



K.osa/Kylä	Kortteli/Tila	Tontti/nro	Viranomaisten merkintöjä
Rakennustoimenpide KUNTOSELVITYS			Asiakirjan nimi RAPORTTI Juoks.nro
Rakennuskohde JOKIRANNAN KOULU Viertolankuja 1 01300 Vantaa			Asiakirjan sisältö ALUSTATILAN TIIVIYS- JA KUNTOSELVITYS, SEURANTARAPORTTI 2
Suunnittelu- ja toimisto AARO KOHONEN OY Koronakatu 2 02210 ESPOO puh (09) 88 791 fax (09) 803 7715	Yhteyshenkilö Jouni Räsänen, RI (09) 887 9265 jor@ako.fi		Asiakirjan numero 192-0150-9701
Laat. JoR	Hyv. AMe	Pvm. 14.10.2003	Tilaaajan asiak. numero

1 TAUSTATIEDOT JA AIEMMAT TUTKIMUKSET

Rakennusvekara Oy on kartoittanut alustatilan ja laatinut siitä seurantaraportin nro 1, 29.4.2002.

2 RAKENTEET

2.1 Alapohja

Alapohjarakenteita ei selvitetty tarkemmin. Ranneleikkaukset ovat liitteiden 3 ja 4 perustuspiirustuksissa.

3 SELVITYSMENETELMÄT

- Alustatilan läpivientien tiivyyden selvittäminen merkkisavun avulla ja kohtien merkkkaus rakenteisiin spray-maalilla,
- rakenteiden pintakosteusmittauksia vuotokohdissa, kosteudenosoittimena Gann Hydromette UNI 1
- alustatilan ilman suhteellisen kosteuden ja lämpötilan mittaus ja sen vertaaminen rakennuksen sisältä ja ulkoa mitattuihin arvoihin, mittarina Rotronic A 2 ja sen anturina Rotronic HP-155-C kaapelianturi,
- alustatilan pohjalla olevan soran/kevysoran paksuuden mittaus.

4 HAVAINNOT

Kenttätutkimukset suoritti RI Jouni Räsänen 6. ja 13.10.2003. Seuraavassa on esitetty rakenteissa havaittuja vaurioita, puutteita tai virheitä. **Havainnot on merkitty myös liitteen 1 pohjapiirustuksiin.** Havaintoihin liittyviä valokuvia ja lisää havainnot on liitteen 2 valokuvissa. Suhteellisen kosteuden mittauspisteet on merkitty liitteen 1 pohjapiirustukseen.

Seuraavaan taulukkoon on kerätty kohteessa tehtyjä havainnot. **Viimeisenä oleva numero viittaa liitteenä 1 olevaan pohjapiirustukseen merkittävään havaintoon.** Rakenteiden kosteudet mitattiin pintakosteuden osoittimella. Ilmavuotojen kohdat merkittiin rakenteisiin spray-maalilla.

4.1 Alustatilat

Selite	Havainto	nro
Pinta-ala [m ²]	~550	
Alustatilan korkeus [m]	~0,2...2,5 (kuva 29)	
Pintamaan kosteus[m ²]	Pohjoissiiven pohjoispäädyssä ~1m ² ja käytävän kohdalla olevan alustatilan eteläpäässä ~2 m ² , joka oli täysin märkä (kuva 27), soraa oli ~100 mm.	1

Pintamaan laatu	Kuivaa pestyä sepeliä #16 mm, seassa yksittäisten sorakappaleiden pinnassa kiinni hieman hienoainesta . Soran pinnalle levitetty mikrobien kasvua estävää ainetta , ilmeisesti booraksia. Soran kerrospaksuus ~0...100 mm, yleensä ~100 mm . Soran alla suodatinkangas . Kaksi paljasta kohtaa jyrkähkössä rinneessä (2) (kuva 3) .	2
Näkyvää mikrobikasvustoa	Ei havaittu mikrobikasvustoa.	
Alustatilassa rak. tarvike jätettä	Miesluukun luona tilan pohjalla (3) sekä rakenteiden pinnalla betonivalujen muottipuutavaraa (kuvat 20 ja 21). Perusmuurissa olevassa kolossa oli pitkälle lahonneen puun jäänteitä (4) (kuva 18) .	3 4
Suhteellinen kosteus alustatilassa	Länsisiipi 65,3 %RH, 17,4°C, 9,69 g/m³ ; Pohjoissiipi 67,5 %RH, 17,5°C, 10,08 g/m³ ; Käytävän alustatila 61.6 %RH, 16,6°C, 8,72 g/m³ (13.10.2003)	5
Suhteellinen kosteus sisällä	39,6 %RH, 20,7°C, 7,13 g/m³	
Suhteellinen kosteus ulkona	72,5 %RH, +10,9°C, 7,25 g/m³ 74 %RH, 6,7°C, 5,66 g/m³ (13.10.2003)	
Rakenteiden kosteus	Keittiön kohdalla oli perusmuurin pinnalla kalkkihärmettä ja rakenne oli pintakosteuden osoittimen mukaan kostea (kuva 19). Käytävän alapuolisen alustatilan perusmuureista mitattiin kohonneita pintakosteuslukemia 300...600 mm etäisyyteen alapohjan alapinnasta, etenkin sorassa olevan märän kohdan luona. Kosteuksia mitattiin vain satunnaisesti, mutta syntyi vaikutelma, että kosteus saattaa olla koholla hyvin yleisesti perusmuureissa sekä tässä että muissa osastoissa.	6
Tuuletusputket	Korvausilma tulee alapohjaan perusmuureissa olevista tuuletusputkien aukoista. Aukoissa ei ole venttiileitä. Aukkoja oli vähän alustatilan pinta-alaan nähden.	
Ilmanvaihto	Kouluisännän mukaan poistoilmakone on toiminnassa vain ajoittain , jonkin kellokytkimen ohjaamana. Tarkastuksen alussa imuri ei ollut päällä. Poistoimuri oli vain yhdessä osastossa (7) ja osastoissa ei ollut poistoilmakanavointia. Muista osastoista poisto tapahtuu perusmuurien kulkuaukkojen ja tuuletusaukkojen kautta (8). Käytävän alapuolisessa tilassa oli voimakas ilmanvirtaus korvausilma-aukolta kulkuluukun suuntaan, ko. tilan poisto vaikutti tapahtuvan kulkuluukun kautta käytävään.	7 8

Läpiviennit	Alustatilan alipaineistus oli epämääräinen, ilmaa tuli (9) ja meni (10) rakenteisiin (kuvat 2 ja 4).	9 10
Lämmöneristeet	Kaikki viemäriputket olivat lämmöneristämättömiä. Tuuletusreiät olivat usein viemäriputkien läheisyydessä (11) alle 1m etäisyydellä (kuvat 13, 21 ja 22). Paikoitellen oli putkieristeissä aukkoja (12) (kuvat 5 ja 14). Eräät lämmitysputket olivat täysin eristämättömiä (13) (kuvat 7 ja 20). Käytävän alapuolisessa alustatilassa oli lämmöneristämätön IV-putki, jonka ulkopintaan oli tiivistynyt kosteutta (kuva 28).	11 12 13
Putket	Alapohjan läpi tuli katkaistuja ja tulpapaamattomia viemäri- ja vesiputkia (kuvat 15 ja 20).	14
Käyntiluukku/ovi	Käyntiluukkujen ja karmirakenteen välistä sekä luukkujen nostorei'istä virtasi voimakkaasti ilmaa huoneesta alustatilaan (15) tai alustatilasta huoneeseen (16). Luukut olivat lämmöneristämättömiä (kuvat 1, 24 ja 30).	15 16
Valaistus	Alustatilan osastoissa oli liian vähän valaisimia. Alustatilat olivat paikoitellen täysin pimeitä. Osa lampuista ei toiminut (17). Liikkumiseen, tarkastukseen ja huoltotoimiin tarvitaan lisävalaistus. Käytävän alapuolisessa alustatilassa ei ollut valaistusta lainkaan.	17
Rakenteet	Alapohjan betoniteräokset olivat betonin karbonatisoitumisen ja liian pienen peitepaksuuden myötä ruostuneet yleisesti ja ainakin yhdessä kohdassa havaittiin ruostumisen rapauttaneen betonia (18). Betonin pinnalla oli terästen kohdalla ruostetta (kuvat 6, 7, 13, 14, 15, 19, 20 ja 23).	18
Kulkutiet	Pohja oli sepeliä . Pohjalle levitetyn mikrobien torjunta-aineen vuoksi tarvitaan suoja-aitetus alustatilassa liikuttaessa. Jotta torjunta-aine ei sotkeutuisi alustatiloissa liikuttaessa, olisi oltava kulkutiet. Teknisen käsityöluokan kulkuaukon kohdalta puuttuivat tikkaat (kuva 1).	

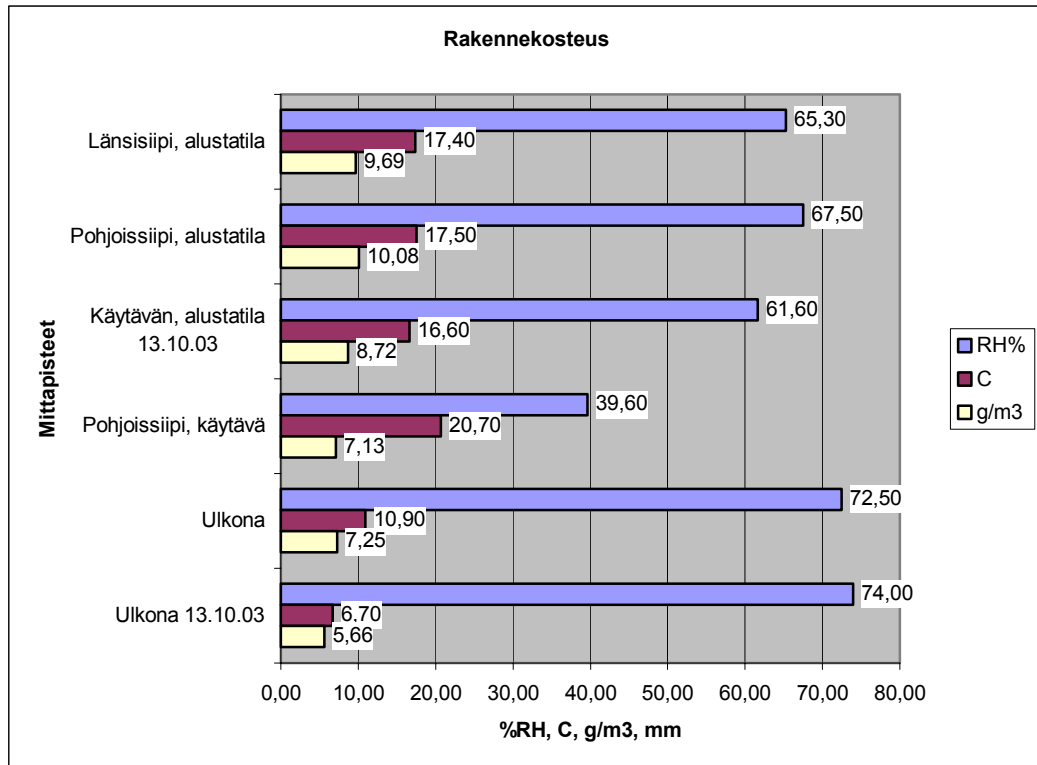
Taulukko 1. Alustatilan havainnot.

4.2 Putkikanaali

Selite	Havainto	nro
Pinta-ala [m ²]	~380	
Alustatilan korkeus [m]	~1...2,5	
Pintamaan kosteus[m ²]	Pohjan betonilaatta oli kuiva, paikoitellen kosteuden jättämiä jälkiä (kuva 10).	19
Pintamaan laatu	Betonilaatta , viemäriputkien kohdalla laatta oli piikattu auki uusittujen viemäriputkien vaatimien kaatojen vuoksi. Pohjalla oli vanhoja sähköjohtoja, joiden kuoret olivat osittain purkautuneet. Tulee selvittää ovatko ne jännitteellisiä. Pohjalla oli betonin muruja, viemäriputken pätkiä ym. rakennusjätettä (kuvat 8, 11, 25 ja 26).	
Näkyvää mikrobikasvustoa	Putkikanaalin katossa ja seinillä oli yleisesti betonivalujen mikrobivaurioitunutta muottimuottipuutavaraa, uusia ja vanhoja (kuvat 8, 9, 10 ja 25).	
Putkikanaalissa rak. tarvike jätettä	kts. edellinen kohta.	
Suhteellinen kosteus putkikanaalissa	ei mitattu.	
Rakenteiden kosteus	Perusmuurien alaosissa ja lattiassa oli paikoitellen kosteuden jättämiä kalkkijälkiä. Tyttöjen WC:n kohdalla oli katossa kalkkijälkiä (kuva 12).	19
Tuuletusputket	Ainoastaan länsisiiven päädyssä havaittiin korvausilma-aukko.	
Ilmanvaihto	Ei havaittu poistoilmakonetta. Ilma poistui muutamien epätiivien läpiviennin kautta viereiseen alustatilaan.	10
Läpiviennit	Läpiviennin tiivistys olivat tekemättä tai se oli puutteellinen. Niiden puutteellisesta tiivistyksestä ja runsaasta määrästä johtuen niiden tiiviyyttä ei tutkittu. Tutkitaan seuraavassa tarkastuksessa.	
Lämmöneristeet	Kaikki viemäriputket olivat lämmöneristämättömiä. Tuuletusventtiili ei ollut viemäreiden läheisyydessä.	
Putket	Tyttöjen WC:n kohdalla oli useita vesiputkia katkaistu ja tulppaamatta (kuva 12). Keittiön käytävässä olevan käyntiluukun luona oli muutamia käytössä olevien vesiputkien avoimia päitä tulppaamatta. Kanaalissa liikkuvan vaatteiden ym. tarttuessa venttiilin kahvaan saattaa venttiili avautua ja vesi pääsee purkautumaan kanavaan (20) (kuva 25).	20

Käyntiluukku/ovi	Käyntiluukkujen ja karmirakenteen välistä sekä luukkujen nostorei'istä virtasi voimakkaasti ilmaa huoneesta alustatilaan (15) tai alustatilasta huoneeseen (16). Tyttöjen WC:ssä olevan luukun tiivisteet olivat väärässä kohdassa ja ne roikkuivat osittain (21) (kuva 16). Keittiön käytävän ja lämmönjakohuoneen luukuista (kuva 17) puuttuivat tiivisteet kokonaan (22). Luukut olivat lämmöneristämättömiä.	15 16 21 22
Valaistus	Putkikanaalissa oli liian vähän valaisimia. Kanaalit olivat paikotellen täysin pimeitä. Osa lamputa ei toiminut (23). Liikkumiseen, tarkastukseen ja huoltotoimiin tarvitaan lisävalaistus. Lämmönjakohuoneen kulkuaukon kohdalta puuttui valokatkaisin (24).	23 24
Rakenteet	Putkikanaalin länsipäässä on ulkoseinälinjalla aukko, josta lähtee maan alla kulkeva kanaali asuntolalle (kuva 11). Kanaalin pää on täysin avoin koulun putkikanaaliin. Kouluisännän mukaan siinä on käytössä vain sähkö- ja puhelinlinkaapelit. Putkivedot ovat sen vierellä maassa lämpöelementtien sisällä.	
Kulkutiet	Pohja oli betonia, erityisiä kulkuteitä ei tarvita. Lämmönjakohuoneen kulkuaukon kohdalta puuttuivat tikkaat ja siitä johtuen putkia oli käytetty askelmana, joten putken eristeet olivat kulu-neet paljastaen putken metallin (kuva 17).	

Taulukko 1. Putkikanaalin havainnot.



Taulukko 2. Ilmankosteus. Alustatiloissa oli ~50 % enemmän absoluuttista kosteutta, kuin mitä sisällä käytävässä tai ulkona. Käytävän alustatilassa ero oli ~25 %, mutta siellä olikin selkeästi voimakkaampi ilmanvaihto mittaushetkellä.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA KORJAUSSUOSITUKSET

5.1 Pikaisesti suoritettavat korjaukset

1. Muottilaudoitukset, rakennus-, ym. jätteet tulee poistaa alustatilojen ja putkikanaalin pohjilta ja rakenteista.
2. Alustatilojen poistoilmanvaihtokoneet tulee ajastaa toimimaan aina. Samalla tulee säätää alustatilan IV niin, että alustatiloista tulee alipaineisia huonetiloihin nähden.
3. Kulkuluukkujen ilmatiiviys tulee korjata, koskien niiden tiivistystä ja luukkujen avaukseen käytettäviä koloja. Ne on myös lämmöneristettävä hyvän rakennustavan mukaisesti. Samalla tulee lisätä teknisen käsityöluokan ja lämmönjakuhuoneen kulkuluukkujen kohdalle teräsrakenteiset tikkaat.
4. Lämmöneristämättömät vesi- ja IV-putket tulee lämmöneristää ja samalla korjata putkien eristyksissä havaitut puutteet. Tuuletusaukkojen kohdalla olevat viemäriputket on lämmöneristettävä. Muiden lämmöneristämättömien viemäriputkien lämmöneristystarve tulee selvittää pakkasten aikana, etenkin alustatilojen IV:n säädön jälkeen.
5. Kaikki alapohjarakenteessa havaitut aukot tulee tukkia riippumatta tuleeko vai meneekö niistä ilmaa alustatilasta. Aukot on merkitty rakenteisiin oranssilla/punaisella spraymaalilla. Aukkojen tilkitsemisessä tulee käyttää palonkestävää massaa ei polyuretaanivaahtoa, kuten nyt on tehty.

6. Pohjan sepelin märkiin kohtiin tulee lisätä pestyä sepeliä #8...16 mm 200...400 mm paksuudelta niin, ettei kosteus nouse enää sepelin pinnalle. Sinne missä suodatinkangas oli näkyvässä, lisätään em. sepeliä niin, että sen paksuudeksi saadaan myös penkereissä 100 mm.

7. Alustatilan ja putkikanaalin puolelta tulppaamattomat, katkaistut viemäri ja vesiputket tulpataan. Putkikanaalissa ruokalan keittiön kohdalla olevat käytössä olevien putkien päät tulpataan asianmukaisesti.

8. Alustatilojen toimimattomat valaisimet tulee korjata ja niitä tulee lisätä kaikkiin alustatiloihin.

9. Alustatiloihin tulisi asentaa kulkutiet, jotta mikrobien kasvua ehkäisevä aine ei sotkeudu tiloissa liikuttaessa.

10. Tulee selvittää ovatko putkikanaalin pohjalla lojuvat sähköjohdot jännitteellisiä? Mikäli näin on, tulee ne suojata.

11. Putkikanaalista asuntolalle lähtevän putkikanaalin pää tulee sulkea asianmukaisesti ja samalla järjestää sinne oma tuuletus. Samassa yhteydessä tulee selvittää myös asuntolan puoleisen pään tilanne.

5.2 Perusparannusten yhteydessä tehtävät korjaukset

Poistoilmanvaihto tulee järjestää kaikkien alapohjan osastojen osalta tasapainoiseksi kanavoinnilla ja järjestämällä riittävä määrä poistoilmaventtiileitä joka osastoon. Tämän suunnittelu tulee antaa IV-suunnittelijalle. Lisääntyneen ilmanvaihdon seurauksena alapohjan lämpötila laskee ja se saattaa vaatia alapohjan lisälämmöneristystä.

5.3 Muuta

Läpivientien tiiveys tulee tarkastaa tiivistyksen jälkeen merkkisavulla.

Korjauksissa noudatetaan Vantaan kaupungin ”Yleisohjeita rakennusten alustatilojen ja putkikanaalien kosteusvauriokorjauksiin ja mikrobivaurioiden poistamiseksi, TSU 26.05.2003”.

Rakenteiden kosteuspitoisuutta tulee seurata seuraavien tarkastusten yhteydessä. Alapohjan betonirakennetutkimusta tulee harkita pinnoilla havaitun runsaan raudoitusterästen korroosion vuoksi.

Kun pohjalle levitetään mikrobien kasvua ehkäisevää ainetta olisi perusteltua tehdä kulkutiet, sillä em. aine sokeutuu tiloissa liikuttaessa, eikä ole enää tasaisesti soran pinnalla. Näin on etenkin matalissa tiloissa, joissa joudutaan konttaamaan tai ryömimään. Toisaalta olisi perustellumpaa levittää aine Vantaan kaupungin ohjeiden mukaisesti suodatinkankaan pinnalle, eikä sepelin pinnalle, sillä oikein tehdyn sepelikerroksen pinta on kuiva, mutta kangas saattaa olla märissä olosuhteissa ja siten mahdollistaa mikrobikasvuston.

AARO KOHONEN OY
os. 01, Toimitilayksikkö,
Korjausrakennus

Jouni Räsänen, RI

Raportin hyväksyjä:

Aki Meuronen, tekn.lis.

6 LIITTEET

1. Alkuperäinen pohjapiirustus, havaintoja
2. Valokuvat
3. Alkuperäinen perustuspiirustus
4. Alkuperäinen perustuspiirustus