

# KRUUNUNHAAN YLÄASTEEN KOULU

KOSTEUSVAURIOKORJAUS &  
TEKNISEN KÄSITYÖN JA MUSIIKIN OPETUSTILOJEN PERUSPARANNUS

## TEKNINEN HANKESUUNNITELMA



27.10.2009  
HELSINGIN KAUPUNKI  
KIINTEISTÖVIRASTO / TILAKESKUS  
OPETUSVIRASTO  
RAKENNUSVIRASTO / HKR- Rakennuttaja

## Sisällysluettelo

1.	YHTEENVETO .....	3
1.1	Tiivistelmä .....	3
1.2	Yhteenveto .....	3
1.3	Hankesuunnittelutyöryhmä .....	5
2.	LÄHTÖKOHDAT .....	5
2.1	Hankkeen tarpeellisuus .....	5
3.	LAAJUUS JA TOIMINNAN KUVAUS .....	6
3.1	Tilat nykyisin ja muutostarpeet .....	6
3.2	Tilat kosteuskorjausten jälkeen .....	6
4.	RAKENNUSPAIKKA .....	6
4.1	Hankkeen sijainti .....	6
4.2	Asemakaava.....	6
4.3	Rakennuslupa-asiat.....	7
4.4	Kunnallistekniikka.....	7
5	LAATUTASO .....	7
5.1	Toiminnallinen laatutaso.....	7
5.2	Tekninen laatutaso .....	7
5.21	Rakennustekniikka .....	7
5.22	Sähköjärjestelmät.....	8
5.23	LVI-tekniikka.....	10
6	AIKATAULU.....	11
7	KUSTANNUKSET.....	11
8.	RAHOITUSSUUNNITELMA .....	11
9.	KÄYTTÖTALOUS.....	11
10.	TOTEUTUS-JA YLLÄPITOVASTUU .....	11
11.	MUUT TARVITTAVAT SELVITYKSET.....	12
12.	VÄISTÖTILAT JA TOIMINTAOLOSUHTEET KELLARIN KOSTEUSKORJAUSTEN AIKANA.....	12
13.	LIITTEET .....	12

## 1. YHTEENVETO

### 1.1 Tiivistelmä

Hankkeen nimi	Kruununhaan yläasteen koulu Kosteusvauriokorjaus & teknisen käsityön ja musiikin opetustilojen perusparannus
Osoite	Snellmaninkatu 18, 00170 Helsinki
Sijainti	Kaupunginosa 1 Kruununhaka, kortteli 45, tontti 1
Toiminta	Koulurakennus
Laajuus	Hankealueen pinta-ala on 684 m <sup>2</sup> Hankkeen bruttoala on yhteensä 684 brm <sup>2</sup> Koko rakennuksen bruttoala on 5779 brm <sup>2</sup>
Kustannukset	Yhteensä 2 700 000euroa (alv 0 %), 3 190 000euroa (alv 22 %)  Liitteenä kustannusarvio / <b>Liite 1</b>
Ajoitus	Hankesuunnittelu, suunnittelu ja toteutus 2009-2010

### 1.2 Yhteenveto

Kruununhaan yläasteen koulun on suunnitellut v 1897 Onni Törnqvist (myöhemmin Tarjanne). Koulutalo rakennettiin v. 1899. Rakennus vaurioitui pahoin helmikuun 1944 pommituksissa. Rakennus korjattiin ja laajennettiin v 1948-1949 arkkitehtien Hilding Ekelundin ja Lasse Björkin laatimien suunnitelmien mukaan. Laajennus käsitti vanhan osan korottamisen yhdellä kerroksella ja uuden siipirakennuksen Siltavuorenpenkereen puolelle.

Vuonna 1978 vahvistetussa asemakaavassa rakennus on suojeltu so-merkinnällä, minkä mukaan rakennus on kaupunkikuvan säilymisen kannalta arvokas rakennus, eikä sitä tai sen osaa saa ilman pakottavaa syytä hävittää eikä sen kadunpuoleista julkisivua tai vesikaton perusmuotoa tyyllillisesti muuttaa.

Rakennus on 2...5 –kerroksinen ja sen pääasialliset rakennusmateriaalit ovat tiili ja teräsbetoni.

Rakennuksessa on tehty lukuisia eriasteisia korjauksia ja kunnostuksia: Vuosina 1983-1984 HKR:n laatimien suunnitelmien mukaan korjattiin ja ajanmukaistettiin vanhan osan 1. kerroksessa sijaitsevat teknisen käsityön tilat.

Ruokasalit ja keittiö on peruskorjattu v 1994 ja samana vuonna rakennuksessa sijainneet asunnot muutettiin opettajien työskentelytiloiksi.

Koulun liikuntasalin lattialaudoitus on vaihdettu v 1995, salin valaistus ja äänentoisto uusittu ja ja esiintymislavat kunnostettu vuonna 1996.

Kotitalouden opetustilojen peruskorjaus tehty v 1998.

Sisäänkäyntikatokset ja uudet ulko-ovet on toteutettu 1990-luvun lopussa.

Jätekatos maanvaihtoiseen ja viemäröinteiseen on rakennettu vv 2000-2001

Laajennusosassa sijaitsevien kuvaamataidon ja tekstiilityötilojen sekä pesuhuoneiden korjaustyöt ovat valmistuneet v 2003.

Rakennuksen sadevesikourut ja räystäät on uusittu vv 2002-2003 ja vesikate v 2008.

Käytävä- ja turvalaistus, kuulutusjärjestelmä ja osa sähkökeskuksista on uusittu v 2005.

Siltavuorenpenkereen puolelle rakennettiin salaojaa v. 2005 ja samassa yhteydessä on järjestetty sadevesien poistoa tontilta sadevesiviemärihin.

Putkiremonttia koko talossa on tehty vv 2005-2006, samassa yhteydessä talon alla oleva huoltotunneli on tiivistetty ja varustettu ilmanvaihdolla.

Vesikatolla sijaitsevat IV-kojeet uusittiin v 2007.

Ikkunoiden kunnostusta/entisöintiä on tehty jatkuvasti.

Keväällä 2003 rakennuksessa tehtiin kosteusvauriokartoitus, jonka tilasi Opetusviraston kiinteistöyksikkö ja toteutti Ins.tsto Mikko Vahanen Oy.

Kartoituksen tehtävänä oli arvioida niiden kosteus- ja sisäilmaongelmien olemassaoloa ja laajuutta, joista koulu oli ilmoittanut kärsivänsä ja mitkä ilmenivät erityisesti 1. kerroksen tiloissa aiheuttamalla mm. hengitystieoireita. **Liite 3**

Keväällä 2009 alimman kerroksen musiikkiluokassa ja teknisen käsityön tiloissa tehtiin lisätutkimuksia (HKR/Rakpa), jolloin löytyi terveydelle haitallisia aineksia kuten asbestia ja kreosootia ja muutenkin puulattioiden alla olevan orgaanisen ja epäorgaanisen täytteen todettiin tekevän nämä maanvaraiset lattiarakenteet riskirakenteiksi. Samassa yhteydessä todettiin myös rakennuksen kiviladontaperustuksen vaativan vahvistamista ja vajo- ja katolta tulevien vesien poisjohtamisen vaativan rakennuksen varustamista salaojilla. **Liite 4**

Sisäilmaongelmat katsottiin niin suuriksi, että kosteusvauriokorjauksiin ryhdyttiin kiireellisenä työnä kesällä 2009. Rakennuttaminen tilattiin HKR-Rakennuttajalta. Kohteen urakoitsijana toimii Helsingin kaupungin rakennuttamispalvelu. Kosteusvauriotyön purkutöiden edetessä ja vaurioiden laajuuden sekä syiden tarkentuessa, saatiin arvokasta tietoa, jonka pohjata tehtiin ja tarkennettiin kohteen kosteusvaurioperusparannuksen suunnitelmaa.

Kosteusvauriokorjauksen ensisijaisena tavoitteena on estää rakennuksen pohjoispuolelta (Siltavuorenpenkereen puolelta) kalliopintaa pitkin valuvien vavesien kulkeutuminen rakennuksen alle. Tämän saavuttamiseksi rakennuksen perusmuuri vedeneristetään ja salaojitetaan. Vanhan osan perusmuurina olevat kiviladonnat vahvistetaan betonivaluin. Kaikki uusittavat lattiat rakennetaan siten, että kapillaarinen vedennousu rakenteita pitkin katkaistaan.

Koska vauriokorjaukset edellyttävät vauriorakenteiden purkamista (mm. kaikkien lattiarakenteiden ja seinien alaosien rappausten poistamista) katsottiin taloudellisesti ja toiminnallisesti järkeväksi tässä yhteydessä peruskorjata ja ajanmukaistaa samassa yhteydessä korjausalueella sijaitsevat teknisen käsityön ja musiikin opetustilat.

Kun kesällä 2009 havaittiin koulun keittiön lattian lahonneen käyttökelpottomaan kuntoon, jouduttiin kesänaikana myös keittiön lattia kunnostamaan osana tämän hankesuunnitelman kosteuskorjausta.

Koko koulurakennuksen perusparannus on alustavasti suunniteltu aloitettavan vuonna 2015.

### 1.3

#### **Hankesuunnittelutyöryhmä**

Käyttäjähallintokunta Opetusvirasto / Mauno Kemppi  
Kruununhaan yläasteen koulu /Lassi Kilponen

Tilaaaja: Kiinteistövirasto / tilakeskus / Anne Löfström

Rakennuttaja: HKR- Rakennuttaja:  
Toni Lähdemäki, projektipäällikkö  
Jouni Mäkinen sähkörakennuttaja

Suunnittelijat: Ark- ja insinööriosuuskunta Kaari/Anitta Tuhkanen  
Optiplan Oy / Seppo Kuitunen (R)  
Ins.tsto Kontermo / Juho Jussilainen(S)  
Optiplan Oy / Eero Nieminen (LVI)

## **LÄHTÖKOHDAT**

### 2.1

#### **Hankkeen tarpeellisuus**

Vuonna 2003 toimitetussa kosteusvauriokartoituksessa mitatut normaalia korkeammat pintakosteusilmaisimien lukemat, kosteuden aiheuttamat vauriot sisäpinnoissa ja henkilökunnan hengitystieoireet ovat osoitus rakenteisiin pääsevästä kosteudesta, mikä johtuu mitä todennäköisimmin salaojituksen ja perusmuurien vedeneristyksen puuttumisesta tai sen toiminnan vajavaisuudesta.

Ongelmalliset, rakennuksen alimmassa osittain maanalaisessa kerroksessa, sijaitsevat tilat on mahdollista saada kuntoon ainoastaan laajamittaisilla korjauksilla, jotka edellyttävät erillistä korjaussuunnitelmaa.

Perusteellinen kosteusvaurikorjaus merkitsee rakennuksen perusmuurin vedeneristämistä, salaojituksen rakentamista ja lattioiden poistamista kokonaan, jotta päästään eroon lattioiden alla olevista vaurioituneista rakennusmateriaaleista ja vanhoista rakennusjätteistä, lattioiden alle kerääntyvästä vedestä, kostuneista maa-aineksista ja muista terveydelle haitallisista aineista kuten kreosootista.

Liitteenä Ins. tsto Vahasen tutkimusselostus/ **Liite 3** ja HKR:n laatima muistio kosteusvauriotutkimuksesta **Liite 4**

### **3. LAAJUUS JA TOIMINNAN KUVAUS**

#### **3.1 Tilat nykyisin ja muutostarpeet**

Hankealueen pinta-ala on 684 m<sup>2</sup> + keittiö 35 m<sup>2</sup>  
Hankkeen bruttoala on yhteensä 684 brm<sup>2</sup>  
Koko rakennuksen bruttoala on 5779 brm<sup>2</sup>.

Vanhan osan alin kerros on kosteusongelmien vuoksi jouduttu ottamaan pois käytöstä. Kerroksessa on opetusluokkia, teknisen käsityön tilat, musiikkiluokka ym. tiloja. Alimman kerroksen alapohjakorjausten yhteydessä varaudutaan tilojen parantamiseen myös toiminnallisesti: teknisen käsityön tilat muutetaan vastaamaan nykyisiä toiminnallisia ja turvallisuusvaatimuksia, mikä edellyttää mm. joidenkin kantavien seinien purkamista. Musiikinluokan lattiapinta pyritään saattamaan samaan tasoon muiden tilojen kanssa. Koko kerroksen LVIS-tekniikka uudistetaan vaatimustenmukaiseksi.

#### **3.2 Tilat kosteuskorjausten jälkeen**

Tiloissa sijaitsevat teknisen käsityön opetustilat tulevat vastaamaan yläasteen opetustiloille asetetut vaatimukset niin toiminnallisesti kuin teknisesti.

Musiikin luokkaan tulee lisää tilavuutta (lattiapinnan lasku ympäröivien lattioiden tasolle), entisestä soitinvarastosta tulee ilmanvaihdon ja pintojen kunnostuksen myötä tarpeellinen harjoitustila ja tarpeettomina purettavien wc-tilojen paikalle järjestyy uutta varastotilaa.

Käytävätilat avartuvat ja selkiytyvät, kun osin sokkeloisia ja valvontaa haittaavia väliseiniä puretaan.

### **4. RAKENNUSPAIKKA**

#### **4.1 Hankkeen sijainti**

Rakennus sijaitsee Kruununhaassa ositteessa Snellmaninkatu 18. Hanke käsittää vanhan osan kellarin /1.kerroksen kosteuskorjaukset. Lisäksi hankkeen kosteuskorjaukset käsittävät koko rakennuksen salaojituksen.

Liitteenä kellarin pohjapiirros / **liite 2**

#### **4.2 Asemakaava**

Voimassa oleva asemakaava on vuodelta 1978.

### 4.3 **Rakennuslupa-asiat**

Kaikki julkisivuihin ja vesikatolle tehtävät muutokset edellyttävät rakennuslupaa, samoin kantaviin rakenteisiin ja palo-osastointiin kohdistuvat sekä LVI-tekniset muutokset vaativat rakennusluvan.

### 4.4 **Kunnallistekniikka**

Rakennus on liitetty kaupungin vesi-, viemäri- ja kaukolämpöverkoston.

## 4 **LAATUTASO**

### 5.1 **Toiminnallinen laatutaso**

Alapohjarakenteet korjataan teknisesti toimiviksi, niin että rakennuksen sisäilmalle aiheutuvat haitat poistuvat.

Sokkeloiset ja mutkikkaat valvontaa ja oppilaitten turvallisuutta haittaavat väliseinät käytäviltä puretaan.

Palo-osastointi muuttuu siten, ettei kellaritiloja enää yhdistetä ylempään kerrokseen. Teknisen käsityön tilat ovat omana palo-osastonaan, musiikin tilat omanaan. Purunpoistohuone säilyy omana osastonaan ja vanhalla paikallaan.

Lattiarakenteet uusitaan kokonaan, osa vanhoista seinistä puretaan, joitakin uusia rakennetaan. Toiminnot sijoittuvat osittain uusiin paikkoihin ja niiden koko suhteessa entiseen muuttuu tarkoituksenmukaisemmaksi. Purunpoistojärjestelmä säilyy entisellään, mutta putkisto uusitaan ja käyttöpisteiden paikat muuttuvat..

Musiikkiluokan lattiapinta lasketaan samaan tasoon ympäröivien tilojen kanssa. Varastona toimineesta tilasta tehdään harjoitushuone järjestämällä tilaan asianmukainen ilmanvaihto. Tarpeettomat wc-tilat puretaan ja vapautuneisiin tiloihin sijoitetaan mm. soitinvarasto. Laajentuneisiin aulatiloihin sijoitetaan lisäksi soitinkaappeja, käytävältä rajataan nuottivarastolle oma tilansa.

### 5.2 **Tekninen laatutaso**

Salaojituksella, kiviladontaperusmuurien betonoinnilla ja vedeneristyksellä, kattosadevesien viemäröinnillä, kellarikerroksen kostuneiden rakenneosien uusimisella ja korvaamisella hengittävillä, kosteutta paremmin kestävillä materiaaleilla vähennetään kosteusrasitusten aiheuttamia sisäilmaongelmia.

Kantavien seinärakenteiden aukotuksilla parannetaan sisätilojen toimivuutta.

### 5.21 **Rakennustekniikka**

Maanvaraiset lattiarakenteet ja niiden alusrakenteet uusitaan ja varustetaan kapillaarisen vedennousun katkaisevilla rakennekerroksilla ja radonputkistolla.

Seinien alaosien vanhat pinnoitteet ja rappaukset poistetaan ja uusitaan hengittävillä ja kosteutta kestävillä tasotteilla ja maalipinnoitteilla.

Osittain louhinnan avulla salaojittamalla ja kattosadevesien viemäroinnillä vähennetään rakennuspohjaan tulevaa kosteutta. Samalla vahvistetaan perusmuurien kiviladontaosuuksia ja pinnat vedeneristetään.

Vanhan polttoainevaraston kansirakenteet vedeneristykseen uusitaan.

Kantavien seinien uusien aukkojen kohdilla välipohjat tuetaan teräspalkein.

## 5.22 Sähköjärjestelmät

### *Yleistä:*

Muutosalueella sähkö- ja telejärjestelmät uusitaan säädösten vaatimukset täyttäväksi. Uuteen invaluiskaan asennetaan sulanapitolämmitys ja lisätään julkisivuvalaistus.

### *Liittymät ja aluesähköistys*

Nykyiset liittymät säilytetään. Ulkoseinältä pääkeskukseen rakennetaan kanaali myöhempiä sähköasennuksia varten. Nykyiset pihavalaisinpylväät säilytetään. Uudelle pumppamolle asennetaan uudet kaapeloinnit.

### *Pääkeskus ja jakokeskukset:*

Nykyinen pääkeskus säilytetään. Muutosalueiden jakokeskukset uusitaan. Teknisiin tiloihin asennetaan laite/tilakohtaiset kotelokeskukset ja musiikin tiloihin tilakohtaiset kehikkokeskukset. Ullakkotilaan asennetaan uusi jakokeskus. Kehikkokeskukset varustetaan johdonsuoja-automaateilla ja kotelokeskukset tulppavarokkeilla.

Nykyiseen pääkeskus tilaan tehdään betonirakenteinen kanaali jossa jatkossa mahdollista tuoda tarvittavia lisäkaapelointeja.

### *Johtotiet:*

Kaapelihyllyjä asennetaan johtoteiksi käytävien alakattoihin ja teknisiin tiloihin. Nousukuiluihin asennetaan kaapelitikkaat. Tiloihin asennetaan pistorasiakanavia ja valaisinripustuskiskoja.

### *Keskusten väliset järjestelmät*

Nousujohtoina käytetään 4,5-johdin voimakapeleita, alle 16mm<sup>2</sup> kuparikapeleita suurempia alumiinikapeleita.

### *Voimaryhmäjohdot*

Voimaryhmäjohtoina käytetään MMJ -tyyppisiä kapeleita. Häiriötä aiheuttavat laitteet, kuten taajuusmuuttajalla ohjatut moottorit, suurivirtaiset keittiölaitteet ja säädettävät valaisimet, kaapeloidaan häiriösuojatuilla kapeleilla. Huolto-toimenpiteitä varten liikuteltavat IV-kojeet liitetään kumikaapelilla turvakytkimeen taikka erillisen rasian avulla MMJ-kaapeliin.

### *Maadoitukset*

Rakennuksen ulkopuolelle kaivantoon asennetaan uusi maadoituselektrodi. Muutosalueiden johtavat rakenteet, putkistot, iv-kanavat ja johtotiet yhdistetään potentiaalintasaukseen.



#### *Valaistus- ja pistorasiaryhmäjohdot*

Valaistus- ja pistorasiaryhmäjohtoina käytetään MMJ -kaapeleita tai JM/ML-johtimia. Kaapelit asennetaan pääasiassa johtoteille.

#### *Ohjaus-, säätö-, mittaus- ja hälytysjohdot*

LVI-suunnitelmien mukaisille kojeille ja laitteille musiikkiluokan hätäseis +ohjaus asennetaan MMJ-, MMO-, laitepistorasioille NOMAK-, JAMAK- ja KLM -tyyppiset ohjaus- ja hälytysjohdot. Jakokeskuksille ja sähkö- ja telejärjestelmien keskuslaitteille asennetaan ohjaus- ja hälytysjohdot. IV-kojeille ja teknisen työn laitteille asennetaan merkkivalolla ja avaimella varustetut HÄTÄ/SEIS painikkeet ja kojeiden ohjaus keskitetään opettajanhuoneeseen.

#### *Valaistus*

Valaistusvoimakkuudet ja valaistuksen laatutekijät valitaan viimeisimmän valaistusstandardin ohjearvojen mukaan. Kaikki valaisimet muutosalueilla uusitaan. Työ- ja oleskelutilat, sekä käytävät varustetaan elektronisilla liitäntälaitteilla varustetuilla valaisimilla. Käytävien ja aulojen valaistusratkaisuissa huomioidaan seinäpintojen valaistus. Sisäänkäynnit ja ulkoseinät varustetaan ilkivaltaa mahdollisimman hyvin kestävin valaisimin.

#### *Yleiskaapelointijärjestelmä*

Muutosalueet varustetaan yleiskaapelointijärjestelmän pisteillä. Järjestelmä toteutetaan CAT 6:n mukaisella suojaamattomalla parikaapeliverkolla. Pisteet liitetään nykyiseen atk ristikytkentä telineeseen, johon lisätään paneeleja.

#### *AV-laitteet*

Teknisentyön luokkatila ja musiikkiluokka varustetaan AV-kaapeloinnilla. Musiikkiluokkaan asennetaan johdotus nykyiseen järjestelmään musiikki- ja stereolaitteita varten.

#### *Merkki- ja turvalaistusjärjestelmä*

Nykyinen keskus säilytetään. Nykyiset valaisimet puretaan, varastoidaan ja asennetaan takaisin. Muutosalueen tiloihin asennetaan akullisia LED-turvalaistimia. Poistumistie ovet varustetaan poistumistievalaisimilla. Kaapelointi palonkestävillä kaapeleilla (FRH).

#### *Yleisäänentoistojärjestelmä*

Järjestelmä uusitaan täyttämään Helsingin Kaupungin ”Oppipojan mallikoulun” mukaiset vaatimukset.

#### *Kulunvalvonta- videovalvonta- ja rikosilmoitinjärjestelmät*

Asennetaan järjestelmille kaapeloinnit, tarvittavat rasiot sekä päätepaneelit laitteiden myöhempää asentamista varten.

#### *Kojeet*

Työstökoneille, LVI- ja vastaaville kojeille asennetaan sähköistys. Pyörivät työstökojeet varustetaan sähköjarruilla ja turva-alueiden mennessä ristiin,

myös keskinäisin sähköisin lukituksin. Työstökoneita vasten asennetaan hätäpysäytyspainikkeita. Kiinteistöön asennetaan uusia ja nykyisiä siirrettäviä laitteita käyttäjän huonekorttien mukaisesti.

#### *Lämmityslaitteet*

Sulanapitolämmitys asennetaan uuteen invaluiskaan.

### **5.23**

#### **LVI-tekniikka**

##### *Lämmityslaitteet*

Hankealueella uusitaan kaikki lämpöjohdot pattereineen, myös runkolinjat pohjakerroksen alueella. Uudet rungot liitetään vanhoihin seinärakenteessa oleviin pystylinjoihin ja liitoskohta varustetaan tarkastusluukulla. Lisäksi rakennetaan varauksena uudet tulpatut haarat 1. kerroksen lattian päälle asti, joista voidaan myöhemmin jatkaa linjojen uusimista ilman, että pohjakerroksessa täytyisi tehdä isoja muutoksia.

##### *Vesi- ja viemärlaitteet*

Hankealueella uusitaan kaikki vesijohdot ja viemärit vesikalusteineen. Putkitunnelin aiemmin uusittu viemäri säilyy. Vanhat ylempien kerrosten pystylinjat liitetään uusiin runkoihin.

Rakennuksen alimman tason kohdalla rakennetaan perusvesiä varten pumpaamo. Pihalla lisätään ja siirretään sadevesikaivoja.

Kadun puoleiset julkisivut varustetaan rännikaivoilla, jotka viemäroidään vanhaan tonttisadevesiliitokseen.

##### *Kaasulaitteet*

Uusi kaasukeskus asennetaan ulos, putkistot käyttöpisteineen uusitaan.

##### *Paineilmalaitteet*

Uusi paineilmakompressori asennetaan lämmönjakohuoneeseen ja putkistot käyttöpisteineen uusitaan.

##### *Ilmanvaihtolaitteet*

Teknisen työn tilojen koneellisen ilmanvaihdon järjestelmä uusitaan. Tuloilma-koje uusitaan vanhalle paikalle ja uudet huippuimurit asennetaan ryhmään vesikatolle. Pystyhormissa käytetään osittain vanhoja sijainteja, osittain uusia. Uusille lisättäville kohdepoistoille rakennetaan uudet pystyhormit ja huippuimurit vesikatolle. Yleispoiston lisäksi rakennetaan kohdepoistot hitsaukselle, ahjolle maalauskaapille, syövytyskaapille ja maalikaapille.

Muu osa pohjakerrosta varustetaan tulo-poistokojeella, jossa LTO. Kojetta varten erotetaan osa varastosta IV-konehuoneeksi. Uusi raitisilmasäleikkö asennetaan pihanpuoleiselle julkisivulle vanhan ikkunan yläosaan ja jäteilma johdetaan vesikatolle uudessa pystyhormissa.

Purunpoiston ulospuhallus siirretään uudella pystyhormilla julkisivulta vesikatolle, entinen koje säilyy, putkistot käyttöpisteineen uusitaan. Kojeen toimintaa muutetaan niin että turha käyntiaika poistuu.

## 6 AIKATAULU

Hankesuunnittelu, suunnittelu ja toteutus 2009 - 2010

## 7 KUSTANNUKSET

HKR- Rakennuttajan 3.11.2009 laatiman kustannusarvion mukaan hankkeen investointikustannukset ovat 2 700 000 euroa (alv 0 %) ja 3 190 000 euroa (alv 22 %), kun RI=125,7 ja THI=146,8 syyskuussa 2009.

Liitteenä kustannusarvio / liite 1

HKR-Rakennuttajan mukaan hankkeen kokonaiskustannuksista on toiminnallisten muutosten osuus 580 000 (alv 0%), 707 600 euroa (alv 22 %).

## 8. RAHOITUSSUUNNITELMA

Tekninenperusparannushanke on suunniteltu toteutettavaksi talonrakennusinvestointimäärärahojen opetusviraston hankkeille varattavista vuosittaisista perusparannusmäärärahoista.

## 9. KÄYTTÖTALOUS

### **Vuokrakustannukset**

Teknisen perusparannuksen osuus ei vaikuta nykyisiin vuokrakustannuksiin, vaan kohteen vuokra säilyy tältä osin ennallaan. Vuokra tarkistetaan tältä osin vasta myöhemmin, kun kohteeseen tehdään laajempi perusparannus – arvioitu tällä hetkellä v. 2015 alkavaksi.

Toiminnallisten muutuskustannusten 580 000 euroa (alv 0%) osalta vuokra tullaan tarkistamaan töiden valmistuttua vuonna 2010.

Toiminnallisten muutosten alue on 554 htm<sup>2</sup> yhteensä noin 4 399 htm<sup>2</sup> :sta. Suunniteltujen toiminnallisten muutosten vuokravaikutus tulee olemaan vuonna 2010:

58 000 euroa/v eli 4 833 euroa/kk (alv 0 %) 15 vuoden ajan.

### **Käyttäjän hankinnat**

Muuttokustannuksista ja toiminnan käynnistyskustannuksista vastaa opetusvirasto.

## 10. TOTEUTUS- JA YLLÄPITOVASTUU

Hankkeen investointikustannuksista vastaa Helsingin kaupungin kiinteistövirasto ja tilojen käyttökustannuksista Helsingin kaupungin opetusvirasto.

**11. MUUT TARVITTAVAT SELVITYKSET**

Hankeen kustannukset eivät ylitä EU-hankintailmoituksen kynnysarvoa, joka on rakennusurakassa noin 5,28 miljoonaa euroa (alv 0 %).

**12. VÄISTÖTILAT JA TOIMINTAOLOSUHTEET KELLARIN KOSTEUSKORJAUSTEN AIKANA**

- tekninen käsityö käyttää muiden koulujen tiloja
- musiikin opetusta on sijoitettuna koulun juhlasaliin

Rakennusprojektin aikaisista väistötilajärjestelyistä ei aiheudu kustannuksia tilakeskukselle.

**13. LIITTEET**

- Liite 1 Kustannusarvio 3.11.2009
- Liite 2 Pohjapiirros
- Liite 2a Urakka-aluepiirustus (Ulkopuoliset kosteuskorjaukset)
- Liite 3 Kosteusvauriokartoitus /Raportti 17.4.2003
- Liite 4 Muistio / 20.3.2009

## KRUUNUHAAN YLÄASTE

3.11.2009

### Kosteusvauriotyöt ja teknisen tilan peruskorjaus

Hankenumero: R-02708      Projektinjohtaja: T. Lähdemäki  
Hallintokunta: Tilakeskus / Opev      Pääsuunnittelija:  
Kortteli/osoite:      Suunnitelmien päiväys:  
BRM2: 684      Laatija: E. Kaskela  
RM3:

Indeksit:	Kausi	RI	THI
Hankesuunnitelma:			
Luonnosvaihe:			
Työpiirustusvaihe:			
Urakkavaihe:	9/2009	125,7	146,8

EH, alv 0 %      0 €      Indeksikorjattu EH, alv 0 %:      0 €  
Ero UKA/EH:      0,0 %

Urakkatarjoukset sidotaan indeksiin ( )

	Työpiirustus ALV 0 %	Urakkavaihe ALV 0 %	€/brm2	Verollinen hinta ERO % ALV 22 %
Kokonaisurakka		2 190 000	3 202	2 575 440
		2 190 000	3 202	2 575 440
Taidehankinnat		222 000	325	270 840
Lisä- ja muutostyöt		2 412 000	3 526	2 846 280
		264 000	386	320 080
Rakennuttajan kustannukset		24 000	35	24 000
Tilakeskuksen kustannukset				
Matalaenergiarakentaminen				
<b>YHTEENSÄ</b> €		<b>2 700 000</b>	<b>3 947</b>	<b>3 190 000</b>

Hyväksyn rakentamisen käynnistämisen

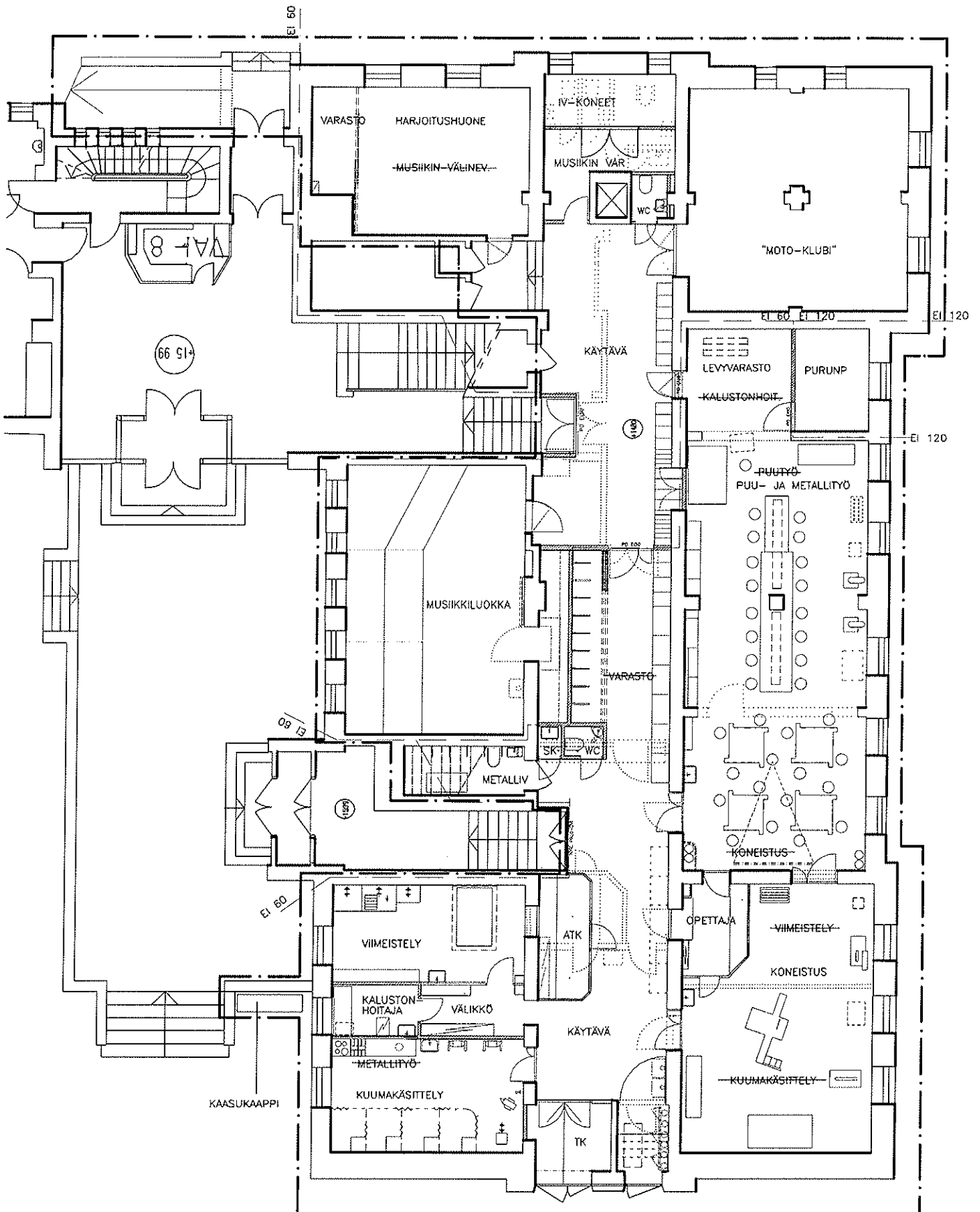
3.11.2009

pvm

Johtaja

Jakelu: Tikka, Vantola, Sauramo, Kaskela, Leistiö, Sipiläinen, M.Laaksonen, Huynh-Nguyen

LIITE 2





**LIITE 3**

HELSINGIN KAUPUNKI  
 RAKENNUSVIRASTO  
 HKR-Rakennuttaja  
 Jukka Huttunen

RAPORTTI  
 17.4.2003

**KRUUNUNHAAN YLÄASTE**

Snellmaninkatu 18  
 00170 HELSINKI

**KOSTEUSVAURIOKARTOITUS****1. Tutkimuksen perustiedot**

Tutkimusajankohta	9.-10.4.2003 ja 14.4.2003	
Henkilöt	Jukka Huttunen	HKR-Rakennuttaja / Ins.tsto Mikko Vah- nen Oy
	Mika Mäntynen	Kruununhaan ylä-aste
Tutkimuksen rajaus	HKR-RAK Elinkaaripalvelu on tullut kohteeseen opetusviraston Erkki Vuoriston pyynnöstä. Tehtävänä on ollut arvioida kosteus- ja sisäilmaongelmien olemassaoloa sekä laajuutta koko rakennukseen tehtävän kosteusvauriokartoituksen avulla. Lisäksi tehtävänä on ollut esittää jatkotoimenpide-ehdotukset korjaussuunnittelun ja tarvittaessa tarkempien tutkimusten käynnistämiseksi.	
Tutkimuksen tilaaja	Erkki Vuoristo	Opetusviraston Kiinteistöyksikkö

**2. Kohteen perustiedot ja tausta**

## Tutkimuskohteen kuvaus

Tutkimuskohde on vuonna 1897 valmistunut ja vuonna 1949 laajennettu 2...5-kerroksinen koulurakennus. Rakennuksen matalammassa laajennusosassa on lisäksi koko rakennuksen laajuinen kellarikerros. Rakennuksen pääasialliset rakennusmateriaalit ovat tiili ja teräsbetoni.

Rakennuksen bruttoala on noin 5779 brm<sup>2</sup>.

## Aiemmin tehdyt tutkimukset ja kartoitukset

Rakennukseen on tehty kuntoarvio vuonna 1995 ja energiakatselmus vuonna 1994.



Asbestikartoitus on tehty vuonna 1993.

### Aiemmin tehdyt korjaukset

Rakennus on peruskorjattu 1940-1950 lukujen vaihteessa, jolloin on samalla rakennettu myös juhlasalin sisältävä laajennusosa. Peruskorjauksen yhteydessä rakennuksen vanhaa osaa on korotettu yhden kerroksen verran ja vanhan osan kaikki aiemmin puurakenteiset välipohjat on korvattu teräsbetonirakenteisilla ala- ja kaksoislaattapalkistoilla.

Rakennuksen muista laajemmista peruskorjauksista ei ole tarkkaa tietoa. Energiakatselmusraportin mukaan rakennuksen sähköasennukset ovat pääosin peräisin vuodelta 1984, joten tällöin on todennäköisesti tehty myös rakennusteknisiä korjaustoimia.

Koulun ruokasalit ja keittiö on peruskorjattu vuonna 1994. Koulussa sijainneet asunnot on muutettu opettajien työskentelytiloiksi vuonna 1994.

Luokkahuoneiden pintamateriaaleja ja kalusteita on uusittu vaiheittain normaalien kunnossapitotoimenpiteiden yhteydessä. Liikuntasalin lattialaudoitus uusittu vuonna 1995. Rakennuksen vanhan osan 5. kerroksessa sijaitsevat kotitalouden opetustilat on peruskorjattu noin 4-5 vuotta sitten. Laajennusosassa sijaitsevien kuvaamataidon ja tekstiilityön tilojen sekä pesuhuoneiden korjaukset ovat valmistuneet alkuvuodesta 2003.

Kenttätutkimusten aikana kohteessa oli käynnissä rakennuksen laajennusosan vesikaton peruskorjaus. Vanhan osan vesikatto on peruskorjattu kesällä 2002.

Rakennuksen puuikkunoita on kunnostettu ja huoltomaalattu vaiheittain siten, että suurin osa ikkunoista on kunnostettu vähintään kertaalleen viimeisen viiden vuoden sisällä.

### 3. Käytetyt mitta- ja näytteenottolaitteet

Kenttätutkimuksessa käytettiin aistinvaraisten havaintojen apuvälineenä pintakosteusilmaisinta Caisson VI-D1, joka antaa yksikötömiä lukemia 1 (kuiva) - 15 (märkä). Pintakosteusilmaisimien kuvaama rakenteen kosteusaste riippuu rakenteen kosteuden lisäksi mm. materiaalista, pinnan epätasaisuudesta ja puhtaudesta.

Puumateriaalien kosteuspitoisuutta (paino-%) mitattiin pistokoeluonteisesti piikkimittarilla Tramex Compact.

Juhlasalin lattiarakenteen suhteellisen kosteuden mittaukset tehtiin rakenteeseen poratuista rei'istä. Mittauksissa käytettiin Vaisala HM42-kosteusmittalaitetta. Mittalaitteen tarkkuus on noin  $\pm 2$  %.

Ilmanvaihdon toimivuutta, rakenteiden liitoskohtien ilmatiiviyttä ja paine-eroja kartoitettiin merkkisavun avulla.

#### 4. Lähtötiedot ja havainnot piirustuksista

##### 4.1. Saadut tiedot

Kouluisännältä ja tutkimuksen tilaajalta saatujen tietojen mukaan rakennuksen kellarikerroksen pohjoisosassa on havaittu kosteuden aiheuttamia maali- ja pinnoitevaurioita, jotka ovat toistuvista korjauksista huolimatta uusiutuneet.

Rakennuksen pääaulassa on ollut ajoittain aistittavissa suhteellisen voimakasta mikrobi- tai viemäriperäistä hajua. Haju on voimistunut kevään 2003 aikana. Putkitunnelissa olevissa viemäri-lijöissä on todettu ilmavuotoja, minkä jälkeen vanhoja putkiliitoksia on tiivistetty elastisen saumamassan avulla.

Rakennuksen käyttäjien kertoman mukaan ilmanvaihto on osassa rakennuksesta riittämätön, mistä johtuen sisäilman laatu on erityisesti luokahuoneissa heikko ja keväällä sisäilman lämpötila kohoaa haitallisen korkeaksi. Luokahuoneiden riittävä ilmanvaihtuvuus edellyttää jatkuvaa ikkunatuuletusta.

Tutkimuksen tilaajalta saatujen tietojen mukaan rakennuksen laajennusosan 2. ja 3. kerroksen välisessä välipohjassa on aktiivinen putkistovuoto, minkä seurauksena tekstiilityöluokan kattopinnalta tippuu vettä. Vuoto on havaittu noin viikko ennen tämän tutkimuksen käynnistämistä.

Saatujen tietojen mukaan rakennukseen lähiaikoina kohdistuvat merkittävimmät ja jo suunnittelut korjaustoimenpiteet tulevat olemaan putkistojen uusiminen sekä vanhan osan Snellmaninkadun puoleisella julkisivulla olevan parvekkeen kunnostus.

##### 4.2. Havainnot muista tutkimuksista ja kartoituksista

Vuonna 1995 tehdyssä kuntoarviossa rakennus oli todettu rakennusteknisiltä osin hyväkuntoiseksi. Kellarin seinäpinnoilla oli kuitenkin havaittu jonkin verran kosteuden aiheuttamaa maalipinnoitteiden hilseilyä.

Kuntoarvion ja vuonna 1994 tehdyn energiakatselmuksen mukaan rakennuksen vuodelta 1949 peräisin olevat vesi- ja viemärijohtot ovat huonokuntoisia ja niiden uusimista oli suositeltu jo muutaman vuoden kuluessa. Erityisesti viemäriverkostossa on esiintynyt useita vuotoja, minkä seurauksena muutamia viemäriosuuksia on jouduttu uusimaan kokonaan. Lämmitysverkoston osalta oli suositeltu jatkotutkimuksia korjaustarpeen selvittämiseksi.

### 4.3. Havainnot piirustuksista

#### 4.3.1. Arkistoitu aineisto

Tätä muistiota laadittaessa on ollut käytettävissä edellä mainittujen kuntoarvio- ja energiakatselmusraporttien lisäksi osa vuoden 1949 peruskorjaukseen liittyvistä alkuperäisistä rakenne- ja arkkitehtipiirustuksista. Rakennepiirustukset on hankittu rakennusviraston arkistosta ja arkkitehtipiirustukset rakennusvalvontaviraston arkistosta.

#### 4.3.2. Perusrakennetyypit ja ilmanvaihto

Rakennuksen pääasialliset rakennusmateriaalit ovat poltettu tiili ja teräsbetoni. Rakennuksen vanhan osan ulkoseinät ovat puhtaaksimuurattuja 2-kiven massiivitiiliseiniä. Juhlasalisiiven ulkoseinät on ovat rapattuja 2-kiven massiivitiiliseiniä ja aulaosan tiilirakenteiset ulkoseinät on päällystetty tiililaatoilla. Ulkoseinämuurauksiin mahdollisesti jätetyistä ilmaraoista tai onteloista ei ole tietoa. Rakennuksen kantavat väliseinät ovat tiilirakenteisia 1...1½-kiven seiniä. Peruskorjauksen yhteydessä tehdyissä uusissa seinissä ja aukkojen pielissä on kantavana rakenteena on käytetty myös teräsbetonipilareita.

Vesikattona on pääosin betonitiilikate. Kattojen kaltevuus on yleisimmin noin 1:2. Ullakkotilat ovat koko rakennuksen alueella käytämätöntä kylmää ullakkotilaa. Rakennuksen vanhan osan korkeammalle ullakolle on varastoitu kalusteita ja muuta irtaimistoa. Yläpohjarakenteena on todennäköisesti kaksoislaattapalkisto, jonka päällä on lämmöneristeenä kevytbetoniharkkoja ja pintabetonilaatta.

Rakennuksen välipohjat ovat pääsääntöisesti betonirakenteisia alalaattapalkistoja sekä ylä- ja alalaatalla varustettuja kaksoislaattapalkistoja. Alalaattapalkistojen välipohjatäytteenä on käytetty kutterinlastua ja sahanpurua. Rakennuksen vanhan osan luokkahuoneiden ja muiden vastaavien tilojen alkuperäiset puuvälipohjat on korvattu vuoden 1949 peruskorjauksen yhteydessä alalaattapalkistoilla. Luokkahuoneissa lattiarakenteena on alalaattapalkiston varaan koolattu puulattia, joka on päällystetty linoleum- ja muovimatoilla.

Rakennus on perustettu kokonaan kallion varaan. Juhlasalisiiven ja aulaosan perusmuurit ovat betonirakenteisia ja alkuperäisten piirustusten mukaan ne on vedeneristetty sisäpuolisen verhomuurauksen takana olevalla kuumabitumisivelyllä. Rakennuksen vanhan osan perustusrakenteena on luonnonkivilatomus. Vanhan osan maanvastaisten rakenteiden kosteuseristysten olemassaolosta tai sijainnista ei ole tietoa. Sokkelit on verhottu luonnonkivillä.

Rakennuspohjan salaojituksen olemassaolosta tai kunnosta ei tarkkaa tietoa. Oletettavasti ainakaan rakennuksen vanhaa osaa ei ole salaojitettu. Uuden osan alkuperäisissä arkkitehti- ja rakenneleikkauksissa on esitetty salaojaputkia, mutta niiden olemassaolosta ei ole varmuutta.

Juhlasalisiiven ja aulaosan kellarikerroksen alapohjarakenteet ovat todennäköisesti maanvaraan valettuja kantavia betonilaattoja. Alapohjarakenteissa mahdollisesti olevasta kosteuseristyksestä ei ole tarkkaa tietoa, mutta rakentamisajankohta huomioiden on kuitenkin todennäköistä, että kellarikerroksen lattioissa on erillinen pintabetonivalu ja bitumisively. Alkuperäisten rakennepiirustusten mukaan alustäyttömateriaalina on käytetty soraa. Juhlasalisiiven ja aulaosan kellarikerroksen alapuolella on noin 2 metriä korkea putkitunneli, johon on käynti aikaisemmin kattilahuoneena toimineesta varastotilasta. Putkitunnelin maanvastaiset seinä- ja lattia-rakenteet on kosteuseristetty kuumabitumisivelyllä.

Rakennuksen kaikki ikkunat ovat 2-lasisia sisäänpäin aukeavia puuikkunoita. Ikkunat on todennäköisesti uusittu vuoden 1949 peruskorjauksessa.

Ilmanvaihtojärjestelmä on luokahuoneiden ja muiden vastaavien tilojen osalta pääosin painovoimainen. Osassa opetustiloja on koneellinen poistoilmanvaihto. Keittiössä, juhlasalissa, teknisen työn tiloissa, kotitalousluokissa sekä viimeksi peruskorjatuissa tekstiilityön ja kuvaamataidon luokissa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Myös pesu- ja pukuhuoneissa koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.

## 5. Piha-alueet

### 5.1. Havainnot ja johtopäätökset

Rakennuksen vanhaa osaa ympäröivät piha- ja katualueet on pääosin asfaltoitu. Asfaltointi liittyy kaikilla seinustoilla sokkelin luonnonkiviverhoukseen. Juhlasalisiiven ja aulaosan kohdalla seinien vierustoilla on 1-2 metriä leveä istutuskaista ja sisäpihan puoleinen piha-alue on laatoitettu liuskekivilaatoilla.

Sadevedet on johdettu syöksytorvista asfalttikouruja ja painanteita pitkin piha-alueella sijaitseviin sadevesikaivoihin ja katualueelle. Sadevesikaivojen lukumäärä on vähäinen, minkä seurauksena sade- ja sulamisvesien valumamatkat ovat paikoittain pitkiä.

Piha-alueen kaltevuudet ja asfalttipinnat ovat suhteellisen hyvässä kunnossa. Sokkelin luonnonkiviverhouksiin liittyvissä asfalttoineissa ei havaittu merkittäviä halkeamia, painaumuksia tai muita perustus- ja alapohjarakenteiden kosteuskuormitusta lisääviä puutteita.

Rakennuksen pääsisäänkäynnin edustalla olevan pesubetonilaa-toilla päällystetyn terassitason kaltevuudet ovat paikoittain puut-teelliset, mistä johtuen sisäänkäynnin edustalle lammikoituu sa-teella vähäinen määrä vettä. Siltavuorenpenkereen puoleisen kat-tamattoman sisäänkäynnin porrassyvennyksessä ei ole sade-vesikaivoa tai muita sadevedenpoistojärjestelyjä. Raken-nuksen käyttäjiltä saatujen tietojen mukaan kyseisen porrassy-vennyksen pohjalle kerääntyy ajoittain runsaasti vettä ja jäätä, mi-kä rajoittaa ulko-oven käyttöä.

Rakennuspohjan salaojajärjestelmään kuuluvia tarkastuskaivoja tai muita salaojien olemassaoloon viittaavia rakenteita ei tutki-muksen yhteydessä havaittu.

## 5.2. Toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen piha-alueet ja sadevedenpoistojärjestelyt ovat tyy-dyttävässä kunnossa eikä kosteusteknisessä mielessä välttämä-töntä lähiajan korjaustarvetta ole olemassa.

Mikäli piha-alueilla tehdään jatkossa asfaltointi-, istutus- tai muita korjaustoimenpiteitä, on kattovedet suositeltavaa johtaa suoraan syöksytorvien alle tai niiden läheisyyteen asennettaviin uusiin sa-devesikaivoihin. Korjaustöiden yhteydessä on suositeltavaa asen-taa sadevesikaivo myös Siltavuorenpenkereen puoleisen sisään-käynnin porrassyvennykseen (ks. myös kohta 'Alapohja- ja perus-tusrakenteet').

## 6. Alapohja- ja perustusrakenteet

### 6.1. Havainnot

Rakennuksen aulaosan Siltavuorenpenkereen puoleisen por-rashuoneen seinä- ja porrusrakenteiden alaosissa oli havaittavis-sa suhteellisen laajoja kosteuden aiheuttamia maali- ja tasoite-vaurioita. Porrusrakenteen vauriokohdilla havaitut pintakosteusil-maisimen lukemat vaihtelivat välillä 12-15 (Caisson). Porrusraken-teen alaosan lisäksi normaalia korkeampia pintakosteusilmais-i-men lukemia oli havaittavissa myös porrashuoneen muiden kan-tavien seinärakenteiden alaosissa. Porrashuoneen maanvastai-nen seinä oli kostea noin 1,5 m:n korkeudelle kellarikerroksen lat-tiapinnasta lukien. Piikkimittarilla tehtyjen havaintojen mukaan porrashuoneen lattiatason puuvalmisteisten jalkalistojen kosteus-pitoisuus vaihteli välillä 20-25 paino-%. Muovimatolla päällystetyl-lä lattiapinnalla havaitut pintakosteusilmaisimen lukemat vaihteli-vat välillä 6-9 (Caisson).

Porrashuoneen lisäksi vastaavia suhteellisen laajoja kosteuden aiheuttamia vaurioita ja normaalia korkeampia pintakosteusil-maisimen lukemia oli havaittavissa myös rakennuksen vanhan osan 1. kerroksen Siltavuorenpenkereen puoleisella seinustalla sijaitsevassa musiikkivälinevarastossa, jossa maanvastaisten sei-

närakenteiden alaosien maali- ja tasoitekerrokset olivat vaurioituneet suhteellisen laajalta alueelta. Musiikkivälinevaraston lattiarakenteena on muovimatolla päällystetty koolattu puulattia. Musiikkivälinevaraston viereisten wc- ja käytävätilojen seinärakenteissa oli myös havaittavissa viitteitä normaalia suuremmasta kosteusrasituksesta ja sen aiheuttamista vaurioista (ks. liite 1). Käytävätilan kosteaksi todettujen seinärakenteiden alaosien maalipinnoitteet ja puuvalmisteiset jalkalistat on uusittu viimeksi arviolta noin 2 vuotta sitten. Seinärakenteiden lisäksi myös käytävätilan muovimatolla päällystetyt lattiapinnat olivat paikallisesti hieman ympäristöään kosteampia (Caisson: 6-8).

Rakennuksen muissa kellaritiloissa ei havaittu selviä viitteitä maaperän aiheuttamasta normaalia suuremmasta kosteusrasituksesta. Aikaisemmin mainittuja Siltavuorenpenkereen puoleisia tiloja lukuun ottamatta sekä rakennuksen vanhan että uuden osan kellarikerrosten maanvastaiset seinä- ja lattiarakenteet olivat pintakosteusilmaisimilla tehdyn pistokoeluonteisen kosteuskartoituksen mukaan pääsääntöisesti täysin kuivia.

Rakennuksen uuden osan kellarikerroksen varasto- ja teknisten tilojen lattiat ovat pääosin maalattuja betonipintoja. Rakennuksen vanhassa osassa sijaitsevien teknisten työn tilojen ja musiikkiluokan maanvastaisena lattiarakenteena on todennäköisesti betonilaatan varaan koolattu puulattia. Rakennuksen koillisnurkassa sijaitsevan varastotilan lattiarakenteena on todennäköisesti alkupepäin tiililattia, joka on myöhemmin maalattu betonilattiamaalilla. Lattian maalaus on paikoittain hilseillyt, mutta kyse ei kuitenkaan todennäköisesti ole kosteuden aiheuttamista vaurioista.

Rakennuksen uuden osan kellarikerroksen alapuolella sijaitsevan putkitunnelin seinä- ja lattiapinnoilla ei havaittu vedeneristyksen vuotoihin viittaavia kosteusjälkiä tai muita vaurioita. Putkitunneli sijaitsee rakennuksen muuta kellarikerrosta alhaisemmalle tasolle louhitussa kalliokanaalissa.

Putkitunnelissa oli tutkimushetkellä havaittavissa erittäin voimakas viemäriperäinen haju ja merkkisavulla tehtyjen havaintojen mukaan putkitunneli oli ylipaineinen suhteessa yläpuolisiin kellaritiloihin. Ylipaineen vaikutuksesta putkitunnelista virtasi viemärihausta ilmaa yläpuolisiin kellaritiloihin ja sieltä edelleen rakennuksen aulatiloihin. Kellaritilojen ja putkitunnelin välisinä ilmapuoto-kohtina toimivat ainakin talvella 2002-2003 tehdyt uudet lvis-läpiviennit, joita ei ole tiivistetty millään tavoin.

## 6.2. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

### 6.2.1. Perusmuurien vedeneristys ja rakennuspohjan kuivatusjärjestelyt

Rakennuksen aulaosan porrashuoneen, musiikkivälinevaraston sekä sen viereisten wc- ja käytävätilojen seinärakenteiden ala- osissa havaitut maali- ja pinnoitevauriot sekä ympäristöään kor-

keammat pintakosteusilmaisimen lukemat aiheutuvat maaperän kosteuden kapillaarisesta noususta seinärakenteisiin. Kosteuden kulkeutuminen kantavien ulkoseinärakenteiden alaosiin viittaa siihen, että perustusrakenteissa ei ole toimivaa kapillaarikatkoa. Myöskään perusmuureissa ei ole todennäköisesti ole toimivaa vedeneristyskerrosta. Rakennuksen ikä ja käytössä olleet alkuperäiset rakennepiirustukset huomioon ottaen on kyllä todennäköistä, että uuden osan perusmuurit on vedeneristetty kauttaaltaan bitumisivelyllä ja / tai eristysluovalla, mutta tämän eristyksen toimivuus on kuitenkin puutteellinen. Rakennuksen vanhan osan perusmuurien mahdolliset kosteuseristykset ja kapillaarikatkot on todennäköisesti tehty kivihiilitervalla. Betonirakenteiden vesitiiviyyttä on myös voitu parantaa betonimassaan sekoitettujen erilaisten lisäaineiden avulla.

Rakennus on perustettu kallion varaan. Kalliopinnan muodosta rakennuksen kohdalla ei ole tarkkaa tietoa, mutta on todennäköistä, että sade- ja sulamisvedet kerääntyvät ajoittain epätasaisen kalliopinnan muodostamiin altaisiin rakennuksen alle sekä perusmuurien vierelle lisäten perustusrakenteiden kosteusrasitusta. Varsinaisen pohjaveden aiheuttamista ongelmista ei tutkimuskohteen tapauksessa ole kyse.

**Jatkotoimenpiteenä ehdotamme rakennuksen vanhan osan pohjoispäädyn sekä siihen liittyvän aulaosan perusmuurien vedeneristämistä ja salaojitusta.** Korjauksen ensisijaisena tavoitteena on estää rakennuksen pohjoispuolelta kalliopintaa pitkin valuvien vajovesien kulkeutuminen rakennuksen alapuolelle. Kaivussyvyys on ulotettava kalliopintaan asti, jotta perustusrakenteiden ja kallion liitoskohtaan voidaan tehdä vettä ohjaava vedeneristetty betonikouru. Korjaustyöt edellyttävät todennäköisesti perusmuurien vierellä tehtäviä paikallisia louhintatöitä sekä rakennuksen vanhan osan perustusten vahvistamista kaivannon kohdalla.

**Rakennuksen ulkopuolisten korjaustöiden lisäksi kosteusvaurioiden korjaaminen edellyttää myös suhteellisen laajoja rakennuksen sisäpuolisia korjaustoimenpiteitä.** Sisäpuoliset korjaustyöt ja pintamateriaalien valinta edellyttävät kyseessä olevan kohteen tapauksessa erityistä kosteusteknistä suunnittelua.

Porrashuoneen, musiikkivälinevaraston ja käytävtilojen seinien nykyiset maali-, tasoite- ja rappauserrokset on syytä korvata kosteilta ja vaurioituneilta osin kosteutta kestäväällä ja vesihöyryä läpäisevällä tasoite- ja maalipinnoitteella, jolloin rakenteessa oleva tai sinne mahdollisesti kulkeutuva ylimääräinen kosteus voi kuivua luonnollisesti aiheuttamatta mikrobikasvua tai muita vaurioita pinnoitemateriaaleissa. Ennen uusien seinäpinnoitteiden asentamista on syytä harkita myös kapillaarikatkojen rakentamista kosteimpien seinärakenteiden alaosiin. Työssä on suositeltavaa käyttää sementtipohjaisia injektointilaasteja ja vedentiivistyspinnoitteita,

jolloin rakenteita ei tarvitse kuivattaa ennen uusien materiaalien asentamista.

Kosteisiin seinärakenteisiin liittyvien lattiapintojen ja wc-tilojen osalta ehdotamme vanhojen muovimattojen korvaamista laatoituksella. Laatoitus on suositeltavaa ulottaa yhden laatan verran myös seinäpinnoille, jolloin samalla vältytään vaurioherkiltä puuvalmisteisilta jalkalistoilta. Muovi- tai kumimattoja käytettäessä betonialusta on käsiteltävä epoksihartsilla tai muulla vesihöyrytiivillä kosteussulkuaineella ennen tasoitustöitä. Rakennuksen vanhan osan musiikkivälinevaraston puurakenteinen lattia on syytä purkaa kokonaan ja korvata kosteusteknisesti turvallisemmalla lattiarakenteella.

Rakennuksen vanhassa osassa sijaitsevien teknisen työn tilojen ja musiikkiluokan maanvastaisia puulattiarakenteita voidaan pitää kosteusteknisessä mielessä riskirakenteina. Vaurioita ei tämän tutkimuksen yhteydessä havaittu, mutta suosittelemme kuitenkin kyseisten puulattioiden säännöllistä tarkkailua mahdollisten vaurioiden varalta. Tiloihin kohdistuvien muiden laajempien korjaustöiden yhteydessä suosittelemme harkitsemaan lattioiden korvaamista kosteusteknisesti turvallisemmalla rakenteella.

**Rakennuksen kellarikerroksen alapuolella olevasta putkitunnelista ei saa olla ilmayhteyttä yläpuolisiin kellaritai muihin tiloihin.** Kaikkien putkiläpivientien ja muiden mahdollisten ilmapuotokohtien tiiviys on syytä varmistaa esim. palokatkomassaa tai polyuretaanivaahtoa käyttäen. Yläpuolisiin tiloihin suuntautuvien ilmapuotojen aiheuttamien hajuhaittojen estämiseksi suosittelemme lisäksi putkitunnelin varustamista koneellisella poistoilmavaihto- / alipaineistusjärjestelmällä. Putkitunnelin on oltava ilmavaihdon käyntiajoista riippumatta joka hetki alipaineinen suhteessa rakennuksen muihin tiloihin (ks. myös kohta 'Ilmanvaihto').

## 7. Välipohjat

### 7.1. Havainnot ja johtopäätökset

Rakennuksen välipohjat ovat pääsääntöisesti betonirakenteisia ala- ja kaksoislaattapalkistoja. Luokkahuoneissa ja muissa opetustiloissa lattiarakenteena on alalaattapalkiston varaan koolattu puulattia, joka on päällystetty linoleum- ja muovimatoilla. Alalaattapalkistojen täyteenä on käytetty laasti- ja tiilijätettä sekä sahanpurua.

Alalaattapalkiston varaan koolatuissa puulattioissa on jalkalistoihin kiinnitetyn erillisen mattolistan takaa suora ilmayhteys välipohjatiloihin. Ilmanvaihdon aiheuttamasta vähäisestä paine-erosta johtuen merkittävää ilmapuotusta huoneilman ja välipohjatilojen välillä ei kuitenkaan tutkimushetkellä havaittu.



Rakennuksen vanhan osan luokkahuoneiden kattopinnat on suurimmassa osassa tiloista verhoitu mineraalivillasta valmistetuilla vanhoilla akustiikkalevyillä. Levyjen reunat ovat paljaita mahdollistaen mineraalivillakuitujen irtoamisen ilmavirtausten mukana sisäilmaan.

Tutkimushetkellä liikuntasalin alapuolisen tekstiilityöluokan kattopinnalta tippui putkistovuodon seurauksena välipohjarakenteeseen kertynyttä vettä. Putkistovuodon korjaustyöt olivat jo käynnistyneet ja vuodon aiheuttajaksi varmistui liikuntasalin lattiarakenteessa oleva vesikatolle johtava viemärin tuuletusputki, jonka alaosa oli erittäin voimakkaasti syöpynyt. Kosteusmittausten ja liikuntasalin lattiaan tehdyn rakenneavauksen mukaan välipohjan kastuneen alueen laajuus oli arviolta noin 5 m<sup>2</sup>. Kastuneella alueella lattiarakenteen sahapurutäyteen yläosan huokosilman suhteellinen kosteus vaihteli välillä 60-87 %. Viemärivuoto oli todennäköisesti jatkunut suhteellisen pitkään, koska lattian puukoolauksissa ja sahanpurutäytteessä oli mikrobivaurioiden lisäksi havaittavissa jo vähäisiä lahovaurioita.

Liikuntasalin lattiarakenteen lisäksi myös keittiön ja sen alapuolisen musiikkivälinevaraston välipohjarakenteessa havaittiin aktiivinen putkistovuoto. Musiikkiluokan kattopinta ja akustiikkalevyt olivat keittiön lattiakaivon viemäriäpiviennin kohdalla sekä aistinvaraisesti että pintakosteusilmaisilla tehtyjen havaintojen mukaan kosteita. Vuoto on todennäköisesti seurausta lattiakaivon tai sen liitosten vuotamisesta. Keittiön lattiapinnoitteessa on kyseisen kaivon läheisyydessä lisäksi vähäinen halkeama, jonka kautta välipohjarakenteeseen voi päästä myös siivousvesiä.

Rakennuksen uuden osan kellaritiloissa sijaitseviin wc-tiloihin johtavan oven puurakenteet ovat vaurioituneet yläpuolisissa tiloissa talvella 2002-2003 tehtyjen korjaustöiden aikana tapahtuneen vesivahingon seurauksena. Oven vaurioitumisen lisäksi läheiset seinärakenteet olivat tutkimushetkellä yläosistaan kosteita. Seinäpinnoilla havaitut pintakosteusilmaisimen lukemat vaihtelivat välillä 10-15 (Caisson).

Koulun keittiön kattopinnan maalaus on hilseillyt ja irronnut alustastaan höyryuunin yläpuolella. Kyse on todennäköisesti maalauksen yhteydessä tehdystä riittämättömästä alustan puhdistuksesta tai kohteeseen soveltumattomasta maalityypistä.

## 7.2. Toimenpide-ehdotukset

Liikuntasalin lattiarakenteen kuivatus- ja korjaustyöt ovat tätä muistiota laadittaessa jo käynnistyneet. Keittiön lattiarakenteessa havaitun putkistovuodon korjaus ja kuivatustyöt edellyttävät lattiarakenteen purkamista yläpuolelta, joten keittiön normaali toiminta ei ole korjaustöiden aikana mahdollista. Käsityksemme mukaan putkistovuoto on ainakin toistaiseksi niin vähäinen, että korjaustyöt voidaan tarvittaessa tehdä vasta kesän 2003 aikana ilman,

että vaurio laajenee merkittävästi tai rakennuksen sisäilman laatu vaarantuu.

Kellaritiloissa sijaitseviin wc-tiloihin johtavan oven ja sen viereisten seinärakenteiden osalta suosittelemme rakenteiden koneellista kuivatusta ja maalipinnoitteiden uusimista vaurioituneilta ja kosteilta osin.

Tässä tutkimuksessa havaittujen putkistovuotojen lisäksi rakennuksessa on sen elinkaaren aikana tapahtunut todennäköisesti myös useita muita paikallisia vesivahinkoja mm. putkistovaurioiden, viemäritukosten ja siivousvesien seurauksena. Tällöin on mahdollista, että välipohjatäytteet ja kaksoislaattapalkistojen onteiloissa olevat purkamattomat muottirakenteet ovat paikallisesti mikrobivaurioituneet. Vesivahinkojen lisäksi kaksoislaattapalkistojen muottirakenteet ovat kastuneet ainakin jo rakennusaikana betonivalun yhteydessä. Kaksoislaattapalkisto on suhteellisen tavallinen rakenne myös muissa saman aikakauden rakennuksissa, eikä muottilaudoituksia yleensä ole purettu rakennusvaiheessa tai myöhemmin tehtyjen peruskorjausten yhteydessä.

Käsityksemme mukaan välipohjarakenteissa olevista vanhoista mikrobikasvustoista tai muista epäpuhtauksista ei ole haittaa rakennuksen sisäilman laadulle, mikäli epäpuhtaudet eivät pääse kulkeutumaan ilmavuotojen mukana sisätiloihin. Ilmavuotojen estämiseksi on tulevien korjaustöiden yhdessä ehdottoman tärkeää tiivistää väli- ja yläpohjarakenteisiin tehtävät kaikki uudet läpiviennit ja muut aukot. Lattianpäällysteiden uusimisen yhteydessä on lisäksi suositeltavaa tiivistää seinäpinnan ja puulattioiden väliset raot esimerkiksi paisuvan tiivistysnauhan ja elastisen saumamassan avulla. Rakenteiden ilmatiiviyden merkitys korostuu tulevaisuudessa, kun rakennuksen eri tilojen väliset paine-erot kasvavat luokkahuoneisiin mahdollisesti rakennettavan koneellisen ilmanvaihtojärjestelmän seurauksena.

Mikäli rakennuksessa tehtävien muutostöiden tai esimerkiksi uusien lvi-hormien vaatimien purkutöiden yhteydessä havaitaan välipohjatäytteissä viitteitä aikaisemmista kosteusvaurioista, ehdotamme vaurioiden laajuuden tapauskohtaista selvittämistä ja tarvittaessa välipohjatäytteiden uusimista vaurioituneilta osin. Välipohjarakenteissa mahdollisesti olevien vanhojen vaurioiden kartoittaminen etukäteen ennen korjaustöitä ei ole teknisesti eikä taloudellisesti käytännössä mahdollista.

## 8. Yläpohjat ja vesikatto

### 8.1. Havainnot ja johtopäätökset

Kenttätutkimusten aikana kohteessa oli käynnissä rakennuksen uuden osan vesikatteen korjaustyöt. Vanhan osan vesikatte on peruskorjattu jo kesällä 2002. Työssä on käytetty vanhoja ja suhteel-

lisen huonokuntoisia betonikatetiiliä. Osa katetiilistä on vaurioitunut jo hyvin pian asennuksen jälkeen.

Rakennuksen vanhan ja uuden osan vesikattojen puurakenteet ovat peräisin vuoden 1949 peruskorjauksesta. Vesikatteen alusrakenteena on umpilaudoitus ja bitumihuopa, jonka päälle on nyt tehdyssä korjauksessa asennettu uusi vesihöyryä läpäisevä aluskate. Ullakkotilat tuulettuvat räystäällä olevien tuuletusrakojen kautta.

Rakennuksen vanhan osan vesikaton puurakenteet ovat hyvässä kunnossa eikä esimerkiksi puutteelliseen tuuletukseen viittaavia merkkejä ollut havaittavissa. Rakennuksen uuden osan matalammassa ullakkotilassa vesikatteen aluslaudoituksessa oli paikoin nähtävissä aikaisempien vesivuotojen aiheuttamia paikallisia laho- ja mikrobivaurioita. Ullakon tuuletus on myös mahdollisesti ollut jossain vaiheessa puutteellinen tai rakennuksen sisäilmasta on kulkeutunut ylimääräistä kosteutta ilmapuotojen mukana yläpohjatilaan.

Rakennuksen vanhan osan ullakkotilan puolelta tehdyssä tarkastuksessa ei havaittu viitteitä edelleen jatkuvista merkittävistä vesikattovuodoista. Paikallisia vesivuotojälkiä havaittiin vesikatolle asennettujen muutamia uusien kattopollareiden kiinnityskohdissa. Kattopollarit on asennettu katetiilien väliin limittyvien peltilevyjen päälle siten, että aluskatteen läpivientikohdan tiivistäminen ei ole ollut mahdollista.

Rakennuksen sisäpihan puoleisten sisäänkäyntien sadekatokset on rakennettu vuonna 2000, jolloin myös pääsisäänkäynnin yläpuolisen loivan vesikaton bitumikermieristys on uusittu.

Pääsisäänkäynnin edustalla olevan terassitason alapuolella on rakennuksen lämmönjakohuone. Lämmönjakohuoneen kattorakenteessa olevassa betonivalusaumassa on paikallinen vesivuotokohta, johon on kiteytynyt runsaasti suoloja jatkuvien vesivuotojen seurauksena.

## 8.2. Toimenpide-ehdotukset

Tiilikatto edellyttää toimiakseen vesitiivistä aluskatetta. Aluskatteen on oltava ehdottoman tiivis myös kaikkien yksityiskohtien ja läpivientien osalta. Katetiilien merkitys kohteen vesikaton vesitiivyyden kannalta on suhteellisen vähäinen.

Suosittelimme kaikkien jo asennettujen kattopollareiden korvaamista tiilikatteelle paremmin sopivalla mallilla tai vaihtoehtoisesti kiinnitystavan muuttamista siten, että aluskatteen läpivientikohdat voidaan tiivistää aikaisempaa luotettavammin. Samassa yhteydessä on syytä tarkastaa myös kaikkien muiden aluskatteen läpivientien vesitiiviys. Edellä mainittuja korjausta vaativia yksityiskohtia lukuun ottamatta kohteen vesikatto- ja yläpohjarakenteet ovat

hyvässä kunnossa ja kosteusteknisesti toimivia. Vesikatteen käyttöikää rajoittavana tekijänä on lähinnä betonikatetiilien huono kunto.

Lämmönjakohuoneen kattorakenteen vesivuodon aiheuttama haitta on lähinnä esteettinen eikä sen korjaaminen ole välttämätöntä. Vedeneristeessä olevan vauriokohdan paikallistaminen ja luotettava korjaaminen edellyttäisi todennäköisesti terassitason betonilaatoituksen ja mahdollisesti myös pääsisäänkäynnin portaan uusimista suhteellisen laajalta alueelta. Vesivuodon aiheuttamia haittoja on mahdollista pienentää asentamalla vuotokohdan alapuolelle vuotovedenkeräyskouru, joka viemäroidään lämmönjakohuoneen lattiakaivoon tai erilliseen tyhjennettävään astiaan.

## 9. Ulkoseinät ja ikkunat

### 9.1. Havainnot ja johtopäätökset

Julkisivujen ulkopuolisessa maanpinnan tasolta tehdyssä tarkastelussa ei havaittu seinärakenteiden normaalia suurempaan kosteusrasitukseen viittaavia maali- ja rappausvaurioita tai muita kosteusjälkiä. Myöskään syksytorvien tiiviudessa tai toiminnassa ei havaittu puutteita.

Rakennuksen vanhan osan Snellmaninkadun puoleisella julkisivulla oleva alkuperäinen parveke on heikossa kunnossa ja edellyttää suhteellisen pikaisia betonikorjauksia.

Rakennuksen lähes kaikki puuikkunat ovat todennäköisesti peräisin vuodelta 1949. Ikkunat ovat viimevuosina tehtyjen säännöllisten maalaus- ja tiivistyskorjausten ansiosta pääosin suhteellisen hyvässä kunnossa ja niillä on käyttöikää jäljellä todennäköisesti vielä useita kymmeniä vuosia. Heikoimmassa kunnossa ovat rakennuksen vanhan osan sisäpihan puoleisten porrashuoneiden ikkunat sekä osa rakennuksen uuden osan 1. ja 2. kerroksen ikkunoista, joissa ulkopuolteiden puuosien maalauskäsittelyt ja lasituskittaukset ovat osittain vaurioituneet.

Ikkunoissa on ollut ajoittaisia vesivuoto-ongelmia, joiden aiheuttamia vuotojälkiä oli havaittavissa muutamissa tarkastetuissa ikkunoissa. Vesivuodot ovat ainakin osittain olleet seurausta heikosti toimivista suljinmekanismeista, joiden takia ikkunoita on jätetty avoimeksi tai ne on suljettu huolimattomasta.

### 9.2. Toimenpide-ehdotukset

Parhaillaan käynnissä olevan ikkunoiden huoltomaalauksen yhteydessä suosittelemme uusimaan tai kunnostamaan tuuletuksessa käytettävien ikkunoiden suljinmekanismit käytettävyyden ja samalla sadevesitiiviyyden parantamiseksi. Ikkunat, joita ei tarvita tuuletuksessa on syytä varustaa lukittavalla suljinmekanismeilla.

## 10. Märkätilat

### 10.1. Havainnot ja johtopäätökset

Juhlasalisiivessä sijaitsevien tyttöjen ja poikien pesuhuoneet on peruskorjattu todennäköisesti talven 2002-2003 aikana. Korjaustöiden yhteydessä ko. tiloihin rakennettu myös koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä.

Kellarikerroksessa sijaitsevien wc-tilojen lattianpäällysteenä on akryylimassapinnoite ja seinäpinnat on maalattu. Seinien maali-pinnoite oli alaosistaan paikoin hilseillyt lattian pesemisen yhteydessä roiskuvan veden vaikutuksesta. Pintakosteusilmaisimilla tehtyjen havaintojen mukaan kyseiset kohdat olivat kuitenkin tutkimushetkellä kuivia.

Koulun keittiön lattiarakenteessa havaittiin aktiivinen putkistovuoto (ks. kohta 'Välipohjarakenteet'). Lähtötietoina olleiden asiakirjojen mukaan keittiö on peruskorjattu viimeksi vuonna 1994. Lattiarakenteille ei ole tällöin todennäköisesti tehty maalauksen lisäksi muita korjaustoimenpiteitä. Lattiarakenteena on alkuperäinen massalattia ja myös lattiakaivo on alkuperäinen. Keittiön lattiassa on kaivon läheisyydessä vähäinen halkeama, jonka kautta alusrakenteeseen voi päästä vettä. Alusrakenteessa mahdollisesta olevasta kosteuseristyksestä ei ole tietoa.

Edellä mainittujen wc-tilojen, pesuhuoneiden ja keittiön lisäksi rakennuksen muita märkätiloja eikä siivouskomoeroita tarkastettu tämän tutkimuksen yhteydessä.

### 10.2. Toimenpide-ehdotukset

Koulun keittiön lattiarakenteiden uusiminen tulee ajankohtaiseksi viimeistään välipohjarakenteessa olevan putkistovuodon korjaus- ja kuivatustoimenpiteiden yhteydessä.

Rakennuksen muut tarkastetut märkätilat ovat kosteusteknisesti ajatellen hyvässä kunnossa, eikä välitöntä korjaustarvetta ole olemassa. Märkätilojen seinä- ja lattiarakenteiden laajemmat korjaukset on syytä tehdä tulevan putkistojen peruskorjauksen yhteydessä.

## 11. Ilmanvaihto

### 11.1. Havainnot ja johtopäätökset

Tämän kosteusvauriokartoituksen yhteydessä tehtyjen havaintojen mukaan rakennuksen painovoimaisella ja pelkällä koneellisella poistoilmanvaihdolla varustettujen tilojen ilmanvaihto on erittäin heikko. Esimerkiksi luokahuoneissa ei ole lainkaan ilmanvaihdon edellyttämiä korvausilmareittejä. Korvausilmaa kulkeutuu sisätiloihin lähinnä ikkunoissa olevien epätiiviyiskohtien kautta. Luokka-

huoneiden sisäilman laadun pitäminen edes välttävällä tasolla edellyttää käytännössä jatkuvaa ikkunatuuletusta.

Kaikkien tutkimuskäyntien aikana rakennuksen aulatiloissa ja porashuoneissa oli havaittavissa suhteellisen voimakas viemärin hajua. Hajun todettiin olevan peräisin putkitunnelista, josta se kulkeutuu ilmavuotokohtien ja avoimien ovien kautta yläpuolisiin tiloihin (ks. myös kohta 'Perustukset ja alapohjarakenteet').

## 11.2. Toimenpide-ehdotukset

Rakennusten tulevien korjausten yhteydessä kaikkiin luokkahuoneisiin ja muihin opetustiloihin on todennäköisesti tarkoitus rakentaa nykyiset vaatimukset täyttävä koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä. Ennen ilmanvaihdon peruskorjausta mahdollisuudet tehostaa ilmavaihtoa ovat todennäköisesti vähäiset.

Tämän raportin kohdassa 'Perustukset ja alapohjarakenteet' on esitetty putkitunnelin alipaineistamista, ilmanvaihtoa ja ilmavuotokohtien tiivistämistä koskevia toimenpide-ehdotuksia.

Muistion vakuudeksi,

---

Jukka Huttunen

Yhteyshenkilö: Timo Immonen, HKR-Rakennuttaja

Helsingin kaupungin rakennusvirasto  
 HKR-Rakennuttaja  
 Kasarmikatu 21  
 PL 1540  
 00099 HELSINKI

puh. 166 2118  
 fax 166 2440

### Liitteet

1. Rakennuksen pohjapiirustukset, 8 sivua
2. Osakopioita ja pienennöksiä alkuperäisistä rakenne- ja arkkitehtipiirustuksista, 7 sivua
3. Valokuvat, 7 sivua

### Jakelu

Erkki Vuoristo	Opetusviraston Kiinteistöyksikkö
Esa Vatanen	Opetusviraston Kiinteistöyksikkö
Arto Uimonen	Opetusviraston Kiinteistöyksikkö
Rehtori	Kruununhaan ylä-aste
Kouluisäntä	Kruununhaan ylä-aste



HKR – RAKENNUTTAJA  
Rakennuttamistoimisto 1  
PL 1540  
00099 Helsingin Kaupunki

20.3.2009

## **Kosteusvaurioiden muistio**

**Kohde** Kruunuhaan yläaste Snellmaninkatu 18

### **Yhteenvedo kosteusvauriokartoituksesta sekä suoritetuista korjauksista kohteen 1kerroksen ja kellarin tiloissa.**

Kohteessa on suoritettu kosteusvauriokartoitus vuonna 2003 (raportti 17.4.2003). Raportissa on todettu että rakennuksessa ei ole perustuksien kuivatusjärjestelmää eli salaojia.

Raportissa on myös ilmennyt teknisentyön, varastohuoneen ja musiikkiluokan lattioiden olevan riskirakenteita eli puulattioita jotka on koolattu maanvastaisen betonilattian päälle.

Myös maakosteuden kapillaarista nousua seinärakenteisiin on havaittu monissa paikoin. Lisäksi on havaittu putkitunnelista tuleva viemärinhajua.

Kosteusvauriokartoituksen perusteella on tehty perustuksien ulkopuolen kuivatustöitä (vuonna 2005), myös kattovesien ohjausta on parannettu 2005 rakentamalla sadevesi kaivot syöksyen alle sisäpihan puolella.

Myös putkitunneliin on suunnitelmissa lisätty poistoilmahuone.

Salaoja on tehty ainoastaan koulurakennuksen uuden osan yhdelle sivulle (siltavuorenpenger) (Optiplan oy 2.5.2005) tekemien suunnitelmien perusteella.

### **Havainnot kohteessa**

Lisä rakenne avauksissa havaittuja ongelmia lattiarakenteissa ovat muunmuassa teknisentyön tiloissa olevat lattiat, jotka ovat puulattioita ja joiden alla on orgaanista ja epäorgaanista täytettä. Nämä rakenteet maanvastaisina rakenteina ovat riskirakenteita vaikka niiden alapuolella onkin kreosootti vesieriste. Lisäksi tilojen läpikulkevassa lämpölinja kanaalissa on muottilaudoitusta jäljellä. Lämpölinjakanaali kulkee ulkoseinien suuntaisesti. Lämpölinjakanaaleista ja puulattioiden koolauksista havaittiin aistinvaraisesti (haju) mikrobivaurioita.

Rakennuksen seinän vierustan (Snellmaninkadun puoli) auki kaivuun yhteydessä todettiin rakennuksen perustustapa joka on kiviladonta, ja myös se ettei kohteessa ole asian mukaista perustuksen kuivatusjärjestelmää eli salaojat puuttuvat. Seinän vierustan auki kaivun yhteydessä myös todettiin kallionpinnan muodostus sellaiseksi, että se johtaa vedet perustuksiin. Kiviladonta perustuksista todettiin, että se vaatii vahvistuksia. Myös katoilta tulevien sadevesien havaittiin laskevan rakennuksen perustuksiin ja siten aiheuttavan lisää kosteusrasituksia seinärakenteelle.

Tällä hetkellä putkitunnelin alipaineistus ei toimi ja tämän takia epäpuhtauksia saattaa tulla sisäilmaan myös putkitunnelista.



HKR – RAKENNUTTAJA  
Rakennuttamistoimisto 1  
PL 1540  
00099 Helsingin Kaupunki

20.3.2009

Teknisentyön metallityötilassa betonilattian alla on myös PAH yhdisteitä (kreosootti) eristys.  
Musiikkiluokan lattiassa on lastulevytyks maton alla vasten betonia ja on myös riskirakenne  
Varastotilassa maanvaraista betonia vasten on koolattu puulattia ja on näin ollen riskirakenne.  
Sisääntulo kannen vesieristykset ovat puutteelliset, kannelta vedet valuvat lämmön jakohuoneeseen katon ja seinien kautta.

Lämmönjakohuoneen entisen umpeen muuratun hiililuukun kohdalta vedet tulevat sisään.

Portaikoin alapään käytävän seinille on maakosteus noussut josta merkinä on kupruilevat maali ja tasoite pinnat

### **Toimenpide-ehdotukset**

Siltavuorenpenkereen puolelle tehtyä salaojitusta ja perusmuurin eristystä olisi jatkettava niin että saataisiin koko koulun perusvesiongelmaksi kuriin. Erityisesti kosteusrasitus on suurta Snellmaninkadun puolella, josta kallionpintaa pitkin pääsevät vedet valumaan perustuksiin salaojien puutteen vuoksi. Myös katolta tulevat rännivedet pitäisi ohjata kadulta kaivoihin.

Pihakannen veden eristys olisi korjattava, niin ettei vedet pääse rakenteisiin ja myös pintavedet ohjattava suoraan rännivesikaivoihin.

Rakennuksessa oleva ilmanvaihdon alipaine voi ottaa korvausilmaa lattiarakenteiden alla olevasta putkikanaalista sekä muista ontelotiloista joissa on orgaanista ja mikrobivaurioitunutta rakennusmateriaalia.

Tästä syystä teknisen työtilojen siiven lattiarakenteet tulisi purkaa ja poistaa mikrobivaurioituneet rakennusmateriaalit sekä samalla tulisi poistaa PAH yhdisteet (kreosootti) vedeneristys lattia ja seinä rakenteista.

Kapillaarisesti kosteutta nostavat maatäytöt pitäisi myös lattioiden alta vaihtaa, että kapillaarisen kosteuden nousu vähentyisi seinärakenteisiin.

Myös tiiviiden pintamaalauksien poisto pitäisi tehdä maanvastaisilta seiniltä sekä muiden seinien alaosista.

Putkitunnelin ilmanvaihto järjestelmän toiminta on tarkistettava että se toimii.

Projektipäällikkö  
Toni Lähdemäki