

## *Jokiniemen yhtenäiskoulu*



**TUTKIMUSLAITOS**

*Hämeen Ammattikorkeakoulu Rakennuslaboratorio*

**TUTKIJA**

*Kim Seppänen*

---

<b>1. KOHTEEN YLEISTIEDOT</b> .....	<b>3</b>
1.1 KOHDE JA OSOITE .....	3
1.2 TUTKIMUKSEN TILAAJA .....	3
1.3 TUTKIMUKSEN TAVOITE .....	3
1.4 TUTKIMUKSEN TEKIJÄ .....	3
1.5 TUTKIMUSAJANKOHTA .....	3
1.6 KUVAUS KOHTEESTA.....	3
<b>2. TUTKIMUSMENETELMÄT JA VÄLINEET</b> .....	<b>4</b>
2.1 MITTAUKSET .....	4
2.2 AISTINVARAISET TUTKIMUSMENETELMÄT .....	4
<b>3. OHJEET JA MÄÄRÄYKSET</b> .....	<b>4</b>
3.1 TERVEYDELLEISET VIRANOMAISMÄÄRÄYKSET JA OHJEET .....	4
3.2 RAKENTEELLISET VIRANOMAISMÄÄRÄYKSET JA OHJEET .....	5
<b>4. TULOKSET JA HAVAINNOT</b> .....	<b>5</b>
4.1 KOSTEUSKARTOITUS .....	5
4.2 KELLARIKERROS .....	7
4.2.1 Luokkasiiven ja asunto-osan kellari .....	7
4.2.2 Liikuntasalin kellarin pukuhuoneosa.....	7
4.2.3 Liikuntasalin kellarin kerho-osa .....	7
4.3 VINTIT .....	8
4.3.1 Kirjaston vintti .....	8
4.3.2 Luokkaosan vintti.....	9
4.3.3 Liikuntasalin vintti .....	9
4.4 VÄLIPOHJAN HALKEAMAT .....	10
4.5 MUITA HAVAINTOJA .....	10
<b>5. JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET</b> .....	<b>11</b>

**LIITTEET**

Valokuvia

Pohjakuva

Luonnos vesikattojen kantavista rakenteista

## **1. KOHTEEN YLEISTIEDOT**

### **1.1 Kohde ja osoite**

Jokiniemen yhtenäiskoulu  
Kauratie 2  
01370 VANTAA

### **1.2 Tutkimuksen tilaaja**

Vantaan kaupunki  
Tilakeskus  
Talonsuunnittelu  
Arto Alanko, Kaupunginarkkitehti  
Kielotie 13  
01300 VANTAA

### **1.3 Tutkimuksen tavoite**

Yläpohjan ja kellarikerroksen rakennetekninen kuntoselvitys  
perusparannuksen hankesuunnitelmaa varten. Tutkimusten tarkempi sisältö  
ja laajuus sovittiin kohteessa.

### **1.4 Tutkimuksen tekijä**

#### **Kenttätutkimukset ja raportointi**

Kim Seppänen  
Hämeen Ammattikorkeakoulu/Rakennuslaboratorio  
PL 230, 13100 HML  
p. 03-646 2573  
fax. 03-646 2570  
[kim.seppanen@hamk.fi](mailto:kim.seppanen@hamk.fi)

### **1.5 Tutkimusajankohta**

Kenttätutkimuspäivät	12.11., 16.11., 19.11. ja 13.12.2004
Raportointi	1.-23.12.2004

### **1.6 Kuvaus kohteesta**

Tutkittava kohde on n. 1955 valmistunut tiilirakenteinen koulurakennus.  
Rakennuksessa on 3 osaa. Liikuntasaliosa, jossa salin alla kellarissa on  
kerhotiloja, pukuhuoneita ja wc:t. Luokkaosassa on luokkia kolmessa  
kerroksessa ja lisäksi kellarikerroksessa on huoltotiloja ja varastoita sekä  
”auditorio”. Pienessä asunto-osassa on 2 kerrosta vanhoja asuntoja, vintillä  
kirjastohuone ja kellarissa sauna ja säilytystilaa.  
Rakennuksessa on uudehko tiilikatto, alkuperäiset 2-lasiset ikkunat,  
koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto sekä keskuslämmitys.

## 2. TUTKIMUSMENETELMÄT JA VÄLINEET

### 2.1 Mittaukset

Vesikattovuotoja etsittiin korkeista ullakkotiloista mittaavalla lämpökameralla.

Pintakosteusilmaisimena käytettiin *Tramex Leak Seeker* mittalaitetta.

Rakennekosteusmittaukset on suoritettu *Rottronic Hygromer* ja *Vaisala HMI 41* mittalaitteella.

Kevyiden rakenteiden rakennekosteusmittaukset suoritettiin vähintään 30 minuutin anturin tasaantumisajalla välittömästi reiän porauksen jälkeen.

Raskaiden rakenteiden (betoni, tiili) rakennekosteusmittaukset on suoritettu siten, että poraamisen jälkeen tulpatun porausreiän on annettu tasaantua 3 vrk. Anturin tasaantumisaikana on käytetty vähintään 30 minuuttia.

Puiden painokosteuden mittaamiseen käytettiin *Gann Hydromette* piikkimittaria.

### 2.2 Aistinvaraiset tutkimusmenetelmät

Aistinvaraisina tutkimusmenetelminä käytettiin käyttäjähaastattelua, silmävaraista tarkastelua sekä hajuaistia. Aistinvaraisten tutkimusten perusteella tehdyt arviot perustuvat tutkijan ammattitaitoon ja kokemukseen mm. kosteusvaurioituneista rakennuksista.

## 3. OHJEET JA MÄÄRÄYKSET

### 3.1 Terveydelliset viranomaismääräykset ja ohjeet

Terveysuojelulaki(763/94)

Luku 7 Asunnon ja muun oleskelutilan sekä yleisten alueiden terveydelliset vaatimukset

26§ Asunnon ja muun oleskelutilan terveydelliset vaatimukset

- Asunnon ja muun sisätilan sisäilman puhtauden, lämpötilan, kosteuden, melun, ilmanvaihdon, valon, säteilyn ja muiden vastaavien olosuhteiden tulee olla sellaiset, ettei niistä aiheudu asunnossa tai sisätilassa oleskeleville terveyshaittaa.

Terveysuojeluasetus (1280/94)

Luku 5 Asunnon ja muun oleskelutilan terveydelliset vaatimukset

15§ Asunnon ja muun oleskelutilan terveellisyysvalvonta

- on kiinnitettävä huomiota, että rakennus on ottaen huomioon sen käyttötarkoitus riittävän tiivis ja siinä on riittävä lämmöneristys.



Sosiaali- ja terveysministeriön opas 2003:1 Asumisterveysohje

Sisäilmayhdistyksen julkaisu 5: Sisäilmastoluokitus 2000

### 3.2 Rakenteelliset viranomaismääräykset ja ohjeet

RakMK C3

Lämmöneristys **Määräykset** 2003

- Rakennuksen vaipan lämpötekniset vaatimukset

RakMK D2

Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto **Määräykset** ja ohjeet 2003

- Lämpöolot, ilmanvaihto, melu ohjeavot

RakMK D3

Rakennuksen energiatalous **Määräykset** ja **ohjeet** 1978

- Sisäilman suunnittelun ohjeistus

RT 07-10564 Rakennuksen sisäilmasto

- Sisäilman lämpöolot ja lämpökuormat

## 4. TULOKSET JA HAVAINNOT

### 4.1 Kosteuskartoitus

Kellarikerroksen lattioihin ja seinien alaosiin suoritettiin pintakosteusmittaus n. 2-3 metrin välein. Pintakosteusmittauksessa kosteiksi havaitut kohdat on myös merkitty liitteenä olevaan pohjakuvaan. Pintakosteusmittauksen perusteella kosteaksi epäiltyjä alueita oli seuraavasti:

- Autotallin vastainen kuivaushuoneen 037 seinä alaosaan n. 40 cm korkeuteen asti.
- Varaston 039 vastainen porrashuoneen 042 seinä alaosaan n. 30 cm korkeuteen asti. (vesi tulee maaperästä kapillaarisesti)
- Lämmönjakohuoneen lattia ulkoseinän vierestä n. 2-4 neliön alalta.
- Varastohuoneen 033 seinä savuhormin kohdalta alaosaan n. 30 cm korkeuteen asti. (vesi nousee mahdollisesti maaperästä piipun perustuksia pitkin kapillaarisena)
- Käytävän 015 lattia pesuhuoneen 012 kohdalta.
- Pesuhuoneiden 012 ja 013 seinät pienialaisesti. Seinät ovat kivirakenteisia, joten lievä kosteus ei liene haitaksi.

## Rakennekosteusmittaukset 16.11., 19.11. ja 13.12.2004

Mittauspiste	Lämpötila C	Suht. kosteus RH %	Absoluuttinen kosteus g/m3	Kuiva/ Kostea/ Märkä	Mittauskohta
1. varasto 030	21,6	64	12,14	Kuiva	Lattian betonilaatta
2. "auditorio" 024	20,7	84	15,12	Kostea	maaperästä lattialaatan alta
3. käytävä 019	17	90	13,04	Märkä	Lattian betonilaatta
4. käytävä 015	18,6	92	14,65	Märkä	Lattian betonilaatta
5. wc 009	19,2	59	9,73	Kuiva	lattian betonilaatta
6. siivouskomero 002					Mittareiden tulppa oli rikottu.
7. käytävä 040	16,1	79	10,85	Kostea	Lattian betonilaatta
8. kuivaushuone 037	13,4	91	10,62	Kostea	Lattian betonilaatta
9. pukuhuone 014	22,1	57	11,12	Kostea	lattialautojen alta ilmatilasta
10. pukuhuone 014	22,9	78	15,93	Märkä	lattialautojen alta ilmatilasta
11. pukuhuone 014	25,1	49	11,33	Kuiva	lattialautojen alta ilmatilasta
12. pimiö 006 a	22	90	17,46	Kostea	Lattian betonilaatta
13. pukuhuone 011	21	50	9,16	Kuiva	lattialautojen alta ilmatilasta
14. pukuhuone 011	19,6	41	6,92	Kuiva	lattialautojen alta ilmatilasta
15. kerhuhuone 005	20	84	14,52	Märkä	lattialautojen alta ilmatilasta
16. kerhuhuone 005	20,7	89	16,02	Märkä	lattialautojen alta ilmatilasta
17. kerhuhuone 005	21	75	13,74	Märkä	lattialautojen alta ilmatilasta
18. kerhuhuone 003	19,4	67	11,18	Kostea	lattialautojen alta ilmatilasta
19. kerhuhuone 003	20,2	83	14,52	Märkä	lattialautojen alta ilmatilasta
20. kerhuhuone 003	20,4	58	10,26	Kostea	lattialautojen alta ilmatilasta
21. kerhuhuone 004	21	75	13,74	Märkä	lattialautojen alta ilmatilasta
22. kerhuhuone 004	22	68	13,19	Kostea	lattialautojen alta ilmatilasta
Ulkona 19.11. klo 11	-4,2	78	2,77		
huoneilma 19.11. klo 11	20,4	16	2,83		Liikuntasalin kellarissa käytävä 015
23. Kerhotila 006	21,4	46	8,62	Kuiva	Tiskiallaskaapin sokkeli
24. Kerhotila 006	18,4	100	15,74	Märkä/kostea	Maapohja betonin alta
25. Siivouskomero 005	17,1	100	14,58	Märkä/kostea	Maapohja lattian alta
26. Käytävä 015	18,4	100	15,74	Märkä/kostea	Maapohja lattian alta
27. Käytävä 019	15,8	100	13,49	Märkä/kostea	Maapohja lattian alta
28. Varasto 029	23	100	20,54	Märkä/kostea	Maapohja lattian alta
29. Wc 009	17,2	100	14,67	Märkä/kostea	Maapohja lattian alta
Ulkona 13.12.04 klo 10	-3,5	84	3,14		
Sisäilma 13.12.04 klo 10	21,7	13	2,48		Huoneesta 003

Maapohja oli tutkimusten mukaan kostea, mutta toisaalta on ihan normaalia, että lattiarakenteiden alla maapohjan ilman suhteellinen kosteus on 100 %.

Puulattioiden alla olevat ilmatilat olivat mittausten perusteella märkiä/kosteita. Kosteus näihin tulee maaperästä. Puulattiat ovat todennäköisesti toimineet ennen vesihöyryä läpäisemättömien muovimattojen asentamista. Mitatut olosuhteet olivat homekasvustolle

suotuisat tiloissa pukuhuone 014, kerhuhuone 003, kerhuhuone 004 ja kerhuhuone 005.

Käytävien 015 ja 019 ja kuivaushuoneen 037 lattioiden betonilaatat olivat märkiä.

## 4.2 Kellarikerros

### 4.2.1 Luokkasiiven ja asunto-osan kellari

Luokkasiiven kellarissa ei ollut kosteusmielessä riskirakenteita. Seinät ja alapohja olivat kivirakenteisia. Maaperän kosteusmittauksissa tarkastettiin alapohjan rakennetta 16mm porareistä huoneista 024 ja 029. Noin 150 mm vahvan betonilaatan alla ei ollut kosteus- tai lämpöeristeitä.

Lattian betonilaatta joutuu tutkimusten perusteella paikoin kosteusrasitukseen maaperästä kapillaarisesti ja diffuusisesti nousevan kosteuden vuoksi. Tällä ei kuitenkaan ole suurta merkitystä mikäli lattiamateriaalit valittaisiin oikein. Olisi parempi suosia vesihöyryä läpäiseviä materiaaleja vesihöyrytiiviiden muovimattojen sijaan. Välitöntä korjaustarvetta ei ole alapohjan kosteusrasituksen vuoksi, paitsi lattian puulistojen poisto siellä missä ne ovat kiinni maalatussa betonilattiassa kuten esim. porrashuoneessa 042.

### 4.2.2 Liikuntasalin kellarin pukuhuoneosa

Pukuhuoneissa 014 ja 011 on ongelmallinen lattiarakenne. Maapohjaa vasten on betonilaatta, laatan päällä puukoolaus/ilmarako n. 150mm, lattialankut + muovimatto tai liima + lastulevy + muovimatto. Betonin päällä oli rakennusaikaisia tummuneita, mutta ei täysin lahonneita puulastuja. Lattian alla oleva ilma porausreijistä haisteltuna ei ollut homeen hajuista. Kosteusolosuhteet olivat kuitenkin tyttöjen pukuhuoneen 014 lattiassa tutkimushetkellä yhdessä mittauspisteessä suotuisat homeen muodostumiselle.

Pesuhuoneen 012 oven alaosa ja karmin alaosa ovat lahonneet.

Poikien pesuhuoneessa 012 oli keskilattiassa ja seinällä kaakelit irti alustastaan. Samoin tyttöjen pesuhuoneen maanvastaisessa seinässä laatat ovat irti. (paikat merkitty liitteen pohjakuvaan)

### 4.2.3 Liikuntasalin kellarin kerho-osa

Kerhotilojen kahden ison huoneen 005 ja 003/004 lattiat ovat puurakenteisia. Niiden rakenne on seuraava: muovimatto + kovalevy + lankkulattia + ilmarako (n. 10-50 mm) + ”masuunikuonaa” n. 150mm + betonilaatta.

Huoneeseen 004 tehdyssä lattian rakenneavauksessa todettiin lankkulattian alapinnan olevan puhdas (paljaalla silmällä ei havaittu home- tai

lahokasvustoa). Ilmatila lattian alla ei myöskään haissut. Ilmatilan suhteellinen kosteus oli kuitenkin mittausten perusteella riittävän korkea homekasvuston syntymiselle.

Siivouskomerossa 005 betonilattian rakenne tutkittiin 16 mm porareijästä. Muovimaton alla oli betoni + styroxlevy + muovikalvo + betoni + maapohja.

Huoneessa 006 oli lattian rakenne 16 mm porareijästä tähystäen muovimatto + betoni + maapohja.

## 4.3 Vintit

### 4.3.1 Kirjaston vintti

Vesikaton rakenne on seuraava: profiilitiilikate + rimoitus + aluskatehuopa + ruodelaudoitus.

Vinon sisäkaton osalla on mineraalivillaeristeiden ja aluskatteen välissä ilmarako, joka mahdollistaisi riittävän tuuletuksen. Tuuletus on nyt jossain määrin heikkoa kahdesta syystä. Ensinnäkin kirjastohuoneen siporex-sivuseinän yläpään ja vesikaton väli on osittain tukittu eristeellä ja laudoilla. Toiseksi yläkolmion tuuletus (ilman poisto) on heikko. Ilmavirtauksia ei mitattu, mutta paljaallakin silmällä yläkolmion puumateriaalissa oli havaittavissa lievää sienikasvustoa. Sienikasvustosta ei kuitenkaan synny sisäilmahaittaa nykyisillä ilmanpaine-eroilla ja yläkolmion tuulettamisella.

Yläkolmion eristeenä oli päällä n. 70 mm sahanpurua ja alla n. 30 mm mineraalivillaa. Mineraalivillan ja purun välissä oli tervapaperi. Mineraalivillan alla oli tavallinen ilmansulkupaperi + lauta + puukoolaus + huokoinen puukuitulevy.

Sivuvinttien tuuletus oli hyvä. Ilmaa tulee räystäään alta.

Tuoreita tai vanhoja kosteusjälkiä ei ollut havaittavissa kirjaston vesikaton alla muualla kuin isomman rakennusosan nurkassa. Tästä pääsee kovalla ja sopivan suuntaisella tuulella sadevettä sisään. Vuotoreitti on aivan kirjaston katon harjalla korkeamman rakennusosan liittymässä. Sieni- tai muuta vaurioita ei ollut havaittavissa vuotokohdassa. Tutkimushetkellä rakenteet olivat kuivia.

Kirjaston vesikattorakenteissa 50x125mm kattojuoksujen keskeltä keskelle väli oli 1010mm ja jännevälit lyhyitä. Katon lujuus on silmävaraisesti niin suuri, ettei sitä tarvitse laskea, varsinkin kun kantavissa rakenteissa ei havaittu puutteita tai vaurioita.



Kirjaston sivuvintit ovat n. 5 Pascalia ylipaineisia kirjastohuoneeseen nähden.

#### 4.3.2 Luokkaosan vintti

Luokkaosan korkealla vintillä on korkeuseroa lattiasta harjalle 5400 mm. Korkeuden vuoksi mahdollisia vesivuotoja etsittiin lämpökameralla ja vesijälkiä lattiasta etsien. Yhtään vuotokohtaa ei tutkimuksissa löydetty. Myöskään betonilattiasta ei löydetty vanhoja vesijälkiä.

Vesikaton rakenne sama kuin kirjaston päällä eli tiilikatto + rimoitus + aluskatehuopa + ruodelaudoitus.

Vintin tuuletus on hyvä.

Kantavissa rakenteissa ei havaittu mitään merkittäviä vaurioita.

Vesikaton kannatus on kuvattu mittoineen liitteenä olevaan luonnokseen.

Vintin päädyissä olevien ikkunoiden kittaus ja maalit ovat huonokuntoisia.

Luokkaosan ullakko on 4 Pascalia ylipaineinen alla olevaan kerrokseen verrattuna.

#### 4.3.3 Liikuntasalin vintti

Vesikaton rakenne sama kuin kirjaston päällä eli tiilikatto + rimoitus + aluskatehuopa + ruodelaudoitus.

Mahdollisia vesivuotoja etsittiin lämpökameralla ja silmävaraisesti tarkastelemalla sekä ruodelautoja, että eristekerrosta. Havaintoja vesikaton vuodoista ei saatu lukuun ottamatta lievää viemärin tuuletusputken läpiviennin vuotamista.

Liikuntasalin katon pääkannattajina toimivat hallin poikittaissuuntaiset betonipalkit. Palkkien välit on valettu betonista kaaren muotoisiksi. Palkkien pinnat ja holvatun laatan alapinta on päällystetty puulastu/betonilevyin. Eristeenä laatan päällä on n. 150 -200 mm ”koksikuonaa”.

Liikuntasalin sisäkatto kuvattiin lämpökameralla mahdollisten vesivuotojen paikallistamiseksi. Kuvauksessa havaittiin muutamia kylmiä alueita. Näissä ei kuitenkaan ollut kyse kosteudesta, vaan yläpohjan eristeissä olevista kuopista. Tutkimusten aikana tasoitettiin eristeet näiltä osin.

Liikuntasalin ullakko on n. 14 Pascalia ylipaineinen alla olevaan liikuntasaliin nähden.

Vesikaton kannatus on kuvattu mittoineen liitteenä olevaan luonnokseen.

#### 4.4 Välipohjan halkeamat

Kellarikerroksen ja 1. kerroksen välisessä välipohjassa on yläpinnassa nähtävissä halkeamia. Halkeamat näkyvät 1 kerroksen käytävän lattian kivilaatoissa. Haljenneet laatat on joskus vaihdettu uusiin (hieman tummempiin), mutta uudetkin ovat haljenneet. Rakennuksessa siivoojana 15 vuotta työskennelleen henkilön mukaan laatat ovat olleet halki koko hänen työssäoloaikansa. Samoin hänen mielestään halkeamat eivät ole muuttuneet 15 vuoteen. Laattoja ei siis ainakaan ole uusittu ainakaan 15 vuoteen. Näistä voidaan päätellä halkeamien syntyneen aikaisessa vaiheessa, kenties jo rakennusvaiheessa. Halkeilleen kohdan alla on maapohjainen alustatila.

Välipohjan alapinnassa on n. 3 metrin välein n. 8 metriä pitkät rakennuksen poikittaissuuntaiset betonipalkit. Palkkien ulkopinnat on päällystetty n. 35 mm vahvoilla puulastu/betonilevyillä. Palkkien kantava osa on 430 mm korkea ja 235 mm leveä. Palkkien päät lepäävät kantavien seinien päällä. Palkkien päällä on vähintään 150mm paksu teräsbetonilaatta ja lattiapintana n. 40 mm vahva kivilaatta. Teräsbetonilaatan alapinnassa eli ryömintätilan katossa on 35 mm puulastu/betonilevyt.

Halkeamat välipohjaan ovat syntyneet välipohjan kantavien betonipalkkien päiden hajottua. Halkeamien syvyyksiä ei mitattu. Palkkien päät ovat joskus särkyneet käytävän puoleisesta päästä. Rikkinäisiä päitä on ainakin ensimmäisessä ja toisessa palkissa. Näiden palkkien vajottua alaspäin on myös niiden kannattelema laatta särkynyt aiheuttaen näkyviä halkeamia. Palkkien päiden hajoamisen syytä ei saatu selvitettyä. Mahdollisina vaihtoehtoina ovat liian suuri hetkellinen kuormitus esim. peruskorjauksen aikana tai rakennustyön aikaiset virheet esim. muotin liian aikainen purku.

Kantavien välipohjapalkkien päiden murtumia on joskus yritetty paikata betonilla. Näillä paikkauksilla ei ole kuitenkaan mitään vaikutusta rakenteen lujuuteen.

#### 4.5 Muita havaintoja

- Luokkaosan kellarikerroksessa varasto/pukuhuoneen (025) katossa on kosteusjälkiä. Raudoitteet ovat ainakin betonilaatan alapinnasta ruostuneet melkein poikki. Kosteusvaurio on vanha ja nyt kuiva. Se on syntynyt ennen piipunhattujen asentamista ilmanvaihtohormien päihin. Tältä kohdalta nimittäin alkaa tiilestä murattu ilmanvaihtohormi. Hormisto on tehty siten, että se levenee ylöspäin. Eli jokaisesta kerroksesta alkaa 1-2 pystysuoraa kanavaa. Aikanaan näihin kanaviin on satanut vesi sisään ja kosteutta on tullut sitten välipohjaan kohtaan jossa kukin hormi päättyy. Tässä samassa linjassa yläkerran luokkahuoneessa 313 on myös katossa näkyvissä kosteusjälki. Tämä todettiin kuivaksi. Syntymissyty lienee sama kuin yllä on selitetty.
- Porrashuoneen 218 parvekkeen betonilaatta on melko huonokuntoisen näköinen. Pakkasrapautumaa on nähtävissä varsinkin alapuolelta tarkasteltuna. Parvekelaatan raudoituksesta ei ole tietoa. Mikäli se on kannatettu

ratakiskoilla, niin silloin se saattaa olla vielä ihan turvallinen. Laatan kannatus ja sen kunto on syytä selvittää mikäli parveketta ei poisteta kokonaan.

- Rakennuksen vierustalta on maanpintaa laskettu jossain vaiheessa n. 300 mm alkuperäistä alemmaksi. Tästä on aiheutunut se, että ulko-ovien raput ovat loppuneet kesken. Niihin on pitänyt tehdä yksi tai kaksi alarappua lisää. Kaikki ulkoraput tarkastettiin aistinvaraisesti. Kaikki raput todettiin vähintään kohtuullisesti toimiviksi ja kestäviksi. Niiden puutteet olivat pelkästään esteettisiä (graniittirappua laajennettu betonipintaisena).

## **5. JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET**

- Vaurioituneiden välipohjapalkkien tukeminen joko alapuolelle asennettavilla pilareilla tai palkin päätä vahvistamalla. Korjauksen ja työn aikaisen tuennan suunnittelu vaatii huolellista rakennesuunnittelua. Välipohjaa ei todennäköisesti kannata yrittää nostaa alkuperäiselle tasolle.
- Liikuntasalin alla pesuhuoneissa 012 ja 013 alustastaan irti olevat kaakelit on syytä kiinnittää kunnolla ennen kuin ne halkeavat.
- Porrashuoneen 218 parvekkeen kannatuksen tarkempi tutkiminen (ja korjaus) tai mahdollisesti koko parvekkeen poisto.
- Kellarikerroksen betonilattioiden puulistat olisi syytä poistaa mikrobikasvuston ehkäisemiseksi. Lisäksi listojen takana olevat pinnat on syytä puhdistaa.
- Liikuntasalin kellarin puulattioiden rakenne olisi syytä muuttaa terveellisemmäksi ja riskialttiimmaksi. Eli puuperäinen materiaali on syytä poistaa ja tehdä pohjalaatan päälle uusi betonilattia eristeineen.
- Kirjaston sivuvinttien ja vinokaton rajakohdan tuulettuvuutta on syytä parantaa poistamalla aukon tukkeeksi asennettuja eristeitä ja lautoja.
- Kirjaston yläkolmion tuuletusta on syytä parantaa esim. tekemällä päätyyn tuuletusreikä.
- Kirjaston vesikaton harjan ja korkeamman rakennusosan rajakohtaa olisi tiivistettävä, ettei se vuotaisi pahallakaan myräkällä.
- Liikuntasalin vesikaton läpäisevän viemäriin tuuletusputken läpivienti tiivistettävä.

Hämeenlinnassa 18.1.2005

---

Kim Seppänen  
Laboratorioinsinööri

---

Jari Mustonen  
Laboratoriopäällikkö