

# KORJAUSTARVESELVITYS

PELTOLAN KOULUN MUPOLI  
VESIKATTO

28.02.2011



## Sisällys

1	YLEISTIEDOT .....	3
1.1	Tutkimuskohde.....	3
1.2	Tutkimuksen tilaaja .....	3
1.3	Tutkimuksen tekijä ja tutkimuksen ajankohta .....	3
1.4	Tutkimuksen tavoite .....	3
2	LÄHTÖTIEDOT .....	4
2.1	Kiinteistöstä käytössä ollut aineisto .....	4
2.2	Kiinteistön rakennekuvaus ja materiaalien tekniset tiedot .....	4
2.3	Tilaajan tiedossa olevat ongelmat ja vauriot .....	5
3	HAVAINNOT KOHTEESTA.....	5
3.1	Rakennetyypit .....	5
3.2	Havainnot kenttätöistä .....	6
4	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	9
4.1	Tehdyistä havainnoista.....	9
4.2	Turvallisuushavainnot.....	10
5	TOIMENPIDESUOSITUKSET .....	10
5.1	Vaihtoehdot.....	10
5.2	Aikataulu.....	11
5.3	Toimenpidesuositus.....	11



# 1 YLEISTIEDOT

## 1.1 Tutkimuskohde

Peltolan koulun mupoli (kaarihalli)  
Lummetie 27 B  
01300 Vantaa

## 1.2 Tutkimuksen tilaaja

Tilakeskus, Rakennuttaminen  
Kielotie 13, 01300 Vantaa  
Mikko Krohn p. 839 22377, gsm: 040 749 2594  
mikko.krohn@vantaa.fi

## 1.3 Tutkimuksen tekijä ja tutkimuksen ajankohta

Vahanen Oy  
Linnoitustie 5, 02600 Espoo  
Olavi Töyli, Ins. (AMK)  
Sami Laine, RI  
puh. +35820 769 8698

## 1.4 Tutkimuksen tavoite

Toimeksiannon tarkoituksena on selvittää rakennuksen vesikaton nykytila, toiminta ja vauriotilanne. Tarkoituksena on selvittää kunnolliset ja riittävät pohjatiedot korjaussuunnittelulle.

Kenttätöyöt suoritettiin 27.1.2011 henkilönostimen avulla sekä hallin sisäkautta. Silmämääräisten havaintojen lisäksi tehtiin pienimuotoisia rakenneavauksia.

### Rakennuskohde

rakennustyyppi	kaarihalli
rakennusvuosi	1978
kerrosala	900 m <sup>2</sup>
tilavuus	6300 m <sup>3</sup>



## 2 LÄHTÖTIEDOT

### 2.1 Kiinteistöstä käytössä ollut aineisto

Käytössä oli rakennusvalvonnan arkistosta noudettuja asiakirjoja:

Piirustukset, Karhu Titan Oy:

- Peltolan koulun liikuntatila piirustukset 1, 2 ja 2a

Selostukset, Muovihuone Oy:

- Mupolin rakennusselostus
- Mupolin perustamis- ja pystytysselostus

Selostukset, Rakennustoimisto Brusila & Co. Ky

- Purkausohjeet koskien Mupolia

### 2.2 Kiinteistön rakennekuvaus ja materiaalien tekniset tiedot

Mupoli on tehdasvalmisteisista osista valmistettu kaarihalli. Kantavina rakenteina toimivat 3-niveliset L-leimatut liimapuukaaret, jotka ovat alapäistään kiinni teräsbetonisissa perustuksissa. Kate on polyesterillä vahvistettu PVC-muovi, joka on esijännitetty kaarien päälle. PVC-katteen alapuolella on aluskatteena 0,15 mm PE-muovi. Aluskatteen alla on ilmatila. Liimapuukaarien välit on lämmöneristetty. Liimapuukaarien alapintaan on asennettu harvalaudoitus, höyrynsulku ja sisäverhousolevy tai mineraalivillalevy.

Kiinteistössä on koneellinen ilmastointi. Rakennuksen yläosassa on tuuletettu tila vesikattorakenteen sisällä.



Kuva 1. Yläpohjan rakenneleikkaus (www.muovihuone.fi)

1. polyesterivahvistainen PVC-muovi
2. ilmväli 0... 100 mm
3. polyeteeni 0,15 mm
4. ilmväli
5. mineraalivilla 100 mm
6. liimapuukaaret
7. harvalaudoitus
8. höyrynsulku
9. kova mineraalivillalevy 10 mm

#### PVC-kate, tekniset tiedot

- laatu T1000, sidoskangas polyester, (Trevira) 1000 den. (1100 dtex), paino n. 220 g/m<sup>2</sup>, lankatiheys 9/9

- kokonaispaino n. 670 g/m<sup>2</sup>
- päällystys pakkasenkestävä PVC
- vetolujuus loimi/kude n. 300 kp/ 5 cm
- repeämislujuus loimi/kude n. 30 kp
- pakkasenkestävyys -40 °C astetta saakka hyvä

### 2.3 Tilaajan tiedossa olevat ongelmat ja vauriot

Tilajalta saadun tiedon mukaan kohteen vesikatteessa on ollut vuotoja, joita on paikattu. Lisäksi tilaajalla oli tieto kaarihallin lattiapäällysteen huonosta kunnosta.

## 3 HAVAINNOT KOHTEESTA

### 3.1 Rakennetyypit

Tarkkoja rakennepaksumuksia ei rakenneavausten perusteella pystytty selvittämään.

Rakennepausten perusteella todettu lämmöneristetty yläpohjarakenne on seuraavanlainen.

1. polyesterivahvisteinen PVC-muovi
2. ilmaväli
3. muovikalvo
4. ilmaväli
5. liimapuukaaret + mineraalivilla
6. harvalaudoitus
7. höyrynsulku
8. kova mineraalivillalevy / sisäverhouslevy

Rakennuksessa on kaksi liimapuukaariväliä, jotka ovat lämmöneristämättömiä ja katteena on valkoinen PVC-kate. Tämän alueen tarkoitus on tuoda tilaan luonnonvaloa sisäpuolisen sähkövalaistuksen lisäksi. Rakenne näillä kohdilla on seuraavanlainen.

1. polyesterivahvisteinen PVC-muovi
2. ilmaväli
3. muovikalvo
4. liimapuukaaret + ilmaväli
5. höyrynsulkumuovi



### 3.2 Havainnot kenttätöistä

PVC-muovikate on kauttaaltaan vanhentunut ja siinä on paikallisia hapertumia. Katteessa on useita pieniä reikiä ja yksittäisiä laajempia repeytymiä. PVC-muovikatteen vuotien saumakohtat on liitetty toisiinsa saumakaistan avulla. Saumakaista on kiinnitetty PVC-vuotaan liimaamalla. Katteiden sauma osuu aina liimapuukaaren kohdalle ja kaarien puoliväliin. Liimapuukaarien kohdalla saumakaista on kiinnitetty naulaamalla kaaren yläpintaan. Kannattimien kohdalla kaaren suuntaisen saumakaistan liimauksen tartunta katekaistoihin on irronnut. Nauloissa on pintaruostetta.



Kuva 1. Näkymä hallin katolle.



Kuva 2. Kahden kannattimen välinen PVC-kate.





Saumakaistan  
naulakiinnikkeissä  
on ruostetta.

Kuva 3. Saumakaista kannattimen kohdalla.



Saumakaistan alla  
on nähtävissä  
kannattimen  
yläpinta.

Kuva 4. Saumakaistan liimauskiinnitys on irronnut.



Kuvat 5. ja 6. Katteessa havaittiin isoja repeytymiä.



Rakennuksen sisäpuolelta silmämääräisesti ja rakennevausten kautta tarkastellessa havaittiin vesikattorakenteessa seuraavanlaisia vaurioita:

- aluskatteessa (muovikalvo) reikiä ja repeytymiä (todettiin myös PVC-katteen reiän kautta)
- lämmöneristekerroksissa merkkejä vesivuodoista, kosteudesta ja mikrobikasvustosta
- seinärakenteen sisäisissä puukoolauksissa merkkejä kosteudesta
- höyrynsulkumuovissa reikiä ja repeytymiä
- ilmavuotoja ja kosteusvaurioita sisäverhouslevyissä

Kaarihallin vesikatto-/seinärakenteen alajuoksupuun kosteutta tarkasteltiin pistokoemaisesti Tramex piikkikosteusmittarilla. Mittauksen perusteella alajuoksupuun oli tarkastellusta kohdasta hyvin märkä. Myös silmämääräisesti havainnoiden alajuoksupuun todettiin märäksi.



Kuva 7. Kosteusjälkiä lämmöneristeissä.



Kuva 8. Repeämiä ja reikiä höyrynsulkukalvossa.





Kuva 9. Aluskate (muovikalvo) revennyt ja tippunut höyrynsulkumuovin päälle.



Kuva 10. Kosteusjälkiä irrotetuissa sisäverhouslevyissä.

## 4 JOHTOPÄÄTÖKSET

### 4.1 Tehdyistä havainnoista

Kaarihalli on tutkimushetkellä 33 vuoden ikäinen. PVC-kate on alkuperäinen ja siinä esiintyvät vauriot johtuvat luonnollisen vanhenemisen lisäksi katteeseen kohdistuneista rasitustekijöistä (sää ja mekaaninen rasitus, kuten lumen ja jään paino) joita vanhentunut kate ei enää kestä vaurioitumatta. PVC-kate on käyttöikänsä päässä.

PVC-katteen ja sen alla aluskatteen rei'istä ja repeytymistä on vedellä suora reitti vesikattorakenteisiin. Sisäpuolinen höyrynsulkurakenne on myös täynnä reikiä ja



repeytyviä. Rakennuksessa on koneellinen ilmastointi, jolloin hallin alaosa on tyypillisesti alipaineinen ja yläosa ylipaineinen. Epätiivistä höyrinsulkurakenteesta johtuen alipaineiseen huonetilaan pääsee epäpuhtaita ilmapirtauksia seinärakenteen läpi ja samoin sisäilman kosteus siirtyy seinärakenteen sisälle ylipaineisessa yläosassa. Edellä mainituista vaurioista johtuen seinärakenteessa on kosteutta, merkkejä vesivuodoista ja mikrobikasvustosta.

## 4.2 Turvallisuushavainnot

PVC-muovikatteelle suoritettua raskasmetallianalyysissä (liitteenä) havaittiin, että katteen antimoni-pitoisuus ylittää merkittävästi sille Valtioneuvoston asetuksessa 1128/2001 asetetun ongelmajäteraja-arvon. Tästä syystä PVC-muovikate kuuluu Ympäristöministeriön asetuksen 1129/2001 mukaiseen jäteluokkaan 17 09 03\* muut rakentamisessa ja purkamisessa syntyvät jätteet (sekalaiset jätteet mukaan luettuna), jotka sisältävät vaarallisia aineita ja se on ongelmajätettä.

Antimoni on alkuaine, jota on lisätty muoveihin palamista hidastavaksi kemikaaliksi.

Seuraavat havainnot ilmoitettiin sähköpostilla tilaajalle kenttätöiden jälkeen 27.1.2011:

- kaarihallin katolla PVC-katteen repeämän kautta rakenteisiin pääsevä lumi, jää ja vesi saattavat pudota vesikattorakenteen läpi rakennuksen sisälle
- rakennuksen sammutuskalustossa on puutteita (tutkimushetkellä sammutin ei ollut merkityllä paikalla)
- puutteita hätäpoistumisjärjestelyissä:
  - o yksi hätäpoistumisovi on vaneroitu umpeen
  - o yhden hätäpoistumistien eteen ulkopuolelle on kasvanut risukkoa ja kasautunut runsaasti lunta
  - o pääsisäänkäynnin pariovien eteen on varastoitu tavaraa
  - o hätäpoistumistien merkkivalo ei pala
- liikuntahallin maton saumat repsottavat ja aiheuttavat kompastumisriskin

## 5 TOIMENPIDESUOSITUKSET

### 5.1 Vaihtoehdot

Tulevien korjausten kannalta merkittävin tekijä on PVC-katteen käyttöiän loppuminen ja rakenteessa jo esiintyvät vauriot.

Vanhan PVC-katteen paikkakorjaaminen ei ole enää teknisesti mahdollista, koska paikkakorjauksessa käytettävä liima ei saavuta riittävää tartuntaa vanhan PVC-kumin pintaan.

#### Vaihtoehto 1. Peruskorjaus

Mikäli vanha rakenne halutaan kunnostaa, edellyttävät kaarihallin vesikatto- ja seinärakenteissa esiintyvät vauriot rakenteiden perusteellista korjausta ja materiaalien uusimista. Vanha PVC-kate tulee purkaa ja uusia. Vaurioituneet aluskate-,



lämmöneriste-, höyrynsulku- sisäverhous- ja kevyet puurakenteet tulee uusida. Kaarituissa ei havaittu merkkejä vaurioista, mutta niissäkin saattaa esiintyä kunnostustarvetta ja vähintään homeenpoiston tarvetta. Samalla tulee varautua myös alapohjarakenteisiin kohdistuviin laajamittaisiin korjaustoimenpiteisiin.

Peruskorjausvaihtoehdossa voidaan harkita seuraavia rakenteellisia muutoksia:

- katemateriaaliksi valitaan kumibitumikermi (edellyttää myös koko rakennetyypin muutosta)

### Vaihtoehto 2. Vanhan kaarihallin purku ja uuden rakentaminen

Koska vanha rakenne edellyttää varsin perusteellista kunnostustyötä, muodostuu varteenotettavaksi vaihtoehdoksi kaarihallin purku ja uuden rakentaminen. Tämä vaihtoehto on arviomme mukaan kustannustehokkaampi ja tekniseltä toiminnaltaan parempi sekä käyttöikänsä ja kunnossapitojaksoiltaan pidempi kuin vanha korjattu kaarihalli. Samalla voidaan täydentää rakennuksen fasilitetteja.

Vanhan kaarihallin peruskorjaus on arviomme mukaan haastava toteuttaa, eikä vastaavista hankkeista ole kokemuksia selvityksen yhteydessä toteutetun haastattelun perusteella edes kaarihallien toimittajalla Muovihuone Oy:llä.

## 5.2 Aikataulu

Suosittellemme hankkeen ja suunnittelutyön käynnistämistä heti, johtuen kaarihallin pitkälle edenneistä vaurioista, jotka vaikuttavat jo käyttöturvallisuuteen.

## 5.3 Toimenpidesuositus

Edellä mainitun perusteella suosittellemme vanhan kaarihallin purkua ja uuden rakentamista.

Espoossa 28.2.2011

Vahanen Oy

Laatinut:



Olavi Töyli, Ins. (AMK)

Tarkastanut:



Sami Laine, RI

Liitteet      Laboratoriotutkimusseloste

Tämän asiakirjan kopiointi kokonaan tai osittain on kielletty ilman Vahanen Oy:n kirjallista lupaa.

Any reproduction of this document, either wholly or partially, is forbidden without the written consent of Vahanen Oy.

## ■ Tutkimusseloste TT 238 ■ ■ ■ ■ ■

Peltolan koulu, kaarihalli (Mupoli)  
Laboratoriotutkimukset

18.02.2011

18.02.2011

## Tilaajan tiedot

Tilaja	Vantaan kaupunki
Osoite	Kielotie 13
Postinumero	01300
Postitoimipaikka	VANTAA
Yhteys henkilön nimi	Mikko Krohn
Yhteys henkilön puhelin	
Yhteys henkilön sähköposti	

## Kohteen tiedot

TT-tunnus	238
Nimi	Peltolan koulu, kaarihalli (Mupoli)
Osoite	
Postinumero	
Kaupunki	
Valmistumisvuosi	
Tilaukoodi	
Tilauspäivämäärä	8.2.2011
Erytys huomiot	

## Tutkimukset

	<ul style="list-style-type: none"><li>Muita tutkimuksia:<ul style="list-style-type: none"><li>Raskasmetallianalyysi: 1 kpl</li></ul></li></ul> <p>Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.</p>
--	---

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

## Tutkitut näytteet

#	Tunnus	Rakennosa	Pituus (max)	Pituus (min)	Leveys	Ilmansuunta	Tarkenne	Lisätiedot
1	1	materiaalinäyte	0	0	0		PVC-kate	



18.02.2011

## Laboratorion yhteyshenkilöt

Yhteyshenkilöt ja projekti	
Vahanen Oy Halsuantie 4 00420 Helsinki Puhelin: 0207 698 698 Fax: 0207 698 699	
Projektinnumero	LAB856
Yhteyshenkilön nimi	Olavi Toyli
Sähköposti	olavi.toyli@vahanen.com
Tilauksen kirjaajan nimi	Olavi Toyli
Sähköposti	olavi.toyli@vahanen.com



## ASIAKAS

Nimi VAHANEN OY  
Yhteyshenkilö Pasi Parviainen  
Osoite HALSUANTIE 4  
00420 HELSINKI

Projekti --  
Asiakkaan viite TT 238 / Peltolan koulu, kaarihalli  
Näytteiden lkm 1

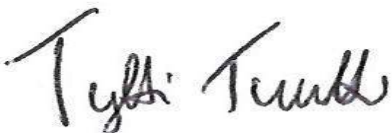
## NÄYTE

SGS Refno KE11-00354 R0  
Raportointi pvm 16.02.2011  
Saapumis pvm 11.02.2011  
Aloituspvm 11.02.2011  
Valmistumis pvm 16.02.2011

## KOMMENTIT

Näytteenottaja: Olavi Töyli

## ALLEKIRJOITUKSET



Tytti Tuutti  
Kemisti

## ALAVIITTEET

\* Tämä analyysi ei ole akkreditoitu  
DL Määritysraja

Yritys on antanut tämän raportin SGS Palvelujen Yleisten Toimitusehtojensa (SGS General Conditions of Services) mukaisesti, jotka ovat saatavilla osoitteessa [www.sgs.com/terms\\_and\\_conditions.htm](http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm). Toimitusehdot sisältävät rajoituksia yrityksen vahingonkorvausvastuuseen, hyvityksiin ja lain valintaan. Tämän dokumentin haltijan tulee huomioida, että informaatio tässä dokumentissa kuvaa tilanteen sellaisena kuin yhtiö on sen työsuorituksensa aikana todennut asiakkaan mahdollisten ohjeiden mukaisesti. Yrityksen vastuu rajoittuu yrityksen asiakkaaseen eikä tämä dokumentti estä kaupan osapuolia käyttämästä kaupan asiakirjojen mukaisia oikeuksia ja velvoitteita. Tämän dokumentin sisällön tai ulkomuodon luvaton muuttaminen, väärentäminen tai vääristely on lainvastaista ja tekijä voidaan asettaa syytteeseen lain ankarimman tulkinnan mukaisesti. Ellei erikseen ole mainittu: (a) tässä dokumentissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä ja (b) näytteitä säilytetään korkeintaan 2 viikkoa. Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaan, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

Näyttenumero KE11-00354.001  
 Näytteen nimi 1 PVC-kate

Analyyysi

Yksikkö

DL

**Metallit rakennusmateriaalinäytteestä Menetelmä: SGSF528**

Arseeni *	mg/kg	5	303
Kadmium *	mg/kg	1	219
Koboltti *	mg/kg	10	<10
Kromi *	mg/kg	10	<10
Kupari *	mg/kg	10	250
Nikkeli *	mg/kg	10	<10
Lyijy *	mg/kg	10	66
Antimoni *	mg/kg	5	63320
Vanadiini *	mg/kg	10	<10
Sinkki *	mg/kg	10	85

**Elohopea rakennusmateriaalinäytteestä Menetelmä: SFS-ISO 16772**

Elohopea *	mg/kg	0.4	<0.4
------------	-------	-----	------