

RIIHIPELLON PÄIVÄKOTI

Krakankuja 5
01510 VANTAA

KOSTEUS- JA MIKROBIVAURIOT KUNTOTUTKIMUSOHJELMA



INSINÖÖRITOIMISTO RAKSYSTEMS OY

WWW.RAKSYSTEMS.FI

VALTAKUNNALLINEN PALVELUNUMERO : ☎ 0203 - 44100

HELSINKI TURKU TAMPERE LAHTI KUOPIO VAASA OULU JYVÄSKYLÄ PORI PORVOO

10.2.2003

SISÄLLYSLUETTELO

<u>1. YLEISTÄ</u>	3
1.1. KOHTEEN TIEDOT	3
1.2. TILAAJA	3
1.3. TUTKIMUSOHJELMAN LAATIJA	3
<u>2. TUTKIMUSOHJELMA</u>	3
2.1. ASIAKIRJAT	3
2.2. YLEISTÄ	4
2.3. MIKROBINÄYTTEIDEN JA KOSTEUSMITTAUSTEN KIRJAUS	5
2.4. RAKENTEIDEN JA RAKENNEOSIEN TUTKIMUKSET	6
2.5. MIKROBITUTKIMUKSET	6
2.6. KOSTEUSMITTAUKSET	7
2.7. TUTKIMUSSELOSTE	8
<u>3. LIITTEET</u>	8

1. YLEISTÄ

1.1. Kohteen tiedot

Kohde	Riihipellon päiväkoti
Lähiosoite	Krakankuja 5
Postinumero- ja toimipaikka	015100 VANTAA
Rakennustyyppi	Päiväkoti

1.2. Tilaaja

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

1.3. Tutkimusohjelman laatija

Insinööritoimisto Raksystems Oy
Vetotie 3A
01610 VANTAA

RI Ari Pesonen
ari.pesonen@raksystems.fi
09 2530 6246, 040 5600 834

2. TUTKIMUSOHJELMA

2.1. Asiakirjat

Tutkimuksen suorittajalle on toimitettu tilaajan puolesta seuraavat lähtötiedot:

- alkuperäiset arkkitehtipiirustukset ARK 101-ARK 108, ARK 207-208, pvm. 20.4.1997-15.10.1997
- alkuperäiset rakennepiirustukset RAK 301- RAK 332, pvm. 15.10.1997
- salaojien ja sadevesiviemärien kuntokartoitus, Painehuuhtelu Oy PTV, pvm. 8.11.2001
- lausunto Pakkalan päiväkodin kosteusvaurioista, Suunnittelukeskus Oy, pvm. 11.9.2001
- pöytäkirjaliite sisäilman hiilidioksidipitoisuusmittauksesta, pvm. 28.11.2001 ja 23.1.2002

- tutkimustodistus, sivelynäytteet 1-4, Vantaan kaupunki, elintarvike- ja ympäristölaboratorio, pvm. 6.11.2001
- selvitys ongelmallisiksi koetuista huonetiloista ja henkilökunnan oireilusta, Kamppi Leena, pvm. 3.2.2003

2.2. Yleistä

Tämä tutkimusohjelma käsittää Riihipellon päiväkodin kosteus- ja mikrobivauriotutkimukset sekä vaurioihin liittyvät rakennustekniset tutkimukset. Tutkimuksen tavoite on selvittää syyt rakennuksen käyttäjien oireiluun, jotka saattavat viitata rakennuksessa oleviin kosteus- ja/tai mikrobivaurioihin sekä materiaalipäästöihin.

Tutkimukset suoritetaan seuraavasti jaoteltuna:

1. Rakenteiden ja rakenneosien tutkimukset
2. Mikrobitutkimukset
3. Sisäilmatutkimukset
4. Kosteusmittaukset

Huonetilat, joissa rakennuksen käyttäjät ovat ensisijaisesti kokeneet ongelmia (toistuvia hengitystietulehduksia, hengitysteiden tukkoisuutta, silmien kutinaa, limakalvojen kuivumista jne.), ovat:

- 1.39 ja 1:40
- 1.45
- 1.56
- 1.57
- 1.60
- 1.62
- 1.75

Edellä luetellut huonetilat on merkitty liitteeseen 1.

Tutkimusten pääpaino tulee olemaan käyttäjien ongelmallisiksi kokemien tilojen tutkimuksissa sekä riskirakenteiksi luokiteltujen rakenteiden tutkimuksissa. Riskirakenteet on määritelty kuntotutkimusohjelman laatijan käytössä olleiden suunnitelma-asiakirjojen ja 6.2.2003 suoritettun kohdekäynnin perusteella. Riskirakenteita on esitetty myös tämän tutkimusohjelman liitekuvissa (kuvat 1-14).

Ensisijaiset riskirakenteet, joilla voi olla merkitystä mahdollisten kosteus- ja mikrobivaurioiden synnylle, ovat:

- Ulkoseinärakenteet
 - ulkoseinän ja alapohjan liitoskohta (erityisesti kohdat, joissa sokkelikorkeus on vähäinen, kuvat 1, 2, 5, 6, 7 ja 8)

- ulkoseinärakennetyypit US 5 ja US 8 yleisesti (vaakakoolauksen kohdalla toimi-va tuuletusrako on vain 10 mm, kuva 7)
- ulkoseinään liittyvät ikkunapenkit (ikkunapenkkien uusimattomissa rakennus-osissa, kuten esim. sisäpinnan rakennuslevytyksessä ja puusoiorungossa mahdollisesti vielä jäljellä oleva mikrobikasvusto, kuvat 5 ja 6) ^{*1)}
- ulkoseinän ikkuna- ja oviliitokset ympäröiviin rakenteisiin (erityisesti ikkunat, jotka lähtevät suoraan sokkelin päältä ja joiden kohdalla sokkelikorkeus on vähäinen, kuvat 2, 6, 7, 8, 9 ja 10)

- Yläpohjarakenteet
 - bitumikermikatteeseen liittyvät seinäpinnat (seinien liitosrakenteet, kuvat 4 ja 11)
 - ulkoseinän ja yläpohjan liitoskohta (aluskatteen liittyminen räystäsrakenteeseen, kuvat 3 ja 13)

- Alapohjarakenteet
 - alapohjan huoltokanaali (puhdistustoimenpiteiden jälkeen kanaalissa vielä mahdollisesti jäljellä oleva mikrobikasvusto, kuva 12) ^{*2)}
 - alapohjarakenteen kosteustekninen toiminta erityisesti sokkelivierillä (erityisesti kohdat, joissa sokkelikorkeus on vähäinen, kuvat 1, 2, 5, 6, 7 ja 8)
 - salaojitusjärjestelmän toiminta ^{*3)}

*1) Ikkunoiden alapuolisia rakenteita on jo uusittu aikaisemmin laaditun korjaussuunnitelman mukaan.

*2) Huoltokanaali on puhdistettu rakennusjätteistä jo aikaisemmin.

*3) Salaojien ja sadevesiviemärien kuntokartoitus on suoritettu (Painehuuhtelu Oy PTV) ja järjestelmien korjaussuunnittelu suoritetaan kartoituksen pohjalta. Suunnitelmaan liitetään myös pintantasauksen korjaus.

Lisäksi rakennuksen käyttäjien kokemien oireiden taustalla voi olla myös materiaali-päästöt, joita tutkitaan sisäilmanäytteistä.

2.3. Mikrobinäytteiden ja kosteusmittausten kirjaus

Otettavat mikrobinäytteet (materiaali-, sively- ja ilmanäytteet) ja tehtävät kosteusmittaukset kirjataan (koodataan) oheisesti:

S01-1.60

S näytteen/tutkimustyyppin tunnus (M=materiaalinäyte, S=sivelynäyte, I=ilmanäyte, K=kosteusmittaus)
01 näytteen järjestysnumero tutkimustyypeittäin
1.60 näytteenotto paikan huonenumero

Näytteiden ottokohdat ja suoritettavat kosteusmittaukset on alustavasti esitetty liitteessä 1. Lopullinen sijainti huonetilassa katsotaan paikan päällä.

2.4. Rakenteiden ja rakenneosien tutkimukset

Rakenteiden ja rakenneosien tutkimukset suoritetaan ensisijaisesti rakenteiden avauskohdista, jotka on valittu suunnitelma-asiakirjojen perusteella riskirakenteiksi luokitelluista rakenteista tai rakenteista, joissa 6.2.2003 suoritetun kohdekäynnin perusteella havaittiin vaurioita.

Rakenteiden avauskohdista suoritetaan:

- rakenteiden ja rakennemittojen kirjaus sekä vertaus vanhoihin suunnitelmiin
- aistinvaraisesti havaittavien vaurioiden kirjaus
- avauskohdan valokuvaus

Avauskohdat

Tunnus	Avattava rakenne
A1-1.39	ikkunapenkki ulkoapäin (ikkunapenkin kunto, näyte M02-1.39)
A2-1.60	räystäsrakenne (aluskatteen liittyminen räystäääseen)
A3-1.60	ulkoseinärakenne US 5 ulkoa päin (ulkoseinärakenteen kunto, näyte M07-1.60)
A4-1.61	ikkunapenkki ulkoapäin (ikkunapenkin kunto, näyte M08-1.61)
A5-VK	huoltoluukku bitumikermikatteeseen liittyvästä pystyseinämästä (yläpohjarakenteiden kunto, aluskatteen liittyminen rakenteisiin)

Avauskohdat on merkitty liitteeseen 1.

2.5. Mikrobitutkimukset

Mittaus- ja näytepisteistä, jotka on merkitty kuntotutkimuskarttaan (liite 1), otetaan näytteet ohessa esitettyjä laboratoriotutkimuksia varten. Lisäksi kaikista rakenteiden avauspisteistä tehdään erikseen rakenneselvitys ja silmämääräinen kuntoarviointi, joita ei ole erikseen merkitty oheiseen luetteloon (vrt. kohta 2.4.). Luetteloon ei ole myöskään kirjattu pisteistä mahdollisesti suoritettavia kosteusmittauksia.

Materiaalinäytteet

Tunnus	Tutkimus
M01-1.40	mikrobitutkimus lämmöneristeestä/puurungosta
M02-1.39	mikrobitutkimus lämmöneristeestä/puurungosta
M03-1.45	mikrobitutkimus lämmöneristeestä/puurungosta
M04-1.45	mikrobitutkimus ovirakenteesta, lämmöneristeestä/levystä
M05-1.57	mikrobitutkimus lämmöneristeestä/puurungosta
M06-1.56	mikrobitutkimus lämmöneristeestä/puurungosta
M07-1.60	mikrobitutkimus lämmöneristeestä/puurungosta
M08-1.61	mikrobitutkimus lämmöneristeestä/puurungosta

M09-1.61	mikrobitutkimus rakennuslevystä tai taustarakenteesta (kosteusvauriokoh- ta)
M10-1.61	mikrobitutkimus lämmöneristeestä/puurungosta
M11-1.75	mikrobitutkimus lämmöneristeestä/puurungosta
M12-1.75	mikrobitutkimus lämmöneristeestä/puurungosta
M13-1.03	mikrobitutkimus lämmöneristeestä/puurungosta

Materiaalinäytteitä M04 ja M09 lukuun ottamatta otetaan kaikki näytteet ulkoseinän lämmöneristeestä, ikkunan/ulko-oven sauman mineraalivillaeristeestä, rakennuslevyn pinnasta tai vanhasta puurungosta (alajuoksu tai puusoiorungon alapää). Ulkoseinärakenteet avataan ikkunan tai ulko-oven pystyielilaudan alta, näytteet M01-1.40, M07-1.60 ja M08-1.61 otetaan rakenteiden avauskohdista. Näyte M04 otetaan ulko-oven ikkunan alapuolisesta kosteusvaurioituneesta rakenteesta, M09 otetaan kipsilevystä tai sen takaisesta seinärakenteesta (kosteusvauriokohta).

Pintasivelynäytteet

Tunnus	Tutkimus
S01-1.39	mikrobitutkimus kalustepinnalta
S02-1.45	mikrobitutkimus kalustepinnalta
S03-1.75	mikrobitutkimus kalustepinnalta
S04-1.22	mikrobitutkimus viemäriputken päältä (huoltokanaali)

Sisäilmanäytteet

Tunnus	Tutkimus
I01-1.39	sisäilman mikrobitason määrittäminen ammoniakkipitoisuuden määrittäminen formaldehydipitoisuuden määrittäminen haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (TVOC) määrittäminen
I02-1.61	sisäilman mikrobitason määrittäminen ammoniakkipitoisuuden määrittäminen formaldehydipitoisuuden määrittäminen haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (TVOC) määrittäminen

2.6. Kosteusmittaukset

Rakenteiden kosteuspuutauksia mitataan alapohjarakenteen betonilaatasta. Lisäksi rakenneseinästä otetaan kosteusmittauksia puurakenteisista ja eristeistä tarpeen mukaan mahdollisesti kosteutta sisältävien rakenteiden laajuuden selvittämiseksi.

Kosteusmittaukset

Tunnus	Tutkimus
K01-1.39	Kosteusmittaus rakenteesta (alapohjan pintabetonilaatta + kevytsoraeriste)

K02-1.39	Kosteusmittaus rakenteesta (alapohjan pintabetonilaatta + kevytsoraeriste)
K03-1.39	Kosteusmittaus rakenteesta (alapohjan pintabetonilaatta + kevytsoraeriste)
K04-1.61	Kosteusmittaus rakenteesta (alapohjan pintabetonilaatta + kevytsoraeriste)
K05-1.62	Kosteusmittaus rakenteesta (alapohjan pintabetonilaatta + kevytsoraeriste)

Rakenteista tehtävistä kosteuden ja lämpötilan mittauksissa käytetään Vaisala HMI41-mittalaitetta varustettuna kuhunkin mittaukseen tarkoitettua mittapäätä. Rakenteisiin poratut mittausreiät puhdistetaan ja tulpataan porauksen jälkeen. Tulpatuissa mittausrei'issä kosteuden annetaan tasaantua vähintään 3 vuorokautta ennen mittausta.

2.7. Tutkimusseloste

Suoritettujen tutkimusten perusteella laaditaan tutkimusseloste, johon kirjataan rakenteiden avausten ja mikrobi tutkimusten tulokset sekä korjaustoimenpide-ehdotukset. Korjaussuunnitelma tehdään kuntotutkimusselosteen pohjalta.

Kuntotutkimusselostuksen sisältö jaotellaan:


1. Yleistä
2. Saadut lähtötiedot
3. Rakenneselvitys
4. Mittaus- ja tutkimustulokset
5. Yhteenveto ja johtopäätökset
6. Rakenneosien korjaustapaesitykset ja jatkotoimenpide-ehdotukset
7. Liitteet

3. LIITTEET

Liite 1: Pohjapiirros (1:200), tutkimus- ja avauskohdat

Vantaalla 10.2.2003

INSINÖÖRITOIMISTO RAKSYSTEMS OY



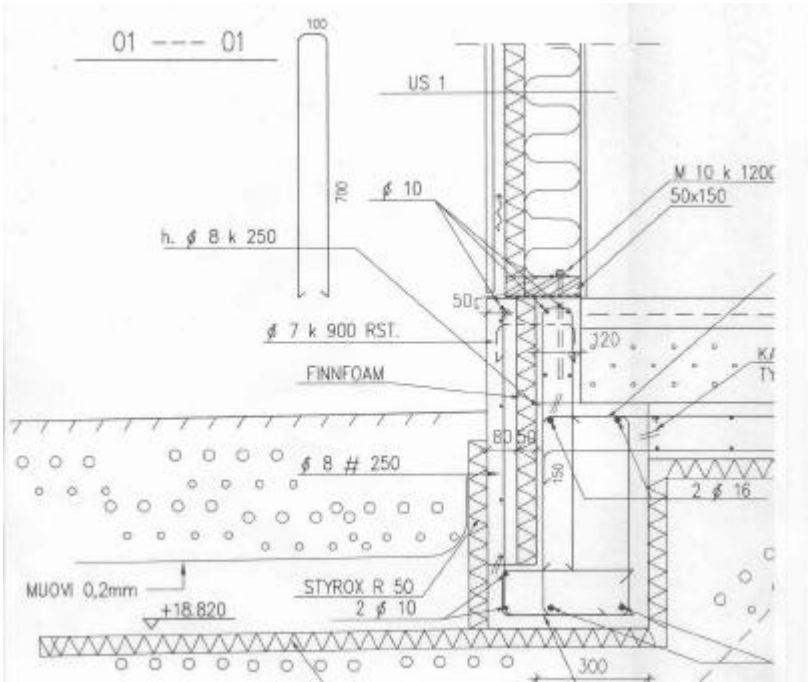
RI Ari Pesonen

Puh: (09) 2530 6246, 040 5600 834

Fax: (09) 2530 6120

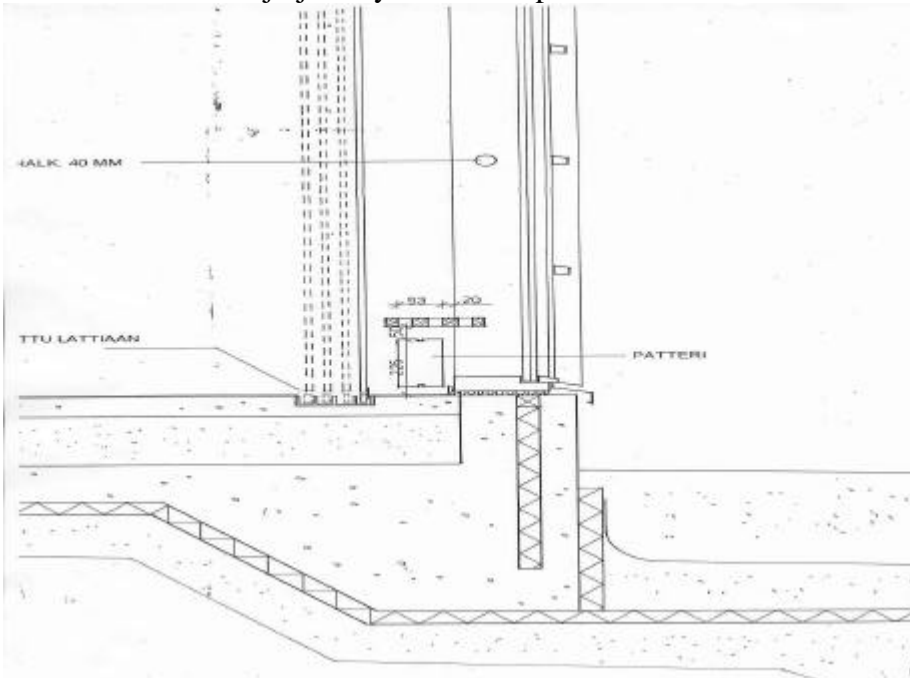
Email: ari.pesonen@raksystems.fi

LIITEKUVAT



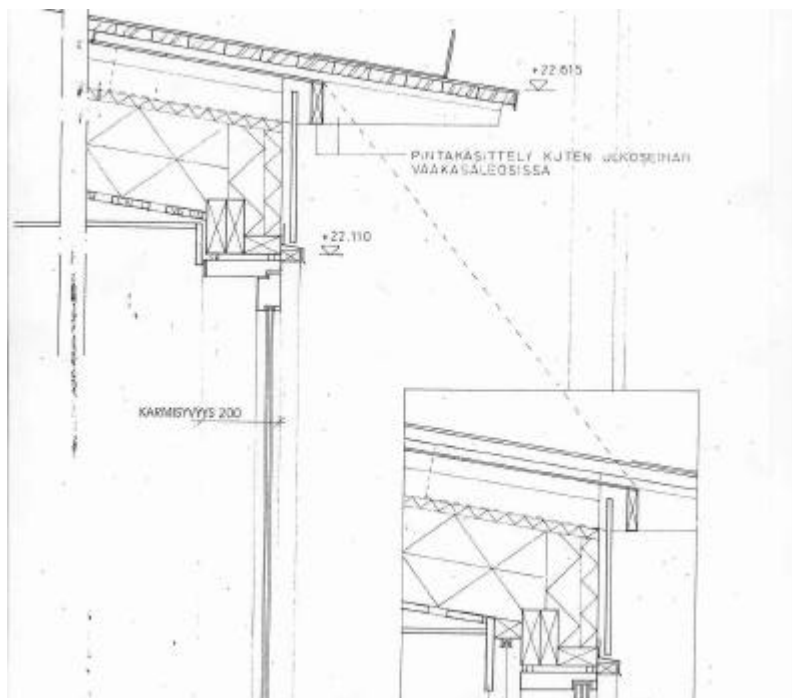
Kuva 1

Ulkoseinän liittyminen sokkelirakenteeseen on riskialtis kosteusvaurioille erityisesti kohdissa, joissa sokkelikorkeus on vähäinen (vrt. kuvat 5-8). Sokkelieristeessä ei ole käytetty uritettua eristettä eikä eristetilasta ole järjestetty kosteuden poistoa.



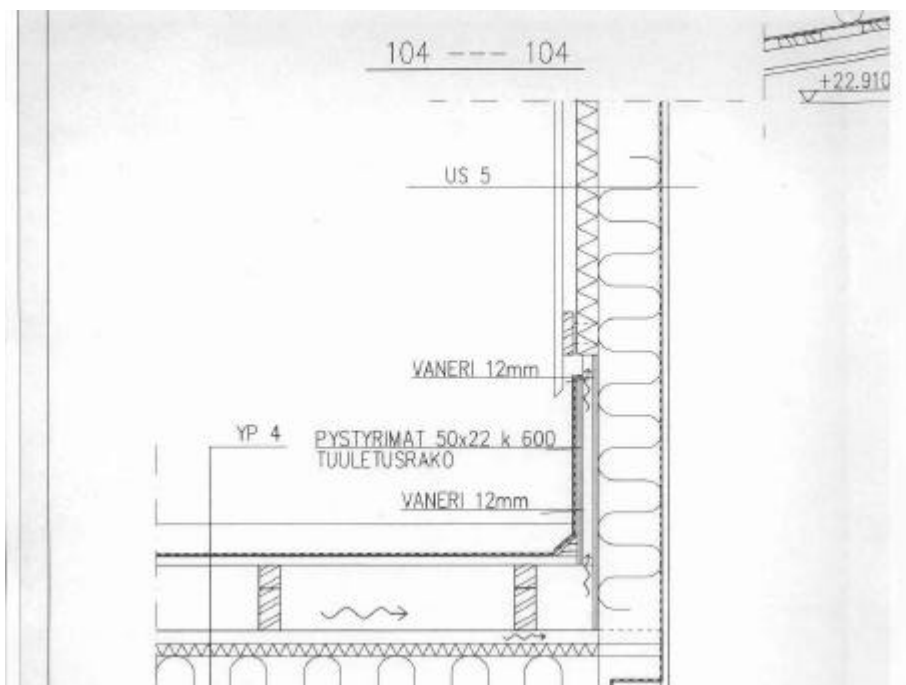
Kuva 2

Myös ikkunan liitos sokkeliin on riskirakenne kohdissa, joissa sokkelikorkeus on vähäinen (vrt. kuvat 6 ja 7)



Kuva 3

Piirustuksissa aluskatteen liittyminen räystäärakenteeseen ei vastaa toteutettua rakennetta. Aluskatteenalta on vuotovesien johdatus ulotuttava yli ulkoseinän ulkopinnan (vrt. kuva 13).



Kuva 4

Bitumikermieristeen ylösnoston yläreunassa on kermieristeen ja ulkoseinän paneelipinnan limitys vähäinen eikä yläreunassa ole myrskypellitystä. Erityisesti kevyen pakkaslumen pääsy rakenteeseen saattaa muodostaa kosteus vaurioriskin (vrt. kuva 11).



Kuva 5

Huonetilan 1.61 kohdalla on jään pinta ulkoseinärakenteen alareunan yläpuolella. Jää on sulanut (ensisijaisesti lämpövuotojen seurauksena) vain ulkoseinän vierellä noin 5 cm leveydeltä ulkoseinän alareunan tasoon.



Kuva 6

Vähäinen sokkelikorkeus lisää ulkoseinien ja sokkelitasoon ulottuvien ikkunoiden kosteusrasitusta.



Kuva 7

Vähäinen sokkelikorkeus ja ulkoseinärakenne US 5:n tuuletusraon mitoitus tekevät ulkoseinärakenteesta riskirakenteen.



Kuva 8

Ovirakenne ja erityisesti ovi kynnyks on riskirakenne kosteuden pääsyyllä rakenteisiin vähäisen sokkelikorkeuden vuoksi.



Kuva 9
Ovikynnyksen alla eristämätön ja tiivistämätön onkalotila (vrt. kuva 8).



Kuva 10
Vuodon tai yläpuoliseen ikkunaan tiivistyneen kosteuden ovirakenteeseen synnyttämä kosteusjälki.



Kuva 11

Liitosleikkauksen perusteella on erityisesti kevyellä pakkaslumella pääsymahdollisuus vesikaton liitosrakenteista yläpohjan onteloon ja rakenteisiin.



Kuva 12

Putkikanaali on puhdistettu, mutta suoritettavien tutkimusten yhteydessä otettavalla mikrobinäytteellä varmistetaan, ettei kanaalissa ole enää desinfiointitarvetta.



Kuva 13

Toteutettu räystäärakenne ei vastaa suunnitelma-asiakirjoja. Tutkimusten yhteydessä selvitetään erityisesti aluskatteen liitos räystäärakenteessa.



Kuva 14

Kosteusjälki huonetilassa 1.61 on todennäköisemmin syntynyt vesikattovuodon seurauksena (on voinut syntyä jo ennen vesikattoon kohdistuneita korjauksia).