



MIKROBILÄHTEIDEN SELVITYS

KEITTIÖHENKILÖKUNNAN TILAT

Askiston koulu

Uudentuvantie 5-7
01680 VANTAA

ASB-YHTIÖT,
ASB-Consult Oy Ab, Helsinki

Asko Karvonen (GSM 0400 646 244)
Insinööri (AMK)

Unto Kovanen (040 848 4354)
Rakennusarkkitehti

SISÄLLYS

MIKROBILÄHTEIDEN SELVITYS	3
Tilaaaja	3
Kohde	3
Toimeksianto.....	3
Tutkimuskäynti.....	3
Rajaukset	3
Merkinnät.....	3
Lähtötilanne	3
Tutkimusmenetelmät	3
Päähavainnot	4
<i>Piha-alue, kattovesien poisto, maanpinta suhteessa ulkoseinärakenteisiin</i>	4
<i>Perustukset ja perustusten kuivatus</i>	4
<i>Vesikatto ja yläpohja</i>	4
<i>Keittiöhenkilökunnan tilat, ruokala ja aula</i>	4
<i>Ilmanvaihto</i>	5
Päätelmät ja toimenpide-ehdotukset.....	6
Kuvat selvitysteksteineen.....	7

MIKROBILÄHTEIDEN SELVITYS

Tilaaaja

Vantaan kaupunki, Tilakeskus
Hankepalvelut, hankevalmistelu
Kielotie 13, 01300 VANTAA

Kohde

Askiston koulu
Uudentuvantie 5-7
01680 VANTAA

Kohteena on 1980-luvun loppupuolella valmistuneen koulurakennuksen A-osalla sijaitsevat keittiöhenkilökunnan tilat.

Toimeksianto

Toimeksiantona oli selvittää edellä mainitun kohteen tiloista mahdolliset mikrobilähteet ja laatia raportti tilaajan käyttöön.

Tutkimuskäynti

Tutustumiskäynti tehtiin 11.12.2007 ASB-Consult Oy:n insinööri (AMK) Asko Karvosen ja rakennusarkkitehti Unto Kovasen toimesta. Kohteella oli opastamassa kouluisäntä Rein Varkki. Varsinainen tutkimuskäynti suoritettiin 27.12.2007, jolloin kohteessa liikuttiin itsenäisesti. Oppilaat olivat Joululomalla.

Rajaukset

Ruokalan kohdan yläpohjaan ei ollut pääsyä.

Merkinnät

Havainnot ja vauriot merkittiin liitteenä olevaan pohjapiirrokseen.

Lähtötilanne

Askiston koulun keittiö- ja ruokailutiloissa on epäilty olevan sellaisia vikoja tai vaurioita, joista voi olla terveydelle haittaa. Keittiöhenkilökunnalla on ilmennyt mm. silmien ja limakalvojen oireita. Terveyshaittaepäilyjen takia on teetetty em. tiloista sisäilmatutkimus alkukesästä 2007 HB Sisäilmatutkimus Oy:n toimesta. Tuolloin sisäilmanäytteissä oli esiintynyt sieni-itiöpitoisuuksia, jotka oli tulkittu poikkeaviksi. Sisäilmatutkimuksessa oli lisäksi tehty mineraalikututkimus, jolloin tuloilmakanavasta otetussa näytteessä oli havaittu melko paljon vuorivillan tyyppisiä kuituja.

Tutkimusmenetelmät

Tutustumiskäynnin aikana paikalla ollutta koulun johtajaa, keittiöhenkilökuntaa ja kouluisäntää haastateltiin mahdollisten kosteus- ja mikrobivaurioiden osalta. Varsinaisen selvityskäynnin yhteydessä rakenteita ja pintoja havainnoitiin aistinvaraisesti. Ulkoseinä-

rakenteen (erkkeri), ulkoilman sekä huonetilojen kosteuksia ja lämpötiloja mitattiin Vaisalan mittalaitteella HMI41 ja sauva-anturilla HMP42. Materiaalien pintakosteuksia havainnointiin Humitest MC100S -pintakosteuden tunnistimella. Alakattojen yläpuolelle tähytettiin levyjä irrottamalla. Selvityksen eri havaintoja taltioitiin ottamalla valokuvia muistiinpanoja täydentämään.

Rakennuspiirustuksia tutkittiin otosmaisesti Vantaan kaupungin Tilakeskuksen arkistossa osoitteessa Kielotie 13, 01300 VANTAA.

Päähavainnot

Piha-alue, kattovesien poisto, maanpinta suhteessa ulkoseinärakenteisiin

Liikennealueet ovat asfaltoidut ja sisäänkäyntien edustoilla on laatoitusta. **Ruokalan kohdalla on rakennuksen vierustalla istutuksia ja multamaata.** Kattovedet ohjataan räystäskouruja sekä syöksytorvia myöten ruokalan ja keittiön kohdilla asfaltille ja edelleen kourua myöten liikennealueelle. **Nurmialueella kattovedet ohjataan sadevesikaivoihin loiskekivien kautta, kastellen samalla sokkelielementtiä.**

Perustukset ja perustusten kuivatus

Rakennusosalla on rakennepiirustuksen mukaan maanvarainen teräsbetoninen alapohjalaatta. Kohteessa on elementtirakenteiset lämpöeristeellä halkaistut sokkelipalkit, jotka tukeutuvat anturoihin. Rakennepiirustuksiin on merkitty salaojat. Sokkelihalkaisun syvyys on ruokalan kohdalla alimman tiilirivin alapinnasta noin 890 mm. Alapohjassa ei ruokalan kohdalla todettu lattiapintojen tarkastelussa painumia, eikä halkeamia. Sokkelissa ei havaittu rakenteellisia halkeamia tai muita rakenteellisia vaurioita.

Vesikatto ja yläpohja

Rakennuksen vesikatto on puurakenteinen, jossa katteen alustana on laudoitus ja katto-tuolit ovat paikalla sahatavarasta rakennetut. Kattomuotona on pulpettikatto ja vesikatteenä on konesaumattupelti. Vesikaton alla on ontelotilaa, jonne on sisäänkäynnit ruokasalin alueen molemmin puolin kattoluukkujen kautta. Ruokasalin yläpuolella olevaan ontelotilaan ei kuitenkaan ollut pääsyä (*kuva 15*). Yläpohjarakenteena on teräsbetoninen ontelolaatta tai paikalla valettu teräsbetoni. **Katon jiirileikkauksessa on epävarman oloisia pellityksiä ja juurinostojen liittymät ulkoseinille eivät ole tiiviit. Ruokasalin vesikaton räystäään ja otsapellityksen rajalle ei ole tehty tuuletusta, vaan katto- ja otsapellitys jatkuu yhtenäisenä (*kuva 16*).** Leimattuun rakenneleikkaukseen tuuletus on merkitty.

Keittiöhenkilökunnan tilat, ruokala ja aula

Aula 106

Lattiapinnoitteena on tiililaatat. **Keittiön kohdalla tiilimuuratun seinän alimman tiilirivin korkeudella on kosteuden aiheuttamia jälkiä/ härmettä (*kuva 7*).** Tilassa on erkkeri, jonka kohdalla lattiapinnoitteena on tiililaatat. **Erkkerin alueelle tultaessa oli havaittavissa maanomaista, kosteusvaurioon viittaavaa hajua (*kuva 2*).** Erkkerin

kohdan ulkoseinän lämpölasirakenteet on asennettu sokkelielementin varaan. Erkkerin runkorakenne on terästä. **Yläosan sisäpuolisena verhouksena on lastulevyä, jossa havaittiin joitakin kosteuden aiheuttamia turpoamisjälkiä (kuva 3).** Alakattomateriaalina on metallikannattimien varaan kiinnitetyt akustiikkalevyt. **Väli-tilan yläpuolella on harvalaudoitus ja sitten lämmöneristeenä toimiva mineraalivilla, joka on ulkoseinän vierustalla asennettu puutteellisesti, jolloin vesikatteen aluslaudoitusta on näkyvillä (kuva 6).** Höyrinsulkumuovia ei ole ja seinän yläosalla havaittu höyrinsukumuovi on asennettu puutteellisesti (kuva 5). Alakaton yläpuolella oli hyvin pölyistä, mikä aiheutti heti hengitysteiden ärsytysoireita. **Ulkopuolella olevassa paneelivuorauksessa on havaittavissa mikrobivaurioon viittaavia jälkiä (kuva 1).** Ulkoseinärakenteen kosteus ja lämpötila mitattiin kahdesta kohdasta yläosan lastulevyn takaa (kuva 4). Lattiassa ei pintakosteustunnistimella havaittu normaalia poikkeavia kosteuksia.

Keittiö 129

Keittiön lattiassa on hartsi-tyyppinen lattiapinnoite ja seinillä on keraamista laatoitusta. Alakattomateriaalina on metallikannattimien varaan asennettuja metallikasetteja. Väli-seinä on tiilimuurattu. Emännän tilan lattiassa on muovimattoa. **Ovien, ovikarmien ja peitelistöjen ala-osa oli havaittavissa pesuveden aiheuttamia vaurioita (kuvat 8 ja 9).** **Keittiön ja aulan 106 tiilimuuratun väliseinän yläosassa on läpivientien sekä seinän avoimen yläosan kautta selkeä ilmareitti em. tilojen välillä (kuva 10).**

Ruokalasali 134

Ruokasalin lattiassa on Hovi-vinyylilattialaatat. Kattoverhouksena on akustiikkakattolevyjä sekä koolattua puulautaa. Ulkoseinässä olevat lämpölasirakenteet on asennettu sokkelielementin varaan. Sokkelielementin alimman tiilirivin saumoissa on tuuletusrakojen. Tuulettumista on tehostettu pienin porarein. Lämpölasirakenteiden alakarmien keskiosilla on vanhoja, ilmeisesti kukkien kasteluveden aiheuttamia laikkuja (kuva 11). Em. toistuu jokaisessa ikkunavälissä. **Ulkopuolella vesipellit viettävät keittiön puoleisella osalla rakennukseen päin ja limiliitokset voivat vuotaa (kuva 12).**

Ruokasalin ja aulan välisen seinän yläosa on tehtyjen havaintojen perusteella avoin ruokalan puolen alakattorakenteen yläpuolelle. Ilmayhteys on myös tuulikaappiin (TK 101), jonka alakaton yläpuolella on **teräsbetonipilarin ja tiilimuurauksen sekä teräsbetonirakenteisen ontelolaatan pinnoilla vuotoveden aiheuttamia jälkiä (kuvat 13 ja 14).** Yläpohjalaatan alapinnassa on vuotojälkiä myös tuulikaapin 103 edustalla.

Tilassa on kosteusvaurioitunut lastulevypintainen pöytä, jonka päällä on maitoautomaatti. Lattiassa ei pintakosteustunnistimella havaittu normaalia poikkeavia kosteuksia.

Ilmanvaihto

Aulan 106 erkkerin ulkoseinän ja katon rajasta virtasi korvausilmaa alakaton väli-tilaan. Kohteessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Selvitystä aloitettaessa oli käynnissä ilmanvaihtojärjestelmän puhdistus- ja säätötyö, josta johtuen ilmanvaihtojärjestelmän toimivuutta ei tässä vaiheessa käsitelty tarkemmin.

Kosteusmittaukset

Suhteellista kosteutta ja lämpötilaa mitattiin A-sarjan Vaisalan HMI41 – näyttölaitteella sekä HMP42- ja HMP44 -mittapäillä.

Tunnus ja mittapään nro.	(Sijainti tv. paikannus)	Lämpö °C	Suht.kosteus % RH	Kosteus sisältö g/ m ³	Tulkinta
HMP42	Ulkoilma klo. 9:15.	+ 5,1	81,9	5,6	kuiva/ vertailu
HMP42	Sisäilma aulassa 106 klo. 10:45.	+ 19,0	35,0	5,8	normaali/ vertailu
PR1.HMP42	Aula 106, erkkerin ulkoseinä n. 50 mm ikkunan yläpuolelta. Syvyys n. 50 mm (lastulevy ehjä).	+ 9,7	63,0	5,8	kuiva
PR2.HMP42	Aula 106, erkkerin ulkoseinä n. 100 mm ikkunan yläpuolelta. Syvyys n. 50 mm (lastulevyssä turpoamisjälkiä).	+ 14,9	52,0	6,6	kuiva

Päätelmät ja toimenpide-ehdotukset

Tehtyjen havaintojen perusteella ilmanäytteissä havaittujen mikrobien lähteenä on todennäköisesti aulan 106 erkkerin ulkoseinässä oleva kosteus- ja mikrobivaurio. Em. kohdalla **katosta puuttuu höyrynsulkumuovi ja seinän yläosalla oleva höyrynsulkumuovi on puutteellisesti asennettu. Vesihöyry tiivistyy vesikattorakenteisiin, jolloin tiivistynyt vesi/ huurre on päässyt valumaan ajoittain rakenteiden läpi sisätiloihin. Yläpohjan tuulettumisesta ei saatu varmuutta. Rakennesuunnitelmassa ei ole esitetty vesikaton alustan tuuletusreittiä.**

Alakattojen yläpuolella olevien epätiivelyskohtien kautta mikrobikasvustojen itiöt ja niiden osat sekä hajoamis- ja aineenvaihduntatuotteet pääsevät kulkeutumaan ilmavirtojen mukana mm. keittiön ja ruokalasalalin alueille.

Lisäksi on mahdollista, että keittiön tiloissa olevissa kosteusvaurioituneissa ovi- ja listamateriaaleissa on jonkin asteisia mikrobikasvustoja, jotka voivat aiheuttaa ärstysoireita. Em. **vaurioituneet ovet ja materiaalit uusitaan, jolloin tulee huomioida niiden kosteuden/ pesuveden käytön kestävyys. Emännän huoneen muovinen kynnyslista poistetaan ja korvataan tiiviillä ratkaisulla.**

Keittiön ja aulan 106 välisen tiiliseinän alaosalla on kosteuden aiheuttamia jälkiä. Keittiön puolella olevan keraamisen laatoituksen vedeneristyksessä on puutteita, josta johtuen tulee varautua vedeneristyksen uusimiseen.

Sisätiloissa tehtävät työt tehdään pölyn ja mikrobien leviämisen estämiseksi siten, että erkkerin alue osastoidaan ja alipaineistetaan ittiöiden leviämisen estämiseksi. Rakenteita avataan ja tarkistetaan niiden kunto ja eristystyön laatu, suoritetaan mahdollisesti tarvittavat koneelliset kuivaukset ja uusitaan vaurioituneet raken-

teet sekä tarkistetaan ilmarako tuulettuvaksi. Jäljelle jäävät rakenteet desinfektoidaan ao. aineilla/ menetelmillä. Käsittely ulotetaan riittävän etäälle ”terveeseen” rakenteeseen. Erkkerin vesikaton ja räystäskourun sekä syksytorven liittymät tarkistetaan ja tarvittaessa korjataan. Samalla huolehditaan kattovesien poisjohtamisesta rakennuksen vierustalta.

Ruokasalin kohdan vesikattoon tehdään tarkistusluukku ja tarkistetaan ontelotila. Jo olemassa olevien tarkistusluukkujen kohdille asennetaan ontelotilaan tikkaat.

Korjauksia varten on teetettävä ao. rakennesuunnitelmat ja rakennustapaselostukset sekä valvottava korjaustöiden tekoa. Korjauksien yhteydessä tarkennetaan suunnitelmia tarpeen mukaan. Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purkutoissa on noudatettava soveltuvin osin *Ratu-korttia 82-0239 Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku 11/ 2000.*

Tilojen rajoilla olevat läpiviennit ja väliseinien yläosat tiivistetään.

Ruokasalissa oleva kosteusvaurioitunut pöytä poistetaan ja korvataan kosteutta kestäväällä kalusteella.

Lisätutkimussuositukset

Tehtyjen korjauksien jälkeen sisäilmasta otetaan varmistusnäytteet, joilla tehdyn työn laatu sekä varmistetaan onko tiloissa tai rakenteissa mahdollisesti muita sisäilman laatuun vaikuttavia mikrobilähteitä.

Kuvat selvitysteksteineen



Kuva 1 Erkkeri ulkoa päin. Syksytorven vieressä on laudan alaosassa mikrobivaurio. Vesikaton alusta ei tuuletu.



Kuva 2 Erkkerissä havaittiin mikrobivaurioon viittaavaa hajua.



Kuva 3 Erkkerin kohdalla lastulevyssä on turpoamisjälkiä.



Kuva 4 PR1:n kosteusmittaus.



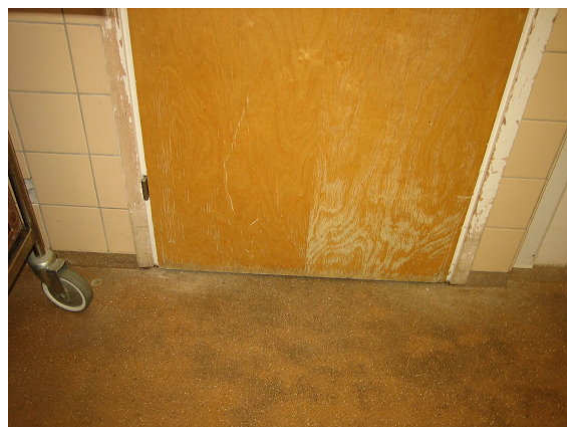
Kuva 5 Erkkerin kohdalla ei katossa ole höyrnsulkua ja seinässä em. on puutteellisesti asennettu.



Kuva 6 Lämmöneristettä puuttuu katosta ulkoseinän vierustalta. Höyrnsulkumuovia ei ole.



Kuva 7 Aulan ja keittiön välisen seinän alimmaisessa tiilirivissä on kosteuden aiheuttamaa härmettä.



Kuva 8 Keittiön tiloissa on kosteuden ja pesuveden aiheuttamia jälkiä ja vaurioita mm ovien ja peitelistojen alaosilla.



Kuva 9 Keittiön ja emännän huoneen muovikynnyksen ja hartsipinnoitteen alle voi päästä pesuvettä.



Kuva 10 Keittiö alakaton yläpuolella on ilmayhteys Aulan 106 puolelle läpivientien ja seinän yläosan kautta.



Kuva 11 Ruokalasalini ikkunarakenteen alakarmien pinoissa on vanhoja kosteuden aiheuttamia jälkiä.



Kuva 12 Vesipelti kiertää rakennukseen päin keittiön puoleisella osalla. Rakennuksen vierustalla on multamaata.



Kuva 13 Sisääntulokatos TK 101:n kohdalla. Katos kastelee ulkoseinärakenteita.



Kuva 14 TK 101:ssä on valumaveden aiheuttamia jälkiä alakattovillalevyssä ja rakenteissa.



Kuva 15 Ruokasalin kohdan ontelotilaan ei ollut pääsyä. Vesikatteen ylösnoston epätiivyydestä johtuen sadevettä on päässyt tiliharkkoseinää myöten ontelotilaan.



Kuva 16 Ruokasalin kohdan vesikaton rakenne ei ole räystäään osalta rakennelikkauksen mukainen. Ontelotilan tuulettumisesta ei saatu selvyyttä.

ASB-YHTIÖT, ASB-Consult Oy Ab
Helsinki 4.1.2008

Asko Karvonen (GSM 0400 646 244)
*0207 311 140, fax. 0207 311 145
asko.karvonen@asb.fi

Liitteet: Pohjapiirustus MK 1:100 merkintöineen.