

Vastaanottaja

**Kiinteistövirasto Tilakeskus**

**Jari Pere**

Asiakirjatyyppi

**Tutkimusraportti**

Päivämäärä

**1/2016**

# HELSINGIN JÄÄHALLI, NORDENSKIÖLDINKATU RAKENNUSTEKNINEN TUTKIMUSRAPORTTI KORJAUSTARPEEN MÄÄ- RITTÄMISEKSI



**HELSINGIN JÄÄHALLI, NORDENSKIÖLDINKATU  
RAKENNUSTEKNINEN TUTKIMUSRAPORTTI  
KORJAUSTARPEEN MÄÄRITTÄMISEKSI**

Tarkastus **13.1.2016**  
Päivämäärä **13.1.2016**  
Laatijat **Sanna Koskela, Miika Koljonen**  
Tarkastaja **Kiia Miettunen**  
Tilaaaja **Jari Pere**  
Kuvaus **Tutkimusraportti**

Viite 1510021048

## TIIVISTELMÄ

Tutkimusten tarkoituksena on ollut tuottaa lähtötietoa rakenteiden teknisestä kunnosta tarveselvitystä varten. Tutkimuksen avulla on arvioitu myös karkealla tasolla korjaustöiden edellyttämiä kustannuksia siten, että rakennus korjataan nykyiseen käyttötarkoitukseensa.

Tutkimuskohteena oleva vanha jäähalli on valmistunut vuonna 1966. Kiinteistöä on laajennettu osissa 80- ja 90 -luvulla. Suurin laajennus, maan alla sijaitseva harjoitushalli toimisto-osineen, valmistui vuonna 1991.

Tässä raportissa rakennusta on käsitelty rakennusosien paikallistamisen helpottamiseksi eri nimityksillä: Vanha jäähalli, harjoitushalli ja sen toimisto-osa sekä toimistolaajennukset A ja B.

Kohteessa havaittiin tarkempia lisätutkimuksia vaativia vaurioita harjoitushallin runkorakenteissa. Kaikki jäljempänä esitetyt harjoitushalliin ja sen yhteydessä oleviin tiloihin liittyvät korjaustoimenpiteet tulevat ajankohtaiseksi vasta rungon lisätutkimusten jälkeen. Vanhan jäähallin betonirunko on vähintään tyydyttävässä kunnossa ja siihen ei kohdistu toimenpidetarpeita.

Piha-alueiden ja käännettyjen kattojen vedenpoistojärjestelyt ovat riittämättömät. Rakennuksen kaikkien käännettyjen kattojen alueilla on runsaasti erityyppisiä vaurioita. Käännettyihin kattoihin ja piha-alueen portaikkoihin tulee toteuttaa toimivat pihan tasaukset, vedenpoistojärjestelmät ja vedeneristekerrokset. Piha-alueisiin liittyvistä portaikoista, tukimuureista ja istutusaltaista osa tulee uusia, osa voidaan mahdollisesti korjata.

Salaojat ja niiden toimivuus tulee tarkastaa. Salaojituksen kunnan selvittäminen ja puutteiden korjaaminen on edellytys muihin rakenteisiin kohdistuville toimenpiteille.

Vanhan jäähallin vesikaton vedeneristeen kunto on huono ja yläpohjarakenne kokonaisuudessaan on lämpö- ja kosteusteknisesti puutteellinen. Vaihtoehtoina esitetään vedeneristeen sekä alapuolisen laakerikerroksen uusimista, teräsköysirakenteen yläpuolisten kerrosten uusimista kauttaaltaan tai yläpohjarakenteen täydellistä purkamista ja uudelleentoteutusta nykyisestä muodosta ja rakenteesta poikkeavalla ratkaisulla. Välittömänä korjaustarpeena havaittiin vesikatteen uusimistarve. Vesikatteen uusimisen yhteydessä suositellaan parantamaan yläpohjarakenteen ilmatiiviyttä. Täysin uuden kattorakenteen toteutus vaatii runkorakenteisiin kohdistuvaa tarkempaa lujuustarkastelua.

Vanhan jäähallin alapohjissa on runsaasti halkeamia sekä pinnoitteen epätasaisuutta ja paikallista irtoamista. Alapohjissa on paikallisesti kohonneita kosteuspiitoisuuksia yleisöaulojen tiloissa todennäköisesti puutteellisen salaojituksen vuoksi. Vanhan jäähallin alapohjien korjauksissa vaihtoehtona voidaan harkita vanhojen pinnoitteiden paikkakorjauksia ja toimivuuden seuranta tai pinnoite- ja taasoitekerrosten uusimista.

Alapohjien ryömintätiloissa olevat vaurioituneet materiaalit, kuten muottirakenteet ja rakennusjätteet, tulee poistaa. Ryömintätilasta sisätiloihin johtavien läpivientien, liitosten ja luukkujen ilmatiivyyden tulee varmistaa. Vanhan jäähallin liikuntasauvojen orgaaninen materiaali on paikoin vaurioitunut ja tulee poistaa sekä estää ilmavuodot sisätiloihin.

Tiiliverhoillut julkisivut keräävät kosteutta pinnoitteen taakse. Tiiliseinän lämmöneristeet ovat havaintojen mukaan ainakin paikallisesti vaurioituneet sekä korkeilla julkisivuilla että lasiseinien alaosassa. Kaikki ikkunajulkisivujen alapuoliset tiilirakenteiset sokkelit avataan ja eristekerros sekä vaurioituneet materiaalit uusitaan. Korkeiden tiiliseinien sisäpuolisten betonirakenteiden liitosten, läpivientien sekä rakenteellisten liittymien ilmatiiveyttä parannetaan sekä julkisivupinnoite korjataan. Vanhan jäähallin osalla betonirakenteiset seinät ovat havaintojen mukaan vähintään tyydyttävässä kunnossa.

Vanhan jäähallin maanvastaaiset seinät ovat pääasiassa tyydyttävässä kunnossa eikä niihin kohdistu toimenpiteitä. Vanhan jäähallin ja harjoitushallin rajalla sijaitsee maanvastaisiin seiniin sekä väliseiniin rajautuvia ontelotiloja. Harjoitushallin maanvastaisten seinien takana sijaitsee kallioon rajoittuva sulkulaattatila, josta on ilmayhteys hallien välisiin ontelotiloihin. Ontelo- ja sulkulaattatiloista on runsaasti vaurioitunutta muottilautaa ja muuta orgaanista jätettä, josta voi kulkeutua epäpuhtauksia sisätiloihin. Kaikki orgaaninen materiaali tulee poistaa ja läpivientien sekä liittymien ilmatiiveyttä parantaa.

Harjoitushallin seinärakenteissa havaittiin runsaasti kosteuden aiheuttamaa vaurioitumista. Harjoitushallin maanvastaisten seinärakenteiden kosteusteknisen toimivuuden korjaaminen tulee ajankohtaiseksi maanvastaisiin seiniin liittyvien pilastereiden kunnan ja siirtymien syy selvittämisen jälkeen.

Harjoitushallin väestönsuojan yläpuolinen välipohja on kastunut mahdollisesti ympäröivistä rakenteista tulleiden vuotojen vuoksi. Välipohja kuivatetaan ja vauriokohdat korjataan. Samalla tarkastetaan myös ajoluiskan puoleisen istutusaltaan vedeneristeen kunto ja korjataan havaitut vauriot. Harjoitushallin alapohjan vaurioituneet liikuntasaumamat ja vedenpoiston liittymät tulee korjata mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä.

Harjoitushalliin liittyvän toimisto-osan sandwich-elementtien ulkokuorielementti ja eristeet uusitaan sekä ikkunaliitosten ilmatiiveyttä parannetaan nykyisten vaurioiden vuoksi. Yläpuoliset kaide-elementit uusitaan seinien korjauksen yhteydessä. Ulkoseinien sokkelirakenteet ja niiden pellitykset uusitaan käännettyyn kattoon kohdistuvien toimenpiteiden yhteydessä.

Toimistolaajennus A:n ulkoseinissä havaittiin vaurioita, jotka johtuvat pääasiassa yläpuolisen kattorakenteen toimimattomuudesta. Toimistolaajennuksen A sisäpuolinen ulkoseinärakenne uusitaan ja ilmatiiveyttä parannetaan. Vaihtoehtoisesti voidaan harkita rakenteen ulkopuolista lämmöneristämistä esimerkiksi lämpörappauksella. Yläpuolinen kaide vaatii raskaan kunnostuksen tai uusimisen.

Toimistolaajennuksen B korjaukseksi suositellaan ulkopuolisen muurauksen purkamista ja vaurioituneen lämmöneristeen sekä tiiliverhouksen korvaamista uudella. Lämmöneristeen purkamisen yhteydessä sisäpuolisen tiilimuurauksen ilmatiiveyttä parannetaan.

Korjausten kustannuksiksi edellä esitetyllä laajuudella on arvioitu noin 32 miljoonaa euroa (alv 0%) sisältäen vesikatteen välittömän uusimistarpeen. Kustannusarvioin laatimisessa on tehty oletuksia ja rajoituksia, jotka aiheuttavat kustannusarvioon merkittävää epävarmuutta ja todennäköisesti kustannuksien kasvamista merkittävästi, useilla miljoonilla. Rakennuksiin kohdistuu myös lisätutkimustarpeita, joiden perusteella havaitut mahdolliset vauriot ja korjaustarpeet kasvattavat korjauskustannuksia.

## SISÄLTÖ

<b>1.</b>	<b>Tutkimuksen perustiedot</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Kohteen perustiedot</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>Käytetyt mitta- ja näytteenottolaitteet</b>	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>Rakenteet</b>	<b>4</b>
4.1	Aluerakenteet, pihat	4
4.2	Alapohjat	5
4.3	Maanvastaiset seinät ja huoltotunneli	10
4.4	Ulkoseinät	15
4.5	Välipohjat	20
4.6	Väliseinät	22
4.7	Yläpohja ja vesikatto	24
4.8	Runkorakenteet	32
4.9	Muut havainnot	35
<b>5.</b>	<b>Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista</b>	<b>36</b>
5.1	Välittömät toimenpiteet	36
5.2	Toimenpiteet 1-5 vuotta	36
5.3	Toimenpiteet 5-10 vuotta	38
5.4	Muut tarvittavat toimenpiteet	38
<b>6.</b>	<b>Kustannusarvio</b>	<b>39</b>
<b>7.</b>	<b>Allekirjoitukset</b>	<b>40</b>

## LIITTEET

- Liite 1. Paikannuskaavio, Pintakosteuskartoitus ja rakennekosteusmittaukset
- Liite 2. Paikannuskaavio, Rakenneavaukset ja näytteenottokohtat
- Liite 3. Havaintokortit rakenneavauksista
- Liite 4. Materiaalinäytteiden mikrobianalyysivastaukset
- Liite 5. Materiaalinäytteiden haitta-aineanalyysivastaukset
- Liite 6. Ohuthienäytteiden analyysivastaukset
- Liite 7. Kosteusmittaustaulukot
- Liite 8. Valokuvaliite havaituista vaurioista
- Liite 9. Korjauskustannusten arvioitu tavoitehintaa

## 1. TUTKIMUKSEN PERUSTIEDOT

### Tutkimuksen ajankohta:

13.7.-30.11.2015

Pintakosteuskartoitus	vko 29
Rakenneavaukset	vko 29-30
Materiaalinäytteet	vko 30-31
Raportti	vko 32-48

### Tutkimukseen osallistuneet henkilöt:

Kiia Miettunen, vastaava kuntotutkija

Sanna Koskela, kuntotutkija

Miika Koljonen, kuntotutkija

Eija-Reetta Kanerva, kuntotutkija

Tutkimusta avustavat henkilöt

### Tutkimuksen tilaaja:

Jari Pere, Tilakeskus

### Tutkimuksen toimeksianto ja tarkoitus:

Tutkimusten tarkoituksena on ollut antaa lähtötietoa rakenteiden teknisestä kunnosta tulevalle tarveselvitykselle. Tutkimuksen avulla on arvioitu karkealla tasolla korjaustöiden edellyttämiä kustannuksia.

Tavoitteena oli selvittää asiakirjojen ja kohteessa tehtävien tutkimusten pohjalta ne rakenteet, jotka edellyttävät korjauksia rakennusmateriaalien ikääntymisen, sisäisten ja ulkoisten olosuhteiden vuoksi, tai muiden puutteiden takia.

Keskeisimmät selvitettävät asiat tutkimuksissa olivat kantavien rakenteiden kunto, lämmöneristelliset ulkoseinät, maanvastaiset seinät ja ontelotilat sekä alapohjarakenteet ja putkikanaalit. Alapohja- ja ulkoseinärakenteissa tutkittiin lämpö- ja kosteusteknistä toimivuutta sekä eristeiden kuntoa. Kosteudelle alttiina olevista rakenteista otettiin tarvittaessa materiaalinäytteitä mikrobi-analyysiin. Tutkimuksen yhteydessä havaituista, mahdollisesti haitta-aineita sisältävistä materiaaleista kerättiin näytteet laboratorioanalyysiin.

Kohteeseen tehtiin arviokäynti Ramboll Finland Oy:n Kiia Miettusen, Miika Koljosen ja Sanna Koskelan toimesta 1.9.2015. Arviokäynnillä havainnointiin muun muassa rakenteita, mahdollisia kosteusjälkiä, halkeamia, jälkiä ilmavudoista sekä käytettyjä rakennusmateriaaleja.

## 2. KOHTEEN PERUSTIEDOT

### Rakennuksen perustiedot:

Tutkimuskohteena oleva vanha jäähalli on valmistunut vuonna 1966. Kiinteistöä on laajennettu osissa 80- ja 90 -luvulla. Suurin laajennus, maan alla sijaitseva harjoitushalli toimisto-osineen, valmistui vuonna 1991. Vuosien 1997–99 aikana kiinteistössä on uusittu talotekniikkaa ja julkisivuja. Jäähallin vanhimman osan talotekniikka on pääosin alkuperäistä.

Vanhan jäähallin kantavat rakenteet koostuvat jännitetyistä teräsbetonikehistä. Rakennus on perustettu pääosin kallion varaan, mutta kaakkoissivu on perustettu kaivinpaaluille. Rakennuksen yläpohja on esijännitetty, teräsköysikannatteinen kattorakenne, jossa on vedeneristeenä bitumi-

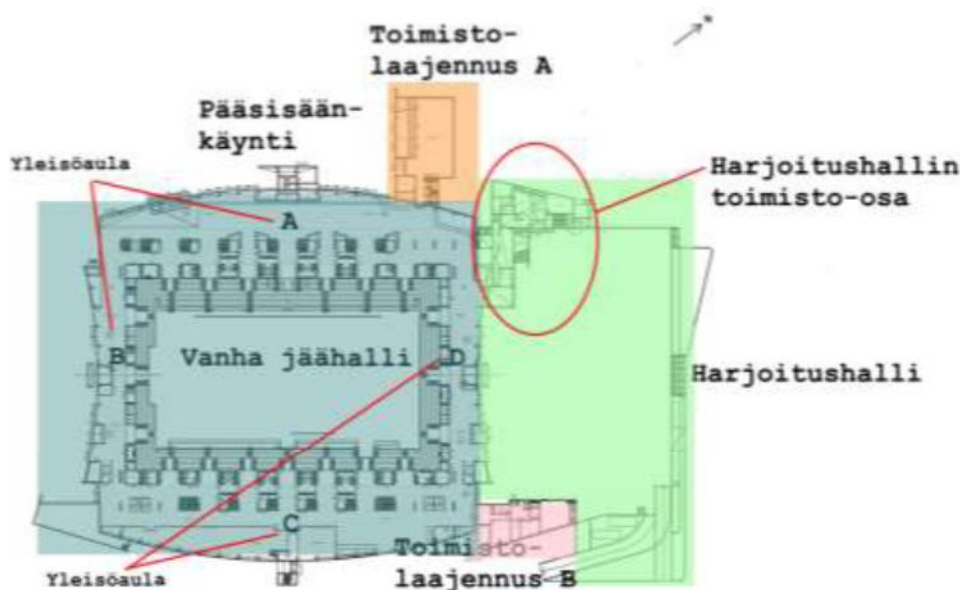
kermi. Alapohjarakenteet ovat pääosin kantavia maanvastaisia tai ryömintätalaisia betonirakenteita.

Vanhan jäähallin lasitetut ulkoseinät ovat olleet alun perin alumiinirunkoisia lasijulkisivujärjestelmiä. Lasijulkisivut on uusittu vuonna 1998–99 ja muutettu teräsrakenteisiksi lasiseiniksi. Ulkoseinissä on paikoin betoni-villa-tiilirakenne, joista osa on uusittu muiden korjausten yhteydessä. Julkisivujen tiili on myöhemmissä korjauksissa slammattu.

Harjoitushallin kantavat rakenteet koostuvat teräsbetonipilareista ja teräspalkeista. Yläpohja on teräsbetoniliittorakenteinen käännetty katto, joka on osa päärakennuksen piha-alueita. Ulkoseinät ovat teräsbetonirakenteisia ja maanvastaisia. Alapohja on maanvarainen. Toimisto-osien ulkoseinien rakennetyyppi on betoni-villa-tiili tai tiili-villa-tiili.

Vanhan jäähallin yhteyteen on toteutettu ennen harjoitushallin ja siihen liittyvien osien rakentamista kaksi laajennusosaa. Laajennusosat sijaitsevat Nordenskiöldinkadun puolella (Toimistolaajennus A) ja koillissivulla idän puoleisella nurkalla (Toimistolaajennus B). Laajennusosat A ja B on rakennettu 1960-luvun lopussa ja harjoitushallin toimisto-osia on liitetty niiden yhteyteen harjoitushallin rakentamisvaiheessa. Harjoitushallista ja lisärakennuksista on kulkuyhteydet vanhan jäähallin puolelle.

Tässä raportissa rakennusta on käsitelty rakennusosien paikallistamisen helpottamiseksi eri nimityksillä. Rakennusmassa on jaettu osiin: Vanha jäähalli, harjoitushalli sekä sen toimisto-osa ja toimistolaajennukset A ja B. Rakennusmassan jaottelu on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Rakennusmassan jaottelu

#### Yhteenveto aiemmista tutkimuksista:

Kohteessa on tehty kuntokartoitus vuonna 1995 Helsingin kaupungin rakennusviraston toimesta. Saadun tiedon mukaan vuosituhannen alussa tehdyt korjaukset ovat keskittyneet kuntoarviossa havaittujen vaurioiden ja puutteiden korjaamiseen sekä normaaliin rakennuksen kunnossapitoon. Kuntokartoituksen tietoja sekä Jääkenttäsaatiolta saatua tietoa korjaushistoriasta on käytetty tutkimuksen lähtötietoina.

### Käytettävissä olleet piirustukset:

Kohteesta oli tutkimuksen aikana käytettävissä arkkitehti-, rakenne-, LVI- ja sähkösuunnitelmia:

- ARK, pienemmät laajennus- ja muutostyöt v. 1980-1999, harjoitushallin uudisrakennus v. 1989-1990, työpiirustukset v. 1965 ja 1981
- RAK, jäähalli v. 1964-66
- Rakennelaskelmia vanha jäähalli v. 1964-66
- Rakennelaskelmia harjoitushalli v. 1990
- Rakennelaskelmia laajennusosat v. 1980-luku
- Rakennelaskelmia vanhan jäähallin välipohjalaajennukset v. 2007
- IV-suunnitelmia v.1964, 1989 ja 2009
- Vesi-, viemäri- ja salaojasuunnitelmia v.1964, 1980, 2009

## 3. KÄYTETYT MITTA- JA NÄYTTEENOTTOLAITTEET

Käytetyt mittalaitteet:

- Pintakosteudenilmaisoin GANN Hydrotest LG1 ja siihen anturit B 50 sekä LB 70 (pintakosteuskartoitus)
- Vaisala HMI 41- näyttölaite ja HMP 42 kosteus- ja lämpötilamittapää, kalibroinnit 5/2015
- Vaisala HMP 44 kosteus- ja lämpötilamittapäitä, kalibroinnit 5/2015
- Vetokoelaite Dyna Z16
- Betonin kloridipitoisuutta mitattiin happoliukoisesti Taskukolorimetri II kloriditestauslaitteistolla
- Peitepaksuusmittari HILTI PS-35

Rakennusmateriaalien mikrobianalyysit teetettiin Ramboll Analytics Oy:n laboratoriossa. Näytteitä oli yhteensä 24. Analyysivastaukset on esitetty liitteessä 4 ja näytteenottokohtat liitteessä 2.

Haitta-ainetutkimuksissa otettiin yhteensä 19 asbesti-, 18 PAH- ja 5 PCB-/raskasmetallinäytettä. Näytteet analysoitiin Labroc Oy:n laboratoriossa. Näytteiden analyysivastaukset ovat liitteessä 5.

Betonirakenteista otettiin yhteensä 2 ohuthienäytettä betonin mikrorakennetutkimukseen. Näytteet analysoitiin Labroc Oy:n laboratoriossa. Näytteiden analyysivastaukset ovat liitteessä 6.

Pintakosteuskartoituksen merkittävimmät havainnot on esitetty liitteessä 1. Samassa liitteessä on esitetty rakennekosteusmittausten sijainnit. Kosteusmittausten tulokset on esitetty liitteessä 7. Tutkimusten yhteydessä havaittuja vaurioita on esitetty valokuvin liitteessä 8.



## 4. RAKENTEET

### 4.1 Aluerakenteet, pihat

#### 4.1.1 Asiakirjahavainnot ja muut paikalla tehdyt havainnot

Salaojajärjestelmästä on olemassa suunnitelma-aineistoa, käyttäjätietoa sekä havaintoja aiemmissa tutkimusraporteissa. Salaojat ovat olleet toimivat ja niille on kohdistettu huoltotoimenpiteitä kuten huuhteluita käyttöhistorian aikana. Sekä vanhan jäähallin että harjoitushallin osalla salaojitus on osittain rakennuksen ulkopuolella ja osittain sisäpuolinen. Tarkastuskaivoja havaittiin rakennuksien sisäpuolella sekä harjoitushallin sulkulaattatilassa. Salaojajärjestelmään ei kohdistettu tarkastusta tämän tutkimuksen yhteydessä. Salaojitus on kuitenkin vanhan jäähallin osalla rakennuksen ikä huomioiden teknisen käyttöikänsä päässä. Harjoitushallin salaojituksella on teknistä käyttöikää jäljellä n. 10 vuotta.

Pihat ovat pääosin asfalttipäällysteisiä. Harjoitushallin yläpuolinen käännetty katto on päällystetty betonilaatoilla. Asfalttia uusittiin tutkimusten aikana vanhan jäähallin kaakkoisivulla. Asfaltissa on runsaasti halkeilua sekä paikoin routavaurioita. Harjoitushallin toimisto-osan käännettyllä katon asfaltti on paikoin irronnut alustastaan.

Suunnitelma-aineiston mukaan harjoitushallin käännetyn katon hulevesien poisto on järjestetty ritiläkouruilla, joista vesi johdetaan pois kahden kaivon ja yhden päätyputken kautta. Kaivojen sadevesiviemärit ovat sisäpuoliset. Harjoitushallin toimisto-osalla sekä toimistolaajennus A:ssa hulevedenpoisto tapahtuu ritiläkaivojen kautta, joista vesi johdetaan sisäpuolisella viemäroinnillä kokoojakaivoon. Muualla asfaltoidulla alueella sadevedenpoisto tapahtuu ritiläkaivojen kautta.

Piha-alueilla kallistukset ovat loivia tai puutteellisia, kaivoihin kohdistuvat valuma-alueet laajoja ja pinnoilla on havaittavissa veden kerääntymistä lätäköiksi. Lätäköityvillä reuna-alueilla sekä rakennusten vierustoilla kasvaa sammalta. Havaintojen mukaan seisova vesi on paikoin vaurioittanut rakenteita.

Alueella on runsaasti betonirakenteisia portaita sekä tukimuureja. Tukimuurit liittyvät yleensä alapuolisiin seinärakenteisiin. Tukimuureissa ja portaissa on runsaasti pakkasrapautumaa sekä mekaanisia vaurioita. Rakenteiden raudoituksissa on runsaasti korroosiota. Piharakenteiden ja rakennusten liittymäkohdissa on selkeästi epätiiviyiskohtia, joiden kautta hulevedet pääsevät vaurioittamaan alapuolisia rakenteita. Vanhan jäähallin pallokenttien puoleisen tukimuurin kuntoa ei ole selvitetty.

#### 4.1.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Salaojat ja niiden toimivuus tulee tarkastaa kuvaamalla putkistot ja mittaamalla järjestelmän korkotasot. Kuvauksen perusteella voidaan arvioida esimerkiksi vanhan jäähallin salaojituksen todellista kuntoa sekä uusimistarvetta.

Piha-alueiden ja käännettyjen kattojen vedenpoistojärjestelyt ovat riittämättömät, pintojen kallistukset puutteelliset ja valumamatkat pitkiä. Käännettyihin kattoihin ja portaikkoihin tulee toteuttaa toimiva vedenpoistojärjestelmä. Vedenpoistojärjestelyjen ja pihojen kallistusten suunnittelun yhteydessä tulee huomioida koko kiinteistön vedenpoistojärjestelmä kokonaisuudessaan. Huomiota tulee kiinnittää etenkin kaivojen määrään ja sijaintiin, kallistuksiin sekä huollon ja tarkastusten helppouteen.

Harjoitushallin toimisto-osan katolle johtava sekä toimistolaajennus B:n ja harjoitushallin välissä sijaitseva portaikko uusitaan. Lisäksi uusitaan harjoitushallin käännetyn katon kulmasta parkki-alueelle johtava portaikko. Muut portaikot kunnostetaan tai mikäli korjausvaiheessa havaitaan vakavia puutteita, portaikot uusitaan.

Tukimuurien kunto on erittäin huono ja vauriot pitkälle edenneitä. Tukimuureista ei toistaiseksi aiheudu vaaraa ympäristölle. Tukimuurien uusimista kokonaisuudessaan tulisi harkita ulkoseinä-rakenteiden vaurioiden korjaamisen yhteydessä. Tukimuurien paikkakorjaaminen osittain voi olla mahdollista. Korjausmenetelmästä riippumatta piha-alueiden hulevesien ohjaus tulee järjestää siten, että rakenteiden vaurioituminen kosteuskuormituksen johdosta estetään jatkossa.

Harjoitushallin ja parkkialueen välinen istutusallasrivistö tulee korjata sen huonon kunnon sekä alapuoliseen sulkulaattatilaan johtuvien hulevesien vuoksi. Korjaukset voidaan ajoittaa harjoitushallin käännetyn katon sekä rungon mahdollisen korjauksen yhteyteen.

## **4.2 Alapohjat**

### **4.2.1 Asiakirjahavainnot**

#### **Vanha jäähalli**

Vanhan jäähallin alapohjien rakennetyypeistä on saaduissa lähtötiedoissa vain vähän tietoa. Alapohjat ovat suunnitelmien mukaan sekä maanvastaisia että ryömintätällisiä kantavia betonisia alapohjalaattoja. Jääkentän kohdalla alapohja on maanvarainen. Suunnitelmissa esiintyy alapohjarakenteita, joiden alla on mahdollisesti tuulettumatonta ilmatilaa. Niiden tarkkaa sijaintia ei suunnitelma-aineistosta pysty luotettavasti määrittämään. Osalle kantavan laatan aluetta on suunniteltu tuuletusputket sokkelin läpi. Tuuletusputkien toteutuksesta ei kuitenkaan ole tietoa.

Alapohjan lämmöneristeitä ei suunnitelmissa ole esitetty. Nordenskiöldinkadun puoleisella alueella on ollut alapohjassa painumia, jotka on saatujen käyttäjätietojen mukaan myöhemmin korjattu. Korjaussuunnitelmia ei ollut käytettävissä eikä korjaustavasta. Myöskään mahdollisten korjausten sijainnista tai ajankohdasta ei ole selvyyttä. Rakenneliittymissä irrotuskaistoina on käytetty suunnitelma-aineiston mukaan mm. bituliittiä ja kovalevyä.

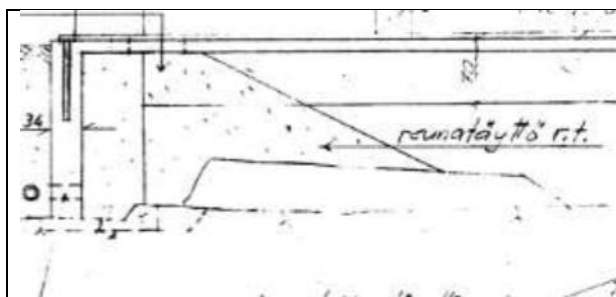
WC-tiloissa ja pukuhuoneissa alapohjien pintarakenteet ja viemäröinnit o lähtötietojen mukaan uusittu ja samassa yhteydessä poistettu havaitut haitta-aineet. Korjauksista oli saatavilla valokuva-aineistoa, mutta korjaussuunnitelmia ei ollut käytettävissä.

#### **Harjoitushalli**

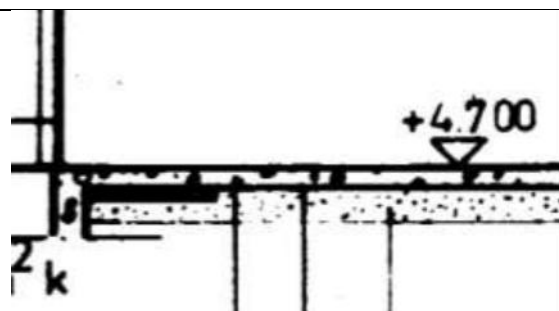
Harjoitushallin alapohja on lähtötietojen perusteella maanvarainen, lämmöneristetty betonilaatta. Suunnitelma-aineistossa esiintyy jääkentän alapuolisena alapohjarakenteena tuuletettu alapohja, mutta työvaiheen arkkitehtipiirustuksissa alapohja on esitetty maanvaraisena. Harjoitushallin väestönsuojan alapohja on kantava betonirakenne. Harjoitushallin toimisto-osan alapohjat ovat maanvaraisia betonirakenteita.

#### **Toimistolaajennukset (A ja B)**

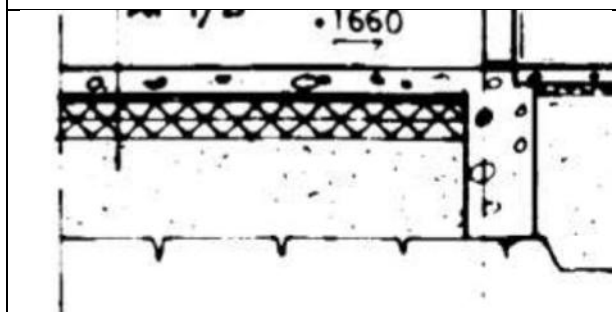
Laajennusosien alapohjat ovat maanvaraisia ja ne ovat ulkoseinien reuna-alueilta lämmöneristetyt. Nordenskiöldinkadun puoleisessa laajennusosassa (laajennus A) lämmöneritys on koko alapohjan alueella. Valualustana on käytetty suunnitelmien mukaan sitkeää suojapaperia. Lattiat on pinnoitettu kulutusta kestäväällä pinnoitteella.



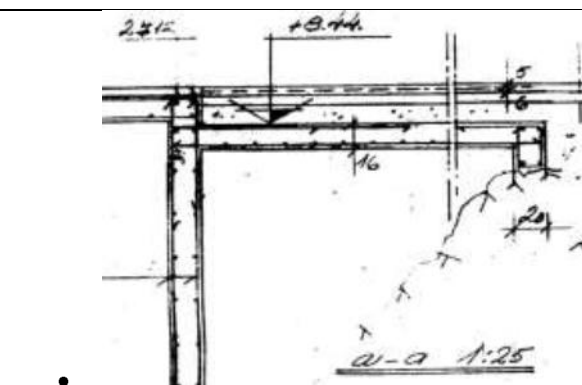
Kuva 2. Vanhan jäähallin alapohjan ja sokkelin liittymä lounaisjulkisivulla, piir. R71-005029



Kuva 3. Toimistosiiven (laajennusosa) alapohja kaakkoisivulla, piir. P80-079218



Kuva 4. Harjoitushallin alapohjarakenne, piir. I3619-456-93



Kuva 5. Alapohjarakenne sulkulaatan yhteydessä (vanha jäähalli). Mahdollisesti tuulettumaton tila, piir. R71-005129

#### 4.2.2 Rakenneavaukset ja havainnot

Rakennuksen alapohjarakenteisiin toteutettiin kymmenen rakenneavausta. Rakenneavaukset (AP1...AP10) on esitetty tarkemmin havaintokorteissa liitteessä 3 ja rakenneavausten paikannuskaavio on esitetty liitteessä 2.

##### **Vanha jäähalli**

Vanhan jäähallin alapohjissa on runsaasti halkeamia työ- ja liikuntasauvojen yhteydessä sekä pinnoitteen epätasaisuutta ja paikallista irtoamista. Pinnoitetta on havaittavissa useampi kerros ja pinnoitteessa havaitut vauriot sijaitsevat eri pinnoitekerroksissa. Alapohjien liittymät ulkoseiniin ovat paikoin auki ja liikuntasauvojen liittymäpinnoissa on halkeamia. Avonaiset liikuntasauvat sekä epätiivit liittymät mahdollistavat ilmavuodot alapohjatilan rakennekerroksista sisätiloihin. Liikuntasauvoissa on käytetty irrotuskaistana suunnitelma-aineistossa mainittua bituliittia.

Vanhan jäähallin kaakon puolella tasolla +4,660 alapohja on ryömintätalallinen ja sinne on kulku- luukut. Alapohjassa on vanhaa rakennusjätettä ja muottilaudoitusta, jotka ovat silmin nähden mikrobi-/lahovaurioituneita. Ryömintätilojen ilmanvaihtuvuutta ei tutkittu, mutta aistinvaraisten havaintojen mukaan ryömintätilojen tuuletus ei ole riittävä ja ryömintätiloista voi kulkeutua epäpuhtauksia läpivientien, luukkujen ja rakenneliittymien kautta sisäilmaan.

Vanhan jäähallin yhdessä pilarikehiä sitovista alapohjan kantavista palkeista on tapahtunut valuvaiheessa muotituksen pettäminen, mikä on aiheuttanut palkin kylkeen paikallisen pullistuman. Raudotteiden mahdollista siirtymää tai palkin rakenneteknistä toimivuutta tässä kohdassa ei tiedetä, mutta rakenteellisia vaurioita tai taipumia ei havaittu. Maapohja ryömintätallassa on lähinnä hiekkaa. Etelänurkassa ryömintätalaa, kantavan betoniseinän vieressä havaittiin kuoppa, jonka pohjalle kerääntyy vettä.

Kaakkoisosalla, tarkastetun ryömintätilan läheisyydessä, ulkoseinälinjalle kohdistetussa alapohjan rakenneavauksessa pintalaatan alapuolella on valupaperi ja kevytsoraa. Kevytsoran alapuolella on vähintään 100 mm paksu betonilaatta. Pintalaatta on irti seinärakenteista ja raosta tulee sisäilmaan mikrobiperäistä hajua. Kevytsorarakenteisen alapohjan laajuutta ei voitu tutkimuksissa selvittää tilojen runsaan käytön vuoksi.

Toinen havaittu ontelotilallinen alapohja sijaitsee lounaissivun yleisöaulassa B tasolla +8,680. Tilaan ei ole tiedossa olevaa kulkuluukkuja. Rakenneavauksessa ontelotilassa näkyy vanhaa muottilautaa ja avauksesta tulee sisäilmaan mikrobiperäinen haju. Rakenteessa on pinta- ja alalaatan välissä pikisively.

Muulla vanhan jäähallin alapohjat ovat maanvastaisia. Maanvastaiset alapohjat ovat tasoilla +4.900 ja +8.660. Osa maanvastaisista alapohjista koostuu kahdesta betonilaatasta, joiden välissä on pikisively. Alapohjalaatassa on aistinvaraisesti havaittavaa kapillaarista kosteuden nousua pohjoisnurkalla tasolla +4,900. Kyseisessä alapohjassa betonilaatassa ei ole pikisivelyä. Märkä aluetta rajoittaa maanvastainen seinä, jonka yläpuolisten tasojen hulevesien hallinta on puutteellista. Maanvastaisen seinän takaisesta täyttökerroksesta tai salaojitusjärjestelmästä ei ole tietoa.

Lumensulatustilassa sijaitsevassa altaassa olevan veden määrä on suuri ympäri vuoden. Lisäksi altaan ympäristössä suihkutetaan lumen sulattamiseksi vettä, jolloin ympäröivien rakenteiden kastumista ei voida näillä alueilla estää. Altaan ympärillä ei havaittu vuotokohtia tai muita viitteitä vaurioista.

### **Harjoitushalli**

Harjoitushallin alapohjissa jääkentän ympärillä sijaitsevien liikuntasauvojen saumat ovat vaurioituneet. Harjoitushalliin tehtyjen rakenneavausten perusteella harjoitushallin alapohjat on lämmöneristetty EPS-eristeellä. Eristeen päällä on betonilaatta (100...130 mm) ja lattiapinnoitteena kumirouhe, maali tai matto. Harjoitushallin etelänurkalla tasolla +1,660 alapohjan EPS-eriste on märkä ja alapohjalaatassa on aistinvaraisesti havaittavaa kapillaarista kosteuden nousua. Jääkentän alapohjarakenteeseen ei tehty rakenneavauksia.

Kuten vanhassa jäähallissa, myös harjoitushallissa sijaitsee lumensulatustila. Altaan ympärillä ei havaittu vuotokohtia tai muita viitteitä vaurioista.

### **Toimistolaajennukset A ja B**

Toimistolaajennusten A ja B alapohjiin ei kohdistettu rakenneavauksia tilojen käytön vuoksi. Toimistolaajennus B:n alapohjarakenteiset alakerran tilat ovat lähinnä varasto ja autotallitiloina. Toimistolaajennus A:n alapohjan viemäreiden tarkastusluukusta tuli tilaan voimakas mikrobiperäinen haju. Tarkastusluukku ei ole ilmatiivis.

#### **4.2.3 Muut tutkimukset**

Alapohjarakenteista mitattiin rakenteen suhteellista kosteutta vanhassa jäähallissa vanhan alapohjan alueelta yleisöauloista A, B ja D tasolla +8.660 sekä katsomon alapuolelta lounaispäädyssä tasolla +4,900. Rakenteen suhteellinen kosteus oli erittäin korkea (92-99 % RH) yleisöauloissa B (näytepalamittaus NP2) ja D (NP1) molemmissa mitatuissa syvyyksissä. Yleisöaulan A kohdalla mittaustulos (NP3) oli tavanomainen (67-72 % RH). Katsomon alla olevassa alapohjassa (NP4) suhteellinen kosteus oli korkea alempana laatassa (96 % RH). Pintaosassa suhteellinen kosteus oli tavanomainen (76 % RH). Mittauspiste yleisöaulassa D (NP1) sijaitsee samassa kulmassa rakennusta, kuin rakenneavauksissa aistinvaraisesti märkeksi havaittu alapohjarakenne.

Harjoitushallin puolella rakenteen suhteellista kosteutta mitattiin toimisto-osan porrashuoneessa (PR3) sekä katsomoiden alla olevassa varastotilassa (PR4). Porrashuoneen laatan suhteellinen

kosteus oli tavanomaisella tasolla molemmissa mittausvyvyksissä (73-75 % RH). Katsomon alapuolella sijaitsevassa varastotilassa alapohjarakenteen suhteellinen kosteus oli hieman koholla (80-86 % RH). Varastotilan alapohja on samalla tasolla kuin harjoitushallin jääkenttä.

Kosteusmittausten tulokset on esitetty tarkemmin liitteessä 7. Mittausten paikannuskaavio on esitetty liitteessä 1.

Rakenneausten yhteydessä materiaaleista otettiin näytteitä haitta-aineanalyysiin. Vanhan jäähallissa katsomon alapuolella maanvastaisen seinän verhomuurauksen ja alapohjan välinen bitumikermi sisältää asbestia. Muut otetut näytteet eivät sisällä asbesti tai PAH- yhdisteitä yli vaarallisen jätteen raja-arvon. Haitta-aineanalyysien laboratoriotulokset on esitetty tarkemmin liitteessä 5.

Yleisöaula D:n alapohjan liikuntasaumasta otetussa materiaalinäytteessä havaittiin viite kosteusvauriosta. Näytteessä havaittiin sädesientä. Mikrobianalyysien laboratoriotulokset on esitetty liitteessä 4.

#### 4.2.4 Johtopäätökset

##### **Vanha jäähalli**

Vanhan jäähallin alapohjissa sisäänkäyntitasolla (taso +8.660) on alapohjalaatassa korkeita suhteellisen kosteuden arvoja. Liian kosteassa betonissa alapohjalaatan pinnoite joutuu rasitukselle ja voi irrota alustastaan. Paikoitellen alapohjalaatassa havaittiin pinnoitteen irtoamista kosteuden vaikutuksesta. Kosteusmittausten perusteella ainakin osassa alapohjarakenteita pintalaatan ja alemman betonilaatan väliin asennettu, pikisivelyllä toteutettu kosteussulku kuitenkin toimii.

Lisäksi pinnoite sekä pintalaatan työ- ja liikuntasaumamat joutuvat tilojen käyttötavan vuoksi erittäin kovalle mekaaniselle rasitukselle. Alapohjan tämän hetkiset pinnoitteen alla olevat epätasaisuudet johtuvat todennäköisesti juuri aiemmin irronneesta pinnoitteesta. Alempien pinnoitekerrosten vauriot johtuvat liiallisesta kosteudesta, pinnoitekerrosten määrästä ja paikkaustavasta sekä mekaanisesta rasituksesta.

Liikuntasaumasta otetun näytteen perusteella orgaaninen materiaali on jo vaurioitunut alapohjarakenteissa. Epätiivistä liikuntasaumasta on ilmayhteys sisätiloihin ja vaurioituneet materiaalit voivat heikentää sisäilman laatua.

Osassa tiloista alapohjalaatan ja seinän välinen rako mahdollistaa ilmavuodot sisätiloihin sekä tämän myötä maaperästä ja ryömintätiloista tulevan mikrobiperäisen hajun. Vanhan jäähallin lehdistötiloissa aistittava mikrobiperäinen haju on peräisin alapohjan vaurioituneista materiaaleista. Rakenteista ja vaurioituneista materiaaleista ilmavuotojen kautta kulkeutuvat epäpuhtaudet voivat heikentää sisäilman laatua.

Kevytsoraeristeinen alapohja sijaitsee tutkimusten mukaan ainakin ryömintätilan yläpuolella kaakkoissivulla. Rakenteen esiintymislaajuudesta ei ole tarkempaa tietoa. Kevytsoraeristeisessä alapohjassa ilmavirtaukset pääsevät kulkemaan eristekerroksessa laajoille alueille, jolloin tiloissa havaittujen mikrobiperäisten hajujen lähde voi sijaita kaukana havaintokohdasta.

## Harjoitushalli

Harjoitushallin alapohja jääkentän ympärillä altistuu jatkuvalle kosteusrasitukselle kylmyyden ja jääkentän sulamisvesien vaikutuksesta. Rakenteen toimivuutta ja sitä ympäröiviä vedenpoistorakenteita ei voitu kuitenkaan tutkia jääkentän käytön vuoksi. Jääkentän kanssa samassa tasossa oleva varastotilan alapohja on kostea. Maaperästä nouseva kosteus, puutteellinen salaojitus tai jääkentältä kapillaarisesti siirtyvät sulamisvedet voivat nostaa alapohjalaatan kosteutta myös ympäröivissä tiloissa, jolloin pinnoitteiden kestävyys voi heikentyä.

Porrashuoneen alueella alapohjalaatta oli tutkimushetkellä kuiva. Alapohjalaatan ja kantavan väliseinän väli ei ole kuitenkaan tiivis, mikä mahdollistaa ilmavuodot maaperästä sisätiloihin tilan ollessa alipaineinen. Vaurioituneita materiaaleja ei kuitenkaan havaittu.

## Toimistolaajennukset A ja B

Toimistolaajennus B:n alakerran tilat ovat toisarvoisessa käytössä, eikä alapohjarakenteissa havaittu merkittäviä puutteita nykyiseen käyttötarkoitukseen nähden.

### 4.2.5 Toimenpide-ehdotukset

Alapohjien korjauksissa vaihtoehtona voidaan harkita vanhojen pinnoitteiden paikkakorjauksia ja toimivuuden seuranta tai pinnoite- ja tasoitekerrosten uusimista. Vanhat pinnoitteet ja tasoitteet tulee poistaa jyrsimällä ja uudeksi pinnoitteeksi valita voimakasta mekaanista kulutusta kestävä ja vesihöyryä läpäisevä pinnoite. Ennen alapohjakorjauksia tulee tarkastaa salaojituksen kunto ja sen merkitys kohonneisiin kosteuspitoisuuksiin sekä toteuttaa piha-alueen korjaustoimenpiteet.

Vanhojen liikuntasauojen orgaaninen materiaali tulee poistaa ja korvata esimerkiksi umpisoluisella tuotteella. Liikuntasauojen tiiveyttä tulee parantaa, jotta jäljelle jäävien epäpuhtauksien kulkeutumista sisäilmaan voidaan vähentää.

Vaurioituneet materiaalit, kuten muottirakenteet ja rakennusjätteet, tulee poistaa ryömintätiloista. Lisäksi ryömintätilojen ja muiden mahdollisten ontelotilojen tuuletusta tulee parantaa ja tuuletusilman esteetön liikkuminen ryömintätilassa varmistaa. Ryömintätilasta sisätiloihin johtavien läpivientien, liitosten ja luukkujen ilmatiiveys tulee varmistaa.

Harjoitushallin alapohjan liikuntasauomat ja vedenpoiston liittymät tulee korjata mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä.

Vanhan ja uuden jäähallin lumensulatustilojen kunto tulee tarkastaa vähintään aistinvaraisesti seuraavan mahdollisen käyttökatkon aikana.

### 4.3 Maanvastaiset seinät ja huoltotunneli

#### 4.3.1 Asiakirjahavainnot

##### **Vanha jäähalli**

Vanhan jäähallin osalla maanvastaisia seiniä sijaitsee rakennuksen lounais- luoteis- ja kaakkois-sivuilla. Koillissivun entiset maanvastaiset seinät toimivat nykyisin myös väliseininä vanhan jäähallin ja harjoitushallin välillä.

Maanvastaiset seinät ovat vanhan jäähallin osalla suunnitelma-aineiston mukaan pääosin sisäpuolelta verhomuurattuja. Runko on teräsbetonia eikä seinissä ole lämmöneristettä. Jäähallin sokkeleissa on paikoin lämmöneristeisiä sokkelihalkaisuja. Vanhan jäähallin maanvastainen seinärakenne on lähtötietojen mukaan seuraava:

- kallio
- ilmatila
- teräsbetoni
- kosteussulku
- ilmarako
- tiiliverhous

tai

- kallio
- ilmatila
- teräsbetoni (mahdollisesti osassa tiloista tiilimuuraus)

Vanhan jäähallin ja harjoitushallin rajalla sijaitsevista ontelotiloista lähtee suunnitelmien mukaan betonisia ilmakekanavia vanhan jäähallin alapohjan alle sekä huoltotunneliin. Ilmakekanavia on myös suunnitelmien mukaan hallin muilla nurkka-alueilla. Suunnitelmien mukaan ainakin osa kanavista on tuloilmakekanavia.

Louhitun kallion ja ulkoseinän välissä alapohjan alla voi sijaita sulkulaattarakenne. Sulkulaattarakennettä voi olla sekä vanhan jäähallin koillis- että lounaissivuilla.

##### **Harjoitushalli**

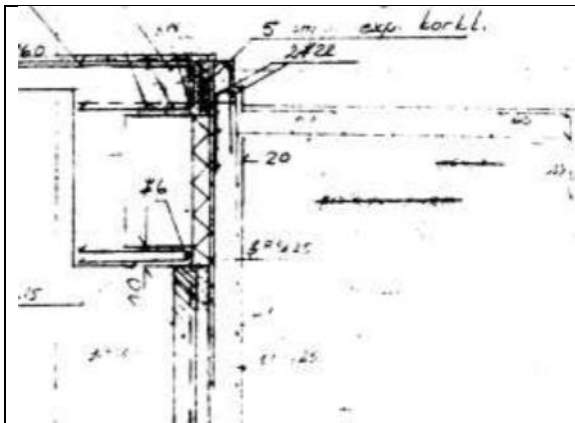
Harjoitushallin maanvastaiset seinärakenteet ovat lähtötietojen mukaan ulkopuolelta EPS-eristettyjä teräsbetoniseiniä. Seinien takana on tyhjä tila, jonka yläpuoli on suljettu sulkulaatalla. Vanhan jäähallin puoleisella sivulla seinärakenteiden välitilassa kulkee talotekniikkaa. Harjoitushallin ylemmällä tasolla, vanhan jäähallin sadevesikuilun alapuolella, maanvastainen seinä on mahdollisesti muurattu ja sen takana kulkee myös talotekniikkaa.

##### **Toimistolaajennukset (A ja B)**

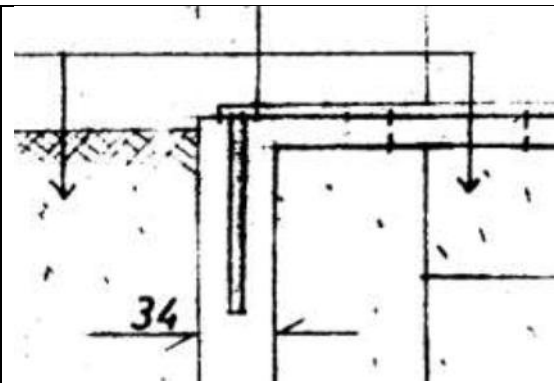
Nordenskiöldinkadun puolella sijaitsevan laajennusosan (A) kaksi seinää on maanvastaisia. Lähtötietojen mukaan maanvastaisen seinän ulkopuolella on karkea soratäyttö. Seinän uloin osa on kevytsorabetoniharkkoa ja kantava rakenne teräsbetonia. Harkon ja betonin välissä on kosteussulku.







Kuva 11. Vanhan jäähallin sokkelihalkaisu, piir. R71-005025



Kuva 12. Vanhan jäähallin sokkelihalkaisu, piir. R71-005029

#### 4.3.2 Rakenneavaukset ja havainnot

##### Vanha jäähalli

Vanhan jäähallin maanvastaiset seinät ovat pääosin betonirakenteiset ja niiden ulkopuolella on maatyttökerros. Sisäpuolella on tiiliverhous. Rakenne vastaa suunnitelmissa esitettyjä rakenteita. Betonirakenteessa on pääsääntöisesti sisäpuolisena kosteussulkuna pikisively sekä tiiliverhouksen ja betonin välissä tuulettumaton ilmapäli. Harjoitushalliin rajautuvissa tiloissa ei betonirakenteessa kuitenkaan havaittu pikisivelyä. Yhdessä avauskohdassa havaittiin sisäpuolisen tiilimuurauksen ja alapohjalaatan välissä bitumikermi. Yhdessä avauskohdassa havaittiin myös ilmapäliä sisätiloihin päin kulkeutuvaa mikrobiperäistä hajua sekä vanhaa vaurioitunutta puumateriaalia tiiliverhouksen ja betonin välissä.

Vanhan jäähallin sekä harjoitushallin välissä on maanvastaisia seiniä, joiden takana on ilmatilaa sekä kallioleikkauksia. Sisäpuoliset rakenteet ovat muurattuja, ja niiden takana on vaihtelevasti joko kantava betonirakenne tai kalliopinta. Osittain nämä seinärakenteet toimivat myös harjoitushallin ja vanhan jäähallin välisinä seinärakenteina.

Vanhassa jäähallissa Nordenskiöldinkadun puolella alapohjalaatan alla on huoltotunneli. Tunnelin seinät ovat teräsbetoniset. Huoltokäytävässä ei havaittu vaurioita betonirakenteessa. Seinärakenteesta tulee läpi vanhoja käytöstä poistettuja valurautaisia viemäriputkia, jotka on katkaistu. Viemäreitä ei ole tulpattu. Huoltotunnelitilaan tulee kahdesta kohtaa raitisilmakanavat. Tilasta ei havaittu poistoilmakanavaa.

Suunnitelmissa esitettyihin alapohjan alapuolisiin ilmakanaviin on yleisöauloista tarkastusluukkuja. Ilmakanavissa on havaintojen mukaan jossain määrin muottilaudoitusta ja kanavissa on jonkin verran rakenteellisia vaurioita. Kanavat eivät ole havaintojen mukaan ilmatiiviitä ja kanavien kautta alapohjatiloista on ilmayhteys sisäilmaan.

Vanhan jäähallin ja harjoitushallin rajalla on useita ontelotiloja eri tasoilla. Ontelotiloissa ei havaittu tuuletusta ja ontelotiloissa oli paikoitellen runsaasti rakennusjätettä sekä vanhoja muottijatelinerakenteita. Aistinvaraisesti havainnoituna ontelotilojen ilma oli kuivempi kuin esimerkiksi sulkulaattatiloissa. Suunnitelma-aineistossa esitettyjä ilmakanavia ei tutkimuksissa havaittu.

Vanhan jäähallin rakenneavaukset (KS 1-4 sekä KS 6) sekä valokuvat havainnoista on esitetty havaintokorteissa liitteessä 3 ja rakenneavausten paikannuskaavio liitteessä 2.

## Harjoitushalli

Harjoitushallin maanvastaiset seinät ovat pääosin paikallavalettuja betoniseiniä. Harjoitushallia ympäröi lähes kauttaaltaan sulkulaattatila. Vanhan jäähallin vastaisella puolella betoniseinät rajoittuvat paikoin kallioleikkauksiin. Harjoitushallin koillisen puoleisten seinien yläosa on mahdollisesti betonielementtiä ja toimii samalla parkkialuetta reunustavien istutuslaatikoiden rakenteina.

Harjoitushallin betonirakenteen ulkopuolella on pikisively ja 50 mm paksu EPS-eristekerros. EPS-eriste on havaintojen mukaan irronnut sulkulaatta- ja ontelotiloissa seinärakenteista noin 50 % alueelta. Seinärakenteissa on havaittavissa liiallisesta kosteudesta aiheutuneita vaurioita. Harjoitushallin koillissivun seinässä pilastereiden ja seinän liittymissä havaittiin halkeilua. Seinän yläosassa olevan elementtirakenteen ja alapuolisen paikallavaletun seinärakenteen rajapinnassa havaittiin halkeilua. Vanhan jäähallin puoleisella sivulla seinärakenteessa ei havaittu halkeamia tai siirtymiä. Harjoitushallin runkorakenteita on käsitelty tarkemmin kappaleessa 4.8.

Sulkulaattatilaan johtaa 3 huoltoluukku. Sulkulaattatilassa on runsaasti lahovaurioituneita vanhoja muottirakenteita ja rakennusjätettä. Seinäpinnat ovat märät, ja tilassa on havaittavissa yläpuolisia vesivuotojälkiä. Sulkulaattatila on paikoin koko rakennuksen korkuinen. Koillisen puoleisella sivulla sulkulaattatila madaltuu päättyen hieman ennen rakennuksen kulmaa. Sulkulaattatilassa havaittiin paikallisesti mahdollisia salaojan tarkastuskaivoja.

Sulkulaattatilaan on johdettu yläpuolisen käännetyn katon kattokaivojen viemäriputket. Viemäriputkien alapääät ovat avoimena sulkulaattatilaan.

Harjoitushallin rakenneavaukset (KS 5 sekä KS 7) sekä valokuvat havainnoista on esitetty havaintokorteissa liitteessä 3 ja paikannuskaaviot liitteessä 2.

## Toimistolaajennukset (A ja B)

Toimistolaajennuksen A maanvastaisiin seiniin ei kohdistettu rakenneavauksia vedeneristekerroksen tai rakenteen vaikean korjattavuuden vuoksi. Toimistolaajennuksen A seinärakenteet rajoittuvat mahdollisesti paikoin sulkulaattatilaan tai kallioon, eikä seinärakenteiden todellisesta kunnosta ei ole varmuutta. Toimistolaajennuksessa A ei havaittu kuitenkaan aistinvaraisesti vaurioita maanvastaisissa rakenteissa.

Vanhan jäähallin ja harjoitushallin välissä ja toimistolaajennus B:n alla sijaitsee myös huoltotunneli, johon on kulkuluukku harjoitushallin alimman kerroksen käytävältä. Huoltotunnelissa on vanhan jäähallin puoleisessa päässä maapohja. Tilassa on vanhan jäähallin sadevedenpoistojärjestelmään liittyviä putkia ja muuta talotekniikkaa. Tilaan tippuu vettä todennäköisesti yläpuolisesta vuotavasta käännetyn katon rakenteen ja vanhan jäähallin välisestä liikuntasaumasta. Huoltotunneli Vesivuoto kastelee laajalti ympäröiviä rakenteita sekä alimmalla tasolla että yläpuolisilla tasoilla. Vesivuotoa ja käännetyn katon rakenteita on käsitelty tarkemmin kappaleessa 4.7.

### 4.3.3 Muut tutkimukset

Rakenneavausten yhteydessä materiaaleista otettiin näytteitä haitta-aineanalyysiin. Näytteiden PAH- yhdisteet eivät ylittäneet vaarallisen jätteen raja-arvoa. Vanhassa jäähallissa maanvastaisessa seinässä sisäpuolisen verhomuurauksen ja lattian rajassa oleva kermi sisältää asbestia. Haitta-aineanalyysien laboratoriotulokset on esitetty tarkemmin liitteessä 5.

#### 4.3.4 Johtopäätökset

##### **Vanha jäähalli**

Vanhan jäähallin maanvastaiset seinät ovat pääasiassa tyydyttävässä kunnossa. Ilmavälissä havaittiin paikallisesti mikrobivaurioitunutta puumateriaalia. Maanvastaisten seinien ilmaväleistä sisäilmaan kulkeutuvat ilmavuodot voivat heikentää sisäilman laatua, kun ilmavälissä on vaurioitunutta orgaanista materiaalia.

Katsomon alapuolisessa seinä/lattialiitoksessa olevassa bitumikermissä on asbestia, joka tulee huomioida purku- ja korjaussuunnittelussa

Vanhan jäähallin ja harjoitushallin rajalla sijaitsevissa ontelotiloissa on vaurioitunutta orgaanista materiaalia, josta voi kulkeutua epäpuhtauksia sisätiloihin. Ontelotiloista on paikoin yhteys harjoitushallin sulkulaattatilaan. Asiakirja-aineiston mukaista ontelotilojen ilmanvaihtoa ei havaittu. Korkeissa ontelotiloissa ilmavirtaukset kulkevat kuitenkin ainakin osittain hallitsemattomasti ja saattavat vaikuttaa ilmanvaihtojärjestelmän toimintaan. Vanhoissa suunnitelmissa esitetty palo-osastoinnin raja sijaitsee osittain ontelotilojen seinärakenteiden kohdalla. Mikäli ontelotilojen kautta kulkee rakenneaineisia avonaisia ilmakehäisiä muihin osastoihin, tulee osastojen rajakohdissa olla asianmukaiset palopellit.

##### **Harjoitushalli**

Harjoitushallin maanvastaisten seinien kosteusvauriot johtuvat maaperästä nousevasta kosteudesta, jäähallin ja sulkulaattatilan välisestä vaihtelevasta lämpötilaerosta sekä yläpohjan liitokohtien vesivuodoista ja yläpuolisten hulevesien puutteellisesta poistosta. Maanvastaisen seinän irronneet lämmöneristeet edesauttavat kosteuden tiivistymistä rakenteessa.

Sulkulaattatiloista voi kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan huoltoluukkujen ja ontelotilojen epätiiviysohkohtien sekä läpivientien kautta. Epäpuhtaudet voivat heikentää sisäilman laatua.

#### 4.3.5 Toimenpide-ehdotukset

Vanhan jäähallin maanvastaisiin seiniin ei kohdistu toimenpide-ehdotuksia. Mahdollisissa tulevisissa purkutöissä tulee kuitenkin ottaa huomioon asbestipitoisten kermien poistoon ja hävittämiseen liittyvät toimenpiteet.

Ontelo- ja sulkulaattatilojen orgaaniset materiaalit poistetaan. Ilmayhteydet sisäilmaan estetään mm. läpivientien, halkeamien ja liittymien ilmatiiviuden parantamisella. Sulkulaattatilaan johdetut käännetyt katon kaivojen sadevedet tulee johtaa hallitusti pois sulkulaattatilasta kokoojaviemäriin eikä salaojajärjestelmään.

Sulkulaattoja sekä sulkulaattatilan kattorakennetta ja sen vaatimia korjaustoimenpiteitä on käsitelty tarkemmin kappaleissa 4.7 ja 4.8.

Harjoitushallin maanvastaisten seinärakenteiden kosteusteknisen toimivuuden korjaaminen tulee ajankohtaiseksi maanvastaisiin seiniin liittyvien pilastereiden kunnan ja siirtymien syyn selvittämisen jälkeen. Harjoitushallin maanvastaisten seinien vaurioituneet lämmöneristeet sulkulaatta- ja ontelotiloissa tulee joka tapauksessa uusida.

## 4.4 Ulkoseinät

### 4.4.1 Asiakirjahavainnot

#### **Vanha jäähalli**

Vanhan jäähallin ulkoseinät ovat pääosin lasirakenteiset. Lasijulkisivut on uusittu 1998-1999. Lasijulkisivun teräsputkiprofiilia olevat kantavat rakenteet on tuettu teräsbetonisista kehärakenteista. Osalla alueista lasijulkisivu on tuettu alapuolelta teräsbetoniseen seinään tai sokkeliin. Käyttäjiltä saadun tiedon mukaan lasijulkisivujen yläosista on vuotanut vettä sisälle.

Lounais- ja koillissivuilla lasiseinän alapuolella on teräsprofiilirakenteinen levyverhottu sokkeli. Osa ulkoseinistä on teräsbetonia, joissa on ulkopuolinen mineraalivillaeriste ja julkisivumuuraus. Nauhaikkunoiden yläpuolelta kuorimuuraus lämmöneristeinen on uusittu. Nauhaikkunoiden välissä on levyverhottuja seinärakenteita, joiden toteutustapa ei suunnitelmista selviä.

Vanhan jäähallin kaakkoissivulla sijaitsevan, kylmän porrastornin yläosassa olevan IV-konehuoneen ulkoseinät ovat teräsbetonia ja ne on eristetty sisäpuolelta. Luoteissivulla porrashuoneen ulkoseinissä on teräsbetoniset ulko- ja sisäkuoret, joiden välissä on lämmöneriste. Porrashuoneissa käytetyistä eristemateriaaleista ei ole tietoa.

#### **Harjoitushalli**

Harjoitushallin yhteydessä rakennetun toimisto-osan ulkoseinissä on sisäpuolella kantava teräsbetoniseinä, mineraalivillaeristys ja betoninen ulkokuorielementti tai paikallavalettu betonirakenne. Toimisto-osaan liittyy ylimmälle kulkutasolle johtava portaikko. Muut harjoitushallin seinät ovat maanvastaisia seiniä, jotka on käsitelty kappaleessa 4.3.

#### **Toimistolaajennukset (A ja B)**

Idän puoleisessa kulmassa sijaitsevan toimisto- ja varastolaajennuksen (B) ulkoseinät ovat osittain teräsbetonia, joissa on ulkopuolinen mineraalivillaeriste ja julkisivumuuraus. Osittain ulkoseinät ovat tiili-villa-tiilirakenteisia. Luoteisella sivulla sijaitsevan lipunmyyntilaajennuksen (A) ulkoseinät ovat teräsbetonia, joissa on sisäpuolinen mineraalivillaeristys ja tiilimuuraus.

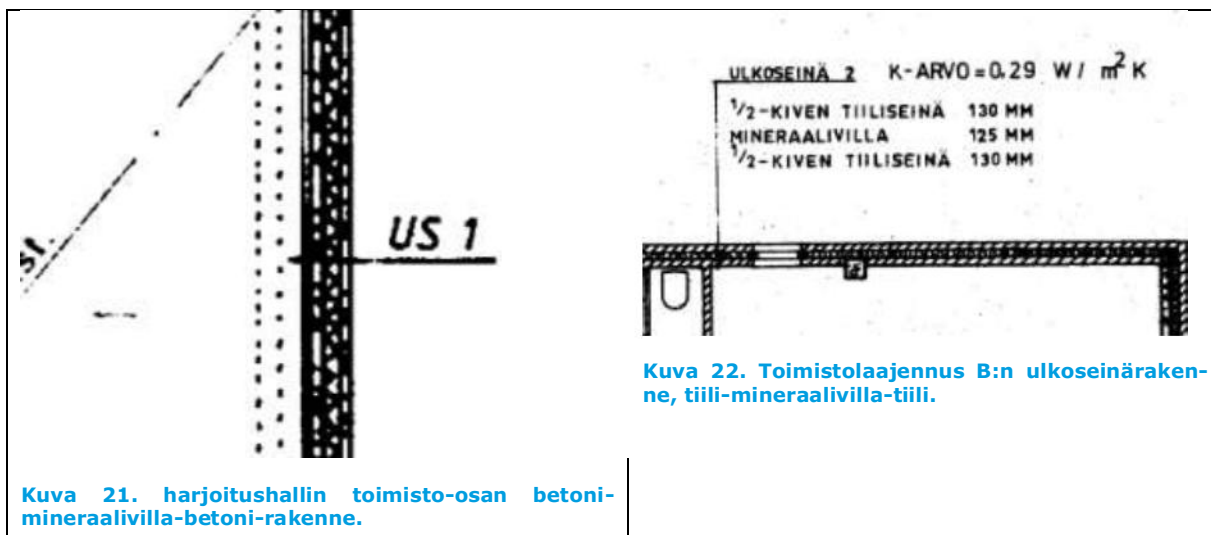


**Kuva 13. Jäähallin lasi- ja tiilijulkisivua**



**Kuva 14. Toimistolaajennus B:n julkisivua**





Kuva 21. harjoitushallin toimisto-osan betoni-mineraalivilla-betoni-rakenne.

Kuva 22. Toimistolaajennus B:n ulkoseinärakenne, tiili-mineraalivilla-tiili.

#### 4.4.2 Rakenneavaukset ja havainnot kohteessa

Rakennusten ulkoseiniin toteutettiin kolmetoista rakenneavausta. Rakenneavaukset (US1...US13) on esitetty tarkemmin havaintokorteissa liitteessä 3 ja rakenneavausten paikannuskaavio on esitetty liitteessä 2.

#### **Vanha jäähalli**

Pääosa vanhan jäähallin julkisivuista on lasia. Lasijulkisivuissa on pienillä alueilla välipohjien kohdalla betoni- tai tiilirakenne. Seinien alaosissa on ulkopuolella betoni ja sisäpuolella tiilimuuraus tai levytys. Lämmöneristeenä on mineraalivillaa. Hallin nurkka-alueilla julkisivut ovat tiiltä. Sisäkuori on pääosin teräsbetoninen.

Ulkoseinissä on betonirakenteisilla osilla eristeenä Toja-levy tai mineraalivillaa. Toja-levytettyjen seinien mikrobianalyseissä ei havaittu viitteitä vaurioista eikä eristetiloista tullut poikkeavaa hajua tai materiaali vaikuttanut aistinvaraisesti arvioiden vaurioituneelta. Ikkunajulkisivujen alaosassa olevassa sokkelirakenteen eristekerroksessa on viite kosteusvauriosta (näytteessä sädesientä) sekä toisessa näytteessä samassa tilassa (varasto etelänurkalla tasolla +8,680) eristekerros oli aistinvaraisesti arvioiden vaurioitunut.

Tiilijulkisivuilla eristeenä on avauskohdissa mineraalivilla. Osassa näytteenottoa kohtia mineraalivilla oli aistinvaraisesti arvioiden selkeästi tummunut, eikä siitä otettu materiaalinäytettä. Mikrobianalyseissä olleissa materiaalinäytteissä ei havaittu viitteitä materiaalin vaurioitumisesta. Tiilijulkisivujen pintarappaus on vaurioitunut useasta kohdasta etenkin lounaisella julkisivulla. Tiilet ovat todennäköisesti harmaasävyisiä kalkkihiekkatiiliä tai betonitiiliä.

#### **Harjoitushalli**

Harjoitushalliin liittyvät ulkoseinät sijaitsevat hallin yhteydessä rakennetussa toimisto- ja tekniikkaosassa. Harjoitushallin IV-konehuoneen kohdalla tutkittiin sokkeliliittymän ja toimisto-osan ikkunan alta rakenteen ja liittymän kuntoa.

IV-konehuoneen kohdalla harjoitushallin vesikaton vedeneristys liittyy rakennuksen sokkelin pystypinnalle. Koko sokkeli on bitumoitu. Yläpohjalaatan ja sokkelin liitoksen vedenpitävyyttä ei avauksesta pystytty arvioimaan. Sokkelin puurakenteet ovat pitkälle lahovaurioituneita. Avauskohdassa pellityksen takana oli havaittavissa vanerisessa pystyrakenteessa vanhoja palojälkiä. Myös eristekerroksessa oli sulamisvaurio.

Toimisto-osan rakenne on osittain betonisandwich-elementti, osittain paikalla valettu betonirakenne. Seinärakenteiden eristeenä on mineraalivilla. Elementtisaumat ovat paikoin vaurioituneet, seinärakenteissa on halkeamia sekä raudotteiden korroosiovaurioita, eikä ikkunan liitos rakenneavauskohdassa rakenteen sisäosassa ole tiivis. Eristekerroksessa on mikrobianalyysin perusteella viite kosteusvauriosta.

Toimisto-osaan liittyy ylimmälle kulkutasolle johtava portaikko. Portaikon betonirakenteissa on rapautumaa ja vedenpoistojärjestelyt ovat puutteelliset. Portaikon alapuolella harjoitushallissa havaittiin vuotojälkiä toimistosiiven ja harjoitushallin välisessä liikuntasaumassa.

### **Toimistolaajennukset (A ja B)**

Toimistolaajennus A:n ulkoseinät ovat betonirakenteiset ja sisäpuolelta tiiliverhoillut. Eristeenä on mineraalivilla, josta otetussa materiaalinäytteessä on vahva viite mikrobivauriosta. Rakenneavauskohdassa on lisäksi rakenteellinen liikuntasäily. Rakennuksen yläpohjana on käännetty katto, ja ulkoseinä jatkuu kaiteena pihatason yläpuolella. Seinän kaideosa on pahoin pakkausrapautunut ja vaurioitunut. Pihatason hulevedet ohjautuvat kaiteen ja yläpohjan liitokseen.

Toimistolaajennus B:n ulkoseinät ovat joko sisäpuolelta betonirakenteiset ja ulkopuolelta muuratut tai tiili-villa-tiili-rakenteiset. Sokkelin ja muuratun rakenteen liittymissä oli havaittavissa vaurioita, jotka viittaavat rakenteen toistuvaan kastumiseen. Tiili-villa-tiili-rakenteisen seinän sokkeliliittymään tehdystä avauksesta otetussa materiaalinäytteessä on viite mikrobivauriosta. Seinärakenteen yläosaan ja ikkunan alle tehtyjen avausten materiaalinäytteissä ei havaittu vaurioita. Toimiston tuulikaapissa on aistittavissa vahva mikrobiperäinen haju.

#### 4.4.3 Muut tutkimukset

Rakenneavausten yhteydessä materiaaleista otettiin näytteitä haitta-aineanalyysiin. Otetut näytteet eivät sisällä asbestia tai PAH-yhdisteitä yli vaarallisen jätteen raja-arvon.

Ikkunoiden ja ulko-ovien kuntoa ei tutkittu.

#### 4.4.4 Johtopäätökset

### **Vanha jäähalli**

Betonirakenteiset seinät ovat havaintojen mukaan vähintään tyydyttävässä kunnossa. Betonirakenteisissa seinissä ei havaittu alkuperäisissä Toja-eristeissä viitteitä mikrobivaurioista. Lasijulkisivussa ei havaittu puutteita.

Vanhan jäähallin tiiliverhoillut korkeat julkisivut keräävät kosteutta sisä- ja ulkoilmasta diffuusiolla sekä sadevettä pinnoitteen taakse. Tiilimuurauksen takana oleva ilmarako ei ole riittävä tuuletamaan eristetilassa olevaa liiallista kosteutta. Tiiliseinän lämmöneristeet ovat havaintojen mukaan ainakin paikallisesti vaurioituneet sekä korkeilla julkisivuilla että lasiseinien alaosassa. Mikäli eristetilasta on ilmayhteys sisätiloihin, voi tällä olla heikentävä vaikutus sisäilman laatuun.

Tiiliseinien uusittu pinnoite on havaintojen mukaan irronnut alustastaan laajoilta alueilta, noin 20-30 % pinta-alasta. Pinnoitteen irtoamiseen on voinut vaikuttaa sekä liiallisen kosteuden tiivistymien pinnoitteen taustapintaan että tiilien pintaan kosteuden vaikutuksesta kertyvät mineraalikerrostukset.

## Harjoitushalli

Harjoitushalliin liittyvän toimisto-osan ulkoseinien ja seiiniin liittyvien porras- ja kaideosien vauriot johtuvat pakkasrapautumisesta, hulevesien ohjautumisesta rakenteiden vierustoille sekä puutteellisesti toteutetuista yläpohjan vedeneristedetaljeista. Yläpohjan, joka on samalla ylin pihataso, kallistukset ja vedenohjaus ovat puutteelliset ja vaurioittavat samalla toimisto-osan seinärakenteita. Halkeamat seinissä etenevät pikkuhiljaa säärasitusten seurauksena.

## Toimistolaajennukset A ja B

Toimistolaajennus A:n eristekerroksen vauriot johtuvat harjoitushallin toimisto-osan tavoin yläpohjan puutteellisesta vedenohjauksesta, jolloin hulevedet pääsevät vaurioittamaan alapuolista seinärakennetta. Liikuntasaumat eivät ole sisäpuolelta tiiviit, jolloin vaurioituneesta eristetilasta on ilmayhteys sisätiloihin. Ilmavuotojen mukana sisäilmaan kulkeutuvat epäpuhtaudet voivat heikentää sisäilman laatua.

Toimistolaajennus B:n ulkoseinien vauriot liittyvät sokkelin ja tiiliverhoilun yhteistoimintaan. Liittymä ei ole tiivis ja tuuletusväli on pieni, jolloin eristekerroksen tuuletus on puutteellinen. Liiallinen sadeveden aiheuttama kosteusrasitus sekä diffuusiolla liikkuva ilmankosteus pääsevät vaurioittamaan eristekerrosta. Tuulikaapissa tuntuva mikrobiperäinen haju on todennäköisesti peräisin seinäosan sokkeliliitosten vauriokohdista. Sisäpuolista tiiliseinää ei voida varmuudella pitää tiiviinä rakenteena ja vaurioituneesta eristetilasta sisäilmaan kulkeutuvat epäpuhtaudet voivat heikentää sisäilman laatua.

### 4.4.5 Toimenpide-ehdotukset

Vanhan jäähallin osalla kaikki ikkunajulkisivujen alapuoliset tiilirakenteiset sokkelit avataan ja eristekerros sekä vaurioituneet materiaalit uusitaan. Korkeiden tiiliseinien sisäpuolisten betonirakenteiden liitosten, läpivientien sekä rakenteellisten liittymien ilmatiiveyttä parannetaan. Julkisivumuurauksen slammaus uusitaan vähintään vaurioituneilta alueilta. Samassa yhteydessä korjataan muuraukseen liittyvän betonisen tukipalkin vauriot sekä korvataan vaurioituneet tiilet. Julkisivun tiilimuurausten ja rappauksen laatu tulee tutkia, että pinnoite voidaan valita oikein.

Harjoitushalliin liittyvän toimisto-osan sandwich-elementtien ulkokuorielementti ja eristeet uusitaan. Ikkunaliitosten tiiveyttä parannetaan. Yläpuoliset kaide-elementit uusitaan seinien korjauksen yhteydessä. Ulkoseinien sokkelirakenteet ja niiden pellitykset uusitaan käännetyin katon korjausten yhteydessä.

Toimistolaajennuksen A sisäpuolinen tiiliverhoitus puretaan, liikuntasauvojen massaukset, seinän lämmöneristeet ja seinärakenteen puuosat korvataan esimerkiksi teräsrangalla. Rakenteen sisäpuolen tiiveyttä parannetaan. Koska rakennetta ei voida todennäköisesti eristää ulkopinnastaan, tulee sisäpuolista lämmöneristettä uusissa ottaa erityisesti huomioon lämmöneristykseen parantamisen rapautumista edistävä vaikutus. Vaihtoehtoisesti voidaan harkita rakenteen ulkopuolista lämmöneristämistä esimerkiksi lämpörappauksella. Yläpuolinen kaide vaatii raskaan kunnostuksen tai uusimisen.

Toimistolaajennuksen B korjaukseksi suositellaan ulkopuolisen muurauksen purkamista ja vaurioituneen lämmöneristeen korvaamista uudella. Lämmöneristeen purkamisen yhteydessä sisäpuolisen tiilimuurausten ilmatiiveyttä parannetaan. Korjaus on suositeltavaa ajoittaa harjoitushallin käännetyin katon vedeneristeiden korjausten yhteyteen.



## 4.5 Välipohjat

### 4.5.1 Asiakirjahavainnot

#### Vanha jäähalli

Vanhan jäähallin välipohjat ovat pääosin kantavia teräsbetonilaattoja, joissa on pintabetonilaatta. IV-tekniikkatiloissa välipohjat ovat kerroksellisia, ja ne on eristetty mahdollisesti kevytsoralla. Eristeen päällä on suunnitelmien mukaan valusuoja puukuitulevy. WC-tiloissa on vastaava kerroksellinen rakenne ja viemärointi on vedetty eristekerroksessa. WC-tiloja on käyttäjiltä saadun tiedon mukaan korjattu 2000-luvulla, mutta korjauksista ei ollut käytettävissä korjaussuunnitelmia. Lisäksi väestönsuojan katto on osittain kerroksellinen.

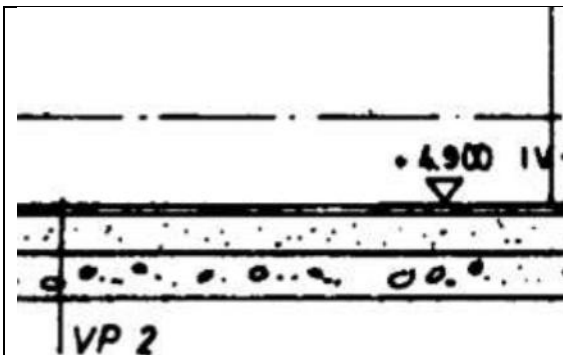
Vanhaan jäähalliin välipohjia on rakennettu lisää 2000-luvun vaihteessa. Luoteissivulla välipohjat on tehty liitto- ja ontelolaattarakenteina. Vanhan jäähallin koillis- ja lounaispäädyissä uusien aiotilojen välipohjat on tehty teräsrunkoisina. Uudet välipohjarakenteet on tuettu betonikehystä.

#### Harjoitushalli

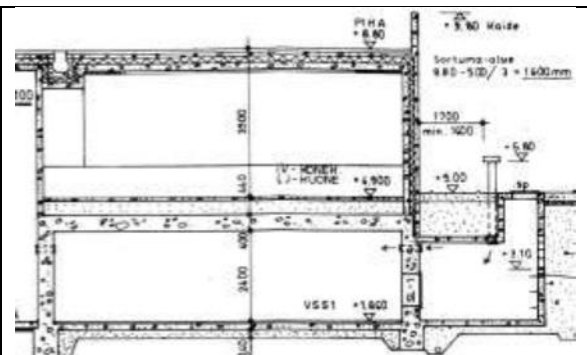
Harjoitushallin välipohjat ovat kantavia teräsbetonirakenteita, joissa on pintalaatta. Väestönsuojan katto on kerroksellinen rakenne, joka on eristetty kevytsoralla.

#### Toimistolaajennus B

Toimistolaajennuksessa B toimistotilojen alapuolella on autotalleja ja varastotiloja. Asiakirja-aineiston mukaan välipohja on mahdollisesti alapuolelta lämmöneristetty betonirakenne.



Kuva 23. Harjoitushallin välipohja IV-konehuoneen ja väestönsuojan välissä, piir. P91-004228



Kuva 24. Harjoitushallin välipohja väestönsuojan kohdalla, piir. P91-004230



Kuva 25. Ravintolan uusi välipohja, deltapalkit ja ontelolaatat. kuva Jääkenttäsäätiön arkistosta



Kuva 26. E-tason liittolaattavälipohja, kuva Jääkenttäsäätiön arkistosta

#### 4.5.2 Rakenneavaukset ja havainnot kohteessa

Rakennuksen välipohjiin toteutettiin kolme rakenneavausta. Rakenneavaukset (VP1...VP3) on esitetty tarkemmin havaintokorteissa liitteessä 3 ja rakenneavausten paikannuskaavio on esitetty liitteessä 2.

##### **Vanha jäähalli**

Vanhan jäähallin kahdesta rakenneavauskohdasta toinen sijaitsi sisääntuloaulassa vanhan väestönsuojan kohdalla ja toinen ylemmällä tasolla. Yleisöaulan D välipohjassa pintalaatan ja alemman kantavan laatan välissä on kosteuseristeenä pikisively. Välipohja on mahdollisesti vanhan väestönsuojan yläpuolista rakennetta. Ylemmällä tasolla avauskohdassa rakenne on pelkkää betonia.

Pinnoitetta on korjattu käyttöhistorian aikana ja siinä on havaittavissa epätasaisuutta vanhojen pinnoitekerrosten irtoamisen johdosta. Pinnoitteen vauriot ovat monelta osin vastaavia kuin alapohjien pinnoitevauriot.

##### **Harjoitushalli**

Harjoitushallin väestönsuojan yläpuolista välipohjarakennetta avattiin IV-konehuoneen puolelta. Kerroksellisessa välipohjassa on pintabetonilaatan alla valupaperi ja kevytsoraa. Avauskohdassa päällimmäisen pintalaatan alapinta ja kevytsorakerros olivat aistinvaraisesti arvioituna erittäin märkiä.

#### 4.5.3 Muut tutkimukset

Vanhan jäähallin välipohjarakenteesta mitattiin rakenteen suhteellista kosteutta yleisöaulan D varastokopista tasolla +8,680. Välipohjalaatan suhteellinen kosteus oli korkea (88-93 % RH). Lähellä mittauskohtaa sijaitsee vanhan jäähallin ja harjoitushallin välinen liikuntasäule ja välipohjarakenne rajautuu harjoitushallin käännettyyn kattorakenteeseen.

Rakenneavausten yhteydessä välipohjan pikisivelystä otettiin näyte haitta-aineanalyysiin. Näytteen PAH-yhdisteet eivät ylittäneet vaarallisen jätteen raja-arvoa.

#### 4.5.4 Johtopäätökset

##### **Vanha jäähalli**

Vanhan jäähallin varastotilassa sijaitseva välipohja on kastunut mahdollisesti vuotavan liikuntasäulemarakenteen ja käännetyn kattorakenteen vuotokohtien vuoksi. Sadevesikourusta vesi pääsee tunkeutumaan vedeneristeen läpi ympäröiviin rakenteisiin ja kastelemaan sekä vaurioittamaan niitä laajalla alueella.

Ylempien kerrosten välipohjat ovat pääosin kuivissa tiloissa olevia rakenteita, jolloin niiden vaurioituminen on epätodennäköistä ja liittyy käyttäjien toiminnasta johtuvaan pintojen kulumiseen. Märkätiloissa ei havaittu vaurioita.

## Harjoitushalli

Harjoitushallin väestönsuojan yläpuolinen välipohja pääsee mahdollisesti kastumaan harjoitushalliin liittyvän käännetyin kattorakenteen liitoskohtien kautta, ajoluiskan ja väestönsuojan välisen istutusaltaan vedeneristeliittymien kautta sekä maaperästä kapillaarisesti. Väestönsuojan yläpuolella harjoitushallin seinärakenteissa on selviä valumajälkiä. Seinäpinnalta valuessa vesi pääsee esimerkiksi erilaisten saumojen ja eristekerrosten kautta välipohjan eristetilaan.

### 4.5.5 Toimenpide-ehdotukset

Vanhan jäähallin ja harjoitushallin liikuntasauaman läheisyydessä olevat vanhan jäähallin välipohjat kuivatetaan harjoitushallin käännetyin katon korjauksien yhteydessä.

Harjoitushallin väestönsuojan yläpuolinen välipohja kuivatetaan ja vauriokohdat korjataan harjoitushallin käännetyin kattorakenteen korjausten yhteydessä. Samassa yhteydessä tarkastetaan myös ajoluiskan puoleisen istutusaltaan vedeneristeen kunto ja korjataan havaitut vauriot.

## 4.6 Väliseinät

### 4.6.1 Asiakirjahavainnot

#### Vanha jäähalli

Vanhan jäähallin ja harjoitushallin väliseinät ovat pääosin kantavia teräsbetoniseiniä tai eikantavia tiiliseiniä. Osa väliseinistä on suunnitelma-aineiston mukaan kevyitä puurunkoisia väliseiniä.

Laajennusten yhteydessä osa jäähallin ulkoseinistä on kuitenkin muuttunut väliseiniksi. Suunnitelma-aineiston mukaan näitä vanhoja ulkoseiniä on jäänyt uusien muurattujen väliseinien sisäpuolelle, jolloin seinien väliin on jäänyt mahdollisesti tuulettumattomia ontelotiloja. Muurattujen seinien välissä olevan vanhan ulkoseinän rakenteesta ei ole tietoa.

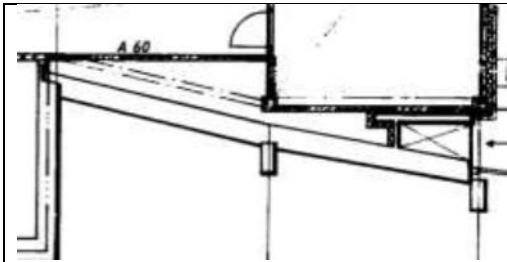
Suunnitelma-aineiston mukaan vanhan jäähallin lumensulatustila rajautuu harjoitushallin taloteknisiin tiloihin (nousukeskus ja teletila) sekä alapuoliseen sulkulaattatilaan. Lumensulatustiloissa on mahdollisesti kaksoisseinä ja -lattiarakenteet, joissa betonirakenteiden välissä on kosteuseriste.

#### Harjoitushalli

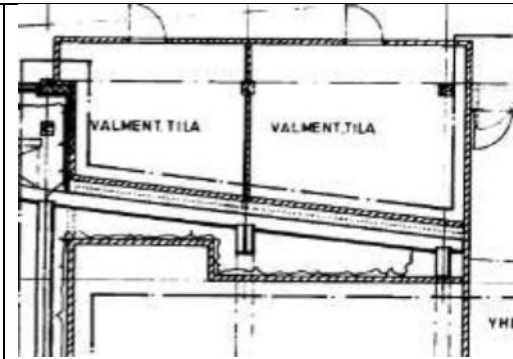
Harjoitushallin väliseinät ovat pääsääntöisesti joko teräsbetonia tai muurattuja seiiniä.

#### Toimistolaajennukset A ja B

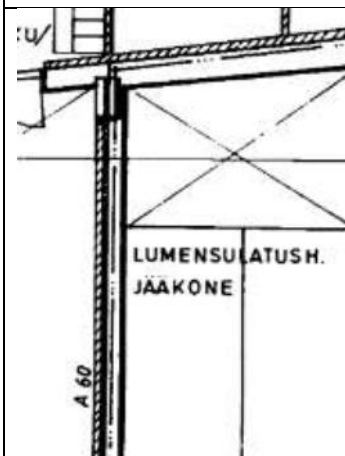
Toimistolaajennuksissa A ja B väliseinät ovat suunnitelma-aineiston mukaan muurattuja seiiniä.



Kuva 27. Väliseiniä jäähallissa ja toimistolaajennuksessa, piir. P92-005255



Kuva 28. Vanha jäähallin ulkoseinä ja ympärille muuratut väliseinät, piir. P92-005253



Kuva 29. Vanha jäähallin väliseinä ja muurattu verhous, piir. P92-005253

#### 4.6.2 Rakenneavaukset ja havainnot

Rakennuksen väliseiniin toteutettiin kolme rakenneavausta. Rakenneavaukset (VP1...VP3) on esitetty tarkemmin havaintokorteissa liitteessä 3 ja rakenneavausten paikannuskaavio on esitetty liitteessä 2.

##### **Vanha jäähalli**

Vanhaan jäähalliin kohdistettiin kaksi väliseinien rakenneavausta. Lumensulatustilan ja kuntosalin väliseinä on teräsbetoniseinä, jonka molemmilla puolilla on ilmarako ja verhomuuraus. Lumensulatustilan puolella betonirakenteessa on pikisively verhomuurauksen takana. Pikisively on havaintojen mukaan ohut. Alapuolisessa sulkulaattatilassa ei havaittu jälkiä vesivuodoista lumensulatustilan kohdalla.

Lisäksi vanhan jäähallin entiseen maanvastaiseen seinään, nykyiseen väliseinään, tehtiin rakenneavaus. Avauksessa havaittiin ontelotila, jonka tuuletuksesta ei ole tietoa. Ontelotilassa on ruiskubetonoituja rakenteita, mahdollisesti kallio pintaa. Tilassa ei havaittu kosteutta tai tunkkaista ilmaa.

##### **Harjoitushalli**

Harjoitushallin puolella väliseinän avaus kohdistettiin samaan kohtaan hallien välisiä rakenteita kuin vanhan jäähallin puolelta toteutettu avaus. Avauksessa tiiliverhouksen takana oli ruiskubetonoitu rakenne ja kapea ilmarako.

#### 4.6.3 Muut tutkimukset

Rakenneausten yhteydessä väliseinien pikisiveystä otettiin näytteet haitta-aineanalyysiin. Näytteiden PAH-yhdisteiden pitoisuudet eivät ylittäneet vaarallisen jätteen raja-arvoa eivätkä näytteet sisältäneet asbestia.

#### 4.6.4 Johtopäätökset

Ontelotilalliset väliseinärakenteet vanhan jäähallin ja harjoitushallin rajalla toimivat havaintojen mukaan tyydyttävästi. Tiloissa ei havaittu kosteusvaurioita. Ontelotiloissa syntyviä ilmavirtauksia tai mahdollisten ilmavirtausten vaikutusta ilmanvaihdon toimintaan ei voitu rajallisilla pisto-koeluentoilla tutkimuksilla todentaa. Tutkimuksilla ei voitu myöskään todentaa ontelotilojen yhteyttä toisiinsa tai sulkulaattatiloihin. Osa ontelotiloista on kuitenkin tehtyjen havaintojen mukaan yhteydessä sulkulaattatiloihin. Ontelotilojen ja sulkulaattatilojen välinen yhteys mahdollistaa epäpuhtauksien kulkeutumisen sulkulaattatilasta sisäilmaan muun muassa ontelotilojen muurattujen seinien epätiiviyskohtien kautta.

Vanhan jäähallin lumensulatustilan kosteuseristeiden toiminnassa ei näissä tutkimuksissa havaittu puutteita.

#### 4.6.5 Toimenpide-ehdotukset

Väliseiniin ei ontelotiloja lukuun ottamatta kohdistu toimenpidetarpeita.

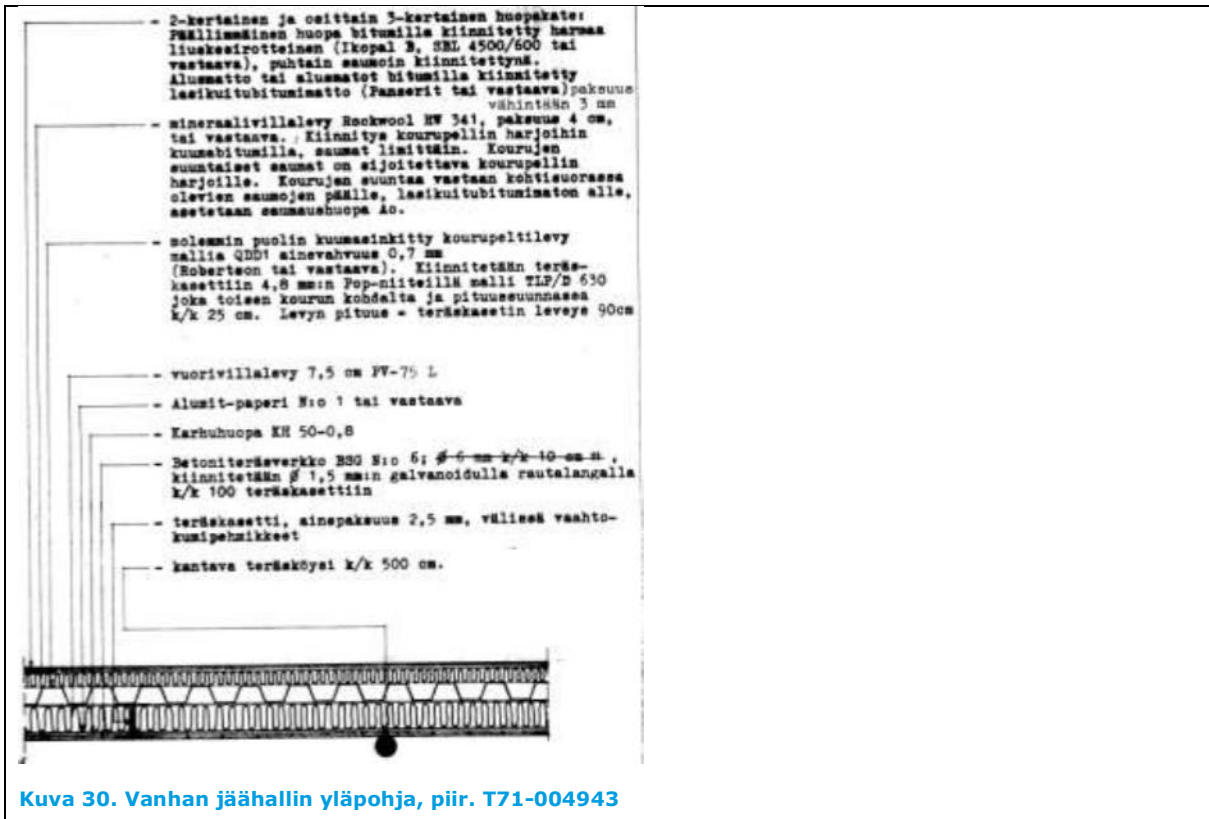
Ontelotiloissa esiintyvä muottilaudoitus tulee poistaa. Ontelotilojen ilmanvaihtuvuus tulee olla riittävä, myös ontelotiloihin mahdollisesti kohdistuvien toimenpiteiden jälkeen. Sulkulaattatiloista ontelotilojen kautta sisäilmaan kulkeutuvat ilmavuodot tulee estää rakenneliittymien, läpivientien ja muurattujen pintojen epätiiviyskohtien ilmatiiviyyden parantamisella.

### 4.7 Yläpohja ja vesikatto

#### 4.7.1 Asiakirjahavainnot

##### **Vanha jäähalli**

Vanhan jäähallin yläpohja on esijännitetty, teräsköysikannatteinen kattorakenne. Teräskaapelit on ankkuroitu rakennuksen kantaviin teräsbetonikehiin, joita on 5 m:n välein. Ylemmät köydet ovat suunnitelmien mukaan 58 mm halkaisijaltaan olevaa teräspunosta ja alemmat köydet 34 mm. Vesikatto koostuu lämmöneristetyistä teräsrakenteisista kaseteista, jotka on kannateltu köysirakenteista. Kasettirakenteen varaan on asennettu teräspoimulevyt, laakerikerros ja bitumikermivedeneriste.



Kuva 30. Vanhan jäähallin yläpohja, piir. T71-004943

## Harjoitushalli

Harjoitushallin yläpohja on käännetty kattorakenne, joka toimii vanhan jäähallin koillispihana. Yläpohjan kantava rakenne muodostuu teräspalkiston ja yläpohjan kantavan laatan liittorakenteesta. Kantavat rakenteet tukeutuvat harjoitushallin koilliselle maanpaineseinälle sekä lounaisosan pilarilinjalle. Teräspalkit on palosuojattu mineraalivillalla.

Harjoitushallin ja vanhan jäähallin välinen yläpohjakaista on lämmöneristämätön ja täyteenä on hiekka. Harjoitushallin kaakkoispuolella olevien teknisten tilojen käännetty kattorakenne on eristetty kevytsoralla.

Laajennusosia kiertävien sulkulaattatilojen katot ovat suunnitelmien mukaan toteutettu teräsbetonirakenteisina ja pääosin konsolirakenteiden varaan.



Kuva 31. Harjoitushallin yläpohjan rakennetyypin piiri, piir. P92-005258

YP 1 -PINTAMATERAALI  
 - TERÄSBETONILAATTA 80mm, BY-12, LK C-3-30  
 JAETAAN ENNEN  $6 \times 6$  m<sup>2</sup> RUUTUIHIN PUULISTOIN  
 SAUMAUS KUMIBITUMILLA RAUDOTUS 6-150-B 500 K  
 - KUITUKANGAS KL II  
 - ECOPRIM MD 50 x 50 mm  
 - MUONKALVO 0,2 mm, SAUMALIMITYS  $\geq$  100 mm  
 - VESIERISTYS KUMIBITUMIKERMEIN RIL 107 LK A  
 - TERÄSBETONILAATTA  $\geq$  140 mm, PINTA PUUHERRITY  
 - JÄYKKÄ MINERAALIVILLALEVY 20 mm, KONAKATTOLEVY KKL-20,  
 0,2 mm MUOVIKELMU, SAUMALIMITYS  $\geq$  200 mm  
 - REIYTETTY PROFIIILIPELTI 120 mm  
 - TERÄSPALKKI PALOERISTYS A 60  $k = 0,28 \text{ W/m}^2 \text{ K}$   
 YP 2  
 TERÄSBETONILAATTA 80mm, BY-12, LK C-3-30  
 JAETAAN ENNEN  $6 \times 6$  m<sup>2</sup> RUUTUIHIN PUULISTOIN  
 SAUMAUS KUMIBITUMILLA RAUDOTUS 6-150-B 500 K  
 KUITUKANGAS KL II  
 KEVYTSORA LAJITE HS 3, 430-550 mm, TUULETETTU  
 VESIERISTYS KUMIBITUMIKERMEIN RIL 107 LK A  
 KANTAVA TERÄSBETONILAATTA 160-280 mm RAK PIR MIK  
 PINTA PUUHERR. JA KALL  $\approx$  100  
 PINTAKASITTELY  
 $k = 0,22 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Kuva 32. Harjoitushallin yläpohjan rakennetyypin piiri, piir. P92-005256

## Toimistolaajennukset A ja B

Harjoitushallin toimisto-osan sekä toimistolaajennus A:n yläpohjat ovat käännettyjä kattorakenteita.. Toimistolaajennus B:n yläpohja on suunnitelmien mukaan tasakatto, joka on eristetty kevytsoralla. Eristekerroksen päällä on kevytsoralaatat, vedeneriste ja singelikerros. Vedenpoisto on todennäköisesti järjestetty sisäpuolisena.

### 4.7.2 Rakenneavaukset ja havainnot kohteessa

#### **Vanha jäähalli**

Vanhan jäähallin yläpohjaan tehtiin neljä rakenneavausta yläpohjan yläpuolelta (YP 1 – YP 4) sekä yksi alapuolelta (YP 5). Rakenneavaukset (YP1 – YP5) on esitetty tarkemmin havaintokorteissa liitteessä 3 ja rakenneavausten paikannuskaavio on esitetty liitteessä 2.

Yläpohjarakenne vastaa pääosin kohdassa 4.7.1 esitettyä suunniteltua rakennetta. Rakennuksen pitkien sivujen räystääsalueilla rakenne on toteutettu siten, että teräsbetonirakenteisen ulokeräystään päällä on tuuletettu, puurakenteinen yläpohja. Puurakenteisten orsien päällä on poimulevy, laakerivillakerros ja bitumikermivedeneriste. Ulokeräystään alapinta on havaintojen mukaan laastipinnoitettu. Saadun tiedon mukaan ulokeräystään pinnoitusten yhteydessä tehtiin myös raudoitteiden paikkakorjauksia ja korjaukset toteutettiin noin 10 vuotta sitten. Havaintojen mukaan räystään alapinnassa on vuotojälkiä ja jonkin verran raudoituksen korroosiota sekä merkkejä rapautumisesta.

Rakennuksen käyttäjien mukaan yläpohjan vedeneristettä on korjattu lisäämällä vedeneristekerroksia kahteen eri otteeseen vanhan vedeneristekerroksen päälle. Vedeneristeessä esiintyy paikallisesti vuotoja, joita joudutaan paikkakorjaamaan. Lisäksi katolle kinostuu talvisin runsaasti lunta, jota joudutaan aktiivisesti poistamaan. Rakenneavausten perusteella kermejä on lisätty ja paikoin kermien yhteispaksuus on n. 50 mm. Havaintojen mukaan vedeneristeen kunto on huono.

Avauksissa havaittiin seuraavia puutteita ja vaurioita:

- Pintakermissä esiintyy runsaasti verkkomaista halkeilua
- Kermi on menettänyt elastisuutensa ja on haurasta sekä kovettunutta
- Kermien pituussuuntaisia saumoja on auennut
- Kermeissä on runsaasti kosteudesta johtuvaa pussitusta
- Useat läpivientikappaleet ovat haljenneet
- Taustakallistukset puuttuvat esim. teräsbetonisten kehien suojakoteloiden takaa
- Vesi lammikoituu katon keskiosalla
- Katon lumenpoistotyön yhteydessä vedeneristettä on vahingoitettu merkittävästi ja aiheutettu syviä viiltoja kermeihin
- Katolla säilytetään käytöstä poistettuja teräsrakenteita, jotka ovat vaurioittaneet vedeneristekermiä
- Paikoin kermi irtoavat käsin repimällä
- Tiiliseinien räystäspellitykset kallistuvat ulospäin
- Räystäsrakenteiden saumaussmassat ovat huonokuntoiset

Vedeneriste on jaettu neljällä liikuntasaumalla rakennuksen suuntaisesti. Poikkisuunnassa on yksi liikuntasauva rakennuksen keskellä, joka on myös rakenteellinen liikuntasauva. Liikuntasaumat on tehty teräspoimulevyllä.

Yläpohjaan on lisätty alipainetuulettimia 10 m välein todennäköisesti myöhempien kattokorjauksen aikana (käytettävissä olleissa suunnitelma-aineistoissa alipainetuulettimia ei ole esitetty). Tutkimusten yhteydessä ei selvinnyt mihin rakennekerrokseen asti alipainetuulettimet on ulotet-



tu. Yläpohjassa ei kuitenkaan ole selkeitä korvausilmareittejä eikä kermin alapuolista mineraalivillaa ole uritettu. Yläpohja tuulettuu mahdollisesti myös sivuseinien räystäiden kautta. Havaintojen mukaan yläpohjarakenteeseen korvausilma tulee pääsääntöisesti hallitilasta yläpohjan teräskasettien saumoista, koska saumoihin suunniteltu ja asennettu tiiviste ei ole enää tiivis. Poimulevyn urissa oli tutkimushetkellä havaittavissa selkeää ilmavirta. Yläpohjan tuulettuvuutta ei tässä yhteydessä tutkittu tarkemmin.

Rakennuksen päädyt ovat avausten perusteella betonirakenteisia yläpohjarakenteita. Päädyn kovera muotoilu on tehty puukoolauksilla pitkien sivujen ja päätyjen nurkka-alueilla.

Vesikaton vedenpoisto on järjestetty molemmissa päädyissä olevien avoimien teräsbetonikuilujen kautta. Käyttäjien mukaan kuilut jäätyvät talvisin. Kuilujen alueella katolle on asennettu lämmityskaapelit. Kuilujen yläpintoja on suojattu ja liittyviä vedeneristekermiin tehty kuparipellityksin. Pellitykset ovat huonossa kunnossa, monin paikoin puhki. Pellitykset ovat todennäköisesti alkuperäisiä ja niitä on käytetty uudestaan katon korjaustöiden yhteydessä. Kuilujen teräsbetonipintoja on käyttäjien mukaan sekä havaintojen perusteella korjattu laastipinnoitteilla. Kuiluihin ei kohdistettu tarkempia tutkimuksia.



**Kuva 33. Läpivienti vaurioitunut alipainetuulettimen juuressa**



**Kuva 34. Lumenpoistotyön aikana syntyneitä vaurioita**



**Kuva 35. Vettä lammikoituu katon keskellä**



**Kuva 36. Kermeissä kaasukelloja**



## Harjoitushalli

Harjoitushallin yläpohjaan tehtiin kaksi (2) rakenneavausta yläpohjan yläpuolelta (YP 7 – YP 8) sekä yksi (1) alapuolelta (YP 9). Rakenneavaukset (YP7 – YP9) on esitetty tarkemmin havaintokorteissa liitteessä 3 ja rakenneavausten paikannuskaavio on esitetty liitteessä 2.

Yläpohjarakenteet poikkeavat jossain määrin suunnitelluista rakenteista. Betonilaatan yläpinnassa on ainakin 60 mm paksu asennushiekkakerros pihakiveyksen ja betonilaatan välissä. Pihakiveyksessä havaittiin ruutumaista halkeilua. Halkeilu esiintyy säännöllisesti ja mahdollisesti samoissa kohdissa kuin pintabetonilaatan laattasaumat. Havaintojen mukaan yläpohjaa käytetään toimistolaajennusten paikoitusalueena.

Käännettyyn kattoon tehdyssä rakenneavauksessa havaittiin reikä vedeneristeessä. Vedeneristeen päällä olevan muovikalvon pinta oli märkä ja havaintojen mukaan vettä kertyy muovikalvon päälle. Yläpohjassa on suunnitelmista poiketen kantavan laatan alapuolella muovikalvon sijasta kovalevy. Harjoitushallin puolella, alapinnan rei'itetyssä profiilipellisessä havaittiin vanhoja vuotojälkiä katon keskialueilla, mutta vuotojen syy ei selvinnyt. Vuotojäljet saattavat olla myös peräisin rakentamisajalta.

Harjoitushalli liittyy ympäröiviin rakennuksiin liikuntasauvojen välityksellä. Liikuntasauvojen vedeneriste on havaintojen mukaan vaurioitunut ja vettä on vuotanut liikuntasauvojen kautta alapuolisiin tiloihin kaikilla liikuntasauvalinjoilla.

Yläpohjan vedenpoisto on järjestetty pääasiassa katon lounais- ja kaakkoisreunoilla kulkevien kourukaivojen kautta. Pihakannen koillisreunalla on lisäksi matala viemärikaivoilla varustettu kouru. Suunnitelmista ei selviä mihin näiden kourukaivojen hulevesien viemärointi on johdettu. Havaintojen mukaan lounaissivun kourukaivosta on johdettu viemäriputki istutusaltaaseen ja sitä kautta mahdollisesti parkkialueen sadevesikaivoon.

Sulkulaattatiloissa tehtyjen havaintojen mukaan harjoitus- ja vanhan jäähallin välinen hiekkäytteinen yläpohjakaista on viemäroity alapuolisiin sulkulaattatiloihin. Sulkulaattatilojen viemäreitä ja niiden vaatimia korjaustoimenpiteitä on käsitelty tarkemmin kappaleissa 4.3.

Sulkulaatat ovat paikallavalurakenteita, joiden muottina on käytetty poimulevyä. Sulkulaattojen liittymärakenteet maanvastaisiin seiniin eivät vastaa kaikilta osin suunnitelma-aineistoa. Konsoleita ei havaittu kaikilla sivuilla ja todennäköisesti laatat on valettu osittain tartuntojen varaan. Sulkulaattojen liittymät vuotavat vettä sulkulaattatiloihin.

Harjoitushallin toimisto-osan käännetty kattorakenne on asfalttipinnoitteinen. Rakennuksessa on kattolyhty ja sen vierustalle lammikoituu vettä. Kattolyhdyn sisäpuolella havaittiin vanhoja vuotojälkiä, jotka sijaintinsa perusteella ovat todennäköisesti peräisin puutteellisesta käännetyn kattorakenteen ja kattolyhdyn liittymästä. Yläpohjaan ei tehty rakenneavauksia, mutta havaintojen mukaan liittymien pellitykset pystyrakenteisiin ovat huonokuntoiset ja pystyrakenteista vasten padottava vesi on vahingoittanut myös teräsbetonisia ulkoseinärakenteita.



**Kuva 37. Harjoitushallin ja vanhan jäähallin välisessä liikuntasaumassa vuoto**

**Kuva 38. Harjoitus- ja vanhan jäähallin välisen liikuntasauvan rakenne**

### Toimistolaajennukset A ja B

Toimistolaajennus A:n käännettyyn kattoon ei kohdistettu rakenneavauksia. Alueen vedenpoisto on kuitenkin havaintojen mukaan puutteellinen ja asfalttipinnoitteinen kattopinta kallistuu teräs-betonisia tukimuuri- ja ulkoseiniä kohti. Kosteusrasitus on aiheuttanut pitkälle edenneitä vaurioita erityisesti toimistolaajennuksen ulkoseinille ja niiden yläosille.

Toimistolaajennus B:n yläpohjarakenteeseen ei kohdistettu rakenneavauksia, mutta räystäään lähettyvillä tehdyssä ulkoseinäavauksessa havaittiin, että yläpohjan eristys on suunnitelmien mukaista kevytsoraa ja höyrynsulku muovina. Yläpohjan kantavan laatan yläpuolinen sisäkuori on kevytsoraharkkorakenteinen.

#### 4.7.3 Muut tutkimukset

##### **Vanha jäähalli**

Vesikaton vedeneristekermeistä otettiin materiaalinäytteet asbesti- ja PAH-analyysiin. Analyysivastauksen perusteella kermit eivät sisällä asbestia tai vaarallisen jätteen raja-arvon ylittävää määrää PAH-yhdisteitä.

Rakenneavauksessa YP 1 otettiin räystäsulokelaatan yläpinnasta näyte ohuthieanalyysiin (OH1). Analyysivastauksen perusteella betonin laatu ja kunto on yleisesti hyvä. Betonin pintaosassa parin mm:n alueella on jonkin verran rapautumaa ja puutteita betonin laadussa. Analyysin mukaan karbonatisoituminen on edennyt rakenteessa noin 25 mm. Rakenteessa ei havaittu haitallisia kiteytymiä.

Rakenneavauksessa YP 3 tehtiin vetokoe räystäsulokelaatan yläpintaan (VETO 1). Vetokokeen tulos oli 1,75 MPa ja murtokohta oli noin 2 mm:n syvyydessä.

Räystäslaatan yläpinnan raudoituksen suojapeitepaksuutta mitattiin otosluontoisesti betonipeitemittarilla rakenneavausten YP1 ja YP 3 kohdilla. Betonipeitteen suojapeitepaksuuden todettiin olevan noin 60 mm.

Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteissä 5 sekä 6.

## Harjoitushalli

Mineraalivillasta yläpohjan kantavan teräsbetonilaatan alapuolelta otettiin materiaalinäyte (mikrobi 24) mikrobianalyysiin. Analyysin perusteella materiaalissa ei ole viitteitä vauriosta. Mineraalivillakerroksen yläpuolella olevasta kovalevystä ei saatu avauskohdasta kerättyä materiaalinäytettä.

Yläpohjan teräspalkkien palosuojavillasta otettiin materiaalinäyte (mikrobi 20) mikrobianalyysiin. Analyysin perusteella näytteessä mikrobikasvusto on vähäistä, mutta näyte sisältää kosteusvaurioon viittaavaa lajistoa.

Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 4.

### 4.7.4 Johtopäätökset

#### Vanha jäähalli

Vesikaton vedeneristeen kunto on huono. Vesikaton puutteellisesti toteutetut liittymärakenteet ja katteen vauriot ovat aiheuttaneet yläpohjan eristekerrosten ja alapuolisten rakenteiden kastumista. Uusien vedeneristekerrosten lisääminen ei tule kyseeseen jo asennettujen nykyisten kerrosten ja niiden aiheuttaman kuormituksen johdosta.

Yläpohjarakenne kokonaisuudessaan on lämpö- ja kosteusteknisesti puutteellinen. Höyrynsulku ei ole tiivis ja tutkimushetkellä yläpohjassa todettiin aistinvaraisesti ilmavirtaus sisätilasta rakenteseen. Alipainetuulettimet ja räystäiden toimivuutta yläpohjan tuuletuksessa ei tässä yhteydessä pystytty todentamaan. Alipainetuulettimilla on todennäköisesti yläpohjan tuulettuvuutta parantava vaikutus.

Veden ohjautuminen räystäiltä ulkoseinille pellityksien puutteellisten kallistusten vuoksi on lisännyt muurattujen julkisivujen vaurioitumista. Vainoilla räystääsosuuksilla pellityksien puutteet ja räystään muoto aiheuttavat veden valumista räystään alapintaa pitkin ja pinnoitteen vaurioitumista kosteusrasituksen johdosta. Ulokeräystään muoto myös ohjaa sadevettä lasiseinien yläosaan.

Räystäslaattaan tehtyjen ohuthie- ja vetokokeiden perusteella betonin laatu ja kunto on yleisesti hyvä. Vetokoe tukee ohuthietutkimusta siten, että murtokohta tapahtui heikommassa pintaosassa, joka ohuthietutkimuksen mukaan on laadultaan ja kunnoltaan heikompi. Vetokoetulos on kuitenkin tyydyttävä eikä tulos viittaa merkittäviin vaurioihin.

Vesikaton vedenpoisto on erityisesti talvisin ongelmallinen avoimen kuilun jäätyessä. Lisäksi valumamatkat vesikatolla ovat erittäin pitkät. Valumamatkojen lyhentäminen lisäämällä kaivoja on nykyisellä kattomuodolla ja -rakenteella käytännössä mahdotonta. Katon vähäinen korottaminen keskialueelta kuitenkin jossain määrin parantaa veden ohjautumista.

#### Harjoitushalli

Käännetyn yläpohjarakenteen vedenpoisto on puutteellinen ja valumamatkat sadevesikouruihin ovat pitkiä. Betonikiveyksen ja pintabetonilaatan läpäisevä vesi kulkeutuu lounaissivulle sulkulaattatilan yläpuoliseen hiekkatäytteeseen yläpohjakaistaan ja koillissivulla vedet ohjautuvat istutusaltaan seinämää vasten. Liikuntasaumojen vedeneristyksissä on vaurioita, jotka ovat mahdollistaneet hulevesien vuodot alapuolisiin tiloihin. Lisäksi pihan hulevedet päätyvät hallitsemattomasti sulkulaattatiloihin ainakin lounaissivulla ja kosteus on vaurioittanut tiloihin jätettyjä puurakenteita ja edesauttanut lämmöneristeiden irtoamista.

Käännetyn katon liittymät pystyrakenteisiin ovat huonossa kunnossa ja niissä havaittiin kosteusvaurioita ulkoseinien rakenneavauksissa.

Yläpohjan betonilaatan alapuolella olevan eristevillan materiaalinäytteessä ei todettu vaurioita. Käännetyn katon alapinnassa olevasta puukuitulevystä ei saatu näytettä mikrobianalyysiin, mutta rakenteen tyyppi ja tilan olosuhteet huomioon ottaen on mahdollista, että puukuitulevy ja villa ovat paikallisesti vaurioituneet. Kantavien teräspalkkien palosuojaeristeestä otetussa materiaalis- sa todettiin kosteusvaurioindikaattorilajistoa. Palkkien palosuojavilla on suorassa sisäilmayhteydessä ja voi paikallisesti heikentää sisäilman laatua.

### **Toimistolaajennus A**

Toimistolaajennus A:n sekä harjoitushallin toimisto-osan kattojen asfalttipintojen puutteellisten vedenpoistojen ja kallistusten johdosta pihan hulevedet ovat kertyneet rakennusten vierustoille ja vaurioittanut erityisesti teräsbetonisia pystyrakenteita. Käännetyn kattorakenteen vedeneristeen kuntoa ei tutkittu, mutta ainakin liikuntasauvojen kohdalla on alapuolisissa tiloissa havaittavissa vuotojälkiä. Käännetyn katon vedeneristeen käyttöikä pidetään noin 40 vuotta, joten laajennusosan vedeneristeen käyttöikä on myös lähellä päättymistään. Tutkimuksissa ei myöskään selvinnyt kattoviemäreiden viemärointi sisätiloissa tai niiden yhteydessä olevat, mahdolliset vuodot.

#### 4.7.5 Toimenpide-ehdotukset

### **Vanha jäähalli**

#### Vaihtoehto 1

Yläpohjan vesikate sekä profiilipellin päällä oleva laakeroiva lämmöneristekerros uusitaan kauttaaltaan nykyisen kaltaiseksi. Korjauksessa alipainetuulettimiin ei tehdä muutoksia. Päätyjen ulkopuolisen vedenpoistojärjestelmän pellitykset korjataan. Korjauksella ei saada parannettua yläpohjarakenteen lämmöneristävyttä. Korjauksen yhteydessä suositellaan parantamaan yläpohjan teräskasettien saumojen ilmatiiviyttä.

#### Vaihtoehto 2

Korjauksessa yläpohjarakenteet uusitaan kantavia köysirakenteita lukuun ottamatta, jolloin rakenteen lämpö- ja kosteusteknisiä ominaisuuksia voidaan jossain määrin parantaa. Yläpohjan perusparannuksessa on kuitenkin otettava huomioon mahdollisten korkomuutosten aiheuttamat haasteet räystäillä sekä kuormitusten muutokset, jotka on otettava tarkasti huomioon suunnittelussa. Yläpohjan teräskaapeleita voidaan hyödyntää uudessa yläpohjarakenteessa ottaen kuitenkin huomioon katon muoto, vedenpoistojärjestelmä ja kuormitusten mahdollisen muuttumisen aiheuttamat vaikutukset jännitettyyn köysirakenteeseen. Teräsköysirakenteita hyödynnettäessä tulee köysien- ja ankkurointien kunto ja lujuus arvioida tarkemmin ja selvittää vaatimukset luonnonkuormille (esim. lumi) ja köysirakenteen mahdollinen lujuustarkastelu nykyisten normien mukaisesti. Lisäksi tulee tarkastaa sisäpuolisten ripustuskuormien vaikutus kantaviin rakenteisiin.

#### Muut korjaukset

Kaikkien korjausvaihtoehtojen yhteydessä räystään betonirakenteiden saumat uusitaan. Lisäksi yksityiskohdat, kuten räystäs- ja muut pellitykset toteutetaan toimiviksi. Tuuletetut räystäsra- kenteet tulee puhdistaa ja estää lintujen pääseminen räystästätilaan

Kaikkien yläpohjakorjausten yhteydessä tulisi harkita sadevesien poiston toteuttamista avokuilu- jen sijasta esimerkiksi viemäriputkien kautta.

Mikäli yläpohjan kantavat rakenteet on tarkoitus korvata nykyisestä poikkeavalla kattorakenteella, tulee nykyisen kehärakennearjestelmän ja perustusten soveltuvuus valittavaan järjestelmään selvittää rakenteiden statiikan muuttuessa merkittävästi.

### **Harjoitushalli**

Harjoitushallin kantavien rakenteiden yläpuoliset yläpohjarakenteet tulee uusita. Lisäksi hulevesien hallintaa on parannettava kallistuksilla sekä toimivammalla vedenpoistolla. Liikuntasauvojen vedeneristeet on toteutettava liikkeen sallivina.

Mikrobivaurioituneet teräspalkkien palosuojaukset uusitaan.

### **Toimistolaajennukset A ja B**

Toimistolaajennus A:n ja harjoitushallin toimiston yläpohja tulee uusita vedeneristekerrokseen asti liikuntasauvojen ja liittymärakenteiden vuotojen johdosta. Korjauksen yhteydessä tarkistetaan katon hulevesien poistojärjestelmän sisäpuolisten osien kunto. Vedenpoisto ja kallistukset tulee toteuttaa toimiviksi.

Toimistolaajennus B:n vesikatteen ja vedenpoistojärjestelmän kunto tulee tarkastaa ja havaitut vauriot korjata.

## **4.8 Runkorakenteet**

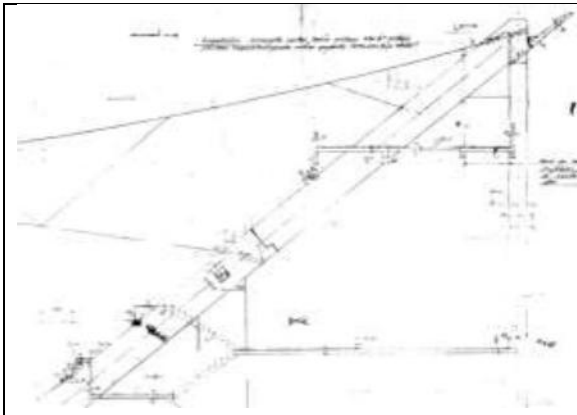
### **4.8.1 Asiakirjahavainnot ja muut paikalla tehdyt havainnot**

#### **Vanha jäähalli**

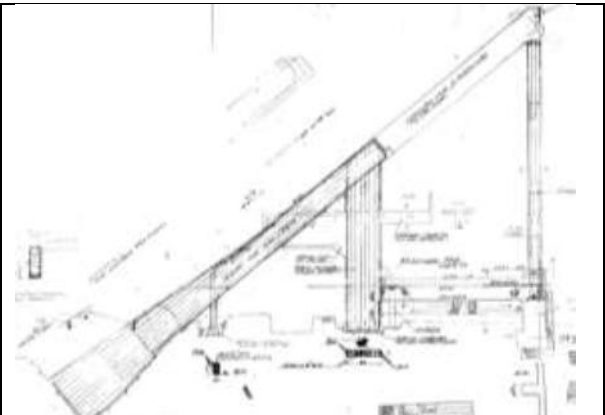
Rakennuksen kantavat rakenteet koostuvat A-muotoisista teräsbetonikehistä, joiden keskinäinen etäisyys on 5 m. Kehien yläpäihin on ankkuroitu yläpohjarakenteen jännitetyt teräskaapelit. Kehät kannattelevat lisäksi rakennuksen välipohjia sekä katsomorakenteita. Kehien ulkoseinänpuoleiset, jännitetyt vertikaaliset pilarit ovat ankkuroitu perustuksiin ja perustukset on ankkuroitu kallioon. Suunnitelma-aineiston mukaan jänneteräksiset ovat sileitä terästankoja Ø26 St 80/105 ja injektointiputkena on käytetty peltiputkea. Pilareiden jänneterästen teräslaattaa ei ole pystytty varmistamaan tämän tutkimuksen yhteydessä.

Kehien puristetut vinopalkit on perustettu kalliota vasten ja ainakin paikoin ankkuroitu kallioon. Kaakkoispuolen ulkoseinällä kehät ovat pääosin perustettu kaivinpaalujen varaan. Perustukset on ankkuroitu kallioon pääsääntöisesti harjateräksin.

Yläpohjan rakenneavausten (YP1 ja YP3) yhteydessä kahden kehän yläosaa tutkittiin aistinvaraisesti. Teräsbetonikehän pystypilari on jännitetty rakenne ja jännepunosten ankkurit sijaitsevat teräsbetonikehien yläosassa. Havaintojen mukaan kehiä on jännitetty eri punosmäärillä. Avauksessa YP1 ankkureita havaittiin neljä kappaletta ja avauksessa YP3 kaksi kappaletta. Ankkurit ovat havaintojen mukaan hyväkuntoiset ja niissä on alkuperäinen maalipinta. Avauksessa YP1 ankkureissa havaittiin lievää pintakorroosiota.



**Kuva 39. Yläpohjan teräskaapeliin kiinnityspisteiden sijainti teräsbetonikehässä.**



**Kuva 40. Periaateleikkaus teräsbetonikehästä.**

## Harjoitushalli

Harjoitushallin kantavat rakenteet koostuvat pääasiassa teräsbetonirakenteisista seinistä ja pila-reista. Yläpohjan käännetyin katon kantava rakenne muodostuu teräspalkkien ja teräsbetonilaataston liittorakenteesta. Teräspalkkien keskinäinen etäisyys on 5 m ja ne on kannateltu lounaissivun katsomon pilarilinjalta ja koillissivun teräsbetoniseinän pilastereille.

Kantavat pystyrakenteet on pääosin perustettu kalliin varaan. Kaakkoisnurkan perustukset on kuitenkin perustettu paalujen varaan, kuten myös kaakkoisnurkassa sijaitseva halliin johtava ajoluiska. Koillissivun pilasterien perustukset on lisäksi ankkuroitu kalliin.

Yläpohjan kantavat teräspalkit ovat palosuojattuja mineraalivillalla ja osittain kipsilveykoteloineilla. Palosuojauksen takia teräspalkkien mahdollisia taipumia ja muodonmuutoksia ei pysty havainnoimaan.

Havaintojen mukaan koillislinjan pilasterien ja seinien liittymissä on halkeamia systemaattisesti joka toisessa pilarissa. Halkeamissa havaittiin umpisoluista irrotuskaistaa, mutta suunnitelmista ei selviä ovatko kaistat esimerkiksi työsaumoja. Pilastereissa havaittiin lisäksi kallistumaa sulkulaattatiloja kohti. Pilastereissa ei kuitenkaan havaittu liikkeestä tai taipumista johtuvaa halkeilua tai muuta vauriota.

Koillislinjan seinän yläosa on havaintojen mukaan todennäköisesti elementtirakenteinen. Elementin ja paikallavaluseinän liittymä on haljennut ja havaintojen mukaan elementit ovat kallistuneet sulkulaattatilaan päin.

### 4.8.2 Muut tutkimukset

#### **Vanha jäähalli**

Rakenneavauksen YP3 yhteydessä teräsbetonikehän yläosasta otettiin näyte ohuthieanalyysiin (OH2). Analyysivastauksen perusteella betonin laatu on hyvä ja valutyö onnistunut hyvin. Analyysin mukaan karbonatisoituminen on edennyt rakenteessa noin 25 mm. Rakenteessa havaittiin vähän kiteytyviä huokosrakenteessa sekä merkkejä rapautumisesta, jotka laskevat betonin laadun tyydyttäväksi.

Kehän yläosan pystypintaan tehtiin vetokoe (VETO2). Vetokokeen tulos oli 2,1 MPa ja murtokohdan aivan betonin pinnassa. Tulos on hyvä ja murron tapahtuessa betonin pintaosissa tulos viittaa vain pintaosan rapautumiseen.

Rakenneaivaus YP3 yhteydessä otettiin näytteet kloridipitoisuusanalyysiin kehärakenteen jännepunosten injektointimassasta (KLO1) sekä kehärakenteen betonista (KLO2). Molemmista näytteissä pitoisuus oli 0,01 Cl<sup>-</sup> p-%. Kloridipitoisuuden kynnyсарvo vaihtelee hieman lähteestä riippuen. *BY 42 2013 Betonijulkisivun kuntotutkimus* antaa kynnyсарvoksi 0,03-0,07 p-%. Kloridipitoisuuden alittaessa kynnyсарvon ei rakenteessa katsota olevan kloridirasitusta.

#### 4.8.3 Alkuperäisten rakennelaskelmien tarkastelu

##### **Vanha jäähalli**

Yläpohjan teräskaapeleiden kapasiteettia on tarkasteltu silmälläpitäen vesikattokorjauksia ja niiden mahdollisesti tuomia kuormituslisäyksiä (mm. lumikuormat ja omapaino). Alustavissa tarkasteluissa on käyty läpi seuraavia vanhojen kattorakenteiden rakennelaskelma-asiakirjoja:

- L71-0055622
- L71-005525
- L71-005526

Yläköyden varmuuden laskelmat, joita käytettiin alustavaan kapasiteettireservin arvioimiseen olivat dokumentissa:

- L71-005775

Tarkastelun perusteella teräskaapeleiden toiminta perustuu siihen, että yläpohjan kuormituksen kasvaessa ylemmän kaapelin rasitus kasvaa ja alemman kaapelin rasitus pienenee. Alemman köyden tärkein merkitys on stabiloida köysisysteemi. Yläpohjan kuormitusta lisättäessä tulee alempaa kaapelia kiristää molempien kaapeleiden köysivoimien jakauman säilyttämiseksi ennallaan suunnitellulla tavalla. Alustavasti yläköyden rasituksen voidaan olettaa kasvavan lineaarisesti pystykuorman funktiona.

Tarkastelun mukaan alkuperäisissä laskelmissa köyden kokonaisvarmuus murtumista vastaan on 2.42. Jos murtolujuuden kriteerinä pidetään varmuutta 2.0, voidaan pystykuormaa lisätä 21 %. Alkuperäisistä laskelmista voisi kuitenkin päätellä, että kysymys on myötölujuudesta, jolloin varmuutena voidaan käyttää 1.5. Tällöin pystykuormaa voidaan lisätä 50 %. Yläpohjarakenteen teräskasettien C-profiilissa on kapasiteettia vastaavaan lisäykseen.

Hallin kattorakenteista on kannateltu runsaasti LVI- sekä ääni- ja valotekniikkaa. Tiedossa ei ole, kuinka tekniset muutokset on otettu huomioon yläpohjarakenteiden kuormitusten suhteen.

#### 4.8.4 Johtopäätökset

##### **Vanha jäähalli**

Teräsbetonirunkoa voidaan pääsääntöisesti hyödyntää peruskorjauksessa. Kehärakenteet ovat pääosin kuivissa sisätiloissa, mutta kehien yläosat sijaitsevat vesikattopinnan yläpuolella. Havaintojen ja tehtyjen tutkimusten mukaan rungon betonirakenteiden kunto on hyvä. Laboratorioanalyysissä havaittiin viitteitä kiteytymistä huokosissa ja lievää rapautumista, jotka viittaavat lievään kosteusrasitukseen. Yläpohjan korjaustoimenpiteiden aikana tulee ottaa huomioon kehien yläpäiden suojaaminen siten, että vauriomekanismi voidaan pysäyttää.

Kehän yläpään betonipeitteiden paksuutta mitattiin otosluontoisesti. Betonipeitepaksuudet olivat noin 60 mm. Karbonatisoituminen on edennyt betonissa 25 mm, eikä siten ole todennäköistä, että karbonatisoituminen etenisi raudoitukseen rakennuksen käyttöiän aikana.

Nykyistä runkorakennetta voidaan todennäköisesti hyödyntää, mikäli yläpohjarakenteen rakenneratkaisua tai kattomuotoa halutaan muuttaa. Riippuen valittavasta rakenneratkaisusta tai katto muodosta, muutoksissa voidaan kuitenkin joutua vahvistamaan ulkoseinän pilareita tai korotta-

maan kehien sisintä pilarilinjaa. Mikäli yläpohjan rakenne muutetaan nykyisestä ratkaisusta toiseksi, muuttuu rungon kehien staattinen malli merkittävästi. Suunnittelussa tulee erityisesti huomioida kuormitusten suuntien muutos sekä perustusten kestävyys etenkin paalutetuilla alueilla. Toteutus saattaa edellyttää jääkentän alueen alapohjan purkamista sekä maapohjan vahvistamista rakennusaikaista toimintaa varten.

Rakentamisaikakautena on jänneteräksinä saatettu käyttää teräslaataa, joka on altis viivästyneelle vetyhurrolle. Jänneterästen osalta suurin riski kohdistuu perustusten tasolle alueilla, joilla on havaittu korkeita kosteuspitoisuuksia alapohjarakenteissa. Kohteessa suunnitelma-aineiston mukaan käytetty jänneteräs ei kirjallisuuden (lähde: BAW-Brief Nr. 3/2006: 587 – B, Spannungsrisskorrosion von Spannstählen) perusteella kuulu teräslatuihin, jotka ovat alttiita vetyhurrolle.

### **Harjoitushalli**

Harjoitushallin kantavissa rakenteissa havaittujen siirtymien syntyajankohtaa tai syitä ei tiedetä. Ulkoseinälinja ja pilasterit ovat suunnitelmien mukaan toteutettu mastorakenteina ja ovat osa hallin jäykistysjärjestelmää.

Harjoitushallin kattoa käytetään vähäisessä määrin henkilöautojen paikoitusalueena ja pihalueella on huoltoajoa sekä ajoittaisia runsaita lumikuormia. Käännetyn katon nykyisten kuormien vaikutusta runkorakenteiden muodonmuutoksiin ei voida täysin pois sulkea.

#### **4.8.5 Toimenpide-ehdotukset**

Vanhan jäähallin runkorakenteisiin ei kohdistu nykyisessä käytössä toimenpiteitä. Mikäli yläpohjan rakennejärjestelmää halutaan muuttaa, rakenneratkaisun muutoksen vaikutus runkorakenteisiin tulee selvittää tarkemmilla laskelmilla sekä tarvittaessa siihen liittyvillä mittauksilla. Ennen katon kuormituksen lisäämistä on huomioitava myös katosta kannatellun LVI-, ääni- ja valotekniikkaa aiheuttama lisäkuormitus.

Jännitettyjen pilareiden jänneterästen osalta tulee vähintään varmistaa, ettei niissä ole käytetty teräslaataa, joka on altis vety-haurasmurrolle.

Harjoitushallin pilasterien ja maanvastaisen seinän kallistumien syy tulee selvittää erillisellä tutkimuksella sekä seurantamittauksella. Lisäksi yläpohjan nykyisten kuormitusten vaikutusta rakennejärjestelmän toimintaan tulee tarkastella tarkemmilla laskelmilla. Tutkimuksilla ja laskennallisella tarkastelulla voi olla merkitystä sekä pystyrungon että harjoitushallin käännetyn katon korjaustoimenpiteisiin, joten tutkimus tulee suorittaa ennen yläpohjan korjaustoimenpiteiden aloittamista.

### **4.9 Muut havainnot**

Tutkimusten yhteydessä kohteessa tehtiin joitakin yleisluontoisia havaintoja:

- Aitioihin johtavan hissien katsastuspäivämäärä oli ylittynyt tarkastushetkellä jo vuodella.
- Ilmanvaihtokoneiden raitisilmakammiot ja tuloilmasuodattimet olivat erittäin likaisia ja lumisiepparit puuttuivat.
- Rakennuksessa havaittiin useita vesivuotojälkiä yläpohjissa ja liikuntasaumalinjoilla



## 5. YHTEENVETO TOIMENPIDE-EHDOTUKSISTA

### 5.1 Välittömät toimenpiteet

- Harjoitushallin pilasterien ja maanvastaisen seinän kallistumien syy tulee selvittää erillisellä tutkimuksella sekä seurantamittauksella. Lisäksi yläpohjan nykyisten kuormitusten vaikutusta rakennejärjestelmän toimintaan tulee tarkastella tarkemmilla laskelmilla. Tutkimuksilla ja laskennallisella tarkastelulla voi olla merkitystä sekä pystyrungon että harjoitushallin käännetyin katon korjaustoimenpiteisiin, joten tutkimus tulee suorittaa ennen yläpohjan korjaustoimenpiteiden aloittamista.
- Vanhan jäähallin yläpohjan vesikate sekä teräspoimulevyn päällä oleva laakeroiva lämmöneristekerros uusitaan kauttaaltaan nykyisen kaltaiseksi (yläpohjan korjaus vaihtoehto 1). Vesikatolle lisätyt alipainetuulettimet jätetään paikoilleen korjauksen yhteydessä. Korjaus ei paranna yläpohjan lämmöneristävyttä. Päätyjen avointen vedenpoistojärjestelmien pellitykset korjataan. Samassa yhteydessä suositellaan parantamaan yläpohjan teräskasettien saumojen ilmatiiviyttä.
- Salaojat ja niiden toimivuus tulee tarkastaa kuvaamalla putkistot ja mittaamalla järjestelmän korkotasot.

### 5.2 Toimenpiteet 1-5 vuotta

#### 5.2.1 Vanha jäähalli

- Alapohjien sisäpuolisissa korjauksissa vaihtoehtona voidaan harkita vanhojen pinnoitteiden paikkakorjauksia ja toimivuuden seuranta tai pinnoite- ja tasoitekerrosten uusimista. Vanhat pinnoitteet ja tasoitteet tulee poistaa jyrsimällä ja uudeksi pinnoitteeksi valita voimakasta mekaanista kulutusta kestävä ja vesihöyryä läpäisevä pinnoite.
- Vanhojen liikuntasauvojen orgaaninen materiaali tulee poistaa ja korvata esimerkiksi umpisoluisella tuotteella. Liikuntasauvojen tiiveyttä parannetaan jäljelle jäävien epäpuhtauksien kulkeutumisen estämiseksi
- Vaurioituneet materiaalit, kuten muottirakenteet ja rakennusjätteet, tulee poistaa ryömintätiloista. Lisäksi parannetaan ryömintätilojen ja muiden mahdollisten ontelotilojen tuuletusta. Ryömintätilasta sisätiloihin johtavien läpivientien, liitosten ja luukkujen ilmatiiveys varmistetaan ja puutteet korjataan.
- Vanhan jäähallin osalla kaikki ikkunajulkisivujen alapuoliset tiilirakenteiset sokkelit avataan ja eristekerros sekä vaurioituneet materiaalit uusitaan.
- Julkisivumuurausten slammaus uusitaan vähintään vaurioituneilta alueilta. Tarvittaessa irtonaisen slammauksen alueet ja esiintymislaajuus kartoitetaan tarkemmin ennen korjaustoimenpiteitä. Slammauksen korjauksen yhteydessä korjataan muuraukseen liittyvän betonisen tukipalkin vauriot sekä korvataan vaurioituneet tiilet.
- Vanhan jäähallin ja harjoitushallin liikuntasauvan läheisyydessä olevat vanhan jäähallin välipohjat kuivatetaan harjoitushallin käännetyin katon korjauksien yhteydessä.
- Vanhan jäähallin lumensulatustilojen kunto tarkastetaan vähintään aistinvaraisesti seuraavan mahdollisen käyttökätkön aikana.
- Mikäli yläpohjan rakenteet halutaan korvata nykyisestä muodosta ja rakenteesta poikkeavalla ratkaisulla, tulee nykyisen kehärakennearjestelmän ja perustusten soveltuvuus valittavaan järjestelmään selvittää rakenteiden statiikan muuttuessa merkittävästi.

### 5.2.2 Harjoitushalli

- Ontelo- ja sulkulaattatilojen orgaaniset materiaalit poistetaan. Ilmayhteydet sisäilmaan estetään mm. läpivientien, halkeamien ja liittymien ilmatiiviiden parantamisella. Sulkulaattatilaan johdetut käännetyn katon kaivojen sadevedet johdetaan kokoojaviemäriin.
- Harjoitushalliin liittyvän toimisto-osan sandwich-elementtien ulkokuorielementti ja eristeet uusitaan. Samalla parannetaan ikkunoiden tiiveyttä. Yläpuoliset kaide-elementit ja tukimuurit uusitaan seinien korjauksen yhteydessä. Ulkoseinien sokkelirakenteet ja niiden pellitykset uusitaan käännetyn katon korjausten yhteydessä. Tukimuurien paikka- korjaaminen osittain voi olla mahdollista.
- Harjoitushallin kantavien rakenteiden yläpuoliset yläpohjarakenteet tulee uusia. Lisäksi hulevesien hallintaa on parannettava kallistuksilla sekä toimivammalla vedenpoistolla. Liikuntasaumojen vedeneristeet on toteutettava liikkeen sallivina. Mikrobivaurioituneet teräspalkkien palosuojaukset uusitaan.
- Käännettyihin kattoihin ja portaikkoihin tulee toteuttaa toimiva vedenpoistojärjestelmä. Vedenpoistojärjestelyjen ja pihojen kallistusten suunnittelun yhteydessä tulee huomioida koko kiinteistön vedenpoistojärjestelmä kokonaisuudessaan. Vedenpoiston sisäpuolisten viemärien kunto tarkastetaan ja mahdolliset vauriot korjataan.
- Harjoitushallin toimisto-osan katolle johtava, toimistolaajennus B:n ja harjoitushallin välissä sijaitseva portaikko sekä harjoitushallin käännetyn katon kulmasta parkkialueelle johtava portaikko uusitaan. Muut portaikot kunnostetaan tai uusitaan.
- Harjoitushallin ja parkkialueen välinen istutusallasrivistö tulee korjata sen huonon kunnan sekä alapuoliseen sulkulaattatilaan johtuvien hulevesien vuoksi. Korjaukset voidaan ajoittaa harjoitushallin käännetyn katon sekä rungon mahdollisen korjauksen yhteyteen.
- Harjoitushallin väestönsuojan yläpuolinen välipohja kuivatetaan ja vauriokohdat korjataan harjoitushallin käännetyn kattorakenteen korjausten yhteydessä. Samassa yhteydessä tarkastetaan myös ajoluiskan puoleisen istutusaltaan vedeneristeiden kunto ja korjataan mahdolliset vauriot.
- Harjoitushallin maanvastaisten seinien vaurioituneet lämmöneristeet sulkulaatta- ja ontelotiloissa uusitaan runkorakenteen vaurioiden selvittämisen jälkeen.
- Harjoitushallin lumensulatustilojen kunto tarkastetaan vähintään aistinvaraisesti seuraavan mahdollisen käyttökatkon aikana.

### 5.2.3 Toimistolaajennukset A ja B

- Toimistolaajennuksen A sisäpuolinen tiiliverhous puretaan, liikuntasaumojen massaukset sekä seinän lämmöneristeet uusitaan ja seinärakenteen puuosat korvataan esimerkiksi teräsrangalla. Rakenteen sisäpuolen tiiveyttä parannetaan. Vaihtoehtoisesti voidaan harjita rakenteen ulkopuolista lämmöneristämistä esimerkiksi lämpörappauksella. Yläpuolinen kaide uusitaan. Kaiteen paikkakorjaaminen osittain voi olla mahdollista.
- Toimistolaajennus A:n ja harjoitushallin toimiston yläpohja uusitaan vedeneristekerrokseen asti. Vedenpoisto ja kallistukset tulee toteuttaa toimiviksi. Vedenpoiston sisäpuolisten viemärien kunto tarkastetaan ja mahdolliset vauriot korjataan.
- Toimistolaajennuksen B korjaukseksi suositellaan ulkopuolisen muurauksen purkamista ja vaurioituneen lämmöneristeiden sekä julkisivumuurauksen korvaamista uudella. Lämmöneristeiden purkamisen yhteydessä sisäpuolisen tiilimuurauksen ilmatiiveyttä parannetaan. Korjaus on suositeltavaa ajoittaa harjoitushallin käännetyn katon vedeneristeiden korjausten yhteyteen.

### 5.3 Toimenpiteet 5-10 vuotta

#### 5.3.1 Vanha jäähalli

- Korkeiden tiiliseinien sisäpuolisten betonirakenteiden liitosten, läpivientien sekä rakenteellisten liittymien ilmatiiveyttä parannetaan.
- Yläpohjan korjaus vaihtoehto 2: Korjauksessa yläpohjarakenteet uusitaan kantavia köysirakenteita lukuun ottamatta, jolloin rakenteen lämpö- ja kosteusteknisiä ominaisuuksia voidaan jossain määrin parantaa. Yläpohjan teräskaapeleita voidaan hyödyntää uudessa yläpohjarakenteessa ottaen kuitenkin huomioon katon muoto, vedenpoistojärjestelmä ja kuormitusten mahdollisen muuttumisen aiheuttamat vaikutukset jännitettyyn köysirakenteeseen.
- Kaikkien korjausvaihtoehtojen yhteydessä räystäään betonirakenteiden saumat uusitaan. Lisäksi yksityiskohdat, kuten räystääs- ja muut pellitykset toteutetaan toimiviksi. Tuulettut räystäsrakenteet tulee puhdistaa ja estää lintujen pääseminen räystästätilaan. Kaikkien yläpohjakorjausten yhteydessä tulisi harkita sadevesien poiston toteuttamista avokuilujen sijasta esimerkiksi viemäriputkien kautta.

#### 5.3.2 Harjoitushalli ja toimistolaajennus B

- Harjoitushallin alapohjan liikuntasaumot ja vedenpoiston liittymät korjataan mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä.

### 5.4 Muut tarvittavat toimenpiteet

- Toimistolaajennus B:n vesikatteen ja vedenpoistojärjestelmän kunto tulee tarkastaa ja havaitut vauriot korjata. Tarvittaessa vesikate uusitaan.
- LVI-, sähkö ja automaatiojärjestelmiin ei kohdistettu tutkimustoimenpiteitä. Muiden tutkimusten yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella ilmanvaihtokonehuoneisiin ja raitisilmakammioihin kohdistuu korjaustarpeita. Taloteknisiin järjestelmiin kohdistuu toimenpidetarpeita viimeistään peruskorjauksen yhteydessä.
- Peruskorjauksen ja muiden korjaustöiden yhteydessä vaadittavat muut mahdolliset korjaukset ja tilamuutokset

## 6. KUSTANNUSARVIO

Korjauskustannukset on arvioitu edellä esitetyillä toimenpiteillä siten, että rakennus korjattaisiin nykyisen kaltaiseen käyttötarkoitukseen. Kustannusten arvioinnissa käytettiin TAKU tavoitehintalaskentaohjelmaa (Haahtela).

Taloteknisiin järjestelmiin ei ole kohdistettu tutkimuksia. Korjauskustannukset on arvioitu siten, että LVIS-järjestelmät uusitaan kokonaisuudessaan. Kustannusten arvioinnissa on tehty LVI- ja sähkötöiden osalta lisäksi seuraavia rajauksia:

- IV-koneet uusitaan, mutta uusien IV-konehuoneiden mahdollista lisätarvetta ei ole huomioitu
- Jäähallin vaatimaa erikoistekniikkaa ja varusteita ei ole laskelmissa huomioitu
- Sprinklerijärjestelmiä ei ole laskelmissa huomioitu
- Tilojen jäähdytysjärjestelmiä ei ole huomioitu
- Kustannuksissa ei ole huomioitu hissien kunnostusta eikä korjausten aikaista kulunvalvontalukitusta

Rakennusteknisten töiden osalta on kustannusten arvioinnissa tehty seuraavia oletuksia:

- Laskelmassa ei ole mukana kalusteita tai varusteita (korjauskustannukset laskettu siten, että tiloissa on vain valmiit katto-, seinä- ja lattiapinnat)
- Laskelmiin on sisällytetty sääsuojan käyttö
- Ikkunoihin ja oviin ei kohdisteta merkittäviä toimenpiteitä
- Tukimuurit uusitaan
- Sisäpuoliset pintarakenteet on arvioitu huoltomaalauksen tasoisina
- Korjausten yhteydessä tilamuutoksia tai tason parannuksia ei ole huomioitu

Toimenpide-ehdotuksissa esitetyistä korjausvaihtoehdoista korjauskustannukset on arvioitu seuraavilla oletuksilla:

- Vanhan jäähallin yläpohja puretaan kantavaan rakenteeseen asti
- Piha-alueen tukimuurit/kaiteet uusitaan kokonaisuudessaan
- Vanhan jäähallin alapohjien pinnoitteet uusitaan kokonaisuudessaan
- Toimistolaajennus A ulkoseinään sisäpuolinen lämmöneristys korvataan ulkopuolen lämpörappauksella
- Vanhan jäähallin piha-alueiden asfaltti uusitaan täysin (lukuun ottamatta vuonna 2015 uusittua aluetta)

Korjausten kokonaiskustannukseksi on edellä esitetyillä rajauksilla arvioitu 31 000 000 € (alv 0 %). Yhteenveto tavoitehinalaskelmasta on esitetty liitteessä 9. Kustannukset jakautuvat seuraavasti:

- Rakennuttajan kustannukset noin 12 %
- Rakennustekniset työt noin 50 %
- LVI-työt noin 19 %
- Sähkötyöt noin 10 %
- Hankevaraukset noin 19 %

Korjauskustannusten arvioinnissa on suurta epävarmuutta. Taloteknisiin järjestelmiin ei ole kohdistettu tutkimuksia ja kustannusten arvioinnissa on tehty merkittäviä rajauksia. On todennäköistä, että LVI- ja sähkötekniikan töiden osuus kasvaa nyt arvioiduista kustannuksista merkittävästi.

Rakennuttajan kustannuksista voivat kasvaa merkittävästi suunnittelun kustannukset muun muassa kohteen haastavien rakenteiden, sijainnin ja kaupunkikuvallisten vaatimusten takia.

Rakennusteknisten töiden osuutta kasvattaa ainakin nyt laskelmasta puuttuvat kalusteet, varusteet ja laitteet. Rakennusteknisten töiden osuutta kasvattavat myös korjaustöiden yhteydessä tehtävät tilamuutokset tai tason parannukset. Rakennusteknisistä töistä rungon ja vesikaton korjauskustannukset voivat kasvaa vielä nyt arvioidusta merkittävästi, kun runkojen hyödynnettävyyden korjauksissa ja havaittujen vaurioiden laajuus selviää tarkemmissa lisätutkimuksissa. Yläpohjarakenteen ja kattomuodon muuttamisen kustannusvaikutuksia ei pystytä arvioimaan.

Edellä esitettyjen korjaustoimenpiteiden ja kustannusten lisäksi tulee huomioida havaittujen vaurioiden aiheuttamat lisätutkimustarpeet. Lisätutkimusten perusteella voidaan arvioida harjoitus-hallin rakenteiden korjauslaajuutta ja korjauskustannuksia.

Lisäksi kohteessa tulisi kiireellisenä toimenpiteenä uusien vanhan jäähallin vesikate. Vesikatteen uusimisella ei saada parannettua yläpohjan lämmöneristävyyttä. Vesikatteen uusimisen kustannukseksi on arvioitu noin 700 000 € (alv 0%). Kustannuksissa ei ole huomioitu yläpohjan teräskasettien ilmatiivyyden parantamisen kustannuksia. Lisäksi tulee huomioida mahdollisen sääsuojauksen tarve, joka voi kasvattaa kustannukset moninkertaiseksi.

## 7. ALLEKIRJOITUKSET

Espoossa 13.1.2016



Kiia Miettunen  
Vastaava kuntotutkija, projektipäällikkö  
Ramboll Finland Oy



Sanna Koskela  
Kuntotutkija  
Ramboll Finland Oy



Miika Koljonen  
Kuntotutkija  
Ramboll Finland Oy

















LIITE 2, Rakennevaukset ja  
näyteenotkokohdat  
kattotasoa.

RAKENUSLUVKORJAUS  
VÄHENSÄ 16.11.1992  
Hakija SELTIL 19.12.  
Arvio: *[Signature]*  
Arvio: *[Signature]*

Kuvaus no 3698-012-94

PROJEKTI	1/7 2324-C-72	TUNNUS
PAIKKUNIMET	1/4 20010 OSA VEIESTÄÄHETÄ, W. U. U. O. D.	2324
MUUTOS	PAIKKUNIMET	
PROJEKTIORIN NIMI	HELSINGIN JÄÄHALLI	1: 200
PROJEKTIORIN Osoite	NORDENS KULU, KATU 00 230 HELSINKI	LIISAPAIKAT
ARKKITEHTITOIMISTO	KONTIO-KILPIÄ-VALIENTO OY	PROJEKTIORIN Osoite
ARKKITEHTITOIMISTO osoite	KONTIO-KILPIÄ-VALIENTO OY 14.10.1992	ARKK- 2

**Avaus YP1:**  
ASB16  
PAH15  
OH1

**Avaus YP6:**  
mikrobi 14  
ASB15  
PAH14

**Avaus YP2:**  
ASB17  
PAH16

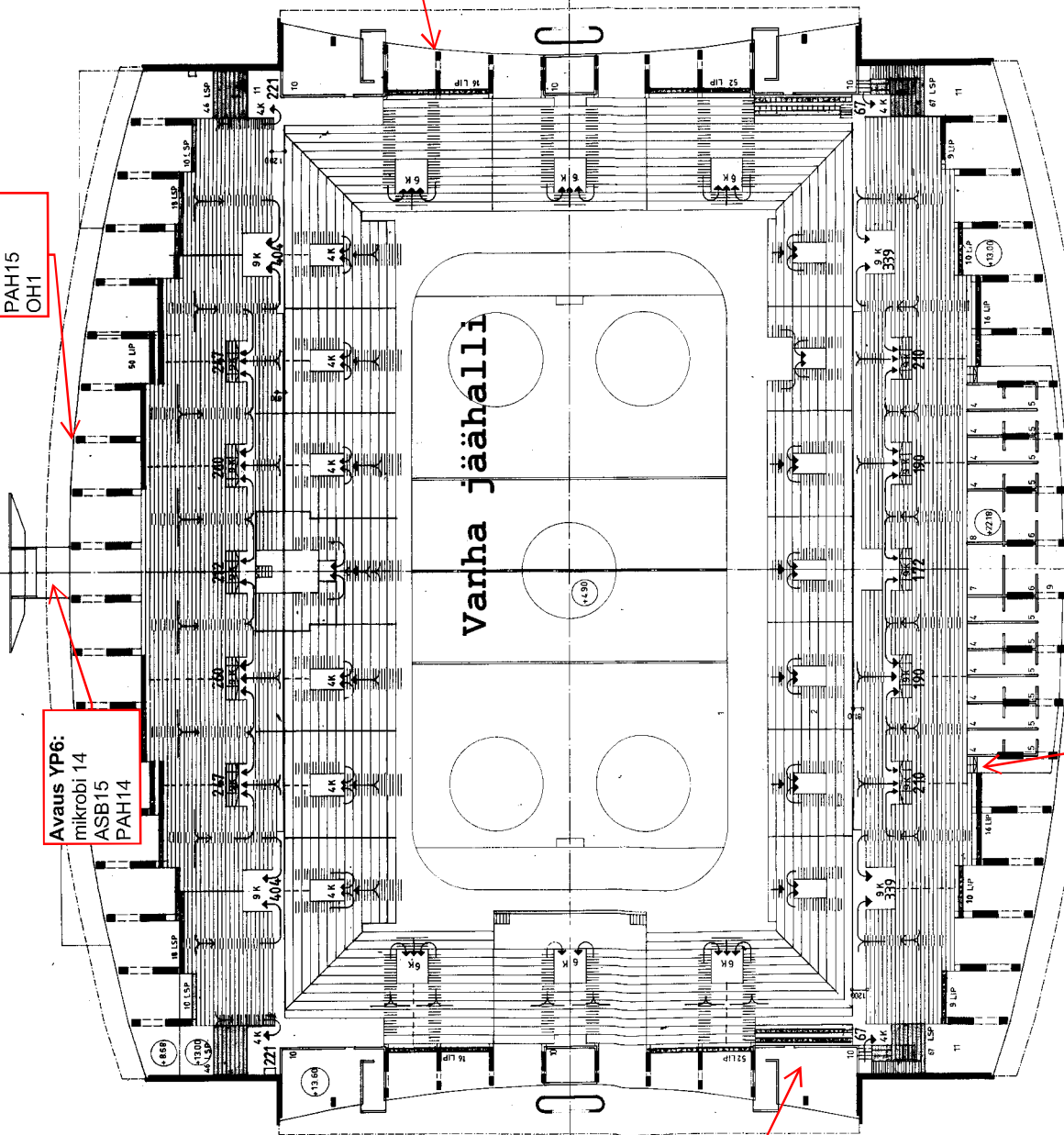
**Avaus YP4**

**Avaus YP3:**  
ASB18  
PAH17, PAH 18  
OH2  
KLO1  
VETO1, VETO2


**Avaus YP5:**  
Mikrobi 22,  
Mikrobi 23,  
ASB 19

\*LISÄISTUMAPAIKAT  
\*LISÄISEISÖMAPAIKAT

- 1 JÄÄN KOKENTÄ
- 2 SELOSTAMON
- 3 SELOSTAMON
- 4 SELOSTAMON
- 5 SELOSTAMON
- 6 KÄYTTÖALUEEN TILA
- 7 VALAISTUSOHJAUS
- 8 AÄNIOHJAUS
- 9 AÄNIOHJAUS
- 10 ILMASTOINTIKONEHUONE
- 11 VÄLISÄHÄLLI
- 12 SELVITYS




LIITE 3. HAVAIN TOKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro		Tunniste <b>AP1</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Harjoitushalli</b>	Päiväys <b>28.9.2015</b>	Tekijä <b>E-R K</b>	TILA <b>Taso +1,660, pukuhuone 4</b>
<p><b>Kuvaus:</b> Alapohjaan tehtiin Ø100 mm rakenneavaus maapohjaan asti kuivaporausmenetelmällä huonetilan keskialueelle. Toinen rakenneavaus tehtiin putkikanavan vastaisen seinän viereen piikkaamalla. Rakenneavaukset tehtiin rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä rakennusmateriaalien kunnon arvioimiseksi.</p> <p><b>Rakenteet ylhäältä alaspäin:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Musta kumimatto 12 mm</li><li>2. Liima 2 mm</li><li>3. Ruskea matto + liima</li><li>4. Betoni 100 mm</li><li>5. EPS 50 mm</li><li>6. Sora</li></ol> <p><b>Otetut näytteet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäytteet maton ja seinän rajapinnan tiivistemassasta (PCB1) sekä maton kiinnitysliimasta (ASB2, ASB3 ja PAH1) materiaalianalyysiin. Materiaalinäytteet eivät sisällä PCB- tai PAH-yhdisteitä yli vaarallisen jätteen raja-arvon. Materiaalinäytteet eivät sisältäneet asbestia. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 5.</li></ul> <p><b>Havainnot:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nykyisen maton alle oli jätetty vanha matto.</li><li>• Seinän ja lattiavalun irrotuskaistana on käytetty umpisolumuovia.</li><li>• Musta lattiamatto on tiivistetty seinään mustalla elastisella tiivistysmassalla.</li><li>• Betonilaatan alapinta ja EPS ovat kosteita.</li></ul>			



LIITE 3. HAVAINTOKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro		Tunniste
			<b>AP1</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Harjoitushalli</b>	Päiväys 28.9.2015	Tekijä E-R K	TILA <b>Taso +1,660, pukuhuone 4</b>



Kuva 1. Rakenneavaus AP1 huonetilan keskialueelle



Kuva 2. Alapohjan rakennekerrokset, betonissa ja EPS:ssä havaittiin kosteutta




Kuva 3. Rakenneavaus AP1 putkikanavan vastaisen seinän viereltä



Kuva 4. Solumuovi irrotuskaistana seinän ja alapohjan liittymässä

LIITE 3. HAVAIN TOKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro	Tunniste <b>AP2</b>	
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Harjoitushalli</b>	Päiväys 24.9.2015	Tekijä E-R K	TILA <b>Taso +1,660, porrashuone</b>

**Kuvaus:**

Alapohjaan, seinän viereen tehtiin piikkaamalla 300 x 300 mm rakenneavaus maapohjaan asti rakennekerrosten dokumentoimiseksi, lattian ja seinän liittymän tarkastamiseksi sekä materiaalien kunnon arvioimiseksi.

**Rakenteet ylhäältä alaspäin:**

1. Pintakäsittely, maali tai vastaava
2. Betoni 100 mm, rauditusverkko 6-150
3. EPS 50 mm
4. Kivinen hiekka

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta ei otettu näytteitä.

**Havainnot:**

- Seinän ja alapohjavalun välissä oli irrotuskaistana umpisolumuovi (h = 120 mm).
- Seinän ja lattian liittymässä oli elastinen tiivistemassa (leveys 15 mm), joka havaintojen mukaan oli haljennut.
- Avauskohdassa ei havaittu poikkeavaa hajua.




Kuva 5. Rakenneavaus AP2



Kuva 6. Tiivistemassa vaurioitunut seinän ja lattian liittymässä



	Työn nro		Tunniste <b>AP3</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Harjoitushalli</b>	Päiväys 29.9.2015	Tekijä TL	TILA <b>Taso +4,900, aulakahvio</b>

**Kuvaus:**

Alapohjaan tehtiin Ø100 mm rakenneavaus kuivaporausmenetelmällä maaperään asti rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnan arvioimiseksi.

**Rakenteet ylhäältä alaspäin:**

1. Lattiamatto
2. Vinyylilaatta
3. Betonilaatta 130 mm
4. EPS 50 mm
5. Hiekka/kiviä

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta ei otettu näytteitä.

**Havainnot:**


- Lattialaatan ja ulkoseinän liitoksessa on solumuovinen irroituskaista.
- Alapohjan alapuolinen maaperä on havaintojen mukaan kuivaa.
- Lattianpäällysteestä ei otettu asbestinäytettä. Lattianpäällyste on todennäköisesti asbestivinyylilaatta.



Kuva 7. Rakenneavaus AP3



Kuva 8. Alapohjan rakennekerrokset

	Työn nro		Tunniste <b>AP4</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys 29.9.2015	Tekijä TL	TILA <b>Taso +4,900, säilytys/pukuh.</b>

**Kuvaus:**

Alapohjaan tehtiin Ø100 mm rakenneavaus kuivaporausmenetelmällä maapohjaan asti rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnan arvioimiseksi.

**Rakenteet sisältä ulospäin:**

1. Pintakäsittely, maali
2. Betoni 170 mm
3. Sora/maaperä, kostea

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte lattiamaalin alimmasta kerroksesta (PCB5, RM3) materiaalianalyysiin. Näyte ei sisällä PCB-yhdisteitä tai raskasmetalleja yli vaarallisen jätteen raja-arvon. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 5.

**Havainnot:**


- Alapohjalaatan alapinta oli havaintojen mukaan kostea noin 70 – 80 mm matkalta alapohjan täyttökerroksesta ylöspäin.



Kuva 9. Rakenneavaus AP4



Kuva 10. Alapohjalaatta on märkä alareunasta noin 80 mm ylöspäin

	Työn nro		Tunniste <b>AP5</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys 29.9.2015	Tekijä E-R K TL	TILA <b>Taso +8,680, yleisöaula A</b>

**Kuvaus:**

Alapohjaan tehtiin Ø100 mm rakenneavaus kuivaporausmenetelmällä rakennekerrosten dokumentoimiseksi.

**Rakenteet sisältä ulospäin:**

1. Pintakäsittely, massapinnoite
2. Betoni 50 mm + rauditusverkko, pintalaatta
3. Bitumisively
4. Betoni 70 mm, kantava laatta, avaus keskeytetty

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte bitumisivelystä (ASB4, PAH2) sekä kutistumis-/liikuntasauaman pikimassasta (ASB5, PAH3) materiaalianalyysiin. Näytteet eivät sisällä PAH-yhdisteitä yli vaarallisen jätteen raja-arvon. Näytteet eivät sisällä asbestia. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 5.

**Havainnot:**

- Avauksen kohdalla oli kutistumis-/liikuntasauama, johon on lisätty pikimassaa. Pikimassassa oli voimakas naftaleenityyppinen haju.




Kuva 11. Rakenneavaus AP5



Kuva 12. Kutistumis-/liikuntasaumassa pikimassaa

LIITE 3. HAVAIN TOKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro	Tunniste <b>AP6</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys 29.9.2015	Tekijä E-R K
		TILA <b>Taso +4,900, vahtimestarin koppi lehdistön vieressä</b>

**Kuvaus:**

Alapohjaan tehtiin 300 x 300 mm rakenneavaus tilan ulko- ja väliseinän nurkkaan piikkaamalla alalaattaan asti. Rakenneavaus tehtiin alapohjan rakennekerrosten dokumentoimiseksi ja rakennusmateriaalien kunnon arvioimiseksi.

**Rakenteet sisältä ulospäin:**

1. Vinyylilaatta
2. Kaksi liimakerrosta (uudempi ja vanhempi)
3. Betoni 70 mm + rauditusverkko
4. Valupaperi
5. Kevytsora noin 90 mm
6. Betoni (avaus keskeytetty 100 mm:n syvyyteen)

**Otetut näytteet:**

- Lattialaatan liimakerroksista otettiin materiaalinäyte (ASB1) asbestianalyysiä varten. Näyte ei sisällä asbestia. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 5.
- Valupaperista otettiin haitta-aine näyte (ASB9, PAH7). Näyte ei sisällä PAH-yhdisteitä yli vaarallisen jätteen raja-arvon. Näyte ei sisällä asbestia. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 5.
- Kevytsorasta otettiin materiaalinäyte (mikrobi 16) mikrobianalyysiä varten. Valupaperista otettiin materiaalinäyte (mikrobi 13) mikrobianalyysiä varten. Analyysin perusteella kummassakaan näytteessä ei ole viitettä vauriosta. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 4.

**Havainnot:**

- Lattialaattojen kiinnityksessä käytetyn liiman alla oli jäänteitä tummasta, todennäköisesti vanhasta liimasta.
- Lattianpäällysteestä ei otettu asbestinäytettä. Lattianpäällyste on mahdollisesti asbestivinyylilaatta.
- Lattianrajat ovat tiivistämättä, joten seinien ja alapohjan liittymästä on ilmayhteys huonetilaan. Huonetilassa aistittiin mikrobiperäistä hajua.




Kuva 13. Rakenneavaus AP10




Kuva 14. Seinän ja lattian liittymä ei ole tiivis

LIITE 3. HAVAINOKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro	Tunniste <b>AP7</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys <b>28.9.2015</b>	Tekijä E-R K <b>TILA</b> <b>Taso +8,680,</b> <b>yleisöaula B</b>
<p><b>Kuvaus:</b> Alapohjaan tehtiin Ø100 mm rakenneavaus kuivaporausmenetelmällä alemman betonilaatan yläreunaan asti ja asti rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnan arvioimiseksi.</p> <p><b>Rakenteet sisältä ulospäin:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Pintakäsittely, massapinnoite</li><li>2. Betoni 70 mm + rauditusverkko Ø4 mm, pintalaatta</li><li>3. Bitumisively</li><li>4. Betoni 150 mm, kantava laatta</li><li>5. Laudoitus 24 mm</li><li>6. Tyhjää tilaa jossa mm. muottilaudoitusta</li></ol> <p><b>Otetut näytteet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte bitumisivelystä (ASB6, PAH4) materiaalianalyysiin. Näyte ei sisällä PAH-yhdisteitä yli vaarallisen jätteen raja-arvon. Näyte ei sisällä asbestia. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 5.</li><li>• Muottilaudoituksesta otettiin materiaalinäyte mikrobianalyysiin (mikrobi 17). Materiaalianalyysin perusteella näytteessä ei ole viitettä vauriosta. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 4.</li></ul> <p><b>Havainnot:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rakenneavauskohdan alapuolella on ryömintätila, jossa on runsaasti muottilaudoitusta. Muottilaudoituksessa ei aistinvaraisesti havaittu vaurioita.</li><li>• Rakenneavauksessa havaittiin aistinvaraisesti maakellarimainen haju. Seinän ja lattian liittymä ei ole havaintojen mukaan tiivis.</li></ul>		

LIITE 3. HAVAINTOKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro	Tunniste <b>AP7</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys 28.9.2015	Tekijä E-R K TILA <b>Taso +8,680, yleisöaula B</b>



Kuva 15. Rakenneavaus AP7




Kuva 16. Bitumisively pintabetonilaatan alapinnassa



Kuva 17. Laatan alapuolinen tyhjä tila



	Työn nro		Tunniste <b>AP8</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys 29.9.2015	Tekijä TL	TILA <b>Taso +4,900, lounaiskatsomo</b>

**Kuvaus:**

Alapohjaan tehtiin Ø100 mm rakenneavaus kuivaporausmenetelmällä alemman betonilaatan yläreunaan asti, rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnon arvioimiseksi.

**Rakenteet sisältä ulospäin:**

1. Pintakäsittely, maali
2. Betoni 60 mm
3. Pikisively, kosteuseriste
4. Betoni 70 mm
5. Hiekka/kiviä (maaperä)

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte pikisivelystä (ASB7, PAH5). Näyte ei sisällä PAH-yhdisteitä yli vaarallisen jätteen raja-arvon. Näyte ei sisällä asbestia. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 5.

**Havainnot:**


- Maaperä laatan alla on havaintojen mukaan kuivaa.



Kuva 18. Rakenneavaus AP8



Kuva 19. Maaperä avauksen alapuolella kuivaa

	Työn nro		Tunniste <b>AP9</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys 25.9.2015	Tekijä E-R K	TILA <b>Taso +4,900, käytävä</b>

**Kuvaus:**

Alapohjaan tehtiin Ø100 mm rakenneavaus seinän viereen kuivaporausmenetelmällä alapohjan täyttökerrokseen asti rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnan arvioimiseksi.

**Rakenteet sisältä ulospäin:**

1. Pintakäsittely, massapinnoite
2. Betoni 65 mm
3. Pikisively, kosteuseriste
4. Betoni 65 mm
5. Kivinen hiekka

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäytteet lattiapinnoitteesta (PCB2, RM1) sekä alapohjan pikisivelystä (ASB8, PAH6) asbesti- ja haitta-aineanalyysiin. Näytteet eivät sisällä PCB-, RM- tai PAH-yhdisteitä yli vaarallisten jätteiden raja-arvojen. Näyte pikisivelystä ei sisällä asbestia. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 5.

**Havainnot:**

- Nykyinen väliseinä on entinen ulkoseinä. Tiiliseinä jatkuu pintalaatan alapuolelle noin 40 mm. Tiiliseinän ja betonin välissä on pikisively.




Kuva 20. Rakenneavaus AP9



Kuva 21. Betonikerrosten välinen pikisively



	Työn nro	Tunniste <b>KS1</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys 24.9.2015	Tekijä E-R K <b>Taso +4,900, katsomon alapuoli</b>

**Kuvaus:**

Rakenneavaus tehtiin luoteiskatsomon ja huoltokäytävän välisen maanvastaisen ulkoseinän lattialiittymään rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnon arvioimiseksi.

**Rakenteet sisältä ulospäin:**

1. Kalkkiehkekatiili 130 mm
2. Ilmarako 30 mm
3. Pikisively
4. Betoni, maanvastainen

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäytteet maanvastaisen seinän pikisivelystä (PAH8) sekä bitumikermistä (ASB10) asbesti- ja haitta-aineanalyysiin. Pikisivelyn näyte ei sisällä PAH-yhdisteitä yli vaarallisen jätteen raja-arvon. Bitumikermi sisältää asbestia. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 5.

**Havainnot:**

- Tiiliseinän ja betonin välissä on bitumikermi (sisältää asbestia).
- Avauksesta ei aistinvaraisesti havaittu poikkeavia hajuja tai ilmavirtauksia.




Kuva 22. Rakenneavaus KS1



Kuva 23. Tiiliseinän ja betonin välissä bitumikermi

LIITE 3. HAVAINOKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro	Tunniste <b>KS2</b>	
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys 29.9.2015	Tekijä E-R K TL	TILA <b>Taso +4,900, lounaiskatsomo alapuoli</b>

**Kuvaus:**

Rakenneavaus tehtiin maanvastaiseen ulkoseinään välinehuoneen oven viereen rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnon arvioimiseksi.

**Rakenteet sisältä ulospäin:**

1. Kalkkiehkekatiili 130 mm
2. Ilmaväli 30-40 mm
3. Pikisively
4. Betoni, maanvastainen

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte pikisivelystä (ASB11, PAH9) asbesti- ja haitta-aineanalyysiin. Näyte ei sisällä PAH-yhdisteitä yli vaarallisen jätteen raja-arvon. Näyte ei sisällä asbestia. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 5.

**Havainnot:**

- Avauksesta ei aistinvaraisesti havaittu poikkeavia hajuja tai ilmavirtauksia.




Kuva 24. Rakenneavaus KS2



Kuva 25. Ilmavälin alaosa on laastipurseiden tukkima

LIITE 3. HAVAINOKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro	Tunniste <b>KS3</b>	
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys 29.9.2015	Tekijä E-R K	TILA <b>Taso +4,900, kuntosali</b>

**Kuvaus:**

Rakenneavaus tehtiin kuntosalin seinään sahaamalla 600 x 600 mm aukko tiiliseinän ja ontelotilan tarkastamiseksi.

**Rakenteet sisältä ulospäin:**

1. Pintakäsittely, maali
2. Kalkkijiekkatiili 130 mm
3. Sulkulaattatila

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta ei otettu materiaalinäytteitä.

**Havainnot:**

- Suurin osa ontelotilasta oli ruiskubetonoitua kalliota.
- Tilassa havaittiin runsaasti rakennusjätettä.
- Tilan yläosassa oli luukku, jonka tarkoitus tai tarkempi sijainti suhteessa muihin tiloihin ei selvinnyt.
- Tilassa oli lievä poikkeava haju. Tilassa ei aistinvaraisesti havaittu ilmavirtauksia.




Kuva 26. Rakenneavaus KS3




Kuva 27. Ontelotilan kattorakennetta

LIITE 3. HAVAINOKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro		Tunniste <b>KS4</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys 28.9.2015	Tekijä TL	TILA <b>Taso +4,900, säilytys/pukuh.</b>
<p><b>Kuvaus:</b> Maanvastaiseen seinään tehtiin rakenneavaus kantavaan betonirakenteeseen asti rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnon arvioimiseksi.</p> <p><b>Rakenteet sisältä ulospäin:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Pintakäsittely, maali</li><li>2. Kalkkiahiekkatiili 130 mm</li><li>3. Välitila/ilmatila 300 mm</li><li>4. Maanvastainen betoniseinä</li></ol> <p><b>Otetut näytteet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte muottilaudoituksesta (mikrobi 1) materiaalianalyysiin. Materiaalianalyysin perusteella näytteessä ei ole viitettä vauriosta. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 4.</li></ul> <p><b>Havainnot:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Avauskohdassa oli havaittavissa aistinvaraisesti selkeää ilmavirtaus sisätiloihin päin sekä mikrobiperäistä hajua.</li><li>• Maanvastaisessa betonirakenteessa ei havaittu sisäpuolista vedeneristettä tai kosteussulkua.</li><li>• Tiiliverhouksen ja betonirakenteen välisessä tilassa havaittiin puurakenteisia valumuotteja sekä rakennusjätettä.</li><li>• Tiiliverhous on rakennettu suoraan lattialaatan päälle.</li><li>• Lattialaatan sekä maanvastaisen seinän liitoksessa havaittiin irrotuskaista.</li></ul>			

LIITE 3. HAVAINOKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro	Tunniste <b>KS4</b>	
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys 28.9.2015	Tekijä TL	TILA <b>Taso +4,900, säilytys/pukuh.</b>



Kuva 28. Rakenneavaus KS4



Kuva 29. Tiiliverhouksen ja betonirakenteen välissä puukoolaus




Kuva 30. Seinän alaosassa betonirakenteessa kalkkihärmää kosteuden vaikutuksesta




Kuva 31. Vanhaa muottilautaa

LIITE 3. HAVAINOKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro		Tunniste <b>KS5</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Harjoitushalli</b>	Päiväys <b>23.9.2015</b>	Tekijä <b>E-R K</b>	TILA <b>Taso +4,900, katsomoaula</b>
<p><b>Kuvaus:</b> Harjoitushallin katsomoaulan seinään tehtiin 600 x 600 mm rakenneavaus seinän takaisen tyhjän tilan tarkastamiseksi.</p> <p><b>Rakenteet sisältä ulospäin avauskohdassa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Pintakäsittely, maali</li><li>2. Betoni 170 mm</li><li>3. Sulkulaattatila</li><li>4. Kallio- ja betoniseinä</li></ol> <p><b>Otetut näytteet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rakenneavauksista ei otettu näytteitä</li></ul> <p><b>Havainnot:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Seinän sekä vanhan ulkoseinän välisessä tilassa on kalliota, purkamattomia muottilauoituksia, osittain lahoa puutavaraa ym. rakennusjätettä, joka aistinvaraisesti on mikrobivaurioitunutta</li><li>• Tilassa aistittiin mikrobiperäistä hajua.</li><li>• Sulkulaattatila on avoin harjoitushallin koko korkeudelta.</li><li>• Havaintojen mukaan avauskohdan alapuolisen kerroksen ulkoseinä on ulkopuolelta eristetty EPS – eristeellä. Eristelevyjen ja betonin välissä on bitumiliima. Eristelevyt ovat irronneet laajoilta alueilta.</li></ul>			



LIITE 3. HAVAINOKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro	Tunniste <b>KS5</b>	
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Harjoitushalli</b>	Päiväys 23.9.2015	Tekijä E-R K	TILA <b>Taso +4,900, katsomoaula</b>



Kuva 32. Rakenneavaus KS5



Kuva 34. Ontelotilassa on runsaasti rakennusjätettä




Kuva 33. Ontelotila on avonainen sulkulaattaan saakka



Kuva 35. Ontelotila jatkuu harjoitushallin alemmalle tasolle

LIITE 3. HAVAINOKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro	Tunniste <b>KS6</b>	
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Toimistolaajennus B</b>	Päiväys 29.9.2015	Tekijä TL	TILA <b>Taso +4,900, uloskäytävä</b>

**Kuvaus:**

Maanvastaiseen seinään tehtiin rakenneavaus rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnan arvioimiseksi.

**Rakenteet sisältä ulospäin:**

1. Pintakäsittely, maali
2. Kalkkiahiekkatiili 130 mm
3. Ilmaväli 100 mm
4. Pikisively
5. Betoni

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte pikisivelystä (ASB12, PAH10). Näyte ei sisällä PAH-yhdisteitä yli vaarallisen jätteen raja-arvon. Näyte ei sisällä asbestia. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 5.

**Havainnot:**

- Rakenneavauksessa ei aistinvaraisesti havaittu ilmavirtauksia tai poikkeavaa hajua.
- Pikisivelyssä on vaurioita.




Kuva 36. Rakenneavaus KS6



Kuva 37. Verhomuurauksen ja betoniseinän välinen tila



LIITE 3. HAVAIN TOKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro	Tunniste <b>KS7</b>	
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Harjoitushalli</b>	Päiväys <b>29.9.2015</b>	Tekijä TL	TILA <b>Taso +4,900, aulakahvio</b>

**Kuvaus:**

Maanvastaiseen seinään tehtiin Ø100 mm rakenneavaus kuivaporausmenetelmällä välitilaan asti rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnan arvioimiseksi.

**Rakenteet sisältä ulospäin:**

1. Pintakäsittely, maali
2. Betoni 170 mm
3. Pikisively
4. EPS 50 mm
5. Sulkulaattatila
6. Kallioseinä

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte pikisivelystä (PAH11). Näyte ei sisällä PAH-yhdisteitä yli vaarallisen jätteen raja-arvon. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 5.

**Havainnot:**


- Rakenneavauksessa havaittiin aistinvaraisesti ilmavirtaus sisäilmaan.
- Sulkulaattatilan vastaisen seinän EPS -eriste on irronnut laajoilta alueilta



Kuva 38. Rakenneavaus KS7



Kuva 39. Seinän eristelevyjä on irronnut laajoilta alueilta

	Työn nro		Tunniste <b>US1</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Toimistolaajennus B</b>	Päiväys 24.9.2015	Tekijä TL	TILA <b>Taso +8,680, tuulikaapin ulko- seinä</b>

**Kuvaus:**

Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus ulkopuolelta rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnon arvioimiseksi. Avaus ulotettiin ulkoseinältä yläpohjan tasolle saakka.

**Rakenteet ulkoa sisäänpäin (ulkoseinä yleensä):**

1. Pintakäsittely, slammaus
2. Kalkkiehkektiili 130 mm
3. Ilmaväli 40 mm
4. Mineraalivilla 80 mm
5. Betonipilari/runko

**Rakenteet ulkoa sisäänpäin (yläpohjan kohdalta):**

1. Pintakäsittely, slammaus
2. Kalkkiehkektiili 130 mm
3. Ilmaväli 30 mm
4. Mineraalivilla 100 mm
5. Harkko 200 mm
6. Kevytsora

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäytteet mineraalivillasta (mikrobi 10) ja kevytsorasta (mikrobi 18) mikrobianalyysiä varten. Analyysin perusteella näytteissä ei ole viitteitä vauriosta. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 4.

**Havainnot:**


- Molemmissa avauksissa havaittiin aistinvaraisesti mikrobiperäinen haju.
- Ilmaväli on täyttynyt laastipurseella.
- Mineraalivilla on paikoin tummunut.



Kuva 40. Rakenneavaus US1, avauskohdassa pystyrungon ja kantavan yläpohjarakenteen liittymä

Kuva 41. Ilmavälissä on laastipurseita, jotka tukkivat ilmavälin

LIITE 3. HAVAINOKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro	Tunniste <b>US2</b>	
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys 24.9.2015	Tekijä TL	TILA <b>Taso +13,000, porraskäytävä</b>

**Kuvaus:**

Ulkoseinään tehtiin sisäpuolelta Ø100 mm rakenneavaus kuivaporausmenetelmällä eristetilaan asti rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnon arvioimiseksi.

**Rakenteet sisältä ulospäin:**

1. Pintakäsittely, maali
2. Betoni 155 mm
3. Ilmaväli 25 mm
4. Lastuvillalevy 110 mm
5. Betoni

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte lastuvillalevystä (mikrobi 2) mikrobianalyysiä varten. Analyysin perusteella näytteessä ei ole viitettä vauriosta. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 4.


**Havainnot:**

- Rakenneavauksesta ei aistinvaraisesti havaittu ilmavirtausta sisäilmaan tai poikkeavaa hajua.



Kuva 42. Rakenneavaus US2

LIITE 3. HAVAIN TOKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro	Tunniste <b>US3</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys 29.9.2015	Tekijä TL
		TILA <b>Taso +4,900, lehdistökeskuksen viereisen vahtimes- tarin koppi, ulko- puoli</b>

**Kuvaus:**

Ulkoseinään tehtiin ulkopuolelta Ø100 mm rakenneavaus kuivaporausmenetelmällä eristetilaan asti rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnon arvioimiseksi.

**Rakenteet ulkoa sisäänpäin:**

1. Pintakäsittely, slammaus
2. Betoni
3. Lastuvillalevy 70 mm
4. Betoni

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte lastuvillalevystä (mikrobi 12) mikrobianalyysiä varten. Analyysin perusteella näytteessä ei ole viitettä vauriosta. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 4.

**Havainnot:**


- Ulkoseinärakenteessa ei havaittu ilmaväliä eikä höyrönsulkua.



Kuva 43. Rakenneavaus US3



Kuva 44. Lastuvillalevy eristetilassa

	Työn nro	Tunniste <b>US4</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys 24.9.2015	Tekijä TL
		TILA <b>Taso +13,000, yleisöaula E, ulko- puoli</b>

**Kuvaus:**

Ulkoseinään tehtiin ulkopuolelta rakenneavaus rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnon arvioimiseksi. Avaus tehtiin n. 5 metrin korkeuteen.

**Rakenteet ulkoa sisäänpäin:**

1. Pintakäsittely, slammaus
2. Tiili 130 mm
3. Ilmarako 15 mm
4. Mineraalivilla 70 mm
5. Betoni

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta ei otettu materiaalinäytettä, koska puuaines oli jo alkanut lahota.

**Havainnot:**


- Mineraalivilla on paikoin tummunut.
- Tiilipinnan slammaus on avauskohdan ympärillä huonokuntoinen ja osittain irronnut.
- Eristetilassa havaittiin vaakasuuntainen puurimoitus, joka tukkii ilmaraon. Rimoituksessa on aistinvaraisesti havaittavia lahovaurioita.



Kuva 45. Rakenneavaus US4



Kuva 46. Eristetilan vaakarimoituksessa on lahovaurioita

	Työn nro	Tunniste <b>US5</b>	
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys <b>28.9.2015</b>	Tekijä <b>E-R K</b>	TILA <b>Taso +8,680, yleisöaula D</b>

**Kuvaus:**

Ulkoseinään tehtiin ikkunan alle sisäpuolelta, 60 mm korkeudelle lattiatasosta Ø100 mm rakenneavaus rasiaporalla eristetilaan asti rakennekerrosten sekä materiaalien kunnon arvioimiseksi.

**Rakenteet sisältä ulospäin:**

1. Pintakäsittely, maali
2. Kipsilevy 15 mm, palosuojalevy
3. Höyrynsulkumuovi
4. Mineraalivilla 100 mm
5. Kuitusementtilevy
6. Koolaus
7. Julkisivupellitys

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte mineraalivillasta (mikrobi 15) mikrobianalyysiin. Analyysin perusteella näytteessä ei ole viitettä vauriosta. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 4.

**Havainnot:**

- Ulkoseinärakenne on saadun tiedon uusittu 1998-1999. Rakenteessa käytetty kuitusementtilevy ei rakentamisajankohdan mukaan sisällä asbestia.



Kuva 47. Rakenneavaus US5

<b>RAMBOLL</b>	Työn nro	Tunniste <b>US6</b>	
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys 25.9.2015	Tekijä TL	TILA <b>Taso +8,680, yleisöaula A, ulko- puoli</b>

**Kuvaus:**

Ulkoseinään tehtiin ulkopuolelta Ø100 mm rakenneavaus kuivaporausmenetelmällä eristetilaa asti rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnon arvioimiseksi.

**Rakenteet ulkoa sisäänpäin (Ulkoseinä yleensä):**

1. Pintakäsittely, slammaus
2. Betoni 140 mm
3. Mineraalivilla 80 mm
4. Betoni

**Rakenteet ulkoa sisäänpäin (Pilarin kohdalla):**

1. Pintakäsittely, slammaus
2. Betoni 180 mm
3. Huokoinen puukuitulevy 80 mm
4. Betoni (pilari)

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäytteet eristeistä (mikrobi 7 ja mikrobi 8) mikrobianalyysiä varten. Analyysin perusteella näytteissä ei ole viitettä vauriosta. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 4.

**Havainnot:**

- Rakenneavaus on pilarin ja seinän liittymäkohtassa. Eristetilassa on sekä mineraalivillaa että huokoista puukuitulevyä. Betoniseinän paksuus vaihtelee.
- Eristetilassa ei havaittu ilmavirtausta.



Kuva 48. Rakenneavaus US6



Kuva 49. Betoniseinän paksuus vaihtelee ja eristetilassa on sekä mineraalivillaa että huokoista puukuitulevyä




LIITE 3. HAVAINOKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro		Tunniste <b>US7</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Toimistolaajennus A</b>	Päiväys 25.9.2015	Tekijä TL	TILA <b>Taso +8,680, lipunmyynti, ulko- puoli</b>
<p><b>Kuvaus:</b> Ulkoseinään tehtiin ulkopuolelta Ø100 mm rakenneavaus kuivaporausmenetelmällä eristetilaan asti rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnon arvioimiseksi.</p> <p><b>Rakenteet ulkoa sisäänpäin (ulkoseinä yleensä):</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Pintakäsittely, laasti</li><li>2. Betoni 195 mm</li><li>3. Mineraalivilla 135 mm</li><li>4. Ilmarako 30 mm</li><li>5. Tiili</li></ol> <p><b>Rakenteet ulkoa sisäänpäin (ulkoseinä kantavan pilarin kohdalla):</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Pintakäsittely, laasti</li><li>2. Betoni 195 mm</li><li>3. Mineraalivilla 110 mm</li><li>4. Betonipilari</li></ol> <p><b>Otetut näytteet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte mineraalivillasta (mikrobi 9) mikrobianalyysiä varten. Analyysin perusteella näytteessä on viite mikrobivauriosta. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 4.</li></ul> <p><b>Havainnot:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Eristetilassa havaittiin ilmavirtausta ja seinän sisäpinnassa havaittiin halkeamia. Eristetilasta voi kulkeutua halkeamien ja muiden epäjatkuvuuskohtien kautta epäpuhtauksia sisäilmaan.</li><li>• Eristetilassa havaittiin vaurioituneita puurakenteita.</li><li>• Muurattujen seinärakenteiden ja betonipilareiden sekä -palkkien liittymät ovat auenneet.</li></ul>			



LIITE 3. HAVAINOKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro		Tunniste <b>US7</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Toimistolaajennus A</b>	Päiväys 25.9.2015	Tekijä TL	TILA <b>Taso +8,680, lipunmyynti, ulko- puoli</b>



Kuva 50. Rakenneavaus US7, avauksessa betonipilarin ja sisäverhousmuurauksen liittymä



Kuva 51. Eristetilassa vaurioituneita puurakenteita



Kuva 52. Muuratun seinän ja betonipalkin liittymä on auennut

<b>RAMBOLL</b>	Työn nro	Tunniste <b>US8</b>	
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Harjoitushalli</b>	Päiväys 29.9.2015	Tekijä TL	TILA <b>Taso +8,680, toimisto, ulkopuoli</b>

**Kuvaus:**

Ulkoseinään tehtiin ulkopuolelta Ø100 mm rakenneavaus kuivaporausmenetelmällä eristetilaa asti rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnon arvioimiseksi.

**Rakenteet ulkoa sisäänpäin:**

1. Pintakäsittely, slammaus
2. Betoni 60 mm
3. Mineraalivilla 170 mm
4. Betoni

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte liikuntasaumamassasta (PCB3). Näyte ei sisällä PCB-yhdisteitä yli vaarallisen jätteen raja-arvon. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 5.
- Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte mineraalivillasta (mikrobi 11). Materiaalianalyysin perusteella näytteessä on viite mikrobivauriosta. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 4.

**Havainnot:**

- Avaus tehtiin ikkuna-aukon alapuolelle. Havaintojen mukaan ulkoseinän eristetilasta on ilmayhteys ikkunarakenteiden liittymien kautta sisäilmaan. Epäpuhtauksia voi kulkeutua eristilasta sisäilmaan.
- Mineraalivillasta oli paikoin tummunut.




Kuva 53. Rakenneavaus US8



Kuva 54. Ikkunan karmiliittymän kautta on suora ilmayhteys eristetilasta sisäilmaan

LIITE 3. HAVAIN TOKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro	Tunniste <b>US9</b>	
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Toimistolaajennus B</b>	Päiväys 24.9.2015	Tekijä TL	TILA <b>Taso +8,680, toimisto, ulkopuoli</b>

**Kuvaus:**

Ulkoseinään tehtiin ulkopuolelta rakenneavaus rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnon arvioimiseksi.

**Rakenteet ulkoa sisäänpäin:**

1. Pintakäsittely, slammaus
2. Kalkkiahiekkatiili 130 mm
3. Mineraalivilla 145 mm + puurunko
4. Kalkkiahiekkatiili

**Otetut näytteet:**

Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte mineraalivillasta (mikrobi 3) mikrobianalyysia varten. Analyysin perusteella näytteessä ei ole viitettä vauriosta. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 4.

**Havainnot:**

- Avauskohdassa havaittiin ikkunan apukarmi. Avauskohdasta ei ollut mahdollista tarkastaa, onko muurausten välissä yleensäkin puurunkoa.
- Rakenneavauksessa ei havaittu toimivaa ilmarakoa. Julkisivumuurausten ja mineraalivillan välissä on laastipursetta.



Kuva 55. Rakenneavaus US9




Kuva 56. Laastipursetta eristetilassa

LIITE 3. HAVAINOKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro	Tunniste <b>US10</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Harjoitushalli</b>	Päiväys 25.9.2015	Tekijä E-R K TILA <b>Taso +8,680, por- rashuone, ulkopuoli</b>
<p><b>Kuvaus:</b> Ulkoseinän alaosaan tehtiin ulkopuolelta rakenneavaus irrottamalla sokkelipeltiä pellin jatkoskohtaan asti.</p> <p><b>Rakenteet ulkoa sisäänpäin, sokkeliosa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sokkelipelti, maalattu</li><li>2. Vanerilevy 10 mm (paikoin vesivaneri)</li><li>3. Ilmarako 100 mm + puurunko</li><li>4. EPS 50 mm</li><li>5. XPS 60 mm</li><li>6. Bitumikermi, alaosaan kuumabitumoitu, käännetyn kattorakenteen vedeneristeen ylösnosto</li><li>7. Kantava rakenne, betoni</li></ol> <p><b>Rakenteet ulkoa sisäänpäin, seinäosa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Pintakäsittely, laasti</li><li>2. Betoni (kuorielementti) 80 mm</li><li>3. Mineraalivilla, kova 160 mm</li><li>4. Kantava rakenne, betoni</li></ol> <p><b>Otetut näytteet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rakenneavauksesta ei otettu materiaalinäytteitä.</li></ul> <p><b>Havainnot:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Avauskohdassa on palovaurioita.</li><li>• Sokkelirakenteen puinen alajuoksu on asennettu käännetyn katon pintalaatan päälle. Alajuoksun takana sijaitseva XPS eriste jatkuu todennäköisesti käännetyn katon kantavaan rakenteeseen saakka.</li><li>• Sokkelipellin liittymien tiivistykset olivat huonokuntoiset. Liittymät eivät ole tiiviitä.</li><li>• Käännetyn katon vedeneristeen liittymä kantavaan betoniseinään ei ole tiivis. Yläpuolelta lämmöneristetilaa kulkeutuva vesi pääsee valumaan vedeneristeen taustaan.</li></ul>		

LIITE 3. HAVAINOKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro	Tunniste <b>US10</b>	
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Harjoitushalli</b>	Päiväys 25.9.2015	Tekijä E-R K	TILA <b>Taso +8,680, por- rashuone, ulkopuoli</b>



Kuva 57. Rakenneavaus US10



Kuva 59. Sokkelipellin takana palovaurioitunut vanerilevy




Kuva 58. Käännetyn katon vedeneristeen yläreunan liittymä kantavaan betoniseinään ei ole tiivis



Kuva 60. Ulkoseinän rakennetta avauskohdan yläpuolella



	Työn nro		Tunniste <b>US11</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Toimistolaajennus B</b>	Päiväys 24.9.2015	Tekijä TL	TILA <b>Taso +8,680, iv-konehuone, ul- kopuoli</b>

**Kuvaus:**

Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus ulkopuolelta rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnon arvioimiseksi.

**Rakenteet ulkoa sisäänpäin:**

1. Pintakäsittely, slammaus
2. Kalkkiahiekkatiili 130 mm
3. Ilmaväli 20 mm
4. Mineraalivilla 120 mm
5. Kalkkiahiekkatiili

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte mineraalivillasta (mikrobi 4) mikrobianalyysiä varten. Analyysin perusteella näytteessä on viite mikrobivauriosta. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 4.
- Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte bitumihuovasta (ASB13) asbestianalyysiin. Näyte ei sisällä asbestia. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 5.

**Havainnot:**


- Ensimmäisen tiilikierroksen alla on kapillaarikatkona bitumihuopa.
- Mineraalivilla on paikoin tummunut.
- Vaurioituneesta mineraalivillasta voi olla ilmayhteys sisäilmaan rakenneliittymien ja muiden epäjatkuvuuskohtien kautta.



Kuva 61. Rakenneavaus US11



Kuva 62. Ensimmäisen tiilikierroksen alla on kapillaarikatkona bitumihuopa

	Työn nro	Tunniste <b>US12</b>	
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys 2.10.2015	Tekijä TL	TILA <b>Taso +8,680, varasto</b>

**Kuvaus:**

Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus sisäpuolelta rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnan arvioimiseksi.

**Rakenteet sisältä ulospäin:**

1. Pintakäsittely, maali
2. Kalkkiahiekkatiili 130 mm
3. Ilmaväli 15 mm
4. Mineraalivilla 70 mm
5. Betoni

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte mineraalivillasta (mikrobi 21) mikrobianalyysiä varten. Analyysin perusteella näytteessä on viite mikrobivauriosta. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 4.

**Havainnot:**


- Huonetilassa aistittiin mikrobiperäinen haju.
- Eristetilassa havaittiin vaakasuuntainen, mineraalivillaeristeinen kupariputki.



Kuva 63. Rakenneavaus US12



Kuva 64. Ulkoseinässä havaittiin kupariputki

	Työn nro	Tunniste <b>US13</b>	
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys 2.10.2015	Tekijä TL	TILA <b>Taso +8,680, varasto</b>

**Kuvaus:**

Ulkoseinään tehtiin rakenneavaus sisäpuolelta rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnon arvioimiseksi.

**Rakenteet sisältä ulospäin:**

1. Peitelevy
2. Vanerilevy 11 mm
3. Mineraalivilla 175 mm
4. Tiili

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta ei otettu materiaalinäytettä.

**Havainnot:**

- Mineraalivilla on rakenneavauskohdassa tummunut.
- Varastotilassa on mikrobiperäinen haju.
- Eristetilassa havaittiin pystysuuntainen, mineraalivillaeristeinen kupariputki.
- Eristetilan liittymät eivät ole tiiviit ja eristetilasta on yhteys sisäilmaan.
- Rakenneavauksessa ei havaittu höyrnsulkua.




Kuva 65. Rakenneavaus US13



Kuva 66. Ulkoseinässä havaittiin kupariputki



LIITE 3. HAVAINTOKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro	Tunniste <b>VP1</b>	
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys 2.10.2015	Tekijä TL	TILA <b>Taso +8,680, yleisöaula C</b>

**Kuvaus:**

Välipohjaan porattiin Ø20 mm reikä 95 mm syvyyteen asti rakennekerrosten selvittämiseksi.

**Rakenteet ylhäältä alaspäin:**

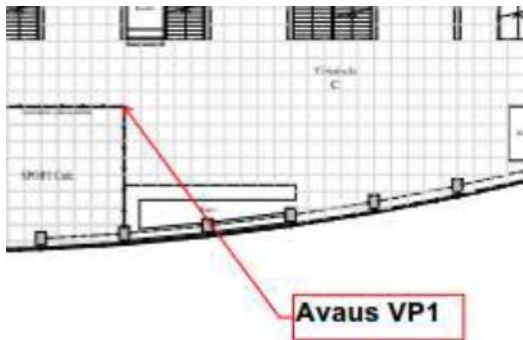
1. Pintakäsittely, massapinnoite
2. Pintabetonilaatta ~100 mm
3. Kantava betonilaatta

**Otetut näytteet:**

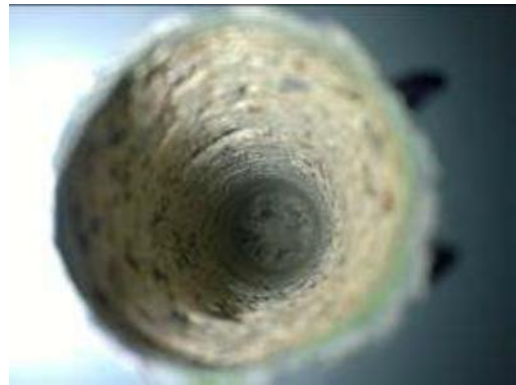
- Rakenneavauksesta ei otettu materiaalinäytettä.

**Havainnot:**

- Välipohja vastasi alkuperäisiä suunnitelmia.



Kuva 67. Rakenneavaus VP1 sijainti



Kuva 68. Rakenteen pinta- ja pohjalaatta

<b>RAMBOLL</b>	Työn nro	Tunniste <b>VP2</b>	
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys 28.9.2015	Tekijä E-R K	TILA <b>Taso +8,680, yleisöaula D</b>

**Kuvaus:**

Välipohjaan tehtiin Ø100 mm rakenneavaus kuivaporausmenetelmällä rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnon arvioimiseksi.

**Rakenteet sisältä ulospäin:**

1. Pintakäsittely, massapinnoite
2. Betoni, pintalaatta 35 mm
3. Bitumisively
4. Betoni, kantava laatta

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte bitumisivelestä (PAH12) materiaalianalyysiin. Näyte ei sisällä PAH-yhdisteitä yli vaarallisen jätteen raja-arvon. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 5.

**Havainnot:**


- Bitumisiveilyn ja pintalaatan välissä on mahdollisesti valupaperi.



Kuva 69. Rakenneavaus VP2



Kuva 70. Bitumikerros pintalaatan alapinnassa

	Työn nro	Tunniste <b>VP3</b>	
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Toimistolaajennus B</b>	Päiväys 28.9.2015	Tekijä TL	TILA <b>Taso +4,900, lämmönjakohuone</b>

**Kuvaus:**

Välipohjaan tehtiin Ø100 mm rakenneavaus kuivaporausmenetelmällä välipohjan eristetilaan asti rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnan arvioimiseksi. Rakenneavauskohta sijaitsee väestönsuojan yläpuolella.

**Rakenteet sisältä ulospäin:**

1. Muovimatto
2. Betonilaatta 160 mm
3. Valupaperi
4. Kevytsora 310 mm
5. Betoni, kantava

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäytteet kevytsoratäytöstä (mikrobi 6) sekä valupaperista (mikrobi 5) mikrobianalyysiin. Analyysin perusteella näytteissä ei ollut viitetteitä vaurioista. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 4.

**Havainnot:**

- Rakenneavauskohdassa kevytsorakerros ja ylemmän betonilaatan alapinta olivat aistinvaraisten havaintojen mukaan erittäin märkiä.




Kuva 71. Rakenneavaus VP3



Kuva 72. Pintabetonilaatan alapinnassa on valupaperi

LIITE 3. HAVAINTOKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro	Tunniste <b>VS1</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys 24.9.2015	Tekijä E-R K
		TILA <b>Taso +4,900, kuntosali/ jäähallin tila</b>

**Kuvaus:**

Rakenneavaus tehtiin kuntosalin ja jäänhoitokonetilan väliseen seinään noin 1 metrin korkeudelle rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnan arvioimiseksi.

**Rakenteet jäänhoitokonetilan puolelta lukien:**

1. Pintakäsittely, maali
2. Kalkkiehkeätiili 130 mm
3. Ilmaväli 50 mm
4. Pikisively
5. Betoniseinä
6. Ilmaväli 100 mm
7. Kalkkiehkeätiili 130 mm
8. Pintakäsittely, maali

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte pikisivelystä (ASB14) asbestianalyysiin. Näyte ei sisällä asbestia. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 5.

**Havainnot:**


- Kuntosalin puoleisessa ilmavälissä havaittiin puurakenteita.



Kuva 73. Rakenneavaus VS1 kuntosalin puolelta



Kuva 74. Jäänhoitokonetilan puolella on betonin pinnassa pikisively kosteussulkuna

	Työn nro	Tunniste <b>VS2</b>	
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys 28.9.2015	Tekijä TL	TILA <b>Taso +4,900, säilytys</b>

**Kuvaus:**

Väliseinään tehtiin rakenneavaus vanhaan ulkoseinään asti seinän alaosaan rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnan arvioimiseksi.

**Rakenteet sisältä ulospäin**

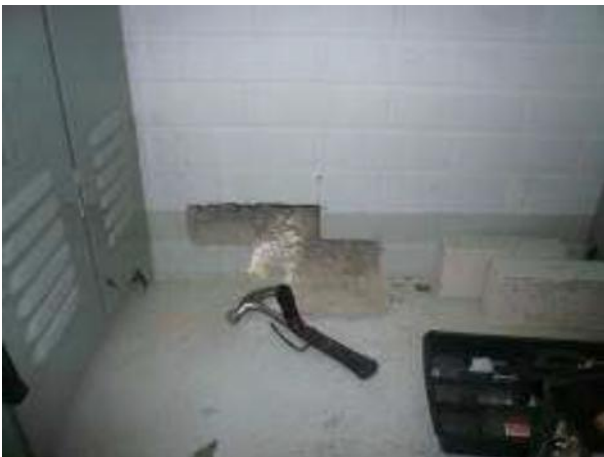
1. Pintakäsittely, maali
2. Kalkkiahiekkatiili 130 mm
3. Ontelotila 100 mm -1000 mm
4. Ruiskubetonoitu kalliopinta

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta ei otettu materiaalinäytteitä.

**Havainnot:**

- Tiiliverhouksen takaisessa ontelotilassa ei havaittu kosteutta.




Kuva 75. Rakenneavaus VS2



Kuva 76. Tiiliverhouksen takana on tiilmursketta ja saumauslaastia. Kuvassa kalliuseinäämä on ruiskubetonoitu

LIITE 3. HAVAINOKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro	Tunniste <b>VS3</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Harjoitushalli</b>	Päiväys <b>23.9.2015</b>	Tekijä <b>E-R K</b>
		TILA <b>Taso +4,900, valmentaja</b>

**Kuvaus:**

Väliseinään tehtiin rakenneavaus seinän alaosaan rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnan arvioimiseksi.

**Rakenteet sisältä ulospäin:**

1. Pintakäsittely, maali
2. Kalkkiehkekatiili 130 mm
3. Ilmaväli 50 mm
4. Ruiskubetonoitu kalliopinta

**Otetut näytteet:**


- Rakenneavauksesta ei otettu materiaalinäytteitä.

**Havainnot:**

- Ilmavälin alaosa on osittain tukkiutunut laastipurseista.
- Varastotilan lattiamateriaalista ei otettu asbestinäytettä. Vinyylilaatta voi sisältää asbestia.



Kuva 77. Rakenneavaus VS3


	Työn nro		Tunniste <b>YP1</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys <b>23.9.2015</b>	Tekijä <b>MK</b>	TILA <b>kattotaso</b>
<p><b>Kuvaus:</b> Yläpohjaan tehtiin noin 300 x 300 mm rakenneavaus räystään kohdalle räystäsrakenteen toteutustavan selvittämiseksi. Samalla avattiin kehärakenteen yläpään suojapellityksiä kehän yläpään kunnon selvittämiseksi.</p> <p><b>Yläpohjan rakenteet ylhäältä alaspäin</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bitumikermi, 5 kerrosta</li> <li>2. Mineraalivilla, laakeroiva 40-50 mm</li> <li>3. Teräspoimulevy ~30 mm</li> <li>4. Ilmaväli, puurunko</li> <li>5. Räystäslaatta, betonia</li> </ol> <p><b>Kehärakenteen yläpään suojarakenne ulkoa sisäänpäin</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Saumattu pelti</li> <li>2. Umpilaudoitus 22 mm</li> <li>3. Tervapaperi</li> <li>4. Mineraalivilla + puurunko 70 mm</li> <li>5. Tervapaperi</li> <li>6. Harvalaudoitus</li> <li>7. Ilmatila, jossa sijaitsee kehärakenteen yläosa</li> </ol> <p><b>Otetut näytteet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte vesikattokermistä (ASB16, PAH15) asbesti- ja PAH-analyysiin. Analyysien perusteella näyte ei sisällä asbestia eikä PAH-yhdisteitä yli vaarallisen jätteen raja-arvon. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 5.</li> <li>• Räystäslaatan yläpinnasta otettiin näyte ohuthieanalyysiin (OH1). Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 6.</li> </ul> <p><b>Havainnot:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yläpohjatilassa runsaasti lintujen jätöksiä.</li> <li>• Räystään ja kehän betonirakenteissa ei havaittu vaurioita.</li> <li>• Räystään betonirakenteen pääterästen (yläpinta) suojapeitepaksuus on ~60 mm.</li> <li>• Räystään betonilaatan yläpinnassa karbonatisoituminen edennyt noin 30 mm (tutkittu fenoliftaleiinilla).</li> <li>• Kehän yläpäässä on 4 jännepunosankkuria, joilla kehän pilari on jännitetty. Ankkurilevyssä ja ankkureissa on lievää korroosiota.</li> </ul>			



LIITE 3. HAVAINTEKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro	Tunniste <b>YP1</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys 23.9.2015	Tekijä MK TILA <b>kattotaso</b>
		
Kuva 78. Rakenneavaus YP1		Kuva 79. Näkymä yläpohjatilaan, kuvassa yläpohjarakenteen kaapelin ankkurointi
		
Kuva 80. Kehärakenteen yläosan suojakotelo		Kuva 81. Näkymä kehän yläosasta ja jännepunosten ankkuroinnista



	Työn nro		Tunniste <b>YP2</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys <b>23.9.2015</b>	Tekijä <b>MK</b>	TILA <b>kattotaso</b>

**Kuvaus:**

Yläpohjaan tehtiin noin 300 x 300 mm rakenneavaus päätyrystään kohdalle rakenteen toteutustavan selvittämiseksi.

**Yläpohjan rakenteet ylhäältä alaspäin**

1. Bitumikermit ~50 mm
2. Kumimatto
3. Bitumikermit
4. Kuparipelti
5. Bitumi ja juuttikangasvahvisteinen kermi
6. Betoninen yläpohjalaatta

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte vesikattokermeistä (ASB17, PAH16) asbesti- ja PAH-analyysiin. Analyysien perusteella näyte ei sisällä asbestia eikä PAH-yhdisteitä yli vaarallisen jätteen raja-arvon. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 5.

**Havainnot:**


- Avauskohdassa on runsaasti kermejä.
- Avauskohdassa on todennäköisesti liikuntasäily.




Kuva 82. Rakenneavaus YP2



Kuva 83. Rakenneavaus tehtiin päätyrystään taitekohtaan.

	Työn nro		Tunniste <b>YP3</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys <b>23.9.2015</b>	Tekijä <b>MK</b>	TILA <b>kattotaso</b>
<p><b>Kuvaus:</b> Yläpohjaan tehtiin rakenneavaus kehärakenteen suojakotelon sekä yläpohjan liittymän kohdalle toteutustavan dokumentoimiseksi sekä kehän yläosan kunnon selvittämiseksi.</p> <p><b>Yläpohjan rakenteet ylhäältä alaspäin</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bitumikermi 3 kerrosta</li> <li>2. Mineraalivilla 40-50 mm</li> <li>3. Teräspoimulevy ~30 mm</li> <li>4. Ilmaväli, puurunko</li> <li>5. Räystäslaatta, betonia</li> </ol> <p><b>Kehärakenteen yläpään suojarakenne ulkoa sisäänpäin</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Saumattu pelti</li> <li>2. Umpilaudoitus 22 mm</li> <li>3. Tervapaperi</li> <li>4. Mineraalivilla + puurunko 70 mm</li> <li>5. Tervapaperi</li> <li>6. Harvalaudoitus</li> </ol> <p><b>Otetut näytteet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte pikiliimasta, jolla on liimattu ekspandoidut korkkilevyt betonirakenteisiin (ASB18, PAH18) asbesti- ja PAH-analyysiin. Analyysien perusteella näyte ei sisällä asbestia eikä PAH-yhdisteitä yli vaarallisen jätteen raja-arvon. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 5.</li> <li>• Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte kehän yläosan suojakotelon tuulensuoja- ja höyrünsulkutervapaperista (PAH17) PAH-analyysiin. Analyysin perusteella näyte ei sisällä PAH-yhdisteitä yli vaarallisen jätteen raja-arvon. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 5.</li> <li>• Kehän pystypinnasta otettiin näyte ohuthieanalyysiin (OH2). Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 6.</li> <li>• Klوريدipitoisuus mitattiin kehän jännepunosten injektointimassasta (KLO1). Näytteessä ei ole merkittäviä määriä klorideja, tulos 0,01 Cl- p-%.</li> <li>• Klوريدipitoisuus mitattiin kehän betonista (KLO2). Näytteessä ei merkittäviä määriä klorideja, tulos 0,01 Cl- p-%.</li> </ul> <p><b>Havainnot:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Räystään ja kehän betonirakenteissa ei havaittu vaurioita.</li> <li>• Teräsbetonikehää sekä kehän yläosan välisiä betonipalkkeja on eristetty ekspandoidulla korkkilevyllä yläpohjatilassa.</li> <li>• Räystään betonirakenteen pääterästen (yläpinta) suojapeitepaksuus on ~65 mm.</li> <li>• Kehän pilarin karbonatisoituminen on edennyt noin 3 mm yläpään suojakotelotilassa (tutkittu fenoliftaleiinilla).</li> <li>• Kehän yläpäässä on 2 jännepunosankkuria, joilla kehän pilari on jännitetty.</li> <li>• Räystäslaatan yläpintaan tehtiin vetokoe (VETO1), jonka tulos oli 1,75 MPa. Murtokohta oli aivan laatan yläpinnassa.</li> <li>• Kehärakenteen pystypintaan tehtiin vetokoe (VETO2), jonka tulos oli 2,1 MPa. Murtokohta oli aivan betonin pinnassa.</li> <li>• Kehärakenteen jännepunosten ankkuroinnin alueella ei havaittu korroosiota.</li> <li>• Yläpohjaa kannattelevan jännitetyn kaapelin ankkurissa havaittiin lievää korroosiota.</li> <li>• Yläpohjatilassa havaittiin runsaasti rakennusjätettä.</li> <li>• Ulokeräystään yläpuolinen yläpohjatila tuulettu havaintojen mukaan hyvin.</li> </ul>			

LIITE 3. HAVAINTEKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro	Tunniste <b>YP3</b>	
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys 23.9.2015	Tekijä MK	TILA <b>kattotaso</b>




Kuva 84. Rakenneavaus YP3



Kuva 85. Yläpohjaa kannattelevan kaapelin ankkurissa lievää korroosiota



Kuva 86. Yläpohjatilassa rakennusjätettä, oikealla kehät yhteen sitova korkkieristeinen teräsbetonipalkki

	Työn nro	Tunniste <b>YP4</b>	
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys <b>23.9.2015</b>	Tekijä <b>MK</b>	TILA <b>kattotaso</b>

**Kuvaus:**

Yläpohjaan tehtiin noin 300 x 300 mm rakenneavaus päädyn nurkka-alueen kohdalle rakenteen toteutustavan selvittämiseksi.

**Yläpohjan rakenteet ylhäältä alaspäin**

1. Bitumikermit ~20 mm
2. Umpilaudoitus 22 mm
3. Koolaus 50 mm
4. Koolaus 100 mm + mineraalivilla
5. Betoninen yläpohjalaatta

**Otetut näytteet:**

- Avauskohdasta ei otettu materiaalinäytteitä.

**Havainnot:**

- Avauskohdassa on runsaasti kermejä.



Kuva 87. Rakenneavaus YP4.

<b>RAMBOLL</b>	Työn nro		Tunniste <b>YP5</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys <b>12.10.2015</b>	Tekijä <b>MK</b>	TILA <b>kattotaso</b>

**Kuvaus:**

Yläpohjaan tehtiin alapuolelta noin 100 x 100 mm rakenneavaus rakenteen toteutustavan selvittämiseksi. Avaus keskeytettiin poimulevyyn.

**Yläpohjan rakenteet ylhäältä alaspäin**

1. Teräspoimulevy ~50 mm
2. Mineraalivilla 80 mm
3. Alumiinipaperi
4. Mineraalivilla (alapinnassa valkoinen pinnoite) 10 mm
5. Rauditusverkko

**Otetut näytteet:**

- Mineraalivillasta alumiinipaperin alapuolelta otettiin materiaalinäyte (mikrobi 22) mikrobianalyysiin. Analyysin perusteella näytteessä ei ole viitteitä vauriosta. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 4.
- Mineraalivillasta alumiinipaperin yläpuolelta otettiin materiaalinäyte (mikrobi 23) mikrobianalyysiin. Analyysin perusteella näytteessä ei ole viitteitä vauriosta. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 4.
- Katon alapinnan valkosesta maalista otettiin materiaalinäyte asbestianalyysiin (ASB19). Analyysin perusteella näyte ei sisällä asbestia. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 4.

**Havainnot:**

- Alumiinipaperin alapuolisessa mineraalivillassa on tummuneita kohtia.
- Tutkimushetkellä rakenneavauskohdassa havaittiin ilmavirta sisätilasta yläpohjarakenteeseen päin.
- Yläpohjan rakenteet on kannateltu suunnitelmien mukaisilla noin 100 mm korkeilla C-teräsprofiilirakenteisilla kaseteilla, joiden leveys on 900 mm. Profiilien väliset saumat on tiivistetty solumuovilla, joka on haurastunut ja monin paikoin irronnut.
- Teräsprofiilien liitostapaa toisiinsa ei avauksesta pystytty todentamaan.
- Teräsprofiilikasetit on kiinnitetty kantaviin teräspunksiin pulttiliitoksien.



Kuva 88. Rakenneavaus YP5



Kuva 89. Teräskasettien väliset tiivisteet ovat pudonneet pois ja raosta havaittiin ilmavirta yläpohjaan päin



<b>RAMBOLL</b>	Työn nro		Tunniste <b>YP6</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Vanha jäähalli</b>	Päiväys <b>28.9.2015</b>	Tekijä <b>TL</b>	TILA <b>kattotaso</b>

**Kuvaus:**

Yläpohjaan tehtiin noin 300x300 mm rakenneavaus kantavaan betonilaattaan asti rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnon arvioimiseksi.

**Rakenteet ulkoa sisäänpäin:**

6. Kattohuopa 6 mm
7. Mineraalivilla (laakerikerros) 25 mm
8. Sora (kallistukset)
9. Pikimassa ~15 mm
10. Betoni (todennäköisesti pintabetonilaatta)

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte piki/bitumisivelystä (ASB15, PAH14). Näyte ei sisällä PAH-yhdisteitä yli vaarallisen jätteen raja-arvon. Näyte ei sisällä asbestia. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 5.
- Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte mineraalivillasta (mikrobi 14) mikrobianalyysiin. Analyysin perusteella materiaalinäytteessä ei ole viitettä vauriosta. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 4.

**Havainnot:**


- Rakenneavaus lopetettiin betonilaattaan. Betonilaatta on todennäköisesti alkuperäisen yläpohjan pintabetonilaatta. Rakennesuunnitelmien mukaan pintabetonilaatan alapuolella on lämmöneriste ja kantava betonilaatta.
- Yläpohja on todennäköisesti korjattu siten, että vedeneristeenä toimineen pikimassan suojakerroksena ollut singeli on poistettu. Osa singelikerroksesta on saatettu jättää laakerivillan alustaksi riittävien kallistusten aikaansaamiseksi.



Kuva 90. Rakenneavaus YP6



Kuva 91. Soraa pikimassan päällä

	Työn nro		Tunniste <b>YP7</b>
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Harjoitushalli</b>	Päiväys <b>2.10.2015</b>	Tekijä <b>TL</b>	TILA <b>Taso +8,680, pihakansi</b>

**Kuvaus:**

Pihakanteen tehtiin noin 200 x 200 mm rakenneavaus rakennekerrosten dokumentoimiseksi sekä materiaalien kunnan arvioimiseksi.

**Rakenteet ulkoa sisäänpäin:**

1. Betonikiveys 60 mm
2. Asennushiekka 60 mm
3. Betoni 80 mm, raudoitettu
4. Kuituhuopa
5. Lämmöneriste, XPS 50 + 50 mm
6. Muovikalvo
7. Vedeneriste
8. Betoni

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta ei otettu materiaalinäytteitä.

**Havainnot:**

- Kosteutta havaittiin lämmöneristelevyjen välissä sekä muovin yläpinnassa.
- Vedeneristeessä havaittiin vähäisiä vaurioita.




Kuva 92. Rakenneavaus YP7



Kuva 93. Avauksessa näkyy vedeneriste muovikalvon alta



LIITE 3. HAVAINOKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro	Tunniste <b>YP8</b>	
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Harjoitushalli</b>	Päiväys 2.10.2015	Tekijä TL	TILA <b>Taso +8,680, pihakansi</b>

**Kuvaus:**

Pihakanteen tehtiin noin 200 x 200 mm rakenneavaus rakennekerrosten sekä materiaalien kunnon arvioimiseksi. Betonilaatasta porattiin läpi Ø20 mm kiviporalla.

**Rakenteet ulkoa sisäänpäin:**

1. Betonikiveys 60 mm
2. Asennushiekka 70 mm
3. Betoni 150 mm
4. Hiekkaa

**Otetut näytteet:**

- Rakenneavauksesta ei otettu materiaalinäytteitä.


**Havainnot:**

- Rakenneavausta ei ulotettu kantavan betonilaatan pintaan, jossa käännetyn katon vedeneriste suunnitelmien mukaan sijaitsee.
- Hiekkatäytteiseen yläpohjakaistan vedenpoisto on järjestetty alapuoliseen sulkulaattatilaan johdetuilla viemäriputkilla.



Kuva 94. Rakenneavaus YP8

LIITE 3. HAVAINTEKORTIT  
HELSINGIN JÄÄHALLI

	Työn nro	Tunniste <b>YP 9</b>	
Tutkimuskohde <b>Helsingin Jäähalli, Harjoitushalli</b>	Päiväys <b>12.10.2015</b>	Tekijä <b>MK</b>	TILA <b>Taso +1,660, harjoitushalli</b>

**Kuvaus:**

Yläpohjaan tehtiin alapuolelta käsin noin 100 x 100 mm rakenneavaus rakenteen toteutustavan selvittämiseksi. Avaus keskeytettiin kantavaan teräsbetoniilaattaan. Avauskohta sijaitsee pihakannen alapuolella.

**Rakenteet ylhäältä alaspäin:**

1. Kantava teräsbetoniilaatta
2. Kovalevy
3. Kova mineraalivilla 20 mm
4. Rei'itetty teräspoimulevy ~110 mm

**Otetut näytteet:**

- Mineraalivillasta, kovalevyn alapuolelta otettiin materiaalinäyte (mikrobi 24) mikrobianalyyysiin. Analyysin perusteella materiaalissa ei ole viitteitä vauriosta. Tarkemmat analyysivastaukset on esitetty liitteessä 4.



Kuva 95. Rakenneavaus YP 9

## Tutkimustodistus

Projekti: 1510021431/1

Ramboll Finland Oy / Espoo

PL 25

02601 ESPOO

Tutkimuksen nimi:	Ramboll Finland Oy, materiaalitutkimus	Näytteenottopvm:	
		Näyte saapui:	28.9.2015
Näytteenottaja:	T.Lappeteläinen, E.Kanerva	Analysointi aloitettu:	28.9.2015

**Mikrobiologinen tutkimus**

				Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	1. KS4	2. US2	3. US9		
Näyttenumero	15SM 03851	15SM 03852	15SM 03853		
<b>MÄÄRITYKSET</b>					
Bakteerit, suorasively	+	(+)	+		RA5204
Sädesienet, suorasively	-	-	-		RA5204
Mikrosienet 2% Malt, suorasively	-	(+)	-		RA5204
Mikrosienet DG18, suorasively	-	-	-		RA5205
Homeiden tunnistaminen, 2% Malt	ks.laus.	ks.laus.	ks.laus.		RA5205
Homeiden tunnistaminen DG18	ks.laus.	ks.laus.	ks.laus.		RA5205

**Mikrobiologinen tutkimus**

				Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	4. US11	5. VP3	6. VP3		
Näyttenumero	15SM 03854	15SM 03855	15SM 03856		
<b>MÄÄRITYKSET</b>					
Bakteerit, suorasively	+++	(+)	-		RA5204
Sädesienet, suorasively	(+)	-	-		RA5204
Mikrosienet 2% Malt, suorasively	+++	++	(+)		RA5204
Mikrosienet DG18, suorasively	++++	+	-		RA5205
Homeiden tunnistaminen, 2% Malt	ks.laus.	ks.laus.	ks.laus.		RA5205
Homeiden tunnistaminen DG18	ks.laus.	ks.laus.	ks.laus.		RA5205

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

# Tutkimustodistus

2/3

Projekti: 1510021431/1

**Lausunto** Tulosten tulkinta:

- = ei kasvua

(+) = yksi pesäke

+ = niukka kasvu

++ = kohtalainen kasvu

+++ = runsas kasvu

++++ = erittäin runsas kasvu

15SM03851: Bakterikasvu: niukka kasvu

Sädesienikasvu: ei kasvua

Mikrosienikasvu 2 % Malt: ei kasvua

Valtasukujen tunnistus: -

Mikrosienikasvu DG18: ei kasvua

Valtasukujen tunnistus: -

15SM03852: Bakterikasvu: yksi pesäke

Sädesienikasvu: ei kasvua

Mikrosienikasvu 2 % Malt: yksi pesäke

Valtasukujen tunnistus: *Aspergillus versicolor*\* yksi pesäke

Mikrosienikasvu DG18: ei kasvua

Valtasukujen tunnistus: -

15SM03853: Bakterikasvu: niukka kasvu

Sädesienikasvu: ei kasvua

Mikrosienikasvu 2 % Malt: ei kasvua

Valtasukujen tunnistus: -

Mikrosienikasvu DG18: ei kasvua

Valtasukujen tunnistus: -

15SM03854: Bakterikasvu: runsas kasvu

Sädesienikasvu: yksi pesäke

Mikrosienikasvu 2 % Malt: runsas kasvu

Valtasukujen tunnistus: *Engyodontium*\* runsas kasvu, *Aspergillus versicolor*\* niukka kasvu,*Cladosporium* niukka kasvu

Mikrosienikasvu DG18: erittäin runsas kasvu

Valtasukujen tunnistus: *Engyodontium*\* runsas kasvu, *Cladosporium* runsas kasvu, *Aspergillus versicolor*\* niukka kasvu, *Eurotium*\* yksi pesäke

15SM03855: Bakterikasvu: yksi pesäke

Sädesienikasvu: ei kasvua

Mikrosienikasvu 2 % Malt: kohtalainen kasvu

Valtasukujen tunnistus: *Acremonium*\* kohtalainen kasvu

Mikrosienikasvu DG18: niukka kasvu

Valtasukujen tunnistus: *Acremonium*\* niukka kasvu

15SM03856: Bakterikasvu: ei kasvua

Sädesienikasvu: ei kasvua

Mikrosienikasvu 2 % Malt: yksi pesäke

Valtasukujen tunnistus: *Acremonium*\* yksi pesäke

Mikrosienikasvu DG18: ei kasvua

Valtasukujen tunnistus: -

Mikrosienitulosten osalta runsas (+++) tai erittäin runsas (++++) kasvu ja sädesienitulosten osalta kohtalainen (++) , runsas (+++) tai erittäin runsas (++++) kasvu on osoitus kosteusvauriosta. Sädesienillä myös niukka kasvu (+) saattaa olla osoitus kosteusvauriosta.

Tähdellä (\*) merkityt homesuvut ovat tyypillisiä kosteusvauriomikrobeja.

**Ramboll Analytics**

Marjatta Seppä

MMM, mikrobiologi, +358 50 434 4098

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

# Tutkimustodistus

Projekti: 1510021431/1

**Lisätiedot** Näytteenottokohde: Jäähalli, Nordenskiöldinkatu, Helsinki  
Näytteenottoaika: 23.-24.9.2015  
1. KS4: maanvastainen seinä, välitila, muottilaudoitus  
2. US2: ulkoseinä, eristekerros, Toja-levy  
3. US9: ulkoseinä, eristekerros, mineraalivilla  
4. US11, ulkoseinä, eristekerros, mineraalivilla  
5. VP3, kerroksellinen välipohja, valupaperi  
6. VP3, kerroksellinen välipohja, Leca-sora

**Jakelu** kii.miettunen@ramboll.fi; sanna.koskela@ramboll.fi

# Tutkimustodistus

1/2

Projekti: 1510021431/2

Ramboll Finland Oy / Espoo

PL 25

02601 ESPOO

Tutkimuksen nimi:	Ramboll Finland Oy, materiaalitutkimus	Näytteenottopvm:	
		Näyte saapui:	29.9.2015
Näytteenottaja:	T.Lappeteläinen, E.Kanerva	Analysointi aloitettu:	29.9.2015

## Mikrobiologinen tutkimus

					Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	7. US6	8. US6	9. US7	10. US- <del>12</del> 1		
Näyttenumero	15SM 03882	15SM 03883	15SM 03884	15SM 03885		
<b>MÄÄRITYKSET</b>						
Bakteerit, suorasively	-	-	+++	-		RA5204
Sädesienet, suorasively	-	-	(+)	-		RA5204
Mikrosienet 2% Malt, suorasively	-	-	+++	-		RA5204
Mikrosienet DG18, suorasively	-	-	+++	(+)		RA5205
Homeiden tunnistaminen, 2% Malt	-	-	ks.laus.	-		RA5205
Homeiden tunnistaminen DG18	-	-	ks.laus.	ks.laus.		RA5205

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

# Tutkimustodistus

2/2

Projekti: 1510021431/2

**Lausunto** Tulosten tulkinta:

- = ei kasvua

(+) = yksi pesäke

+ = niukka kasvu

++ = kohtalainen kasvu

+++ = runsas kasvu

++++ = erittäin runsas kasvu

15SM03882: Bakterikasvu: ei kasvua

Sädesienikasvu: ei kasvua

Mikrosienikasvu 2 % Malt: ei kasvua

Valtasukujen tunnistus: -

Mikrosienikasvu DG18: ei kasvua

Valtasukujen tunnistus: -

15SM03883: Bakterikasvu: ei kasvua

Sädesienikasvu: ei kasvua

Mikrosienikasvu 2 % Malt: ei kasvua

Valtasukujen tunnistus: -

Mikrosienikasvu DG18: ei kasvua

Valtasukujen tunnistus: -

15SM03884: Bakterikasvu: runsas kasvu

Sädesienikasvu: yksi pesäke

Mikrosienikasvu 2 % Malt: runsas kasvu

Valtasukujen tunnistus: Engyodontium\* runsas kasvu

Mikrosienikasvu DG18: runsas kasvu

Valtasukujen tunnistus: Engyodontium\* runsas kasvu, Cladosporium runsas kasvu

15SM03885: Bakterikasvu: ei kasvua

Sädesienikasvu: ei kasvua

Mikrosienikasvu 2 % Malt: ei kasvua

Valtasukujen tunnistus: -

Mikrosienikasvu DG18: yksi pesäke

Valtasukujen tunnistus: Cladosporium yksi pesäke

Mikrosienitulosten osalta runsas (+++) tai erittäin runsas (++++) kasvu ja sädesienitulosten osalta kohtalainen (++) , runsas (+++) tai erittäin runsas (++++) kasvu on osoitus kosteusvauriosta. Sädesienillä myös niukka kasvu (+) saattaa olla osoitus kosteusvauriosta.

Tähdellä (\*) merkityt homesuvut ovat tyypillisiä kosteusvauriomikrobeja.

**Ramboll Analytics**

Marjatta Seppä

MMM, mikrobiologi, +358 50 434 4098

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

**Lisätiedot** Näytteenottokohde: Jäähalli, Nordenskiöldinkatu, Helsinki

7. US6 15SM03882 Ulkoseinä, eristetila, min. villa kova

8. US6 15SM03883 Ulkoseinä, eristetila, min. villa

9. US7 15SM03884 Ulkoseinä, eristetila, mineraalivilla

10. US12 15SM03885 Ulkoseinä, eristetila, mineraalivilla

**Jakelu**

kiia.miettunen@ramboll.fi; sanna.koskela@ramboll.fi

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.



# Tutkimustodistus

Projekti: 1510021431/3

Ramboll Finland Oy / Espoo

PL 25

02601 ESPOO

Tutkimuksen nimi:	Ramboll Finland Oy, materiaalitutkimus		
Asiakkaan viite:	1510021431	Näytteenottopvm:	
		Näyte saapui:	2.10.2015
Näytteenottaja:	Tony Lappeteläinen	Analysointi aloitettu:	2.10.2015

## Mikrobiologinen tutkimus

				Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	11. US8	12. US3	13. <del>AP12</del> AP6		
Näyttenumero	15SM 03923	15SM 03924	15SM 03925		
<b>MÄÄRITYKSET</b>					
Bakteerit, suorasively	+++	+++	-		RA5204
Sädesienet, suorasively	++	-	-		RA5204
Mikrosienet 2% Malt, suorasively	++	(+)	-		RA5204
Mikrosienet DG18, suorasively	++	(+)	-		RA5205
Homeiden tunnistaminen, 2% Malt	ks.laus.	ks.laus.	ks.laus.		RA5205
Homeiden tunnistaminen DG18	ks.laus.	ks.laus.	ks.laus.		RA5205

## Mikrobiologinen tutkimus

				Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	14. YP6	15. US5	16. <del>AP12</del> AP6		
Näyttenumero	15SM 03926	15SM 03927	15SM 03928		
<b>MÄÄRITYKSET</b>					
Bakteerit, suorasively	++	-	(+)		RA5204
Sädesienet, suorasively	-	-	-		RA5204
Mikrosienet 2% Malt, suorasively	-	-	+		RA5204
Mikrosienet DG18, suorasively	-	-	+		RA5205
Homeiden tunnistaminen, 2% Malt	ks.laus.	ks.laus.	ks.laus.		RA5205
Homeiden tunnistaminen DG18	ks.laus.	ks.laus.	ks.laus.		RA5205

## Mikrobiologinen tutkimus

				Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	17. AP7				
Näyttenumero	15SM 03929				
<b>MÄÄRITYKSET</b>					
Bakteerit, suorasively	-				RA5204
Sädesienet, suorasively	-				RA5204
Mikrosienet 2% Malt, suorasively	-				RA5204
Mikrosienet DG18, suorasively	-				RA5205
Homeiden tunnistaminen, 2% Malt	ks.laus.				RA5205
Homeiden tunnistaminen DG18	ks.laus.				RA5205

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

# Tutkimustodistus

2/3

Projekti: 1510021431/3

**Lausunto** Tulosten tulkinta:  
- = ei kasvua  
(+) = yksi pesäke  
+ = niukka kasvu  
++ = kohtalainen kasvu  
+++ = runsas kasvu  
++++ = erittäin runsas kasvu

15SM03923: Bakterikasvu: runsas kasvu  
Sädesienikasvu: kohtalainen kasvu  
Mikrosienikasvu 2 % Malt: kohtalainen kasvu  
Valtasukujen tunnistus: Engyodontium\* niukka kasvu, Penicillium niukka kasvu, Ulocladium\* yksi pesäke, Mucor yksi pesäke, hiiva yksi pesäke  
Mikrosienikasvu DG18: kohtalainen kasvu  
Valtasukujen tunnistus: Engyodontium kohtalainen kasvu, Mucor niukka kasvu, Cladosporium niukka kasvu, Aspergillus ochraceus\* yksi pesäke

15SM03924: Bakterikasvu: runsas kasvu  
Sädesienikasvu: ei kasvua  
Mikrosienikasvu 2 % Malt: yksi pesäke  
Valtasukujen tunnistus: Chrysosporium yksi pesäke  
Mikrosienikasvu DG18: yksi pesäke  
Valtasukujen tunnistus: hiiva yksi pesäke

15SM03925: Bakterikasvu: ei kasvua  
Sädesienikasvu: ei kasvua  
Mikrosienikasvu 2 % Malt: ei kasvua  
Valtasukujen tunnistus: -  
Mikrosienikasvu DG18: ei kasvua  
Valtasukujen tunnistus: -

15SM03926: Bakterikasvu: kohtalainen kasvu  
Sädesienikasvu: ei kasvua  
Mikrosienikasvu 2 % Malt: ei kasvua  
Valtasukujen tunnistus: -  
Mikrosienikasvu DG18: ei kasvua  
Valtasukujen tunnistus: -

15SM03927: Bakterikasvu: ei kasvua  
Sädesienikasvu: ei kasvua  
Mikrosienikasvu 2 % Malt: ei kasvua  
Valtasukujen tunnistus: -  
Mikrosienikasvu DG18: ei kasvua  
Valtasukujen tunnistus: -

15SM03928: Bakterikasvu: yksi pesäke  
Sädesienikasvu: ei kasvua  
Mikrosienikasvu 2 % Malt: niukka kasvu  
Valtasukujen tunnistus: Tritirachium\* niukka kasvu, Penicillium yksi pesäke  
Mikrosienikasvu DG18: niukka kasvu  
Valtasukujen tunnistus: Aspergillus sp. niukka kasvu, Penicillium niukka kasvu

15SM03929: Bakterikasvu: ei kasvua  
Sädesienikasvu: ei kasvua  
Mikrosienikasvu 2 % Malt: ei kasvua  
Valtasukujen tunnistus: -  
Mikrosienikasvu DG18: ei kasvua  
Valtasukujen tunnistus: -

Mikrosienitulosten osalta runsas (+++) tai erittäin runsas (++++) kasvu ja sädesienitulosten osalta kohtalainen (++) , runsas (+++) tai erittäin runsas (++++) kasvu on osoitus kosteusvauriosta. Sädesienillä myös niukka kasvu (+) saattaa olla osoitus kosteusvauriosta.

Tähdellä (\*) merkityt homesuvut ovat tyypillisiä kosteusvauriomikrobeja.

## Ramboll Analytics

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

# Tutkimustodistus

Projekti: 1510021431/3

*Marjatta Seppä*

Marjatta Seppä

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

MMM, mikrobiologi, +358 50 434 4098

**Lisätiedot** Näytteenottokohde: Jäähalli, Nordenskiöldinkatu, Helsinki

Näytteenottopäivät: 28.-29.9.2015

Näytetiedot:

11. US8, ulkoseinä, eristetila, min.villa
12. US3, ulkoseinä, eristetila, toja-levy
13. AP12, alapohja, valupaperi
14. YP6, yläpohja, min.villa
15. US5, ulkoseinä, eristetila, min.villa
16. AP12, alapohja, eristetila, Leca-sora
17. AP7, alapohja, muottilauta

**Jakelu** kii.miettunen@ramboll.fi; sanna.koskela@ramboll.fi

# Tutkimustodistus

1/2

Projekti: 1510021431/4

Ramboll Finland Oy / Espoo

PL 25

02601 ESPOO

Tutkimuksen nimi:	Ramboll Finland Oy, materiaalitutkimus		
Asiakkaan viite:	1510021431	Näytteenottopvm:	30.9.2015
		Näyte saapui:	2.10.2015
Näytteenottaja:	T.Lappeteläinen, M. Koljonen	Analysointi aloitettu:	2.10.2015

## Mikrobiologinen tutkimus

				Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottpisteet	18. <del>US12</del> US1	19. Yleisö- aula D	20. Harjoitus- halli		
Näyttenumero	15SM 03930	15SM 03931	15SM 03932		
<b>MÄÄRITYKSET</b>					
Bakteerit, suorasively	-	+	+		RA5204
Sädesienet, suorasively	-	+	-		RA5204
Mikrosienet 2% Malt, suorasively	-	+	++		RA5204
Mikrosienet DG18, suorasively	-	+	+		RA5205
Homeiden tunnistaminen, 2% Malt	ks.laus.	ks.laus.	ks.laus.		RA5205
Homeiden tunnistaminen DG18	ks.laus.	ks.laus.	ks.laus.		RA5205

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

# Tutkimustodistus

2/2

Projekti: 1510021431/4

**Lausunto** Tulosten tulkinta:  
- = ei kasvua  
(+) = yksi pesäke  
+ = niukka kasvu  
++ = kohtalainen kasvu  
+++ = runsas kasvu  
++++ = erittäin runsas kasvu

15SM03930: Bakterikasvu: ei kasvua  
Sädesienikasvu: ei kasvua  
Mikrosienikasvu 2 % Malt: ei kasvua  
Valtasukujen tunnistus: -  
Mikrosienikasvu DG18: ei kasvua  
Valtasukujen tunnistus: -

15SM03931: Bakterikasvu: niukka kasvu  
Sädesienikasvu: niukka kasvu  
Mikrosienikasvu 2 % Malt: niukka kasvu  
Valtasukujen tunnistus: Penicillium niukka kasvu  
Mikrosienikasvu DG18: niukka kasvu  
Valtasukujen tunnistus: Penicillium niukka kasvu

15SM03932: Bakterikasvu: niukka kasvu  
Sädesienikasvu: ei kasvua  
Mikrosienikasvu 2 % Malt: kohtalainen kasvu  
Valtasukujen tunnistus: Ulocladium\* niukka kasvu, Penicillium niukka kasvu, Aspergillus brasiliensis yksi pesäke  
Mikrosienikasvu DG18: niukka kasvu  
Valtasukujen tunnistus: Ulocladium\* niukka kasvu, Penicillium niukka kasvu, Cladosporium yksi pesäke

Mikrosienitulosten osalta runsas (+++) tai erittäin runsas (++++) kasvu ja sädesienitulosten osalta kohtalainen (++) , runsas (+++) tai erittäin runsas (++++) kasvu on osoitus kosteusvauriosta. Sädesienillä myös niukka kasvu (+) saattaa olla osoitus kosteusvauriosta.

Tähdellä (\*) merkityt homesuvut ovat tyypillisiä kosteusvauriomikrobeja.

## Ramboll Analytics



Marjatta Seppä  
MMM, mikrobiologi, +358 50 434 4098

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

**Lisätiedot** Näytteenottokohde: Jäähalli, Nordenskiöldinkatu, Helsinki  
Näytetiedot:  
18. US12, ulkoseinä, holvitalan eriste, leca-papu  
19. Yleisöaula D, liikuntasäula  
20. Harjoitushalli, teräspalkin palosuoja, min.villa

**Jakelu** kii.miettunen@ramboll.fi; sanna.koskela@ramboll.fi

# Tutkimustodistus

1/2

Projekti: 1510021431/5

Ramboll Finland Oy / Espoo

PL 25

02601 ESPOO

---

Tutkimuksen nimi:	Ramboll Finland Oy, materiaalitutkimus	Näytteenottopvm:	2.10.2015
	mikrobi 21	Näyte saapui:	7.10.2015
Näytteenottopiste:	US 12, varasto	Analysointi aloitettu:	7.10.2015
Näytteenottaja:	T.Lappeteläinen, M.Koljonen		

---

## Mikrobiologinen tutkimus

Määrittäminen	15SM04066	Yksikkö	Menetelmä
Bakteerit, suorasively	+++		RA5204
Sädesienet, suorasively	+		RA5204
Mikrosienet 2% Malt, suorasively	-		RA5204
Mikrosienet DG18, suorasively	(+)		RA5205
Homeiden tunnistaminen, 2% Malt	-		RA5205
Homeiden tunnistaminen DG18	ks.laus.		RA5205

---

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

# Tutkimustodistus

2/2

Projekti: 1510021431/5

**Lausunto** Tulosten tulkinta:  
- = ei kasvua  
(+) = yksi pesäke  
+ = niukka kasvu  
++ = kohtalainen kasvu  
+++ = runsas kasvu  
++++ = erittäin runsas kasvu

Bakteerikasvu: runsas kasvu  
Sädesienikasvu: niukka kasvu  
Mikrosienikasvu 2 % Malt: ei kasvua  
Valtasukujen tunnistus: -  
Mikrosienikasvu DG18: yksi pesäke  
Valtasukujen tunnistus: Penicillium yksi pesäke

Mikrosienitulosten osalta runsas (+++) tai erittäin runsas (++++) kasvu ja sädesienitulosten osalta kohtalainen (++) , runsas (+++) tai erittäin runsas (++++) kasvu on osoitus kosteusvauriosta. Sädesienillä myös niukka kasvu (+) saattaa olla osoitus kosteusvauriosta.

Tähdellä (\*) merkityt homesuvut ovat tyypillisiä kosteusvauriomikrobeja.

## Ramboll Analytics



Marjatta Seppä  
MMM, mikrobiologi, +358 50 434 4098

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

**Lisätiedot** Näytteenottokohde: Jäähalli, Nordenskiöldinkatu, Helsinki  
Näytetiedot:  
US 12, varasto, nro 21 Eristetila, min.villa

**Jakelu** kii.a.miettunen@ramboll.fi; sanna.koskela@ramboll.fi



# Tutkimustodistus

1/2

Projekti: 1510021431/6

Ramboll Finland Oy / Espoo

PL 25

02601 ESPOO

---

Tutkimuksen nimi: Ramboll Finland Oy, materiaalitutkimus

Näytteenottopvm: 12.10.2015

Näyte saapui: 14.10.2015

Näytteenottaja: T. Lappeteläinen, M. Koljonen

Analysointi aloitettu: 14.10.2015

## Mikrobiologinen tutkimus

	YP5	YP5	YP9	Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottpisteet	22. <del>YP-9</del> , käytävä	23. <del>YP-9</del> , käytävä	24. <del>10</del> , harjoitushalli		
Näyttenumero	15SM 04194	15SM 04195	15SM 04196		
<b>MÄÄRITYKSET</b>					
Bakteerit, suorasively	-	-	-		RA5204
Sädesienet, suorasively	-	-	-		RA5204
Mikrosienet 2% Malt, suorasively	-	-	-		RA5204
Mikrosienet DG18, suorasively	-	-	-		RA5205
Homeiden tunnistaminen, 2% Malt	-	-	-		RA5205
Homeiden tunnistaminen DG18	-	-	-		RA5205

---

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

# Tutkimustodistus

2/2

Projekti: 1510021431/6

**Lausunto** Tulosten tulkinta:  
- = ei kasvua  
(+) = yksi pesäke  
+ = niukka kasvu  
++ = kohtalainen kasvu  
+++ = runsas kasvu  
++++ = erittäin runsas kasvu

15SM04194: Bakterikasvu: ei kasvua  
Sädesienikasvu: ei kasvua  
Mikrosienikasvu 2 % Malt: ei kasvua  
Valtasukujen tunnistus: -  
Mikrosienikasvu DG18: ei kasvua  
Valtasukujen tunnistus: -

15SM04195: Bakterikasvu: ei kasvua  
Sädesienikasvu: ei kasvua  
Mikrosienikasvu 2 % Malt: ei kasvua  
Valtasukujen tunnistus: -  
Mikrosienikasvu DG18: ei kasvua  
Valtasukujen tunnistus: -

15SM04196: Bakterikasvu: ei kasvua  
Sädesienikasvu: ei kasvua  
Mikrosienikasvu 2 % Malt: ei kasvua  
Valtasukujen tunnistus: -  
Mikrosienikasvu DG18: ei kasvua  
Valtasukujen tunnistus: -

Mikrosienitulosten osalta runsas (+++) tai erittäin runsas (++++) kasvu ja sädesienitulosten osalta kohtalainen (++) , runsas (+++) tai erittäin runsas (++++) kasvu on osoitus kosteusvauriosta. Sädesienillä myös niukka kasvu (+) saattaa olla osoitus kosteusvauriosta.

Tähdellä (\*) merkityt homesuvut ovat tyypillisiä kosteusvauriomikrobeja.

## Ramboll Analytics



Marjatta Seppä

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

MMM, mikrobiologi, +358 50 434 4098

**Lisätiedot** Näytteenottokohde: Jäähalli, Nordenskiöldinkatu, Helsinki  
15SM04194 22. Alumiini paperi ja min. villa, Alumiinipaperin ja villan alapuoli  
15SM04195 23. Min. villa, Alumiinipaperin yläpuoleinen villa  
15SM04196 24. Min villa, Yläpohja

**Jakelu** kii.miettunen@ramboll.fi; sanna.koskela@ramboll.fi

**MIKROSEM OY**

RAMBOLL Finland Oy  
 Tony Lappetelainen  
 PL 25, Säterinkatu 6  
 02601 ESPOO

LAUSUNTO no: 16908 -15  
 25.9.2015

[tony.lappetelainen@ramboll.fi](mailto:tony.lappetelainen@ramboll.fi)  
[sanna.koskela@ramboll.fi](mailto:sanna.koskela@ramboll.fi)

**MATERIAALINÄYTTEENNE 24.9.2015 ASBESTI****KOHDE: HELSINGIN JÄÄHALLI, NORDENSKÖLDINTIE**

1. ASB1 ~~Ap12~~, lattialaatanliima ei sisällä asbestia (S)  
 AP6

S= Näyte analysoitu pyyhkäisyelektronimikroskoopilla  
 ja siihen liitetyllä alkuaineanalysaattorilla

**MIKROSEM OY**

Tuula Salmi, toimitusjohtaja  
 Elektronimikroskopisti

Analyysitulokset on ilmoitettu tilaajalle sen valmistuttua puhelimitse aamulla 25.9.15.

\*Näytteestä tunnistetut asbestilaadut

(anto) = Antofylliittiasbesti (kryso) = Krysotiiliiasbesti  
 (amo) = Amosiittiasbesti (kroki) = Krokidoliittiasbesti (sininen)

Tutkimuslausunnon saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa on saatava kirjallinen lupa Mikrosem Oy:ltä. Analyysitulokset  
 pätevät vain tutkituille näytteille. Mikrosem Oy:n lausunnon julkaiseminen on sallittu vain Mikrosem Oy:n kirjallisen luvan perusteella.

**MIKROSEM OY**

Pakilantie 89  
 00670 HELSINKI

puh.09-7545858, 7545855  
 gsm 0400-468373, 050-5600412  
 e-mail: mikrosem@kolumbus.fi

Y-tunnus: 0947475-5  
 OKO-PANKKI  
 572286-211758

<b>ASBESTIANALYYSI</b>		
<b>Tilaja:</b> Ramboll Finland Oy/ Tony Lappeteläinen	<b>Tilaus-/ toimituspäivä:</b> 13.10.2015	<b>Kohde/ projektinnumero:</b> Helsingin jäähalli 1510021431
<b>Menetelmät:</b> Tilaaajan toimittamat näytteet on tutkittu optisella analyysillä käyttäen polarisaatiomikroskooppia Nikon E200POL tai Motic BA310POL ja/tai alkuaineanalyysillä käyttäen läpäisyelektronimikroskooppia Leo 912 sekä alkuaine-analysointia (EDS) Oxford Instruments X-Max. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä.		

**TULOKSET:**

<b>Näyte tunnus:</b>	<b>Tila/ materiaali:</b>	<b>Menetelmä: VM/EM*</b>	<b>Asbestipitoisuus:</b>
26/ ASB <del>16</del> 19	YP:n ap pinnoite avaus YP5	EM	Ei sisällä asbestia.

\*VM = polarisaatiomikroskooppi, EM = elektronimikroskooppi



Jussi Myllykangas  
tutkija, FM  
puh. 050-4395 077

<b>ASBESTIANALYYSI</b>		
<b>Tilaja:</b> Ramboll Finland Oy/ Eija-Reetta Kanerva	<b>Tilaus-/ toimituspäivä:</b> 6.10.2015	<b>Kohde/ projektinnumero:</b> Helsingin Jäähalli 1510021431
<b>Menetelmät:</b> Tilajan toimittamat näytteet on tutkittu optisella analyysillä käyttäen polarisaatiomikroskooppia Nikon E200POL tai Motic BA310POL ja/tai alkuaineanalyysillä käyttäen läpäisyelektronimikroskooppia Leo 912 sekä alkuaine-analysointia (EDS) Oxford Instruments X-Max. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä.		

**TULOKSET:**

<b>Näyte tunnus:</b>	<b>Tila/ materiaali:</b>	<b>Menetelmä: VM/EM*</b>	<b>Asbestipitoisuus:</b>
ASB2	AP1: mustan maton kiinnitysliima/ vanha pinnoite	EM	Ei sisällä asbestia.
ASB3	AP1: mustan maton kiinnitysliima/ vanha pinnoite	EM	Ei sisällä asbestia.
ASB4	AP5: vedeneriste, pikisively	VM	Ei sisällä asbestia.
ASB5	AP5: liikuntasauama, piki	VM	Ei sisällä asbestia.
ASB6	AP7: vedeneriste, pikisively	VM	Ei sisällä asbestia.
ASB7	AP8: vedeneriste, pikisively	VM	Ei sisällä asbestia.
ASB8	<del>AP11:</del> vedeneriste, pikisively avaus AP9	VM	Ei sisällä asbestia.
ASB9	<del>AP12:</del> valupaperi avaus AP6	VM	Ei sisällä asbestia.
ASB10	KS1: vedeneriste, bitumikermit	VM	Sisältää asbestia, antofylliitti.
ASB11	KS2: vedeneriste, pikisively	VM	Ei sisällä asbestia.
ASB12	KS6: vedeneriste, pikisively	VM	Ei sisällä asbestia.
ASB13	US11: sokkelin pikisively	VM	Ei sisällä asbestia.
ASB14	VS1: vedeneriste, pikisively	VM	Ei sisällä asbestia.
ASB15	YP6: vedeneriste, piki	VM	Ei sisällä asbestia.
ASB16	Nordenskjöldinkadun puoli: vesikattokermit avaus YP1	VM	Ei sisällä asbestia.
ASB17	Harjoitushallipääty: vesikattokermit avaus YP2	VM	Ei sisällä asbestia.
ASB18	Stadionin puoli: pikiliima korkkilevyn alla avaus YP3	VM	Ei sisällä asbestia.

\*VM = polarisaatiomikroskooppi, EM = elektronimikroskooppi



Jussi Myllykangas  
 tutkija, FM  
 puh. 050-4395 077

PCB- JA RASKASMETALLIANALYYSI		
<b>Tilaja:</b> Ramboll Finland Oy/ Eija-Reetta Kanerva	<b>Tilaus-/ toimituspäivä:</b> 6.10.2015	<b>Kohde / projektinnumero:</b> Helsingin jäähalli 1510021431
<b>Menetelmät:</b> Analyysi suoritettiin tilaajan toimittamasta näytteestä. PCB-analyysissä sovelletaan menetelmää SFS-EN 15308. Menetelmän mittausepävarmuus on 25 % ja määrittäysraja on 1,0 mg/kg. Raskasmetallianalyysi tehtiin XRF-analyysaattorilla, Bruker S1 TITAN. Laite on kalibroitu 2014 (Geochem General -kalibrointi). Tulokset on ilmoitettu kolmen mittauspisteen keskiarvona. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä.		

TULOKSET:	PCB1 AP1: mustan maton tiivistemassa seinään	PCB2+RM1 <del>AP 11:</del> AP9 lattiamaali	PCB3 US8: liikuntasaumamassa
Yhdiste (*):	[mg/kg] (mittausepävarmuus)	[mg/kg] (mittausepävarmuus)	[mg/kg] (mittausepävarmuus)
PCB-summapitoisuus**	< 12	< 12	< 12
Antimoni (2500)	-	540	-
Arseeni (1000)	-	< 100	-
Kadmium (100)	-	< 100	-
Koboltti (1000)	-	< 100	-
Kromi (1000)	-	< 100	-
Kupari (2500)	-	< 100	-
Nikkeli (1000)	-	< 100	-
Lyijy (1500/2500***)	-	< 100	-
Sinkki (2500)	-	< 100	-
Vanadiini (10 000)	-	< 100	-

\* Vaarallisen jätteen raja-arvot mg/kg, ylittävät tulokset on lihavoitu (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2007).

\*\* Seitsemän yhdisteen summapitoisuus. Vaarallisen jätteen raja-arvon 50 mg/kg ylittävät tulokset on lihavoitu (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2007).

\*\*\* RATU 82-0382: rakennusmateriaalien raja-arvo 1500 mg/kg. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2007: maa-aineksen raja-arvo 2500 mg/kg.

Näytteitä PCB1 ja PCB3 vastaavat materiaalit voidaan PCB-pitoisuuksien osalta poistaa ja hävittää normaalisti.

Näytettä PCB2+RM1 vastaavat materiaalit voidaan PCB- ja raskasmetallipitoisuuksien osalta poistaa ja hävittää normaalisti.

TULOKSET:	<b>PCB4+RM2</b> <b>Yleisöaula:</b> <b>lattiamaali</b>	<b>PCB5+RM3</b> <b>AP4: alempi kerros</b> <b>lattiamaali</b>
<b>Yhdiste (*):</b>	[mg/kg] (mittausepävarmuus)	[mg/kg] (mittausepävarmuus)
PCB-summapitoisuus**	< 12	< 12
Antimoni (2500)	< 100	< 100
Arseeni (1000)	< 100	< 100
Kadmium (100)	< 100	< 100
Koboltti (1000)	< 100	< 100
Kromi (1000)	< 100	< 100
Kupari (2500)	< 100	120
Nikkeli (1000)	< 100	< 100
Lyijy (1500/2500***)	< 100	< 100
Sinkki (2500)	< 100	490
Vanadiini (10 000)	< 100	< 100

\* Vaarallisen jätteen raja-arvot mg/kg, ylittävät tulokset on lihavoitu (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2007).

\*\* Seitsemän yhdisteen summapitoisuus. Vaarallisen jätteen raja-arvon 50 mg/kg ylittävät tulokset on lihavoitu (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2007).

\*\*\* RATU 82-0382: rakennusmateriaalien raja-arvo 1500 mg/kg. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2007: maa-aineksen raja-arvo 2500 mg/kg.

Näytteitä PCB4+RM2 ja PCB5+RM3 vastaavat materiaalit voidaan PCB- ja raskasmetallipitoisuuksien osalta poistaa ja hävittää normaalisti.



Petri Perätalo  
 tutkija, laboratorioanalyytikko  
 puh. 050-340 7810



PAH-ANALYYSI		
<b>Tilaja:</b> Ramboll Finland Oy/ Eija-Reetta Kanerva	<b>Tilaus-/ toimituspäivä:</b> 6.10.2015	<b>Kohde/ projektinnumero:</b> Helsingin jäähalli 1510021431
<b>Menetelmät:</b> Analyysi suoritettiin tilaajan toimittamasta näytteestä GC-MSD-menetelmällä. Analyysissä sovelletaan menetelmää ISO 18287. Menetelmän mittaepävarmuus on 24 % ja määrittysraja on 2,0 mg/kg. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä.		

## TULOKSET:

	PAH1 AP1: mustan ma- ton kiinnitysliima/ vanha pinnoite	PAH2 AP5: vedeneriste, pikisively	PAH3 AP5: liikunta- sauma, piki	PAH5 AP8: vedeneriste, pikisively
Yhdiste:	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
Naftaleeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Asenaftaleeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Asenafteeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Fluoreeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Fenantreeni	< 2,0	32	< 2,0	7,4
Antraseeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Fluoranteeni	< 2,0	33	< 2,0	11
Pyreeni	< 2,0	22	< 2,0	9,4
Bentso(a)antraseeni	< 2,0	6,9	< 2,0	< 2,0
Kryseeni	< 2,0	9,8	< 2,0	< 2,0
Bentso(b)fluoranteeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Bentso(k)fluoranteeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Bentso(a)pyreeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Dibentso(a,h)antraseeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Bentso(ghi)peryleeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
PAH-yht.*	< 30	100	< 30	28

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

Näytteitä PAH1, PAH2, PAH3 ja PAH5 vastaavat materiaalit voidaan PAH-pitoisuuden osalta käsitellä normaalisti.

**TULOKSET:**

	<b>PAH7</b> <del>AP12</del> : valupaperi <b>AP6</b>	<b>PAH9</b> KS2: vedeneriste, pikisively	<b>PAH10</b> KS6: vedeneriste, pikisively	<b>PAH14</b> YP6: vedeneriste, piki
<b>Yhdiste:</b>	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
Naftaleeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Ase-naftaleeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Ase-nafteeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Fluoreeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Fenantreeni	< 2,0	11	< 2,0	< 2,0
Antraseeni	< 2,0	2,4	< 2,0	< 2,0
Fluoranteeni	< 2,0	24	< 2,0	< 2,0
Pyreeni	< 2,0	13	< 2,0	< 2,0
Bentso(a)antraseeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Kryseeni	< 2,0	5,2	< 2,0	< 2,0
Bentso(b)fluoranteeni	< 2,0	5,4	< 2,0	< 2,0
Bentso(k)fluoranteeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Bentso(a)pyreeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Dibentso(a,h)antraseeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Bentso(ghi)peryleeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
PAH-yht.*	< 30	61	< 30	< 30

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

Näytteitä PAH7, PAH9, PAH10 ja PAH14 vastaavat materiaalit voidaan PAH-pitoisuuden osalta käsitellä normaalisti.

**TULOKSET:**

	<b>PAH4 AP7: vedeneriste, pikisively</b>	<b>PAH6 <del>AP11</del>: vedeneris- te, pikisively AP9</b>	<b>PAH8 KS1: vedeneriste, pikisively</b>	<b>PAH11 KS7: vedeneriste, pikisively</b>
<b>Yhdiste:</b>	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
Naftaleeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Ase-naftaleeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Ase-nafteeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Fluoreeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Fenantreeni	36	8,8	< 2,0	< 2,0
Antraseeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Fluoranteeni	25	8,8	< 2,0	< 2,0
Pyreeni	16	6,1	< 2,0	< 2,0
Bentso(a)antraseeni	4,6	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Kryseeni	3,1	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Bentso(b)fluoranteeni	3,7	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Bentso(k)fluoranteeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Bentso(a)pyreeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Dibentso(a,h)antraseeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Bentso(ghi)peryleeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
PAH-yht.*	88	24	< 30	< 30

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

Näytteitä PAH4, PAH6, PAH8 ja PAH11 vastaavat materiaalit voidaan PAH-pitoisuuden osalta käsitellä normaalisti.

**TULOKSET:**

	<b>PAH12 VP2: vedeneriste, pikisively (otettu 28.9.)</b>	<b>PAH13 Liikuntasauaman bituliittilevy</b>	<b>PAH15 avaus YP1 Nordenskiöldin- kadun puoli: vesi- kattokermit</b>	<b>PAH16 avaus YP2 Harjoitushallipää- ty: vesikattoker- mit</b>
<b>Yhdiste:</b>	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
Naftaleeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Asenaftaleeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Asenafteeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Fluoreeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Fenantreeni	49	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Antraseeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Fluoranteeni	19	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Pyreeni	12	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Bentso(a)antraseeni	4,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Kryseeni	6,7	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Bentso(b)fluoranteeni	5,5	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Bentso(k)fluoranteeni	3,6	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Bentso(a)pyreeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Dibentso(a,h)antraseeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Bentso(ghi)peryleeni	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
PAH-yht.*	100	< 30	< 30	< 30

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

Näytteitä PAH11, PAH13, PAH15 ja PAH16 vastaavat materiaalit voidaan PAH-pitoisuuden osalta käsitellä normaalisti.

**TULOKSET:**

	<b>PAH17 avaus YP3 Stadionin puoli: tuulensuoja/ höy- rynsulkupaperi</b>	<b>PAH18 avaus YP3 Stadionin puoli: pikiliima korkkile- vyn alla</b>
<b>Yhdiste:</b>	[mg/kg]	[mg/kg]
Naftaleeni	< 2,0	< 2,0
Asenaftaleeni	< 2,0	< 2,0
Asenafteeni	< 2,0	< 2,0
Fluoreeni	< 2,0	< 2,0
Fenantreeni	< 2,0	< 2,0
Antraseeni	< 2,0	< 2,0
Fluoranteeni	< 2,0	< 2,0
Pyreeni	< 2,0	< 2,0
Bentso(a)antraseeni	< 2,0	< 2,0
Kryseeni	< 2,0	< 2,0
Bentso(b)fluoranteeni	< 2,0	< 2,0
Bentso(k)fluoranteeni	< 2,0	< 2,0
Bentso(a)pyreeni	< 2,0	< 2,0
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 2,0	< 2,0
Dibentso(a,h)antraseeni	< 2,0	< 2,0
Bentso(ghi)peryleeni	< 2,0	< 2,0
PAH-yht.*	< 30	< 30

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

Näytteitä PAH17 ja PAH18 vastaavat materiaalit voidaan PAH-pitoisuuden osalta käsitellä normaalisti.



Petri Perätalo

tutkija, laboratorioanalyttikko  
 puh. 050-340 7810

<b>OHUTHIEANALYYSI</b>		
<b>Tilaja:</b> Ramboll Finland Oy/ Eija-Reetta Kanerva	<b>Tilaus-/ toimituspäivä:</b> 23.9./6.10. 2015	<b>Kohde/ projektinnumero:</b> Helsingin jäähalli/ 1510021431
<b>Näytetunnukset:</b> OH1, OH2	<b>Näytteiden materiaali, muoto ja koko:</b> Betoni, poralieriöt Ø 50 mm	<b>Näytepreparaatti:</b> Ohuthie 48 mm x 25 mm (paksuus 0,020-0,025 mm)
<b>Menetelmä:</b> Tilajaan toimittamat näytteet tutkittiin Nikon SMZ-745T tai SMZ-1B stereomikroskoopilla ja Nikon E200POL tai Motic BA310POL polarisaatiomikroskoopilla. Analyysissä sovellettiin standardia ASTM C 856-11. Näytteenotosta vastaa tilaaja. Ohuthieet on valmistettu tilaajan osoittamasta näytepinnasta pintaa vastaan kohtisuoraan. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä.		

<b>TULOSTEN ARVIOINTI / YHTEENVETO:</b>					
Taulukossa on arvioitu näytteiden kuntoa asteikolla: HYVÄ, TYYDYTTÄVÄ, VÄLTÄVÄ ja HEIKKO. Arvion perustana on käytetty ohuthieanalyysin tuloksia. Karbonatisoituminen on mitattu ohuthieestä. Rapautuneisuutta on kuvattu asteikolla 0-4: 0 - ei rapautumaa, 1 - vähäistä, 2 - orastavaa, 3 - kohtalaista, 4 - voimakasta.					
<b>Näyte:</b>	<b>Rakenneosa:</b>	<b>Kunto:</b>	<b>Karbonatisoituminen (mm):</b>	<b>Huokostus/huokostäytteet:</b>	<b>Rapautuneisuus:</b>
OH1 avaus YP1	räystäslaatta	0-2 mm tydyttävä 2-48 mm hyvä	yläpinta 25	ei/ei merkittäviä	1
OH2 avaus YP3	TB-kehän kylki	tydyttävä	yläpinta 25	ei/paikoin hieman kalsiumhydroksidia	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>- betonit ovat laadultaan hyviä ja niiden tiivistyminen on onnistunut</li> <li>- sideaineen laatu on hyvä</li> <li>- betonin OH1 yläpinnassa on lievää vedenerottumista, millä ei kuitenkaan ole vaikutusta betonin säilyvyyteen</li> <li>- karbonatisoituminen on edennyt epätasaisesti ja laukukkaasti molemmissa betoneissa kohtalaisen syvälle</li> <li>- kiviaineen tartunnat ovat hyvät</li> <li>- betonit eivät ole huokostettuja</li> <li>- betonin OH1 yläpinnassa on vähäistä pintarapautumista, mikä heikentää yläpinnan kunnon tyydyttäväksi, rapautuneisuus 1</li> <li>- betonissa OH2 havaittiin mahdollisesti rapautumisen aiheuttamaa vähäistä säröilyä (heikentää betonin kunnon tyydyttäväksi, rapautuneisuus 1)</li> <li>- betonien huokostiloissa ei havaittu merkittäviä määriä haitallisia tai kosteusrasitusta indikoivia kiteytymiä</li> </ul>					

**TULOKSET:**

Näyte: OH1		
<b>Rakenneosa:</b> räystäslaatta YP/ Nordenskjöldinkadun puoli	<b>Lieriönäytteen pituus:</b> 45 mm	<b>Ohuthiepinta:</b> Yläpinta
<b>Yleistiedot:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- näyte on ehjä</li><li>- karbonatisoituminen on edennyt yläpinnasta keskimäärin 10 mm, epätasaisesti ja laikukkaasti 22 mm:iin (<i>määritetty fenoliftaleiiniliuksella lieriön halkaistulta pinnalta</i>)</li></ul>		
<b>Laatu ja mikrorakenne:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- betonin makrorakenne tasainen</li><li>- tiivistyminen on hyvä, kiviaineen tartunnat tiiviit, tiivistyshuokosia (<math>\emptyset &lt; 1,5</math> mm) vähän, yläpinnan läheisyydessä paikoin pitkänomaisia ja kiviainekappaleiden reunoilla</li><li>- kiviaine on kulmikasta ja osin pyöristynyttä ja laadultaan tavanomaista (pääkivilajit: granitoidit, amfiboliitit), suurin havaittu raekoko 8 mm, kiviaine on ehjää ja rapautumatonta</li><li>- sideaineen (portlandsementti) mikrorakenne/-tekstuuri tasainen</li><li>- sideaineen karbonatisoitumista havaittiin ohuthieessä epätasaisesti 25 mm:iin yläpinnasta</li><li>- suojuhuokosia (<math>\emptyset 0,02-0,8</math> mm) vähän</li><li>- huokostiloissa ei havaittu merkittäviä kiteytymiä</li></ul>		
<b>Rapautuneisuus/ säröily:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- jatkuva, pinnan suuntaista säröilyä ei havaittu</li><li>- yläpinnasta enimmillään 2 mm:n syvyydelle ulottuu yksittäisiä, pintaa vastaan kohtisuoria mikrohalkeamia (leveys alle 0,02 mm)</li><li>- muutoin näytteessä ei havaittu merkittävää säröilyä</li></ul>		



Näyte: OH2		
<b>Rakenneosa:</b> TB-kehän YP kyljestä/ Stadionin puoli	<b>Lieriönäytteen pituus:</b> 40 mm	<b>Ohuthiepinta:</b> Yläpinta
<b>Yleistiedot:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- näyte on ehjä</li><li>- karbonatisoituminen on edennyt yläpinnasta 0-2 mm, keskimäärin 1 mm (<i>määritetty fenoliftaleiiniliuksella lieriön halkaistulta pinnalta</i>)</li></ul>		
<b>Laatu ja mikrorakenne:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- betonin makrorakenne tasainen</li><li>- tiivistyminen on hyvä, kiviaineen tartunnat tiiviit, tiivistyshuokosia (<math>\varnothing &lt; 1,0</math> mm) erittäin vähän</li><li>- kiviaine on kulmikasta ja osin pyörästynyttä ja laadultaan tavanomaista (pääkivilajit: granitoidit, amfiboliitit), suurin havaittu raekoko 10 mm, kiviaine on ehjää ja rapautumatonta</li><li>- sideaineen (portlandsementti) mikrorakenne/-tekstuuri tasainen</li><li>- sideaineen karbonatisoitumista havaittiin ohuthieessä epätasaisesti 25 mm:iin yläpinnasta suojahuokosia (<math>\varnothing 0,02-0,8</math> mm) vähän</li><li>- yksittäisten huokosten seinämille on kiteytynyt hieman kalsiumhydroksidia ja yksittäiset alle 0,1 mm:n kokoiset huokokset ovat umpeutuneet</li></ul>		
<b>Rapautuneisuus/ säröily:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- 21 mm:n syvyydellä yläpinnasta on yksittäinen pinnan suuntainen mikrosärö (leveys alle 0,02 mm, leikkaa kiviainetta)</li><li>- epäjatkovaa mikrosäröilyä on vähän (leveys alle 0,02 mm)</li></ul>		



Jussi Myllykangas  
tutkija, FM  
puh. 050 4395 077



Tapani Arola  
tutkija, FM

Näytepala

Tila	Mittaus tunnus	Mittapään nro	Syvyys	RH[%]	T[°C]	Abs [g/m <sup>3</sup> ]	Tilan		
							RH[%]	T[°C]	Abs [g/m <sup>3</sup> ]
Yleisöaula D	NP1	7	20-30	97	20,2	17,0	57	15,8	7,7
	NP1	1	65-75	99	20,2	17,4			
Yleisöaula B	NP2	5	20-30	92	20,3	16,1	55	18,2	8,5
	NP2	10	65-75	96	20,2	16,7			
Yleisöaula A	NP3	10	20-30	72	20,0	12,4	59	17,8	9,0
	NP3	5	65-75	67	20,1	11,6			
Katsomon alapuoli	NP4	1	20-30	76	20,0	13,2	68	14,8	8,6
	NP4	7	65-75	96	20,0	16,5			

Ulkoilma: 30.9.2015: RH: 69%  
T: 15°C  
2.10.2015: RH:63%  
T:17°C

Porareikä

Tila	Mittaus tunnus	Mittapään nro	Syvyys	RH[%]	T[°C]	Abs [g/m <sup>3</sup> ]	Tilan		
							RH[%]	T[°C]	Abs [g/m <sup>3</sup> ]
Porrashuone (alapohja)	PR3	2	20	73	16,3	10,0	58	17,5	8,7
	PR3	6	40	75	16,3	10,3			
Säilytystila (alapohja)	PR4	19	20	80	11,5	8,3	65	11,6	6,8
	PR4	11	40	86	11,9	9,1			
Varasto (alapohja)	PR5	19	20	93	18,2	14,5	41	16,9	5,9
	PR5	11	60	88	17,0	14,4			

Ulkoilma: 5.10.2015: RH: 67%  
T: 7,3°C

## 1. PIHA-ALUE, TUKIMUURIT JA PORTAAT



Kuva 1. Portaikko parkkialueelle, vaurio kaide-elementissä.



Kuva 2. Vaurion alapuolella täyttömaa valuu pois rakenteen vierestä.



Kuva 3. Sadevedenpoisto harjoitushallin käännetyn katon reunalla on puutteellinen.



Kuva 4. Kourun sadeveden poisto.



Kuva 5. Portaiden sadevedet johdettu portaan ja kaide-elementin välissä. Rakenne ei ole tiivis. Harjoitushallin toimisto-osa.



Kuva 6. Portaan ja elementin väliset tiivisteet ovat vaurioituneet.

**LIITE 8. VALOKUVAT  
HELSINGIN JÄÄHALLI**



**Kuva 7. Harjoitushallin toimisto-osan portaikon kaideelementit ovat rapautuneet**



**Kuva 8. Harjoitushallin toimisto-osan yläpohjan asfaltissa halkeamia.**



**Kuva 9. Vesi lammikoituu käännettyyn kattorakenteen päällä.**



**Kuva 10. Kaide-elementin pakkasrapauma ja terästen vauriota harjoitushallin toimisto-osassa.**



**Kuva 11. Asfaltointi irtoaa alustastaan.**



**Kuva 12. Vedenpoisto puutteellinen toimistolaajennus A:n katolla. Vesi lammikoituu ja asfaltti sammaloituu.**



**LIITE 8. VALOKUVAT  
HELSINGIN JÄÄHALLI**



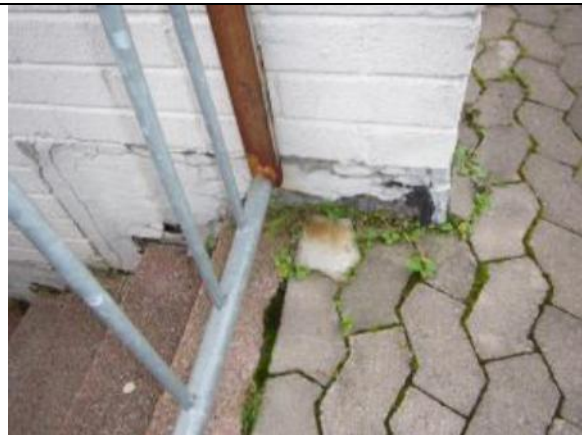
**Kuva 13. Lätäköitymisestä johtuvaa sammaloitumista, vedenpoisto ei toimi.**



**Kuva 14. Pakkasrapaamaa betonissa toimistolaajennus A:n kaiteessa.**



**Kuva 15. Asfaltointi halkeilee maassa olevan vajoaman vuoksi vanhan jäähallin sokkelin vieressä.**



**Kuva 16. Toimistolaajennus B:n ja harjoitushallin välisen portaikon puutteellinen vedenpoisto ja vedeneristys ovat vaurioittaneet rakennuksen ulkoseiniä.**



**Kuva 17. Toimistolaajennus B:n portaikon viereisiä ulkoseinän vaurioita.**



**Kuva 18. Piha-alueen valuma-alueet liian laajoja. Vedenpoistopisteet liian kaukana toisistaan**



Kuva 19. Harjoitushallin sokkelirakenteesta löydetty palovaurioitunut vaneri.

## 2. ALAPOHJAT



Kuva 20. Vanhan jäähallin yleisöaulan alapohjan pinnoitevaurio



Kuva 21. Vanhan jäähallin alapohjan ryömintätilassa vanhaa muottilautaa ja rakennusjätettä.



Kuva 22. Liikuntasauman vaurio vanhan jäähallin ja harjoitushallin välissä.



Kuva 23. Vanhan jäähallin alapohajn ja väliseinän välissä rako. Tilassa mikrobiperäinen haju.

**LIITE 8. VALOKUVAT  
HELSINGIN JÄÄHALLI**



**Kuva 24. Vanhan jäähallin liikuntasauama.**



**Kuva 25. Liikuntasauama vanhan jäähallin alapohjan ryömintätilassa, materiaali vaurioitunut.**



### 3. MAANVASTAISET SEINÄT, SULKULAATTA- JA ONTELOTILAT



Kuva 26. Harjoitushallin maanvastaisten seinien lämmöneristeet ovat irronneet.



Kuva 27. Harjoitushallin maanvastaiseen seinään rajautuvassa betonirakenteessa runsaasti kosteutta yläpuolisessa betonirakenteessa.



Kuva 28. Harjoitushallin maanvastaisen seinän kosteusvaurioitunutta maalikerrosta.



Kuva 29. Harjoitushallin sulkulaattatila.



Kuva 30. Harjoitushallin sulkulaattatilassa pahoin vaurioitunutta rakennusjätettä ja muottilautaa.



Kuva 31. Vanhan jäähallin putkitunnelissa tulppaamaton vanha viemäri.





Kuva 32. Vanhan jäähallin huoltotunnelin IV-kanavan päätte-  
laite ei ole toiminnassa. Ilmavirta huoltotunneliin päin.



Kuva 33. Kosteuden aiheuttamaa vauriota putkitunnelin lii-  
kuntasaumassa.

#### 4. ULKOSEINÄT



Kuva 34. Vanhan jäähallin tiilijulkisivun vaurio.



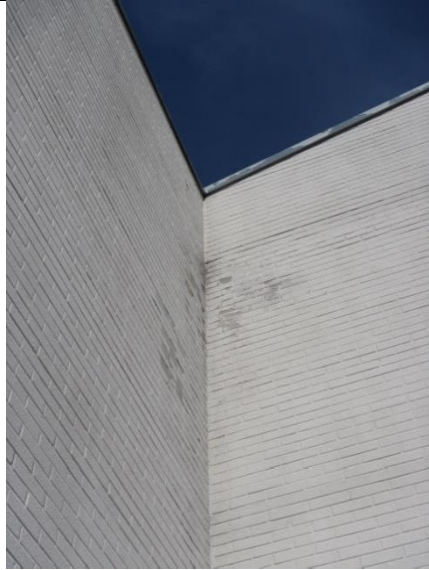
Kuva 35. Vanhan jäähallin tiilijulkisivun vaurio.



Kuva 36. Rappaus irtoaa tiilipinnasta vanhan jäähallin julkisi-  
vulla.



Kuva 37. Käännetyn katon vedenpoiston puutteet aiheuttavat  
vaurioita alapuolisiin seinärakenteisiin toimistolaajennus  
A:ssa.

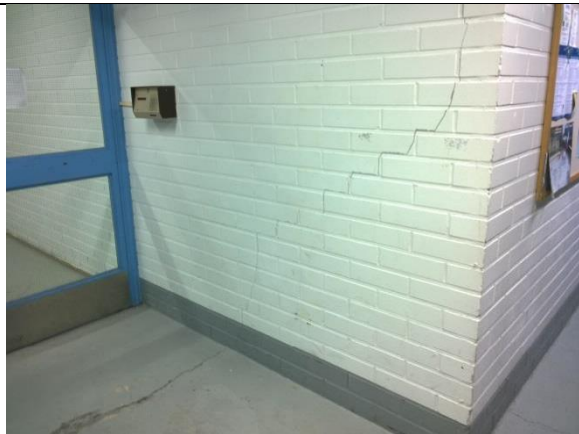


Kuva 38. Vaurioita vanhan jäähallin korkeassa tiiliseinässä.



Kuva 39. Toimistolaajennus B:n tiiliseinän eristeessä havaittu mikrobivaurio.

## 5. VÄLISEINÄT



Kuva 40. Vanhan jäähallin ja harjoitushallin liikuntasauaman kohdalla halkeama väliseinässä.



Kuva 41. Harjoitushallin väliseinän kosteusvaurioitunutta maalikerrosta toimistolaajennus B:n puolella.



Kuva 42. Kosteusvaurio harjoitushallin WC:n väliseinän alaosassa.



Kuva 43. Harjoitushallin ja vanhan jäähallin rajalla sijaitsevassa sprinklerikeskuksessa yläpuolinen vesivuoto liikuntasaumasta.



Kuva 44. Kosteusvauriojälkiä väliseinän ja alapohjan liitoksessa harjoitushallin pohjakerroksessa.



Kuva 45. Portaikon alla liikuntasaumassa vaurioitunutta kova-levyä vanhan jäähallin yleisöaulan varastotilassa.



Kuva 46. Harjoitushallin väliseinän alaosassa kosteusvauriojälkiä. Seinän takana vanhan jäähallin ja harjoitushallin välinen liikuntasäuma.



Kuva 47. Vanhassa jäähallissa kosteusvauriojälkiä väliseinän ja alapohjan liitoksessa.



## 6. VÄLIPOHJAT



Kuva 48. Harjoitushallin WC-tilan välipohja kastuu liikuntasaunan vuodon vuoksi.



Kuva 49. Harjoitushallin välipohjassa vettä liikuntasaunan vuodon vuoksi.

## 7. YLÄPOHJAT



Kuva 50. Vanhan jäähallin vesikate. Vesi lammikoituu keski-alueelle.



Kuva 51. Vesikatteessa ilmankosteuden aiheuttamia pusseja.



Kuva 52. Vesikatteen kermien yhteispaksuus on jo yli 50 mm.



Kuva 53. Yläpohjaan johtava tarkastusluukku ei ole tiivis.

**LIITE 8. VALOKUVAT  
HELSINGIN JÄÄHALLI**



**Kuva 54. Vesikatteessa lumen poistosta syntynyt vaurio.**



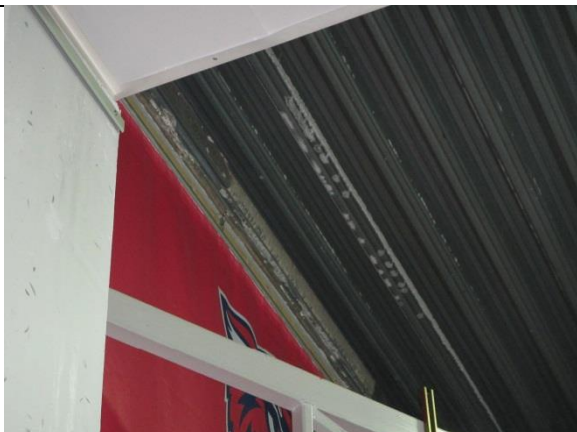
**Kuva 55. Rästäiden pellitysten kaatosuunta on paikoin ulospäin**



**Kuva 56. Rästään vaurioita vanhassa jäähallissa.**



**Kuva 57. Vanhan jäähallin yläpohjan teräskasettien väleissä ei ole enää saumausta.**



**Kuva 58. Harjoitushallin yläpohjassa kosteuden jättämiä jälkiä parkkialueen vastaisella reunalla.**



**Kuva 59. Harjoitushallin yläpohjan teräspalkkien palonsuojaeristeessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa mikrobikasvustoa.**



## 8. RUNKORAKENTEET



Kuva 60. Vanhan jäähallin runkorakenteet ovat hyväkuntoiset.



Kuva 61. Harjoitushallin pilasterin ja maanvastaisen seinäliitoksessa halkeamia.



Kuva 62. Harjoitushallin palkin ja väliseinän liittymässä vesivuotojälkiä.

Hanke:  
15088 3 'Helsingin jäähalli'

Nordenskiöldinkatu 11-13  
00250 Helsinki

Vaihe:  
Paikkakunta: Helsinki  
Haahtela-ind.: 85,0 / 1.2015  
Hintataso: 88,0 / 11.2015  
Laajuus: 21 215 m<sup>2</sup>, 22 559 brm<sup>2</sup>, 166 297 rm<sup>3</sup>  
Hankekoko: 22 559 brm<sup>2</sup>  
Jakaja: 21 215 m<sup>2</sup>  
Korjausaste: 62,5%

## PERUSTAMISKUSTANNUKSET, KORJAUS - PÄÄRYHMITÄIN

Talo 80 -nimikkeistö	€	€/m <sup>2</sup>	%
<b>B1 Rakennuttajan kustannukset</b>			
Suunnittelu ja tutkimukset	1 852 000	87	6,0
Rakennuttaminen ja valvonta	1 718 000	81	5,5
Liittymismaksut	268 000	13	0,9
Muut rakennuttajan kustannukset			
<b>Yhteensä</b>	<b>3 839 000</b>	<b>181</b>	<b>12,4</b>
<b>B2 Rakennustekniset työt</b>			
1 Alueytöt	2 530 000	119	8,2
1 Rakennuksen maatyöt			
2 Perustukset ja kellarin erityisrakenteet	371 000	17	1,2
3 Runko- ja vesikattorakenteet	4 792 000	226	15,5
4 Täydentävät rakenteet	1 110 000	52	3,6
5 Sisäpuoliset pintarakenteet	1 804 000	85	5,8
6 Kalusteet, varusteet, laitteet			
7 Konetekniset työt	9 000		
8,9 Työmaan käyttö- ja yhteiskust.	1 610 000	76	5,2
Kate	3 088 000	146	10,0
<b>Yhteensä</b>	<b>15 314 000</b>	<b>722</b>	<b>49,4</b>
<b>B3 LVI-työt</b>			
71 Lämmityslaitteet	879 000	41	2,8
71 Vesi- ja viemäryöt	1 089 000	51	3,5
71 Muut putkityöt	873 000	41	2,8
72 Ilmanvaihtotyöt	2 712 000	128	8,8
72 Säätlaitteet	275 000	13	0,9
72 Muut iv-työt	148 000	7	0,5
<b>Yhteensä</b>	<b>5 976 000</b>	<b>282</b>	<b>19,3</b>



Talo 80 -nimikkeistö	€	€/m2	%
<b>B4 Sähkötyöt</b>			
Valaistus	1 566 000	74	5,1
Sähkön jakelu	65 000	3	0,2
Sähkökeskukset	229 000	11	0,7
Muu sähkö	1 147 000	54	3,7
<b>Yhteensä</b>	<b>3 006 000</b>	<b>142</b>	<b>9,7</b>
<b>B5 Erillishankinnat</b>			
<b>B1...B5 Rakennuskustannukset yhteensä</b>	<b>28 135 000</b>	<b>1 326</b>	<b>90,8</b>
<b>Muut kustannukset</b>			
Tontti			
Toimintavarustus			
Toiminnan ylläpito			
Rahoitus			
Hankevaraukset	2 847 000	134	9,2
<b>Muut kustannukset</b>	<b>2 847 000</b>	<b>134</b>	<b>9,2</b>
<b>PERUSTAMISKUSTANNUKSET</b>	<b>30 982 000</b>	<b>1 460</b>	<b>100,0</b>
Arvonlisävero 24% (ei sis. tontin hankintaa ja hankerahoitusta)	7 436 000	351	
<b>PERUSTAMISKUSTANNUKSET YHTEENSÄ</b>	<b>38 418 000</b>	<b>1 811</b>	