

**MARTINLAAKSON ASEMA**  
01620 VANTAA

**KUNTOTUTKIMUSSELOSTE**  
LIPUNMYYNTI- JA SOSIAALITILAT



**INSINÖÖRITOIMISTO RAKSYSTEMS OY**

WWW.RAKSYSTEMS.FI

VALTAKUNNALLINEN PALVELUNUMERO : ☎ 0203-44100

HELSINKI TURKU TAMPERE LAHTI KUOPIO VAASA OULU JYVÄSKYLÄ PORI PORVOO

3.5.2002

## SISÄLLYSLUETTELO

<b>1. YLEISTÄ.....</b>	<b>4</b>
1.1. KOHTEEN YHTEYSTIEDOT.....	4
1.2. TILAAJA.....	4
1.3. TUTKIMUSSELOSTEEN LAATIJA .....	4
1.4. TUTKIMUKSEN AJANKOHTA.....	4
1.5. TUTKIMUKSEN TAVOITE JA LAAJUUS.....	4
1.5.1. TAVOITE.....	4
1.5.2. LAAJUUS .....	5
<b>2. SAADUT TIEDOT.....</b>	<b>5</b>
2.1. ASIAKIRJAT .....	5
2.2. KÄYTTÄJÄKYSELY.....	5
<b>3. RAKENNESELVITYS .....</b>	<b>6</b>
3.1. YLEISTÄ.....	6
3.2. SUUNNITELMA-ASIAKIRJAT .....	6
3.3. AVATTUJEN RAKENTEIDEN TARKASTELU .....	6
3.4. AISTINVARAINEN TILOJEN TARKASTELU .....	8
3.5. ILMANVAIHDON TARKASTELU .....	8
<b>4. MITTAUS- JA TUTKIMUSTULOKSET .....</b>	<b>9</b>
4.1. KOSTEUSMITTAUKSET .....	9
4.2. MIKROBITUTKIMUKSET.....	9
4.3. SISÄILMATUTKIMUKSET .....	10
4.4. KOSTEUS- JA MIKROBITUTKIMUSTULOSTEN SEKÄ SISÄILMATUTKIMUSTEN TULKINTA ....	11
<b>5. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....</b>	<b>11</b>
5.1. JUNARADAN JA LAITURITASOJEN BETONIRAKENTEET .....	11

<b>5.2.</b>	<b>KUIVAT HUONETILAT .....</b>	<b>12</b>
<b>5.3.</b>	<b>MÄRKÄTILAT.....</b>	<b>12</b>
<b>5.4.</b>	<b>ILMANVAIHTO.....</b>	<b>12</b>
<b>6.</b>	<b><u>KORJAUSTOIMENPIDE-EHDOTUKSET.....</u></b>	<b><u>13</u></b>
<b>6.1.</b>	<b>JUNARADAN JA LAITURITASOJEN BETONIRAKENTEET .....</b>	<b>13</b>
<b>6.2.</b>	<b>KUIVAT HUONETILAT .....</b>	<b>13</b>
<b>6.3.</b>	<b>MÄRKÄTILAT.....</b>	<b>13</b>
<b>6.4.</b>	<b>ILMANVAIHTO.....</b>	<b>13</b>
<b>7.</b>	<b><u>LIITTEET .....</u></b>	<b><u>14</u></b>

## 1. YLEISTÄ

### 1.1. Kohteen yhteystiedot

Kohde	Martinlaakson asema
Postinumero- ja toimipaikka	01620 VANTAA
Rakennustyyppi	Asemarakennus, sosiaali- ja lipunmyyntitilat

### 1.2. Tilaaja

Vantaan kaupunki  
Tekninen toimiala, talonsuunnittelu  
Arkkitehti Mikko Korosuo  
Kielotie 13  
01300 VANTAA

### 1.3. Tutkimusselosteen laatija

Insinööritoimisto Raksystems Oy  
Henry Fordin Katu 5 F  
00150 HELSINKI

RI Ari Pesonen  
[ari.pesonen@raksystems.fi](mailto:ari.pesonen@raksystems.fi)  
09 2530 6246, 040 5600 834

Terveystieteiden maisteri Ahti Harju  
[ahti.harju@raksystems.fi](mailto:ahti.harju@raksystems.fi)  
09 2530 6227, 040 748 8118

### 1.4. Tutkimuksen ajankohta

Rakenteiden avaukset ja mikrobinäytteiden otto suoritettiin 22.3.2002.

### 1.5. Tutkimuksen tavoite ja laajuus

#### 1.5.1. Tavoite

Kuntotutkimus käsitti Martinlaakson aseman VR:n käytössä olevat lipunmyynti- ja sosiaalityötilojen mikrobi- ja kosteusvauriotutkimukset henkilökunnan oireiluun liittyen.

Tutkimuksen tavoite oli selvittää:

- syyt henkilökunnan oireiluun, jotka voivat viitata työpaikan kosteus- ja/tai mikrobivaurioon
- rakenteiden ja rakennusosien kunto tutkimusalueella
- rakenteiden kosteus- ja mikrobivauriot kosteusmittausten ja mikrobitutkimusten perusteella
- sisäilman laatu

Tutkimus käsittää liitteessä 1 esitetyt asemarakennuksen tilat (sosiaali- ja lipunmyyntitilat) ja tiloja rajoittavat rakenteet. Asemarakennuksen muilta osin tässä tutkimuksessa tarkastellaan vain edellä mainittuihin tiloihin vaikuttavia tekijöitä, joita mahdollisesti ovat tilojen päällä olevan junaradan ja laituritasojen rakenteiden vedenpitävyys sekä tilaan liittyvän ilmanvaihtojärjestelmän kunto. Tutkimus ei käsitä junarataa ja laituritasoja kannattavissa betonirakenteissa ja sen liikuntasauomoissa havaittuja vesivuotoja muilta osin kuin mitä niillä on merkitystä lipunmyynti- ja sosiaalituloissa vaurioihin ja puutteisiin. Tutkimus ei myöskään käsitä lippuhallissa havaittuja vuotoja muilta osin kuin mitä niillä on merkitystä lipunmyynti- ja sosiaalituloissa mahdollisesti oleviin vaurioihin ja puutteisiin.

#### 1.5.2. Laajuus

Kohteessa suoritettiin:

- rakenteiden ja rakenneosien tutkimukset tutkimusohjelmassa esitetyssä laajuudessa
- kosteusmittaukset tutkimusohjelmassa esitetyssä laajuudessa
- mikrobitutkimukset tutkimusohjelmassa esitetyssä laajuudessa
- sisäilmatutkimukset tutkimusohjelmassa esitetyssä laajuudessa

## 2. SAADUT TIEDOT

### 2.1. Asiakirjat

Tutkimuksen suorittajalle on toimitettu tilaajan puolesta seuraavat lähtötiedot:

- alkuperäisiä arkkitehti- ja rakennepiirustuksia sekä ilmanvaihtopiirustus v. 1973-1974
- lausunto homekoiran suorittamasta tutkimuksesta, Osuuskunta Lempesti, Ulla Moisio, 27.2.2002

### 2.2. Käyttäjäkysely

Tiloissa työskentelevän VR:n henkilökunnan piirissä suoritettiin käyttäjäkysely (oirekysely).

### 3. RAKENNESELVITYS

#### 3.1. Yleistä

Rakenneselvityksen pääpaino on ollut rakenteiden ja rakenteissa havaittujen vaurioiden kirjaamisessa. Rakenneavauksia tehtiin vain alapohjarakenteesta sekä sosiaalitalan (104 Oleskelutila) ja lipunmyyntitalan (103 Lipunmyynti) alakattorakenteesta.

#### 3.2. Suunnitelma-asiakirjat

Käytössä olleiden suunnitelma-asiakirjojen perusteella tutkittavien tilojen alapohjarakenne on (ylhäältä alaspäin):

- pintakäsittely ja -materiaali
- pintabetonilaatta 70 mm
- bitumikermieristys (vedeneristys)
- pohjabetonilaatta 80 mm
- kevytsorabetoni (kerrospaksuutta ei ole merkitty)
- muovikelmu
- perusmaa

Käytössä olleista suunnitelma-asiakirjoista ei löytynyt rakennetyyppiä alakattorakenteille. Rakenteet avattiin tutkimusten yhteydessä (ks. kohta 3.3.).

Tiloja rajoittava seinärakenteet ja väliseinärakenteet yleisesti ovat:

- pintakäsittely ja -materiaali (maalauksen yleensä, märkätiloissa keraaminen laatoitus + tasoite, osa tiiliseinistä on tasoitettuja)
- tiilimuuraus (kalkkihiekkatiili) 130 mm
- pintakäsittely ja -materiaali (maalauksen yleensä, märkätiloissa keraaminen laatoitus + tasoite, osa tiiliseinistä on tasoitettuja)

Käytössä olleista suunnitelma-asiakirjoista ei löytynyt merkintää märkätilojen seinärakenteiden vedeneristyksestä. Paikan päällä tehtyjen havaintojen perusteella ei märkätilojen seinärakenteita ole vedeneristetty eikä lattian vedeneristystä ole liitetty seinärakenteeseen, mikä vastaa yleisesti myös rakennusajankohdan rakennustapaa.

#### 3.3. Avattujen rakenteiden tarkastelu

##### Avauskohta 1 (110 Käytävä), alapohjarakenne

Alapohjarakenne ylhäältä alaspäin:

- pintakäsittely (muovivinyylilaatta)
- betoni 260...310 mm (anturan kohdassa 310 mm, anturan vieressä 260 mm)

- muovikelmu
- kevytsorabetoni (ei anturan kohdalla, jossa betonipaksuus 310 mm; 260 mm paksun betonilaatan kohdalla kevytsorabetonikerros sijaitsee todennäköisesti muovikelmun yläpuolella)

Porauksessa ei voitu mennä kevytsorabetonin alapuoliseen kerrokseen.

#### Avauskohta 2 (104 Oleskelutila), alakattorakenne (kuva 1)

Alakattorakenne alhaalta ylöspäin:

- pintakäsittely (maalaukset)
- rakennuslevytys
- laudoituskoolaus ristiin
- 100x50-kiinnityskoolaus
- ontelotila (tilassa kulkevat IV-kanavat)

Alakattorakennetta on käytetty huonetiloissa 105-108, alakaton rakennuslevytys on alkuperäinen.

Havainnot:

- junaradan ja laituritason betonirakenteista on ollut vesivuotoa ja vesi on tullut alakattorakenteen läpi huonetilaan huonetilojen 104 ja 196 välisen oven kohdista ja rakenteen avauskohdassa oli tiiliseinä märkä (kuva 2)
- alakattoa kannattavissa puurakenteissa havaittavissa paikoin tummumaa ja alkavaa puuaineksen pehmentymistä, mutta ei lahovaurioita yleisesti (kuva 1)
- avauskohdassa oli Akusto-villalevyssä vuotojälki (huonetila 104), mutta huonetilan 106 alakattorakenteen rakennuslevystä ei tehty havaintoja kosteusvaurioista (kuva 3)
- avauskohdasta oli havaittavissa betonirakenteisiin liittyvän mineraalivillaeristeen ja sen alapuolisen suojamuovin yläpuolella vesipusseja, mikä viittaa vuotoihin junaradan ja laituritason rakenteissa
- vesivuotoihin liittyviä jälkiä oli myös mineraalivillaeristeessä sinkityissä teräspelleissä (kuva 4)

#### Avauskohta 3 (103 Lipunmyynti), alakattorakenne

Alakattorakenne alhaalta ylöspäin:

- Akusto-villalevytykset 20 mm
- laudoituskoolaus ristiin
- 100x50-kiinnityskoolaus
- ontelotila (tilassa kulkevat IV-kanavat)

Havainnot:

- junaradan ja laituritason betonirakenteista on ollut vesivuotoa ja vesi on tullut alakattorakenteen läpi huonetilaan lipunmyyntiluukun kohdalta
- alakattoa kannattavissa puurakenteissa havaittavissa paikoin tummumaa, mutta ei lahovaurioita
- avauskohdasta oli havaittavissa betonirakenteisiin liittyvän mineraalivillaeristeen ja sen alapuolisen suojamuovin yläpuolella vesipusseja, mitkä viittaavat vuotoihin junaradan ja laituritason rakenteissa (kuva 5)

Alakattorakennetta on käytetty huonetiloissa 103 ja 104, alakaton Akusto-villalevytyks ei ole alkuperäinen (uusittu muutama vuosi sitten korvaamalla rakennuslevytyks).

### 3.4. Aistinvarainen tilojen tarkastelu

#### Tutkittavat huonetilat

Havainnot:

- kosteusvauriojälkiä lipunmyyntitilan ja oleskelutilan (103 ja 104) alakattorakenteissa (vesivuodot junaradan ja laituritasojen rakenteista)
- kosteusvauriojälkiä oleskelutilan (103) ja pukuhuoneen (106) välisessä tiiliseinässä (vesivuodot junaradan ja laituritasojen rakenteista)
- seinien alaosissa ei kosteusvauriojälkiä, jotka viittaisivat alapohjarakenteesta tai märkätiloista seinärakenteeseen päässeeseen kosteuteen

#### Tutkittavien huonetilojen yläpuolinen välitila sekä aseman odotustila

Havainnot:

- vesipusseja junaradan ja laituritasojen betonirakenteisiin liittyvän mineraalivillaeristeen ja sen alapuolisen suojamuovin yläpuolella
- vesivuotoihin liittyviä jälkiä oli myös mineraalivillaeristeessä sinkityissä teräspelleissä
- alakattolevytyksen yläpuolella roskia ja pölyä (alakattorakennetta on käytetty huonetiloissa 105-108)

### 3.5. Ilmanvaihdon tarkastelu

Peltirakenteisen ilmanvaihtokanaviston kuntoa arvioitiin ensisijaisesti kanaviston ja pääte-elinten puhtaudella. Suurin osaa tiloja palvelevista kanavistoista sijaitsee alakattorakenteiden yläpuolella.

Havainnot:

- kanavien sisäpintoista oli havaittavissa pölykerrostumia (kuva 6)



- päätte-elimissä olivat jossain määrin likaisia ja pölyisiä
- kanavistossa ei ollut havaittavissa vaurioita, kuten vuotavia peltisaumoja

## 4. MITTAUS- JA TUTKIMUSTULOKSET

### 4.1. Kosteusmittaukset

Suhteellisen kosteuden pitoisuudet sekä lämpötila mitattiin ennakkoon poratusta rei'istä (ks. liite 1). Reiät oli porauksen yhteydessä imuroitu puhtaaksi sekä peitetty ilmastointiteipillä.

#### Taulukko 1:

Martinlaakson aseman suhteellisen kosteuden ja lämpötilan mittaustulokset sekä laskettu vesipitoisuus.

		<b>RH</b> %	<b>T</b> °C	<b>Vesipitoisuus</b> g/m <sup>3</sup>
KS1	ylä	28,4	21,2	5,2
KS1	ala	27,7	20,6	4,9
KS2	ylä	22,4	24,2	4,9
KS2	ala	29,5	17,9	4,4
KS3	ylä	30,5	22,4	6,1
KS3	ala	31,7	20,6	5,6
KL1		100,0	18,8	16,2
KL2		94,0	17,1	13,7
KL3		78,9	20,2	13,8
KK1		96,5	18,8	15,6
Huoneilma		25,5	22,3	5,0

KS= Tiiliseinä, KL= betonilaatta, lattia, KK= alakattorakenne

Seinissä suhteellinen kosteus ja vesipitoisuus olivat normaaleja. Lattioissa kosteuspitoisuudet ovat normaalia korkeammat. Alakaton puurakenteen mittauskohda oli vuotokohdasta.

### 4.2. Mikrobitutkimukset

Mikrobinäytteet otettiin rakenteista sekä rakenteiden pinnasta, sivelynäytteet otettiin puolestaan seinäpinnoista sekä kaapiston päältä.

Taulukko 1:

Materiaali- ja sivelynäytteiden bakteeri-, sädesieni-, -home- ja hiivapitoisuudet.

Näyte	Bakteerit kpl/g	Sädesienet kpl/g	Homeet, Mallasuuteagar kpl/g, %	Hiivat, Mallasuuteagar, kpl/g
M1 Murusia, maalia	< 100	0	< 100	< 100
M2 Villaa	50 000	0	2 000 50% Cladosporium sp. 50% Acremonium sp.	2 000
M3 Villaa	12 000	0	< 1 000	<1000
M4 Puuta	4 00	0	< 100	< 100
S1	80	0	20 100% Penicillium sp.	< 10
S2	< 10	0	< 10	< 10
S3	< 10	0	< 10	< 10
S4	< 10	0	< 10	< 10
S5	< 10	0	10 100% Acremonium sp.	< 10

Materiaalinäytteessä 1-4 home- ja hiivapitoisuudet olivat tavanomaiset. Näytteissä ei todettu sädesieniä.

Sivelynäytteissä 1-5 home- ja hiivapitoisuudet olivat tavanomaiset. Näytteissä ei todettu sädesieniä.

### 4.3. Sisäilmatutkimukset

Taulukko 1:

Sisäilmanäytteen bakteeri-, sädesieni-, -home- ja hiivapitoisuus.

Näyte	Bakteerit kpl/g	Sädesienet kpl/g	Homeet, Mallasuuteagar kpl/g, %	Hiivat, Mallasuuteagar, kpl/g
Lipunmyynti (ilmanäyte)	67	0	11 100% Geotrichium sp.	7

Sisäilmanäytteen homeitiöpitoisuus ja -lajikoostumus olivat tavanomaiset. Näytteessä ei todettu sädesieniä.

#### 4.4. Kosteus- ja mikrobitutkimustulosten sekä sisäilmatutkimusten tulkinta

Seinissä suhteellinen kosteus ja vesipitoisuudet eivät poikennet merkittävästi normaalia. Lattioissa kosteuspitoisuudet ovat normaalia korkeammat. Kosteus on todennäköisemmin peräisin junaradan ja laituritasojen betonirakenteiden vuodoista, mutta myöskään maarakennetta kosteuden lähteenä ei voida täysin sulkea pois.

Materiaali- ja sivelynäytteiden mikrobipitoisuudet ovat alhaisia. Materiaalinäytteet olivat maalia, alakattolevyn villaa ja alakaton puurakennetta. Sivelynäytteet otettiin jalkalistasta, seinäpinnasta, kanavapinnoista ja kalustepinnalta. Kaapin pinnalle laskeutuneesta pölystä voidaan saada esille keskipitkän ajanjakson laskeuman mikrobilajikeisto ja määrät. Materiaali- ja sivelynäytteiden mikrobipitoisuudet olivat alhaiset.

Sisäilmanäyte otettiin Anderssenin 6-vaiheimpaktorilla lipunmyyntitilasta. Näytteen homeitiöpitoisuus oli alhainen ja mikrobilaji oli tavanomainen. Näytteessä ei todettu sädesieniä. *Geotrichium* sp. mikrobilaji on sisätiloissa havaitussa määrin tyypillinen.

Työterveyslaitoksella tutkittiin pintapölynäytteet. Näytteet on otettu kassakaapin päältä ja tuloilmakanavasta lipunmyyntitilasta. Kassakaapin päältä otetussa näytteessä esiintyi oli pääasiassa tekstiili- ja paperikuiduista sekä hilsehiukkasista koostuvan huonepölyn lisäksi runsaasti teollisia mineraalikuuituja (lasikuitu, vuorivillakuitu) sekä siitepölyä. Kanavanäytteestä löytyi lasikuiduista, vuorivillakuiduista, siitepölystä, kiwi- ja hiekkapölystä sekä palamisjätteistä. Lasi- ja mineraalivillakuidut saattavat ärsyttää ihoa, silmien sidekalvoja ja ylähengitysteitä. <sup>(\*)</sup>

Sisäilmakyselyssä henkilöt kokivat erityisesti vetoisuutta, ilman tunkkaiseksi ja epämiellyttävän hajuiseksi sekä tilat pölyiseksi ja likaisiksi. Oireista henkilöt kärsivät erityisesti yleisoireista sekä limakalvo-oireista. Hengitysinfektioita ja poskiontelotulehduksia on sairastettu keskimäärästä enemmän. Kuitujen esiintyminen huoneilmassa saattaa aiheuttaa henkilöillä oireilua.

(\*1) Työterveyslaitoksella tapahtuneen käsittelyvirheen vuoksi on Myyrmäen ja Martinlaakson asemien pintapölynäytteet yhdistetty ja näytetulokset edustavat näin ollen näytteiden keskiarvoa. Tältä osin tämä tutkimusseleoste on ennakkokopio ja tarvittaessa tutkimusseleostetta ja korjaustoimenpide-ehdotuksia tarkennetaan, kun uudet erilliset kuitunäytetulokset on saatu.

## 5. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

### 5.1. Junaradan ja laituritasojen betonirakenteet

Junaradan ja laituritasojen betonirakenteet vuotavat pahoin ja ensisijaisia vuotokohtia ovat betonirakenteiden liikuntasaumamat. Asematilojen kosteusongelmien pysyvä ratkaiseminen edellyttää vuotojen saamista hallintaan.

## 5.2. Kuivat huonetilat

Huonetiloissa suoritettujen mikrobi- ja sisäilmatutkimusten perustella ei tiloissa ole mikrobivaurioita. Myöskään havaituista kosteusvauriokohdista ei ollut mitattavissa poikkeavia määriä elinkykyisiä homeitiöitä. Lipunmyyntitilan (103) ja oleskelutilan (104) kosteusvauriojäljet viittaavat kosteuden ja veden pääsystä huonetiloihin junarataa ja laituritasoja kannattavista betonirakenteista. Tutkimushetkellä ei seinärakenteista (mittauskohdat ks. liite 1) ollut mitattavissa poikkeavaa kosteutta. Lattiarakenteissa kosteus on todennäköisemmin peräisin junaradan ja laituritasojen betonirakenteiden vuodoista, mutta myöskään maarakennetta kosteuslähteenä ei voida täysin sulkea pois.

Tilan pintapölynäytteestä löytyi merkkejä lasikuiduista, vuorivillakuiduista, siitepölystä, kivi- ja hiekkapölystä sekä palamisjätteistä. Lasi- ja mineraalivillakuidut saattavat ärsyttää ihoa, silmien sidekalvoja ja ylähengitysteitä.

Huonetilojen pintarakenteet olivat pääosin hyväkuntoisia, tosin normaalia pinnoitteiden ikääntymisen tuomia merkkejä oli havaittavissa. Tiloissa mahdollisesti tapahtuvien korjaustoimenpiteiden ajankohdan valinnassa on huomioitava junaradan ja asematasojen betonirakenteiden vedeneristysten ja liikuntasauमारakenteiden korjaustoimenpiteet.

## 5.3. Märkätilat

Märkätilojen seinärakenteita ei ole vedeneristetty eikä lattian vedeneristystä ole liitetty seinärakenteeseen. Märkätiloja rajoittavien rakenteiden vedeneristykset eivät tällä hetkellä täytä tällä hetkellä voimassa olevia määräyksiä ja ohjeita rakenteiden vedeneristykseen suhteen (RakMK C2).

Tutkimusohjelman mukaisesti märkätiloissa ei suoritettu erillisiä mikrobi- tai sisäilmatutkimuksia. Märkätiloista ei tehty puutteellisen vedeneristykseen toimintaan viittaavia havaintoja, mikä todennäköisemmin johtuu pelkästään märkätilojen vähäisestä käytöstä.

Märkätilojen seinä- ja pintarakenteet edellytetään vedeneristettäväksi ja pintarakenteet uusittaviksi seuraavan tiloihin kohdistuvan (perus)korjauksen yhteydessä tai mikäli tilojen käyttö todellisina märkätiloina lisääntyy.

## 5.4. Ilmanvaihto

Lipunmyynti- ja sosiaalityötilojen ilmanvaihtokanavisto ja pääte-elimet ovat jossain määrin likaisia ja pölyisiä, mutta ilmanvaihtojärjestelmästä ei ollut mitattavissa poikkeavaa mikrobikasvustoa, sen sijaan pintapölynäytteet sisälsivät teollisia mineraalikuuituja.

Ilmamääriä ja niiden suunnitelmien mukaisuutta ei mitattu tämän tutkimuksen yhteydessä. Ilmamäärien säätötyöt esitetään tehtäväksi kanavien nuohousten ja suodattimien vaihdon jälkeen. Säätötyöt on tehtävä niin, etteivät lipunmyynti ja sosiaalitulat ole alipaineisia odotushalliin nähden.

## 6. KORJAUSTOIMENPIDE-EHDOTUKSET

### 6.1. Junaradan ja laituritasojen betonirakenteet

Asematilojen kosteusongelmien pysyvä ratkaiseminen edellyttää junaradan ja laituritasojen betonirakenteiden vuotojen saamista hallintaan. Koska lipunmyynti- ja sosiaalitulat on erotettu välitulasta vain kevytrakenteisella alakatolla, esitetään junarataan ja laituritasoihin liittyvien vedeneristysten sekä ennen kaikkea betonirakenteiden liikuntasaumojen korjaus- ja uusimistoimenpiteiden suorittamista kokonaisuudessaan ennen kuin alapuolisiin huonetiloihin kohdistetaan mitään rakennustoimenpiteitä.

### 6.2. Kuivat huonetilat

Mikrobitutkimusten ja kosteusmittausten perusteella ei tiloissa edellytetä suoritettavan erityisiä rakenteiden korjaustoimenpiteitä. Vähimmäistoimenpiteenä tilojen vanhat kosteusjäljet korjataan. Pintapölynäytteiden kuitupitoisuuksien perusteella esitetään uusien mineraalivillavalmisteisten alakattolevyjen korvaamista muulla materiaalilla ja tilojen saattamista lievästi ylipaineisiksi odotustilaan nähden. Varmistustoimenpiteenä tilat desinfektoidaan (hapetetaan) peroksidipohjaisella kuivasumutusmenetelmällä perussiivouksen jälkeen.

### 6.3. Märkätilat

Märkätilojen seinä- ja pintarakenteet edellytetään vedeneristettäväksi ja pintarakenteet uusittaviksi seuraavan tiloihin kohdistuvan (perus)korjauksen yhteydessä tai mikäli tiloja aletaan käyttää tosiasiallisesti märkätiloina. Myös märkätilat desinfektoidaan (hapetetaan) peroksidipohjaisella kuivasumutusmenetelmällä perussiivouksen jälkeen.

### 6.4. Ilmanvaihto

Tiloja palvelevat kanavisto ja pääte-elimet puhdistetaan ja desinfioidaan ja ilmanvaihtokoneiden suodattimet vaihdetaan. Puhdistuksen jälkeen ilmamäärät säädetään ja mitataan (tilat esitetään saatettavaksi lievästi ylipaineisiksi odotustilaan nähden).

## 7. LIITTEET

- Liite 1: Tutkimus- ja vauriokartat ( 2 sivua)  
Liite 2: Tutkimustodistukset 22260-22265, Vantaan kaupunki, Elintarvike- ja ympäristölaboratorio, 8.4.2002 (3 sivua)  
Liite 3: Analyysilausunto 512-2002, Työterveyslaitos, 24.4.2002 (1 sivu)

Helsingissä 3.5.2002

### **INSINÖÖRITOIMISTO RAKSYSTEMS OY**

---

RI Ari Pesonen  
Puh: (09) 2530 6246, 040 5600 834  
Fax: (09) 2530 6120  
Email: [ari.pesonen@rakersystems.fi](mailto:ari.pesonen@rakersystems.fi)

Valokuvat



Kuva 1

Avauskohda 2. Avauskohdasta on havaittavissa seinäpintaa pitkin valuva vesi sekä alakattoa kannattavan puurungon kunto.



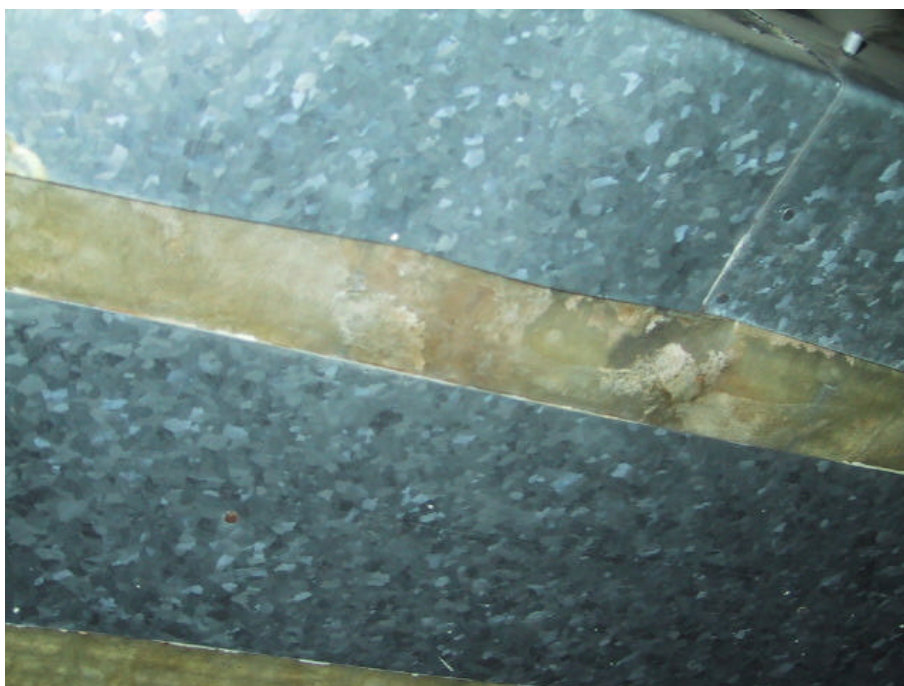
Kuva 2

Kosteusjälkiä 104 Oleskelutilan 106 Pukuhuoneen välisessä tiiliseinässä.





Kuva 3  
Tuore kosteusjälki alakaton Akusto-villalevyssä.



Kuva 4  
Kosteusjälkiä junarataa ja laituritasoja kannattavan betonirakenteen mineraalivillan eristeessä.





Kuva 5  
Vesipussi junarataa ja laituritasoja kannattavaan betonirakenteeseen liittyvässä muovikelmussa.



Kuva 6  
Pölyinen tuloilmakanava.