen viitearvot
- Työterveyslaitoksen laboratorio näytteenotto- ja käsittelyohje
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos 2017

4.1 Alapohjat

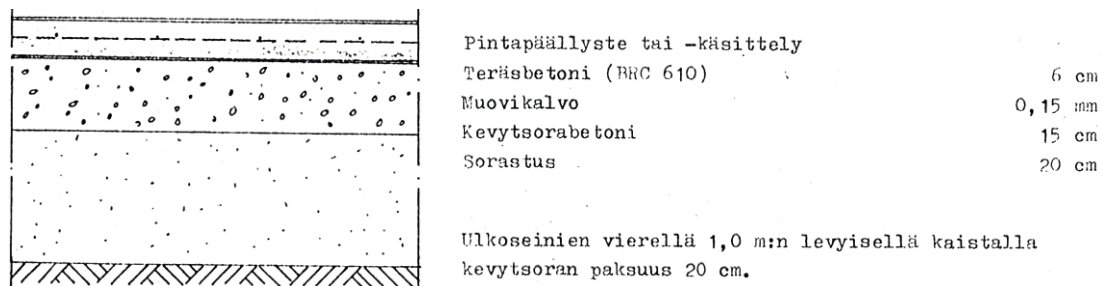
Rakenne

Rakennuksen alapohjat ovat paikallavalettuja maanvaraisia teräsbetonilaattoja. Osassa alapohjista, lämmöneristeenä on käytetty kevytsorabetonia. Vedeneristykseenä on 1- tai 2-kertainen kermieristys.

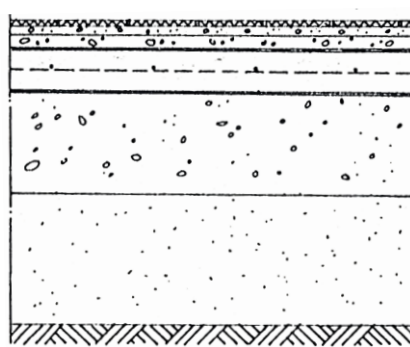
Havainnot asiakirjoista, lähtötiedot



Kuva 2. Alapohjarakenne kellarikerroksessa

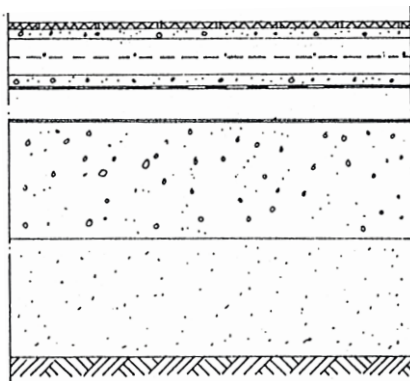


Kuva 3. . Alapohjarakenne 1. kerroksen kuivissa osissa



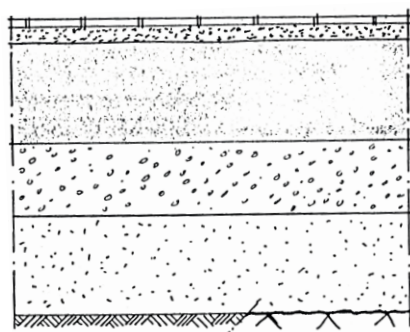
Lattialaatat	
Kiinnityslaasti	
Suojalaastitus	
1-kertainen kermieristys	
Teräsbetonilaatta (BRC 610)	6 cm
Muovikalvo	0,15 mm
Kevytora betoni	15 cm
Sorastus	20 cm

Kuva 4. Alapohjarakenne saunoissa



Lattialaatat	
Kiinnityslaasti	
Teräsbetonilaatta (BRC 610)	6 cm
Suojalaastitus	
2-kertainen kermieristys	
Betonilaatta	5 cm
Muovikalvo	0,15 mm
Kevytora betoni	15 cm
Sorastus	20 cm

Kuva 5. Alapohjarakenne pesuhuoneissa ja niiden yhteydessä olevissa vessoissa



Sintratut laatat	
Kiinnityslaasti	
Teräsbetonilaatta	noin 20 cm
Leca-betonikerros	15 cm
Tiivistetty sorastus	20 cm

Kuva 6. Alapohjarakenne uima-altaan kohdalla

Havainnot ja mittaustulokset, kenttätutkimus

- Kuntosalin alapohjassa vanha sadevesikaivo, jossa epätiivis kansi ja sisällä vettä.
- Alapohjan ja ulkoseinän liitoksissa epätiivisyyskohtia.
- Kellarikerroksen maalattut betonilattiapinnat ovat kuluneita ja paikoin halkeilleita.
- Suihkuhuoneiden osalla alapohjarakenteet ovat laatoitettuja. Rakenteessa on vedeneristys.
 - laatoituspinnat hyväkuntoiset
 - paikallista saumojen kulumista ja suolojen kertymistä saumoihin/nurkkiin
- Aulatilojen osalla pintarakenteena on keraaminen laatta. Yleisten tilojen WC tilojen pintarakenteena on seinälle nostettu muovimatto hitsatuin saumoin ja nurkin
- Kaikille maavaraisille alapohjarakenteille tehtiin pintakosteuskartoitus ja tarvittaessa muovimaton alta viiltomittaus.
- Pukuhuonetiloissa pintarakenteena on seinälle nostettu muovimatto hitsatuin saumoin ja nurkin.
 - naisten pukuhuoneessa havaittiin paikallisesti kohonneita kosteuspitoisuuksia pintakosteuskartoituksessa
 - viiltomittaus tulos oletettu vauriopaikka

- viiltomittaus vertailupiste
 - muilla muovimattopinnoilla ei havaittu kosteuspoikkeamia
- Kuntosalin alapohjarakenne on maanvarainen ja pinnoitteena on kumimatto.
 - alapohjan ja US liittymä ei ole tiivis, ja sen kautta on ilmavuotoa sisätilojen suuntaan



Kuva 7. Kuntosalin alapohjassa oleva vanha perusvesikaivo.



Kuva 8. Laajennusosan alapohjaliittymä ei ole tiivis, ilmavuoto sisätilojen suuntaan.



Kuva 9. InvaWC:n altaan poistoputken liittymä muovimattoon on avoin

Kuva 10.

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Kellarikerroksessa rakenteeseen kohdistuu kohtalaista kosteusrasitusta mikä näkyy pinnoitevaurioina.

1.krs maavaraisissa alapohjarakenteissa ei havaittu merkittäviä ongelmia. Naisten pukuhuoneessa on yksittäinen kohonneen kosteuden kohta.

Alapohjarakenteiden liittymät ulkoseinärakenteisiin eivät ole tiiviitä. Näiden liittymien kautta sisäilmaan pääsee ilmaa rakennuksen alapuolisesta maaperästä. Tämä ilma voi sisältää maa-aineksen epäpuhtauksia ja nämä epäpuhtaudet voivat heikentää sisäilman laatua.

Toimenpide-ehdotukset

Kellarikerroksen lattiapinnoitteiden uusiminen(maalaus) tuotteella, jolla on matala vesihöyrynvastus.

Naisten pukuhuoneen lattiapinnoitteen kosteuspoikkeaman lähteen selvittäminen ja vaurioituneen rakenteen korjaus.

Lattiapinnoitteiden uusimisen yhteydessä alapohja- ja ulkoseinärakenteen liittymän tiiveyden varmistavat toimenpiteet.

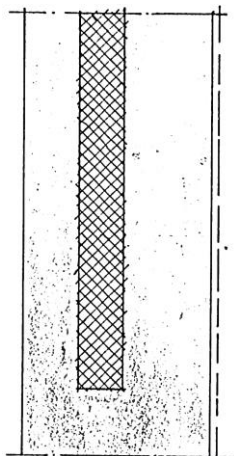
4.2 Maanvastaiset seinät

Rakenne

Rakennuksen maanvastaiset seinät ovat kellarikerroksessa. Maanvastaiset seinät ovat massiivisia paikallavalettuja teräsbetoniseiniä. Osa maanpaineseinistä on lämmöneristetty sisäpuolelta mineraalivillalla ja peitetty syrjälleen muuratuilla reikätiilillä.

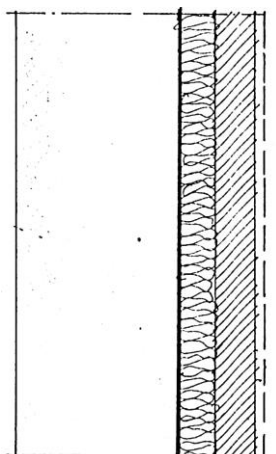
Havainnot asiakirjoista, lähtötiedot

- Maanpaineseinissä on alkuperäisten suunnitelmien mukaan kosteudeneristys. Osassa seinistä kosteudeneristys on ulkopinnassa ja osassa rakennekerroksien välissä.



Kuva 11. Maanpaineseinä

Pintakäsittely
Maanalaisilla osin kosteuseristys
(1 kylmä + 2 kuumaa bitumisivelyä)
Teräsbetoni noin 10 cm
Vaahтомуovilevy (halkaisukorkeus 100 cm) 10 cm
Teräsbetoniseinä 16...37 cm
Pintakäsittely huoneselityksen mukaan.



Kuva 12. Maanpaineseinä sisäpuolisilla lisärakenteilla

Pintakäsittely
Betoni noin 40 cm
Maanalaisilla osilla kosteuseristys (kylmä + 2 kuumaa bitumisivelyä)
Mineraalivillalevy, paksuus 5 cm
Verhomuuraus harvareikä Ka-Hi-tiili 7,5 cm
sidotaan betoniseinään Ø 4 mm kuparisitein
4 kpl/m²
Pintakäsittely huoneselityksen mukaan

Havainnot ja mittaustulokset

- vanhan perusmuurin sokkeliosuudella rakenteessa on havaittavissa halkeilua ja pakkasrapaumaa
 - paikkauksia on selvästi nähtävissä ja osa irtoaa
- Perusmuurin/sokkelin ulkopinnalla ei havaittu kermi vedeneristystä tai patolevyä
 - alkuperäisissä suunnitelmissa sivelty bitumieristys

- Perusmuurin yläosan lämpöhalkaisun eristetilän kosteusmittauksissa havaittiin selvästi kohonneita kosteuspitoisuuksia, kosteus vaihtelee välillä 75,0–99,5 RH
- Perusmuurissa on avoimia ”reikiä” maanpinnan ylä- ja alapuolella
 - reiät eivät toimi tuuletusreikinä, koska lämpöhalkaisun lämmöneristeessä ei ole tuuletusuritusta
 - reiät ovat todennäköisesti betonimuotti liittyvien muottilukkojen putkia, joita ei ole poistettu/suljettu rakennusurakan aikana
- Allastilan isojen ikkunoiden alapuolella on paikallisesti selvä vesivalumajälki ikkunapellin alta
- Perusmuurista otetuissa materiaalinäytteissä havaittiin mikrobivaurioita

RAKENNE	NÄYTE	MATERIAALI	TULOS [pmv/g]				Havaitut indikaattorilajit *)
			Bakteerit	Sädesienet	Mikrosienet (2% Malt)	Mikrosienet DG18)	
perusmuuri sisäpuolen eriste	mMKB 1	lasivilla	+	--	+++	+++	<i>A.versicolor, Chaetomium, Penicillium</i>
sokkeli lämpöhalkaisu	mMKB 4	styrox	--	+(2)	+(3)	+(4)	<i>A.versicolor, Streptomyces, Penicillium</i>

- näytteenottopaikat esitetty paikannuspiirustuksessa
- näytteenottopaikkoja 2 kpl, näytteissä havaittiin viite / vahva viite vauriosta
- mMKB 1 Sisäpuolisessa perusmuurin lämmöneristyksessä havaittiin **vahva viite mikrobivauriosta**
 - mMKB 1(LJH 001) sisäpuolen verhomuurauksen takana olevaa lasivillaa ei ole peitetty muulla kuin reikätiilillä.
 - Reikätiilillä peitetyistä maanpaineseinän eristetilasta on ilmayhteys sisätiloihin, ja eristeessä havaitut mikrobien epäpuhtaudet ovat sisäilmayhteydessä.
 - Aistinvaraisesti havainnoituna lämmönjakohuoneen sisäilma vaikuttaa epäpuhtaalta ja huonolaatuiselta.
 - tilaa käytetään laitosten teknisenä työtilana ja siistijäiden välineistön huoltoon ja puhdistukseen
- mMKB 4(tila 103A) näyte otettiin sokkelin lämpöhalkaisusta ulkokautta, styrox
 - lämpöeristeessä havaittiin **viite vaurioista**
 - sokkelihalkaisusta on ilmayhteys seinärakenteen lämmöneristeisiin ja eristekerroksen kautta vuotoilmareittien kautta sisäilmaan
- IV-käytävän betonirakenteisessa maanpaineseinässä on avoin putki sekä reikä kaapeleille. Maanpaineseinän läpivientien kautta virtaa ilmaa sisätiloihin.



Kuva 13. Maanpaineseinän läpivienti



Kuva 14. Maanpaineseinän läpivienti



Kuva 15. Rakenneavaus
lämmönjakohuoneen
maanpaineseinästä



Kuva 16. Rakenneavaus
lämmönjakohuoneen
maanpaineseinästä



Kuva 17. Rapautunutta sokkeliä allastilan
ulkoseinällä



Kuva 18. Perusmuurin ulkopinnalta ei
havaittu vedeneristystä



Kuva 19. Vesipellin alta ja tiilisauman
kautta kosteuden siirtymä jälkiä.



Kuva 20. Muottilukkoputken reikä
perusmuurissa, sijain maanpinnan
rajassa.

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen vanhan osan sokkeli- ja perusmuurirakenteet ovat voimakkaasti kosteusrasitetut. Sokkelin/perusmuurin ulkopinnalla ei ole vedeneristys/patolevyä. Erotuskaista sepelikerroksen alla oleva maa-aines on hienojakoista ja siinä on väristä pääte mukana paljon eloperäistä ainesta. Hienojakoinen maa-aines on erittäin kosteaa, siitä voi puristaa pallon.

Maaperästä vaakaasuuntaisesti kapillaarisesti siirtyvä kosteus on kastellut sokkelihalkaisun styrox eristeen, ja eristeeseen on syntynyt merkittävät mikrobivaurio. Kosteuden siirtymistä sokkelihalkaisuun on edesauttanut perusmuurin ulkokuoren lävistävät muottilukkoputket, joita ei ole suljettu.

Sokkelin/perusmuurin lämpöhalkaisusta on ilmayhteys ulkoseinärakenteen lämmöneristyskerrokseen ja tästä lämmöneristyksestä on ilmayhteys sisätiloihin avoimien ikkuna ja ovi liittymien kautta.

Kosteuden siirtyminen betoniin on aiheuttanut sokkelin näkyvällä osalla koko rakennuksen vanhalla osalla betonirakenteen pakkasrapaumaa ja terästen ruostumista.

Kellarikerroksen perusmuurin alaosissa on paikallisesti selvästi näkyviä kosteusjälkiä. Perusmuurin verhomuurattujen osien sisäpinnalla oleva sivelty bitumiliuos on teknisesti vanhentunut ja kosteufysikaalisesti väärässä paikassa(sisäpinnalla). Perusmuurin läpi maaperästä kapillaarisesti siirtynyt kosteus on kertynyt bitumikerroksen taakse. Bitumisivelystä on ikääntymisen myötä haihtuneet pois hiilivety-yhdisteet (muodostavat vedeneristyksen) ja näin kosteus on fysiikan lakien mukaan pyrkinyt siirtymään pienemmän pitoisuuden suuntaan (sisätilojen suuntaan). Tämä kosteus on kastellut sisäpuolista lämmöneristettä, ja eristekerrokseen on tästä syystä syntynyt mikrobivaurioita.

Kosteusvaurioituneesta lämmöneristeestä/perusmuurin sisäpinnasta on selvä sisäilmayhteys ja osaa kellarikerroksen tiloista käytetään henkilökunnan työtiloina.

Perusmuurin kosteusvaurioita ja altaiden vuotovaurioita on nähtävillä myös pääaltaan ja lasten altaan ympäri kiertävässä huoltotilassa/tuloilmakuilussa. Tuloilmakuilusta ylipaineella johdetaan allasosastoille tuloilmaa. Perusmuurin läpi on myös reikiä, joiden kautta maaperästä voi sisäilmaan siirtyä maaperän epäpuhtauksia tuloilmaan. Tämä tuloilma voi sisältää kosteusvaurioituneiden rakenteiden epäpuhtauksia sekä maaperän mikrobitoiminnan epäpuhtauksia, jotka heikentävät asiakas tilojen ilmanlaatua ja voivat aiheuttaa tiloissa oleskeleville terveysoireita.

Laajennusosan sokkelien pinnoilla ei havaittu kosteuden aiheuttamia jälkiä.

Toimenpide-ehdotukset

Perusmuurin ulkopuolinen kosteusrasitus tulee poistaa. Toimenpiteinä ovat:

- rakennuspaikan pintavesien hallinta/johtaminen niin, että pintavedet eivät valu rakennusta vasten
- maanpinnan kallistukset rakennuksesta poispäin viettäväksi ja erotuskaistat
- perusmuurin ulkopuolinen vedeneristys ja täytöt rakennuksen ulkopuolella
- sokkeleiden patolevy/ulkopuolinen vedeneristys
- perustusten kuivatusjärjestelmä, salaojitus
- kattovesien hallinta/johtaminen rakennuksen vierustoilta pois

Edellä esitetyt seikat tulee suunnitella ja toteuttaa kokonaisuutena. Kokonaisuudessa on huomioitava myös laajennusosat.

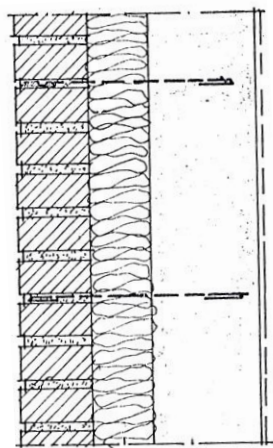
4.3 Ulkoseinät, julkisivut

Rakenne

Rakennuksen ulkoseinät ovat paikallatehtyjä. Julkisivut ovat pääosin tiilimuurattuja ja osa niistä on pinnoitettuja. Sisäkuoret ovat paikallavalettuja teräsbetoniseiniä, lukuun ottamatta ilmanvaihtokonehuonetta, jossa se on puurakenteinen. Ulkoseinän lämmöneriste on mineraalivillaa. Ilmanvaihtokonehuoneessa on teräskehikko, joka osassa seinälinjoista on upotettuna seinärakenteeseen.

Havainnot asiakirjoista, lähtötiedot

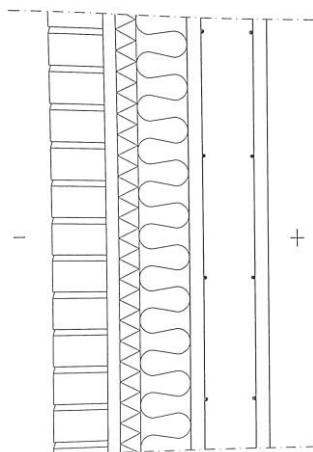
- Alkuperäisillä osilla rakenteessa ei ole tuuletusrakoa, eikä tuulensuojalevyä. Rakenneratkaisu on yleisesti tunnettu/tunnustettu riskirakenne.
- Laajennusosilla rakenteessa on peruskorjaussuunnitelmien mukaan tuulensuojalevyt sekä tuuletusrako muurauksen takana.



Julkisivutiili	13 cm
Mineraalivillalevy	10 cm
Teräsbetoni	15 cm
Pintakäsittely huoneselityksen mukaan.	

Julkisivumuuraus sidotaan teräsbetoniseinään $\varnothing 4$ mm kuparisiteillä 4 kpl/m²

Kuva 21. Ulkoseinärakenne alkuperäisellä osalla



RAKENNE ULKOA SISÄÄN:	
130mm	TIILIMUURAUS Rakennustyöselostuksen mukaan
30mm	TUULETUSRAKO
175mm	LÄMMÖNERISTE Tuulensuojakeriste 50mm Mineraalivilla 125mm
200mm	KANTAVA TERÄSBETONISEINÄ Rauditus rakennesuunnitelmien mukaan
PINTAMATERIAALI TAI -KÄSITTELY Rakennustyöselostuksen mukaan	
U-arvo: 0,23 W/m ² K	

Kuva 22. Ulkoseinärakenne laajennusosalla

Havainnot ja mittaustulokset

- Alkuperäisellä osalla muurauksen pystysaumoja ei ole jätetty auki alimmalta tiiliriviltä ja tästä syystä seinärakenne ei ole tuulettuva.
- Laajennusosilla, joka kolmas sauma on "auki". Avonaiset pystysaumamat eivät kuitenkaan ole täysin avoimia vaan niiden pohjalla on laastia estämässä riittävän tuulettumisen. Osa laajennusosan pystysaumoista on täysin tukittuja muurauslaastilla.
- Vanhan osan ulkoseinän otetuissa materiaalinäytteissä havaittiin mikrobivaurioita
 - näytteenottoaikat esitetty paikannuspiirustuksessa
 - näytteenottoaikoja 6 kpl, näytteissä 5 kpl havaittiin heikko viite/vahva viite vauriosta

RAKENNE	NÄYTE	MATERIAALI	TULOS				Havaitut indikaattorilajit *)
			Bakteerit	Sädesienet	Mikrosienet (2% Malt)	Mikrosienet DG18)	
ulkoseinä	mMKB 2	lasivilla	+	--	+++	+++	<i>A.versicolor, Chaetomium</i>
ulkoseinä	mMKB 3	lasivilla	--	--	--	+	
ulkoseinä	mMKB 5	lasivilla	--	+(6)	+(3)	+(4)	<i>A.versicolor, Streptomyces</i>
ulkoseinä	mMKB 6	lasivilla	++	++(34)	+	+	<i>A.versicolor, Streptomyces, Coelomycetes</i>
ulkoseinä	mMKB 7	lasivilla	+	+++	++	+	<i>A.versicolor, Streptomyces, Coelomycetes, Penicillium, Ulocladium</i>
ulkoseinä	mMKB 8	lasivilla	+	+++	++	+++	<i>Streptomyces, Penicillium, Cladosporium</i>

- mikrobinäytteiden tulokset yllä olevassa taulukossa
 - mMKB 2 ulkoseinä, lämmöneriste, seinän alaosa, tila 119 **vahva viite vauriosta**
 - mMKB 3 ulkoseinä, lämmöneriste, seinän yläosa, tila 119 **ei viitettä vauriosta**
 - mMKB 5 ulkoseinä, lämmöneriste, seinän alaosa, tila 103A **heikko viite vauriosta**
 - mMKB 6 ulkoseinä, lämmöneriste, seinän alaosa, tila 131 **viittaa vaurioon**
 - mMKB 7 ulkoseinä, lämmöneriste, seinän alaosa, tila 119A **vahva viite vauriosta**
 - mMKB 8 ulkoseinä, lämmöneriste, seinän alaosa, tila 119 **vahva viite vauriosta**
- Ulkoseinän ja yläpohjan liittymän tuuletus on paikoin puutteellinen. Tuuletusrako on joistakin kohdista hyvin ahdas, myrskypellin ja räystäslaudan ollessa melkein kiinni toisissaan.
- Lastenltaan viereisen lasiseinän kohdalta puuttuu vesikattoliittymän myrskypelti.
- Alkuperäisen osan tiilimuuraus on pinnoitettu. Pinnoitteessa on pitkiä halkeamia ja pakkasrapautuneita kohtia. Pinnoite on huonossa kunnossa erityisesti uima-altaan pohjoispäädyssä, ulkoseinän yläreunassa. Tällä alueella on tiilipinnalle muodostunut talviaikaan jäätä. Jäätä muodostuu myös korkean osan(allastila) uuden IV konehuoneen puoleiseen vapaaseen päätyyn. Tällä alueella on myös tiilen pakkasrapauma ja pinnoitteen irtoamista
 - pinnoitteen irtoamista ja tiilen rapauma on kaikilla allastilojen ulkoseinillä
- Ulkoseinän puurakenteisten osien (vesikattomuutoksen yhteydessä muodostuneet) tuulettavuudessa on puutteita. Muurauksen päällä oleva vesipelti on liitetty puurakenteeseen niin, että puuverhouksen tausta ei pääse tuulettumaan. Vesipellin ylösnosto on asennettu suoraan paneeliverhouksen taakse ja pelti "makaa" tiiliverhouksen päällä.
- alkuperäisessä ulkoseinärakenteessa ei ole tiiliverhouksen ja lämmöneristykseen välissä tuuletusrakoa
- uuden vesikaton päädyn puurakenteet ovat voimakkaasti kosteusvaurioituneet koska sisätilojen ilmankosteus pääsee avoimen sisäpuolen liittymän kautta ulkoseinä- ja yläpohjarakenteeseen
- Rakennuksen pohjoispäädyn ulkopuolelta tehdyssä rakenneavauksessa havaittiin seuraavaa:
 - muurauslaasti purseet ovat kiinni lämmöneristeessä
 - vesikattokorotuksen puuosat voimakkaasti kosteusrasitettut
 - rakenteessa on vanhan höyrynsulkumuovin kappaleita

- yläpohjan lämmöneristeissä on tummentumaa, joka on syntynyt ilma- ja kosteusvuotojen seurauksena
- allastilan yläpohjan höyrynsulku ei liity tiiviisti seinärakenteeseen
 - avauksen kohdalla on suora ilmayhteys sisätiloihin
- vanhoissa puurakenteissa on nähtävissä hyönteisten aiheuttamia vaurioita
- seinän alaosan eristetilän kosteusmittauksessa havaittiin selvästi kohonnutta kosteuspitoisuus
 - eristetilän kosteus oli 95,1 RH%
 - perusmuurin lämpöhalkaisun kosteus oli tällä kohdalla 99,5 RH%, eli eristetilassa on vapaata vettä(mittalaitteen pää oli märkä)
- laajennusosan(kuntosali) tiiliverhouksen tuulettuvuudessa on puutteita koska tiiliverhouksen alareunan tuuletussauomoista osa on muurauslaastin tukkimia ja muurauslaastia on tiiliverhouksen alaosan tuuletusraossa



Kuva 23. Allasosaston pohjoispääty



Kuva 24. Rakenne avattuna



Kuva 25. Avatussa rakenteessa havaittavissa lahovaurioitunutta puuta



Kuva 26. Vanhaa höyrynsulkumuovia rakenteessa



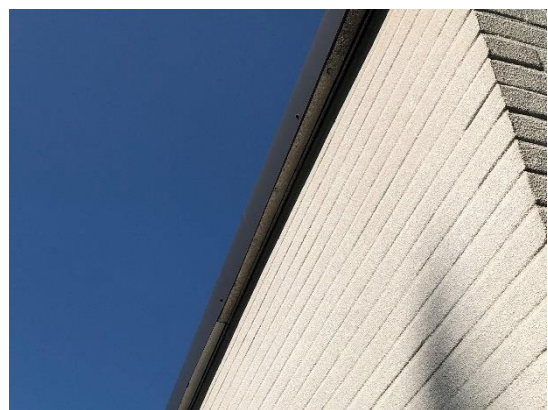
Kuva 27. Yläpohjan höyrynsulku ei liity tiiviisti seinärakenteeseen, avoin ulkoseinä- ja yläpohja rakenteeseen



Kuva 28. Hyönteisvaurioita vanhojen vesikattorakenteissa



Kuva 29. Kosteusvaurioitunutta ulkoseinän puurakennetta



Kuva 30. Matalalla osalla vesikaton räystäs on tiivis ja ei mahdollista seinärakenteen tuulettumista



Kuva 31. Laastilla tukittu tuuletusaukko laajennusosalla

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Vanhan osan ulkoseinärakenteisiin on muodostunut merkittävät kosteus ja homevauriot. Vaurion on aiheuttanut alkuperäisestä rakenteesta puuttuva lämmöneristeen ja tiilimuurauksen välistä puuttuva tuuletusrako. Tiilimuuraus on kalkkiahiekkainen tiili ja kyseinen materiaali imee itseensä helposti sadevettä. Tiilimuurauksen saumojen kautta vesi siirtyy erittäin nopeasti läpi ja muurauslaasti purseet ovat kiinni seinän lämmöneristeissä. Tämä kosteus on kastellut/pitää märkänä ulkoseinän lämmöneristeen ja näin eristekerrokseen on syntynyt merkittävät homevauriot.

Ulkoseinärakenteen ja yläpohjan liittymät ovat avoimia ja sisäilman kosteus pääsee siirtymään myös ulkoseinärakenteeseen.

Ulkoseinärakenteiden eristetilän kosteusmittaukset ovat varmistaneet nämä havainnot rakenteesta. Tutkimusajankohtaa ennen on ollut pitkä sateeton ja lämmin sääjakso.

Ulkoseinärakenteiden sisäkuori on betonia ja näin ollen rakenne on suhteellisen tiivis. Vuotoilmareitit syntyvät ikkuna- ja ovi liittymistä, läpivienneistä sekä yläpohjaliittymien epätiiviestä liittymistä/puuttuvista höyrynsuluista. Vuotoilmareittien kautta seinärakenteen epäpuhtaudet pääsevät sisätiloihin ja voivat heikentää sisäilman laatua ja aiheuttaa tiloissa oleskeleville terveysoireita.

Laajennusosien seinärakenteissa ei havaittu merkittäviä ongelmia. Puutteet ovat lähinnä teknisiä, joita voidaan korjata luotettavasti.

Toimenpide-ehdotukset

Laajennusosien tuuletussaumojen avaaminen ja ikkunoiden vesipeltien kallistusten parantaminen ja peltien liittymien tiiveyden tarkistus.

Vanhon ulkoseinärakenteen merkittävien ongelmien poistaminen vaatii koko vanhan osan ulkoseinä rakenteiden tarkastelua kokonaisuutena. Näiden toimenpiteiden laadukas ja kestävä toteutus vaatii perusteellista suunnittelua ja korjaushankkeen käynnistämistä.

4.4 Ikkunat ja ovet

Rakenne

Rakennuksen alkuperäisellä osalla olevat ikkunat ovat aiempien tietojen perusteella uusittu vuonna 1988. Lastenaltaan ja uima-altaan vierustalla olevat lasiseinät sekä allasilojen ja muiden tilojen väliset sisäikkunat ovat uusittu peruskorjauksen yhteydessä. Laajennusosan ikkunat sekä rakennuksen ulko- ja väliovet ovat uusittuja. Kuntosalilaajennuksen ikkunat ovat umpiolasillisia puu-alumiini-ikkunoita (MSE). Allasosaston lasiseinät ja laajennuksen ikkunat ovat kiinteillä kolmikerroksisilla umpiolasielementeillä lasitettuja (MEK). Vuonna 1988 uusitut alkuperäisen osan ikkunat ovat puisia ja kaksilasisia (MS).

Havainnot ja mittaukset

- Ikkunoiden vesipenkkien pellit kuntosalilaajennuksen ja alkuperäisen osan alueella ovat loivasti ulospäin kaltevia. Paikoin vesipellit ovat silmämääräisesti nähden jopa sisäänpäin kaltevia.
- Allasosaston alueella vesipellit ovat tarpeeksi jyrkästi ulospäin kaltevia.
- Osa allasosaston ikkunoiden pielipelleistä on epätiivisiä. Peltien ja muurauksen välissä oleva tiivistemassa on paikoin huonossa kunnossa.

- Vesipeltien ja muurauksen välissä oleva tuuletusrako on liian ahdas tai sitä ei ole ollenkaan. Sama ongelma myös alueella, jossa betonisokkeli jatkuu ikkunan alalaitaan asti.
- Vanhat uusitut ikkunat ovat huonossa kunnossa ja aistinvaraisesti havaittuna epätiivitä niin sisätilojen suuntaan kuin ulkopuolen liittymiin.
 - sisäpuolelta ikkunat on liitetty betonirunkoon ilman listoitusta
 - ilmavuotoa sisätiloihin niissä tiloissa, joissa on erillinen ikkunapenkki
 - ilmavuotoa sisätiloihin havaittiin myös ikkunakarmien puuliitoksista ja karmin/ikkunapuitteen liittymästä
- Allastilojen alueella ikkunoiden sisäpuolen liittymät eivät ole tiiviitä sisätilojen suuntaan
 - liittymät ovat epämääräisesti toteutettuja
 - muovinkappaleita
 - puu/vaneri kiiloja/asennustukia
 - uretaanivaahdotiivistyksen laatu vaihtelee
 - ilmavuotoja liittymästä sisätilojen suuntaan
 - pilarien taustalla liittymä avoin



Kuva 32. Laajennuksen uusi ikkuna



Kuva 33. Peruskorjauksessa uusittu lasiseinä



Kuva 34. Epämääräinen ikkunaliittymä, allashuoneen isot ikkunat, pellitys avattuna



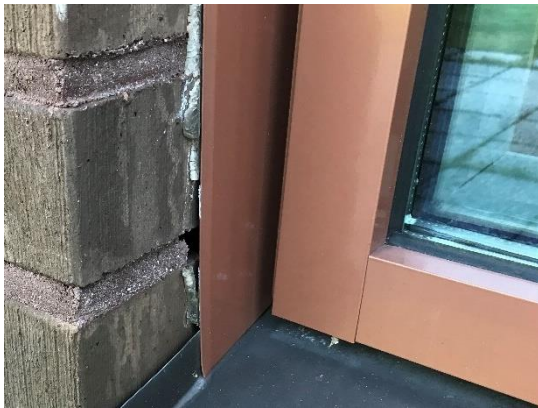
Kuva 35. Pilarin taustan liittymä, pellitys avattuna



Kuva 36. . Vuonna 1988 uusittu ikkuna on huonokuntoinen



Kuva 37. Loivasti kalteva vesipelti kuntosalin osalla



Kuva 38. Epätiivis pieli- ja vesipellin liittymä laajennusosalla



Kuva 39. Henkilökunnan tilojen ikkuna sisätilojen puolelta, ilmavuotoa ikkunapenkin alta

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Ikkuna ja oviliittymien kautta seinärakenteen eristetilasta pääsee virtaamaan ilmaa sisätilojen suuntaan. Ulkoseinärakenteen eristetilasta havaittujen mikrobivaurioiden epäpuhtauksia voi päästä sisätiloihin. Nämä vuotoilmat voivat heikentää sisäilman laatua ja aiheuttaa tiloissa oleskeleville terveysoireita.

Vanhan osan ikkunoiden ulkopuolen kunto on heikko. Puuosissa lahovaurioita ja halkeilua. Ulko- ja sisäpuitten välissä on näkyvissä vesijälkiä. Ulkopuolen liittymien tiiveys on puutteellinen ja ulkolasin tiiveydessä puitteeseen on puutteita.

Laajennusosien ikkunapeltien kallistukset ovat kuntosalin osalla puutteelliset ja liittymien tiiveydessä on puutteita. Uusien isojen ikkunoiden ikkunapeltien kallistukset ovat riittävät.

Toimenpide-ehdotukset

Vanhojen ikkunoiden osalta mitään merkittäviä korjaustoimenpiteitä ei kannata tehdä koska niiden kunto on huono. Ikkunoiden osalta suositellaan normaaleja huoltotoimenpiteitä, joissa tarkistetaan liittymät ulkoseinärakenteisiin ja ulkolasien tiiveys puitteisiin. Tarvittaessa paikallisia puuosakorjauksia.

Ovien osalla ei ole havaittu korjaustarpeita, normaalia vuosihuoltoa.

Kuntosalin ikkunoiden osalta tulisi vesipeltien kallistuksia lisätä alapuolista tiiltä madaltamalla. Samalla tulisi uusia vesipellit ja tarkistaa pieli Pellitysten liittymien tiiveys tiiliverhoukseen.

Ikkuna- ja ovirakenteet liittyvät kiinteästi ulkoseinärakenteelle tehtäviin korjaustoimenpiteisiin. Niiden osalta tarvittavat toimenpiteet tulee määritellä ulkoseinärakenteen korjaustoimenpiteiden yhteydessä.

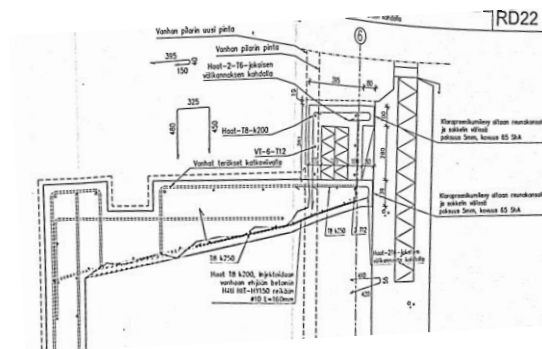
4.5 Välipohjat ja pintarakenteet

Rakenne

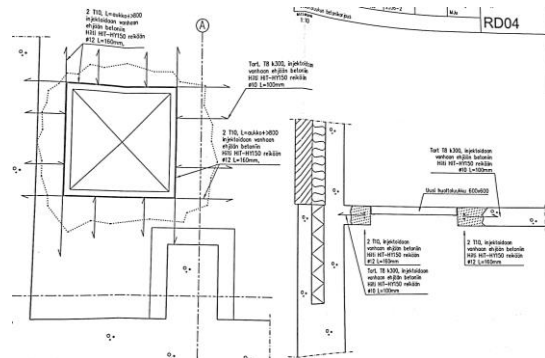
Rakennuksen välipohjat ovat paikallavalettuja teräsbetonilaattoja. Alkuperäisten betonivälipohjien pintarakenteet ovat pääasiassa laatoitettuja tai pintakäsiteltyjä. Pintamateriaalin ja varsinaisen betonihovin välissä on yleensä pinta-/tasausbetonilaatta sekä veden- tai ääneneristyskerros. Valvomon alueella välipohjarakenteen päällä on korokelattia. Ilmanvaihtokonehuoneen välipohja on teräsbetonirakenteinen laatasto, jota tukevat betonipalkit.

Havainnot asiakirjoista, lähtötiedot

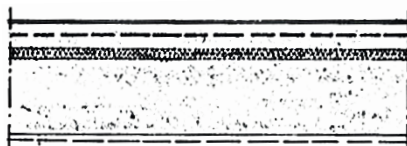
- Allasosaston välipohjarakenteita on vahvistettu peruskorjauksen yhteydessä.



Kuva 40. Välipohjan korjaus
allasosastolla

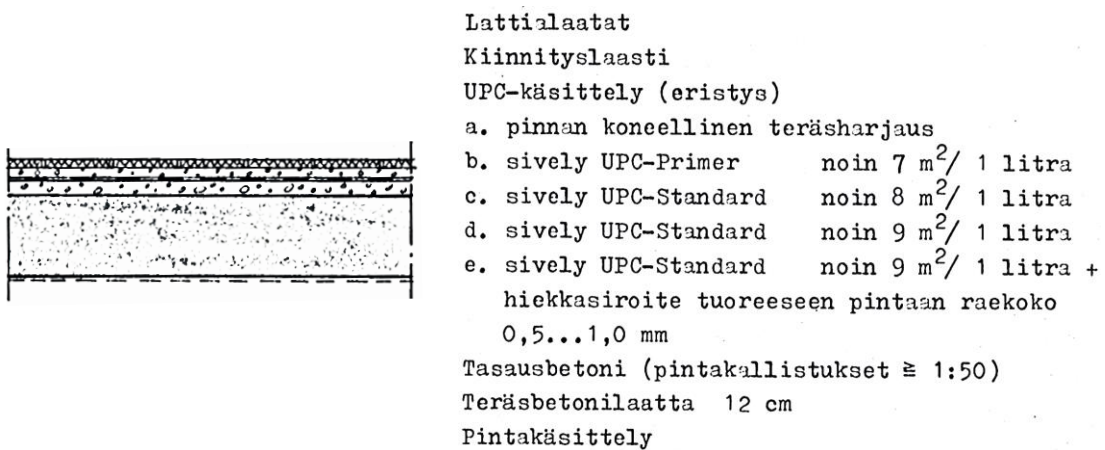


Kuva 41. Välipohjan korjaus
huoltoluukun kohdalla

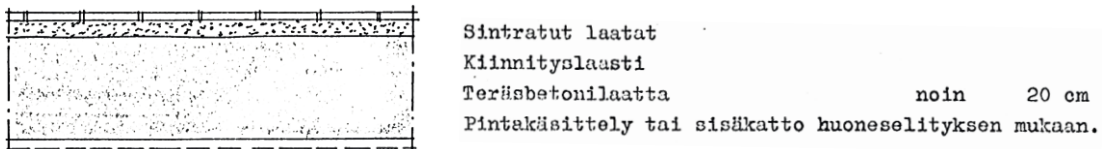


Pintapäälylyste tai -käsittely
Teräsbetoni (BRC 610) 5 cm
Vuorauspaperi
Askelhäänieristys (2-kert. karhumatto KH-50-O,8)
Teräsbetonilaatta noin 16 cm
Pintakäsittely tai sisäkatto huoneselityksen mukaan.

Kuva 42. Välipohjarakenne sosiaalityötoimikunnan koostamisessa



Kuva 43. Välipohjarakenne allashuoneen sekä sen yhteydessä olevien WC- ja varastotilojen kohdalla



Kuva 44. Välipohjarakenne lastenaltaan kohdalla

Havainnot ja mittaustulokset

- Lastenaltaan välipohjarakenteen läpi on vuotanut vettä alapuoliseen konehuoneeseen. Pintakosteusmittarilla mitatut lukemat korkeita.
- Porealtaan kohdalla on suuria vuotojälkiä alapuolisissa teknisten tilojen betonirakenteissa.
- Uima-altaan kohdalla on pieniä vuotojälkiä välipohjien ja pystyrakenteiden liitoskohdissa. Lisäksi uima-altaan matalan päädyn huolto käytävällä on kosteuden aiheuttamia pinnoitevaurioita.
- Uima-altaan IV-käytävän luukku alapuolelta korroosioaurioitunut.
- Huoltokäytävän (ylipaineinen tuloilmareitti) ja allastilan (119 ja 119A) välisissä ilma-aukoissa vanerimuotin kappaleita.
- Välipohjarakenteiden pintakosteuskartoituksessa ei havaittu normaalia poikkeavia tuloksia normaaliin huonetilojen osalla
 - pesuhuone, sauna ja allastilojen osalla pintakosteuskartoitusta ei tehty tilojen käytön luonteesta johtuen



Kuva 45. Valvomon korokelattia



Kuva 46. Vuotojäljet porealtaan kohdalla



Kuva 47. Vuotojäljet lastenaltaan kohdalla



Kuva 48. Vuotojälkiä uima-altaan kohdalla

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Pintarakenteissa havaittiin normaalia ikääntymistä. Tutkimuksissa ei rakenteessa havaittu merkittäviä poikkeamia, jotka vaatisivat jatkotoimenpiteitä

4.6 Väliseinät

Rakenne

Rakennuksen väliseinät ovat pääasiassa teräsbetoni- ja tiilirakenteisia. Teräsbetoniseinät ovat paikallavalettuja ja tiiliseinät kalkkihiekkatiilestä muurattuja. Peruskorjauksen yhteydessä väliseinärakenteita on muutettu ja uusittu. Esimerkiksi pesu- ja pukuhuoneiden väliseiniä on muutettu tiilirakenteista betonirakenteisiksi.

Havainnot ja mittaustulokset

- Uudet tiiliväliseinät ovat kalkkihiekkatiilestä muurattuja ja niissä ei havaittu halkeilu, pinnoitevaurioita tai muodonmuutoksia.
- Allashuoneessa yhden pilarin alaosassa betoniterästen korroosio on aiheuttanut betonin halkeamista/murenemistä.

- naisten pukuhuoneen ja pesuhuoneen väliseinän alaosassa havaittiin pintakosteuden ilmaisimella paikallisesti kohonnoita mittaustuloksia
- allastilan ja kuntosalin väliseen seinärakenteeseen kohdistuu merkittävä kosteusrasitus. Rakenne ei ole tiivis ja tämä näkyy kosteusjälkinä rakenteiden pinnoilla.
 - kosteusrasitus näkyy ikkunalistoituksen naulojen ruostumisena ja listojen taustapintojen tummentuma
 - kosteusrasitusta lisää se, että kuntosalissa poistoilman määrät ovat suuret ja tästä johtuen tilojen välinen paine-ero voi siirtää kosteutta allastiloista seinärakenteeseen ja sen osiin



Kuva 49. *Betonipilarin raudoitus on ruosteessa*

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Väliseinärakenteissa ei havaittu merkittäviä ongelmia. Yksittäinen seinärakenteen kosteuspoikkeama havaittiin naisten pukuhuoneen ja pesuhuoneen välisessä seinärakenteessa. Samassa kohdassa havaittiin alapohjarakenteessa kohonnutta kosteutta. Näillä tutkimuksilla ei voitu varmistaa onko kyseessä pesuhuoneen seinä- vai lattiarakenteen kautta syntynyt paikallinen kosteusvaurio.

Allastiloissa yhden teräsbetonipilarien alaosassa havaittiin kosteusrasitusta. Tämä kosteus on vaurioittanut pilarien betoniteräksiä, jonka seurauksena on tapahtunut betonin lohkeilua. Näitä korroosiovaurioituneita pilarien alaosa voi olla allastilassa enemmänkin tai vaurioituminen on alkanut ja tämä on ensimmäinen, joka on tullut näkyviin näin selvästi.

Toimenpidesuosituks

Naisten pukuhuoneen ja pesuhuoneen välisen seinän vaurioituneiden pintarakenteiden poistaminen ja rakenteen kuivaus. Alapohjarakenteen kosteuspitoisuus tulee myös tarkistaa vaurioituneen seinärakenteen läheisyydessä.

Betonipilarien alaosa tulee tarkkailla. Mikäli vastaavia vaurioita tulee näkyviin enemmän, tulee betonirakenteiden kunto tutkia tarkemmin. Vaihtoehtoisesti betonipilarien kunto selvittää heti, ennen muiden merkittävien korjaustoimenpiteiden aloittamista.

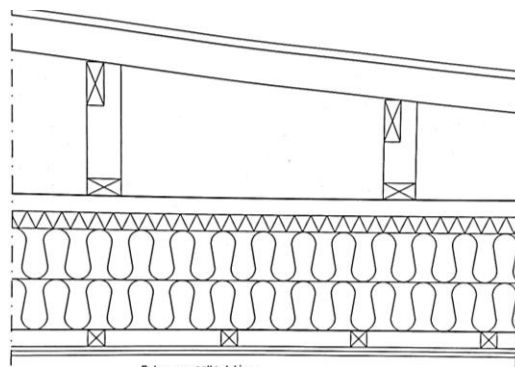
4.7 Yläpohjat

Rakenne

Rakennuksen yläpohjarakenteita on muutettu korjaus- ja laajennustöiden yhteydessä. Korjaustöiden yhteydessä joitakin vanhoja rakenteita on säilytetty, eikä kaikkia rakenteita ole päästy tutkimaan yläpohjarakenteiden ahtauden ja kulkureittien puutteiden vuoksi.

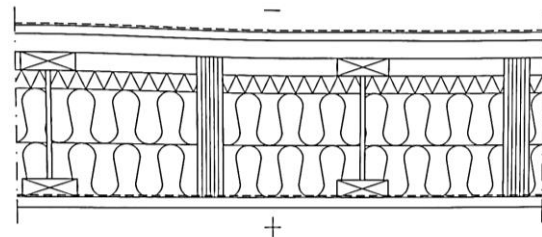
Rakennuksen yläpohjat ovat suurilta osin puurunkoisia tuulettuvia rakenteita. Pääasiassa kattokannattajina toimii liimapuupalkisto, mutta esimerkiksi ilmanvaihtokonehuoneen osalla kattokannattajat ovat viilupuupalkkeja ja lastenaltaan osalla sekä viilupuuta että aaltopalkkeja. Toimisto- sekä pesuhuoneosalla rakennuksen yläpohjan kantava runko on betonirakenteinen. Lastenaltaan ja IV-konehuoneen rakennetyypit ovat esitetty kuvissa 57 ja 58. Yläpohjan lämmöneristeet ovat levymineraalivillaa ja lisäeristeenä puhallettu selluvilla.

Havainnot asiakirjoista, lähtötiedot



	Rakenne pöytä lukien:
	VEDENERISTYS
	Kallistus 6°, kumibitumikermi
	Pintakermi K-PS 170/4000, BTL 2
	Aluskermi K-MS 170/4000, BTL2, kiinnitys kouttaaloon
	Pintakermi sirotteellinen, väri arkkitehdin mukaan
23mm	RAAKAPONTTILAUTA 23x95
100mm	VASAT 50x100 k600
	TUULETUSVÄLI JA KOROTUSPUUT
	Palkit 50x100
	Puut 50x100 k600/900
	Alajuoksu 50x100 k900
400mm	KANTAVA RAKENNE JA LÄMMÖNERISTE
	Kertopuupalkit 75x400 k900
	Tuulensuojakeräite 50mm
	Mineraalivilla 150+150mm
	HÖYRYNSULKU
	Höyrynsulkukalvo Euratex AL
50mm	KOOLAUS 50x50 k400
13+13mm	KIPSILEVY
	2x Gyproc GN13 tai vast.
	PINTAMATERIAALI TAI -KÄSITTELY
	Rakennuslusestuksen mukaan
	U-arvo: 0,12 W/m ² K

Kuva 50. Osakopio IV-konehuoneen yläpohjarakenteen piirustuksesta



	Rakenne pöytä lukien:
	VEDENERISTYS
	Kumibitumikermi
	Pintakermi K-PS 170/4000, BTL 2
	Aluskermi K-MS 170/4000, BTL2, kiinnitys kouttaaloon
	Pintakermi sirotteellinen, väri arkkitehdin mukaan
23mm	RAAKAPONTTILAUTA 23x95
50mm	KOOLAUS 50x50 k600
400mm	KANTAVA RUNKO JA LÄMMÖNERISTE
	Vanhat aaltopalkit k900
	Aaltopalkkien välissä KP 75x400 k900
	Tuulensuojakeräite 50mm
	Mineraalivilla 150+150mm
	VANHA HÖYRYNSULKU
	VANHA SISÄVERHOUS
	Purettavat rakenteet:
	-vedeneristys
	-laudoitus
	-koodaus
	-lämmöneristeet
	U-arvo: 0,12 W/m ² K

Kuva 51. Osakopio lastenaltaan yläpohjarakenteen piirustuksesta

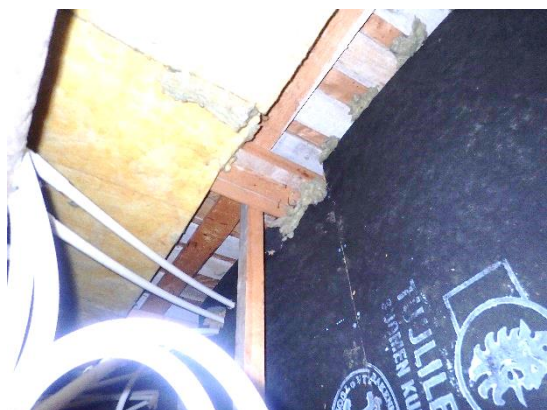
Havainnot ja mittaustulokset

- Useiden alakattotilojen rakenneavausten perusteella höyrynsulun liitokset pystyrakenteisiin ovat epätiiviitä. Joissakin kohdissa liitoksia on pyritty toteuttamaan puristusliitoksina, mutta useista kohdista ne puuttuvat kokonaan. Höyrynsulkua ei ole liitetty kaikilla osilla rakennusta pystyrakenteisiin teippaamalla.
 - Teippaus on tehty osalla allashuonetta ja teippaukseen on käytetty alumiini teippiä. Alumiiniteippiliitos ei ole tällä hetkellä tiivis, teippi irtaana pystyrakenteesta erittäin helposti.

- Allastilan ulkoseinän betonipilarien ja ikkunarakenteen välissä yläpohjarakenne on täysin avoin
 - rakenteessa ei ole höyrynsulku lainkaan
- Havaintojen perusteella höyrynsulut ovat liitetty toisiinsa teippaamalla. Liitoskohdalla ei ole teippausta tukevaa runko- tai ruoderakenteita.
- Alakattotiloissa on kohtia, joissa höyrynsulusta puuttuu alue tai sitä ei ole ollenkaan. Esimerkiksi pääsisäänkäynnin tuulikaapin yläpohjasta puuttuu höyrynsulku.
- Alakattotiloissa on kohtia, joista on suora ilmayhteys yläpohja- ja ulkoseinärakenteisiin.
- Pesuhuoneiden alas lasketun paneelikaton yläpuolella olevien IV kanavien pinnalle kondensoituu kosteutta
 - näkyy vuotojälkinä paneelin sisäpinnalla
 - kondenssivesijäljet näkyvät selvästi paneelin taustapinnoilla ja alaslasku koolauksen runkorakenteissa, pinnoilla todennäköisesti aktiivista ja kuollutta mikrobikasvustoa
- Yläpohjatililan ilmankosteus on aistinvaraisesti havaittuna hyvin korkea.
- Yläpohjan tuulettuva ilmatila on matalammilla osilla rakennusta ahdas.
 - Puhallettu selluvilla on paikoin kasaantunut korkeammiksi kasoiksi ja näin estää yläpohjan tuulettumista
 - Eristetilassa kulkevat betonirakenteet on lämmöneristetty mineraalivillalevyillä.
- Yhden tarkastusluukun kohdalle on asetettu vesiämpäri keräämään vettä.
 - tarkastuskäynnin ajankohtana ämpäriässä oli vettä
 - kiinteistöhoitajalta saadun tiedon mukaan erityisesti talviaikaan, matalilla pakkasilla vettä kertyy ämpäriin paljon
- Yläpohjatilassa ei havaittu tarkastusluukkujen kautta kulkusiltoja, eikä vanhoja kattoikkunoita.
- Ison altaan yläpohjan reunoilla oleva puujulkisivu ei tuuletu. Puujulkisivun liittymät muihin rakenteisiin liian ahtaita. Puujulkisivun alareunassa oleva vesipelti on asennettu virheellisesti väärään syvyyteen rakennetta.
- Maalatut ulkoseinäpinnat yläpohjan kohdalla ovat hilseilleet.
- Vesikaton runkorakenteiden ja katteen aluslaudoituksen pinnoilla on näkyvissä kosteusjälkiä, tummentumaa ja paikoin mikrobikasvustoa



Kuva 52. Puuttuva alue (aulan invaWC) höyrynsulusta sekä ilmayhteys yläpohja- ja ulkoseinärakenteisiin



Kuva 53. Tuulikaapin yläpohja, ei höyrynsulkua



Kuva 54. Höyrynsulun liitos seinärakenteeseen aluteipillä, teippi irti betonirakenteesta



Kuva 55. Höyrynsulun liitos betonirakenteeseen, ei mitään tiivistystä/puristusliitosta



Kuva 56. Höyrynsulkujen liitos



Kuva 57. Puristusliitos, ei täysin jatkuva



Kuva 58. Kondenssikosteusjälkiä paneelikaton näkyvällä pinnalla



Kuva 59. Kondenssikosteusjälkiä alakattotilassa



Kuva 60. Kondenssijälkiä paneelin taustapinnalla, mahdollisesti myös mikrobikasvustoa



Kuva 61. Kondenssijälkiä paneelin altaan taustapinnalla, mahdollisesti myös mikrobikasvustoa



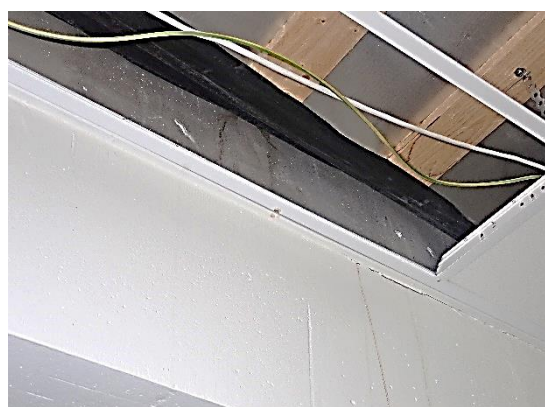
Kuva 62. Vesikatteessa vesihöyryn paineen aiheuttama venymä



Kuva 63. Yläpohjarakenteet aulan/miesten saunan kohdalla



Kuva 64. Puu- ja tiilijulkisivun liitos, vesipelti asennettu paneeliverhouksen taakse, estää tuulettumisen



Kuva 65. Lasten altaan päädyssä vesivuotojälki sisätiloihin yläpohjasta, höyrysulun liittymä betonipalkkiin täysin tiivistämätön



Kuva 66. Kuntosalin yläpohjan höyrynsulun liittymä pohjoissivu ulkoseinärakenteeseen, sähköputki reikä tiivistämättä



Kuva 67. Kuntosalin pääty, itäpääty, höyrynsulun liittymä ulkoseinään on avoin.



Kuva 68. Kuntosalin yläpohjan höyrynsulun liittymä laajennusosan rajalla, liittymä avoin



Kuva 69. Kuntosalin laajennusosan höyrynsulun liittymä on avoin, ei teippausta liittyviin rakenteisiin.

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Kiinteistön koko yläpohjarakenteen höyrynsulun toteutuksessa havaittiin merkittäviä puutteita. Näitä puutteita ovat seuraavat:

- allastilojen höyrynsulun liittymän teippaukset seinä- ja palkkirakenteisiin ovat auki osalla allastiloja. Nämä puutteet mahdollistavat kostean ja lämpimän sisäilman pääsyn yläpohjarakenteisiin ja yläpohjaonkaloihin/tuuletustiloihin.
- aula ja kuntosalitilojen osalla höyrynsulun liittymät ulkoseiniin ja kantaviin rakenteisiin ovat epätiivitä
- yläpohjarakenteesta puuttuu yksittäisiltä alueilta höyrynsulku kokonaan

Allastilojen osalla yläpohjan tuuletustilan ilmankosteus on niin korkea, että vesikattokannattajiin kerääntyvä kosteus muodostaa bitumikermi vesikatteen alle vesihöyryn painetta, joka aiheuttaa bitumikermien venymistä jokaisen kannattajan kohdalla.

Yläpohjarakenteen tiiveys ongelmat näkyvät talviaikana paikallisina jäänmuodostuksena (tieto saatu laitoshenkilöiltä) tiiliverhouksen ja puurakenteiden liittymissä (päädyt). Pohjoisen puoleisessa päädyssä jäänmuodostus on rapauttanut seinän tiiliverhousta (korjattu kesällä 2021 tutkimusten jälkeen).

Matalalla osalla on myös yläpohja onkalon tuulettumisessa ongelmia. Laajennus- ja vanhan osan liitoksen kohdalle on rakennettu jälkikäteen tuulettumista parantavia rakenteita. Näistä ei saatujen tietojen mukaan ole ollut hyötyä.

Vanhalla osalla yläpohjaonkalon tuulettumista on yritetty parantaa alipainetuuletus putkilla. Kosteuskuorma on onkalosta niin suuri, että alipainetuulettimiin tiivistyy kosteutta, joka valuu lämmöneristeiden päälle. Yksi alipaine tuuletin on asennettu onkalon käyntiluukkuun. Luukun alla on ämpäri, jota laitosten täytyy tyhjentää säännöllisesti. Tarkastusajankohtana ämpäriässä oli vettä. Kesäkuun ennakkokäynnillä ämpäriässä ei ollut vettä.

Pesuhuonetilojen osalla (eteenkin miesten puolella) alakattotilassa olevat tuloilmakanavien ulkopinnalle kondensoituu kosteutta. Alakattotilassa paneelikaton runkorakenteiden ja paneeliverhouksen taustapinnalla on merkittävässä määrin kosteus jälkiä ja näkyvää mikrobikasvustoa. Kondenssikosteuden syynä on tuloilman liian alhainen lämpötila, jolloin pesuhuonetilan sisäilman korkea kosteuspitoisuus tiivistyy IV kanavan ulkopinnalle.

Toimenpide-ehdotukset

Yläpohjarakenteen merkittävien ongelmien poistaminen vaatii koko yläpohjarakenteen höyrynsulun uusimista. Näiden toimenpiteiden laadukas ja kestävä toteutus vaatii perusteellista suunnittelua ja korjaushankkeen käynnistämistä. Näitä toimenpiteitä ei ole niiden laajuudesta johtuen mahdollista toteuttaa normaalin käyttökätkön aikana allastilojen osalla. Muiden tilojen osalla korjaus voidaan tehdä hyvin valmisteltuna normaalin käyttökätkön aikana.

Pesuhuonetilojen osalla IV kanavien pinnalle tiivistyvän kosteuden määrää voidaan vähentää tuloilman lämpötilan nostolla ja kanavien pinnalle asennettavalla umpisoluisella vaahtokumi lämmöneristeellä (Armaflex).

4.8 Vesikatot ja vedenpoistojärjestelmät

Rakenne

Rakennuksen vesikatot ovat loivia sisäpuolisella vedenpoistotolla toteutettu tasakattoja ja loivasti kaltevia aumakattoja. Vesikatot ovat aumakattoja uima-altaan ja ilmanvaihtokonehuoneen kohdalla ja tasakattoja rakennuksen muilla osilla. Vesikattojen katemateriaali on kumibitumikermi. Runko- ja taustarakenteet ovat puisia. Vesikaton vedenpoisto on ulkopuolinen muilta osin, paitsi matalan osan vanhalla puolella.

Havainnot asiakirjoista, lähtötiedot

Vesikattorakenteet on esitetty kuvissa 57 ja 58 yläpohjarakenteiden yhteydessä.

Havainnot ja mittaustulokset

Tasakatto:

- Kahden vesikaton läpiviennin väliin lammikoituu vettä. Katto ei kaada tarpeeksi kyseiseltä kohdalta kattokaivoa kohti. Ko. alueella kermi on asennettu lämmöneristevilla päälle, muualla alusrakenteena on ponttilauta.
- Räystäskorotus on toisessa päässä tasakattoa hyvin matala. Rakenneavauksen perusteella vesikate on kuitenkin asennettu oikein ja tarpeeksi syväälle räystäsrakenteeseen.
- Pääsisäänkäynnin puoleisella sivulla räystäskorotus on korkeampi, mutta sisätaite erittäin jyrkkä (ilman kolmiorimaa toteutettu)
 - Vesikate on irronnut sisätaiteen jyrkistä nostoista räystäskorotuksen kohdista.

- Vesikatteen liitos seinään paikoin puutteellinen. Nosto ei sisätaitteessa ulotu tasakorkeana räystäään tasalla. Tartunta pystypintaan huono ja seinälle nosto paikallisesti liian matala. Suojapellityksen liitos seinään paikoin epätiivis ja kaikilla osilla liittymäpellitystä ei ole.
- Kattokaivot puhtaita ja kohtalaisessa kunnossa.
- Kumibitumikerman kiinnitys alustaan ja liitosten tiiveys paikoin huono. Läpivientien tiiveydessä puutteita.
- Laajennusosan liittymässä olevan tuuletuskonsolin sisätaitteesta kermisaumat ovat auki.



Kuva 70. Poikkeavan rakenteen osuus vesikatolla, lämmöneriste kermin alusrakenteena, painuma joka kerää vettä



Kuva 71. Rakenneavaus räystäällä, kermi jatkuu riittävän pitkälle



Kuva 72. Liittymäpellitys auki



Kuva 73. Avoin liittymäpellityksen yläreunan liittymä



Kuva 74. Vesikatteen nosto seinälle loppuu ennen räystästä



Kuva 75. Matala nosto räystäään läheisyydessä on suojaamatta pellillä ja kermi irti tiilipinnasta



Kuva 76. Jyrkkä räystääskorotus



Kuva 77. Epätiivis sauma tuuletuskonsolin kohdalla

Aumakatto:

- Kumibitumikermi kohonnut irti taustamateriaalista vesikaton runkorakenteiden kohdalta. Aistinvaraisesti tutkittuna kermin ja raakaponttilaudoituksen väliin muodostuu kosteudesta johtuvaa vesihöyrynpainetta, joka on aiheuttanut kermin irtoamisen alustasta
 - yksi kohta on kermien sauman kohdalla ja sauma on revennyt auki
 - paikallisesti pullistuneet kermiä ovat haurastuneet ja murtuneet.
- Kumibitumikermi irronnut osittain alustasta seinälle noston kohdalta.
- Osa liitoksista tiivistetty puutteellisesti sekä tiivisteet huonokuntoisia.
- Kermien saumat osin huonossa kunnossa, sekä virheellisesti paikattuja kohtia.
- Tutkittujen kohtien perusteella vesikate asennettu tarpeeksi syväälle räystäärakenteeseen.
- Pitkällä sivulla vesikourun kiinnitys puutteellinen. Osa ruuveista kiinnittämättä loppuun.



Kuva 78. *ullistunut kermi
vesikattokannattajan kohdalla*



Kuva 79. *Kermin sauma kannattajan
kohdalle, jolloin kermin sauma
repeytynyt irti*



Kuva 80. *Aukinainen sauma paikkauksen
kohdalla*

IV

läpivientilaatikot ja muut läpiviennit vesikatolla:

- yläpohjan tuuletusputkien läpiviennit kermikatteessa ovat ikääntyneet
 - juuriliitoksissa halkeilua
 - tiiveyttä korjattu bitumikitillä, joka on nyt irtoamassa
 - kermin irtoamista läpiviennin ympäriltä
- IV läpivientilaatikoiden liittymät vesikatteeseen ovat pääosin kunnossa
- IV läpivientilaatikoiden kansipellit(vaakataso) ovat ns. perinteisesti toteutetut ja niissä on puutteita
 - kannet painuneet sisäänpäin kaataviksi, jolloin vettä jne. pääsee läpivientiputken juureen. Liittymän tiivistys/pystynosto ikääntynyt/matala, jolloin vettä pääsee valumaan putkea pitkin alaspäin
 - vuotojälkiä näkyy ainakin kellariin menevän koneen tuloilmakanavan pinnalla
- ilmalämpöpumpun ulkoyksikön alusta on huonokuntoinen ja tarvitsee lähiaikoina uusimisen
 - kermiä jalustan läheisyydessä tehty pienistä paloista, jolloin saumoja on paljon
 - putkien ja kaapelien läpivientiputken tiiveys heti suuaukolta puutteellinen ja sitä kautta voi vettä päästä valumaan yläpohja-/sisätiloihin.



Kuva 81. Alipainetuuletusputken juuren liittymä on ikääntynyt, kitti murenee



Kuva 82. Kermin reuna irti läpiviennin juuressa



Kuva 83. Ikääntynyt ilmalämpöpumpun alusta ja kermi useasta kappaleesta



Kuva 84. Ilmalämpöpumpun läpivienti ei ole ulkoa tiivis, vesi- ja ilmavuoto sisätilojen suuntaan



Kuva 85. IV laatikon kannen päälle kerääntyy vettä, tiivistys-/nosto kanavaa vasten puutteellinen



Kuva 86. IV laatikon päälle kerääntyy vettä ja nosto-/tiivistys putkeen puutteellinen

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Vesikate kermien kunto on tyydyttävä. Havaittavissa on kohtalaisesti ns. verkkohalkeilua /suomuttumista, läpivientien juurien bitumin halkeilua ja bitumikittien ikääntymistä.

Korkealla osalla on vesihöyrynpaineesta johtuvaa venymistä vesikattokannattajien kohdalla. Yksi kerrin sauma on tällaisen venymän kohdalla ja auki pieneltä matkalta. Tällä alueella on yksi paikkaus, joka ei ole tiivis.

Matalalla osalla jälkikäteen rakennetun tuuletustunnelin alaosan liittymässä on kerrin saumojen auki.

Rajatulla alueella, lasten altaan yläpuolella vesikattorakenne poikkeaa muusta vesikattorakenteesta. Kermin alla on lämmöneristettä ja tällä alueella on painanne, johon kertyy vettä.

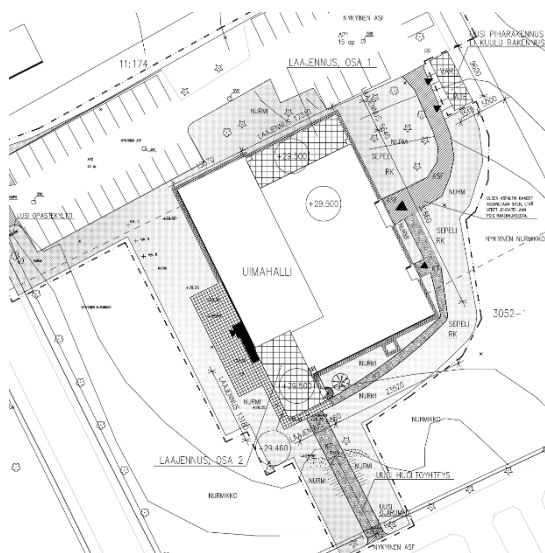
Matalan osan kerrin nostot korkean osan seinärakenteeseen ovat ikääntyneet ja osittain puutteellisesti toteutetut. Yläreunaa suojaa pellin liittymäkittaukset ovat auki/ikääntyneet. Nostot irti tiilipinnasta ja suojaamatta pellityksellä. Kuntosalin osalla lyhyellä pituudella nosto vain n. 50 mm ja irti alustasta (ei suojaPELLITYSTÄ).

IV läpivientilaatikkojen kansipellytykset ovat painuneen niin, että vettä kerääntyy IV kanavan läpiviennin juureen. Juuren nostoissa ja kittauksissa puutteita, jolloin vettä pääsee valumaan kanavan ulkopintaa pitkin sisätiloihin.

4.9 Aluerakenteet, piha-alueet

Rakennuksen ympäröivät pihat ovat pääasiassa nurmikkoa ja asfalttia. Rakennusta kiertää sepeli erotuskaista sekä betonilaatoitus. Kulkureitit uimahallille ovat kivituhkaa tai asfalttia. Maanpinnassa ei ole rakennuksen läheisyydessä merkittäviä korkeuseroja.

Havainnot asiakirjoista, lähtötiedot



Kuva 87. Osakopio pihasuunnitelmasta

Havainnot ja mittaustulokset

- Rakennuksen vierustalla on erotuskaista, jonka alla on vettä läpäisemätöntä maa-ainesta. Tämä maa-aines on hienoa ja märkää (voi puristella palloksi)
- Asfaltoidut liikennealueet ovat tyydyttävässä kunnossa
 - ei merkittäviä painanteita/halkeilua/reikiä
- Betonilaatoitetut alueet tyydyttävässä kunnossa
 - ei merkittäviä painumia
- Pinnoittamattomat(hiekkapintaiset) jalankulkuväylät ovat nurmettuneet lähes umpeen
- Kohdissa, joissa ei ole erotuskaistaa, on noin 1,5 metriä leveä betonilaatoitus. Betonilaatoitus on allastilojen takaoven luona leveämpi ja se viettää rakennuksesta pois päin.
- Yleisesti maanpinnat viettävät rakennuksesta pois päin.
- Rakennuksen välittömässä läheisyydessä ei ole suurempia kasveja tai puita, jotka voisivat kosteus rasittaa rakennusta.
- Pääsisäänkäynnin läheisyydessä sokkeli on matala sekä maanpinnan ja lattiapinnan välinen korkeusero on pieni. Korkeusero lattian ja maanpinnan välillä kasvaa allastiloja kohti kierrettäessä
- Matalalla laajennusosalla maanpinta kohoaa rakennuksen vierellä korkeaksi, sekä viettää rakennusta kohti.
- Pääsisäänkäynnin oikealla puolella ja laajennuksen osalla pintavesien ohjaus on puutteellinen, jolloin pintavettä pääsee kerääntymään rakennuksen vierustoille ja läheisyyteen.
- Kunnossapidon edustajan mukaan rakennuksen pohjoispäädyssä yksi tai useampi käytöstä poistettu öljysäiliö.
- Alueella on piharakennus, joka on kohtalaisen hyvässä kunnossa. Sitä ympäröivät maapinnat viettävät pois päin sekä korkoero maanpinnan ja lattian välillä on riittävä.
- Piharakennuksen edessä on jyrkkä asfalttiluiska, joka on halkeillut ja lohkeillut.



Kuva 88. Matala sokkeli



Kuva 89. Korkeampi sokkeli kuntosalin osalla



Kuva 90. Sokkelin vierustan erotuskaista, ei patolevyä/vedeneristystä



Kuva 91. Piharakennus

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Rakennus on loivasti viettävässä rinteessä. Rakennuksen pääsisäänkäynnin puoleisella (itäsiivu) maanpinta viettää rakennukseen päin. Pääovesta oikealle (kuntosalin suuntaan) rakennus on painettu monttuun, jolloin rakennuksen vierustalle jää jyrkkäreunainen "kaivanto". Tällä alueella maanpinnan muotoilu on erittäin loivasti rakennuksesta poispäin kallistava. Tähän kaivantoon valuu vettä liikenne- ja nurmialueilta. Myös rakennuksen muilla osilla maanpinnan muotoilu on puutteellinen ja kallistukset rakennuksesta poispäin niukat. Peruskorjauksen ajankohtana on ollut voimassa RakMK C3 jossa kallistusten minimiksi on määritetty 150 mm/3000mm.

Rakennuksen vierustoilla on ns. erotuskaista, joka on toteutettu arviolta 6-16 mm sepelillä. Sepelikerroksen alla oleva maa-aines on hienojakoista (vettä pidättävää). Tämä on aiheuttanut sokkeli ja perusmuurirakenteeseen ulkopuolista kosteusrasitusta, joka näkyy sisäpuolen kosteusvauriojälkinä ja rakenteen lämpöhalkaisun kosteuskerääntymänä sekä mikrobivaurioina.

Toimenpide-ehdotukset

Sokkeli- ja perusmuurirakenteen ongelmien poistaminen vaatii merkittäviä rakennuspaikan muotoiluja ja muita peruskorjauksen tasoisia toimenpiteitä. Näiden toimenpiteiden laadukas ja kestävä toteutus vaatii perusteellista suunnittelua ja korjaushankkeen käynnistämistä.

5. ILMANVAIHTO- JA TALOTEKNISTEN JÄRJESTELMIEN TUTKIMUSTEN TULOKSET

Noudatetaan:

- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa I ja III, 8/2016)
- Voimassa oleva Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärilaitteistoista (1047/2017)
- Voimassa oleva Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta (1009/2017)
- Suomen rakentamismääräyskokoelman D-osa (LVI ja energiatalous)
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- IVKT 2016, Suomen LVI-liitto
- LVV-kuntotutkimusopas 2013, Suomen LVI-liitto
- Työterveyslaitoksen viitearvot
- Työterveyslaitoksen laboratorio näytteenotto- ja käsittelyohje
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos 2017
- Sisäilmastoluokitukset, Rakennustietosäätiö

5.1 Lämmitysjärjestelmät

Lämmöntuotanto

Kiinteistö saa lämpönsä kaukolämmöstä ja se on liitetty KSS Energia Oy:n kaukolämpöverkostoon, jonka alakeskus sijaitsee lämmönjakohuoneessa rakennuksen kellarikerroksessa. Kaukolämpökeskus (HKL-3, Dannfoss) varustuneen on vuodelta 2007. Se sisältää lämmityksen, lämpimän käyttöveden ja ilmanvaihdon lämmönsiirtimet. Silmämääräisen tarkastelun perusteella keskus on siisti ja hyvässä kunnossa.



Kuva 92. Lämmönjakokeskus

Toimenpide-ehdotukset:

- Lämmönjakokeskus tulee teknisen käyttöikänsä loppuun 10 vuoden tarkastelujakson päättyessä ja se uusitaan varusteineen.

Lämmönjakelu

Kiinteistössä on vesikiertoinen patterilämmitys. Lämpöjohtoverkostot on uusittu vuonna 2007 ja ne ovat hyvässä kunnossa. Lämmitysverkoston materiaali on terästä.

Lämmitysverkostojen linjasäätöventtiilit ja sulkuventtiilit ovat malliltaan Naval- ja TA-pallosulkuventtiileitä. Ne ovat vuodelta 2007.

Lämmitysverkostojen pumpput on varustettu taajuusmuuttajilla. Tuulikaapissa on kierrätysilmakojeet (KSK01 ja KSK02).

Kemikaalitulojen (137 kloori- ja happovarastot) lämpöjohdot ja radiaattorit ovat ruosteessa.

Toimenpide-ehdotukset:

- Linjasäätö- ja sulkuventtiilit uusitaan jälkimmäisellä tarkastelujaksolla. Vesivirrat mitataan ja säädetään.
- Pumpput uusitaan jälkimmäisellä tarkastelujaksolla. Vesivirrat mitataan ja säädetään.
- Kemikaalitulojen (137 kloori- ja happovarastot) lämpöjohdot ja radiaattorit ovat ruosteessa. Tilan lämpöjohdot ja radiaattorit uusitaan.

Lämmönluvutus

Lämmityspatterit ovat radiaattoreita vuodelta 2007. Niissä on termostaattiset patteriventtiilit. Silmämääräisen tarkastelun perusteella ne ovat hyvässä kunnossa.



Kuva 93. Radiaattori aulatilassa

Toimenpide-ehdotukset:

- Kaikki patteriventtiilit uusitaan 10 vuoden tarkastelujakson loppupuolella termostaattiosineen. Tehdään verkoston perussäätö.

Eristykset

Lämpöjohtorunkojen eristykset ovat muovipinnoitteista villakourueristettä. Eristykset ovat hyvässä kunnossa.

Toimenpide-ehdotukset:

- Ei toimenpide-ehdotuksia.

5.2 Vesi- ja viemärijärjestelmät

Vesi- ja viemärijärjestelmät

Kiinteistö on liitetty kunnalliseen vesi- ja viemäriverkostoon. Vesi- ja viemärijärjestelmät on uusittu vuonna 2007, pois lukien pohjaviemärit. Tonttivesijohto on uusittu myös vuonna 2007.

Toimenpide-ehdotukset:

- Ei toimenpide-ehdotuksia.

Vedenkäsittelylaitteet

Ei käsitellä tässä raportissa. Uima-altaiden vedenkäsittelylaitteistosta on tehty erillinen raportti.

Vesijohtoverkostot

Vesijohdot ovat kuparia. Verkostossa ei ole huoltomiehen mukaan havaittu vuotoja. Vesijohtojen uusiminen tulee ajankohtaiseksi silloin, kun verkostossa alkaa esiintyä vuotoja tai pistemäisiä syöpymiä.

Linjasäätö- sekä sulkuventtiilit ovat vuodelta 2007 ja niiden kunto on hyvä. Sulkuventtiilit ovat palloventtiilejä.

Toimenpide-ehdotukset:

- Ei toimenpide-ehdotuksia.

Jätevesien käsittely

Kiinteistössä on LVI-suunnitelmien mukaan perusvesi- ja jätevesipumppaamot. Ne sijaitsevat allaslaitetilassa ja vedenpuhdistustilassa ja ovat vuodelta 2007.

Toimenpide-ehdotukset:

- Ei toimenpide-ehdotuksia.

Viemäriverkostot

Jätevesiviemärit ovat polypropeeniviemäriputkea ja valurautaa pantaliitoksin. Viemärit on uusittu vuonna 2007, paitsi pohjaviemärit.

Kiinteistössä on osin sisäpuolinen sadevesiviemärointi ja kattokaivot. Rakennuksen sisäpuoliset kupariset sadevesiviemärit on LVI-suunnitelmien mukaan uusittu 2007.

Rakennuksen ulkopuoliset jätevesi- ja sadevesiviemärit ja tarkastuskaivot on pääosin uusittu 2007. Jäte- ja sadevesiviemärien tarkastuskaivot ovat PVC-muovikaivoja valurautakansistoilla. Viemärit ovat hyvässä kunnossa.



Kuva 94. Kattokaivo vesikatolla

Toimenpide-ehdotukset:

- Ei toimenpide-ehdotuksia.

Vesi- ja viemärikalusteet

WC- ja pesualtaat vesikalusteineen ovat vuodelta 2007. Hanat ovat yksiotehanoja. Pesuhuoneissa on elektronisia suihkuja ja osin vivullisia suihkuhanoja. Suihkuja on uusittu tarvittaessa. WC- ja pesualtaat ovat hyvässä kunnossa. Hanat ja suihkut ovat hyvässä kunnossa.

Lattiakaivot ovat allastilassa pystymallisia hst-kaivoja ja muissa tiloissa muovikaivoja rst-kansilla. Vesijohtojen runkojohdot on eristetty muovipinnoitteisella villakourueristeellä. Eristykset ovat hyvässä kunnossa.

Toimenpide-ehdotukset:

- WC- ja pesualtaita uusitaan tarvittaessa.
- Hanoja ja suihkuja uusitaan tarvittaessa.

5.3 Ilmastointijärjestelmät

Ilmastointijärjestelmät

Kiinteistössä on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä, joka on varustettu lämmöntalteenotolla. Ilmanvaihtojärjestelmä on uusittu vuonna 2007. Raitisilmanotto on toteutettu seinämällisillä lumikilvillä ja jäteilmalaitteet ovat vesikatolla.

Ilmastointikoneet

Uima-allastilojen ilmanvaihtokone (TK01, Fläkt Woods Oy) on varustettu nestekiertoisella lämmöntalteenotolla. Kone on vuodelta 2007. Suodattimet on vaihdettu 2 kertaa vuodessa.

Puku-, pesu- ja yleisiä tiloja palveleva ilmanvaihtokone (TK02, Fläkt Woods Oy) on varustettu lämmöntalteenotolla. Kone on vuodelta 2007. Suodattimet on vaihdettu 2 kertaa vuodessa. Allastilan (TK01) ja puku-, pesu- ja yleisten tilojen (TK02) ilmanvaihtokoneilla on yhteinen raitisilmanotto. Ongelmana on lumen kulkeutuminen kellarissa sijaitsevalle TK02 ilmanvaihtokoneelle.

Kuntosalia palveleva ilmanvaihtokone (TK03) on varustettu lämmöntalteenotolla. Kone on vuodelta 2007. Suodattimet on vaihdettu 2 kertaa vuodessa.

Vesikatolla on lisäksi huippuimureita, esim kloori- ja happovaraston huippuimuri (PK01PF01) ja lämmönjakohuoneen huippuimuri (PK02PF01).

Ilmanvaihtokoneikot ovat hyvässä ja tyydyttävässä kunnossa.



Kuva 95. Ilmanvaihtokone TK02, Fläkt Woods Oy



Kuva 96. Raitisilmanottolaite (Lumikilpi, Jeven Oy) sekä katolla jäteilman ulospuhalluslaitteet (Pyramid ja Ufojet, Jeven Oy)

Toimenpide-ehdotukset:

- Lumen kulkeutuminen kellarin TK02 koneelle. Ilmanottoaukko on sijoitettu epäsymmetrisesti lumikilven toiseen laitaan. Tilanteen korjaamiseksi voisi kellarin koneen raitisilmakanavan liitoksen siirtää raitisilmakammion yläosaan. Toinen vaihtoehto on tehdä oma läpivienti ulkoseinään lumikilvelle kellarin koneelle menevälle raitisilmakanavalle. Raitisilmakammion viemärointi on varmistettava. Uudelleen kanavoinnit vaativat iv-suunnittelua.
- Uima-allastilojen tulo- ja poistoilmakoje tulee teknisen käyttöikänsä päähän jälkimmäisellä tarkastelujaksolla ja se uusitaan varusteineen. Allastilan ilmankuivaimen huoltaminen ja toimintakunnon selvittäminen. Kojeen uusiminen allastilojen ilmanvaihdon yhteydessä.
- Puku-, pesu- ja yleisiä tiloja palveleva tulo- ja poistoilmakoje tulee teknisen käyttöikänsä päähän jälkimmäisellä tarkastelujaksolla ja se uusitaan varusteineen.
- Kuntosalia palveleva tulo- ja poistoilmakoje tulee teknisen käyttöikänsä päähän jälkimmäisellä tarkastelujaksolla ja se uusitaan varusteineen.
- Erilliset huippuimurit uusitaan jälkimmäisellä tarkastelujaksolla.

Kanavistot

Ilmanvaihtokanavat ovat kierresaumattua peltikanavaa vuodelta 2007. Ilmanvaihtokanavisto on nuohottu 2021. Kanavisto on pääosin hyvässä kunnossa.

Miesten pesuhuoneessa valaisinkuvun sisäpuolelle kertyy vettä. Ilmeisesti alakattotilassa olevan tuloilmakanavan pintaan kondensoituu vettä ja valuu siitä valaisinkupuun.

Kemikaalitulojen (137 kloori- ja happovarastot) ilmanvaihtokanavat ovat ruosteessa. Tilan kanavat ja päätelaitteet uusitaan.

Toimenpide-ehdotukset:

- Miesten pesuhuoneen tuloilmakanavan eristäminen ehkäisisi vesihöyryn kondensoitumista kanavan pintaan. Toimenpide vaatisi kuitenkin pesuhuoneen alakaton avaamista.
- Kemikaalitilojen (137 kloori- ja happovarastot) ilmanvaihtokanavat ja päätelaitteet uusitaan.

Pääte-elimet

Ilmanvaihdon päätelaitteet ovat vuodelta 2007. Tuloilmalaitteet ovat esimerkiksi kattoasenteisia suutinhajottimia ja seinäasenteisia tuloilmahajottimia.

Allastilan tuloilma tulee ikkunapenkkien kautta. Tuloilma johdetaan alapuoleisesta iv-käytävästä allastilan ikkunapenkeille. Allastilan poistoilmasäleiköt sijaitsevat katon rajassa ikkunaseinustan vastakkaisella puolella.

Poistoilmalaitteet ovat esimerkiksi KSO-poistoilmaventtiilejä, reikäpeltipoistoilmalaitteita ja poistoilmasäleikköjä.

Ilmanvaihdon pääte-elimet ovat hyvässä kunnossa.



Kuva 97. Allastilan tuloilmasäleikkö alhaaltapäin iv-käytävästä kuvattuna ja allastilassa.



Kuva 98. Allastilan poistoilmakanava ja -säleikkö katon rajassa.

Toimenpide-ehdotukset:

- Ei toimenpide-ehdotuksia.

Jäähdytys

Uimahallin lipunmyynnissä, toimistossa, 120 valvossa ja kuntosalilla on jäähdytys. Se on toteutettu erillisellä split-järjestelmällä (sisä- ja ulkoyksiköt). Jäähdytyslaitteisto on hyvässä kunnossa.

Toimenpide-ehdotukset:

- Ei toimenpide-ehdotuksia.

Muut LVI-tekniset järjestelmät

Kiinteistössä on pikapalopostit ja käsisammuttimia. Sammuttimien seuraava määräaikaistarkastus on 04/2022.

Toimenpide-ehdotukset:

- Ei toimenpide-ehdotuksia.

5.4 Rakennusautomaatiojärjestelmät

Kiinteistön rakennusautomaatiojärjestelmä on uusittu vuonna 2007. LVI-järjestelmät on liitetty valvonta-alakeskuksiin, jotka ovat vuodelta 2007. Valvonta-alakeskukset ovat Fidelix 2030A -mallisia kosketusnäytöllisiä keskuksia. Järjestelmää käytetään valvomon tietokoneelta. Rakennusautomaatiojärjestelmä on tyydyttävässä kunnossa.



Kuva 99. Valvonta-alakeskus (Fidelix 2030A)

Toimenpide-ehdotukset:

- Rakennusautomaatiojärjestelmän uusiminen tulee ajankohtaiseksi ilmanvaihtokoneiden uusimisen yhteydessä jälkimmäisellä tarkastelujaksolla.

6. SÄHKÖTEKNIikka

Rakennuksen sähköjärjestelmät ovat vuodelta 2009, jolloin kohteeseen on tehty perusparannus. Perusparannuksen jälkeen on tiloihin tehty joitakin järjestelmällisiä/korjauksia ja muutoksia.

Rakennuksen sähköjärjestelmät ovat asennusajankohdan mukaisia ja silmämääräisesti tarkasteltuna asennukset ovat hyväkuntoisia, kuitenkin asennusolosuhteet tuovat ongelmia esim. sähkökaapeleiden ja valaisimien käyttöiän suhteen.

Rakennuksesta on käytössä paperiset sähköpiirustukset vuodelta 2009, piirustukset ovat käyttöhenkilökunnan hallussa. Kaikkia perusparannuksen jälkeisiä muutoksia ei ole viety piirustuksiin.

Sähkölaitteiston määräaikaistarkastuksesta ei saatu näyttöä ja tarkastuksen tarve tulee selvittää.

Kuntoarviossa ei tarkastella normaaleja kunnossapitotoita.

6.1 Sähköliittymä

Kiinteistö on liitetty KSOY:n pienjänniteverkkoon, käytössä olevan liittymän koko on 3x250A ja liittymän oikosulkuvirta on 4.1 kA (tarkistettu KSOY). Sähkönjakelu on toteutettu neli-/viisijohdinjärjestelmän (TN-C-S) mukaisesti.

Rakennuksen liittymisjohdot ovat perusparannuksen yhteydessä asennetut 2x AXMK 4x185 kaapeleita ja ovat käyttökuntoiset. Nykyisessä käytössä liittymiskaapeleiden kapasiteetti on riittävä. Mahdollisen saneerauksen yhteydessä tulee tarkastaa kaapeleiden kapasiteetin riittävyys tulevan järjestelmän ja tarpeen mukaiseksi.

6.2 Maadoitus- ja potentiaalintasaus

Maadoitus- ja potentiaalintasausjärjestelmä on asennettu/rakennettu uimahallin rakennus- ja perusparannus ajankohtien mukaisesti. Silmämääräisen tarkastuksen perusteella maadoitukset ovat kunnossa.

6.3 Sähkönjako ja keskuks

Kiinteistön pääkeskus on vaihdettu perusparannuksen yhteydessä 2009, nimellisvirraltaan 400A:n, keskus sijaitsee rakennuksen pohjakerroksessa, erillisessä sähkötilassa. Pääkeskuksen johdonsuojaus on toteutettu kytkinvarokkeilla ja johdonsuoja-automaateilla keskuksessa on käytettävissä varalähtöjä ja tilavarauksia tulevaisuuden tarpeisiin. Pääkeskuksen päältä oli katselmushetkellä piirustuskansio ja pahvilaatikko, jotka tulisi poistaa keskuksen päältä, keskustilassa on tilaa erilliselle hyllylle johon em. tavarat voisi sijoittaa.

Pääkeskuksen käyttöikä keskimäärin on noin 30 - 40 vuotta riippuen keskuksen rakenteesta. Pääkeskus on ollut käytössä 12 vuotta, joten pääkeskus on käyttökelpoinen huollettuna useita vuosia.

Ryhmäkeskukset (8kpl) ovat perusparannuksessa 2009 asennettuja nimellisvirraltaan 40 - 250A johdonsuoja-automaatein ja tulppavarokkein varustettuja ryhmäkeskuksia. Ryhmäkeskuksissa on vapaita ryhmäsulakkeita ja niissä on tilaa laajennuksille, katso kuitenkin kohta 6.5.1.

Ryhmäkeskusten tekninen käyttöikä on n. 30 vuotta, keskuksilla on käyttöikää jäljellä vielä useita vuosia.

Toimenpide-ehdotukset

Keskuksiin tulee tehdä huoltotoimenpiteitä mm. lämpökuvaus (edellinen lämpökuvaus 22.6.2016), kojeiden tarkastus ja kuormitusmittaukset ryhmäkaapeleista, kojeisiin liitettyjen johtimien liitoksien kiristys sekä keskuksen sisäosien puhdistus pölystä.

6.4 Loistehon kompensointi

Kompensointiparisto on tyypiltään NOKIA Capacitors D137,5/12,5+25+2x50-400-50/141
Kompensointilaitteisto on kunnossa.

Kompensointilaitteelle on hyvä tehdä puhdistus-, johtimien kiristys huolto ja silmämääräinen kojeiden tarkastus samanaikaisesti PK:n vastaavan huoltotoimen yhteydessä.

6.5 Kaapelitiet ja läpiviennit

Rakennuksessa on johtoreitteinä käytetty galvanoituja teräksisiä pienahyllyjä ja ripustuskiskoja. Kaapelihyllyt olivat melko täysiä, joten kaapelihyllyillä ei uusille laajahkoille asennuksille ole kapasiteettia. Uusien kaapeleiden asennuksessa on harkittava johtoteiden riittävyys asennettaville kaapeleille tapauskohtaisesti. Johtokouruina on rakennuksessa käytetty muovikouruja.

Kaapeliläpiviennit olivat silmämääräisesti tarkasteltuna kunnossa.

6.5.1 Nousujohdot

Pääkeskuksen ja jakokeskusten väliset johdot ovat 5-johdinjärjestelmän (TN-S) mukaisia MMJ ja AMCMK kaapeleita asennettuna pääsääntöisesti kaapelihyllyille. Kaapelit on asennettu edellisen perusparannuksen yhteydessä 2009 ja ovat silmämääräisesti tarkasteltuna kunnossa.

Nousujohdot on mitoitettu suunnitteluvaiheessa 2008 arvioituille tehoille. Mahdollisissa järjestelmämuutoksissa ja lisäyksissä on huomioitava ryhmäkeskusta syöttävän kaapelin suurin sallittu kuormitettavuus, jolloin ennen pääkeskukseen nousuvarokkeen mahdollista suurentamista on kaapelin johtokyky arvioitava, vaikka ryhmäkeskuksen rakenne sallisi lisätyn tehon.

6.5.2 Voimaryhmäjohdot

Voimaryhmäjohdot ovat MMJ tai MCMK kaapeleita ja ovat silmämääräisen tarkastelun perusteella teknisesti kunnossa. Mahdolliset ryhmäjohtojen ja turvakytkimien uusimiset sisältyvät LVI-osuudessa esitettyihin ko. kojeiden uusimiskustannuksiin.

6.5.3 Ryhmäjohdot

Valaistus- ja pistorasiaryhmäjohdot ovat pääsääntöisesti MMJ kaapeleita, jotka on asennettu vuonna 2009 ja ne ovat viisijohdinjärjestelmän mukaisia.

Toimenpide-ehdotukset kohtaan 6.3

Kaapeleiden käyttöikä on 30-50 vuotta riippuen käyttöolosuhteista, uimahallikäytössä kaapelit vanhenevat nopeammin. Kaapelin vanhetessa kaapelin- ja johtimen eristeet kovettuvat, mahdollisten kytkentämuutosten tai uusien kojeiden/valaisimien vaihtotyön aikana johtimien eristeet voivat vaurioitua tai murtua käyttökelvottomaksi, jolloin kaapeli on vaihdettava uuteen.

Käyttöolosuhteista johtuen on kaapeleiden kuntoa tarkkailtava rakennuksen eri tiloissa. Keskusteluissa huoltohenkilökunnan kanssa varsinkin allastiloissa on havaittu kaapeleiden eristeiden murtumista valaisimien- ja kojeiden huoltotyön yhteydessä.

Kaapeleiden ja johtoteiden vaihtoa suositellaan mahdollisen saneerauksen yhteydessä.

6.6 Sähkökojeet ja laitteet

Autolämmityspistorasiakoteloita on piha-alueella 3 kpl, joka on varustettu vikavirtasuojalla ja kytkinkellolla. Mahdollisen saneerauksen yhteydessä tulee huomioida autolämmitys-pistorasioiden lisäys ja sähköautojen latausjärjestelmien hankinta.

Rakennuksen pistorasiat ovat pääsääntöisesti perusparannuksessa 2009 asennettuja pistorasiakojeita. Pistorasiakojeissa ei havaittu silmämääräisesti tarkasteltuna puutteita.

Toimenpide-ehdotukset

Normaalit huoltotoimenpiteet, pistorasiakojeryhmien vikavirtasuojien testaus muutaman kuukauden välein.

6.7 Valaistus

Pääosa valaisimista on vuodelta 2009 asennettuja loisteputki-, tai pienoisloistelamppu valaisimia. Valaisimet ovat siistikuntoisia ja huollettuna valaisimien vaihto ei ole ajankohtaista. Mahdollisen saneerauksen yhteydessä saneerattavan tilan valaisimet kannattaa uusia nykyaikaisiksi tilaan soveltuviksi LED valaisimiksi.

Rakennuksen julkisivu- ja piha-alueen valaisimet ovat vuodelta 2009, valaisimet ovat alkuperäiskuntoiset ja huoltotoimenpiteinä niihin on tehty normaalit valaistusjärjestelmän huoltotoimenpiteet. Pihavalistus järjestelmän uusiminen tulee ajankohtaiseksi mahdollisen saneerauksen yhteydessä.

Allastilan valaisimet ovat perusparannuksessa asennettuja ja silmämääräisesti tarkasteltuna hyväkuntoisia.

Hallin pesuhuonetiloissa valaisinryhmissä ei ole vikavirtasuojasta, vikavirtasuojaus parantaisi henkilöturvallisuutta kyseisissä tiloissa. Joissakin miesten pesuhuoneen valaisimiin on kondensoitunut vettä, johtuen tilassa olevasta IV kanavasta.

Toimenpide-ehdotukset

Suositellaan pesuhuone tilojen valaistusryhmien muuttamista vikavirtasuojatuksi.

Valaisimelle tehdään normaalit huoltotoimenpiteet valonlähteen vaihdon yhteydessä.

Miesten pesuhuoneen valaisimien veden kondensaatio-ongelman poistaminen, kannattaisi tutkia onko IV putken eristykset yms. kunnossa.

6.7.1 Turva- ja poistumistievalaistus

Rakennuksessa on peruskorjauksen 2009 jälkeen asennettu turvavalokeskus, järjestelmään on liitetty ovimerkkivalot ja tilakohtaiset turvalot. Järjestelmän kaapelointi ei kaikilta osin täytä nykymääräyksiä (kaapelit oli jatkettu/haaroitettu tavallisessa jakorasiassa).

Toimenpide-ehdotukset

Normaalit huolto- ja testaustoimenpiteet, huolto-/käyttötoimenpiteet kirjattava järjestelmän päiväkirjaan.

6.8 Lämmitysjärjestelmät

6.8.1 Sauna

Saunojen kiukaita ja niiden vastuksia on huollettu.

6.8.2 Sadevesikaivot ja saattolämmitykset

Katolla olevat sadevesikaivot on varustettu lämpövastuksilla.

Toimenpide-ehdotukset

Toiminnan tarkistus

6.9 Telejärjestelmät

Rakennuksessa on oma televisio ohjelmien vastaanottoon tarkoitettu antennijärjestelmä, järjestelmä on käyttökuntoinen.

Järjestelmän pääkello on radio-ohjattu ja järjestelmä on kunnossa.

Rakennuksessa on kuulutus- / yleisäänentoistojärjestelmä. Järjestelmän kuuluvuus on hyvä.

Rakennuksessa on yleiskaapelointijärjestelmä, järjestelmä on toimintakuntoinen ja soveltuu nykyiseen käyttötarkoitukseen.

6.10 Hälytys- ja turvalaitteet

Rakennuksessa on rikosilmoitin-, kamera ja kuluvalvontajärjestelmät, järjestelmät sisältävät keskusyksikön, IR-ilmaisimet, ovikoskettimet ja kamerat. Järjestelmät ovat toimintakuntoiset.

7. MUIDEN SELVITYSTEN TULOKSET

7.1 Allas- ja vedenkäsittelylaitteet/järjestelmät

Erillinen **allas- ja vedenkäsittelylaitteiston raportti on liitteenä 5**. Näiden laitteiden ja järjestelmien PTS on sisällytetty LVIA PST:n sisälle kohtaan G86 Uima-allaslaitteet

7.2 Allas-rakenteiden kuntotutkimus

Allasrakenteiden osalta raportin perusteella ei ole mitään merkittäviä vuosihuollosta poikkeavia korjaustarpeita.

Ison altaan betonirakenteet ovat pääosin hyväkuntoiset.

Lasten altaan osalta betonirakenteet ovat hieman huonompikuntoiset. Erityisesti altaan pohjan pintabetonikerrokset ovat heikosti kiinni/irti runkorakenteesta. Tämä voi aiheuttaa vuosihuolloissa suurempia määriä irtonaisten laattojen uusimista.

Erillinen allasrakenteiden **kuntotutkimusraportti on liitteenä 6**. Näille rakenteille ei ole laadittu PTS taulukkoa koska niissä ei ole välittömiä korjaustarpeita. Vuosihuoltoon liittyvät toimenpiteet ovat erillään PTS taulukoinnista.

Vuosihuoltojen yhteydessä on erityisesti huomioitava se, että altaiden vedeneristyksen muodostaa 2-komponenttinen epoksi kiinnitys-/ylitasoituslaasti ja samalla tuotteella tehtävä saumaus sekä vesitiivis keraaminen laatta. Korjauksissa tulee käyttää samankaltaista tuotetta ja rajakohdissa alkuperäisen- ja korjauslaastin tulee liittyä luotettavasti yhdeksi rakennekokonaisuudeksi.

8. JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO TOIMENPITEISTÄ

8.1 Tutkimuksen johtopäätökset rakennustekniikka

Alapohjarakenteet

- rakennuksen maanvastaiset alapohjat kellarikerroksessa ovat kosteusrasitetut
 - pintakosteuskartoitukset tulokset, pinnoitevaurioita ja kosteusjälkiä rakenteiden pinnoilla
 - merkittävin ongelma alapohjien osalla on se, että altainen ympärillä olevat huoltotilat toimivat allastilojen ns. tuloilmakanavana josta ylipaineella puhalletaan allastiloihin tuloilmaa. Tämä ilma voi sisältää rakenteiden pinnoilla olevia epäpuhtauksia ja näin ollen heikentää sisäilman laatua.
- asiakas ja pukuhuone tilojen alapohjarakenteissa ei havaittu merkittäviä ongelmia
 - yksi paikallinen kosteuspoikkeama naisten pukuhuoneessa, pesuhuoneen seinän läheisyydessä

Sokkeli ja perusmuurirakenteet

- rakennuksen sokkeli- ja perusmuurirakenteisiin kohdistuu kosteusrasitusta rakennuksen ulkopuolelta maaperästä ja osalla rakennusta seinärakenteiden kautta
 - syynä puutteellinen maapinnan muotoilu, maa-aines perustusta vasten, puuttuvat ulkopuoliset vedeneristykset/patolevy ja salaojituksen toiminta
 - rakenteen lämpöhalkaisu on märkä ja siitä otetuissa materiaalinäytteissä havaittiin mikrobivaurioita

Välipohjarakenteet

- välipohjarakenteissa ei havaittu merkittäviä puutteita/vikoja
 - kosteusmittauksissa havaittiin yksittäinen poikkeama naisten pukuhuoneen lattia-/seinärakenteessa
- allastiloista on yksittäisiä vuotoja alapuolen kellaritiloihin, mutta ne eivät ole merkittäviä

Ulkoikkuna ja -ovet

- allastilojen ikkunat ja kaikki ulko-ovet on uusittu edellisessä peruskorjauksessa
- henkilökunnan tauko- ja toimistotilojen ikkunat ovat huonokuntoiset
- ikkunoiden ja ovien liittymissä ulkoseinärakenteeseen on puutteita
 - liittymien kautta virtaa ilmaa seinärakenteesta sisätiloihin ja seinärakenteessa havaitut epäpuhtauden pääsevät sisätiloihin

Ulkoseinärakenteet

- ulkoseinärakenteet ja yläpohjan liittymien tiiveydessä ja liittymien toteutuksessa on merkittäviä puutteita
 - tästä syystä seinärakenteeseen pääsee sisäilman kosteutta
- vanhan osan ulkoseinärakenne on lähtökohtaisesti ongelmallinen riskirakenne koska rakenteessa ei ole ulkopinnalla tuulensuojamateriaali ja siitä puuttuu tuuletusrako, jolloin tiiliverhouksen taustan laastipurseet ovat kiinni lämmöneristeessä
- rakenteesta otetuissa materiaalinäytteissä havaittiin eriaisteisia mikrobivaurioita
- ulkoseinärakenteen sisäkuori on betonia, joka on tiivistä materiaali
 - ulkoseinärakenteen epäpuhtaudet eivät pääse esteettömästi virtaamaan sisätiloihin
 - vuotoilmareitteinä ovat lähinnä ikkuna ja oviliittymät sekä ajoittain epätiivit yläpohjaliittymät

Yläpohja ja vesikattorakenteet

- yläpohjarakenteet höyrynsulun asennuksessa, tiiveydessä ja liittymien toteutuksessa on merkittäviä puutteita, virheitä ja vikoja
 - yläpohjatiloihin siirtyy merkittävästi kosteutta sisätiloista ja tämä kosteus rasittaa/vaurioittaa rakenteita
 - yläpohjatiloin tuulettuvuudessa on puutteita
 - näkyy päänmuodostuksena tiili ja puujulkisivuosien päälle ja ulkoseinärakenteen pakkasrapauma vaurioina
- matalan osan yläpohjaonkalon tuulettuvuudessa on merkittäviä puutteita
 - tuulettuvuutta parannettu jälkikäteen tehdyillä korjauksilla
- vesikatemateriaalin kunto on tyydyttävä/huono
- IV läpivientilaatikoiden kannet kallistavat sisäänpäin ja putki/kanavaläpivientien tiiveydessä on puutteita

8.2 Toimenpidesuositukset rakennustekniikka

8.2.1 Huoltotoimenpiteet

Tutkimusten aikana kesällä 2021 tehtiin alla olevat rakennustekniset korjaustoimenpiteet

- Allastilan pohjoispäädyn tiiliverhouksen kolmen ylimmän tiilikerroksen uusiminen
- Miesten saunan panelointien uusiminen
 - käsitti myös lämmöneristeiden uusimisen ja YP läpivientien tiiveyden varmistavat toimenpiteet
- Uuden porealtaan asennukseen liittyvät ympäröivien rakenteiden korotukset
- Altaiden laatoitusten huoltokorjaukset

8.2.2 Kiireelliset / välittömät toimenpiteet

- 001 LJH sisäpuolisen verhomuurauksen ja lämmöneristyksen poistaminen
- naisten pukuhuonetilan kosteusvaurion syyn selvittäminen ja korjaaminen erillisen suunnitelman mukaisesti
- korkean osan tuulettuvuuden parantaminen
 - puukorotusosiin tehtävillä tuuletusaukoilla
 - alipainetuuletusputkien lisääminen harjalle 4–6 kpl
- vanhojen ikkunoiden lahovaurioituneiden puuosien pikakorjaukset ja lasiliittymien tiivistykset
- vesikatteen vaurioiden korjaus korkealla osalla
 - yksi sauma ja yksi paikkaus
- vesikourujen ruuvien kiristys korkean osan kouru, tasakaton puolella
- aula INVA WC lavuaarin poistoputken läpiviennin tiivistys

8.2.3 Normaalit toimenpiteet (1-5 vuoden sisällä tai ennen peruskorjausta)

- kaikki kellarin lattia- ja seinäpinnoitteet uusitaan siten, että pinnoitteen vesihöyryn vastus on erittäin matala
- kuntosaliosan ikkunoiden vesipeltien kallistusten parantaminen ja vesipelti liittymien tiivistys
- laajennusosien tiiliverhouksen taustan tuuletusaukojen avaaminen
- vanhojen puuikkunoiden uusiminen

Tässä tutkimusraportissa olevat toimenpide-ehdotukset eivät ole valmis korjaussuunnitelma. Korjauksista päätetään raportin valmistumisen jälkeen.

8.2.4 Perusparannuksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet tai peruskorjausta vaativat toimenpiteet

Rakennuksen **ulkopuolen maanrakennustyöt, sokkelin/perusmuurin vedeneristykset, salaojitus** vaativat peruskorjaushankkeen tasoisen suunnitteluprojektin käynnistämisen.

Rakennuksen **ulkoseinä rakenteiden** korjaukset vaativat peruskorjaushankkeen tasoisen suunnitteluprojektin käynnistämisen.

Rakennuksen **yläpohjarakenteiden** korjaukset vaativat peruskorjaushankkeen tasoisen suunnitteluprojektin käynnistämisen.

Edellä esitettyjä peruskorjaustasoisia korjauksia ei ole sisällytetty rakennuksesta laadittuun PTS-suunnitelmaan (liite 6). Näiltä osin PTS-suunnitelmaan on varattu suunnittelun kustannukset.

8.3 LVIA- tekniikka

Kiinteistön LVIA-järjestelmät ovat pääosin hyvässä tai tyydyttävässä kunnossa.

Kemikaalitulojen (kloori- ja happovarastot) ruostuneiden lämpöjohtojen ja radiaattorien sekä ilmanvaihtokanavien ja päätelaitteiden uusiminen on ajoitettu tarkastelujakson alkuun.

Miesten pesuhuoneen alakaton kondenssiongelman selvittäminen. Tuloilmakanavan eristäminen ehkäisisi vesihöyryn kondensoitumista kanavan pintaan. Toimenpide vaatisi pesuhuoneen alakaton avaamista.

Allastilan ja puku-, pesu- ja yleisten tilojen ilmanvaihtokoneiden yhteisen raitisilmanoton ongelman ratkaiseminen vaatii iv-suunnittelua. Kellarin ilmanvaihtokoneelle kulkeutuu raitisilmakanavaa pitkin lunta.

Laajemmille laiteuusimisille ei ole tarvetta aivan lähivuosien aikana, vaan laajempi LVIA-saneeraustarve painottuu 10 vuoden tarkastelujakson loppupäähän.

Tällöin uusittavaksi tulevat lämmönjakokeskus ja lämmitysverkostojen linjasäätö- ja sulkuventtiilit sekä pumpput. Myös termostaattiset patteriventtiilit uusitaan tuolloin.

Vesijohdoissa ei ole uusimistarvetta tarkasteluajanjaksolla. Vesijohtojen uusiminen tulee ajankohtaiseksi, kun verkostossa alkaa esiintymään vuotoja tai pistemäisiä syöpymiä. WC- ja pesuallaita sekä hanoja ja suihkuja uusitaan tarvittaessa.

Ilmanvaihtokoneiden tekninen käyttöikä uimahallikäytössä on noin 20 vuotta. Ilmanvaihtokoneet tulevat uusittaviksi tarkastelujakson lopussa. Rakennusautomaatiojärjestelmä uusitaan samalla.

9. PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUKSET

Ramboll Finland Oy
Lappeenranta
1.9.2021



Tapani Moilanen
tutkimuspäällikkö rkm, RTA
Eurofins Expert Services
C-8467-26-12
Raportin pääasiallinen laatija



Antti Kuukka
Yksikön päällikkö, ins.AMK
Raportin tarkastaja

LIITE 1. TUTKIMUSMENETELMÄT

RAKENNEKOSTEUSMITTAUKSET

Voidaan jakaa seuraaviin ryhmiin:

- Pintakosteuskartoitus, kosteuden tunnistaminen
- Kosteusmittaukset tuuletustiloista ja -väleistä
- Kosteusmittaukset rakenteen sisältä, ainekerroksesta (viilto, näytepala, porareikä ja puun painoprosenttikosteus)

Noudatetaan seuraavia julkaisuja ja ohjeita:

- RT 103333, betonin suhteellisen kosteuden mittausta (Rakennustieto, 2021)
- Betonirakenteiden kosteusmittaus ja kuivumisen arviointi (Tarja Merikallio, 2002)

PINTAKOSTEUSKARTOITUS

Kosteusmittaukset suositellaan aloitettavaksi pintakosteuskartoituksella, jonka perusteella arvioidaan rakenteen lisätutkimisen tarve ja laajuus.

Pintakosteusosoittimella kerätään vertailuarvoja. Laite ei mittaa kosteutta, vaan se reagoi pinnan sähkönjohtavuuteen tavallisesti 20–50 mm syvältä rakenteissa. Osoitin ei siis missään tapauksessa näytä kosteutta, vaan korkeintaan sen muutokset. Poikkeavat mittaustulokset tarkastetaan toisella mittaustavalla.

Lopullista korjaustarvetta ei pidä milloinkaan määritellä pelkkien pintakosteuskartoitusten perusteella.

Kalusto

Pintakosteudenilmaisimien GANN Hydrotest LG2 ja siihen anturit B 60 sekä LB 71.

Epävarmuustarkastelu

Pintakosteuskartoituksessa virhettä voi aiheuttaa mittajan ilmaisimen käsittely. Kerroksellisissa rakenteissa ilmapäällykset saattavat vaikuttaa rakenteen näyttämään. Lisäksi mittaustuloksia tulkittaessa on otettava huomioon metallien olemassaolo rakenteissa (esim. betoniteräksiset ja ESD-pinnoitteet), sillä pintailmaisimet antavat poikkeavia lukemia sähköä hyvin johtavista materiaaleista.

Käytettävä mittalaite kalibroidaan säännöllisesti mittaritoimittajan ilmoittaman kalibrointiohjeistuksen mukaisesti. Kalibroidun mittarin ja oikealla mittaustekniikalla suoritettu pintakosteuskartoitus on luotettava.

VIILTOMITTAUS

Betonin pintaan liimattujen muovi-, kumi- ym. mattojen alapuolinen kosteus voidaan mitata viiltomittauksella, jossa suhteellisen kosteuden mittapää työnnetään päällysteen alle päällystemateriaaliin tehdyn viillon kautta. Menetelmällä saadaan nopeasti ja edullisesti selville ilmatilan suhteellinen kosteus pinnoitteen alta ja se soveltuu hyvin pintakosteuskartoituksen tueksi.

Kalusto

HM40 on kannettava näyttölaite kosteus- ja lämpötilamittauksiin.

HM42 on kosteus- ja lämpötilamittapää suhteellisen kosteuden ja lämpötilan mittaamiseen rakenteista.

Epävarmuustarkastelu

Mitattavan / tutkittavan tilan lämpötila ja suhteellinen kosteus tulee mitata mahdollisten virhelähteiden arviointia varten. Myös ulkoilman lämpötila ja suhteellinen kosteus tulee mitata.

Luotettavin mittaustulos saadaan, kun mittaus suoritetaan +20 °C lämpötilassa.

Mittauskaluston valmistajien mukaan +20 °C suhteellisen kosteuden ollessa alle 90 %, mittaustarkkuus on ± 2 % ja suhteellisen kosteuden ollessa yli 90 %, mittaustarkkuus on ± 3 %.

Porareikämittauksen mahdollisia epätarkkuustekijöitä ovat päällysteen irrotus viillon kohdalta, päällyste tuenta koholleen ja mittausanturin tiivistys (mittausvirhe n. ± 10 Rh-yksikköä), mittapään tasaantumisaika (mittausvirhe n. ± 5 Rh-yksikköä), rakenteen lämpötila (mittausvirhe n. ± 10 Rh-yksikköä), mittapisteiden määrä, mittapäätyyppi ja mittaushohteet (± 5 RH-yksikköä), kalibroinnin ja tarkistuksen tarkkuus (n. ± 3 RH-yksikköä) sekä rakenteen ja ympäröivän ilman lämpötilaero (n. ± 15 RH-yksikköä).

Mittausolosuhteista johtuva mittausepäätarkkuus on huolellisesti tehdyssä mittauksessa $\pm 1...3$ %. Tällöin voidaan arvioida mittaustulosten kokonaisepätarkkuuden olevan ± 5 %.

MITTAUS TUULETUSVÄLISTÄ

Rakenteen tuuletusvälin tai eristetilan kosteus voidaan mitata puikkomittauksella, jossa suhteellisen kosteuden mittapää työnnetään tuuletusväliin tai eristetilään rakenteeseen tehdyn porareian kautta. Menetelmällä saadaan nopeasti ja edullisesti selville ilmatilan suhteellinen kosteus tuuletusvälistä ja se soveltuu hyvin pintakosteuskartoituksen tueksi.

Kalusto

HM40 on kannettava näyttölaite kosteus- ja lämpötilamittauksiin.

HM42 on kosteus- ja lämpötilamittapää suhteellisen kosteuden ja lämpötilan mittaamiseen rakenteista.

Epävarmuustarkastelu

Mitattavan / tutkittavan tilan lämpötila ja suhteellinen kosteus tulee mitata mahdollisten virhelähteiden arviointia varten. Myös ulkoilman lämpötila ja suhteellinen kosteus tulee mitata.

Luotettavin mittaustulos saadaan, kun mittaus suoritetaan +20 °C lämpötilassa.

Mittauskaluston valmistajien mukaan +20 °C suhteellisen kosteuden ollessa alle 90 %, mittaustarkkuus on ± 2 % ja suhteellisen kosteuden ollessa yli 90 %, mittaustarkkuus on ± 3 %.

Mittauksen mahdollisia epätarkkuustekijöitä ovat päällysteen mittausreiän teko ja mittausanturin tiivistys (mittausvirhe n. ± 10 Rh-yksikköä), mittapään tasaantumisaika (mittausvirhe n. ± 5 Rh-yksikköä), rakenteen lämpötila (mittausvirhe n. ± 10 Rh-yksikköä), mittapisteen määrä, mittapäätyyppi ja mittauskohteet (± 5 RH-yksikköä), kalibroinnin ja tarkistuksen tarkkuus (n. ± 3 RH-yksikköä) sekä rakenteen ja ympäröivän ilman lämpötilaero (n. ± 15 RH-yksikköä).

Mittausolosuhteista johtuva mittausepäätarkkuus on huolellisesti tehdyssä mittauksessa $\pm 1...3$ %. Tällöin voidaan arvioida mittaustulosten kokonaisepäätarkkuuden olevan ± 5 %.

SISÄILMAN OLOSUHDEMITTAUKSET

Noudatetaan:

- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa I, 8/2016)
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- Työterveyslaitoksen viitearvot
- Työterveyslaitoksen laboratorio näytteenotto- ja käsittelyohje
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos 2017
- RT 14-11197, rakenteiden ilmatiiviyden tarkastelu merkkiainekokein (Rakennustieto, 2015)

MERKKISAVUT

Tilojen välisiä hetkellisiä painesuhteita sekä ilmavirtauksia voidaan tutkia käyttämällä merkkisavuja. Tällä menetelmällä saadaan selvitettyä rakenteissa olevat selvät ilmavuotopaikat, kun merkkisavua johdetaan tutkittavan rakenteen alipaineiselle puolelle lähelle epäiltyä vuotopaikkaa.

Epävarmuustarkastelu

Hetkellinen mittausmenetelmä voidaan suorittaa virheellisesti, jos merkkisavukoe suoritetaan poikkeuksellisissa olosuhteissa (kuumat, kylmät, erittäin tuuliset tai poikkeavat käyttöolosuhteet). Tällöin saadut tulokset eivät välttämättä vastaa todellista tilannetta tutkittavassa tilassa. Koe on pyrittävä aina suorittamaan normaalia käyttöä vastaavissa sää- ja käyttöolosuhteissa.

MIKROBIT

Noudatetaan:

- Asumisterveysasetus (545/2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (osa IV, 8/2016)
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016
- TTL:n viitearvot
- TTL:n laboratorio näytteenotto- ja käsittelyohje
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos 2017
- Ohje asunnon terveyshaitan selvittämisen prosessiin, Valviran ohje 4/2017
- Ohje koulun ja päiväkodin olosuhdevalvontaan, terveyshaitan ennaltaehkäisemiseen sekä selvittämiseen, Valviran ohje 12/2018

Kosteus- ja homevaurioiden tunnistamisessa käytetään ensisijaisesti materiaalinäytteiden, mutta myös tarvittaessa pinta- ja ilmanäytteiden mikrobimäärityksiä. Näillä pyritään selvittämään, onko rakennuksessa, rakenteissa tai pinnoilla mikrobikasvua tai poikkeavaa mikrobistoa tai onko

rakennuksessa epätavanomainen mikrobilähde (sisäilmanäytteet). Näytteiden tulosten tulkinta perustuu sekä mikrobipitoisuuksien että lajiston tarkasteluun. Sisäilman mikrobien viitearvoja sekä tietoja mikrobilajistosta käytetään apuna sisäilman epätavanomaisten mikrobilähteiden tunnistamisessa (lähteiden varmistaminen ja paikallistaminen vaatii aina rakennusteknisiä selvityksiä).

Pelkästään mittaustulosten perusteella ei voi tehdä päätelmiä sisäilman terveydellisestä laadusta.

Mikrobien **mittausmenetelmissä** ja **materiaalinäytteiden** mikrobipitoisuuksien **tulkinnassa** noudatetaan asumisterveysasetusta (545/2015) ja sen soveltamisohjetta (osa IV, 2016) koulujen, päiväkotien ja toimistojen osalta. Toimistotyyppisten tilojen **sisäilman** mikrobipitoisuuksien **tulkinnassa** noudatetaan Työterveyslaitoksen toimistoista (koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto) kerätyyn aineistoon perustuvia ja suosittamia viitearvoja (Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, 2017).

MIKROBINÄYTTEET RAKENNUSMATERIAALEISTA

Rakennusmateriaalinäytteitä otetaan silloin, kun epäillään mikrobikasvua rakennuksen rakenteissa. Näytteenottoa tulee valita lähtötietojen ja tutkimussuunnitelman perusteella, jotta tutkittavan rakenteen vaurio ja vaurion laajuus saadaan selville.

Rakennusmateriaalista määritetään home-, bakteeri- ja sädesienipitoisuus kasvatusmenetelmällä ns. laimennossarjamenetelmällä tai suoraviljelymenetelmällä.

Rakennusmateriaalinäytteillä saadaan selville materiaalin kosteus-/mikrobivaurio ja vaurioalueen laajuus.

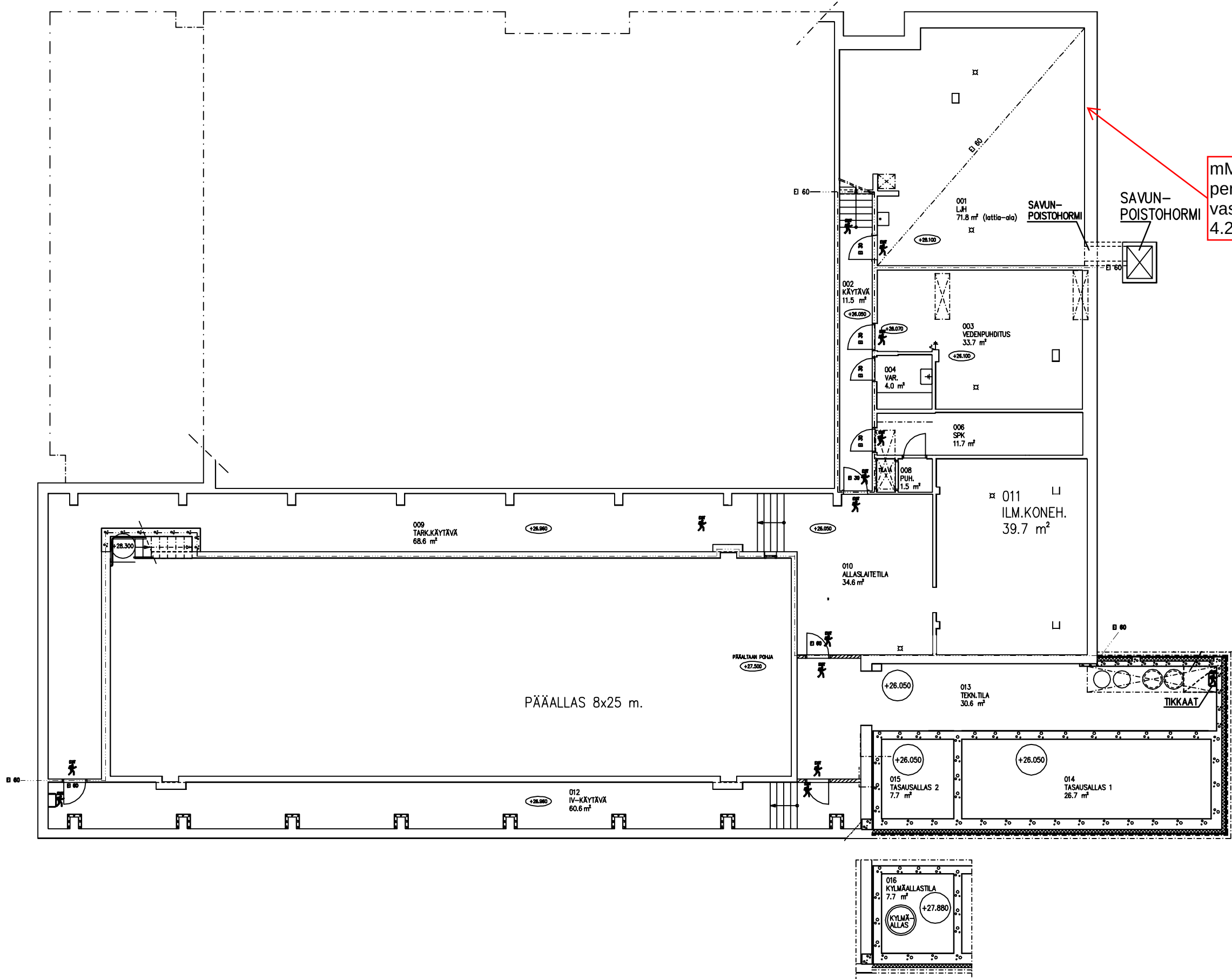
Epävarmuustarkastelu

Menetelmässä mahdollista virhettä aiheuttavat näytteenottotekniikka (käytettävien välineiden puhtaus, näytteenottajan toiminta) sekä näytteiden säilytys ja toimitus laboratorioon. Myös näytteenottoaikan valinnalla on suuri merkitys tulosten tulkinnalle.

Liite 2.
Paikkannuskuva
mikrobinäytteet

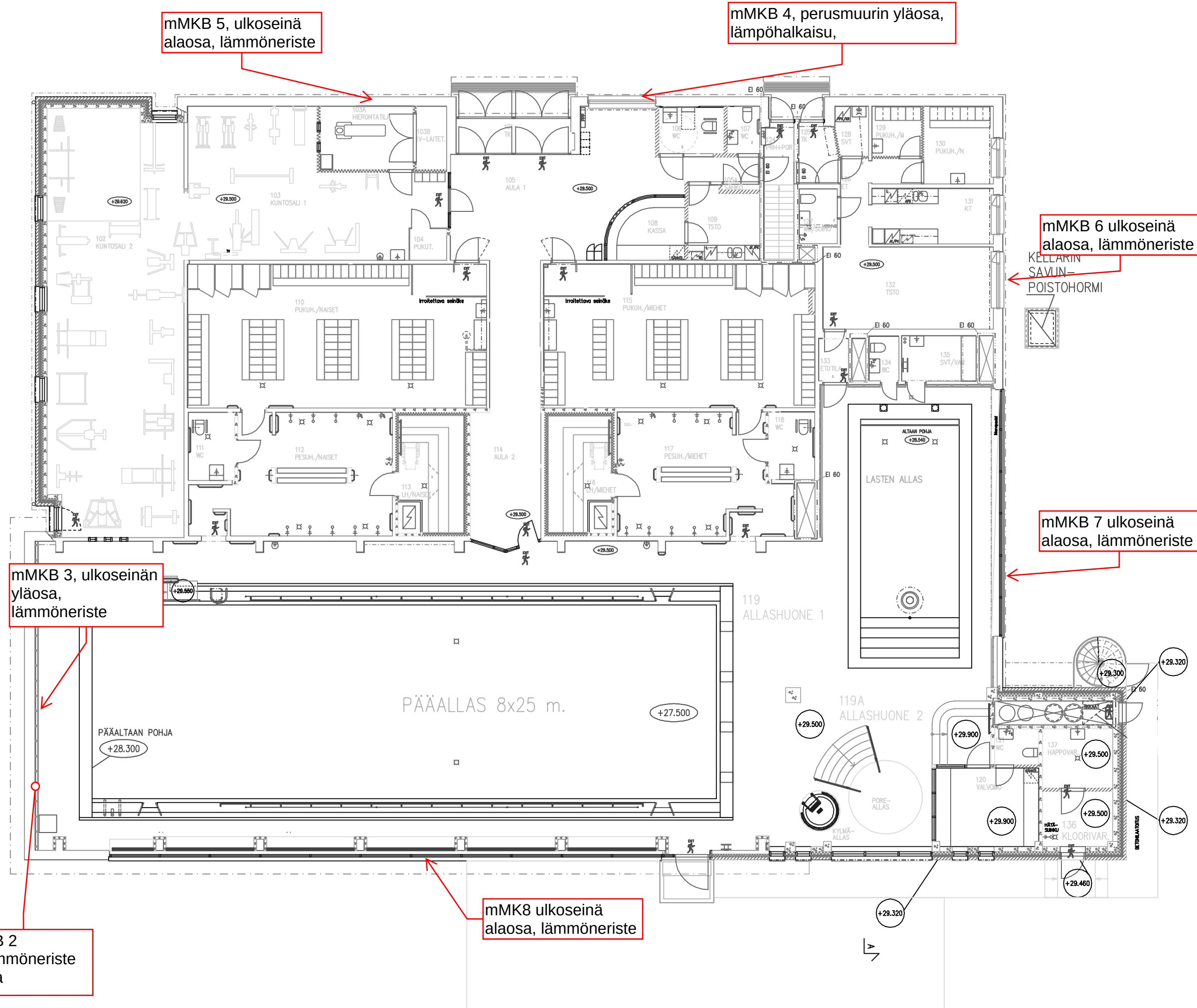
Inkeröisten uimahalli
1. kerros

(ei mittakaavassa)



mMKB 1, lämmöneriste
perusmuurin sisäpintaa
vasten, kts. raportti kohta
4.2 ja valokuva 15

TILAN 015, TASAUSALLAAN 2, PÄÄLLÄ OLEVA KYLMÄALLASTILA.



Liite x.
Paikkannuskuva
mikrobinäytteet

Inkerösten uimahalli
1. kerros

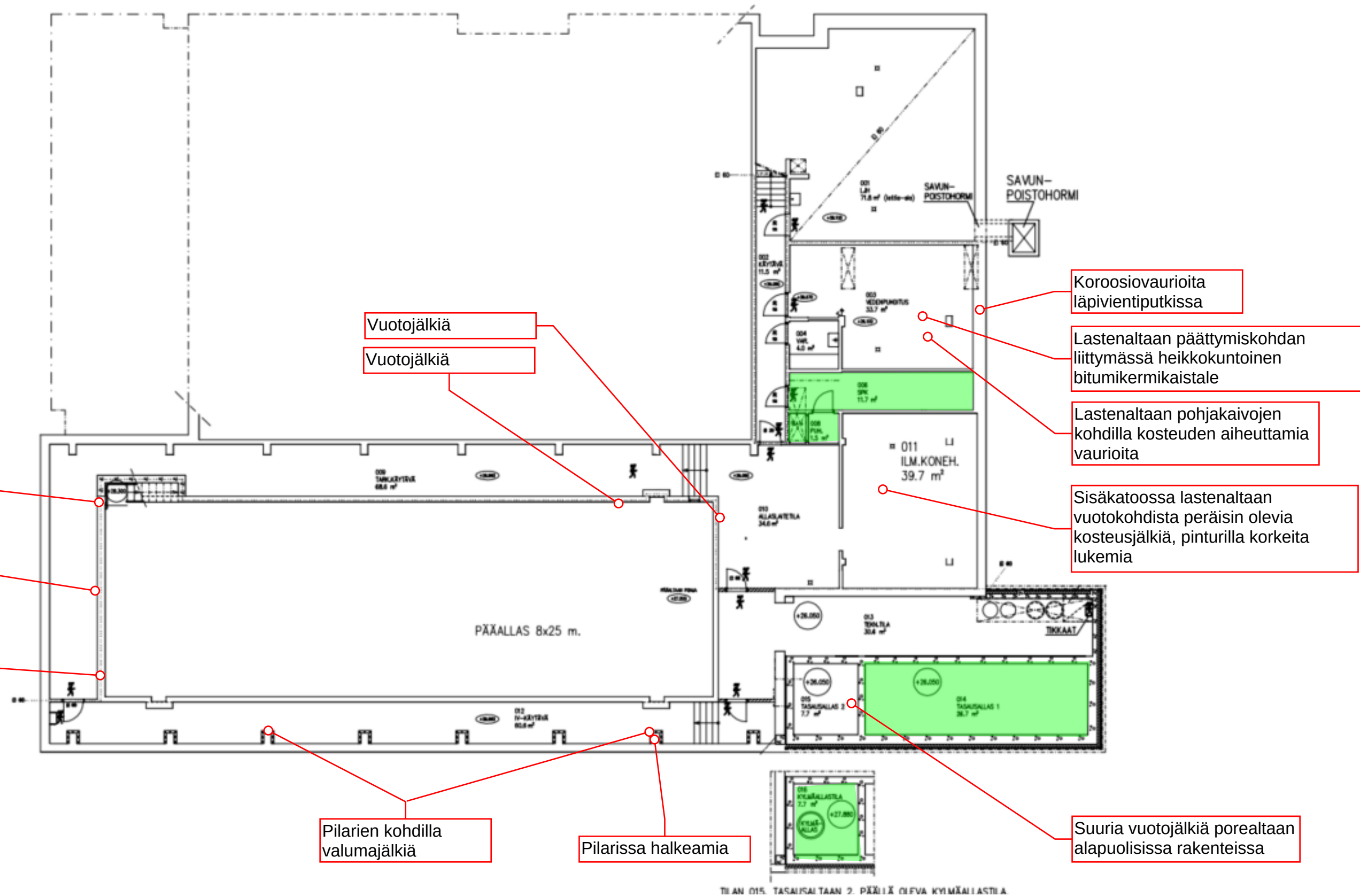
(ei mittakaavassa)

tutkimatta jääneet alueet (ei pääsyä/ avain ei sovi oveen)

Liite 3.
Paikkannuskuva
havainnot

Inkeröisten uimahalli
Kellari kerros

(ei mittakaavassa)



tutkimatta jääneet alueet (ei pääsyä/ avain ei sovi oveen)

Liite 3.
Paikkannuskuva
havainnot

Inkeröisten uimahalli
1. kerros

(ei mittakaavassa)

Tuulikaapin yläpohjassa ei ole
höyrynsulkua, lämmöneristyskerros
on epätiivis

Yläpohjasta puuttuu höyrynsulkua,
sekä lämmöneristyskerros on epätiivis

Seinän alaosassa kosteuden
aiheuttamia pinnoitevaurioita

AP-US-liittymä
epätiivis

Höyrynsulkumuovien
liitokset avoimet YP-
liittymässä

YP-rakenneavaus:
höyrynsulku liitetty seinään
puristusliitoksella

US/YP- liittymän
rakenneavaus
sisäkautta:
höyrynsulku epätiivis,
alumiiniteippaus irti
betonirakenteesta

Luukun alapuolen
rakenteissa
koroosiovaurioita,
luukku hieman epätiivis,
ilmavirtausta halliin päin

Yläpohjan höyrynsulkujen
välisiä liitoksia ei ole
puristusliitetty

Henkilökunnan tilojen kohdalla
AP-US-liittymä epätiivis

Alakattotilassa höyrynsulun
puristusliitos ei ole yhtenäinen

Suihkujen yläpuolella
kattopaneeleissa
kosteusjälkiä
höyrystyneestä
kosteudesta

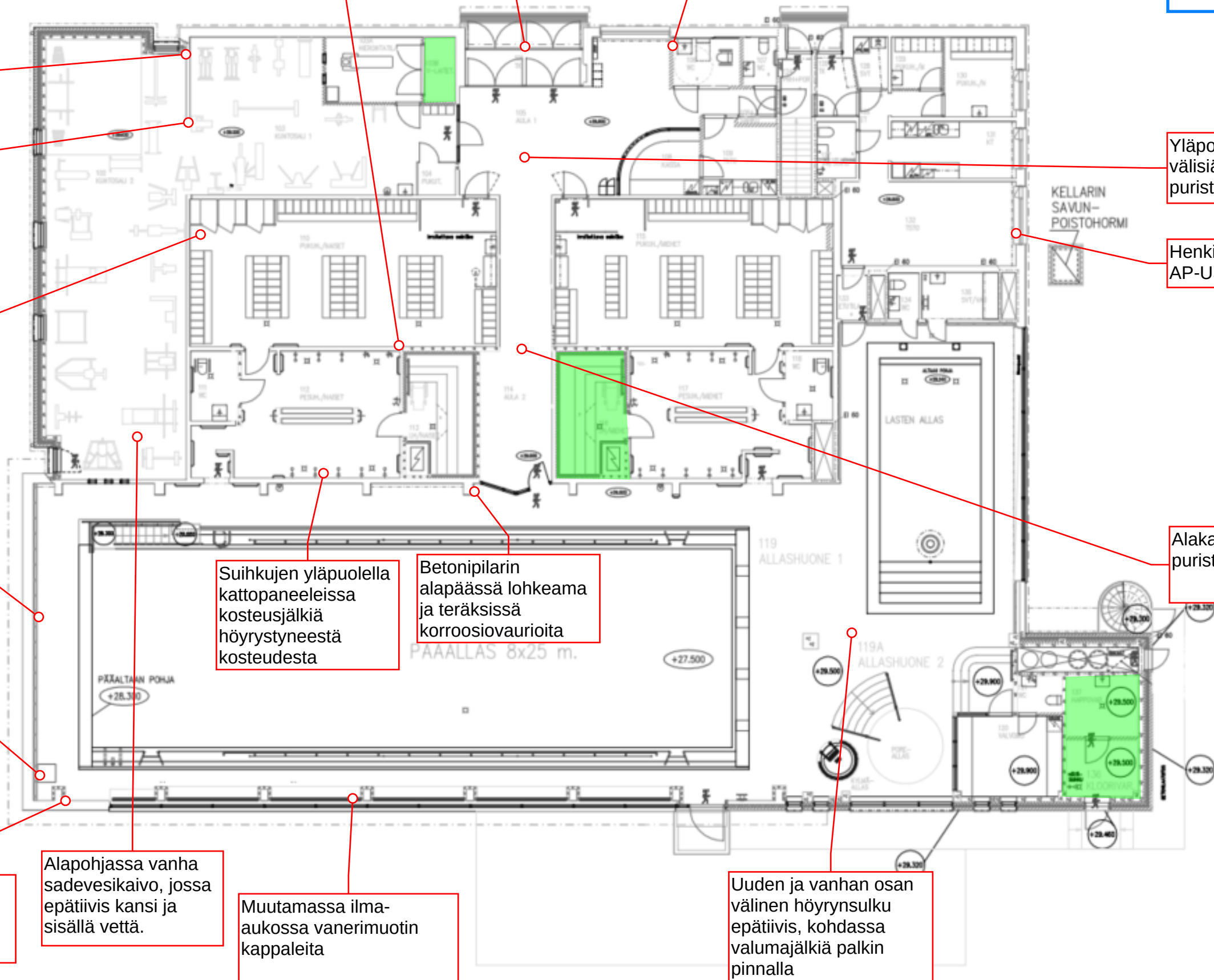
Betonipilarin
alapäässä lohkeama
ja teräksissä
korroosiovaurioita

Rakenneavaus:
YP-US-liittymä
epätiivis

Alapohjassa vanha
sadevesikaivo, jossa
epätiivis kansi ja
sisällä vettä.

Muutamassa ilma-
aukossa vanerimuotin
kappaleita

Uuden ja vanhan osan
välinen höyrynsulku
epätiivis, kohdassa
valumajälkiä palkin
pinnalla



tutkimatta jääneet alueet (ei pääsyä/ avain ei sovi oveen)

Piharakennus:
- rakenteet hyvässä kunnossa
- piha viettää rak. pois päin

Alkuperäinen ikkuna
heikossa kunnossa

Räystään
tuuletusrako liian
ahdas

Liite 3.
Paikkannuskuva
havainnot

Inkeröisten uimahalli
1. kerros

(ei mittakaavassa)

Ikkuna vesipellin
kaato loiva

Matala sokkeli

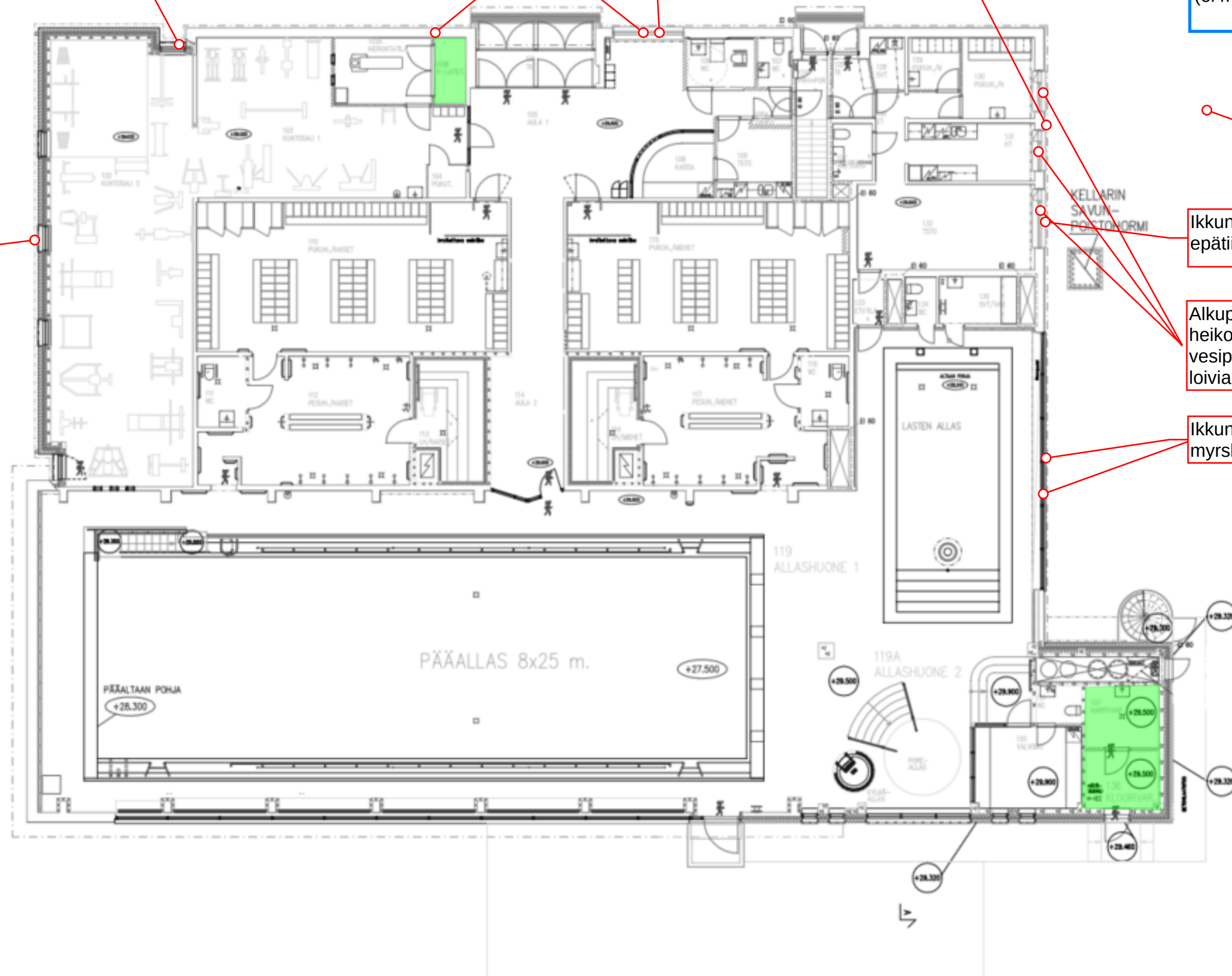
Ikkuna vesipellin
kaato loiva

Vanhat käytöstä
poistetut öljysäiliöt

Ikkunalautojen alla mahdollisia
epätiiveyskohtia

Alkuperäinen ikkuna
heikossa kunnossa,
vesipeltien kaadot
loivia

Ikkunan kohdalla ei
myrskypeltiä



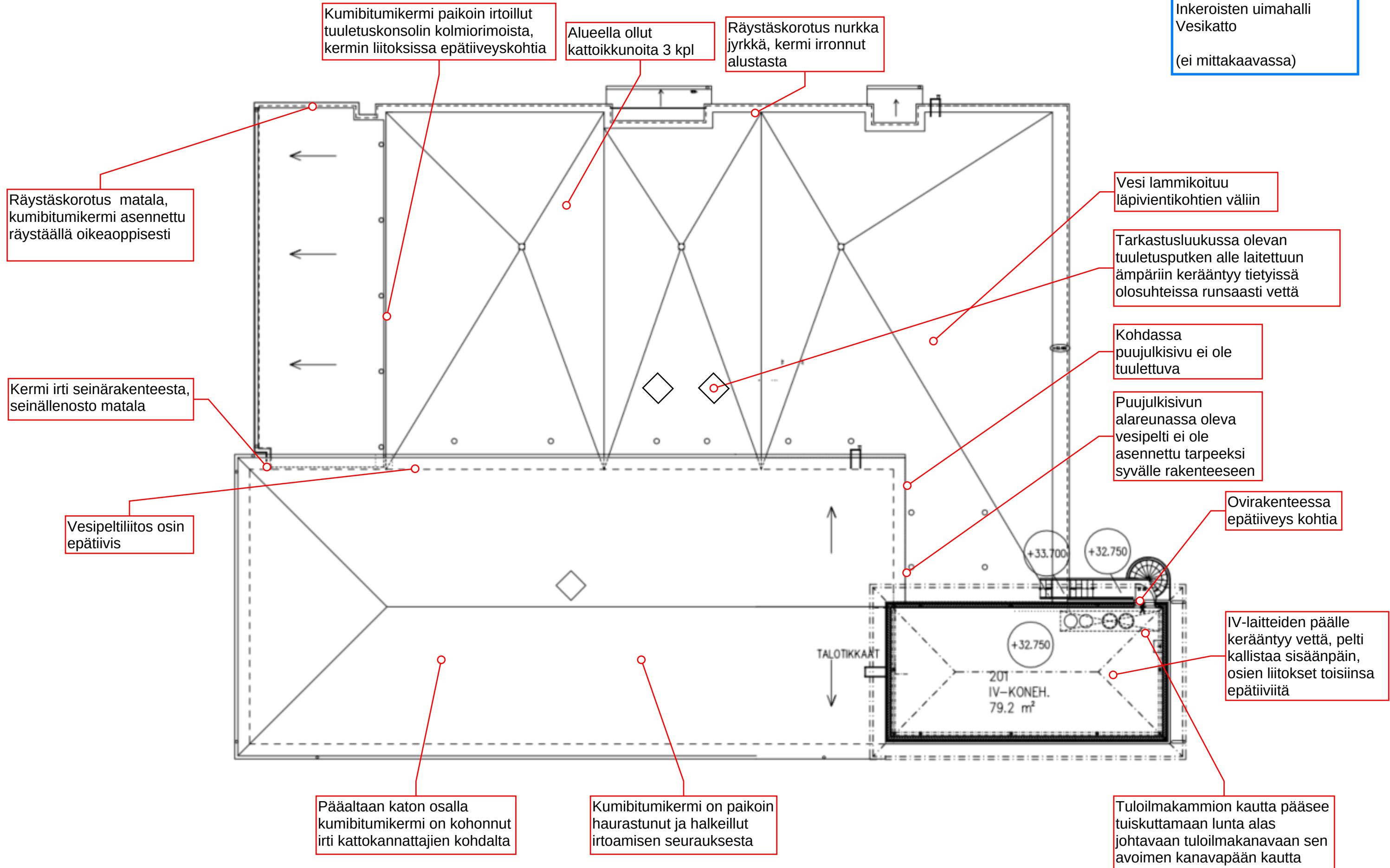


tutkimatta jääneet alueet (ei pääsyä/ avain ei sovi oveen)

Liite 3.
Paikkannuskuva
havainnot ja näytteet

Inkerösten uimahalli
Vesikatto

(ei mittakaavassa)



Ramboll Finland Oy
Johanna Tamminen
Laserkatu 6
53850 LAPPEENRANTA



Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottaja:	T. Moilanen, J. Tamminen
Näytteenottopaikka:	Inkeröisten uimahalli
Näytteenottopäivämäärä:	13.7.2021 - 14.7.2021
Vastaanottopäivämäärä:	19.7.2021
Näytemäärä:	3 kpl
Analyysimenetelmä:	Materiaalinäytteen mikrobiologinen analysointi (MIKROB-TY-031) Suoraviljelymenetelmä, elinkykyisten mikrobien määrä suhteellisella asteikolla. Asteikko: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 pmy/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 pmy/malja), +++ = runsaasti (50-200 pmy/malja), ++++ = erittäin runsaasti mikrobeja (>200 pmy/malja). Asumisterveysasetus (545/2015), Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira. Akkreditointi koskee ainoastaan ko. analyysiä. Työterveyslaitoksen laboratoriotoiminta on Finas-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T013, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025.

Mikrobiryhmät

Mesofiiliset sienet
Mesofiiliset sienet
Mesofiiliset sienet
Mesofiiliset bakteerit ja
aktinomykeetit

Kasvatusalustat

Rose Bengal mallasuute-agar (Hagem-agar)
Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)
2% mallasuuteagar (M2-agar)
Tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar (THG-agar)

Kasvatus- lämpötila

25 °C
25 °C
25 °C
25 °C

Kasvatus- aika

7 vrk
7 vrk
7 vrk
7-14 vrk

Tutkitut näytteet

1. mMKB 1, LH 001, perusmuuri, eristevilla
2. mMKB 2, ulkoseinä, eristevilla
3. mMKB 3, ulkoseinä/yläpohja, eristevilla

Tulosten tulkinta

vahva viite vauriosta
vahva viite vauriosta
ei viitettä vauriosta

Analyysitulokset:

Näyte	Mesofiiliset sienet				Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit	
	Hagem-agar		DG18-agar		M2-agar	
1.	Yhteensä	++	Yhteensä	+++	Yhteensä	+++
	<i>A. versicolores</i> *	++	<i>A. versicolores</i> *	+++	<i>A. versicolores</i> *	+++
	<i>Chaetomium</i> *	+	<i>Penicillium</i>	+	<i>Alternaria</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+			<i>Chaetomium</i> *	+
					<i>Penicillium</i>	+
2.	Yhteensä	+++	Yhteensä	++	Yhteensä	++
	<i>A. versicolores</i> *	+++	<i>A. restricti</i> *	+	<i>A. versicolores</i> *	++
	<i>Cladosporium</i>	+	<i>A. versicolores</i> *	++	<i>Engyodontium</i> *	++
	<i>Engyodontium</i> *	+	<i>Cladosporium</i>	+		
	<i>Penicillium</i>	+	<i>Engyodontium</i> *	+		
3.	Yhteensä	+	Yhteensä	+	Yhteensä	-
	<i>Cladosporium</i>	+	<i>Cladosporium</i>	+		
	<i>Penicillium</i>	+				

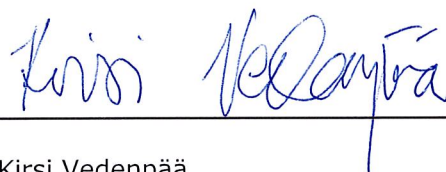
* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi tai laji- / sukuryhmä, A. = Aspergillus, Streptomyces = aktinomykeetti (sädesieni)

Tulkintaohje:

Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

Työympäristölaboratoriot


Maija Kirsi
tuotepäällikkö
Kuopio



Kirsi Vedenpää
mikrobiologi
Kuopio

Tiedoksi:

tapani.moilanen@ramboll.fi

Ramboll Finland Oy
Tapani Moilanen
Laserkatu 6
53850 LAPPEENRANTA



Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottaja: Tapani Moilanen
Näytteenottopaikka: Inkeröisten uimahalli
Näytteenottopäivämäärä: 4.8.2021
Vastaanottopäivämäärä: 9.8.2021
Näytemäärä: 5 kpl

Analyysimenetelmä: Materiaalinäytteen mikrobiologinen analysointi (MIKROB-TY-031) Suoraviljelymenetelmä, elinkykyisten mikrobien määrä suhteellisella asteikolla.
Asteikko: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 pmy/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 pmy/malja), +++ = runsaasti (50-200 pmy/malja), ++++ = erittäin runsaasti mikrobeja (>200 pmy/malja).
Asumisterveysasetus (545/2015), Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira.
Akkreditointi koskee ainoastaan ko. analyysiä. Työterveyslaitoksen laboratoriotoiminta on Finas-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T013, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025.

Mikrobiryhmät

Mesofiiliset sienet
Mesofiiliset sienet
Mesofiiliset sienet
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit

Kasvatusalustat

Rose Bengal mallasuute-agar (Hagem-agar)
Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)
2% mallasuuteagar (M2-agar)
Tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar (THG-agar)

Kasvatus- lämpötila

25 °C
25 °C
25 °C
25 °C

Kasvatus- aika

7 vrk
7 vrk
7 vrk
7-14 vrk

Tutkitut näytteet

1. mMKB 4, sokkelin lämpöhalkaisu, styrox
2. mMKB 5, US, alaosa, lämmöneriste, lasivilla
3. mMKB 6, US, alaosa, lämmöneriste, lasivilla
4. mMKB 7, US, alaosa, lämmöneriste, lasivilla
5. mMKB 8, US, alaosa, lämmöneriste, lasivilla

Tulosten tulkinta

viittaa vaurioon
heikko viite vauriosta
viittaa vaurioon
vahva viite vauriosta
vahva viite vauriosta

Analyysitulokset:

Näyte	Mesofiiliset sienet			Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit	
	Hagem-agar	DG18-agar	M2-agar	THG-agar	
1.	Yhteensä ++ <i>A. versicolores</i> * +(15) <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + <i>A. versicolores</i> * +(15) <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + <i>A. versicolores</i> * +(12)	Yhteensä + Muut bakteerit - <i>Streptomyces</i> * +(2)	
2.	Yhteensä + <i>A. versicolores</i> * +(5)	Yhteensä + <i>A. versicolores</i> * +(4) <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + <i>A. versicolores</i> * +(3)	Yhteensä + Muut bakteerit - <i>Streptomyces</i> * +(6)	
3.	Yhteensä + <i>Coelomycetes</i> * +(2) <i>Penicillium</i> + steriilit +	Yhteensä + <i>A. versicolores</i> * +(1) <i>Coelomycetes</i> * +(2) <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + <i>Coelomycetes</i> * +(7) hiivat, punainen + <i>Penicillium</i> +	Yhteensä +++ Muut bakteerit ++ <i>Streptomyces</i> * ++(34)	
4.	Yhteensä +++ <i>Cladosporium</i> + <i>Penicillium</i> +++ steriilit +	Yhteensä ++ <i>Alternaria</i> + <i>Cladosporium</i> + <i>Coelomycetes</i> * + <i>Penicillium</i> ++	Yhteensä + <i>Alternaria</i> , <i>Ulocladium</i> * + <i>Penicillium</i> + steriilit +	Yhteensä +++ Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * +++	
5.	Yhteensä ++ <i>Penicillium</i> ++ steriilit +	Yhteensä +++ <i>Cladosporium</i> +++ <i>Penicillium</i> ++ steriilit +	Yhteensä ++ <i>Beauveria</i> + <i>Cladosporium</i> + <i>Penicillium</i> ++ steriilit +	Yhteensä +++ Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * +++	

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi tai laji- / sukuryhmä, A. = Aspergillus, Streptomyces = aktinomykeetti (sädesieni), pesäkemäärä ilmoitettu suluissa

Tulkintaohje:

Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

Työympäristölaboratoriot



Maija Kirsi
tuotepäällikkö
Kuopio



Mari Haapakoski
laboratoriomestari
Kuopio

Projektinumero
1510064288-004

Kohteen osoite
Opistontie 6, 46900 Inkeroinen

Asiakirjan status
Luonnos

Päivämäärä
31.08.2021

Laatija
Heli Uusi-Uitto

Tarkastaja
Tapani Moilanen

INKEROISTEN UIMAHALLI

UIMA-ALTAIDEN BETONIRA- KENTEIDEN KUNTOTUTKIMUS



TIIVISTELMÄ

Tämän tutkimuksen kohteena on vuonna 1971 rakennetun Inkeröisten uimahallin uima-altaiden betonirakenteet. Uimahalliin on tehty peruskorjaus ja laajennus vuonna 2008.

Uimahallissa on yhteensä neljä allasta (uima-allas, lastenallas, poreallas ja kylmäallas). Tässä tutkimuksessa tutkittiin vain uima-altaan ja lastenaltaan rakenteita, jotka ovat paikallavalettuja teräsbetonialtaita. Allastilojen alapuolella on kellarikerros, jossa on vedenkäsittely-laitteisto, huoltotiloja ym. Uima-altaan alapohja on maanvarainen teräsbetonilaatta, lastenaltaan pohja on teräsbetonirakenteinen ja altaan alla on ilmanvaihtokonehuone. Molempien altaiden seinät ovat teräsbetonirakenteiset.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää uima-altaan ja lastenaltaan rakenteet ja niiden kunto, odotettavissa olevan käyttöiän ja tulevien huolto- sekä korjaustarpeiden määrittämiseksi. Tutkimus suoritettiin lähtötietoja tarkastelemalla, aistinvaraisesti havainnoimalla, rakenteita vasaroimalla, mittaamalla betoniraudotteiden suojapeitepaksuuksia sekä ottamalla betonista lieriönäytteitä laboratoriotutkimuksia varten.

Tutkimukset on rajattu koskemaan tilaajan kanssa kesällä 2021 sovittuja tutkimuksia. Tutkimukset suoritettiin niihin rakenteisiin, joihin oli tutkimushetkellä turvallinen pääsy lattioilta ja telineiltä. Näyteenottokohdat paikattiin allastiloissa aliurakoitsijan toimesta.

Allasvarusteissa ei havaittu merkittäviä vaurioita. Molemmissa altaissa havaittiin paljon alustastaan irti olevia laattoja. Altaiden runkobetonit ovat betonin mikrotrakennetutkimusten perusteella pääosin hyväkuntoisia, mutta lastenaltaan tasoite- ja pintavalukerrokset irtosivat tartunnoistaan. Kloridikorroosioriskiä ei havaittu ja karbonatisoituminen on vähäistä.

Altaiden ulkopuolella havaittiin vuotojälkiä uima-altaan seinissä ja lastenaltaan pohjassa. Vuotojälkiä havaittiin myös pilareiden ja välipohjan liittymissä. Pilareissa havaittiin myös halkeilua. Kellarin käytävillä havaittiin pinnoitteiden irtoamista ja jälkiä rakenteiden paikkauskorjauksista sekä maalauksesta.

Toimenpide-ehdotukset on listattu raporttiin allaskohtaisesti.

SISÄLLYS

1.	Yleistiedot	3
1.1	Yleistä	3
1.2	Yhteystiedot	3
1.3	Tutkimuksen tavoite ja rajaukset	4
2.	Kohteen yleiskuvaus	5
2.1	Lähtötiedot	6
2.2	Tutkimus- ja korjaushistoria	7
3.	Tutkimusten suoritus	8
3.1	Tutkimustoimenpiteet	8
3.2	Tutkimusmenetelmät	8
4.	Uima-allas	1
4.1	Lähtötietojen tarkastelu	1
4.2	Aistinvaraiset havainnot	3
4.3	Havainnot näytteistä	7
4.4	Mittaustulokset	9
4.5	Yhteenveto rakenteiden kunnosta	16
4.6	Toimenpide-ehdotukset	16
5.	Lastenallas	17
5.1	Lähtötietojen tarkastelu	17
5.2	Aistinvaraiset havainnot	18
5.3	Havainnot näytteistä	21
5.4	Mittaustulokset	22
5.5	Yhteenveto rakenteiden kunnosta	25
5.6	Toimenpide-ehdotukset	25
6.	Päiväys ja allekirjoitukset	26

LIITTEET

Liite 1.	Tutkimusmenetelmät
Liite 2.	Paikannuskaavio ja vauriohavainnot
Liite 3.	Havainto- ja vauriokartat, altaiden laattojen kopokartoitus
Liite 4.	Laboratorioiden tutkimustodistukset

1. YLEISTIEDOT

1.1 Yleistä

Tutkimuskohteena on Inkeröiden uimahalli, joka sijaitsee Inkeröiden taajamassa osoitteessa Opistontie 6, 46900. Uimahalli on valmistunut vuonna 1971. Uimahallin ikkunat ja ilmanvaihto on lähtötietojen mukaan uusittu 1988. Uimahalliin on tehty peruskorjaus ja laajennus 2008.

Inkeröiden uimahalliin on suoritettu kuntotutkimus 2004. Tällöin on havaittu mm. ison altaan seinissä halkeamia ja pienen altaan pohjassa olevien pohjakaivojen ympärillä epätiiviyksiä (Insinööritoimisto Mikko vahanen Oy 22.12.2004).

Nyt tehdyn tutkimuksen tavoitteena on selvittää teräsbetonisten uima-altaiden rakenteiden kunto peruskorjauksen hankesuunnittelun lähtötiedoiksi. Tutkimuksessa tehdään aistinvaraisia havaintoja ja otetaan laboratoriossa analysoitavia näytteitä.

1.2 Yhteystiedot

Tutkimuksen tilaaja

Kouvola kaupunki
Tilapalvelut
Torikatu 10
45100 Kouvola

Toimitilajohtaja
Katja Ahola
p. 020 615 9013
katja.e.ahola@kouvola.fi

Kuntotutkimuksen suorittaja

Ramboll Finland Oy
Laserkatu 6
53850 Lappeenranta

Projektipäällikkö

Tapani Moilanen
p. 040 193 8006
tapani.moilanen@ramboll.fi

Kuntotutkimuksen suorittajat:

Tapani Moilanen
p. 040 193 8006
tapani.moilanen@ramboll.fi
RTA

Heli Uusi-Uitto

Tutkimuksen ajankohta

13.7.-14.7.2021

Johanna Tamminen
p. 040 652 2228
johanna.tamminen@ramboll.fi

Pirjo Karjalainen

Käytettävät tutkimuslaboratoriot

Betoninäytteet, poralieriöt

Labroc Oy, Tyrnäväntie 12, Oulu

1.3 Tutkimuksen tavoite ja rajaukset

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää teräsbetonisten uima-altaiden ja runkorakenteiden rakenteet ja niiden kunto peruskorjauksen hankesuunnittelun lähtötiedoiksi. Tutkimus suoritettiin lähtötietoja tarkastelemalla, aistinvaraisesti havainnoimalla, rakenteita vasaroimalla, mittaamalla betoniraudoitteiden suojapeitepaksuuksia sekä ottamalla betonista lieriö- ja porajauhenäytteitä laboratoriotutkimuksia varten. Näytteenottokohdat paikattiin aliurakoitsijan toimesta.

Tutkimus on rajattu koskemaan tilaajan kanssa sovittuja tutkimuksia ja mittauksia. Tutkimus suoritettiin tyhjennetyille alueille, niihin rakenteisiin joihin oli tutkimushetkellä turvallinen pääsy lattioilta tai telineiltä. Tutkimusmenetelmät on valittu siten, että ne täydentävät toisiaan ja tulosten perusteella voidaan varmistaa syntyneet päätelmät. Tutkimustulosten luotettavuus on riippuvainen mittauspisteiden edustavuudesta ja otosten laajuudesta, jolloin otantatutkimuksissa yleisesti käytettävillä havaintomäärillä tutkimuksiin sisältyy aina jonkin verran epävarmuutta. Kenttätutkimuksen aistinvaraiset havainnot ovat subjektiivisia näkemyksiä. Lisäksi käytettyihin tutkimusmenetelmiin sisältyy epävarmuutta, joka tulee ottaa huomioon tulosten tulkinnassa. Rambollilla on oikeus luottaa tilaajan tai tämän puolesta toimivan antamiin tietoihin ja aineistoihin.

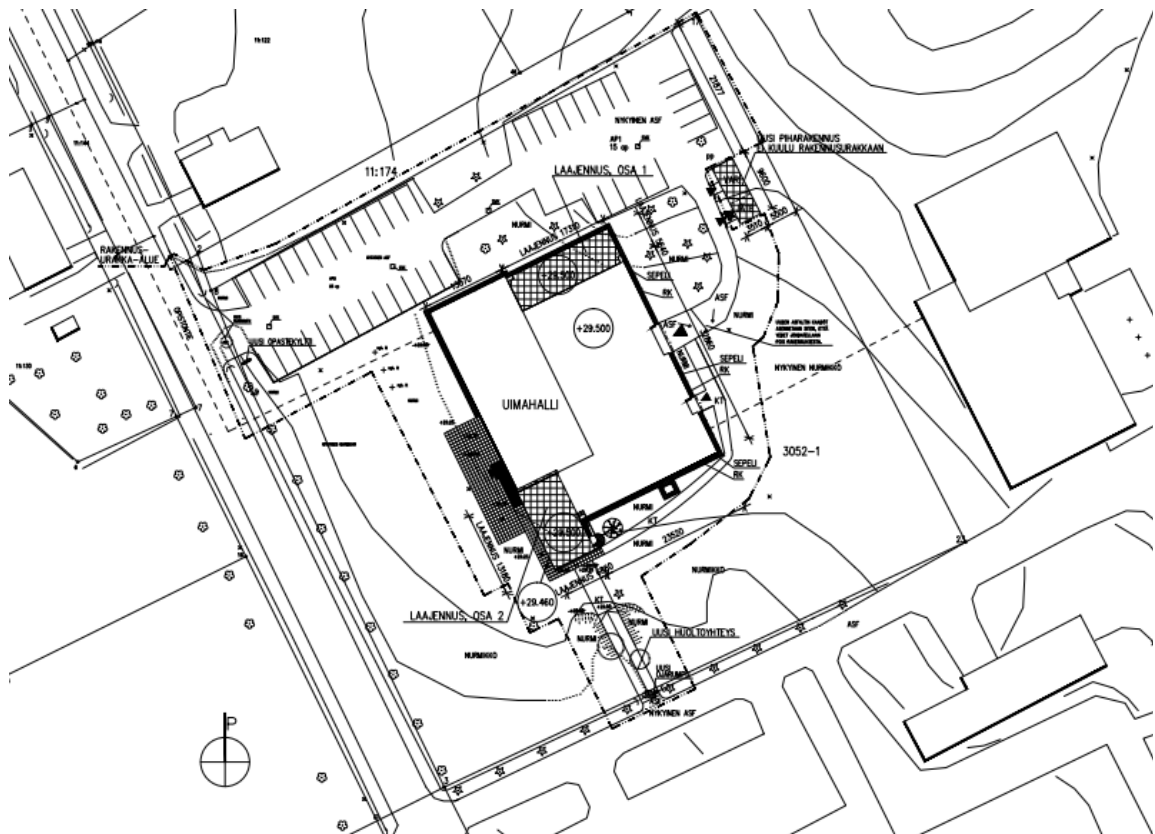
Kuntotutkimus sisältää ehdotuksen korjaustoimenpiteistä. Tutkimusta voidaan hyödyntää korjaussuunnitelmien ja korjausohjelman laadinnassa. Annetut korjausehdotukset eivät ole rakennustöiden työselitys, vaan tilaajan tulee laadituttaa erikseen varsinainen korjaussuunnitelma.

Kuntotutkijalla on oikeus oikaista kuntotutkimusraportissa mahdollisesti havaittu virhe. Kaikista virheistä tulee reklamoida kuntotutkijaa kohtuullisessa ajassa, viimeistään kolmen kuukauden kuluessa kuntotutkimusraportin luovutuspäivästä.

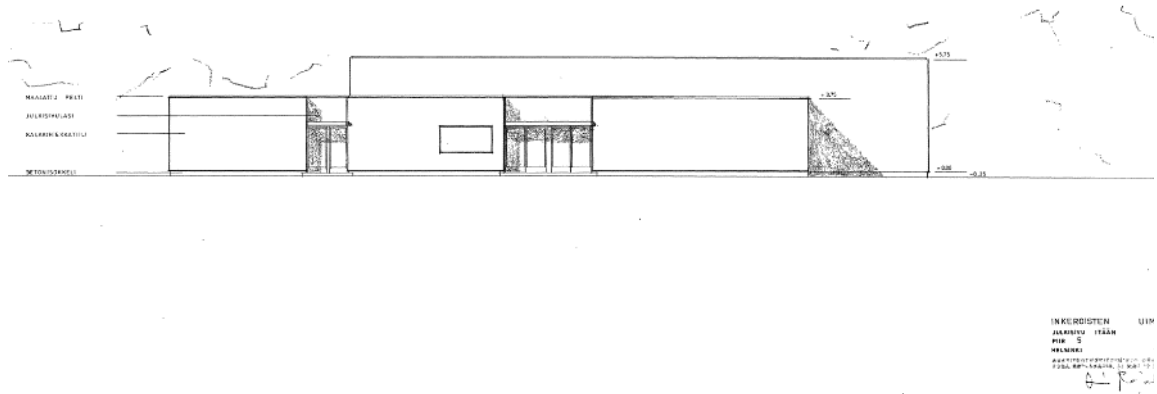
Ramboll on tehnyt tutkimuksen ja laatinut tämän raportin tutkimuksen tilaajalle, eikä Ramboll ota vastuuta kolmansia osapuolia kohtaan. Tämän asiakirjan kopiointi kokonaan tai osittain on kielletty ilman Ramboll Finland Oy:n kirjallista lupaa.

2. KOHTEEN YLEISKUVAUS

- Rakennusvuosi 1971
- Ikkunoiden ja ilmanvaihdon muutostyöt 1988
- Uima-altaan yläpohjan ja vesikaton muutostyöt 1997
- Peruskorjaus ja laajennus 2008
- Uimahalli
- Käyttötilat 1. kerroksessa, kellarikerroksessa varastotiloja, huoltotiloja ja muita teknisiä tiloja, 2. kerroksessa IV-konehuoneen tiloja
- Perustukset: jatkuva nauha-antura, paikallavalettu teräsbetonisokkeli tai -maanpainesinä (allasosaston laajennuksen kohdalla kuorielementit)
- Alapohja: maanvaraiset paikallavaletut teräsbetonilaatat
- Välipohja: paikallavaletut teräsbetonilaatat
- Yläpohja: liimapuu-, viilupuu- ja aaltopalkit, paikallavaletut teräsbetonilaatat
- Ulkoseinät: paikallavalettu teräsbetonirunko
- Väliseinät: teräsbetoni- ja tiiliseinät



Kuva 1. Uimahallin asemapiirros 1. kerros (Arkkitehtuuritoimisto Arkhaltia 31.12.2007)



Kuva 2. Uimahallin julkisivu itään (Arkkitehtuuritoimisto Ossi Rajala 1971)



Kuva 3. Uimahallin pohjakuva 1. kerros (Arkkitehtuuritoimisto Ossi Rajala 1971)

2.1 Lähtötiedot

- Rakennusselitys, Arkkitehtuuritoimisto Ossi Rajala 1971
- Alkuperäisiä arkkitehtipiirustuksia, Arkkitehtuuritoimisto Ossi Rajala 1971
- Alkuperäisiä rakennepiirustuksia, Insinööritoimisto Parkatti & Salonen 1971
- Kuntotutkimusraportti peruskorjauksen hankesuunnitteluun, Insinööritoimisto Mikko Vahnen 2004
- Peruskorjauksen ja laajennuksen arkkitehtipiirustuksia, Arkkitehtuuritoimisto Arkhaltia 2007
- Peruskorjauksen ja laajennuksen rakennepiirustuksia, Insinööritoimisto AT-Yhtiöt 2007
- Katon tuulettuvuuden parantamisen rakennepiirustukset, Ramboll Finland 2018
- Teknisen henkilökunnan haastattelu tutkimuskäynnin yhteydessä 2021

2.2 Tutkimus- ja korjaushistoria

Rakennukseen on tehty ikkunakorjauksia vuonna 1988, jonka yhteydessä myös ilmanvaihtoa on muutettu. Kyseinen tieto perustuu aiempaan vuoden 2004 kuntotutkimusraporttiin

Aiemmin tehdyn kuntotutkimusraportin mukaan rakennuksen uima-altaan alkuperäinen tasakatto on muutettu aumakatoksi vuonna 1997. Muutostyön yhteydessä yläpohjan lämmöneristeet sekä muut ei-kantavat rakenteet on uusittu. Kyseisestä muutostyöstä ei ollut käytössä suunnitelmia tai muuta tietoa.

Vuonna 2004 kohteeseen on tehty kuntotutkimus peruskorjauksen hankesuunnittelua varten. Tutkimukset suoritti Insinööritoimisto Mikko Vahanen. Kuntotutkimuksissa mitattiin paine-eroja, ilman lämpöä ja kosteutta, sekä ilmavirtauksia. Lisäksi rakenteita tutkittiin aistinvaraisesti ja rakenneavauksilla. Raportissa on todettu, että seinä- ja yläpohjarakenteiden ilmatiiveys on ollut puutteellinen. Yläpohjan höyrynsulkumuovin liitokset ja saumat ovat olleet raportin mukaan epätiiviitä ja osalla alueista höyrynsulkumuovi puuttuu kokonaan.

Rakennukseen on tehty peruskorjaus vuonna 2008, jonka yhteydessä rakennusta on laajennettu. Peruskorjauksessa muun muassa betonirakenteita, alakattotiloja, uima-altaan vesikattoa sekä alue- ja piharakenteita on muutettu. Betonirakenteita on korjattu teräsbetonipilastereiden mantteloinnilla sekä muilla rakenteita vahvistavilla töillä. Rakennuksen pohjois- ja eteläkulmaan on rakennettu laajennukset. Alkuperäinen kuntosali on laajennettu pohjoiskulman laajennuksen alueelle. Eteläkulman laajennuksen alueella on kellarikerroksessa uusia teknisiä tiloja, 1. kerroksessa uusia allastiloja ja 2. kerroksessa ilmanvaihtokonehuone. Peruskorjauksen ja laajennuksen suunnittelun toteuttivat arkkitehtuuritoimisto Arkhaltia ja insinööritoimisto AT-Yhtiöt.

Rakennuksen yläpohjan tuulettuvuutta on parannettu korjaustöillä vuonna 2019. Korjauksessa kuntosalin yläpohjaan alkuperäisen ja laajennusosan liitoskohdalle on rakennettu uusi tuuletuskonsoli. Korjaustyön suunnitteli Ramboll Finland.

3. TUTKIMUSTEN SUORITUS

3.1 Tutkimustoimenpiteet

Kenttätutkimukset suoritettiin kohteella 13.-14.7.2021 Ramboll Finland Oy:n tutkijoiden toimesta. Uimahallin allastiloissa on neljä erillistä allasta: uima-allas, lasten allas, kylmäallas ja poreallas. Näistä tutkittiin uima-allas ja lasten allas.

Kuntotutkimuksessa käytettiin seuraavia tutkimuslaitteita:

- betonipeitteiden mittaus, Profometer 5 betonipeitemittari
- betoninäytteiden irrottaminen rakenteista, timanttiporauskalusto
- käsityökalut.

Tutkittaville rakenteille suoritettiin seuraavat tutkimukset:

- silmämääräinen tarkastelu
- raudoitteiden betonipeitemittaukset rakenneosittain
- betonirakenteiden vasarointi laatoitusten tartuntojen tarkastamiseksi
- betonirakenteiden karbonatisoitumissyvyyden määrittäminen
- betonin mikrorakennetutkimus ohuthieestä
- betonin vetolujuuskoe
- betonin kloridipitoisuuden määrittäminen betonikappaleesta

3.2 Tutkimusmenetelmät

Lähtötietojen tarkastelu

Vanhon suunnitelmien tarkastelulla selvitetään kohteen suunnitellut rakenteet, materiaalit ja mitat. Näiden tietojen perusteella arvioidaan rasitettuimmat ja olennaiset tutkimuspaikat ja laaditaan tutkimussuunnitelma. Olemassa olevia rakenteita verrataan suunnitelmissa esitettyihin mahdollisten rakentamisen tai käytön aikaisten muutosten selvittämiseksi.

Aistinvaraiset havainnot

Rakenteita tarkastellaan kohteella aistinvaraisesti ja verrataan havaintoja alkuperäisiin suunnitelmiin sekä havainnoidaan silmämääräisesti mahdollisia poikkeamia tai puutteita. Rakenteiden kuntoa arvioidaan silmämääräisesti sekä kartoitetaan mahdolliset näkyvät vauriot. Lisäksi selvitetään rakenteiden rasitusolot ja kosteustekninen toimivuus. Mahdollisen rapautumisen laajuuden selvittämisen apuna voidaan käyttää rakenteiden vasarointia. Pintatarvikkeiden tartuntaa arvioidaan pistokoeluoontoisesti koputtelemalla.

Betonin karbonatisoituminen

Betonin karbonatisoitumissyvyyttä mittaamalla pyritään määrittämään, kuinka syvältä betoni on neutraloitunut eli menettänyt raudoitteita korroosiolta suojaavaan ominaisuutensa. Betonin karbonatisoitumissyvyys mitataan pH-indikaattorilla, jolla voidaan erottaa karbonisoitunut (pH n. 8) ja karbonisoitumaton betoni (pH 13...14).

Raudoitteiden betonipeitteet

Raudoitteiden betonipeitemittauksella selvitetään kuinka syvällä raudoitteet sijaitsevat betonin sisällä. Peitepaksuuksia kartoittamalla pyritään määrittämään, kuinka suuri osuus raudoitteista on riskialttiilla vyöhykkeellä karbonisoitumisesta tai betonin huokosverkostoon tunkeutuneista klorideista johtuvan korroosion suhteen. Raudoitteiden betonipeite mitataan mittalaitteella rakenteen päältä rakennetta rikkomatta.

Betonin kloridipitoisuus

Betonirakenteiden kloridipitoisuus määritetään rakenteesta otetuista kappaleista tai porajauhenäytteistä laboratoriossa titrausmenetelmällä. Raudoitteiden korroosion kannalta kriittisenä kloridipitoisuutena pidetään 0,05...0,07 paino- % betonin painosta.

Betonin vetolujuuskokeet

Betonin vetolujuuskokeessa betonikappaletta vedetään koelaitteella, kunnes se murtuu. Kokeen tuloksista voidaan määrittää laskennallisesti betonin vetolujuus. Betonin rapautumistilannetta voidaan arvioida vetolujuuden perusteella, sillä rapautumisen seurauksena betoniin syntyy mikrohalkeamia, jotka alentavat betonin vetolujuutta. Betonin vetolujuuskokeet suoritetaan laboratoriossa betonirakenteista irrotetuista näytelieriöistä SFS 5445 -standardin mukaisesti.

Betonin mikrorakennetutkimus

Mikrorakennetutkimuksessa tarkastellaan betoninäytteestä valmistettua ohut tai pintahiettä valo- ja polarisaatiomikroskoopilla. Mikrorakennetutkimuksessa selvitetään betonin suojahuokostuksen onnistuminen (pakkasenkestävyys), betoniin syntyneet säröt ja halkeamat sekä niiden suuntautuneisuus, mahdolliset haitalliset reaktiot sekä huokosrakenteen täytteisyys. Mikrorakennetutkimuksessa määritetään myös betonin karbonatisoitumissyvyys.

Pintojen vasarointi (kopokartoitus)

Laatoitusten tartuntoja kartoitettiin suorittamalla altain laatoitetuille pinnoille rakenteen vasarointi eli "kopokartoitus".

4. UIMA-ALLAS

4.1 Lähtötietojen tarkastelu

Arkkitehtisuunnitelmien mukaan uima-altaan koko on 8 m x 25 m. Allas on 1,2–2,0 metriä syvä. Altaan pohjana on maanvastainen laatta.

Alkuperäisten rakennepiirustusten mukaan (1971) uima-altaan pohjalaatan ja seinien paksuus on 220 / 370 mm. Uima-altaita ei ole vedeneristetty. Rakenteissa käytetty betoni on vesitiivistä. Allas on erotettu ympäröivistä rakenteista liikuntasaumalla. Alla on otteita alkuperäisestä Rakennusselityksestä (Arkkitehtitoimisto Ossi Rajala) altaan rakenteista.

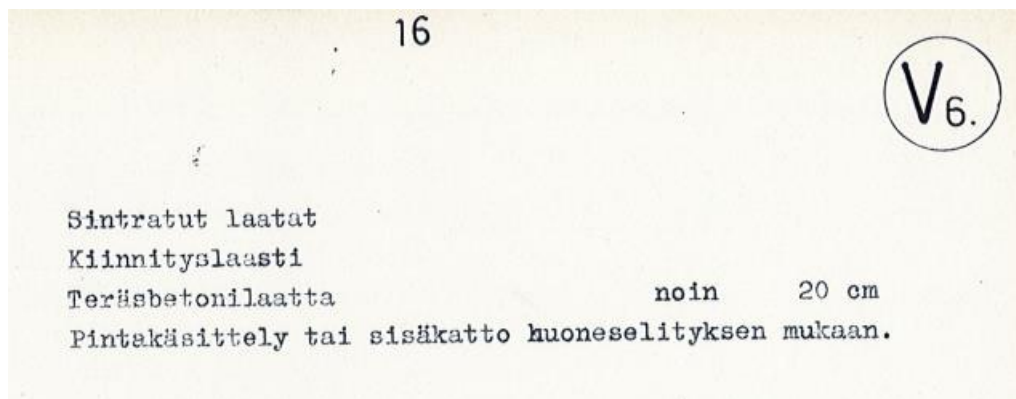
Altaiden pintamateriaaleja on kunnostettu tarpeen mukaan. Uima-altaan pohjasta on kesällä 2020 vaihdettu noin 200 laattaa.

Uima- ja vesialtaat valetaan betonista, jonka veden tunkeumaluvun tulee olla 10 kp/cm^2 paineella koetettaessa 0 – 1 eli betonin tulee olla vesitiivistä.

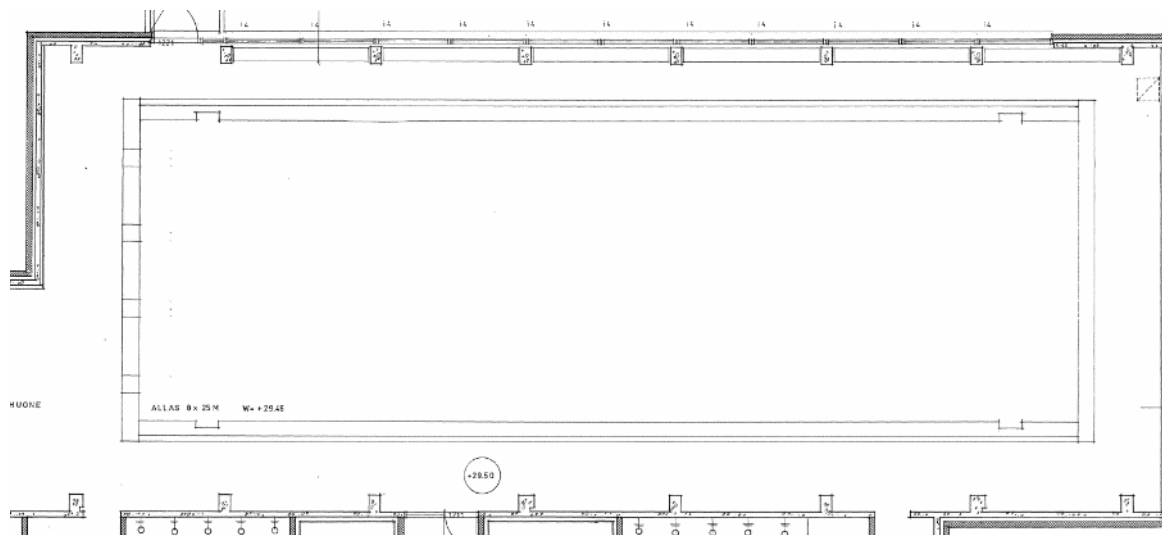
Uima-altaiden työsaumojen paikat on esitetty rakennepiirustuksissa. Saumoihin asennetaan piirustuksien mukainen kestoelastinen tiivistenauha, jonka tulee olla PVC-muovia. Saumanauhan jatkokset ja muut liitokset tehdään kuumasau-
maamalla vesitiiviiksi. Nauha asennetaan valun siten, että se jää ensimmäisessä valuvaiheessa puoliksi betoni-
rakenteeseen.

Kuva 4. Otteita uima-altaiden rakenteista alkuperäisen työselityksen mukaan (Arkkitehtitoimisto Ossi Rajala)

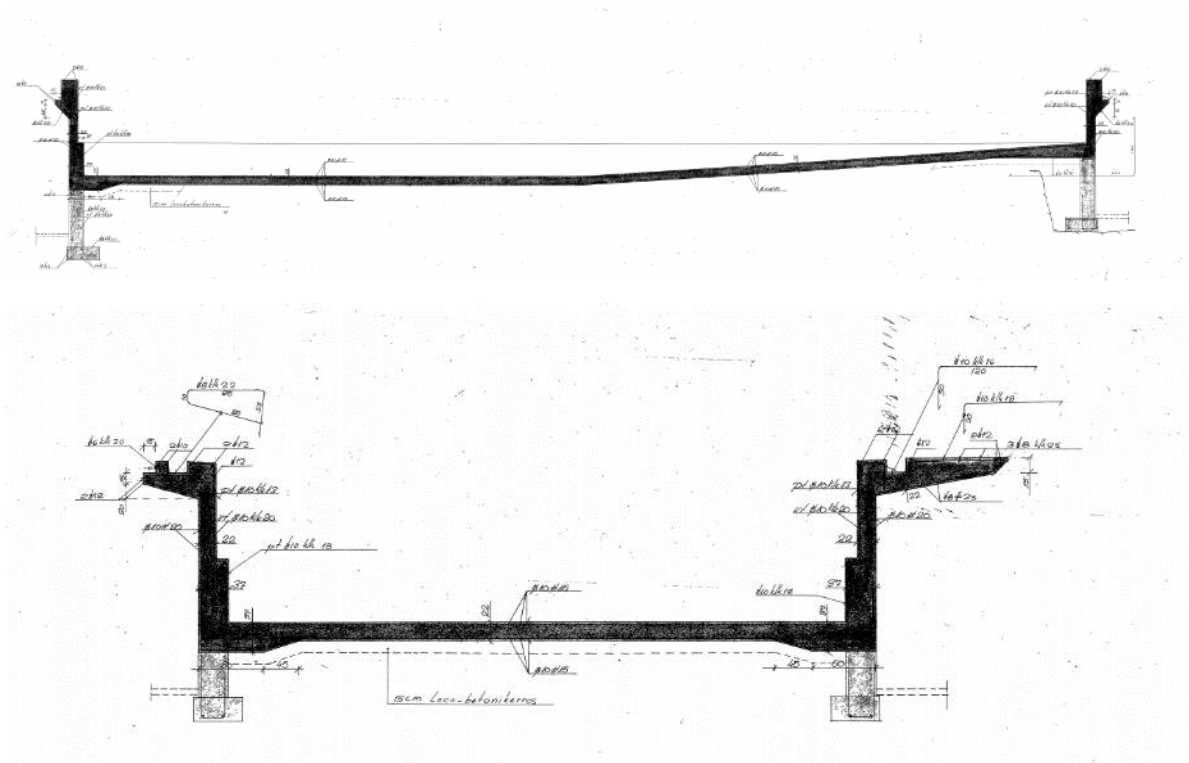
10	
	A ₆
Sintratut laatat	
Kiinnityslaasti	
Teräsbetonilaatta	noin 20 cm
Leca-betonikerros	15 cm
Tiivistetty sorastus	20 cm



Kuva 5. Uima-altaan alapohjarakenne A6 ja seinien rakenne V6, alkuperäisen työselityksen mukaan (Arkkitehti-toimisto Ossi Rajala)



Kuva 6. Uima-allas (Arkkitehtuuritoimisto Ossi Rajala 1971)



Kuva 7. Uima-altaan leikkauspiirustukset (Insinööritoimisto Parkatti-Salonen ky 12.7.1971)

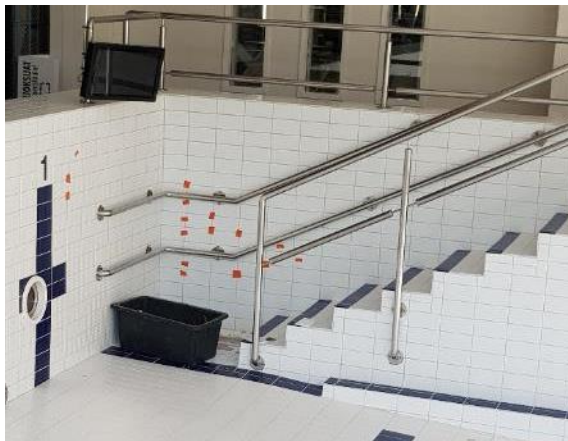
4.2 Aistinvaraiset havainnot

25 metrin uima-allas on laatoitettu pääosin valkoisilla ja osin sinisillä klinkkerilaatoilla. Laatojen havaittiin olevan niin hyväkuntoisia, että laatat ja niiden kiinnityslaastit on todennäköisesti uusittu peruskorjauksen yhteydessä. Laatat kopokartoitettiin koko altaan alueelta ja kartoituksessa havaittiin runsaasti alustasta irti olevia laattoja. Irti olevat laatat on merkitty liitteessä 3 oleviin kaavioihin. Laatoituksen laastisaumoissa havaittiin värieroja eli niiden laadussa on todennäköisesti eroja.

Kulku altaaseen tapahtuu matalassa päässä altaan kulmasta betonisia portaita pitkin. Portaiden kaiteet ovat ruostumatonta terästä. Altaaseenlaskulaite on lähellä portaita. Altaan pitkän sivun molemmissa päissä on lisäksi seinään upotetut metalliset tikasaskelmat ruostumattomasta teräksestä. Askelmat jatkuvat varvastason yläpintaan. Lähtotelineiden runko on metallinen. Tutkimusten aikana allasvarusteissa ei havaittu merkittäviä puutteita. Altaan vedenpoisto tapahtuu pitkiltä sivuilta loiskekourujen kautta. Altaan pitkillä sivuilla on pyöreitä allasikkunoita.



Kuva 8. Uima-allas



Kuva 9. Matalan pään porrasaskelmat.
Kaiteet ovat ruostumatonta terästä.



**Kuva 10. Altaaseenlaskulaite ja altaan
ikkuna**



Kuva 11. Lähtötelineet altaan syvässä päädyssä



Kuva 12. Loiskekourut ovat altaan pitkällä sivuilla

Uima-altaan alapohja on maanvarainen, eikä sitä päästy tutkimaan ulkopuolelta. Altaan seinärakenteita päästiin tarkastelemaan ulkopuolella kellarikerroksen huoltokäytäviltä. Käytävillä havaittiin maalin hilseilyä, ruostumisen aiheuttamaa värjäytymää sekä pinnan rapautumaa. Huoltokäytävillä on vesivuotojälkiä läpivienneissä ja liittymissä sekä pilarien ja välipohjan liittymissä. Rakenteissa on myös halkeamia ja kellarikäytävien katossa näkyy laastipaikkauksia. Osa kellarikäytävän vuotojäljistä on altaan ylivuodoista/altaasta ryöpsähtäneistä vesistä johtuvia. Vauriokohtien sijainteja on esitetty alla olevissa valokuvissa sekä liitteessä 1.



Kuva 13. Vuotojälki kellarin käytävän katossa



Kuva 14. Vuotojälkiä kellarin käytävän katossa



Kuva 15. Pilarin kohdalla on vuotojälkeä ja viitteitä raudoitteiden korroosiosta



Kuva 16. Pilareissa on halkeamia



Kuva 17. Paikkauksia kellarikäytävän katossa, uima-altaan vieressä



Kuva 18. Halkeama kellarin käytävän seinässä, uima-altaan ulkopuolella altaan pohjan kohdalla



Kuva 19. Altaan ikkuna

4.3 Havainnot näytteistä

Altaasta porattiin 6 kpl $\varnothing$ 45 mm lieriönäytettä, joille tehtiin laboratoriossa ohuthietutkimukset ja määritettiin kloridipitoisuudet. Näytteistä 2 on altaan pohjasta ja 4 seinistä eri korkeuksilta. Alla olevissa taulukoissa on tiedot näytteistä sekä näytteenottokohdat ja analyysit. Näytteenotto-
kohdat on merkitty paikannuskaavioon (Liite 2.).

Taulukko 1. Valokuvat uima-altaasta otetuista näytteistä



Näyte AP1 pohja



Näyte AS1 seinä



Näyte AS2 seinä



Näyte AS3 seinä



Taulukko 2. Uima-altaasta otetut näytteet

Näyte	Tutkimus / syvyysalue näytteen ulkopinnasta	Näytteenottoaikka
AP1	OH 0-48 mm	pohja, syvä pää
AS1	OH 0-48 mm	pohja, syvä pää, veden pinnan yläpuolelta
AS2	OH 0-48 mm	seinä, syvä pää, veden pinnan alapuolelta
AS3	OH 0-48 mm	seinä, keskeltä allasta, veden pinnan alapuolelta
AS4	OH 0-48 mm	seinä, matala pää, veden pinnan alapuolelta
AP2	OH 0-48 mm	pohja, matala pää

Näytteistä tehtyjen havaintojen perusteella rakennekerrokset altaan sisäpuolelta alkaen ovat:

Altaan pohja

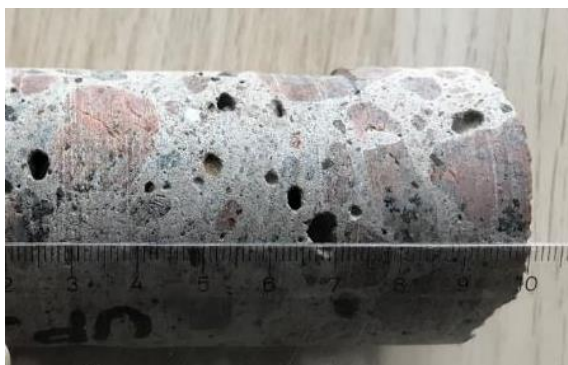
- klinkkerilaatoitus / saumalaasti
- kiinnityslaasti
- tasoite 3 mm
- tasoitteet 1-2 kpl, 4-10 mm
- betoni 50 – 60 mm (ei porattu läpi)

Altaan seinä

- klinkkerilaatoitus / saumalaasti
- kiinnityslaasti 8 mm
- tasoite 3 mm
- tasoite 20 mm
- tasoite 10 mm
- betoni noin 60 mm (ei porattu läpi)

Näytteessä AP2 havaittiin kaksi raudoitetta 55 mm syvyydellä. Raudoitteiden halkaisija oli 12 mm. Näytteen kohdalla olleissa raudoitteissa ei näytteenottohetkellä havaittu korroosiota.

Uima-altaan seinästä otetuissa näytteissä havaittiin ilmarakkuloita, mikä viittaa siihen, että betonin tiivistys ei ole täysin onnistunut.



**Kuva 20. Näyte AS3, altaan seinän
näytteissä havaittiin ilmarakkuloita**

4.4 Mittaustulokset

4.4.1 Betonin karbonatisoituminen

Betonin karbonatisoitumissyvyys määritettiin betonirakenteista irrotetuista poralieriönäytteistä mikrorakennetutkimuksen yhteydessä. Alla olevassa taulukossa on esitetty altaan rakenteista otetuista näytteistä mitatut karbonatisoitumissyvydet. Altaan runkobetonissa karbonatisoituminen on ollut vähäistä.

Taulukko 3. Uima-altaasta otettujen näytteiden karbonatisoitumissyvydet

Näyte	Näytteenottoaikka	Karbonatisoituminen ulkopinta [mm]		
		min	max	keskim
AP1	Uima-altaan pohja (runkobetonissa <1)	1	4	2
AS1	Uima-altaan seinän runkobetoni, veden pinnan yläpuolelta	1	4	3
AS2	Uima-altaan seinän runkobetoni, veden pinnan alapuolelta	<1	<1	<1
AS3	Uima-altaan seinän runkobetoni, veden pinnan alapuolelta	1	3	2
AS4	Uima-altaan seinän runkobetoni, veden pinnan alapuolelta	1	8	1
AP2	Uima-altaan pohjan runkobetoni	1	3	2

- Uima-altaan pohjan ja seinän karbonatisoituminen on edennyt keskimäärin noin 2 mm syvyyteen

4.4.2 Raudituksen betonipeitteet ja betonin karbonatisoituminen

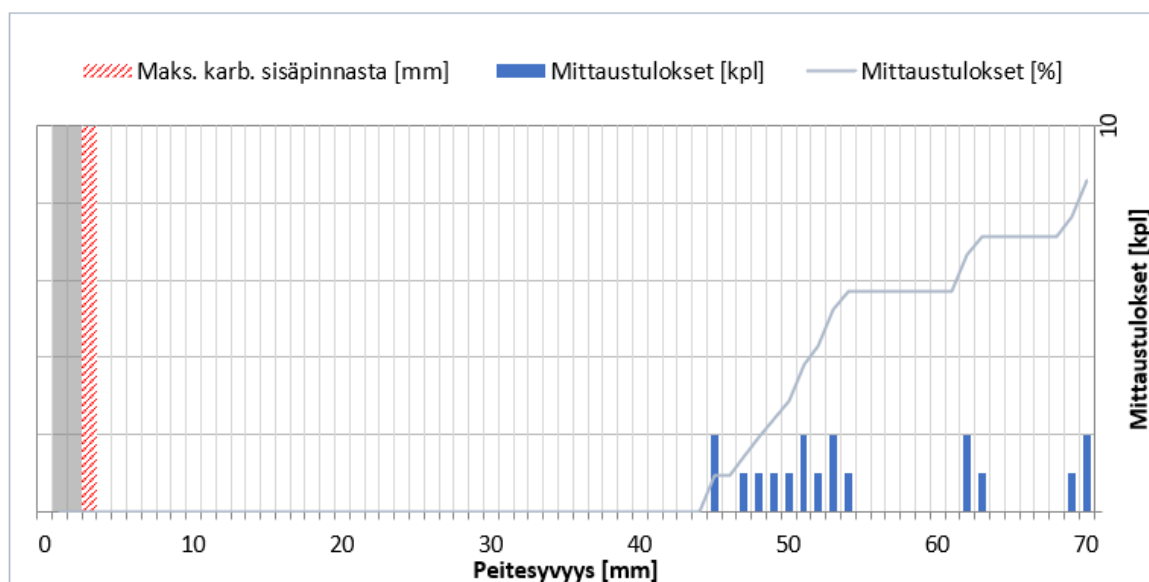
Uima-altaan pohjasta mitattiin betonipeitepaksuuksia yhteensä 21 kpl. Tämän enempää raudoitteita ei mittalaitteella rakenteesta löydetty. Pääosa raudoitteista on ilmeisesti rakenteessa niin syvällä, että mittalaitte ei tunnistanut raudoitteiden sijaintia. Löydettyjen raudoitteiden peitepaksuudet vaihtelivat välillä 45 – 72 mm keskiarvon ollessa 58 mm. Teräksistä 0 % on <25 mm syvällä betonin pinnasta. Teräksistä 0 % sijaitsee keskimääräisen karbonatisoitumissyvyyden

alueella. Maksimikarbonatisoitumissyvyys oli kahden näytteen perusteella 3 mm betonin yläpinnasta.

Taulukko 4. Yhteenveto uima-altaan pohjan pääterästen betonipeitepaksuuksista ja karbonatisoitumisesta

Raudoituksen peitesyvyys yläpinnasta		Betonin karbonatisoitumissyvyys yläpinnasta		Teräksiä karbonatisoituneen betonin alueella yläpinnasta	
Keskiarvo	58 mm	Keskimääräinen	2 mm	Keskim. nyt	0 %
Min./maks.	45...72 mm	Maksimi	4 mm	Keskim. 20 v. päästä	0 %
Mittauksia	21 kpl	Mittauksia	2 kpl		

Taulukko 5. Uima-altaan pohjan pääterästen betonipeitepaksuudet

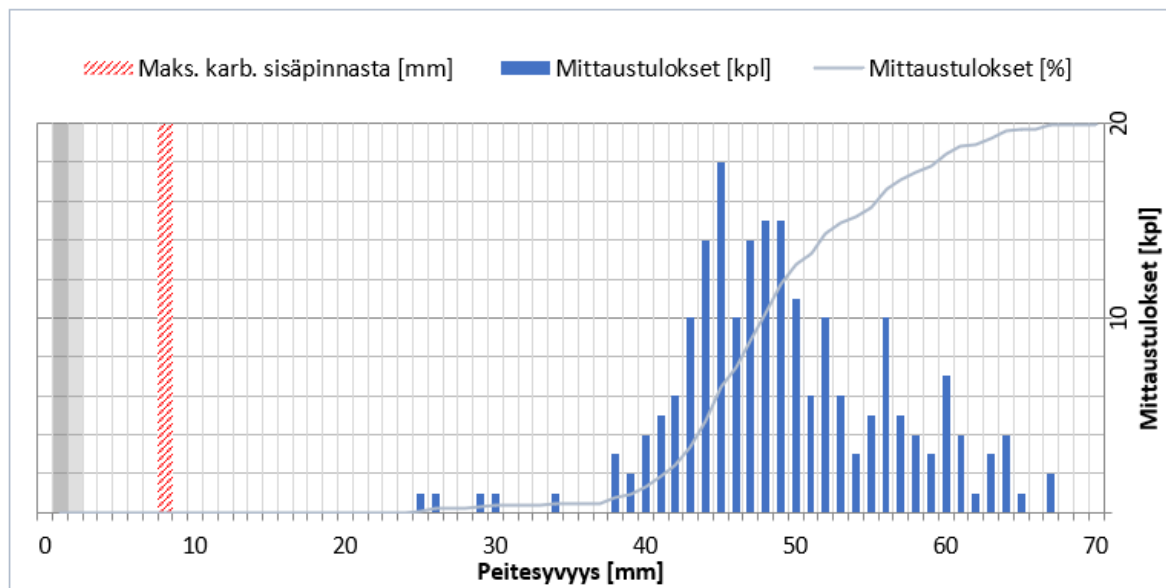


Uima-altaan pitkän sivun seinästä mitattiin betonipeitepaksuuksia varvaslistan yläpuolisesta osasta ja sen alapuolisesta osasta. **Varvaslistan yläpuolisesta** osasta mittauksia tehtiin yhteensä 207 kpl. Raudoitteiden peitepaksuudet vaihtelivat välillä 25 – 67 mm keskiarvon ollessa 49 mm. Teräksistä 0 % on <25 mm syvällä runkobetonin ulkopinnasta. Maksimikarbonatisoitumissyvyys oli neljän näytteen perusteella 8 mm betonin ulkopinnasta. Teräksistä 0 % sijaitsee keskimääräisen karbonatisoitumissyvyyden alueella. Maksimikarbonatisoitumissyvyys sijoittuu usein esimerkiksi näytteessä olleen halkeaman tms. kohdalle, jolloin materiaali on paikallisesti karbonisoitunut keskimääräistä syvemmälle.

Taulukko 6. Yhteenveto uima-altaan pitkäsivun seinän yläosan pääterästen betonipeitepaksuuksista ja karbonatisoitumisesta

Raudoituksen peitesyvyys ulkopinnasta		Betonin karbonatisoitumissyvyys ulkopinnasta		Teräksiä karbonatisoituneen betonin alueella ulkopinnassa	
Keskiarvo	49 mm	Keskimääräinen	2 mm	Keskim. nyt	0 %
Min./maks.	25...67 mm	Maksimi	8 mm	Keskim. 20 v. päästä	0 %
Mittauksia	207 kpl	Mittauksia	4 kpl		

Taulukko 7. Uima-altaan pitkäsivun seinän yläosan pääterästen betonipeitepaksuudet

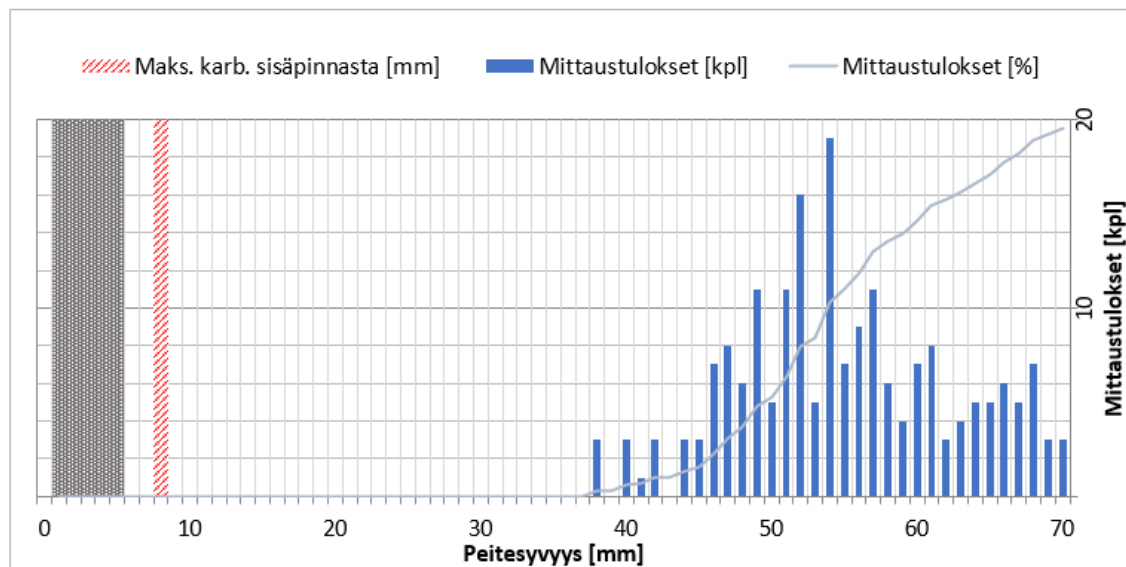


Uima-altaan pitkäsivun seinän varvaslistan alapuolisesta osasta mitattiin betonipeitepaksuuksia yhteensä 202 kpl. Raudotteiden peitepaksuudet vaihtelivat välillä 38 – 78 mm keskiarvon ollessa 56 mm. Teräksistä 0 % on <25 mm syvällä runkobetonin ulkopinnasta. Maksimikarbonatisoitumissyvyys oli neljän näytteen perusteella 8 mm betonin ulkopinnasta. Teräksistä 0 % sijaitsee keskimääräisen karbonatisoitumissyvyiden alueella. Maksimikarbonatisoitumissyvyys sijoittuu usein esimerkiksi näytteessä olleen halkeaman tms. kohdalle, jolloin materiaali on paikallisesti karbonatisoitunut keskimääräistä syvemmälle.

Taulukko 8. Yhteenveto uima-altaan pitkäsivun seinän alaosan pääterästen betonipeitepaksuuksista ja karbonatisoitumisesta

Raudoituksen peitesyvyys ulkopinnasta		Betonin karbonatisoitumissyvyys ulkopinnasta		Teräksiä karbonatisoituneen betonin alueella ulkopinnassa	
Keskiarvo	56 mm	Keskimääräinen	2 mm	Keskim. nyt	0 %
Min./maks.	38...78 mm	Maksimi	8 mm	Keskim. 20 v. päästä	0 %
Mittauksia	202 kpl	Mittauksia	4 kpl		

Taulukko 9. Uima-altaan pitkäsivun seinän alaosan pääterästen betonipeitepaksuudet

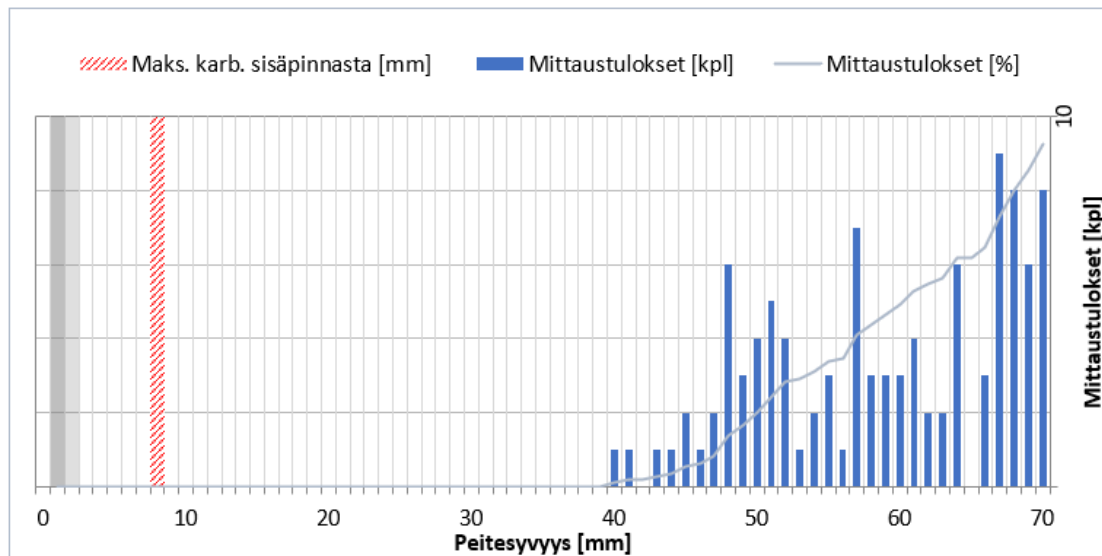


Uima-altaan päätyseinästä mitattiin betonipeitepaksuuksia yhteensä 110 kpl. Raudotteiden peitepaksuudet vaihtelivat välillä 40 – 73 mm keskiarvon ollessa 60 mm. Teräksistä 0 % on <25 mm syvällä runkobetonin ulkopinnasta. Maksimikarbonatisoitumissyvyys oli neljän näytteen perusteella 8 mm betonin ulkopinnasta. Teräksistä 0 % sijaitsee keskimääräisen karbonatisoitumissyvyyden alueella. Maksimikarbonatisoitumissyvyys sijoittuu usein esimerkiksi näytteessä olleen halkeaman tms. kohdalle, jolloin materiaali on paikallisesti karbonatisoitunut keskimääräistä syvemmälle.

**Taulukko 10. Yhteenveto uima-altaan päätyseinän pääterästen betonipeitepak-
suuksista ja karbonatisoitumisesta**

Raudoituksen peitesyvyys ulkopinnasta		Betonin karbonatisoitumis- syvyys ulkopinnasta		Teräksiä karbonatisoituneen betonin alueella ulkopinnassa	
Keskiarvo	60 mm	Keskimääräinen	2 mm	Keskim. nyt	0 %
Min./maks.	40...73 mm	Maksimi	8 mm	Keskim. 20 v. päästä	0 %
Mittauksia	110 kpl	Mittauksia	4 kpl		

Taulukko 11. Uima-altaan päätyseinän pääterästen betonipeitepaksuudet



- Uima-altaan pohjan ja seinien karbonatisoituminen on vähäistä, eikä se ole saavuttanut raudoitteita. Seuraavan 20 vuoden kuluessa karbonatisoituminen ei myöskään tule saavuttamaan raudoitteita.

4.4.3 Betonin kloridipitoisuus

Altaan betonirakenteiden kloridipitoisuus määritettiin poralieriönäyttekappaleista.

Tavanomaisille raudoitteille kriittisen kloridipitoisuuden arvona pidetään 0,05 – 0,07 p-% betonin painosta. Kloridikorroosion etenemisen kannalta betonin korkea kosteusrasitus aiheuttaa korroosiovaurioita tavanomaisissa raudoitteissa jo 0,03 p-% kloridipitoisuudella (BY42 2019). Laboratorion analyysivastaus on raportin liitteenä 4.

Taulukko 12. Kloridianalyysin tulokset, uima-allas

Näyte	Näytteenottopaikka	Cl- pitoisuus [massa- %]
		0-20 mm
AP1	Uima-altaan pohja	<0,01
AS1	Uima-altaan seinä, veden pinnan yläpuolelta (runkobetonissa <1)	0,01
AS2	Uima-altaan seinä, veden pinnan alapuolelta	0,01
AS3	Uima-altaan seinä, veden pinnan alapuolelta	<0,01
AS4	Uima-altaan seinä, veden pinnan alapuolelta	<0,01
AP2	Uima-altaan pohja	<0,01

- Näytteiden kloridipitoisuudet olivat näiden tulosten perusteella alhaisia, eikä kloridikorroosioriskiä tämän tuloksen perusteella ole.

4.4.4 Mikrorakennetutkimus ohuthieestä

Mikrorakennetutkimus tehtiin kuudelle uima-altaan sisäpuolelta otetulle näytteelle. Kaksi näytteistä oli altaan pohjasta, neljä eri korkeuksilta altaan seinistä.

Alla olevassa taulukossa on esitetty lyhennettynä laboratorion yhteenveto tutkimustuloksista. Alkuperäinen analyysivastaus löytyy kokonaisuudessaan raportin liitteenä 4.

Taulukko 13. Betonin mikrorakennetutkimus, uima-allas, yhteenveto tuloksista



LABROC

134513/OH
Inkeroisten uimahalli

TUTKIMUSRAPORTTI
24.8.2021
2(12)

YHTEENVETO JA TULOSTEN ARVIOINTI:							
Näyte	Rakenneosä/ ohuthiepinta	Laatu	Kunto	Karbonatisoituminen min-max/ka. (mm)	Huokostus / huokostäytteet	Rapautuneisuus	AKR
AP1	aikuisten allas, pohja/ runkobetonin ulkopinta	hyvä	hyvä	ulkopinta 1-4/2 runkobetoni 1	ei/ ei	0	I
lisätieto	- potentiaalista alkalireaktiivista kiviainetta vähän < 15%						
AS1	aikuisten allas, seinä/ runkobetonin ulkopinta	tydyttävä	tydyttävä	runkobetoni 1-4/3	ei/ vähän alkalipiigeeliä, ettringiittiä	1	II
lisätieto	- vähäistä alkalikiviainereaktiota (rapautuneisuus 1) - potentiaalista alkalireaktiivista kiviainetta vähän < 15%						
AS2	aikuisten allas, seinä/ runkobetonin ulkopinta	hyvä	hyvä	runkobetoni 1	ei/ ei	0	I
lisätieto	- potentiaalista alkalireaktiivista kiviainetta vähän < 15%						
AS3	aikuisten allas, seinä/ runkobetonin ulkopinta	hyvä	hyvä	runkobetoni 1-3/2	ei/ ei	1	I
lisätieto	- potentiaalista alkalireaktiivista kiviainetta vähän < 15% - vähäistä pintarapautumista (rapautuneisuus 1, ei vielä vaikuta rakenteen kuntoon, pintaosan tartunta heikentynyt)						
AS4	aikuisten allas, seinä/ runkobetonin ulkopinta	hyvä	hyvä	runkobetoni 1-8/1	ei/ ei	0	I
lisätieto	- potentiaalista alkalireaktiivista kiviainetta vähän < 15%						
AP2	aikuisten allas, pohja/ runkobetonin ulkopinta	hyvä	hyvä	runkobetoni 1-3/2	ei/ ei	1	I
lisätieto	- potentiaalista alkalireaktiivista kiviainetta vähän < 15% - laastin tartunnassa säröilyä ja betonissa kutistumahalkeama (rapautuneisuus 1, ei vielä merkittävästi vaikuta rakenteen kuntoon, laastin tartunta heikentynyt)						

Yhteenveto uima-altaasta otettujen betoninäytteiden ohuthietutkimuksessa tehdyistä havainnoista:

Ohuthietutkimus on tehty altaiden runkobetonista. Näytteiden betonit ovat rakenteeltaan ja koostumukseltaan samankaltaisia. Laatu ja kunto on pääosin hyvä. Näytteessä AS1 vähäinen alkalikiviainereaktio heikentää nykyään ja kunnon tyydyttäväksi.

Näytteiden betonien tiivistyminen on ollut hyvä. Merkittävää kutistuman aiheuttamaa halkeilua tai säröilyä ei havaittu. Sideaineen laatu on hyvä tai suhteellisen hyvä. Mikrorakenteessa on hieman vedenerottumisen aiheuttamaa tiiveyden vaihtelua (lähinnä näytteet AP1, AS4) mutta pääosin mikrorakenne vaikuttaa suhteellisen tiiviiltä.

Kiviaines on näytteissä hyvin samankaltaista. Arviolta pieniosa kiviaineesta on alkalireaktio-potentiaalista (hiertyneet granitoidit). Näytteissä AS1 havaittiin vähäistä kiviainereaktiota ja näytteen rapautuneisuus on tasoa 1 (vähäistä rapautumaa). Kosteuden pääseminen rakenteisiin tulisi estää. Kosteusrasitusta indikoivia sekundäärisiä kiteytymiä/ alkalireaktiota havaittiin vähäisesti näytteessä AS1.

- ➔ Näytteiden tutkimustulosten perusteella betonin kunto ja laatu on pääosin hyvä, näytteessä AS1 tyydyttävä
- ➔ Karbonatisoituminen on kaikkien näytteiden runkobetonissa vähäistä.
- ➔ Yhdessä näytteessä havaittiin vähäistä alkali-silikareaktiota (näyte AS1).

4.5 Yhteenveto rakenteiden kunnosta

Tutkimuksessa tehtyjen havaintojen perusteella uima-altaan allasvarusteissa ei havaittu merkittäviä vaurioita. Kopokartoituksessa havaittiin paljon alustastaan irti olevia laattoja.

Aistinvaraisten havaintojen perusteella kellaritiloissa on/ on ollut vesivuotoja. Altaan ulkopuolisissa rakenteissa havaittiin aistinvaraisissa tarkasteluissa betonin lohkeilua, betoniraudotteiden korroosioon viittaavaa värjäytymistä sekä paikattuja / maalattuja alueita.

Näytteiden kloridipitoisuudet olivat alhaiset, eikä kloridikorroosioriskiä näiden tulosten perusteella ole. Myös betonin karbonatisoituminen on vähäistä.

Mikrorakenne- eli ohuthietutkimusten perusteella betonin kunto ja laatu on pääosin hyvä. Vain yhdessä näytteessä havaittiin vähäistä rapautumaa ja vähäistä alkali-silikareaktiota (näyte AS1).

4.6 Toimenpide-ehdotukset

Uima-altaan irti olevat laatat irrotetaan ja kiinnitetään uudelleen samanlaatuisella kiinnitys- ja saumamassalla (2-komponenttinen epoksi, eristys-kiinnitys-saumausmassa), kuin millä ympäröivä alue on tehty. Korjatun alueen kiinnitysmassan/-laastin ja vanhan kiinnitysmassan/-laastin tulee muodostaa yhtenäinen eristys-kiinnitys-saumasrakenne.

Jatkossa laattojen tartunnat suositellaan kartoitettavan uimahallin huoltokatkojen aikaan, kun allas on tyhjillään.

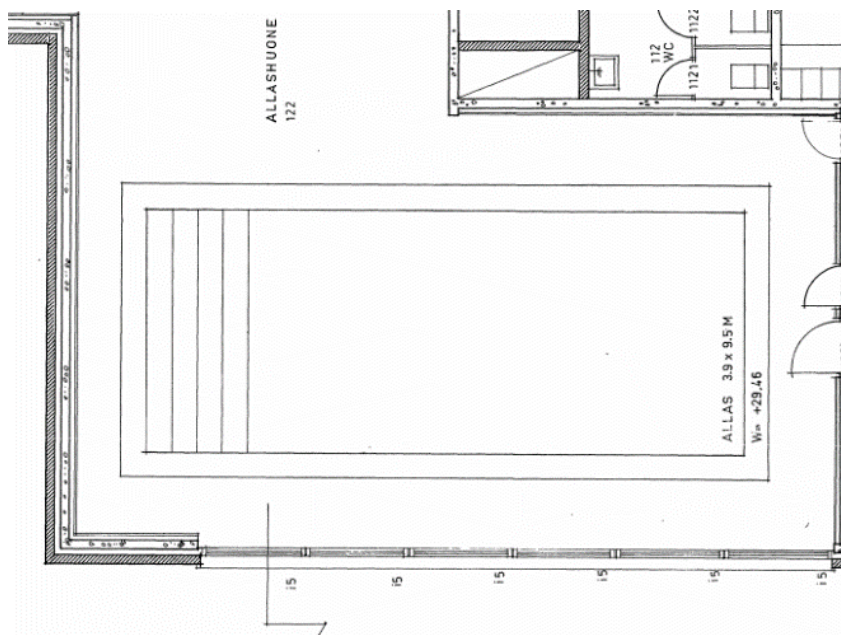
Ulkopuolen pinnat puhdistetaan ja pinnoitetaan pinnoitteella jonka vesihöyrynvastus on alhainen, esim. silikaattimaalilla jolloin maalikerroksen alle ei kerry kosteutta ja synny epäpuhtauksia jotka heikentävät sisäilman laatua.

5. LASTENALLAS

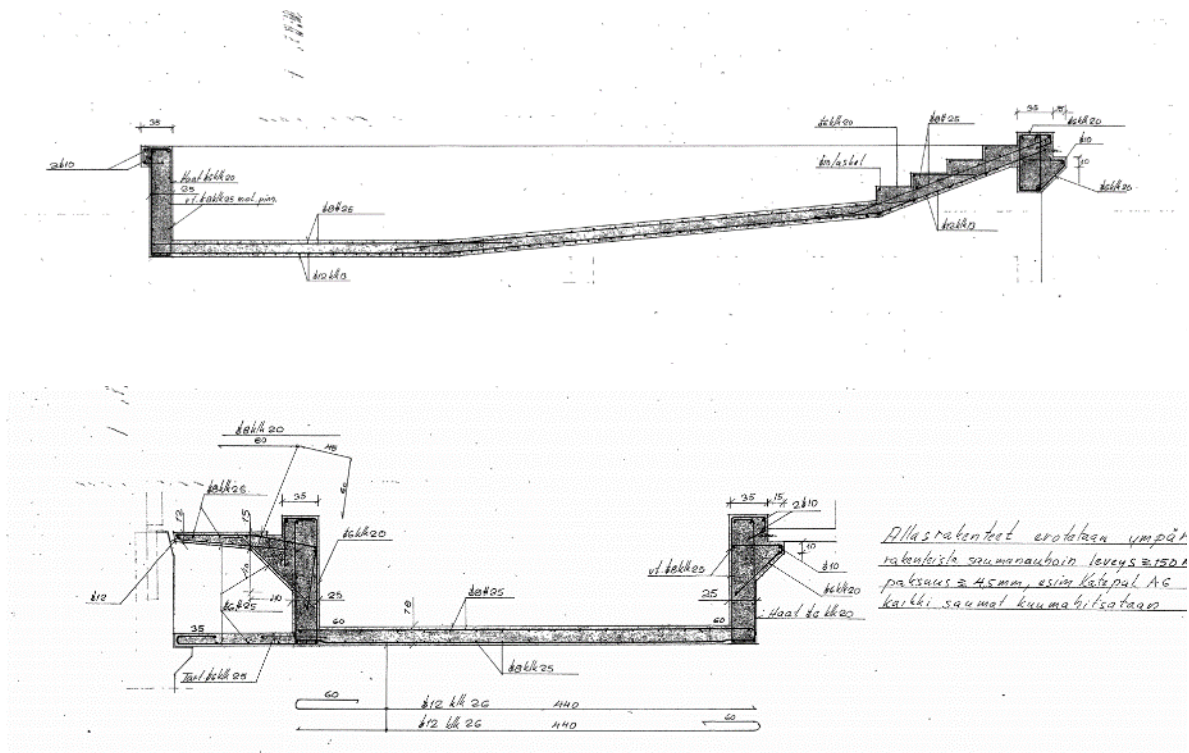
5.1 Lähtötietojen tarkastelu

Lastenaltaan koko on n. 3,9 m x 9,5 m. Altaan seinä- ja pohjarakenteet ovat paikallavalettuja teräsbetonirakenteita. Altaan syvyys vaihtelee 0,0–0,9 m välillä.

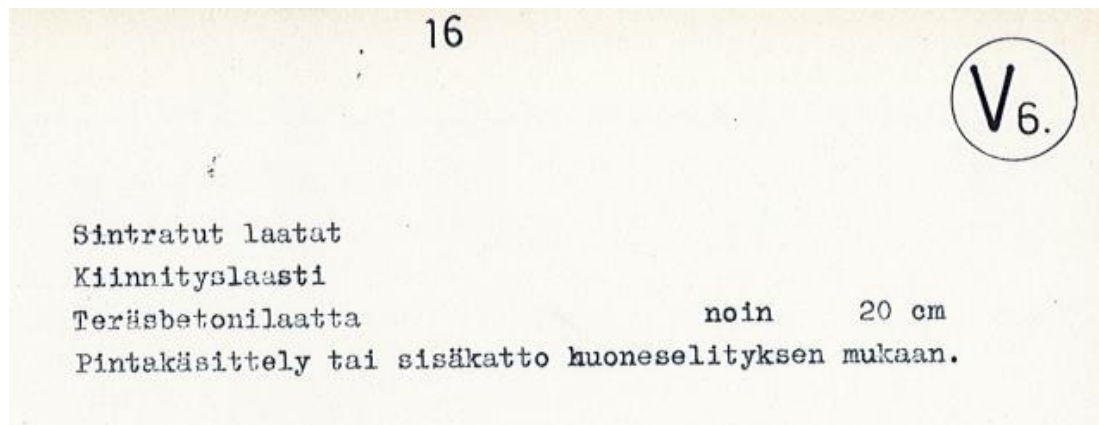
Alkuperäisten rakennepiirustusten mukaan (1971) lastenaltaan pohjalaatan paksuus on 180 mm ja seinien paksuus on 250 - 350 mm. Uima-altaita ei ole vedeneristetty. Rakenteissa käytetty betoni on vesitiivistä. Alkuperäisten suunnitelmien mukaan allasrakenteet on erotettu ympäröivistä rakenteista saumanauhoin ja saumat on kuumahitsattu. (Kuvat kappaleessa 4.1)



Kuva 21. Lastenallas (Arkkitehtuuritoimisto Ossi Rajala 1971)



Kuva 22. Lastenaltaan leikkauspiirustukset (Insinööritoimisto Parkatti-Salonen ky 12.7.1971)



Kuva 23. Lastenaltaan pohja- ja seinärakenne V6, alkuperäisen työselityksen mukaan (Arkkitehti-toimisto Ossi Rajala)

5.2 Aistinvaraiset havainnot

Lastenallas on laatoitettu pääosin valkoisilla klinkkerilaatoilla, portaissa on myös sinisiä laattoja. Laatojen havaittiin olevan niin hyväkuntoisia, että laatat ja niiden kiinnityslaasti on todennäköisesti uusittu peruskorjauksen yhteydessä. Laatat kopokartoitettiin koko altaan alueelta ja

kartoituksessa havaittiin runsaasti alustasta irti olevia laattoja. Irti olevat laatat on merkitty liitteessä 3 oleviin kaavioihin.

Altaan käyntipäädyssä on viisi betonista porrasaskelma altaaseen. Portaiden kohdalla laatoituksen laastisaumoissa oli paikallisia vaurioita. Altaaseen tehtiin tutkimusten aikaan korjaustöitä.

Lastenaltaassa ei ole ikkunoita. Altaan vesi vaihtuu syvässä päässä olevan loiskekourun kautta. Kourun laatoissa on halkeamia.



Kuva 24. Lastenallas. Käynti altaaseen on altaan päädyssä olevia betoniportaita pitkin.



Kuva 25. Puutteita laastisaumoissa



Kuva 3. Lastenaltaan korjauskohtia



Kuva 27. Lastenaltaan loiskekouru on syvässä päädyssä

Lastenaltaan alapuolella kellarissa on ilmanvaihtokonehuone. Ilmanvaihtokonehuone katossa havaittiin vesivuotojälkiä.



Kuva 28. Vuotokohta lastenaltaan pohjassa, altaan portaiden alaosan alla



Kuva 29. Vuotokohta lastenaltaan pohjassa syvässä päädyssä

5.3 Havainnot näytteistä

Lastenaltaasta porattiin 3 kpl $\varnothing$ 45 mm lieriönäytettä, joille tehtiin laboratoriossa ohuthietutkimukset ja määritettiin kloridipitoisuudet. Näytteistä kaksi oli altaan pohjasta ja yksi seinästä. Alla olevissa taulukoissa on tiedot lastenaltaasta otetuista näytteistä sekä näytteenottokohdat ja analyysit. Näytteenottokohdat on merkitty paikannuskaavioon (Liite 2.).

Taulukko 14. Valokuvat lastenaltaasta otetuista näytteistä

Taulukko 15. Lastenaltaasta otetut näytteet

Näyte	Tutkimus / syvyysalue näytteen ulkopinnasta	Näytteenottoaika
AP3	OH 0-48 mm	altaan pohja
AP4	OH 0-48 mm	altaan pohja
AS5	OH 0-48 mm	seinä, veden pinnan alapuolelta

Näytteistä tehtyjen havaintojen perusteella rakennekerrokset altaan sisäpuolelta alkaen ovat:

Altaan pohja

- klinkkerilaatoitus / saumalaasti
- kiinnityslaasti 6 mm
- tasoite 3 mm
- betoni 30 – 34 mm
- betoni (ei porattu läpi)

Altaan seinä

- klinkkerilaatoitus / saumalaasti
- kiinnityslaasti 8 mm
- tasoite 3 mm
- betoni 15 mm
- runkobetoni

Lastenaltaasta otetuissa näytteissä havaittiin ilmarakkuloita, mikä viittaa siihen, että betonin tiivistys ei ole täysin onnistunut. Näytteiden oikaisutasoituksen ja runkobetonin tartunnat irtosivat lieriöiden porauksessa.



Kuva 30. Näyte AS5, lastenaltaan näytteiden betonissa havaittiin ilmarakkuloita ja eri rakennekerrosten tartunnat irtosivat toisistaan porauksissa

5.4 Mittaustulokset

5.4.1 Betonin karbonatisoituminen

Betonin karbonatisoitumissyvyys määritettiin betonirakenteista irrotetuista poralieriönäytteistä mikrorakennetutkimuksen yhteydessä. Alla olevassa taulukossa on esitetty altaan rakenteista otetuista näytteistä mitatut karbonatisoitumissyvyudet. Altaan runkobetonissa karbonatisoituminen on ollut vähäistä.

Taulukko 16. Lastenaltaasta otettujen näytteiden karbonatisoitumissyvyydet

Näyte	Näytteenottopaikka	Karbonatisoituminen ulkopinta [mm]		
		min	max	keskim
AP3	Lastenaltaan pohja -runkobetoni	1	10	5
		2	4	3
AP4	Lastenaltaan pohja -runkobetoni	1	3	2
		2	2	2
AS5	Lastenaltaan seinä, veden pinnan alapuolelta (runkobetoni)	1	3	2

- Lastenaltaan runkobetonin karbonatisoituminen on edennyt keskimäärin noin 2 mm syvyydelle.

5.4.2 Raudoituksen betonipeitteet ja betonin karbonatisoituminen

Lastenaltaan pohjasta ja seinistä mitattiin betonipeitepaksuuksia koko altaan alueelta. Mittalaitteella paikannettiin vain muutama raudoite. Näidenkin havainnot olivat epävarmoja. orelta. Raudoitteet ovat ilmeisesti rakenteessa niin syvällä, että mittalaite ei tunnistanut niiden sijaintia. Näytteessä AP4 havaittiin raudoite 102 mm syvyydellä. Karbonatisoitumista havaittiin vain aivan betonin pinnassa eli näiden havaintojen perusteella raudoitteita ei ole rakenteessa karbonatisoituneella alueella.

- Lastenaltaan pohjan ja seinien karbonatisoituminen on vähäistä, eikä se ole saavuttanut raudoitteita. Seuraavan 20 vuoden kuluessa karbonatisoituminen ei myöskään todennäköisesti tule saavuttamaan raudoitteita.

5.4.3 Betonin kloridipitoisuus

Altaan betonirakenteiden kloridipitoisuus määritettiin poralieriönäytekappaleista.

Tavanomaisille raudoitteille kriittisen kloridipitoisuuden arvona pidetään 0,05 – 0,07 p-% betonin painosta. Kloridikorroosion etenemisen kannalta betonin korkea kosteusrasitus aiheuttaa korroosiovaurioita tavanomaisissa raudoitteissa jo 0,03 p-% kloridipitoisuudella (BY42 2019). Laboratorion analyysivastaus on raportin liitteenä 4.

Taulukko 17. Kloridianalyysin tulokset, lastenallas

Näyte	Näytteenottopaikka	Cl- pitoisuus [massa- %] 0-20 mm
AP3	Lastenaltaan pohja	<0,01
AP4	Lastenaltaan pohja	<0,01
AS5	Lastenaltaan seinä, veden pinnan alapuolelta	<0,01

- Lastenaltaasta otetuissa näytteissä kloridipitoisuus oli alle määrittämissä.

5.4.4 Mikrorakennetutkimus ohuthieestä

Mikrorakennetutkimus tehtiin kolmelle lastenaltaan sisäpuolelta otetulle näytteelle. Kaksi näytteistä oli altaan pohjasta, yksi altaan seinästä.

Alla olevassa taulukossa on esitetty lyhennettynä laboratorion yhteenveto tutkimustuloksista. Alkuperäinen analyysivastaus löytyy kokonaisuudessaan raportin liitteenä 4.

Taulukko 18. Betonin mikrorakennetutkimus lastenallas, yhteenveto tuloksista



134513/OH
Inkeroisten uimahalli

TUTKIMUSRAPORTTI
24.8.2021
2(12)

YHTEENVETO JA TULOSTEN ARVIOINTI:							
Näyte	Rakenneosä/ ohuthiepinta	Laatu	Kunto	Karbonatisoituminen min-max/ka. (mm)	Huokostus / huokostäytteet	Rapautuneisuus	AKR
AP3	lasten allas, pohja/ runkobetonin ulkopinta	hyvä	hyvä	ulkopinta 1-10/5 runkobetoni 2-4/3	ei/ vähän ettringiittiä	0	I
lisätieto	- potentiaalista alkalireaktiivista kiviainetta vähän < 15%						
AP4	lasten allas, pohja/ runkobetonin ulkopinta	hyvä	hyvä	ulkopinta 1-3/2 runkobetoni 2	ei/ ei	0	I
lisätieto	- potentiaalista alkalireaktiivista kiviainetta vähän < 15% - teräs hyvässä kunnossa						
AS5	lasten allas, seinä/ runkobetonin ulkopinta	tydyttävä	tydyttävä	runkobetoni 1-3/2	ei/ yksittäisesti alkalipiigeeliä	1	II
lisätieto	- vähäistä alkalikiviainereaktiota (rapautuneisuus 1) - potentiaalista alkalireaktiivista kiviainetta arviolta > 15%						

Yhteenveto lastenaltaasta otettujen betoninäytteiden ohuthietutkimuksessa tehdyistä havainnoista:

Ohuthietutkimus on tehty altaiden runkobetonista. Näytteiden betonit ovat rakenteeltaan ja koostumukseltaan samankaltaisia. Laatu ja kunto on pääosin hyvä. Näytteissä AS5 vähäinen alkalikiviainereaktio heikentää nykyään ja kunnon tyydyttäväksi.

Näytteiden betonien tiivistyminen on ollut hyvä. Merkittävää kutistuman aiheuttamaa halkeilua tai säröilyä ei havaittu. Sideaineen laatu on hyvä tai suhteellisen hyvä. Mikrorakenteessa on hieman vedenerottumisen aiheuttamaa tiiveyden vaihtelua (lähinnä näyte AP4,) mutta pääosin mikrorakenne vaikuttaa suhteellisen tiiviiltä.

Kiviaines on näytteissä hyvin samankaltaista. Arviolta pieniosa kiviaineesta on alkalireaktio-potentiaalista (hiertyneet granitoidit), pois lukien näyte AS5, missä kiviainetta on arviolta yli 15% karkeasta kiviaineesta. Näytteessä AS5 havaittiin vähäistä kiviainereaktiota. Kosteuden pääseminen rakenteisiin tulisi estää. Kosteusrasitusta indikoivia sekundäärisiä kiteytymiä/ alkalireaktiota havaittiin vähäisesti näytteissä AP3 ja AS5.

- ➔ Näytteiden tutkimustulosten perusteella betonin kunto ja laatu on pääosin hyvä, näytteessä AS5 tyydyttävä
- ➔ Karbonatisoituminen on kaikkien näytteiden runkobetonissa vähäistä.
- ➔ Yhdessä näytteessä havaittiin vähäistä alkali-silikareaktiota ja potentiaalista alkalireaktiivista kiviainetta yli 15 % (näyte AS5).

5.5 Yhteenveto rakenteiden kunnosta

Lastenaltaan kopokartoituksessa havaittiin paljon alustastaan irti olevia laattoja. Loiskekourussa havaittiin joitain haljenneita laattoja.

Altaan ulkopuolella altaan rakenteissa havaittiin vesivuotokohtia ja halkeamia rakenteissa.

Näytteenotossa laasti-/ pintavalukerrosten ja runkobetonin tartunnat irtosivat.

Tutkimuksissa otettujen näytteiden kloridipitoisuudet olivat alhaiset, eikä kloridikorroosioriskiä näiden tulosten perusteella ole. Myös karbonatisoituminen on vähäistä.

Mikrorakenne- eli ohuthietutkimusten perusteella betonin kunto ja laatu on pääosin hyvä. Vain yhdessä näytteessä havaittiin vähäistä rapautumaa ja vähäistä alkali-silikareaktiota (näyte AS1).

5.6 Toimenpide-ehdotukset

Lastenaltaan laasti-/ pintavalukerrosten tartuntojen havaittiin olevan heiketyneitä ja pintakerrokset suositellaan poistamaan runkobetoniin asti. Pintakerrosten alta paljastuvat mahdolliset halkeamat ja muut vauriot paikkakorjataan ja paljastuvat raudoitteet korroosiosuojataan. Rakenteet uusitaan erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti.

Korjauksen yhteydessä tarkastetaan ja korjataan havaittujen vesivuotokohtien vauriot. Samalla uusitaan altaan laatoitus, jossa oli havaittavissa runsaasti alustastaan irti olevia laattoja.

6. PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUKSET

Ramboll Finland Oy
Lappeenranta
31.8.2021



Heli Uusi-Uitto
Sisäilma-asiantuntija
Raportin laatija



Tapani Moilanen
tutkimuspäällikkö, rkm RTA
Raportin tarkastaja

LIITE 1. TUTKIMUSMENETELMÄT JA YLEISIMMÄT VAURIOMEKANISMIT

1. YLEISTÄ

Rakenteiden ikääntyessä tapahtuva vaurioituminen johtuu pääosin olosuhteiden aiheuttamasta rasituksesta, joka saa aikaan materiaalien ominaisuuksien heikkenemistä eli vaurioitumista tai turmeltumista. Vaurioituminen voi olla haitallisen nopeaa, mikäli käytetyt materiaalit tai työnsuoritus ovat olleet heikkolaatuisia tai rakenneratkaisut virheellisiä tai huonosti toimivia. Vaurioitumisilmiöt ovat alkuvaiheessa hitaasti eteneviä, mutta vaurioiden edetessä nopeus yleensä kiihtyy.

Aluksi haitat ovat yleensä lähinnä ulkonäöllisiä, mutta betonirakenteiden vaurioituminen saattaa aiheuttaa myös turvallisuusriskejä. Rakenteiden korjaustarpeeseen ja soveltuviin korjausmenetelmiin vaikuttavat myös erilaiset ympäristölle ja terveydelle vaaralliset yhdisteet sekä aiemmin tehdyt, joko virheelliset tai käyttöikänsä ylittäneet korjaukset.

Tutkimuksissa käytetyt tutkimusmenetelmät ja tyypillisimmät vauriomekanismit on esitelty seuraavissa kappaleissa:

1.1 Lähtötietojen tarkastelu

Lähtötietojen tarkastelulla pyritään selvittämään kohteen suunnitellut rakenteet, materiaalit ja mitat. Näiden tietojen perusteella arvioidaan rasitetuimmat ja/tai olennaiset tutkimuspaikat ja laaditaan tutkimussuunnitelma. Kohteella toteutuneita rakenteita verrataan suunnitelmissa esitettyihin mahdollisten työmaa- tai käytön aikaisten muutosten selvittämiseksi.

1.2 Raudoitteiden korroosio

1.2.1 Vauriomekanismit

Betonissa olevien terästen korroosio voi alkaa pääasiassa betonin karbonatisoitumisen tai betonissa olevien kloridien vaikutuksesta. Korroosion vaikutus rakenteiden turvallisuuteen on kuntotutkimusten ja korjausten yhteydessä aina selvitettävä.

Karbonatisoitumiseksi kutsutaan betonin neutraloitumisreaktioita, joiden seurauksena betonin huokosveden pH-arvo alenee n. tasolle 8,5. Reaktiot aiheutuvat ilman sisältämän hiilidioksidin tunkeutumisesta betoniin. Karbonatisoituminen etenee vähitellen rintamana betonin pinnasta alkaen. Karbonatisoitumisen saavuttaessa raudoitteiden syvyyden, niiden (betonin alkalisuudesta johtuva) sähkökemiallinen korroosiosuoja häviää ja ne ovat alttiina kosteusrasituksessa korroosiolle.

Betonin ympäröivät raudoitteet ovat normaalisti hyvin korroosiolta suojattuina johtuen betonipeitteen paksuudesta, rakenteiden pinnoitteista sekä raudoitteiden erilaisista käsittelyistä (sinkitys, ruostumattomat raudoitteet). Raudoitteiden korroosion seurauksena raudoitteiden poikkileikkausala pienenee ja heikentää rakenteen kantavuutta. Toisaalta korroosiotuotteet vaativat alkuperäistä raudoitetta suuremman pinta-alan, joka voi aiheuttaa betoniin halkeamia ja lohkeamia.

Betonin riittävän suuri kloridipitoisuus voi käynnistää betoniraudoitteiden korroosion myös karbonatisoitumattomassa betonissa. Kriittisenä kloridipitoisuuden arvona pidetään eri lähteiden mukaan noin 0,03 – 0,07 paino-% kloridipitoisuutta betonin painosta. Kloridien aiheuttamalle

korroosiolle ovat alttiimpia jänneteräkset sekä teräkset, jotka ovat alttiina korkealle kosteusrasitukselle. Klorideja on käytetty lähinnä 1960-luvulla betonin lisäaineena (kiihdyttimenä), mutta niitä voi tunkeutua myös kovettuneeseen betoniin mm. teiden suolauksen sekä tuulien kuljettaman meriveden vaikutuksesta.

1.2.2 Tutkimusmenetelmät

Betonirakenteiden näkyvien korroosioaurioiden määrä:

Näkyvien korroosioaurioiden (halkeama, irronnut betonipeite) määrä arvioidaan silmämääräisellä tarkastelulla kaikista tutkittavista rakenteista.

Betonin karbonatisoitumissyvyyden mittaaminen:

Betonin karbonatisoitumissyvyys mitataan pH-indikaattorilla, jolla voidaan erottaa karbonatisoitunut (pH noin 8) ja karbonatisoitumaton betoni (pH 13-14). Betonin karbonatisoitumissyvyys mitataan betonista irrotetuista näytelieriöistä.

Raudoitteiden peitepaksuuksien jakauma:

Raudoitteiden peitepaksuusmittauksella määritetään raudoitteiden peitepaksuusjakauma ja sen perusteella arvioidaan, kuinka suuri osa raudoitteista sijaitsee karbonatisoituneella alueella ja siten aktiivinen korrosio on niissä käynnissä. Peitepaksuusjakauman ja betonin karbonatisoitumisnopeuden perusteella voidaan myös arvioida korroosioaurioiden etenemistä rakenteessa. Raudoitteiden peitepaksuudet mitataan ainetta rikkomattomasti peitepaksuusmittarilla ja peitepaksuusjakauma selvitetään jokaisesta tutkitusta rakenneosasta erikseen. Mittaus tehdään soveltaen ohjetta BY 42 2019, kuitenkin vähintään 200 mittausta/tutkittava osa.

1.3 Betonin vaurioitumiseen johtavia syitä

Betonirakenteet voivat vaurioitua esimerkiksi seuraavista syistä:

- betonin halkeilu ja siinä aiheutuneet muodonmuutokset
- saumojen ja liitosten kosteustekninen toiminta
- kiinnitykset, kannatukset ja sidonnat
- pintatarvikkeiden ja pinnoitteiden turmeltuminen

Kyseisten vauriomekanismien olemassaoloa, laajuutta ja astetta arvioidaan kenttätutkimusten yhteydessä aistinvaraisin menetelmin.

1.3.1 Vauriomekanismit

Halkeilu ja muodonmuutokset

Betonirakenteen halkeamat voivat olla seurausta sen kovettumisvaiheen kutistumista, kuivumiskutistumasta ja kutistumaeroista, rakenteen ulkoisesta kuormituksesta esimerkiksi elementin valmistuksen aikana, tukien siirtymistä, lämpötilan muutoksista, pakkasrapautumisesta sekä raudoitteiden korroosiosta. Halkeamat voivat aiheuttaa sekä rakenteellista että esteettistä haittaa. Lisäksi suuremmat halkeamat mahdollistavat kosteuden pääsyn syvemmälle rakenteeseen kiihdyttäen muita vauriomekanismeja, kuten pakkasrapautumista sekä pinnoitteiden ja pintatarvikkeiden irtoamista.

Betonielementit voivat käyristyä erilaisten pakkovoimien seurauksena, joita voi aiheutua elementin kutistuessa paksuussuunnassa eri tavoin. Ansaat ja kiinnikkeet pyrkivät estämään tätä muodonmuutosta, jolloin kuorielementeissä (joissa on sandwich-elementtejä vähemmän kiinnikkeitä) käyristyminen on usein suurempaa. Käyristyminen voi olla myös seurausta pitkälle edenneestä raudoitteiden korroosiosta sekä pakkasrapautumisesta.

Saumojen ja liitosten kosteustekninen toiminta

Rakennuksen julkisivujen ja parvekkeiden osiin liittyvien rakenteiden yhtenä tehtävänä on hallita kosteuden kulkua. Tällaisia rakenteita ovat mm. elementtisaumat, erilaiset pellitykset, räystäsrakenteet, pintojen erilaiset maalit ja pinnoitteet, parvekkeiden vedenpoistoon liittyvät osat sekä parvekelasitukset. Näiden osien kunto ja toimivuus vaikuttavat merkittävästi rakenteiden kastumis- ja kuivumismahdollisuuksiin. Rakenteiden saamalla kosteusrasituksella on merkittävä vaikutus useimpien eri vauriomekanismien käynnistymiseen ja etenemisnopeuteen.

Kiinnitykset, kannatukset ja sidonnat

Kiinnitysvauriot ovat mahdollisia lähinnä sandwich-rakenteen ulkokuorissa ja kuorielementeissä. Sandwich-elementin kiinnitys rakennuksen runkoon on harvoin riskialtis, koska sisäkuoren kiinnikkeet ovat sisäilmasto-oloissa, eivätkä siten yleensä alttiina vaurioitumiselle. Sandwich-elementin ulkokuoren kiinnitysten vaurioituminen aiheutuu pääosin seuraavien ilmiöiden seurauksena:

- ulkokuoren pakkasrapautuminen heikentää ansaiden tai muiden kiinnikkeiden tartuntaa
- ansaiden betonipeitesyvyys ja tiivistyminen ulkokuoreen ovat jääneet puutteelliseksi
- ansaiden ja muiden kiinnikkeiden korroosio

Kuorielementtien kiinnikkeiden vauriomekanismit ovat vastaavia sandwich-rakenteen kanssa, mutta niitä on usein vähemmän ja ne ovat alttiimpina korroosiolle.

Parvekkeiden kannatus- ja sidontaratkaisujen ongelmat ovat usein seurausta mm. puutteellisista rakenneratkaisuista, raudoitteiden tartuntojen menetyksestä betonin pakkasrapautumisen seurauksena sekä raudoitteiden korroosiosta. Kiinnitysten, kannatusten ja sidontojen turmeltuminen tapahtuu tyypillisesti rakenteiden sisässä, jolloin vain pitkälle edenneet vauriot voidaan havaita.

Pintatarvikkeiden ja pinnoitteiden turmeltuminen

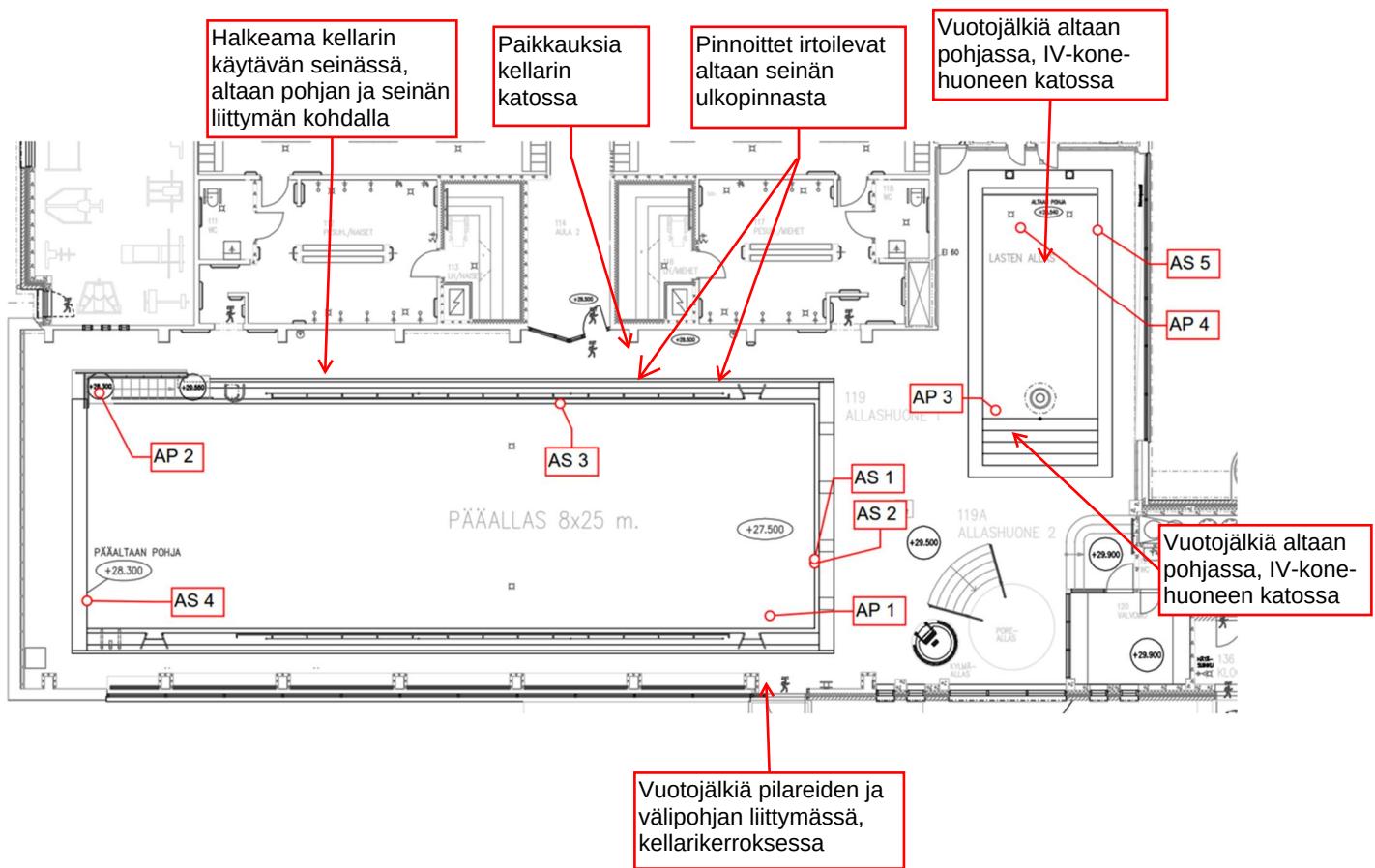
Laattapintaissa elementeissä keraamisten laattojen irtoaminen on melko yleinen turmeltumisilmiö. Laattojen irtoaminen voi johtua joko laattojen jo alkuaan heikosta tartunnasta, jolloin laattojen tartuntapintaan syntyvät leikkausjännitykset irrottavat laatan, alusbetonin pakkasrapautumisesta tai pintatarvikkeen alla olevan raudoitteen korroosiosta. Tiililaatoissa tartunta on usein klinkkerilaattaa parempi niiden pienemmän kimmokertoimen ja suuremman kosteuden imukyvyn johdosta.

Betonirakenteiden orgaanisten maalipinnoitteiden (ns. muovisideaineiset maalit) turmeltuminen aiheutuu pääosin auringon lämpö- ja UV-säteilyn, kosteuden sekä betonin alkalisuuden aiheuttamasta maalin sideaineen vanhenemisesta, joka johtaa maalikalvon hilseilyyn ja irtoamiseen. Lisäksi maalipinnoitteen turmeltumista nopeuttavat mm. voimakas kosteusrasitus, mekaaninen kulutus, betonin pinnan heikkolaatuisuus sekä työvirheet. Epäorgaanisten pinnoitteiden (sementtipohjaiset pinnoitteet ja silikaattimaalit) turmeltuminen liittyy yleensä pinnoitteen tartunnan muodostumiseen alkuvaiheessa ja joskus pinnoitteen pakkasenkestävyyteen.

Rakenteisiin mahdollisesti liittyvät tarvikkeet, kuten valaisimet, kyltit, johdot, rasiat jne. vaikuttavat turmeltumiseen ohjaamalla sadevettä, mistä saattaa aiheutua kosteusvaurioita tai likaantumista. Lisäksi mm. huonokuntoiset ruostuvat teräsosat saavat helposti aikaan julkisivun likaantumista.

LIITE 2.

Paikannuspiirustus, näytteenottokohdat ja vauriohavainnot



LIITE 3.

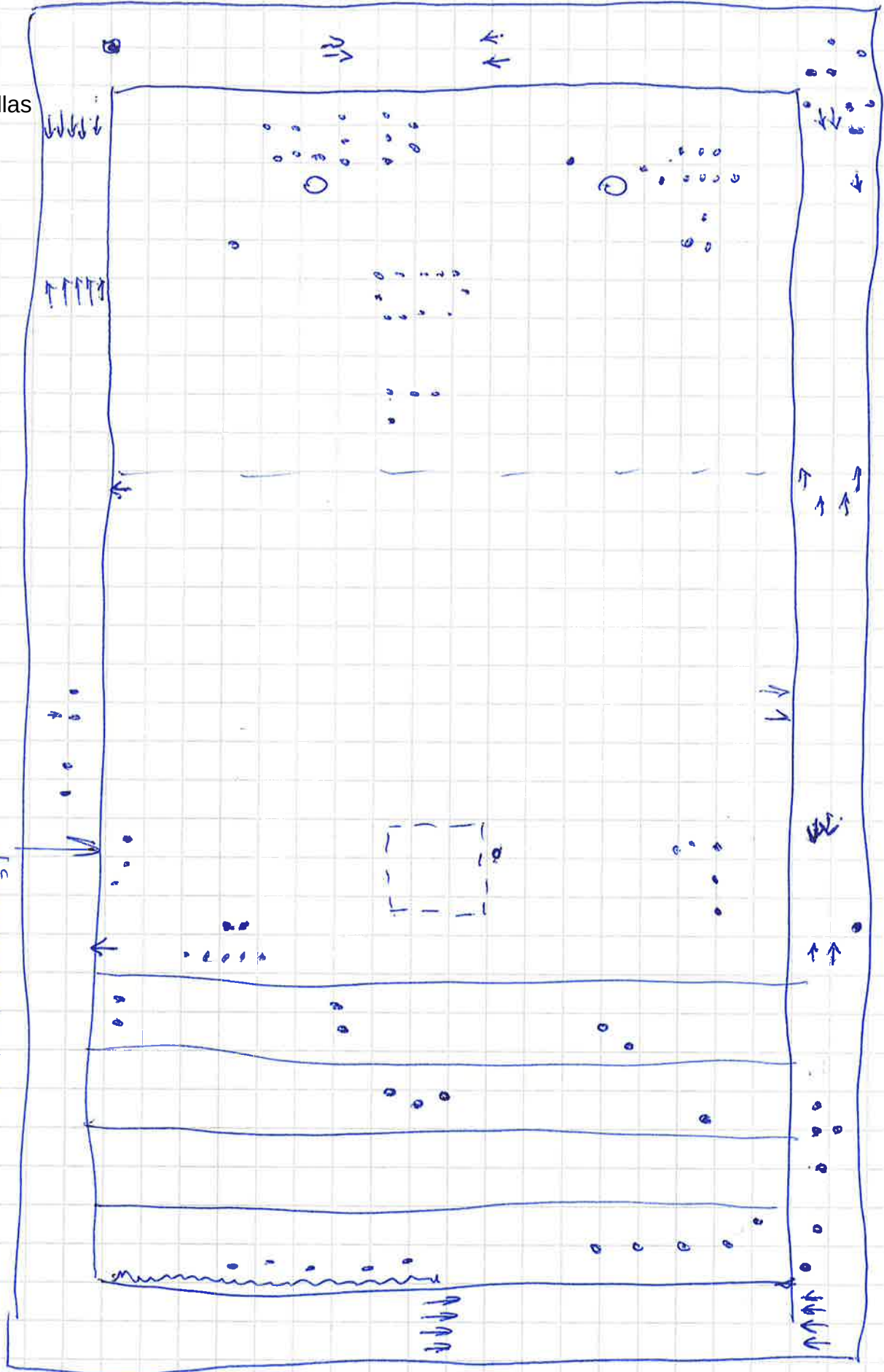
Alustastaan irti olevat laatat on merkitty pisteellä/pallolla

Nuolien välissä olevat laatat ovat kaikki irti alustastaan

Lastenallas

Pieni allas

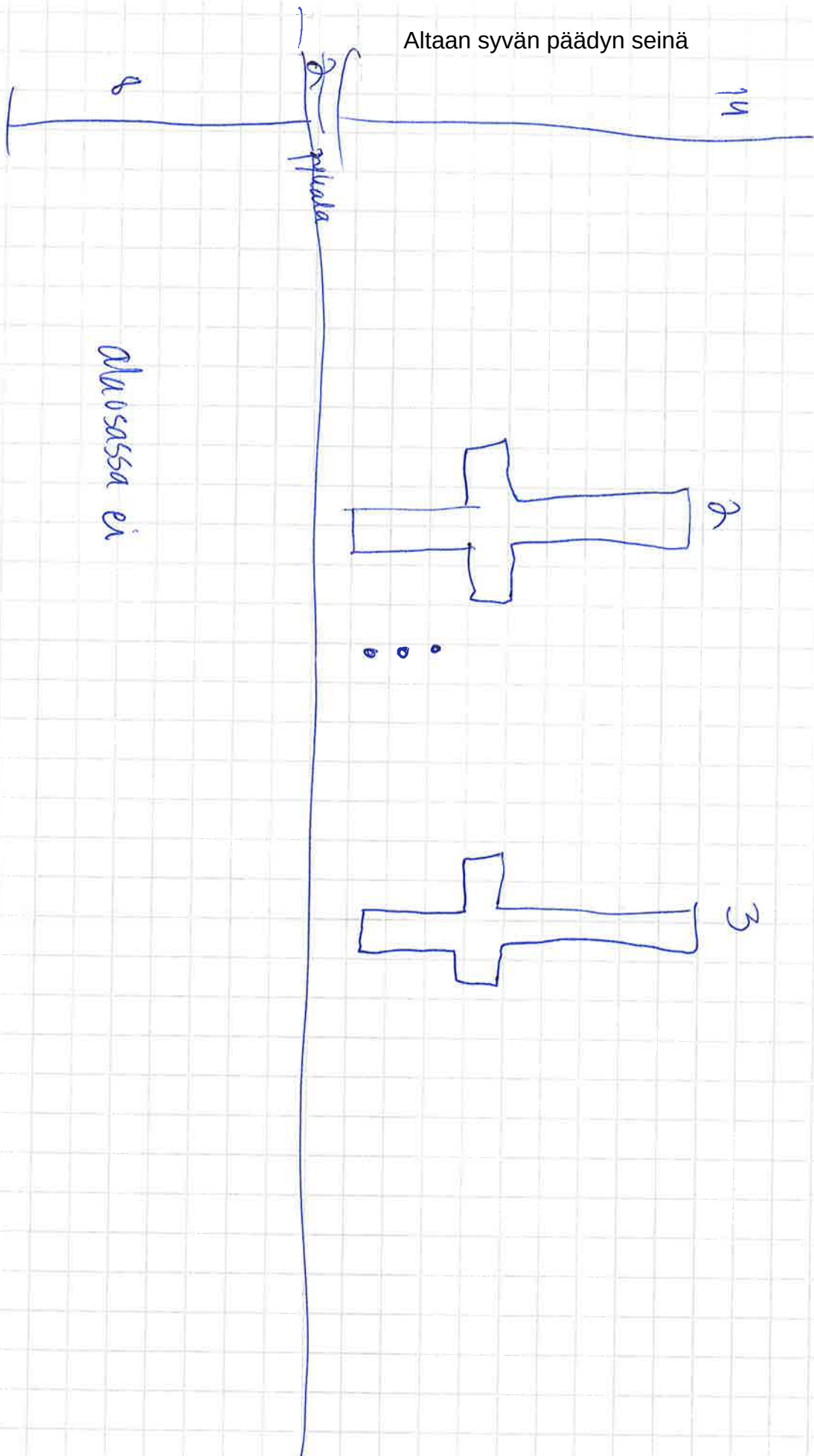
lämpösiirrin laite



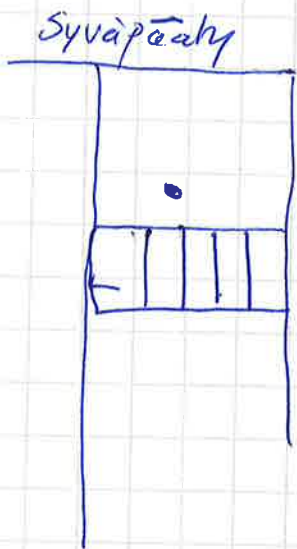
SYVÄ PÄÄTÄY 150 ALLAS

Altaan syvän päädyn seinä

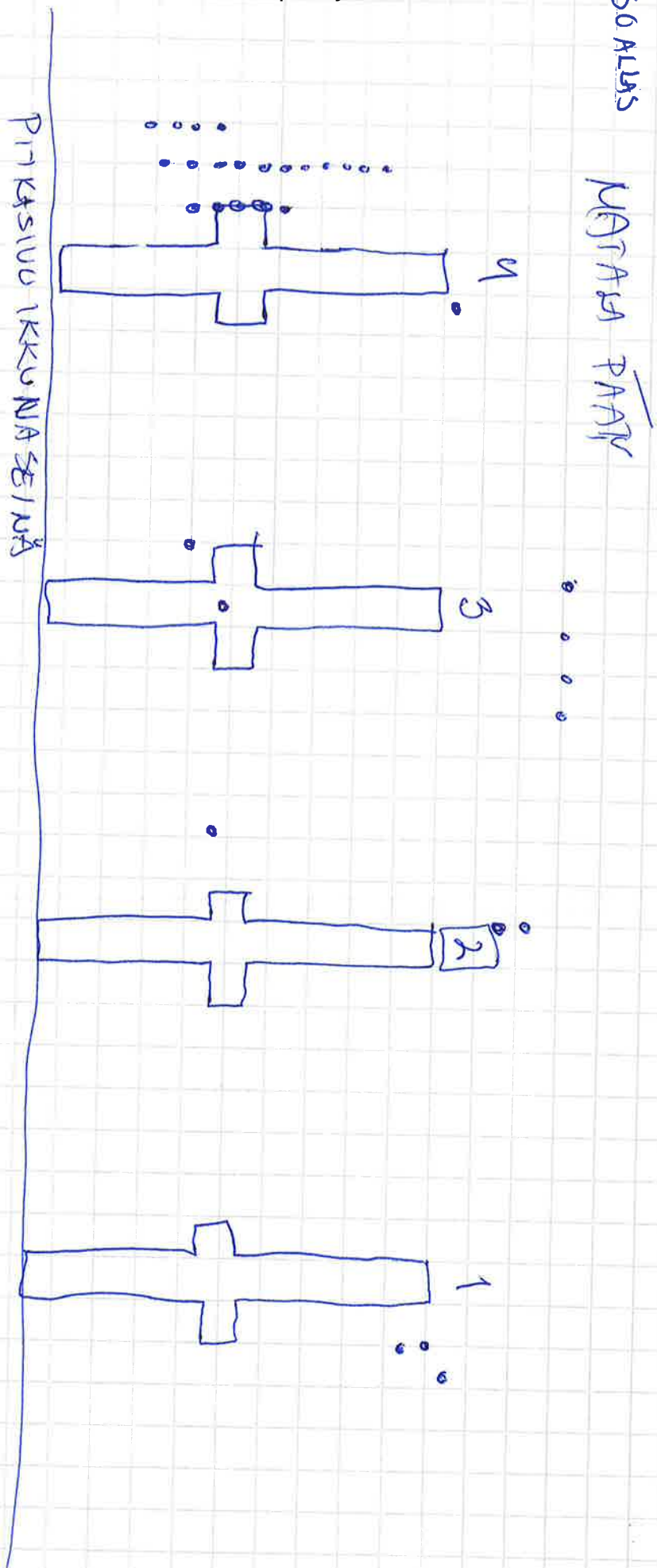
Uima-allas



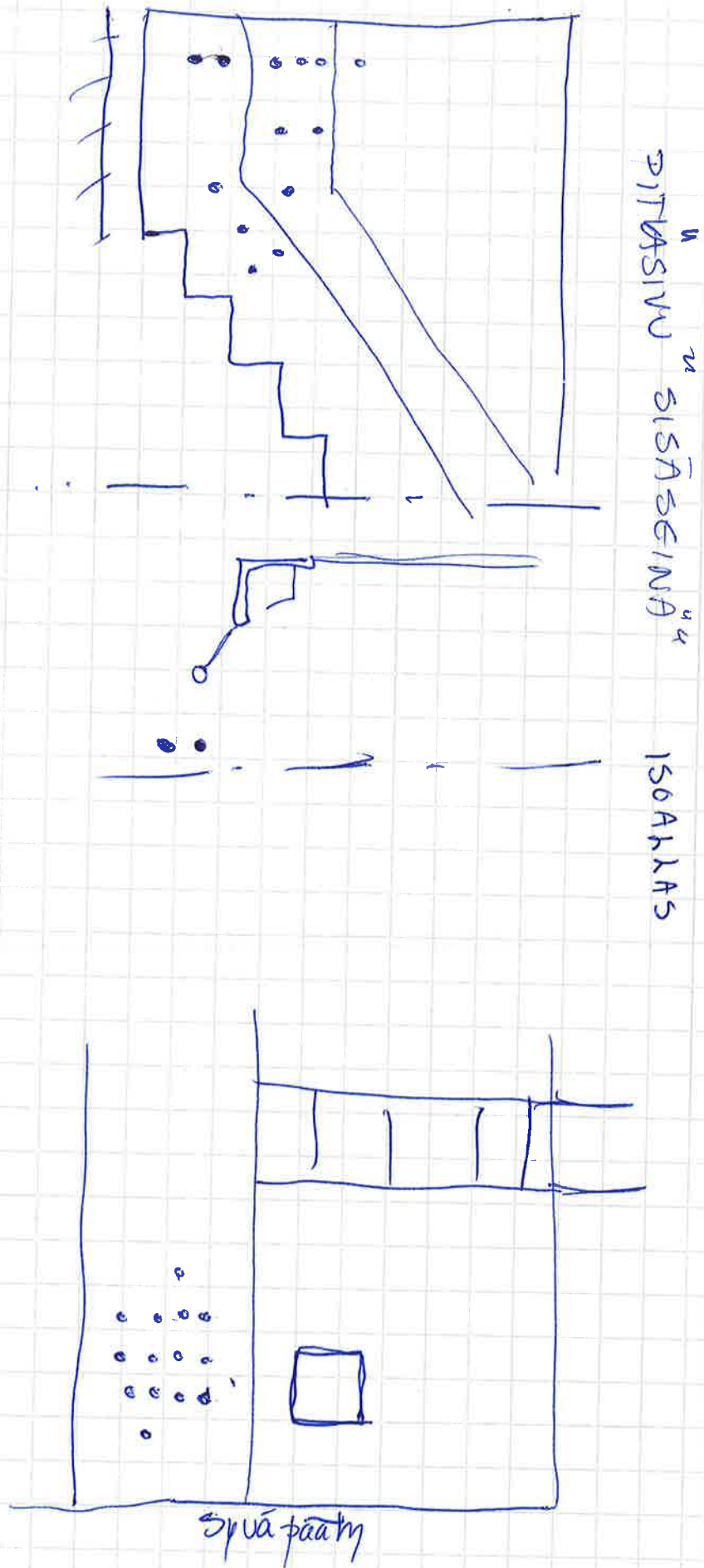
Altaan pitkäsivu, ikkunoiden puolella



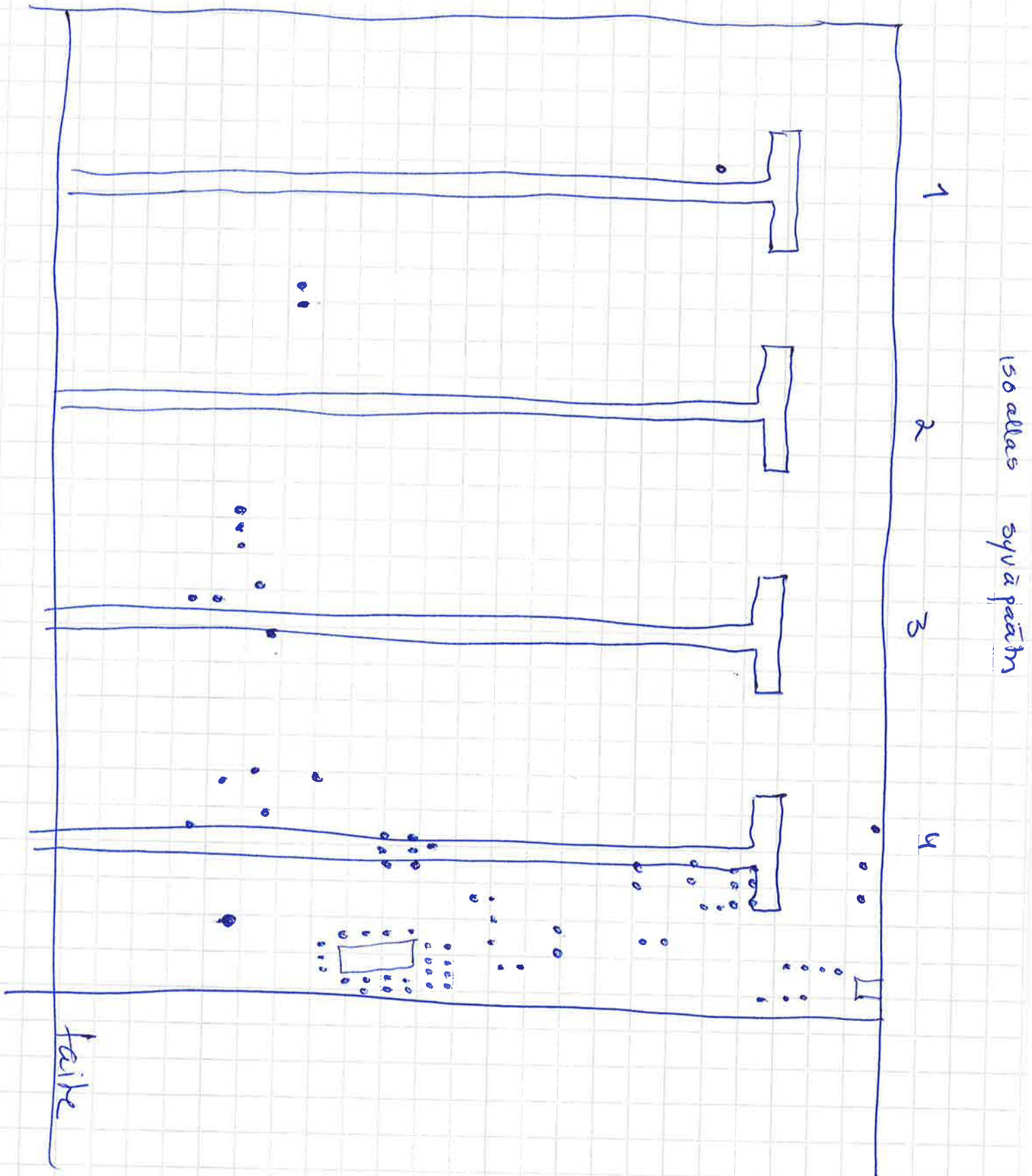
Altaan matalan päädyn seinä



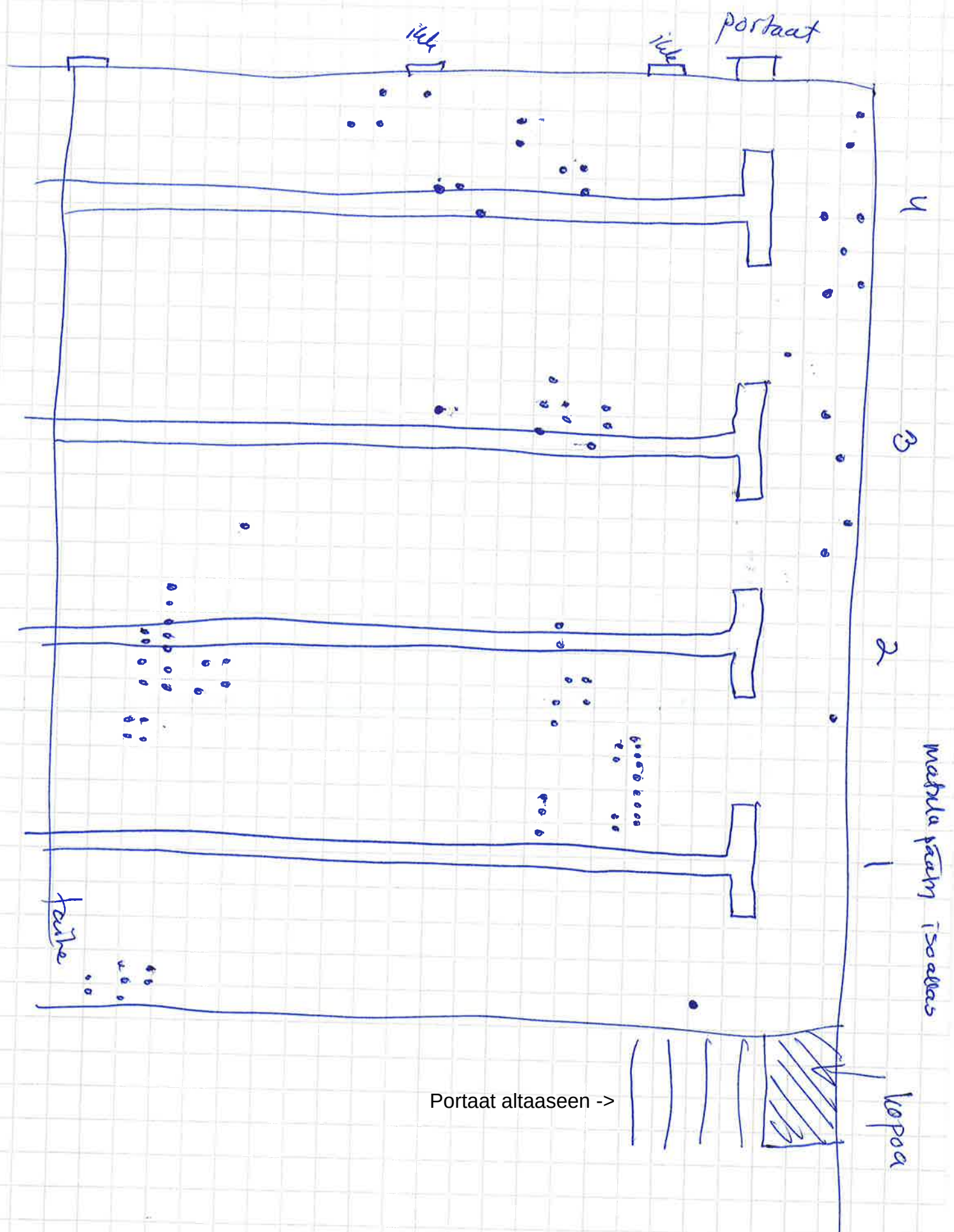
Altaan pitkäsivu, pukuhuoneiden puolella



Uima-altaan pohja, syvää



Uima-altaan pohja, matalapää



OHUTHIEANALYYSI

Tilaja: Ramboll Finland Oy/ Johanna Tamminen	Tilaus-/ toimituspäivä: 15.7.2021	Kohde/ projektinnumero: Inkeröisten uimahalli/ 1510064288-004
Näytetunnukset: AP3, AP4, AS5, AP1, AS1, AS2, AS3, AS4, AP2	Näytteiden materiaali: betoni	Näytepreparaatti: Ohuthie 48 mm x 28 mm (paksuus 0,020-0,025 mm)

Menetelmä:

Tilajan toimittamat näytteet tutkittiin stereomikroskoopilla ja niistä valmistetut ohuthieet polarisaatiomikroskoopilla. Ohuthieanalyysi on akkreditoitu menetelmä ja analyysissä sovelletaan standardia ASTM C856/C856M-20. Näytteenotosta vastaa tilaja. Ohuthieet on valmistettu tilajan osoittamasta näytepinnasta pintaa vastaan kohtisuoraan Labroc Oy:n laboratoriossa. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.

Tutkija:



Vesa Kontio, Tutkija, Geologi
p. 050 439 5076, vesa.kontio@labroc.fi

Tarkastaja:



Miika Huttu, Tutkija, Geologi
p. 040 807 3823, miika.huttu@labroc.fi

TULOSTEN ARVIOINTI:

Taulukoissa on arvioitu näytteiden **laatua ja kuntoa** asteikolla: HYVÄ, TYYDYTTÄVÄ, VÄLTÄVÄ ja HEIKKO.

Laadultaan hyvissä näytteissä betoni on tasalaatuista ja hyvin tiivistynyttä ja mikrorakenteeltaan tasalaatuista. Laadultaan tyydyttävissä näytteissä betonissa on lieviä laatu puutteita, joilla voi olla vaikutusta betonin lujuuteen tai säilyvyyteen. Laadultaan välttävässä ja heikoissa näytteissä betonissa on merkittäviä laatu puutteita, jotka heikentävät betonin lujuutta ja säilyvyyttä.

Kunnoltaan hyvissä näytteissä ei ole havaittavissa betonin kuntoa heikentäviä vaurioita. Kunnoltaan heikoissa näytteissä betoni on täysin vaurioitunut. Kunnoltaan tyydyttävissä ja välttävässä näytteissä on havaittavissa eriaistaisia vaurioita, joilla on kuntoa ja säilyvyyttä heikentävää vaikutusta.

Alkalikiviainereaktion (AKR) astetta on arvioitu asteikolla I-III:

I - ei reaktiota / kiviaineen reaktiopotentiaali pieni tai reaktiopotentiaalista kiviainesta vähän, II - vähäistä alkalikiviainereaktiota, kiviaine reaktiopotentiaalista, III – useat kiviainekappaleet reagoineet ja rikkoutuneet, kiviaineen reaktiopotentiaali suuri

Karbonatisoituminen on mitattu ohuthieestä ja/tai pH-indikaattoriliuoksella lieriön halkaistulta pinnalta.

Huokostus on arvioon perustuva.

Rapautuneisuutta on kuvattu asteikolla 0-4:

0 - ei rapautumaa, 1 - vähäistä, 2 - kohtalaista, 3 - voimakasta, 4 – ei koossapysyvää.

YHTEENVETO JA TULOSTEN ARVIOINTI:

Näyte	Rakenneosä/ ohuthiepinta	Laatu	Kunto	Karbonatisoituminen min-max/ka. (mm)	Huokostus / huokostäytteet	Rapautuneisuus	AKR
AP3	lasten allas, pohja/ runkobetonin ulkopinta	hyvä	hyvä	ulkopinta 1-10/5 runkobetonin 2-4/3	ei/ vähän ettringiittiä	0	I
lisätieto	- potentiaalista alkalireaktiivista kiviainetta vähän < 15%						
AP4	lasten allas, pohja/ runkobetonin ulkopinta	hyvä	hyvä	ulkopinta 1-3/2 runkobetonin 2	ei/ ei	0	I
lisätieto	- potentiaalista alkalireaktiivista kiviainetta vähän < 15% - teräs hyvässä kunnossa						
AS5	lasten allas, seinä/ runkobetonin ulkopinta	tydyttävä	tydyttävä	runkobetonin 1-3/2	ei/ yksittäisesti alkalipiigeeliä	1	II
lisätieto	- vähäistä alkalikiviainereaktiota (rapautuneisuus 1) - potentiaalista alkalireaktiivista kiviainetta arviolta > 15%						
AP1	aikuisten allas, pohja/ runkobetonin ulkopinta	hyvä	hyvä	ulkopinta 1-4/2 runkobetonin 1	ei/ ei	0	I
lisätieto	- potentiaalista alkalireaktiivista kiviainetta vähän < 15%						
AS1	aikuisten allas, seinä/ runkobetonin ulkopinta	tydyttävä	tydyttävä	runkobetonin 1-4/3	ei/ vähän alkalipiigeeliä, ettringiittiä	1	II
lisätieto	- vähäistä alkalikiviainereaktiota (rapautuneisuus 1) - potentiaalista alkalireaktiivista kiviainetta vähän < 15%						
AS2	aikuisten allas, seinä/ runkobetonin ulkopinta	hyvä	hyvä	runkobetonin 1	ei/ ei	0	I
lisätieto	- potentiaalista alkalireaktiivista kiviainetta vähän < 15%						
AS3	aikuisten allas, seinä/ runkobetonin ulkopinta	hyvä	hyvä	runkobetonin 1-3/2	ei/ ei	1	I
lisätieto	- potentiaalista alkalireaktiivista kiviainetta vähän < 15% - vähäistä pintarapautumista (rapautuneisuus 1, ei vielä vaikuta rakenteen kuntoon, pintaosan tartunta heikentynyt)						
AS4	aikuisten allas, seinä/ runkobetonin ulkopinta	hyvä	hyvä	runkobetonin 1-8/1	ei/ ei	0	I
lisätieto	- potentiaalista alkalireaktiivista kiviainetta vähän < 15%						
AP2	aikuisten allas, pohja/ runkobetonin ulkopinta	hyvä	hyvä	runkobetonin 1-3/2	ei/ ei	1	I
lisätieto	- potentiaalista alkalireaktiivista kiviainetta vähän < 15% - laastin tartunnassa säröilyä ja betonissa kutistumahalkeama (rapautuneisuus 1, ei vielä merkittävästi vaikuta rakenteen kuntoon, laastin tartunta heikentynyt)						

YHTEENVETO:

Ohuthietutkimus on tehty altaiden runkobetonista. Näytteiden betonit ovat rakenteeltaan ja koostumukseltaan samankaltaisia. Laatu ja kunto on pääosin hyvä. Näytteissä AS5 ja AS1 vähäinen alkalikiviainereaktio heikentää nykylaadun ja kunnon tyydyttäväksi.

Näytteiden betonien tiivistyminen on ollut hyvä. Merkittävää kutistuman aiheuttamaa halkeilua tai säröilyä ei havaittu. Sideaineen laatu on hyvä tai suhteellisen hyvä. Mikrorakenteessa on hieman vedenerottumisen aiheuttamaa tiiveyden vaihtelua (lähinnä näytteet AP4, AP1, AS4) mutta pääosin mikrorakenne vaikuttaa suhteellisen tiiviiltä.

Kiviaines on näytteissä hyvin samankaltaista. Arviolta pieniosa kiviaineesta on alkalireaktiopotentiaalista (hiertyneet granitoidit), pois lukien näyte AS5, missä kiviainetta on arviolta yli 15% karkeasta kiviaineesta. Näytteissä AS5 ja AS1 havaittiin vähäistä kiviainereaktiota. Kosteuden pääseminen rakenteisiin tulisi estää. Kosteusrasitusta indikoivia sekundäärisiä kiteytymiä/ alkalireaktiota havaittiin vähäisesti näytteissä AP3, AS5, AS1.

Näyte: AP3, lasten allas, pohja

pituus: 105 mm, Ø: 45 mm, ohuthiepinta: runkobetoni 0-48 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- klinkkerilaatan ja tasoitteen sekä pintavalun kontaktit irti, muutoin näytelieriö on ehjä, lieriön sisäpinta on lohkaisupinta
- runkobetoni on makrorakenteeltaan tasalaatuinen ja tiivis
- ulkopinta: klinkkeri 6 mm, kiinnityslaasti noin 2 mm, tasointe noin 3 mm, pinta-/tasointusvalu noin 35 mm

Karbonatisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- ulkopinta: 1-10/5 mm, runkobetonin ulkopinta 2-4/3 mm
- näytteessä ei teräksiä

RUNKOBETONI:
Tiivistyminen:

- hyvä, tiivistyshuokosia vähän
- kiviaineen ja sideaineen väliset sidokset ovat kiinni (*ohuthiekuva*)

Kiviaines (AKR):

- pääkivilajit: pyörityneet ja kulmikkaat granitoidit, suurin havaittu raekoko 16 mm
- alkalireaktiopotentiaalista kiviainetta havaittiin vähän < 15% (hiertyneet granitoidit), reagoimatta kiviainetta ei havaittu

Sideaine:

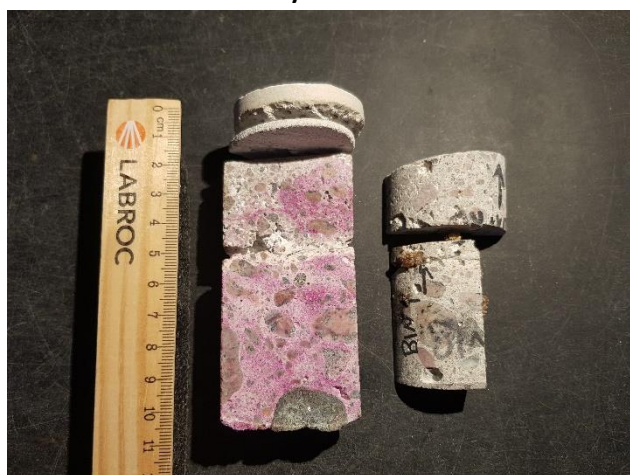
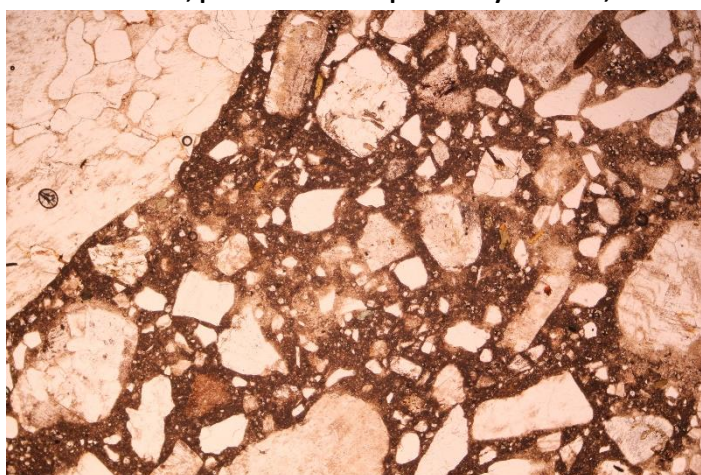
- portlandsementti, hyvin hydratoitunut
- mikrorakenne yleisesi tasalaatuinen ja vaikuttaa pääosin tiiviiltä, vähäistä tiiveyden vaihtelua (*ohuthiekuva*)

Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- vähän pyöreitä suojahuukosiksi kooltaan luettavia huukosia
- huukosissa vähän ettringiittiä ulkopinnan läheisyydessä (pintavalussa suhteellisen yleisesti ettringiittiä)

Halkeilu/ säröily:

- vähän epäjatkuvaa mikrosäröilyä (pääosin suuntautumattomia), säröjen leveys alle 0,01 mm
- ulkopinnassa yksittäisesti plastista rakoilua

Näytelieriö

Ohuthiekuva, pidemmän sivun pituus näytteessä 4,5 mm


Näyte: AP4, lasten allas, pohja

pituus: 110 mm, Ø: 45 mm, ohuthiepinta: runkobetoni 0-48 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näytelieriö on ehjä, lieriön sisäpinta on lohkaisupinta
- runkobetoni on makrorakenteeltaan tasalaatuinen ja tiivis
- ulkopinta: laastin jäämiä ja noin 65 mm pinta-/tasitusvalu (kontakti hieman epätasainen mutta kiinni)

Karbonatisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- ulkopinta: 1-3/2 mm, runkobetonin ulkopinta noin 2 mm
- teräs (Ø 8 mm) on lieriön sisäpinnassa (noin 102 mm ulkopinnasta), ei ruostesyöpyä

RUNKOBETONI:
Tiivistyminen:

- hyvä, tiivistyshuokosia vähän
- kiviaineen ja sideaineen väliset sidokset ovat kiinni

Kiviaines (AKR):

- pääkivilajit: pyöristyneet ja kulmikkaat granitoidit, suurin havaittu raekoko 16 mm
- alkalireaktiopotentiaalista kiviainetta havaittiin vähän < 15% (hiertyneet granitoidit), reagoimatta kiviainetta ei havaittu

Sideaine:

- portlandsementti, hyvin hydratoitunut
- mikrorakenne suhteellisen tasalaatuinen ja tiiveys hieman vaihtelee (*ohuthiekuva*), mikrorakenne vaikuttaa pieniltä osin hieman huokoiselta

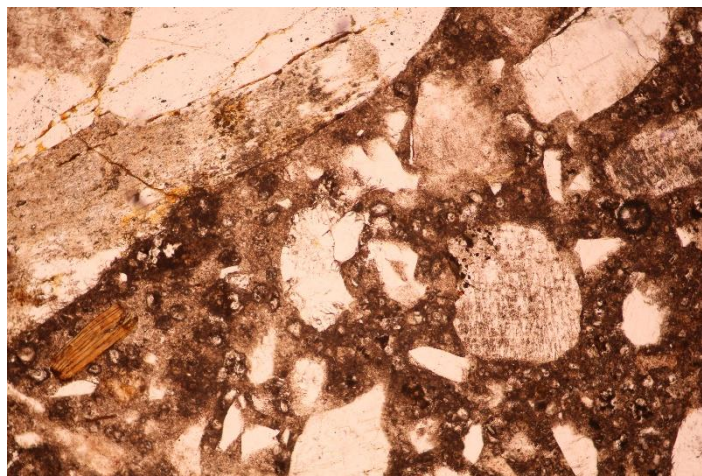
Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- vähän pyöreitä suojahuukosiksi kooltaan luettavia huokosia
- huukosissa ei merkittäviä tätekiteytymiä (yksittäisissä huukosissa ettringiittiä ja kalsiumhydroksidia)

Halkeilu/ säröily:

- yksittäisesti epäjatkovaa mikrosäröilyä (pääosin suuntautumattomia), säröjen leveys alle 0,01 mm

Näytelieriö

Ohuthiekuva, pidemmän sivun pituus näytteessä 2,2 mm


Näyte: AS5, lasten allas, seinä, vesirajan alapuoli

pituus: 103 mm, Ø: 45 mm, ohuthiepinta: runkobetoni 0-48 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näytelieriö on muutoin ehjä mutta pintakerrokset ovat irronneet tartunnasta, lieriön sisäpinta on lohkaisupinta
- runkobetoni on makrorakenteeltaan tasalaatuinen ja tiivis
- ulkopinta: klinkkeri 6 mm, kiinnityslaasti noin 2 mm, tasoite noin 3 mm, pinta-/tasotusvalu noin 15 mm

Karbonatisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- runkobetonin ulkopinta 1-3/2 mm
- näytteessä ei teräksiä

RUNKOBETONI:
Tiivistyminen:

- hyvä, tiivistyshuokosia vähän
- kiviaineen ja sideaineen väliset sidokset ovat kiinni

Kiviaines (AKR):

- pääkivilajit: pyörityneet ja kulmikkaat granitoidit, suurin havaittu raekoko 16 mm
- alkalireaktiopotentiaalista kiviainetta havaittiin arviolta > 15% (hiertyneet granitoidit), muutamat kivet ovat lohkeilleet/ säröilleet ja niiden reunoilla havaittiin alkalipiigeeliä

Sideaine:

- portlandsementti, hyvin hydratoitunut
- mikrorakenne yleisesti tasalaatuinen ja vaikuttaa pääosin tiiviiltä (vähäistä tiiveyden vaihtelua)

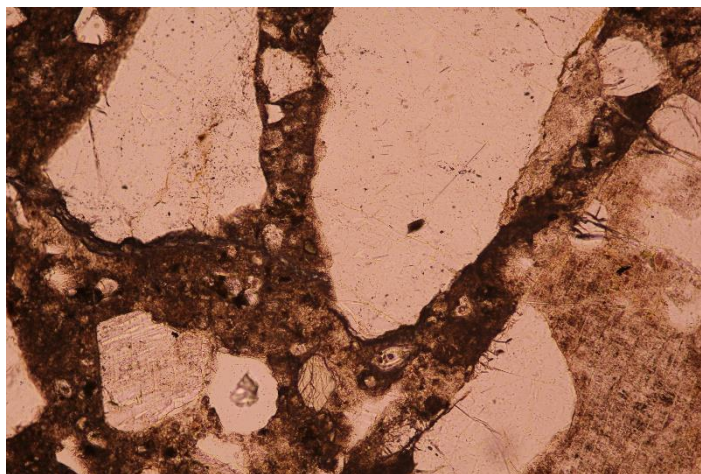
Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- vähän pyöreitä suojahuukosiksi kooltaan luettavia huukosia
- yksittäisissä huukosissa alkalipiigeeliä

Halkeilu/ säröily:

- vähän epäjatkovaa mikrosäröilyä, säröjen leveys alle 0,02 mm
- paikoin säröt liittyvät/ leikkaavat kiviainetta ja ovat umpeutuneet alkalipiigeelillä (*ohuthiekuva*)

Näytelieriö

Ohuthiekuva, pidemmän sivun pituus näytteessä 1,1 mm


Näyte: AP1, aikuisten allas, pohja

pituus: 102 mm, Ø: 45 mm, ohuthiepinta: runkobetoni 0-48 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näytelieriö on ehjä, lieriön sisäpinta on lohkaisupinta
- runkobetoni on makrorakenteeltaan tasalaatuinen ja tiivis (pintavalun yläosa hieman harvaa)
- ulkopinta: laasti 4-8 mm ja pinta-/tasotusvalu 50-60 mm, kiinni alustassa

Karbonatisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- ulkopinta: 1-4/2 mm, runkobetonin ulkopinta alle 1 mm
- näytteessä ei teräksiä

RUNKOBETONI:
Tiivistyminen:

- hyvä, tiivistyshuokosia vähän
- kiviaineen ja sideaineen väliset sidokset ovat kiinni

Kiviaines (AKR):

- pääkivilajit: pyöristyneet ja kulmikkaat granitoidit, suurin havaittu raekoko 20 mm
- alkalireaktiopotentiaalista kiviainetta havaittiin vähän < 15% (hiertyneet granitoidit), reagoimatta kiviainetta ei havaittu

Sideaine:

- portlandsementti, hyvin hydratoitunut
- mikrorakenne suhteellisen tasalaatuinen ja tiiveys hieman vaihtelee, mikrorakenne vaikuttaa pieniltä osin hieman huokoiselta

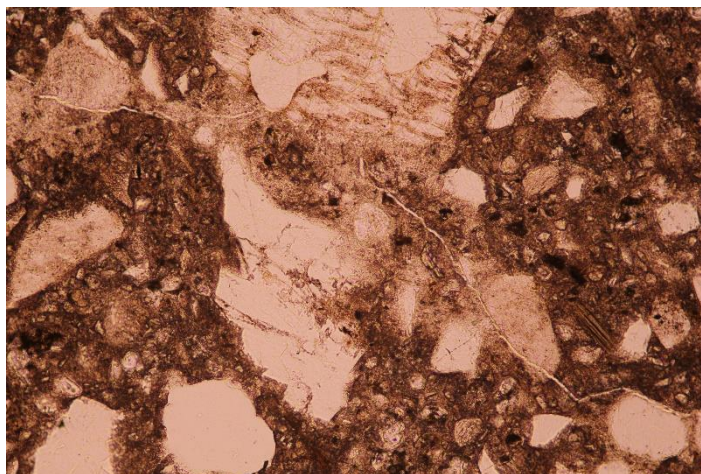
Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- vähän pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia
- huokosissa ei merkittäviä tätekiteytymiä

Halkeilu/ säröily:

- yksittäisesti epäjatkovaa mikrosäröilyä, säröjen leveys alle 0,01 mm (ohuthiekuva)

Näytelieriö

Ohuthiekuva, pidemmän sivun pituus näytteessä 1,1 mm


Näyte: AS1, aikuisten allas, seinä, vesirajan yläpuoli

pituus: 89 mm, Ø: 45 mm, ohuthiepinta: runkobetoni 0-48 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näytelieriö on ehjä, lieriön sisäpinta on lohkaisupinta
- runkobetoni on makrorakenteeltaan tasalaatuinen ja tiivis
- ulkopinta: klinkkeri 6 mm, kiinnityslaasti noin 3 mm, kolme kerrosta tasoite ja tasausvaluja yhteensä noin 32 mm, tartunta kiinni (kontaktissa vähän alkalipiigeeliä)

Karbonatisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- runkobetonin ulkopinta 1-4/3 mm
- näytteessä ei teräksiä

RUNKOBETONI:
Tiivistyminen:

- hyvä, tiivistyshuokosia vähän
- kiviaineen ja sideaineen väliset sidokset ovat pääosin kiinni (yksittäisesti alkalipiigeeliä)

Kiviaines (AKR):

- pääkivilajit: pyöristyneet ja kulmikkaat granitoidit, suurin havaittu raekoko 18 mm
- alkalireaktiopotentiaalista kiviainetta havaittiin vähän < 15% (hiertyneet granitoidit), yksittäiset kivet ovat säröilleet tai niihin liittyy mikrosäröilyä sekä muutamien kivien reunoilla havaittiin alkalipiigeeliä (ohuthiekuva)

Sideaine:

- portlandsementti, hyvin hydratoitunut
- mikrorakenne yleisesti tasalaatuinen ja vaikuttaa pääosin tiiviiltä

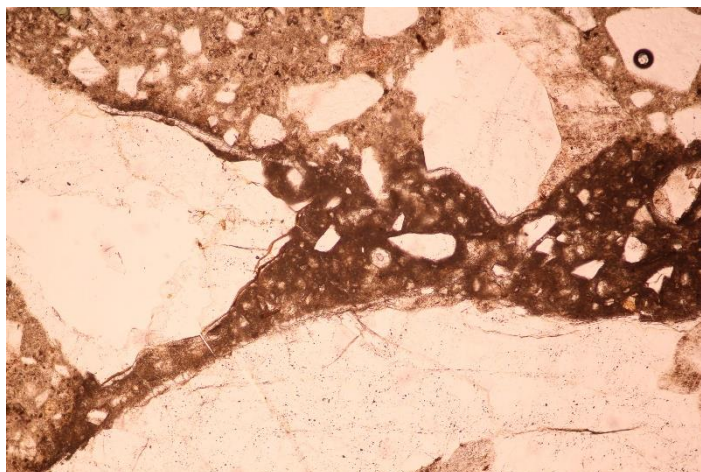
Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- vähän pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia
- huokosten seinämillä vähän alkalipiigeeliä ja ettringiittiä

Halkeilu/ säröily:

- vähän epäjatkuvaa mikrosäröilyä, säröjen leveys alle 0,01 mm
- säröt liittyvät pääosin kiviaineeseen ja niissä havaittiin alkalipiigeelillä

Näytelieriö

Ohuthiekuva, pidemmän sivun pituus näytteessä 2,2 mm


Näyte: AS2, aikuisten allas, seinä, vesirajan alapuoli
pituus: 110 mm, Ø: 45 mm, ohuthiepinta: runkobetoni 0-48 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näytelieriö on ehjä, lieriön sisäpinta on lohkaisupinta
- runkobetoni on makrorakenteeltaan yleisesi tasalaatuinen ja tiivis
- ulkopinta: klinkkeri 6 mm, kiinnityslaasti noin 3 mm, kolme kerrosta tasoite ja tasausvaluja yhteensä noin 45 mm, tartunta kiinni, kontaktiin kiteytynyt vähän kalsiumkarbonaattia (*ohuthiekuva*)

Karbonatisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- runkobetonin ulkopinta alle 1 mm
- näytteessä ei teräksiä

RUNKOBETONI:

Tiivistyminen:

- yleisesti hyvä, tiivistyshuokosia vähän, yksittäinen 17 mm pitkä onkalo
- kiviaineen ja sideaineen väliset sidokset ovat pääosin kiinni (kontakteissa yksittäisesti kalsiumhydroksidia)

Kiviaines (AKR):

- pääkivilajit: pyöristyneet ja kulmikkaat granitoidit, suurin havaittu raekoko 14 mm
- alkalireaktiopotentiaalista kiviainetta havaittiin vähän < 15% (hiertyneet granitoidit), reagoimatta kiviainetta ei havaittu

Sideaine:

- portlandsementti, hyvin hydratoitunut
- mikrorakenne yleisesti tasalaatuinen ja vaikuttaa pääosin tiiviiltä (vähäistä tiiveyden vaihtelua)

Suojahuukostus ja huukostäytteet:

- vähän pyöreitä suojahuukosiksi kooltaan luettavia huukosia
- huukosissa ei merkittäviä tätekiteytymiä

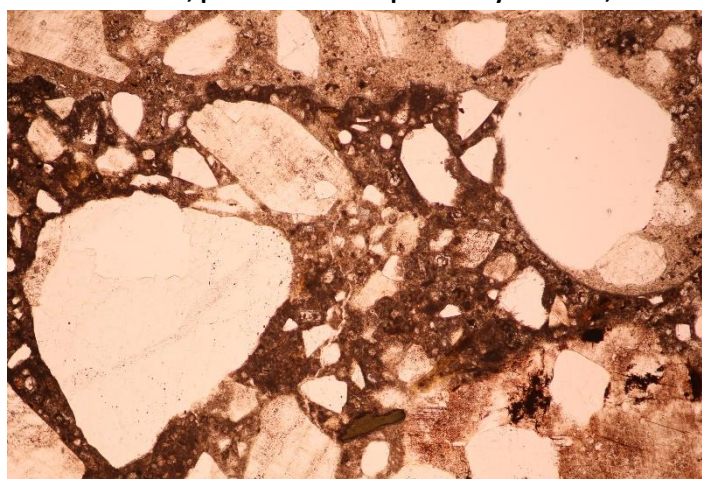
Halkeilu/ säröily:

- ulkopinnassa kutituma-/ mikrohalkeama ulottuu 4 mm:n syvyyteen, leveys alle 0,01 mm (*ohuthiekuva*)
- yksittäisesti epäjatkovaa mikrosäröilyä, säröjen leveys alle 0,01 mm

Näytelieriö



Ohuthiekuva, pidemmän sivun pituus näytteessä 2,2 mm



Näyte: AS3, aikuisten allas, seinä, vesirajan alapuoli
pituus: 101 mm, Ø: 45 mm, ohuthiepinta: runkobetoni 0-48 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näytelieriö on ehjä, lieriön sisäpinta on lohkaisupinta
- runkobetoni on makrorakenteeltaan yleisesi tasalaatuinen ja tiivis
- ulkopinta: klinkkeri 6 mm, kiinnityslaasti noin 3 mm, kolme kerrosta tasoite ja tasausvaluja yhteensä noin 7 mm (runsaasti sekoittumatonta silikaa/ silikapaakkuja), tartunta kiinni mutta siinä havaittiin säröilyä (ohuthiekuva)

Karbonatisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- runkobetonin ulkopinta 1-3/2 mm
- näytteessä ei teräksiä

RUNKOBETONI:

Tiivistyminen:

- yleisesti hyvä, tiivistyshuokosia suhteellisen vähän
- kiviaineen ja sideaineen väliset sidokset ovat kiinni

Kiviaines (AKR):

- pääkivilajit: pyöristyneet ja kulmikkaat granitoidit, suurin havaittu raekoko 20 mm
- alkalireaktiopotentiaalista kiviainetta havaittiin vähän < 15% (hiertyneet granitoidit), reagoimatta kiviainetta ei havaittu

Sideaine:

- portlandsementti, hyvin hydratoitunut
- mikrorakenne tasalaatuinen ja vaikuttaa tiiviiltä

Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- vähän pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia
- huokosissa ei merkittäviä täyttekiteytymiä

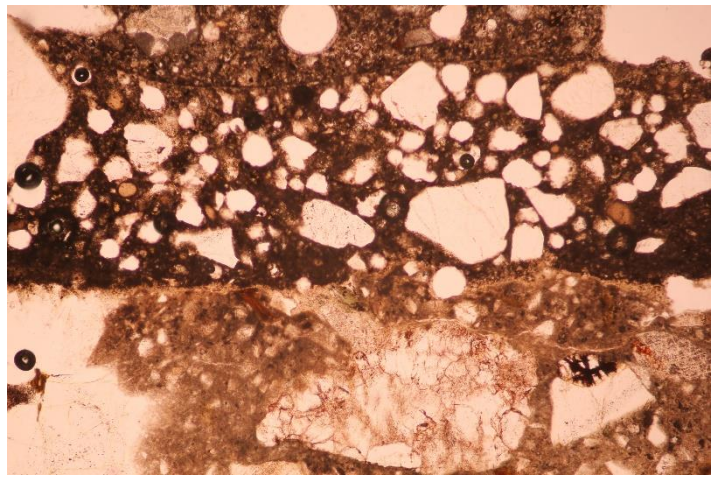
Halkeilu/ säröily:

- pintakerrosten tartunnasta noin 0,5 mm runkobetoniin havaittiin jatkuva pinnan suuntainen mikrosärö, leveys alle 0,01 mm (ohuthiekuva)
- vähän epäjatkuvaa, paikoin pintaa vastaan kohtisuoraa mikrosäröilyä, säröjen leveys alle 0,01 mm (yksittäisesti ulottuu ulkopintaan)

Näytelieriö



Ohuthiekuva, pidemmän sivun pituus näytteessä 2,2 mm



Näyte: AS4, aikuisten allas, seinä, vesirajan alapuoli

pituus: 98 mm, Ø: 45 mm, ohuthiepinta: runkobetoni 0-48 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näytelieriö on ehjä, lieriön sisäpinta on lohkaisupinta
- runkobetoni on makrorakenteeltaan tasalaatuinen ja tiivis
- ulkopinta: klinkkeri 6 mm, kiinnityslaasti noin 3 mm, kolme kerrosta tasoite ja tasausvaluja yhteensä noin 39 mm, tartunta kiinni

Karbonatisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- runkobetonin ulkopinta 1-8/1 mm
- näytteessä ei teräksiä

RUNKOBETONI:
Tiivistyminen:

- hyvä, tiivistyshuokosia vähän
- kiviaineen ja sideaineen väliset sidokset ovat kiinni (kontakteissa vähän kalsiumhydroksidia)

Kiviaines (AKR):

- pääkivilajit: pyöristyneet ja kulmikkaat granitoidit, suurin havaittu raekoko 26 mm
- alkalireaktiopotentiaalista kiviainetta havaittiin vähän < 15% (hiertyneet granitoidit), selkeästi reagoimatta kiviainetta ei havaittu (yksittäisiin kiviin liittyy mikrosäröilyä)

Sideaine:

- portlandsementti, hyvin hydratoitunut
- mikrorakenne suhteellisen tasalaatuinen ja tiiveys hieman vaihtelee (*ohuthiekuva*)

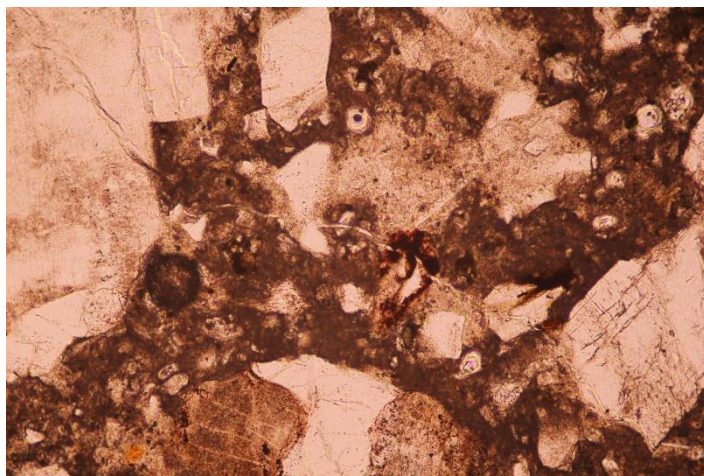
Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- vähän pyöreitä suojahuukosiksi kooltaan luettavia huukosia
- huukosissa ei merkittäviä tätekiteytymiä

Halkeilu/ säröily:

- vähän epäjatkovaa mikrosäröilyä, säröjen leveys alle 0,01 mm
- yksittäisesti säröt liittyvät kiviaineeseen mutta alkalipiigeeliä ei havaittu (*ohuthiekuva*)

Näytelieriö

Ohuthiekuva, pidemmän sivun pituus näytteessä 1,1 mm


Näyte: AP2, aikuisten allas, pohja

pituus: 72 mm, Ø: 45 mm, ohuthiepinta: runkobetoni 0-48 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näytelieriö on ehjä, lieriön sisäpinta on lohkaisupinta
- runkobetoni on makrorakenteeltaan yleisesi tasalaatuinen ja tiivis
- ulkopinta: laasti 5-8 mm, tartunta kiinni

Karbonatisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- runkobetonin ulkopinta 1-3/2 mm
- näytteessä ei teräksiä

RUNKOBETONI:
Tiivistyminen:

- yleisesti hyvä, tiivistyshuokosia suhteellisen vähän
- kiviaineen ja sideaineen väliset sidokset ovat kiinni

Kiviaines (AKR):

- pääkivilajit: pyöristyneet ja kulmikkaat granitoidit, suurin havaittu raekoko 8 mm
- alkalireaktiopotentiaalista kiviainetta havaittiin vähän < 15% (hiertyneet granitoidit) (ohuthiekuva), reagoimatta kiviainetta ei havaittu

Sideaine:

- portlandsementti, hyvin hydratoitunut
- mikrorakenne tasalaatuinen ja vaikuttaa tiiviiltä

Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- suhteellisen vähän pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia
- huokosissa ei merkittäviä tätekiteytymiä (yksittäisesti ettringiittiä)

Halkeilu/ säröily:

- laastin tartunnassa havaittiin jatkuva pinnan suuntainen mikrosärö
- betonin ulkopinnasta 40 mm syvyyteen ulottuu mikro-/ kutistumahalkeama, leveys alle 0,01 mm
- yksittäisesti epäjatkovaa mikrosäröilyä, säröjen leveys alle 0,01 mm

Näytelieriö

Ohuthiekuva, pidemmän sivun pituus näytteessä 2,2 mm


KLORIDIPITOISUUDEN MÄÄRITYS

Tilaaaja:	Ramboll Finland Oy	Tilauspäivä:	15.7.2021
Kohde:	Inkeröisten uimahalli	Toimitettu laboratorioon:	19.7.2021
Projektinnumero:	1510064288-004	Laboratorio:	Oulu

Menetelmät:

Koe suoritettiin titraamalla tilaajan toimittamista näytteistä standardin SFS-EN 14629 mukaan (Volhardin menetelmä). Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Labroc Oy vastaa toimeksiantoista KSE 2013 mukaisesti. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.

Näytteenottaja: Johanna Tamminen

Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Kuivapaino [g]	Cl -pitoisuus [p-%]	Tyyppi
AP 3	Lastenallas, pohja	3,29	< 0,01	Kappale
AP 4	Lastenallas, pohja	5,14	< 0,01	Kappale
AS 5	Lastenallas, seinä, vesirajan alapuoli	5,14	< 0,01	Kappale
AP 1	Aikuistenallas, pohja	5,13	< 0,01	Kappale
AS 1	Aikuistenallas, seinä, vesirajan yläpuoli	5,02	0,01	Kappale
AS 2	Aikuistenallas, seinä, vesirajan alapuoli	5,17	0,01	Kappale
AS 3	Aikuistenallas, seinä, vesirajan alapuoli	5,12	< 0,01	Kappale
AS 4	Aikuistenallas, seinä, vesirajan alapuoli	5,12	< 0,01	Kappale
AP 2	Aikuistenallas, pohja	5,03	< 0,01	Kappale



Petri Perätalo, Tutkija, Laboratorioanalyttikko
p. 050 340 7810, petri.peratalo@labroc.fi

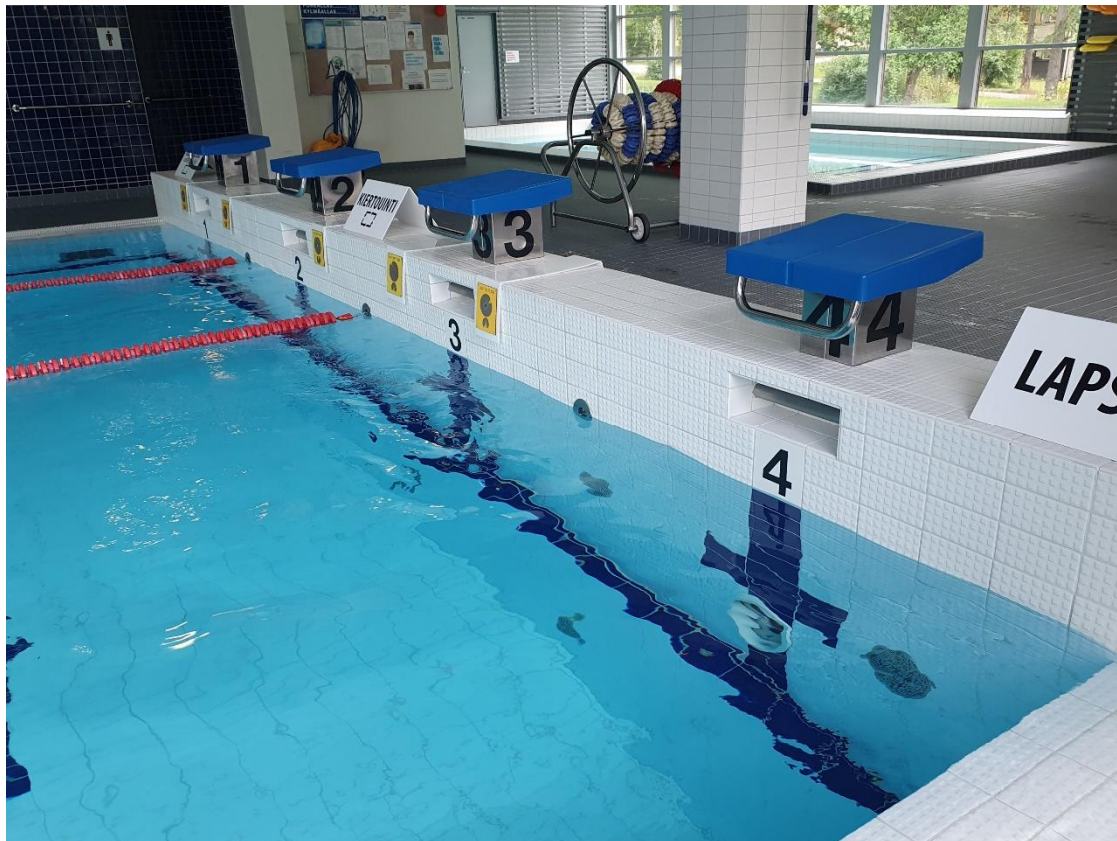
Liite 5.

Asiakas
Kouvola kaupunki, konsernipalvelut

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
31.8.2021

INKEROISTEN UIMAHALLI VEDENKÄSITTELYN NYKYTILA



Ramboll
Kansikatu 5B
PL 718
33101 TAMPERE
P +358 20 755 6800
F +358 20 755 6801
www.ramboll.fi

Päivämäärä	31.8.2021
Laatija	Maarit Lavapuro
Tarkastaja	Tuulikki Laaksonen
Hyväksyjä	Jukka Jokihaara

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	VEDENKÄSITTELYN PERIAATTEET	1
2.1	Vesikierrot ja allashydrauliikka	1
2.2	Vedenkäsittelyprosessi	2
2.3	Kemikaalien käyttö ja kemikaaliturvallisuus	3
2.4	Tasausaltaat	3
2.5	Suodatinten huuhtelu	4
2.6	Automaatio ja instrumentointi	4
3.	LAITTEIDEN JA TILOJEN KÄYTTÖKELPOISUUDEN ARVIOINTI	4
3.1	Tilat	4
3.2	Kemikaalitilat	5
3.3	Putkisto	5
3.4	Laitteet	5
3.5	Suodattimet	6
3.6	Tehostettu käsittely	6
3.7	Tasausaltaat	6
3.8	Automaatiojärjestelmä	7
4.	TULEVAT TARPEET	7
5.	ESITYS PERUSKORJAUSTARPEISTA VEDENKÄSITTELYTEKNIIKAN OSALTA	7
5.1	Vesikierrot ja allashydrauliikka	7
5.2	Vedenkäsittelyprosessi	7
5.3	Allastekniikka: Putkisto, laitteet, venttiilit ja suodattimet	7
5.4	Kemikaalien käyttö ja kemikaaliturvallisuus	7
5.5	Vedenkäsittelyn automaatio	8
6.	KUSTANNUSARVIOT VEDENKÄSITTELYN SANEERAUKSEN OSALTA	8
	LIITTEET	9
	Valokuvat	9

1. JOHDANTO

Inkeröisten uimahalli on valmistunut vuonna 1971. Vedenkäsittelylaitteisto uusittiin vuonna 1993. Vuonna 2009 valmistui uimahallin peruskorjaus ja laajennus. Tässä yhteydessä halliin rakennettiin pore- ja kylmäallas sekä uusi valvomo ja uusia kemikaaliloja. Peruskorjattavan osan putkisto, venttiilit ja laitteet uusittiin pääosin, mutta osa vedenkäsittelylaitteistosta säilytettiin. Vanhat suodattimet putkistoihin ovat vuodelta 1993. Lähes kaikki pumput uusittiin kesällä 2021. Muita laitteita on uusittu tarpeen mukaan niiden rikkoutuessa.

Peruskorjauksen yhteydessä lasten altaan päätyyn rakennettiin loiskekouru, jonka kautta vesi johdetaan tasausaltaalle pintapoistona.

Allastiloissa ei ole kloorin hajua ja allasvesinäytteet ovat täyttäneet allasvedelle annetut vaatimukset.

Tässä työssä tarkastellaan vedenkäsittelytekniikan nykytilaa sekä saneeraustarpeita tehdyn katselmuksen, allastekniikan teknisen käyttöiän sekä allasveden käsittelyn RT ohjekortin pohjalta (RT 103095 Uima-allasvesien käsittely).

2. VEDENKÄSITTELYN PERIAATTEET

2.1 Vesikierrot ja allashydrauliikka

Vesikierrot

Uimahallissa on neljä allasta: 4-ratainen 25-m uima-allas, lasten allas, poreallas sekä kylmäallas. Uima-altaassa on niskahierontasuikut ja uintimahdollisuus vastavirtaan. (Taulukko 1)

Uima-altaan sekä lasten altaan vesi käsitellään yhteisessä vesikierrossa (VKR1). Porealtaan ja kylmäaltaan vedet käsitellään omissa kierroissaan (VKR2 ja VKR 3). Vesikierrosta 1 voidaan tarvittaessa siirtää vettä kierto 2 ja toisinpäin.

Vesikierrossa 3 (kylmäallas) ei ole tehostettua käsittelyä. Allas tyhjennetään viikoittain ja pestään samalla. Tilalle otetaan täydennysvettä vesijohdosta.

Kiertovirtaamat ovat RT-ohjekortin mukaisia. (Taulukko 2)

Taulukko 1. Uima-altaat, pinta-alat ja lämpötilat.

	Pinta-ala	Lämpötila
	m ²	°C
Uima-allas	200	28
Lasten allas	37	28
Poreallas	3,8	32
Kylmäallas	1,1	7

Taulukko 2. Uima-altaiden kiertovirtaamat.

	Kiertovirtaama	Tilavuus	Viipymä	Tavoite-kierto- virtaama*
	m ³ /h	m ³	h	m ³ /h
Uima-allas	114**	360	6,2	110***
Lasten allas	42	26	0,49	25
Poreallas	42	1,6	0,05	35
Kylmäallas	6	2,0	0,3	10

* RT 103095 ohjekortin mukaan laskettu kiertovirtaama

** Altaassa myös pikakierto 70 m³/h, joka sekoittaa vettä.*** Virtaamaan sisällytetty niskahierontasuuhkut ja vastavirtalaite (a' 5 m³/h).

Allashydrauliikka

Vesi syötetään seinä- tai pohjasyötöistä ja poistetaan altaista loiskekourujen tai pintapoistojen kautta.

Uima-allas

- altaan syvässä päässä pohjantuntumassa on 6 seinäsyöttöä paluuedelle ja n. 600 mm vedenpinnan alapuolella 6 seinäsyöttöä pikakiertovedelle
- altaan molemmilla pitkillä sivuilla on loiskekourut (yhteensä 14 poistoa)
- pikakiertovesi otetaan kolmella imulla matalasta päästä ja syötetään altaan syvään päähän (6 seinäsyöttöä)
- altaan matalassa päässä 2 niskahierontasuuhkua, joilla yksi yhteinen imu (1 kpl)
- altaan matalassa päässä vastavirtasuutin, jolla oma imuyhde
- 2 pohjaimuriliitäntää

Lasten allas

- altaan matalan pään portaissa 3 pohjasyöttöä
- altaan syvässä päädyssä loiskekouru, jossa on 4 poistoa
- pohjaimuriliitäntä

Poreallas

- vedensyöttö altaan pohjasta
- vesihierontasuuttimet, vesi otetaan porealtaasta imusuuttimilla
- ilmaporelaitteisto
- loiskekouru, jossa 4 poistoa

Kylmäallas

- 1 pohjasyöttö
- 1 pintapoisto

2.2 Vedenkäsittelyprosessi

Vesikiertojen vedenkäsittely koostuu alla kuvatuista prosesseista.

VKR1

- veden johtaminen uima- ja lasten altaalta loiskekourun kautta tasausaltaalle
- karkeasuodatus korisuodattimella (pumppukohtaiset suodattimet)
- pumppaus (2 pumppua, yhteinen paineputki)
- saostuskemikaalin syöttö (1 syöttöpiste)
- painehiekkasuodatus (3 monikerrossuodatinta aktiivihiilikerroksella)
- UV-käsittely
- veden jakaminen uima- ja lasten altaalle
- sivukierron johtaminen lämmitykseen (kierrossa 1 lämmönvaihdin)
- lämmitetyn veden jakaminen uima- ja lastenaltaalle
- pH:n säätökemikaalin syöttö uima-altaan paluuputkeen (1 syöttöpiste)
- desinfiointikemikaalin (natriumhypokloriitin) syöttö (2 syöttöpistettä, allaskohtaisesti)

- allasveden näytteenotto kemikaaliannosteluiden säätämistä varten altaasta

VKR2

- veden johtaminen porealtaalta loiskekourun kautta tasausaltaalle
- karkeasuodatus korisuodattimella
- pumppaus (1 pumppu)
- saostuskemikaalin syöttö
- painehiekkasuodatus (monikerrossuodatinta aktiivihiekkikerroksella)
- sivukierron johtaminen lämmitykseen
- pH:n säätökemikaalin syöttö uima-altaan paluuputkeen (1 syöttöpiste)
- desinfiointikemikaalin syöttö (1 syöttöpiste)
- allasveden näytteenotto kemikaaliannosteluiden säätämistä varten suodattimelle menevästä paineputkesta

VKR3

- veden johtaminen kylmäaltaalta pintapoiston kautta tasausaltaalle
- karkeasuodatus korisuodattimella
- pumppaus (1 pumppu)
- saostuskemikaalin syöttö
- painehiekkasuodatus (1 pikasuodatin)
- jäähdytys
- pH:n säätökemikaalin syöttö paluuputkeen (1 syöttöpiste)
- desinfiointikemikaalin syöttö (1 syöttöpiste)
- allasveden näytteenotto suodattimelle menevästä paineputkesta

Painehiekkasuodattimien mitoitus vastaa hyvin eri vesikiertojen virtaamia.

2.3 Kemikaalien käyttö ja kemikaaliturvallisuus

Allasveden käsittelyyn käytetään seuraavia kemikaaleja:

- natriumhypokloriitti 10–15 %
- rikkihappo 37 %
- saostuskemikaali (polyalumiinikloridi 35–45 %)
- levänpoistoaine (didekyylidimetyyliammoniumkloridi, isopropanoli)

Natriumhypokloriitti säilytetään käytävässä, johon on varattu vedenkäsittelytekniikalle tilaa. Natriumhypokloriitti toimitetaan laitokselle kontissa. Kuljetuskontista kloori siirretään kiinteän täyttöyhteen kautta annostelusäiliöön (tilavuus 1500 l). Säiliö on varustettu varoaltaalla, johon mahtuu säiliön koko tilavuus.

Rikkihappo, saostuskemikaali ja levänpoistoaine säilytetään erillisessä kemikaalitilassa, joka rakennettiin 2009 peruskorjauksen yhteydessä.

Rikkihappo toimitetaan 30 l kanistereissa ja happo siirretään kanisterista tynnyripumpulla annostelusäiliöön. Rikkihapon annostelusäiliön tilavuus on 500 l. Säiliö on varustettu varoaltaalla, johon mahtuu säiliön koko tilavuus. Rikkihappo on voimakkaasti syövyttävää ja sen käsittelyssä on noudatettava varovaisuutta.

Saostuskemikaali toimitetaan 30 litran kanistereissa. Kanisterista kaadetaan saostuskemikaalia annostelusäiliöön (100 l) laimennusveden kanssa. Säiliö on varustettu varoaltaalla, johon mahtuu säiliön koko tilavuus.

Levänpoistoaine toimitetaan 30 litran kanistereissa. Ainetta annostellaan vesikierron 1 tasaaltaaseen viikoittain 2 l. Muissa vesikiertoissa levänpoistolle ei ole tarvetta.

2.4 Tasausaltaat

Vesikiertojen tasaustilavuudet ovat riittävät.

- Tasausallas 1, 26,7 m³
- Tasausallas 2, 7,7 m³
- Tasausallas 3, 1,4 m³

Kullekin otetaan täyttövettä vesijohtoverkostosta.

2.5 Suodatinten huuhtelu

Huuhteluvesi otetaan tasausaltailta. Huuhtelu tehdään yhdellä pumpulla, jolloin huuhtelunopeus on 37 m/h (VKR1) tai 27 m/h (VKR2). Suositeltu huuhtelunopeus on n. 50 m/h (RT 103095).

Huuhtelua jatketaan 15–20 min / suodatin, kunnes huuhteluvesi on kirkasta. Laskennallisesti yhden monikerrossuodattimen huuhteluun kuluu vettä suodattimen koosta ja huuhtelun kestosta riippuen 10–25 m³. Käyttöhenkilökunta arvioi, että huuhteluun kuluu vettä enimmillään 5 m³/suodatin.

Likainen huuhteluvesi johdetaan suoraan viemäriin.

2.6 Automaatio ja instrumentointi

Automaatio uusittiin vuoden 2009 peruskorjauksen ja laajennuksen yhteydessä.

Vedenlaatua tarkkaillaan vedenlaatumittarilla (kloori-, pH- ja redoxmittaukset), joka toimii myös yksikkösäätimenä ohjaten kloorin ja hapon annostelua. Laatumittaus ja kemikaalinannostelu on liitetty kiinteistöautomaatioon. Järjestelmästä saadaan hälytykset, jos veden pitoisuudet poikkeavat sallituista rajoista. Paluuveden virtaama ei vaikuta kloorin tai hapon annosteluun.

Saostuskemikaalipumppu annostelee kemikaalia asetetun kokemuseräisen vakioasetuksen mukaisesti.

Automaatioon on liitetty allasvesien lämmitys (lämpötilamittaus) ja tasausaltaiden täyttö (altaiden ylä- ja alarajahälytykset). Virtaamamittaustiedot tallentuvat automaatiojärjestelmään.

Painetta seurataan paikallisin näytöin.

UV-laitteen hälytys on liitetty automaatioon.

Automaatiojärjestelmässä on lukitukset, jotka

- pysäyttävät vesikiertopumpun tasausaltaan pinnankorkeuden laskiessa alle kytkentärajan.
- pysäyttävät kemikaaliannostelun ja lämmityskierron pumpun kyseisen kierron kiertovesipumpun pysähtyessä
- sammuttaa kylmäkoneen VKR3 kiertovesipumpun sammussa
- sulkevat lämmityskierron säätöventtiilit lämmityskiertopumpun pysähtyessä.
- avaa tasausaltaan täyttövesiventtiilin, jos tasausaltaan pinta laskee alle kytkentärajan

3. LAITTEIDEN JA TILOJEN KÄYTTÖKELPOISUUDEN ARVIOINTI

Vedenkäsittelylaitteisto uusittiin vuonna 2009 valmistuneen laajennuksen ja peruskorjauksen yhteydessä kokonaan lukuun ottamatta painehiekkasuodattimia etuputkistoihin.

Allastekniikan ja putkiston tyypillinen käyttöikä on 15–25 vuotta. RT-ohjekortissa (RT-18-10922 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot) on käyttöiäksi arvioitu 10–20 vuotta.

3.1 Tilat

Uima-allastilojen yleisilme on siisti. Altaisiin ei ole havaittu kertyvän roskaa pohjalle.

Vedenkäsittelytilat kellarissa ovat osin ahtaat, mutta laitteille ja venttiileille on pääosin helppo kulkea. Porealtaan tekniikka on sijoitettu tasanteelle, joka sijaitsee reilun 1,5 m korkeudella lattiatasosta. Tasannetta ei ole varustettu kaiteella.

Käytävillä osa putkikannakkeista on teräväkulmaisia ja kulkukorkeudella muodostaen työturvallisuusriskin.

Kellarin vedenkäsittelytiloissa ei ole huomattavan kosteaa tai kuumaa.

3.2 Kemikaalitilat

Kemikaalihuone rikkihapolle ja saostuskemikaalille täyttää nykyvaatimukset. Natriumhypokloriitti varastoidaan tekniikkakäytävässä. Nykymääräysten mukaan myös natriumhypokloriitin varastointia, annostelua ja käsittelyä varten tulee olla oma kemikaalitila, jonka ilmanvaihto on eriytetty ja tila on erillinen palo-osasto.

3.3 Putkisto

Peruskorjauksen yhteydessä pääosa putkistosta venttiileineen uusittiin. Suodatinten etuputkistot venttiileineen säilytettiin. Uudet putket ovat PVC:tä. Putkistolla on käyttöikää jäljellä arviolta yli 10 v. Suodatinten etuputkistot venttiileineen ovat 28 vuotta vanhoja.

Uima-altaan vesitehosteilla (hieronta-suihkut ja vastavirtalaite) on molemmilla yksi oma imuläpivienti altaasta ja yksi oma pumppu. Jos pumpulla on vain 1 imupiste, on mahdollista, että uimari peittää imuritilän ja jää jumiin imuun pumpun käydessä. Tästä syystä kullakin pumpulla on yleensä kaksi imua. Tilanne olisi helppo korjata tekemällä imuläpivientien väliin yhdysputki, joka toimii molempien pumppujen imutukkina. Tällöin yhden imun tukkeutuminen ei aiheuta ongelmaa.

3.4 Laitteet

Pumput

Pumppuja on uusittu laajasti kesän 2021 aikana. Kaikki pumput kemikaalipumppuja lukuun ottamatta on uusittu peruskorjauksen jälkeen. Uusien kemikaalipumppujen hankinta tulee ajankoh- taiseksi 5 vuoden sisällä, mutta muilla pumpuilla on käyttöikää jäljellä 10–20 vuotta. Kemikaalipumppujen vaihdon yhteydessä myös kemikaaliletkut on syytä vaihtaa.

Pumppu	Vuosi
Kiertovesipumput VPU0104, VPU0106, VPU0204, VPU0304	2021
Pikakiertopumppu	2021
Lämmityskiertopumput	2021
Vastavirtalaitteen pumppu	2021
Kylmäaltaan kiertovesipumppu	2019
Porepumppu	2011
Niskahierontapumput	2011
Kemikaalipumput 10 kpl (kloori, happo, saostuskemikaali)	2009

Kiertovesipumput VPU0104 ja VPU0106 on varustettu taajuusmuuttajalla. Pumpun VPU106 taajuusmuuttaja on vaihdettu rikkoontumisen takia. Toinenkin taajuusmuuttaja kuumenee, mikä enteilee rikkoutumisriskiä.

Huuhteluilmapuhallin ja porepuhallin

Suodatinten ilmahuuhteluun käytetty kompressori on 3 vuotta vanha ja toimii hyvin. Porepuhallin on vuodelta 2009.

Lämmönvaihtimet ja kylmäkone

Lämmönvaihtimet ja kylmäkone ovat vuodelta 2009. Toiminnassa ei ole ongelmia.

Toimilaitteventtiilit

Moottoriventtiilit ovat vuodelta 2009. Toiminnassa ei ole ongelmia.

Vesitehosteille on pneumaattiset käynnistimet. Muuten toimilaitteventtiilit toimivat sähkömoottorilla.

Pohjaimuri

Altaiden pohjaimuroitu vesi voidaan ohjata käyttäjän valinnan mukaan viemäriin tai tasausaltaalle.

Yksikkösäätimet ja instrumentit

Instrumentit on uusittu peruskorjauksen yhteydessä 2009 eli ovat 12 vuotta vanhoja. Ainakin yksi virtaamamittari on uusittu peruskorjauksen jälkeen.

- Altaiden pinnankorkeuden mittaukset
- Poistoveden laatumittarit (pH, kloori, redox) ja yksikkösäätimet
- Allasveden lämpömittarit
- Painemittarit
- Virtaamamittarit

Vedenlaadun analysointiin käytettäviä antureita uusitaan muutaman vuoden välein.

3.5 Suodattimet

Vesikierron 1 (uima-allas ja lastenallas) lasikuituiset monikerrossuodattimet (3 kpl, halkaisija 1600 mm) etuputkistoineen ovat vuodelta 1993. Suodattimien sisäpinnat pinnoitettiin ja kunnostettiin peruskorjauksen yhteydessä 2009.

Porealtaan monikerrossuodatin on vuodelta 2009. Säiliö on lujitemuovirakenteinen painehiekka-suodatin (halkaisija 1400 mm).

Suodatinmassoina käytetään kvartsihiekkää sekä aktiivihiekkää. Massat on vaihdettu n. 10 vuotta sitten ja massojen vaihto on ajankohtainen. Massojen vaihdon välillä aktiivihiekkä lisätään tarvittaessa suodattimen pinnalle korvaamaan huuhteluveden mukana poistunut hiili. Massojen vaihdon yhteydessä suodattimen kunto tulee tarkistaa.

Kylmäaltaan hiekkasuodatin monitieventtiileineen uusittiin 2020. Suodatin on polyesteri/lasikuitu rakenteinen. Suodattimen halkaisija on 0,5 m ja se on mitoitettu virtaamalle 9 m³/h.

3.6 Tehostettu käsittely

Vesikierrossa 1 on UV-laite tehostettuna vedenkäsittely menetelmänä. UV-laite on vuodelta 2009. UV-lamppua käytetään aikaohjatusti. UV-lamppu vaihdetaan säännöllisesti lampusta riippuen n. 10 000 käyttötunnin välein.

3.7 Tasausaltaat

Käytössä on kaksi betonista tasausalasta. Betonialtaiden rakenteiden kuntoa ei tarkastella tässä raportissa. Kylmäaltaan tasausalalla on eristeellä päällystetty 1400 l PE säiliö. Säiliö on otettu käyttöön peruskorjauksen valmistuttua vuonna 2009. Vuotoja ei ole havaittu.

3.8 Automaatiojärjestelmä

Automaatiojärjestelmä on yksinkertainen mutta riittävä. Seuraavan peruskorjauksen yhteydessä automaation taso on hyvä tarkistaa.

4. TULEVAT TARPEET

Inkeröiden uimahallin peruskorjaus ja laajennus valmistui 2009. Halli palvelee sellaisenaan käyttäjäkuntaansa eikä allastiloissa ole muutostarpeita.

5. ESITYS PERUSKORJAUSTARPEISTA VEDENKÄSITTELYTEKNIIKAN OSALTA

Vedenkäsittelytekniikka on pääosin hyvässä käyttökunnossa. Suurin osa pumpuista on uusittu kesällä 2021. Putkiston ikä on n. 12 vuotta. Allastekniikalla on pääsääntöisesti käyttöikä vielä n. 10 vuotta jäljellä, eikä tarkastelujaksolla tule eteen laajoja uudistustarpeita.

Natriumhypokloriitin säilytys tekniikkakäytävässä ei vastaa nykyisiä turvallisuusvaatimuksia. Kemikaalille tulisi järjestää oma tila.

5.1 Vesikierrot ja allashydrauliikka

Kun uimahallia aikanaan peruskorjataan, tulisi tarkastella mahdollisuutta syöttää vesi altaisiin pohjasyöttöjen kautta. Näin vesi jakautuisi tasaisesti koko altaan alueelle.

Yhdistetään vesitehosteiden imuläpiviennit yhteiseksi imutukiksi vesitehostepumpuille.

5.2 Vedenkäsittelyprosessi

Huuhteluun käytettävä vesimäärä on hyvä selvittää. On myös hyvä tarkastella, missä määrin huuhtelu tapahtuu tasausaltaassa olevalla allasvedellä ja missä määrin huuhteluun kuluu puhdasta talousvettä. RT-ohjekortin mukaisesti vettä tulee vaihtaa keskimäärin 30 l uimaria kohden ja tämä toteutuu, jos huuhteluun käytettävä allasvesi korvataan puhtaalla vedellä.

5.3 Allastekniikka: Putkisto, laitteet, venttiilit ja suodattimet

Suodattimien massojen vaihto on ajankohtainen. Suodattimien kunto tulee tarkastaa samassa yhteydessä ja tehdä tarvittavat korjaukset.

Pumpun VPU0104 taajuusmuuttaja kuumenee, mikä enteilee rikkoutumista eli se on hyvä uusida.

Kemikaalipumppujen vaihto on ajankohtainen ja samalla kemikaaliletkut on hyvä uusida.

5.4 Kemikaalien käyttö ja kemikaaliturvallisuus

Kemikaalihuone rikkihapolle ja saostuskemikaalille täyttää nykyvaatimukset. Myös natriumhypokloriitin varastointia, annostelua ja käsittelyä varten tulee rakentaa oma kemikaalihuone, joka on teknisestä tilasta rakenteellisesti erotettu. Natriumhypokloriittisäiliöitä ei voida sijoittaa samaan tilaan muiden kemikaalien kanssa. Erilliset huoneet toteutetaan yhteensopimattomille kemikaaleille nykyisten vaatimusten mukaisesti.

Kemikaalitilojen seinät, katto ja ovet rakennetaan kiinteiksi. Tiloista toteutetaan muusta ilmanvaihdosta erillinen poistoilmanvaihto, minkä seurauksena kemikaalituloista ei pääse leviämään ilmaa muualle teknisiin tiloihin. Hätsuihku(t) sijoitetaan kemikaalihuoneiden välittömään läheisyyteen. Kaikki kemikaalisäiliöt (ja -kanisterit) varustetaan suoja-altailla, kuten nykyisinkin on toimittu.

5.5 Vedenkäsittelyn automaatio

Automaatio on nykyisellään riittävällä tasolla, mutta seuraavan laajan peruskorjauksen yhteydessä toteutetaan uimahalliin vedenkäsittelyn automaatio. Järjestelmä helpottaa uimahallin käyttöä automatisoimalla merkittävän osan jatkuvista säätötehtävistä, kuten pumppausten, suodatinten huuhteluiden ja kemikaloinnin säädön. Lisäksi vedenkäsittelylaitteita voidaan käyttää valvomosta ja mittausarvot voidaan lukea reaaliaikaisesti valvomonäytöltä. Säättöjen lisäksi automaatiojärjestelmä kerää ja välittää hälytystiedot, tallentaa mittaus- ja säätötiedot raportointia varten ja huolehtii laitteiden lukituksista.

Käyttöliittymänä toimii valvomo-ohjelma, jonka valvomonäytöstä käyttäjä näkee automaatioon liitettyjen prosessilaitteiden tilatiedot (käynnissä – seis – vika, käyntinopeus) sekä jatkuvien mittausten mittausarvot. Valvomon kautta myös käynnistetään ja pysäytetään haluttaessa laitteita käsiä ajolla, käytetään automaattisia toimintoja ja muutetaan tarvittaessa automaation asetusarvoja.

6. KUSTANNUSARVIOT VEDENKÄSITTELYN SANEERAUKSEN OSALTA

Taulukossa esitetty tulevat korjaustarpeet. (Taulukko 3)

Taulukko 3. Lähivuosien korjaustoimenpiteet.

	Hinta (EUR)
Välittömät	
Pumpun VPU0104 taajuusmuuttajan uusiminen	2000
Jakso 1 (2021-2024)	
Vesitehosteiden yhteinen imutukki	1 000
Kemikaalipumppujen ja letkujen uusiminen	21 000
Kemikaalitilan rakentaminen	40 000
Suodattimien massojen vaihto ja tarkastus (ei sisällä kunnostusta)	15 000

LIITTEET

Valokuvat



Kuva 1 Kiertovesipumppu ja karkeasuodatin.



Kuva 2 Saneerauksen yhteydessä kunnostettu monikerrossuodatin ja etuputkisto vuodelta 1993.



Kuva 3 Kylmäaltaan pikasuodatin on uusittu vuonna 2020.



Kuva 4 Porealtaan tekniikka on sijoitettu matalaan tilaan n. 1,5 m korkeudelle lattiasta. Tasolla ei ole kaidetta.



Kuva 5 Kulku porealtaan tekniikkatilaan ja tasausaltaan miesluukku.



Kuva 6 Kloorisäiliö on sijoitettu tekniikkakäytävään.



Kuva 7 Niskahierontapumppu ja putkijärjestelyt

Kohteen perustietoja

Käyttötarkoitus			
Pinta-ala	1 021	m²	Kerrosala
Rakennustilavuus		rm³	
Rakennusvuosi	1971		
Laajennusvuosi	2007		
Saneerausvuosi	1997, 2007		
Maanpäällisiä kerroksia			
Maanalaisia kerroksia			

Rakennustekniikka

Liikennöityjen alueiden pinta	Asfaltti
Ulkopuoliset rakenteet	
Perustamistapa	Maanvarainen
Rakennusrungon materiaali	Teräsbetoni (paikalla valettu)
Julkisivupintamateriaali	Tiili
Ikkunatyypit ja -materiaali	
Kattomuoto	Tasakatto, aumakatto
Vesikatemateriaali	Bitumikermi

LVIA-tekniikka

Lämmitystapa	Kaukolämpö
Lämmönjakojärjestelmä	
Vedenhankinta ja viemärointi	
Vesijohtojärjestelmä	
Viemäriputkisto	
Pumppaamot	Jätevesi- ja perusvesipumppaamot
Ilmanvaihtojärjestelmä	
Kylmäntuotanto	
Jäähdytys	
Sprinklerijärjestelmä	
Rakennusautomaatio	

Sähkö- ja tietojärjestelmät sekä siirtolaitteet

Sähköliittymä
Sähkönjakelujärjestelmä
Varmennettu sähkösyöttö
Keittiölaitteet
Paloilmoitusjärjestelmä
Antennijärjestelmä
Rikosilmoitusjärjestelmä
Videovalvontajärjestelmä
Kulunvalvontajärjestelmä
Hissit
Muu tekniikka

Esitetyt perustiedot kuvaavat kohteen pääasiallista käyttötarkoitusta, rakennetyyppejä, laitejärjestelmää tms., ellei muuta ole yllä mainittu.

PTS-KORJAUSKUSTANNUSEHDOTUS

Kustannustaso 2021

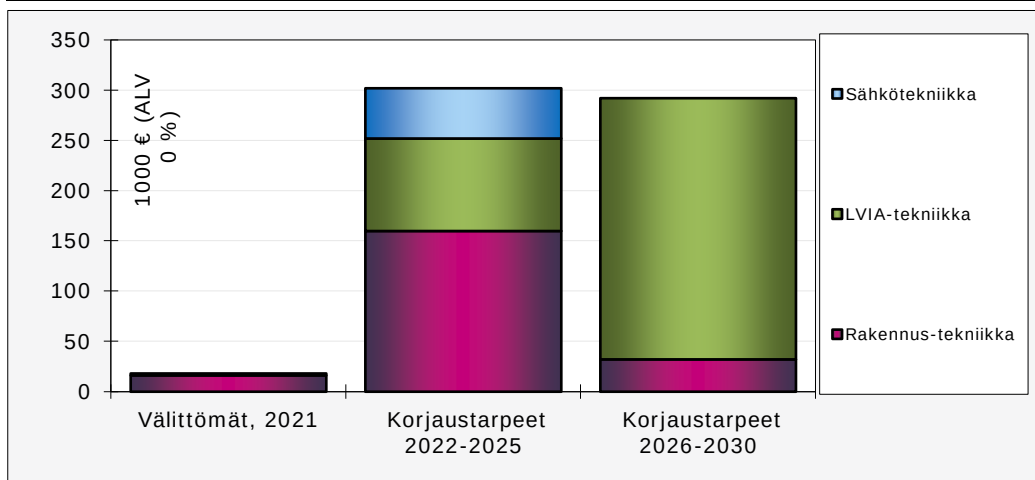
Kuntoarvion päätulokset on koottu alla olevaan taulukkoon ja kuviin. Arvioitujen korjaustarpeet on esitetty kolmessa pääryhmässä:

- Välittömät korjaustarpeet (2021)
- Kuntoriskit ja korjaustarpeet 1-5 vuoden aikajänteellä (2022 - 2025)
- Kuntoriskit ja korjaustarpeet yli 5 vuoden aikajänteellä (2026 - 2030)

Tarkemmat tiedot koskien rakenne-, lvi-, automaatio- ja sähkötekniisiä korjaustoimenpiteitä on esitetty seuraavilla sivuilla.

PTS-korjauskustannusehdotus	1000 € (ALV 0 %)	
Välittömät (2021)	18	3 %
1-5 vuoden aikajänteellä (2022 - 2025)	302	49 %
Yli 5 vuoden aikajänteellä (2026 - 2030)	292	48 %
Yhteensä (2021 - 2030)	612	100 %
Keskimäärin (2021 - 2030), (€/m²,kk)	5,00	
Kerrosala (m ²)	1 021	

Jakautuminen tekniikanaloittain:	1000 € (ALV 0 %)	
- Rakennustekniikka	208	34 %
- LVIA-tekniikka (ml. rak. automaatio)	354	58 %
- Sähkötekniikka	50	8 %



Kustannusten jakautuminen tekniikanaloittain vuosina 2021 - 2030



A. VÄLITTÖMÄT KORJAUSTARPEET (2021)

Kustannustaso 2021

T-90 Rakenne / järjestelmä Korjaustoimenpide-ehdotus tai riski			Kustannus 1000 € (ALV 0 %)
1. RAKENNUSTEKNIikka			
F32	Ikkunat	puuikkunoiden lahovaurioiden ja lasikittausten korjaukset	2
F41	Yläpohja	korkean osan puurakenteiseen ulkoverhoukseen tuuletusaukkojen lisäys, alipainetuulettimien lisäys 4 kpl, matalaosa alipainetuulettimet lisäys 4 kpl	8
F41	Yläpohja	kermikatteen korjaukset ja vesikourujen kiinnityksen tarkistus, kerminostojen pellitysten ja suojapellitysten korjaukset	6
Rakennustekniikka yhteensä 2021			16
2. LVIA-TEKNIikka			
G86	Uima-allaslaitteet	Pumpun VPU0104 taajuusmuuttajan uusiminen.	2
LVIA-tekniikka yhteensä 2021			2
3. SÄHKÖTEKNIikka			
Sähkötekniikka yhteensä 2021			0

B. KUNTORISKIT JA KORJAUSTARPEET 1-5 VUODEN AIKAJÄNTEELLÄ (2022 - 2025)

Kustannustaso 2021

T-90 Rakenne / järjestelmä Korjaustoimenpide-ehdotus tai riski			Kustannus 1000 € (ALV 0 %)
1. RAKENNUSTEKNIikka			
D6	Viherrakenteet	peruskorjaustasoinen korjaussuunnittelu	5
D7	Päällysrakenteet	peruskorjaustasoinen korjaussuunnittelu	6
E43	Salaojat	peruskorjaustasoinen korjaussuunnittelu, alkuperäisten rakentamisesta/toimivuudesta ei tietoa	12
F1	Perustukset	peruskorjaustasoinen korjaussuunnittelu, kosteusrasitus merkittävä	13
F2	Perusmuurit	peruskorjaustasoinen korjaussuunnittelu perusmuurirakenteelle, LJH 001 sisäpuolisen verhomuurauksen ja lämmöneristykseen poistaminen, perusmuurin sisäpinnan puhdistus, perusmuurin sisäpinnan maalin poisto ja uudelleen maalaus soveltuvalla maalilla	46
F13	Alapohjat	naisten pukuhuoneen lattiarakenteen kosteuspoikkeaman syyn selvitys ja korjaus	11
F31	Ulkoseinät	peruskorjaustasoinen korjaussuunnittelu, huomioitava lämmöneristävyyden tehokkuus, seinärakenteiden eristeissä eri asteisia mikrobivaurioita	17
F31	Ulkoseinät	tiiliverhouksen tuuletussaumojen avaaminen	2
F32	Ikkunat	vanhojen puuikkunoiden uusiminen henkilökunnan tilojen alueella	9
F32	Ikkunat	kuntosalin alueen uusien ikkunoiden vesipeltien kallistukset ja pielipellitykset	3
F41	Yläpohja	peruskorjaustasoinen korjaussuunnittelu, rakenteen tiiveydessä merkittäviä puutteita ja toteutusvirheitä	36
Rakennustekniikka yhteensä			160
			2022 - 2025

B. KUNTORISKIT JA KORJAUSTARPEET 1-5 VUODEN AIKAJÄNTEELLÄ (2022 - 2025)

Kustannustaso 2021

T-90 Rakenne / järjestelmä Korjaustoimenpide-ehdotus tai riski			Kustannus 1000 € (ALV 0 %)
2. LVIA-TEKNIikka			
G12	Lämmönjakelu	Kemikaalitilojen (137 kloori- ja happovarastot) lämpöjohdot ja radiaattorit ovat ruosteessa. Tilan lämpöjohdot ja radiaattorit uusitaan.	3
G25	Vesi- ja viemärikalusteet	WC- ja pesualtaat ovat hyvässä kunnossa. WC- ja pesualtaita uusitaan tarvittaessa. Hanat ja suihkut ovat hyvässä kunnossa. Hanoja ja suihkuja uusitaan tarvittaessa.	5
G32	Ilmastointikoneeseen liittyvät osat	Allastilan (TK01) ja puku-, pesu- ja yleisten tilojen (TK02) ilmanvaihtokoneilla on yhteinen raitisilmanotto. Ongelmana on lumen kulkeutuminen kellarissa sijaitsevalle TK02 ilmanvaihtokoneelle. Ilmanottoaukko on sijoitettu epäsymmetrisesti lumikilven toiseen laitaan. Tilanteen korjaamiseksi voisi kellarin koneen raitisilmakanavan liitoksen siirtää raitisilmakammion yläosaan. Toinen vaihtoehto on tehdä oma läpivienti ulkoseinään lumikilvella kellarin koneelle menevälle raitisilmakanavalle. Raitisilmakammion viemärointi on varmistettava. Uudelleen kanavoinnit vaativat iv-suunnittelua.	5
G33	Kanavistot	Kemikaalitilojen (137 kloori- ja happovarastot) ilmanvaihtokanavat ovat ruosteessa. Tilan kanavat ja päätelaitteet uusitaan.	2
G86	Uima-allaslaitteet	Vesitehosteiden yhteinen imutukki Kemikaalipumppujen ja letkujen uusiminen Kemikaalitilan rakentaminen Suottimien massojen vaihto ja tarkastus	77
LVIA-tekniikka yhteensä 2022 - 2025			92
3. SÄHKÖTEKNIikka			
H51	Valaisimet	Normaalit valaisimien huoltotoimenpiteet. Valaisimen vaihtoa kannattaa harkita allastilojen saneerauksen yhteydessä.	50
Sähkötekniikka yhteensä 2022 - 2025			50

**B. KUNTORISKIT JA KORJAUSTARPEET 1-5 VUODEN AIKAJÄNTEELLÄ
(2022 - 2025)**

Kustannustaso 2021

T-90 Rakenne / järjestelmä Korjaustoimenpide-ehdotus tai riski

Kustannus
1000 € (ALV
0 %)

C. KUNTORISKIT JA KORJAUSTARPEET YLI 5 VUODEN AIKAJÄNTEELLÄ (2026 - 2030)

Kustannustaso 2021

T-90 Rakenne / järjestelmä Korjaustoimenpide-ehdotus tai riski			Kustannus 1000 € (ALV 0 %)
1. RAKENNUSTEKNIikka			
F13	Alapohjat	uudelleen pinnoitus kellarikerroksen lattiolle,	32
Rakennustekniikka yhteensä 2026 - 2030			32
2. LVIA-TEKNIikka			
G11	Lämmöntuotanto	Lämmönjakokeskus tulee teknisen käyttöikänsä loppuun tarkastelujakson loppupuolella ja se uusitaan varusteineen.	25
G12	Lämmönjakelu	Linjasäätö- ja sulkuventtiilit uusitaan jälkimmäisellä tarkastelujaksolla. Vesivirrat mitataan ja säädetään.	12
G13	Lämmönluovutus	Pumput uusitaan jälkimmäisellä tarkastelujaksolla. Vesivirrat mitataan ja säädetään.	5
G31	Ilmastointikoneet	Kaikki patteriventtiilit uusitaan termostaattiosineen. Tehdään verkoston perussäätö.	100
G31	Ilmastointikoneet	Uima-allastilojen tulo- ja poistoilmakoje tulee teknisen käyttöikänsä päähän jälkimmäisellä tarkastelujaksolla ja se uusitaan varusteineen.	35
G31	Ilmastointikoneet	Puku-, pesu- ja yleisiä tiloja palveleva tulo- ja poistoilmakoje tulee teknisen käyttöikänsä päähän jälkimmäisellä tarkastelujaksolla ja se uusitaan varusteineen.	30
G31	Ilmastointikoneet	Kuntosalia palveleva tulo- ja poistoilmakoje tulee teknisen käyttöikänsä päähän jälkimmäisellä tarkastelujaksolla ja se uusitaan varusteineen.	3
J6	Rakennusautomaatiojärjestelmät	Erilliset huippuimurit uusitaan jälkimmäisellä tarkastelujaksolla.	50
LVIA-tekniikka yhteensä 2026 - 2030			260
3. SÄHKÖTEKNIikka			
Sähkötekniikka yhteensä 2026 - 2030			0

KUNTORISKIT JA KORJAUSTARPEET (2021 - 2030)

Kustannustaso 2021

T-90 Rakenne / järjestelmä Korjaustoimenpide-ehdotus tai riski			Kustannus 1000 (ALV 0 %)										
1. RAKENNUSTEKNI I K K A				2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
D6	Viherrakenteet	peruskorjaustasoinen korjaussuunnittelu	5		5								
D7	Päälysrakenteet	peruskorjaustasoinen korjaussuunnittelu	6		6								
E43	Salaojat	peruskorjaustasoinen korjaussuunnittelu, alkuperäisten rakentamisesta/toimivuudesta ei tietoa	12		12								
F1	Perustukset	peruskorjaustasoinen korjaussuunnittelu, kosteusrasitus merkittävä	13		13								
F2	Perusmuurit	peruskorjaustasoinen korjaussuunnittelu perusmuurirakenteelle, LJH 001 sisäpuolisen verhomuurauksen ja lämmöneristyksen poistaminen, perusmuurin sisäpinnan puhdistus, perusmuurin sisäpinnan maalin poisto ja uudelleen maalaus soveltuvalla maalilla	46	9	22	15							
F13	Alapohjat	uudelleen pinnoitus kellarikerroksen lattioille,	32						32				
F13	Alapohjat	naisten pukuhuoneen lattiapinnoiteen kosteuspoikkeaman selvitys ja korjaus	11		11								
F31	Ulkoseinät	peruskorjaustasoinen korjaussuunnittelu, huomioitava lämmöneristävyyden tehokkuus, seinärakenteiden eristeissä eri asteisia mikrobivaurioita	17		17								
F31	Ulkoseinät	tiiliverhouksen tuuletussaumojen avaaminen	2		2								
F32	Ikkunat	vanhojen puikkunoiden uusiminen henkilökunnan tilojen alueella	9		9								
F32	Ikkunat	kuntosalin alueen uusien ikkunoiden vesipeltien kallistukset ja pieliPELLITYKSET	3		3								
F32	Ikkunat	puikkunoiden lahovaurioiden ja lasikittausten korjaukset	2	2									
F41	Yläpohja	korkean osan puurakenteiseen ulkoverhoukseen tuuletusaukkojen lisäys, alipainetuulettimien lisäys 4 kpl, matalaosa alipainetuulettimet lisäys 4 kpl	8	8									
F41	Yläpohja	kermikatteen korjaukset ja vesikourujen kiinnityksen tarkistus, kerminostojen pellitysten ja suojapellitysten korjaukset	6	6									
F41	Yläpohja	peruskorjaustasoinen korjaussuunnittelu, rakenteen tiiveydessä merkittäviä puutteita ja toteutusvirheitä	36		36								
Rakennustekniikka yhteensä			208	25	74	60	17	0	32	0	0	0	0

KUNTORISKIT JA KORJAUSTARPEET (2021 - 2030)

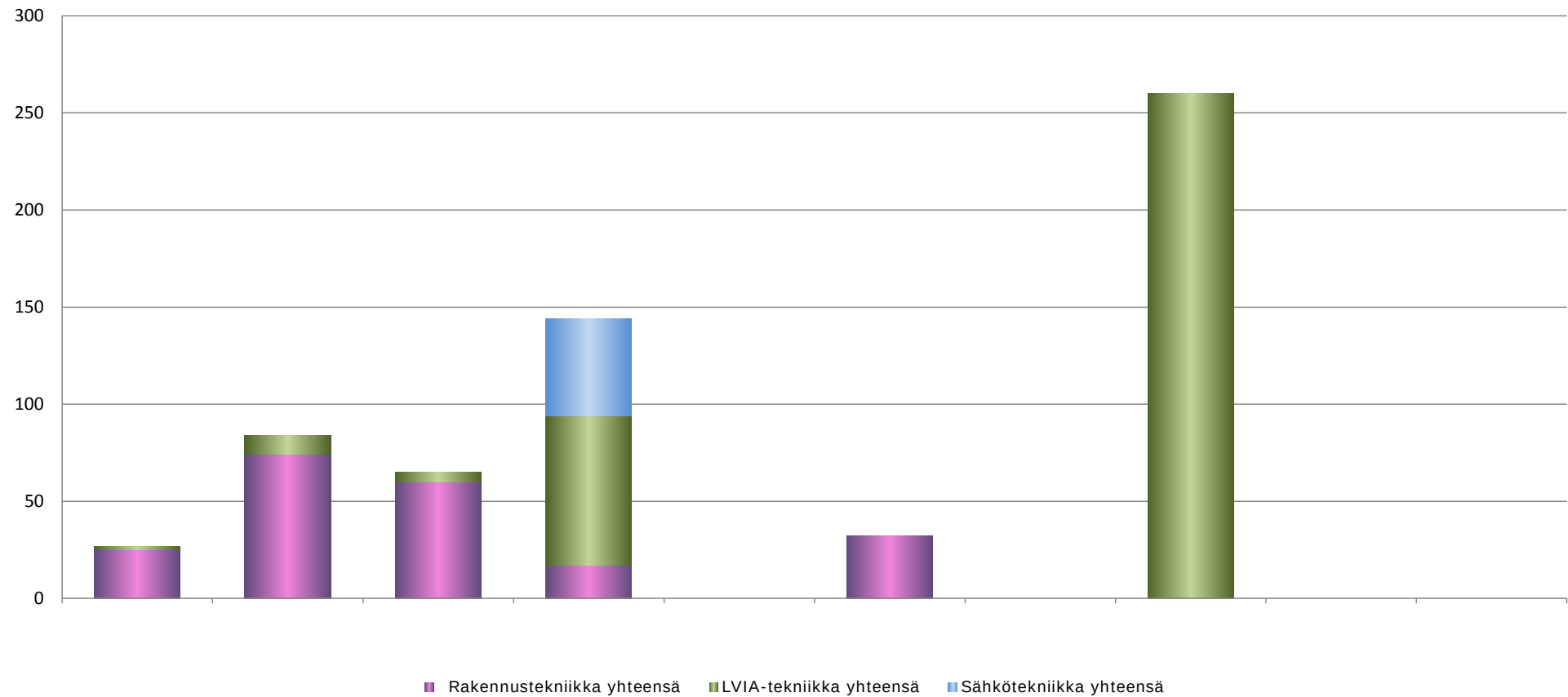
Kustannustaso 2021

T-90 Rakenne / järjestelmä Korjaustoimenpide-ehdotus tai riski			Kustannus 1000 (ALV 0 %)										
2. LVIA-TEKNIikka				2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
G11	Lämmöntuotanto	Lämmönjakokeskus tulee teknisen käyttöikänsä loppuun tarkastelujakson loppupuolella ja se uusitaan varusteineen.	25								25		
G12	Lämmönjakelu	Linjasäätö- ja sulkuventtiilit uusitaan jälkimmäisellä tarkastelujaksolla. Vesivirrät mitataan ja säädetään. Pumput uusitaan jälkimmäisellä tarkastelujaksolla. Vesivirrät mitataan ja säädetään.	12								12		
G12	Lämmönjakelu	Kemikaalitilojen (137 kloori- ja happovarastot) lämpöjohdot ja radiaattorit ovat ruosteessa. Tilan lämpöjohdot ja radiaattorit uusitaan.	3		3								
G13	Lämmönlvuvutus	Kaikki patteriventtiilit uusitaan termostaattiosineen. Tehdään verkoston perussäätö.	5								5		
G25	Vesi- ja viemärikalusteet	WC- ja pesualtaat ovat hyvässä kunnossa. WC- ja pesualtaita uusitaan tarvittaessa. Hanat ja suihkut ovat hyvässä kunnossa. Hanoja ja suihkuja uusitaan tarvittaessa.	5			5							
G31	Ilmastointikoneet	Uima-allastilojen tulo- ja poistoilmakoje tulee teknisen käyttöikänsä päähän jälkimmäisellä tarkastelujaksolla ja se uusitaan varusteineen.	100								100		
G31	Ilmastointikoneet	Puku-, pesu- ja yleisiä tiloja palveleva tulo- ja poistoilmakoje tulee teknisen käyttöikänsä päähän jälkimmäisellä tarkastelujaksolla ja se uusitaan varusteineen.	35								35		
G31	Ilmastointikoneet	Kuntosalia palveleva tulo- ja poistoilmakoje tulee teknisen käyttöikänsä päähän jälkimmäisellä tarkastelujaksolla ja se uusitaan varusteineen.	30								30		
G31	Ilmastointikoneet	Erilliset huippumurit uusitaan jälkimmäisellä tarkastelujaksolla.	3								3		
G32	Ilmastointikoneeseen liittyvät osat	Allastilan (TK01) ja puku-,pesu- ja yleisten tilojen (TK02) ilmanvaihtokoneilla on yhteinen raitisilmanotto. Ongelmana on lumen kulkeutuminen kellarissa sijaitsevalle TK02 ilmanvaihtokoneelle. Ilmanottoaukko on sijoitettu epäsymmetrisesti lumikilven toiseen laitaan. Tilanteen korjaamiseksi voisi kellarin koneen raitisilmakanavan liitoksen siirtää raitisilmakammion yläosaan. Toinen vaihtoehto on tehdä oma läpivienti ulkoseinään lumikilvälle kellarin koneelle menevälle raitisilmakanavalle. Raitisilmakammion viemärointi on varmistettava. Uudelleen kanavoinnit vaativat iv-	5		5								
G33	Kanavistot	Kemikaalitilojen (137 kloori- ja happovarastot) ilmanvaihtokanavat ovat ruosteessa. Tilan kanavat ja päätelaitteet uusitaan.	2		2								
G86	Uima-allaslaitteet	Pumpun VPU0104 taajuusmuuttajan uusiminen.	2	2									
G86	Uima-allaslaitteet	Vesitehosteiden yhteinen imutukki Kemikaalipumppujen ja letkujen uusiminen Kemikaalitalan rakentaminen Suotimien massojen vaihto ja tarkastus	77				77						
J6	Rakennusautomaatiojärjestelmät	Rakennusautomaatiojärjestelmän uusiminen ilmanvaihtokoneiden uusimisen yhteydessä jälkimmäisellä tarkastelujaksolla.	50								50		
LVIA-tekniikka yhteensä			354	2	10	5	77	0	0	0	260	0	0
3. SÄHKÖTEKNIikka				2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
H51	Valaisimet	Normaalit valaisimien huoltotoimenpiteet. Valaisimien vaihtoa kannattaa harkita allastilojen saneerauksen yhteydessä.	50				50						
Sähkötekniikka yhteensä			50	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0
Kuntoriskit ja korjaustarpeet (2021 - 2030) yhteensä			612	27	84	65	144	0	32	0	260	0	0

KUNTORISKIT JA KORJAUSTARPEET (2021 - 2030)

Kustannustaso 2021

Kustannus 1 000 euro (alv 0 %)



**KIINTEISTÖN PERUSTIEDOT JA KORJAUSTARVE
RAKENNUSTEKNIikka**


1510064288-1

Kiinteistön nimi Inkeröisten uimahalli		Rakennusvuosi 1971				
Osoite Opistontie 6, 46900 Anjalankoski		Peruskorjausvuosi 1997, 2007				
Kuntokatselmus tekijä Johanna Tamminen		Kerrosala 1 021 m ²				
Kuntokatselmuksen päivämäärä 12.8.2021		Rakennustilavuus 0 m ³				
Talo 90	Nimike	Perustiedot Rakenne- / järjest.tyyppi, asennusvuosi, tehdyt korjaukset	KL	Kunnostus- tai korjaustoimenpide Korjaustarpeet ja arvioidut riskit	Kust. 1000 € ALV 0%, taso 2021	Ajoitus Vuosi
D, E	Alue- ja pohjarakenteet					
D5	Putkirakenteet alueella					
D6	Viherrakenteet			peruskorjaustasoinen korjaussuunnittelu	5	2023
D7	Päällysrakenteet			peruskorjaustasoinen korjaussuunnittelu	6	2023
D8	Aluevarusteet					
D9	Ulkopuoliset rakenteet					
E43	Salaojat	alkuperäiset		peruskorjaustasoinen korjaussuunnittelu, alkuperäisten rakentamisesta/toimivuudesta ei tietoa	12	2023
F1, F2	Perustukset ja rakennusrunko					
F1	Perustukset	teräsbetoni, alkuperäiset rakenteet		peruskorjaustasoinen korjaussuunnittelu, kosteusrasitus merkittävä	13	2023
F2	Perusmuurit	teräsbetoni, alkuperäiset rakenteet		peruskorjaustasoinen korjaussuunnittelu perusmuurirakenteelle, LJH 001 sisäpuolisen verhomuurauksen ja lämmöneristyksen poistaminen, perusmuurin sisäpinnan puhdistus, perusmuurin sisäpinnan maalin poisto ja uudelleen maalaus soveltuvalla maalilla	46	2023
F13	Alapohjat	maavarainen laatta, alkuperäinen rakenne		uudelleen pinnoitus kellarikerroksen lattiolle,	32	2026
F13	Alapohjat	maavarainen laatta, alkuperäinen rakenne		naisten pukuhuoneen lattian kosteuspoikkeaman syyn selvitys ja korjaus	11	2022
F2	Rakennusrunko					
F2	Rakennusrunko					
F21	Väestönsuoja					
F23	Portaat					

KIIINTEISTÖN PERUSTIEDOT JA KORJAUSTARVE
RAKENNUSTEKNIikka


1510064288-1

Kiinteistön nimi		Inkeröisten uimahalli	Rakennusvuosi	1971		
Osoite		Opistontie 6, 46900 Anjalankoski	Peruskorjausvuosi	1997, 2007		
Kuntokatselmus tekijä		Johanna Tamminen	Kerrosala	1 021 m ²		
Kuntokatselmuksen päivämäärä		12.8.2021	Rakennustilavuus	0 m ³		
Talo	Nimike	Perustiedot	KL	Kunnostus- tai korjaustoimenpide	Kust. 1000 €	Ajoitus
90		Rakenne- / järjest.tyyppi, asennusvuosi, tehdyt korjaukset		Korjaustarpeet ja arvioidut riskit	ALV 0%, taso 2021	Vuosi
F3	Julkisivu					
F31	Ulkoseinät	betoni-villa-tilli rakenne alkuperäinen vanhalla osalla		peruskorjaustasoinen korjaussuunnittelu, huomioitava lämmöneristävyyden tehokkuus, seinärakenteiden eristeissä eri asteisia mikrobivaurioita	17	2024
F31	Ulkoseinät	laajennusosa, kuntosali		tiiliverhouksen tuuletussaumojen avaaminen	2	2022
F31	Ulkoseinät					
F32	Ikkunat	puuikkunoiden uusiminen		vanhojen puuikkunoiden uusiminen henkilökunnan tilojen alueella	9	2023
F32	Ikkunat	vesipellit		kuntosalin alueen uusien ikkunoiden vesipeltien kallistukset ja pieliipellykset	3	2022
F32	Ikkunat	puuikkunodien korjaus		puuikkunoiden lahovaurioiden ja lasikittausten korjaukset	2	2021
F33	Ulko-ovet					
F33	Ulko-ovet					
F33	Ulko-ovet					
F34	Julkisivun täydennysosat					
F34	Julkisivun täydennysosat					
F4	Yläpohjarakenteet					
F41	Yläpohja	korkea osa, korotus		korkean osan puurakenteeseen ulkoverhoukseen tuuletusaukkojen lisäys, alipainetuulettimien lisäys 4 kpl, matalaosa alipainetuulettimet lisäys 4 kpl	8	2021
F41	Yläpohja	vesikatto		kermikatteen korjaukset ja vesikourujen kiinnityksen tarkistus, kermiostojen pellitysten ja suojapellitysten korjaukset	6	2021
F41	Yläpohja	koko rakenne		peruskorjaustasoinen korjaussuunnittelu, rakenteen tiiveydessä merkittäviä puutteita ja toteutusvirheitä	36	2022
F43	Yläpohjavarusteet					
F44	Kattoikkunat					
F45	Kattokonehuoneet					
F46	Ulkotasot ja terassit					

KIINTEISTÖN PERUSTIEDOT JA KORJAUSTARVE
LVIA-TEKNIikka

1510064288-1

Kiinteistön nimi		Inkeröisten uimahalli	Rakennusvuosi		1971	
Osoite		Opistontie 6, 46900 Anjalankoski	Peruskorjausvuosi		1997, 2007	
Kuntokatselmuksen tekijä		Maria Olkku	Kerrosala		1 021 m ²	
Kuntokatselmuksen päivämäärä		12.8.2021	Rakennustilavuus		m ³	
Talo	Nimike	Perustiedot	KL	Kunnostus- tai korjaustoimenpide	Kust. 1000 €	Ajoitus
90		rakenne- / järjest.tyyppi, asennusvuosi, tehdyt korjaukset		Korjaustarpeet ja arvioitut riskit	ALV 0%, taso 2021	vuosi
G1	Lämmitysjärjestelmät					
G11	Lämmöntuotanto	Kiinteistö saa lämpönsä kaukolämmöstä ja se on liitetty KSS Energia Oy:n kaukolämpöverkoston, jonka alakeskus sijaitsee lämmönjakohuoneessa rakennuksen kellarikerroksessa. Kaukolämpökeskus (Dannfoss) varustuneen on vuodelta 2007. Se sisältää lämmityksen, lämpimän käyttöveden ja ilmanvaihdon lämmönsiirtimet.	3	Lämmönjakokeskus tulee teknisen käyttöikänsä loppuun tarkastelujakson loppupuolella ja se uusitaan varusteineen.	25	2028
G12	Lämmönjakelu	Kiinteistössä on vesikiertoinen patterilämmitys. Lämpöjohtoverkoston on uusittu vuonna 2007. Lämpöjohtoverkoston materiaali on terästä. Lämmitysverkostojen linjasäätöventtiilit ja sulkuventtiilit ovat malliltaan Naval- ja TA-pallosulkuventtiileitä. Ne ovat vuodelta 2007. Lämmitysverkostojen pumput on varustettu taajuusmuuttajilla. Tuulikaapissa on kierrätysilmakojeet (KSK01 ja KSK02).	4	Linjasäätö- ja sulkuventtiilit uusitaan jälkimmäisellä tarkastelujaksolla. Vesivirrat mitataan ja säädetään. Pumput uusitaan jälkimmäisellä tarkastelujaksolla. Vesivirrat mitataan ja säädetään.	12	2028
G12	Lämmönjakelu		2	Kemikaaliliitojen (137 kloori- ja happovaratot) lämpöjohdot ja radiaattorit ovat ruosteessa. Tilan lämpöjohdot ja radiaattorit uusitaan.	3	2022
G13	Lämmönluovutus	Lämmityspatterit ovat radiaattoreita vuodelta 2007. Niissä on termostaattiset patteriventtiilit.	3	Kaikki patteriventtiilit uusitaan termostaattiosineen. Tehdään verkoston perussäätö.	5	2028
G13	Lämmönluovutus					
G14	Eristykset	Lämpöjohtorunkojen eristykset ovat muovipinnoitteista villakourueristettä. Eristykset ovat hyvässä kunnossa.	4			
G2	Vesi- ja viemärijärjestelmät					
G2	Vesi- ja viemärijärjestelmät	Kiinteistö on liitetty kunnalliseen vesi- ja viemäriverkoston. Vesi- ja viemärijärjestelmät on uusittu vuonna 2007, poislukien pohjaviemärit. Tonttivesijohto on uusittu myös vuonna 2007.Vesijohdot ovat kuparia. Verkostossa ei ole huoltomiehen mukaan havaittu vuotoja.	4			
G2	Vesi- ja viemärijärjestelmät					
G21	Vedenkäsittelylaitteet	Ei käsitellä tässä. Uima-altaiden vedenkäsittelylaitteistosta on tehty erillinen raportti.				
G22	Vesijohtoverkoston	Linjasäätö- ja sulkuventtiilit ovat vuodelta 2007 ja niiden kunto on hyvä. Sulkuventtiilit ovat palloventtiilejä.	4			
G23	Jätevesien käsittely					
G23	Jätevesien käsittely	Kiinteistössä on perusvesi- ja jätevesipumppaamot. Ne sijaitsevat allaslaitetilassa ja vedenpuhdistustilassa ja ovat vuodelta 2007.	4			
G24	Viemäriverkoston	Jätevesiviemärit ovat polypropeeniviemäriputkea ja valurautaa pantaliitoksia. Viemärit on uusittu vuonna 2007, paitsi pohjaviemärit. Kiinteistössä on osin sisäpuolinen sadevesiviemäröinti ja kattokaivot. Rakennuksen sisäpuoliset kupariset sadevesiviemärit ovat LVI-suunnitelmien mukaan uusittu 2007. Rakennuksen ulkopuoliset jätevesi- ja sadevesiviemärit ja tarkastuskaivot on pääosin uusittu 2007. Jäte- ja sadevesiviemärien tarkastuskaivot ovat PVC-muovikaivoja valurautakansistoilla. Viemärit ovat hyvässä kunnossa.	4			

KIIINTEISTÖN PERUSTIEDOT JA KORJAUSTARVE
LVIA-TEKNIikka

1510064288-1

Kiinteistön nimi		Inkeröisten uimahalli		Rakennusvuosi		1971	
Osoite		Opistontie 6, 46900 Anjalankoski		Peruskorjausvuosi		1997, 2007	
Kuntokatselmuksen tekijä		Maria Olkku		Kerrosala		1 021 m ²	
Kuntokatselmuksen päivämäärä		12.8.2021		Rakennustilavuus		m ³	
Talo	Nimike	Perustiedot	KL	Kunnostus- tai korjaustoimenpide	Kust. 1000 €	Ajoitus	vuosi
90		rakenne- / järjest.tyyppi, asennusvuosi, tehdyt korjaukset		Korjaustarpeet ja arvioidut riskit	ALV 0%, taso 2021		
G25	Vesi- ja viemärikalusteet	WC- ja pesualtaat vesikalusteineen ovat vuodelta 2007. Hanat ovat yksioitehanoja.Pesuhuoneissa on elektronisia suihkuja ja osin vivullisia suihkuhanoja. Suihkuja on uusittu tarvittaessa. Lattiakaivot ovat allastilassa pystymallisia hst-kaivoja ja muissa tiloissa muovikaivoja rst-kansilla.	4	WC- ja pesualtaat ovat hyvässä kunnossa. WC- ja pesualtaita uusitaan tarvittaessa. Hanat ja suihkut ovat hyvässä kunnossa. Hanoja ja suihkuja uusitaan tarvittaessa.	5		2023
G26	Eristykset	Vesijohtojen runkojohdot on eristetty muovipinnoitteisella villakourueristeellä.	3				
G3	Ilmastointijärjestelmät						
G3	Ilmastointijärjestelmät	Kiinteistössä on koneellinen tulo- ja poistoilmavaihtojärjestelmä, joka on varustettu lämmöntalteenotolla. Ilmanvaihtojärjestelmä on uusittu vuonna 2007.					
G31	Ilmastointikoneet	Uima-allastilojen ilmanvaihtokone (TK01, Fläkt Woods Oy) on varustettu nestekiertoisella lämmöntalteenotolla. Kone on vuodelta 2007. Suodattimet on vaihdettu 2 kertaa vuodessa.	4	Uima-allastilojen tulo- ja poistoilmakone tulee teknisen käyttöikänsä päähän jälkimmäisellä tarkastelujaksolla ja se uusitaan varusteineen.	100		2028
G31	Ilmastointikoneet	Allastilan iv-koneen kompressorikone jäähdytykseen ja kuivaukseen (KO01) ei huoltomiehen mukaan ole toiminnassa tai se on epäkunnossa.	2	Allastilan ilmankuivaimen huoltaminen ja toimintakunnon selvittäminen. Kojeen uusiminen allastilojen ilmanvaihtokoneen yhteydessä.			
G31	Ilmastointikoneet	Puku-, pesu- ja yleisiä tiloja palveleva ilmanvaihtokone (TK02, Fläkt Woods Oy) on varustettu lämmöntalteenotolla. Kone on vuodelta 2007. Suodattimet on vaihdettu 2 kertaa vuodessa.	4	Puku-, pesu- ja yleisiä tiloja palveleva tulo- ja poistoilmakone tulee teknisen käyttöikänsä päähän jälkimmäisellä tarkastelujaksolla ja se uusitaan varusteineen.	35		2028
G31	Ilmastointikoneet	Kuntosalia palveleva ilmanvaihtokone (TK03) on varustettu lämmöntalteenotolla. Kone on vuodelta 2007.Suodattimet on vaihdettu 2 kertaa vuodessa.	4	Kuntosalia palveleva tulo- ja poistoilmakone tulee teknisen käyttöikänsä päähän jälkimmäisellä tarkastelujaksolla ja se uusitaan varusteineen.	30		2028
G31	Ilmastointikoneet	Vesikatolla on lisäksi huippuimureita, esim kloori- ja happovaraston huippuimuri (PK01PF01) ja lämmönjakohuoneen huippuimuri (PK02PF01).	3	Erilliset huippuimurit uusitaan jälkimmäisellä tarkastelujaksolla.	3		2028
G31	Ilmastointikoneet						
G31	Ilmastointikoneet						
G32	Ilmastointikoneeseen liittyvät osat	Raitisilmanotto on toteutettu seinämällisillä lumikilvillä ja jäteilmalaitteet ovat vesikatolla.	4	Allastilan (TK01) ja puku-,pesu- ja yleisten tilojen (TK02) ilmanvaihtokoneilla on yhteinen raitisilmanotto. Ongelmana on lumen kulkeutuminen kellarissa sijaitsevalle TK02 ilmanvaihtokoneelle. Ilmanottoaukko on sijoitettu epäsymmetrisesti lumikilven toiseen laitaan. Tilanteen korjaamiseksi voisi kellarin koneen raitisilmakanavan liitoksen siirtää raitisilmakammion yläosaan. Toinen vaihtoehto on tehdä oma läpivienti ulkoseinään lumikilvella kellarin koneelle menevälle raitisilmakanavalle. Raitisilmakammion viemärböinti on varmistettava. Uudelleen kanavoinnit vaativat iv-suunnittelua.	5		2022
G33	Kanavistot	Ilmanvaihtokanavat ovat kierresaumattua peltikanavaa vuodelta 2007. Ilmanvaihtokanavisto on nuohottu 2021.	4				
G33	Kanavistot			Kemikaaliliitosten (137 kloori- ja happovarastot) ilmanvaihtokanavat ovat ruosteessa. Tilan kanavat ja päätelaitteet uusitaan.	2		2022
G33	Kanavistot	Miesten pesuhuoneessa valaisinkuvun sisäpuolelle kertyy vettä. Ilmeisesti alakattotilassa tuloilmakanavan pintaan kondensoituu pesuhuoneen vesihöyryä vedeksi ja valuttaa vettä valaisinkupuun.		Miesten pesuhuoneen tuloilmakanavan eristäminen ehkäisisi vesihöyryn kondensoitumista kanavan pintaan. Toimenpide vaatisi pesuhuoneen alakaton avaamista.			
G33	Kanavistot						

KIINTEISTÖN PERUSTIEDOT JA KORJAUSTARVE
LVIA-TEKNIIKKA

1510064288-1

Kiinteistön nimi		Inkeröisten uimahalli	Rakennusvuosi		1971	
Osoite		Opistontie 6, 46900 Anjalankoski	Peruskorjausvuosi		1997, 2007	
Kuntokatselmuksen tekijä		Maria Olkku	Kerrosala		1 021 m ²	
Kuntokatselmuksen päivämäärä		12.8.2021	Rakennustilavuus		m ³	
Talo	Nimike	Perustiedot	KL	Kunnostus- tai korjaustoimenpide	Kust. 1000 €	Ajoitus
90		rakenne- / järjest.tyyppi, asennusvuosi, tehdyt korjaukset		Korjaustarpeet ja arvioidut riskit	ALV 0%, taso 2021	vuosi
G34	Pääte-elimet	Ilmanvaihdon päätelaitteet ovat vuodelta 2007. Tuloilmalaitteet ovat esimerkiksi kattoasenteisia suutinhajottimia ja seinäasenteisia tuloilmahajottimia. Allastilan tuloilma tulee ikkunapenkkien kautta. Tuloilma johdetaan alapuoleisesta iv-käytävästä allastilan ikkunapenkeille. Allastilan poistoilmasäleiköt sijaitsevat katon rajassa ikkunaseinustan vastakkaisella puolella. Poistoilmalaitteet ovat esimerkiksi KSO-poistoilmaventtiilejä, reikäpeltipoistoilmalaitteita ja poistoilmasäleikköjä.	4			
G35	Väestönsuojan ilmanvaihtolaitteet					
G4 Kylmätekniset järjestelmät						
G41	Kylmäkoneistot					
G41	Kylmäkoneistot					
G41	Kylmäkoneistot					
G42	Kylmä- ja jäähdytysjakelu					
G43	Jäähdytyksen luovuttimet	Tiloissa 108 kassa, 109 toimisto,120 valvomo ja 102&103 kuntosali on jäähdytys toteutettu erillisellä split-järjestelmällä.	4			
G5, G7, G8 Muut lvi-tekniset järjestelmät						
G51	Paineilmaverkostot					
G7	Palontorjuntajärjestelmät	Kiinteistössä on pikapalopostit ja käsisammuttimia. Sammuttimien seuraava määräaikaistarkastus on 04/2022.	4			
G71	Alkusammutuskalusto					
G73	Sprinklerilaitteet	Ei ole.				
G84	Keskussiivous					
G86	Uima-allaslaitteet	Pumppu VPU0104.		Pumpun VPU0104 taajuusmuuttajan uusiminen.	2	2021
G86	Uima-allaslaitteet	Käsitellään erillisessä vedenkäsitelyn raportissa.		Vesitehosteiden yhteinen imutukki Kemikaalipumppujen ja letkujen uusiminen Kemikaalitalan rakentaminen Suottimien massojen vaihto ja tarkastus	77	2024
J6 Rakennusautomaatiojärjestelmät						
J6	Rakennusautomaatiojärjestelmät	Kiinteistön rakennusautomaatiojärjestelmä on uusittu vuonna 2007. LVI-järjestelmät on liitetty valvonta-alakeskuksiin, jotka ovat vuodelta 2007. Valvonta-alakeskukset ovat Fidelix 2030A -mallisia kosketusnäytöllisiä keskuksia. Järjestelmää käytetään valvomon tietokoneelta.	3	Rakennusautomaatiojärjestelmän uusiminen ilmanvaihtokoneiden uusimisen yhteydessä jälkimmäisellä tarkastelujaksolla.	50	2028
J6	Rakennusautomaatiojärjestelmät					
J6	Rakennusautomaatiojärjestelmät					

KIIINTEISTÖN PERUSTIEDOT JA KORJAUSTARVE
SÄHKÖTEKNIikka JA NOSTOLAITTEET


1510064288-1

Kiinteistön nimi		Inkeröisten uimahalli	Rakennusvuosi		1971
Osoite		Opistontie 6, 46900 Anjalankoski	Peruskorjausvuosi		1997, 2007
Kuntokatselmuksen tekijä		Kalevi Kirmanen	Kerrosala		1021 m ²
Kuntokatselmuksen päivämäärä		12.8.2021	Rakennustilavuus		m ³

Talo	Nimike	Perustiedot	KL	Kunnostus- tai korjaustoimenpide	Kust. 1000 €	Ajoitus
90		rakenne- / järjest.tyyppi, asennusvuosi, tehdyt korjaukset		Korjaustarpeet ja arvioidut riskit	ALV 0%, lasso 2022	vuosi

H1 Aluesähköistys						
H1	Sähköjärjestelmät					
H1	Sähköjärjestelmät	Kiinteistössä on käytössä 2009 peruskorjauksessa käytetyt sähköpiirustukset. Kaikkia myöhemmän ajankohdan muutoksia ei ole viety piirustuksiin.		Kohteen DWG piirustusten sijainnin kartoitus		
H11	Aluejärjestelmät	Autolämmityspistorasiakoteloita on piha-alueella 3 kpl.	3	Ei toimenpiteitä		
H11	Aluejärjestelmät	Ei sähköautojen latauspisteitä.		Sähköautojen latausjärjestelmän asennus mahdollisen saneerauksen yhteydessä.		
H11	Aluejärjestelmät					

H2 Kytkinlaitokset, jakokeskukset ym.						
H21	Suurjännitelaitteet yli 1000 V					
H22	Jakokeskukset alle 1000 V	Kiinteistön pääkeskus on vaihdettu edellisen saneerauksen yhteydessä 2009, nimellisvirraltaan 400 A:n. Keskus sijaitsee rakennuksen pohjakerroksessa, erillisessä sähkötilassa.	4	Keskuksen lämpökuvaus, kojeiden liitospisteiden kirstitys ja keskuksen imurointi ja puhdistus		
H22	Jakokeskukset alle 1000 V	Jakokeskukset ovat 2009 peruskorjauksen yhteydessä asennettuja jakokeskuksia nimellisvirraltaan 40 - 250 A. Yhteensä 8 kpl. Jakokeskuksille on tehty normaalit huollot	4	Keskuksen lämpökuvaus, kojeiden liitospisteiden kirstitys ja keskuksen imurointi ja puhdistus		
H22	Jakokeskukset alle 1000 V	Rakennuksessa on kaksi erillistä valaistuksen ohjauskeskusta OK1 ja OK2. Ohjauskeskukset ovat hyväkuntoisia	4	kojeiden liitospisteiden kirstitys ja keskuksen imurointi ja puhdistus		
H23	Kompensointilaitteet	Kompensointi laite on kunnossa	4	kojeiden johtimien liitosten kirstitys ja tarkastus, imurointi ja puhdistus		

H3 Johtotiet						
H31	Kaapelihiyllyt ja ripustuskiskot	johtoreitteinä käytetty galvanoituja teräksisiä pienahyllyjä ja ripustuskiskoja.	5	Ei välitöntä huoltotarvetta		
H32	Johtokanavat ja sähkölistat	Muovikanavia ja listoja	3	Ei huoltotarvetta		
H33	Kaapeliäpiviennit					

H4 Johdot ja niiden varusteet						
H41	Liittymisjohdot	Rakennuksenliittymisjohdot 2 kpl AXMK 4x185 kaapelit, Kaapelit ovat silmämääräisesti katsottuna kunnossa.	4	Ei huoltotarvetta		
H42	Maadoituksen ja potentiaalintasaukset	Perusparannuksessa 2009 asennettu maadoitus- ja potentiaalintausjärjestelmä	4	Ei huoltotarvetta		
H43	Kytkinlaitosten ja jakokeskusten väliset johdot	nousukaapelit MMJ ja AMCMK kaapelit. Kaapelit ovat silmämääräisesti katsottuna kunnossa.	4	Tarkkailtava mahdollisten järjestelmälisäysten takia nousukaapeleiden kapasiteetin riittävyys (osissa ryhmäkeskuksia asennettu kaapelointi ei vastaa ryhmäkeskuksen rakeenteellisen maksimiarvon käyttöäottoa)		
H44	Voimaryhmäjohdot	Voimaryhmä kaapeleina on käytetty MMJ tai MCMK tyyppin kaapeleita	4	uimahallikäytössä kaapelit vanhenevat nopeammin. Kaapelin vanhetessa kaapelin- ja johtimen eristeet kovettuvat, mahdollisten kytkentämuutosten tai uusien kojeiden/valaisimien vaihtotyön aikana johtimien eristeet voivat vaurioitua tai murtua käyttökelvottomaksi, jolloin kaapeli on vaihdettava uuteen.		
H45	Valaistusrhmäjohdot	Valaistusrhmäjohdot ovat MMJ kaapeleita	3	uimahallikäytössä kaapelit vanhenevat nopeammin. Kaapelin vanhetessa kaapelin- ja johtimen eristeet kovettuvat, mahdollisten kytkentämuutosten tai uusien kojeiden/valaisimien vaihtotyön aikana johtimien eristeet voivat vaurioitua tai murtua käyttökelvottomaksi, jolloin kaapeli on vaihdettava uuteen.		

H5 Valaisimet						
H51	Valaisimet	Allastilan valaisimet ovat hyväkuntoisia BEGAN varustettuna monimetallivalonlähteellä tai DEFAN valmistamia valaisimia.	4	Normaalit valaisimien huoltotoimenpiteet. Valaisimen vaihtoa kannattaa harkita allastilojen saneerauksen yhteydessä.	50	2024
H51	Valaisimet	Saunatilojen pesuhuonetilojen valaisimet	4	Normaalit valaisimien huoltotoimenpiteet. Valaisimen vaihtoa kannattaa harkita tilojen saneerauksen yhteydessä. Valaisinyhmiin suositellaan asennettavaksi vikavirtasuojat. Joissakin miesten pesuhuoneen valaisimissa havaittu kondensivettä, johtuu eristämättömästä IV kanavasta?		
H51	Valaisimet					
H51	Ulkovalaisimet					