



## KUNTOTUTKIMUS, SISÄILMAONGELMAT MENNINKÄISEN PÄIVÄKOTI

Markkulantie 24  
01380 VANTAA

**Delete Tutkimus Oy, Helsinki**

Unto Kovanen 040 848 4354  
RA, kuntotutkija

Delete Tutkimus Oy  
Hämeentie 105 A  
00550 Helsinki

Puh. 010 656 1000  
etunimi.sukunimi@delete.fi  
www.delete.fi

Alv.rek.  
Y-tunnus: 1438692-8  
Kotipaikka Helsinki

Pankkiyhteys: Pohjola Pankki  
IBAN FI2950000120268841  
BIC OKOYFIHH



## SISÄLLYS

<b>YLEISTÄ</b>	<b>3</b>
Tilaaja	3
Kohde	3
Toimeksianto ja lähtötilanne	3
Tutkimuskäynnit ja rajaukset	3
<b>TUTKIMUSMENETELMÄT</b>	<b>3</b>
<b>YLEISHAVAINNOT</b>	<b>4</b>
Yleishavainnot suunnitelmista	4
Maanpinnat, julkisivut, ikkunat, vesikatto	4
Yleishavainnot sisätiloissa	6
<b>MERKKIAINEKOKEET</b>	<b>7</b>
<b>SISÄILMANÄYTTEET HUONETILOISTA</b>	<b>8</b>
<b>SISÄILMANÄYTTEET ULKOSEINIEN ERISTETILOISTA</b>	<b>9</b>
<b>PAINE-EROMITTAUKSET</b>	<b>10</b>
<b>RAKENNEAVAUKSET JA MIKROBINÄYTTEET RAKENTEISTA</b>	<b>10</b>
Yleistä	10
Rakenneavauspaikka AV1	10
Rakenneavauspaikka AV2 ja MAT1	11
Rakenneavauspaikka AV3 sekä MAT2 ja MAT3	12
Rakenneavauspaikka AV4 sekä MAT4	13
Rakenneavauspaikka AV5 sekä MAT5	14
Rakenneavauspaikka AV6	15
<b>MIKROBINÄYTETUTKIMUKSET</b>	<b>15</b>
<b>YHTEENVETO JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET</b>	<b>16</b>
<b>LIITTEET:</b>	<b>16</b>

## YLEISTÄ

### Tilaaaja

Vantaan Tilakeskus/ Jouni Räsänen  
Hankepalvelut, Rakennuttaminen  
Kielotie 13, 01300 VANTAA

### Kohde

Menninkäisen päiväkotiki  
Markkulantie 24, 01380 VANTAA

Menninkäisen päiväkotiki käsittää yhden 1-kerroksisen päiväkotina toimiva rakennus, joka on alun perin rakennettu v. 1974 omakotitaloksi toimitusjohtajan asunnoksi, jossa on myös uima-allas. Rakennus on tasakattoinen, runko on puurakenteinen ja julkisivut ovat pääosin tiiliverhotut, lisäksi on puuverhous. Rakennus on muutettu päiväkotikäyttöön v. 1985.

### Toimeksianto ja lähtötilanne

Toimeksiantona oli tehdä kuntotutkimus sisäilmaongelmien takia peruskorjauspäätöksiä varten. Tutkimusmenetelmät ja niiden laajuus sovittiin yhdessä tilaajan kanssa. Kohteessa on aiempina vuosina havaittu vesivuotoja ja kosteus- ja mikrobivaurioita, joita on korjattu. Alkuvuodesta 2012 on havaittu mikrobivaurioon viittaavia hajuja. Yksi huone oli poistettu käytöstä hajujen takia ja sen ulkoseinään oi tehty avaus ikkunan alle. Muutoin päiväkotiki oli normaalissa käytössä.

### Tutkimuskäynnit ja rajaukset

Tutkimukset tehtiin maaliskuussa 2012, kun oli vielä runsaasti lunta ja pakkasia. Päiväkotiki oli normaalissa käytössä. Tutkimuksia tehtiin Delete Tutkimus Oy:n toimesta (aiemmin ASB -Consult Oy ja HB Sisäilmatutkimus Oy). Tutkimuksiin osallistuivat Timo Jalonen, Unto Kovanen, Antti Nieminen ja Heli Stormi. Rakenneavauksia teki Suomen Rakennuskolmio Oy. Tutkimuksia seurasi opinnäytetyönsä takia terveystarkastaja Henna Kauppi/ Vantaan kaupunki.

Tutkimukset koskivat yleishuomioiden osalta ulkovaippaa ja huonetiloja, sekä otosmaisesti rakenteiden osalta alapohjan ja ulkoseinien liittyviä ja yläpohjaa.

## TUTKIMUSMENETELMÄT

Aluksi arkistossa tutkittiin rakenne- ja korjaussuunnitelmia, lisäksi käytiin läpi aiempia ASB Consult Oy:n laatimia kuntokartoitusraportteja. Ulkovaippaa ja sisätiloja kartoitettiin aistinvaraisesti, henkilökuntaa haastateltiin.

Ennen rakenneavauksia otettiin ilmanäytteitä, jossa otettiin sisäilmasta ja ulkoseinärakenteiden eristetilan sisältä mikrobinäytteitä Andersenin -keräimellä ja otetut näytteet tutkittiin viljelymenetelmällä. Tämän jälkeen ilmapuotoreittejä tutkittiin merkkiaineen avulla. Sisä- ja ulkoilman painesuhdetta tutkittiin Simap-paineantureiden avulla viikon seurantajakson aikana.

Lopuksi sisätilojen puolella tehtiin rakenteisiin useita rakenneavauksia, joiden kohdalta tarkastettiin rakenteiden tekotapa ja kunto. Rakenneavauspaikoista otettiin mikrobinäytteitä, jotka tutkittiin viljelymenetelmällä. Avauskohdilta mitattiin puurakenteiden kosteutta Tramex Compact piikkianturimittarilla. Rakenneavauksia varten tehtiin muoviseinämin osastoinnit ja alipaineistettiin tutkimustila avaustyön ajaksi. Näytteet tutkittiin Metropolilab Oy:n toimesta. Havainnoista tehtiin muistiinpanoja ja otettiin valokuvia.

## YLEISHAVAINNOT

### Yleishavainnot suunnitelmista

Kohteesta on laadittu v. 1974 pääpiirustukset ja rakennesuunnitelmat. Niihin on tehty muutoksia v. 1985. Käyttötarkoituksen muutospiirustus päiväkotikäyttöön on laadittu v. 1996, jolloin uima-allashuone on muutettu monitoimitilaksi. Vesikaton tuuletuksen parannussuunnitelma on v. 1997, jossa mainitaan myös, että kaikki vesikaton kastuneet lämpöeristeet uusitaan, samoin kaikki vaurioituneet puutavarat uusitaan. Myöhemmässä vaiheessa talvipuutarha on purettu pois kosteusvaurioiden takia, mutta siitä ei havaittu olevan piirustuksia. Eteistilassa todettiin v. 2008 kartoituksessa kosteusvaurioita kaappien yläpuolella yläpohjassa, lisäksi todettiin muita riskejä.

Rakennuksessa on maanvaraiset perustukset, perusmuurit ovat teräsbetonia ja sokkeli on nk. va-lesokkeli, joka paikoin nousee selvästi lattiapinnan yläpuolelle. Puurakenteiset ulkoseinät lähtevät n. 16 cm lattiapintaa alemmaksi. Perusanturoiden viereen on merkitty routimissuojaksi lämpökaapeli, lisäksi on vaakasuuntaiset 5 cm styrox-levyt routasuojana. Alapohja on maanvarainen 6 cm tb-laatta, jonka alla on 10 cm styrox-levyt. Salaojista ei ole merkintää rakennesuunnitelmissa, mutta on mahdollista, että salaojat ovat LVI-suunnitelmissa.

Runko on puuta, ulkoseinät ja osa väliseinistä on kantavia, ulkoseinissä on 50x125 puutolpat, väliseinissä 50x100 tolpat. Kantavat puuseinät lähtevät lattiapintaa alemmaksi. Lisäksi on ei-kantavia puurunkoisia väliseiniä, sekä muurattua väliseiniä takahuoneessa. Ulkoseinissä on 12,5 cm villaeristys, puurungon ulkopinnassa on tuulisuojalevy ja sisäpinnassa on rakennuslevy. Ulkoseinien julkisivuverhouksena on pääosin ½-kiven tiilimuuraus, yläosilla on matala kaista puupaneelia.

Vesikatto on tasakatto, jossa on useita porrastuksia. Katteena on bitumikermi raakalaudoituksen päällä. Kantavana rakenteena toimivat vaneriumapalkit. Yläpohjissa on 15 + 5 cm villaeristys, jossa yläpinnassa on nk. tuulensuojavilla. Kattopakien ja eristyksen yläpuolella on 20–30 cm tuuletusväli. Vesikaton korjaussuunnitelmassa v. 1997 on esitetty katon tasoerokohtiin tuuletusreittien parannus.

### Maanpinnat, julkisivut, ikkunat, vesikatto

Lumisuus esti kunnollisen tarkastuksen, mutta vaikutti siltä, että maanpinnat ovat ASB Consult Oy:n v. 2008 raportin mukaiset. Tällöin todettiin maanpintojen olevan tasaiset sisäänkäyntisivulla ja sokkelin vierellä on multamaata. Maasto viettää yläpihalla kohti rakennusta. Salaojien tarkastuskaivoja ei havaittu. Kosteussuojaa ei havaittu perusmuuria vasten.



**Kuva 1** Etusivua 2.2.2012



**Kuva 2** Etusivun kulma keväällä 2008.

Julkisivujen tiilivuorauksen pinnalla on vesirasitusjälkiä lyhyiden vesipeltien ja niiden liitosvuotojen takia, pellityksissä on vettä kerääviä vaakapintoja. Puupaneelien kunto on tyydyttävä, maalipinnat ovat kuluneet. Lyhyet räystäät eivät suojaa julkisivuja viistosateelta. Umpiolasielementtien ja ikkunavesipeltien liitos on vain liimakitin varassa, kittejä on jo halki, joten vesi pääsee rakenteisiin.



**Kuva 3** Ikkunavesipellit ovat lyhyet



**Kuva 4** Vesivuotovaurioita autotallin seinällä.



**Kuva 5** Loivat ikkunavesipellit v. 2008



**Kuva 6** Laselementin ja vesipellityksen tiiviys on vain kitin varassa.

Vesikatolla bitumikermikate on jossain vaiheessa uusittu, samoin räystääs- ja piippupellitykset, katteen kunto on tyydyttävä, mutta kallistukset ovat vaatimattomia. Räystäältä on tuuletusreitejä yläpohjaan, lisäksi on asennettu alipaineventtiili katteen läpi.



**Kuva 7** Vesikattoa kuvattuna takahuoneen kohdalta.



**Kuva 8** Vesikattoa kuvattuna eteistilan kohdalta



**Kuva 9** Tähtystysreikä räystäään otsaan



**Kuva 10** Yläpohjaontelo

### Yleishavainnot sisätiloissa

Lattioissa on muovimattoja, parkettia ja vanhoja laatoituksia. Ulko- ja väliseinien sisäpinnoissa on lastulevy. Katoissa on puupaneelia ja lastulevyä.

Sisätiloissa pintamateriaalit vastaavat pääosin v. 2008 tilannetta. Eteistilassa 103 oli tehty komeron yläpuolinen kosteusvauriokorjaus ja uusittu komero. Tuoreita vesivuotojälkiä ei havaittu. Keittiön 116 kalusteet ovat vanhoja ja kuluneita.

Entisen talvipuutarhan/ käytävän 112 kohdalla ulkoseinän levyssä oli ruskeaa värjäytymää ulko- ja väliseinän nurkkauksessa (kuva 11). Tiloissa oli yleisesti mustia muurahaisia, erityisesti mm. talvipuutarhan kohdalla (kuva 12). Tälle kohdin tehtiin rakenneavaus, ks. AV5.



**Kuva 11** Kosteusvaurioon viittaava ruskea värjäytymä talvipuutarha/ käytävä ulkoseinällä ikkunan alla.



**Kuva 12** Ulkoseinällä muurahaisia lähellä rakennavauspaikkaa AV5. Lisäksi levy on värjäytynyt.

## MERKKIAINEKOKEET

Merkkiainekokeita tehtiin Unto Kovasen ja Antti Niemisen toimesta yläpohjaan ja alapohjaan käyttämällä merkkikaasua ja etsien kaasuvuotoa ao. ilmaisinkojeen avulla. Kaasua laskettiin n. 30 sekunnin ajan, sitten pidettiin lyhyt tauko ja sen jälkeen etsittiin mahdollisia vuotoreittejä ilmaisinkojeen avulla.

Yläpohjaonteloon kaasua ohjattiin räystääsotsan läpi viedyn putken avulla n. 3 metrin päähän yhden palkkivälin kohdalla eteistila 118 yläpuolelta. Merkkikaasua todettiin tulevan kantavien väliseinien liittymistä eteisen 120 ja SK 121 kohdalla.

Alapohjaan merkkikaasua ohjattiin tekemällä porareikä lattian betonilaatan ja styrox-eristeen läpi alapuoliseen soratäyttöön huoneessa 109. Merkkikaasua todettiin tulevan ulkoseinän ja alapohjan liittymistä molemmilta sivuilta.



**Kuva 13** Merkkiainekaasun annostelua yläpohjaonteloon.



**Kuva 14** Merkkikaasua havaittiin tulevan mm. siivouskomero SK 121 katon ja kantavan väliseinän liittymästä.



**Kuva 15** Merkkikaasun annostelua alapohjaan poratun reiän läpi huoneessa 108.



**Kuva 16** Alapohjaan laskettua kaasua havaittiin tulevan ulkoseinäliittymistä.

## SISÄILMANÄYTTEET HUONETILOISTA

Heli Stormin toimesta sisäilmasta otettiin 8.3.2012 mikrobinäytteitä 6-vaihe-impaktoreilla, Anderse- nin -keräimellä 3 näytesarjaa/ huone. Näytteet otettiin huoneesta 108 (näyte 1) ja takkahuoneesta 122 (näyte 9). Päiväkotitilat olivat käytössä, mutta näytteiden oton aikana ja hieman sitä ennen niissä ei ollut henkilöitä.

Näytetulosten perusteella huoneessa 108 ei havaittu rajat ylittäviä määriä mikrobeja, mutta **takka- huoneen 122 ilmanäytteessä (9) todettiin olevan kosteusvaurioindikoivia mikrobeja**. Ks. tar- kemmin ao. liiteraportti.



**Kuva 17** Ilmanäytteiden otto huoneessa 108 kolmella erillisellä keräimellä.



## SISÄILMANÄYTTEET ULKOSEINIEN ERISTETILOISTA

Heli Stormin toimesta ulkoseinien eristetilän sisältä ilmasta otettiin 8.3.2012 mikrobinäytteitä 6-vaihe-impaktorilla, Andersenin -keräimellä. Kyseessä oli kokeiluluonteinen näytteenotto. Näytteet otettiin siten, että 6-vaiheimpaktorien imupäihin yhdistettiin Ø 35 mm antistaattista muovia olevat putket, jotka oli viety levyseinään porattujen reikien läpi ilmatiiviisti, jottei huonetilasta pääse ilmaa. Kutakin imukertaa varten imuputket desinfioitiin. Näytteiden ottoajat olivat lyhyitä mahdollisen näytteiden liikakasvun ehkäisemiseksi, sekä ottoajaltaan erilaisia, koska samalla tutkittiin näytteenottoajan vaikutusta tuloksiin. Keräimen ilmamäärä mitattiin virtausmittarilla, koska haluttiin varmistaa, ettei putken läpi tapahtuva imu heikennä ilmanvirtausta.

Ulkoseinärakenteista otettiin ilmanäytteet tiloista: eteinen 105 (näyte 3), huone 108 (näyte 7 ja 8), huone 111 (näyte 2), takkahuone 122 (näyte 5 ja 6) ja lepohuone 123 (näyte 4). Tulosten perusteella näytteissä 2, 6 ja 8 ei havaittu rajat ylittäviä määriä mikrobeja. Näytteissä 3, 4 ja 7 havaittiin koskeusvaurioindikoivia mikrobeja.



**Kuva 18** Imuputket tiivistettyinä seinässä.



**Kuva 19** Näytteenotto takkahuoneen seinästä.



**Kuva 20** Näytteenotto eteisen 105 seinästä.



**Kuva 21** Ilmavirtausmittarilla tarkistettiin ilmavirtaus jokaisen keräimen ja pumpun väliltä erikseen.

## **PAINE-EROMITTAUKSET**

Timo Jalosen toimesta tehtiin paine-eromittaukset SIMAP -anturijärjestelmällä yläpohjan ja huone-tilan välillä, sekä ulkoilman ja huone-tilan välillä. Mittauspaikat olivat tiloissa huone 108 ja takka-huone 122. Mittauksia varten tehtiin putkille reiät ulkoseinään ja yläpohjaan. Mittausjakson pituus oli 7 vrk. Molempien huoneiden, 108 ja 122, painesuhteet käyttäytyivät samalla lailla.

Tilat olivat pääosin normaalin alipaineisia ulkoilmaan nähden, mutta tuulisella säällä esiintyi selvää vaihtelua siten, että huone-tilat olivat ajoittain ylipaineisia tai selvästi alipaineisia. Yläpohjaan nähden huone-tilat olivat pääosin ylipaineisia, tuulinen sää aiheutti kuitenkin pientä vaihtelua. Huone-tilan merkittävä alipaineisuus mahdollistaa epäpuhtauksien pääsyn rakenteiden epätiiviykskohdista huoneilmaan. Ks. Lausunto, painetasoeromittaukset pvm 16.4.2012.



**Kuva 22** Paine-eroanturin asennus takkahuoneen 122 ja yläpohjan väliin.

## **RAKENNEAVAUKSET JA MIKROBINÄYTTEET RAKENTEISTA**

### **Yleistä**

Varsinaisia rakenneavauksia tehtiin yhteensä kuudessa (6 kpl) avausta varten osastoidussa paikassa. Paikat merkittiin pohjapiirrokseen AV1–AV6. Näissä avauskohdissa tehtiin yksi tai useampia avauksia, joissa alatunnisteet esim. AV4c.

Avauksia tehtiin kaikissa kohdissa yksi alapohjan ja ulkoseinän liittymään (yhteensä 6 kpl), lisäksi tehtiin kolme (3 kpl) avausta kattoon ja yksi (1 kpl) avaus kantavan seinän ja alapohjan liittymään. Ulkoseinän ja alapohjan liittymään tehtiin avaukset siten, että saatiin esille ulkoseinän ja perustusten liittymä, sekä alapohjan rakenne. Ensin avausta tehtiin muovikalvolla ja rimoilla osastointi ja alipaineistettiin kukin osasto. Havaintojen teon jälkeen avauspaikat suljettiin ilmatiiviisti levyillä.

Avauskohdilla havaintoja verrattiin rakenneleikkauksiin. Puurakenteiden kosteutta mitattiin Tramex Compact -piikkianturimittarilla. Avauskohdilta otettiin materiaalinäytteitä mikrobi tutkimuksia varten yhteensä viisi (5 kpl). Paikat merkittiin pohjapiirrokseen MAT1–MAT5.

### **Rakenneavauspaikka AV1**

Avaus AV1 tehtiin monitoimitila 123 (entinen uima-allashuone) ulkoseinän ja alapohjan liittymään. Avauskohdalla ulkoseinän sisäpinnassa on puupaneeli, jonka takana on höyrysulkumuovi, sitten on puurunko 120 mm + lasivilla 125 mm ja sen jälkeen kova tuulisuojavilla 10 mm. Tämän jälkeen on korkealle nouseva betonisokkeli. Puurungon alla on kestopuinen alasidepuu ja sen alla bitumikermi. Lattiapinnan ja alasidepuun alareunan etäisyys on n. 100 mm. Ulkoseinärakenteissa ei havaittu kosteusvaurioon viittaavaa. Puun kosteus oli 7 paino-%, eli kuiva.

Alapohjana on tiililaattapintainen tb-laatta 150 mm, jonka alla on 100 mm polystyreeni ja vaneri, sillä sen alla perusmuurin vierellä on matala betonirengaskouruista tehty putkikanaali. Lattialaatan ja perusmuurin välissä puurunkoa vasten on **asbestipitoinen lujalevy**. Betonilaatassa on lattialämmityskaapelointi. Kaapeli meni piikatessa poikki, mutta se korjattiin sähkö-asentajan toimesta.



**Kuva 23** AV1 -rakenneavaus/monitoimitila123.



**Kuva 24** AV1 -avauskohdan alla on putkikanaali, putkissa on villaeristeet.

### Rakenneavauspaikka AV2 ja MAT1

Avaus AV2 tehtiin takkatuvan 122 ulkoseinän ja alapohjan liittymään. Avauskohdalla ulkoseinän sisäpinnassa on lastulevy, jonka takana on höyrysulkumuovi, sitten on puurunko 120 mm + lasivilla 125 mm ja sen jälkeen kova tuulisuojavilla 10 mm. Tämän jälkeen on betonisokkeli ja ylempänä tiilimuuraus. Puurungon alla on kestopuinen alasidepuu ja sen alla bitumikermi. Lattiapinnan ja alasidepuun alareunan etäisyys on n. 120 mm. Sisäverhouksena oleva lastulevy ulottuu alasidepuun sivuun asti, levyn ja betonilaatan välissä on muovikalvo. Rakenteissa ei havaittu kosteusvaurion viittaavaa, mutta villoissa on ilmavuotojälkiä. Alasidepuun kosteus oli 7 paino-%.

Alapohjana on tiililaattapintainen tb-laatta 120 mm, jonka alla on 100 mm polystyreeni ja sen alla on hiekkatäyttö. Betonilaatassa on lattialämmityskaapelointi. Kuivasta hiekkatäytöstä otettiin materiaalinäyte **MAT1**.



**Kuva 25** AV2 -rakenneavaus/ takkatupa 122.



**Kuva 26** Kestopuu on kuiva. Täyttöhiekkasta otettiin mikrobinäyte MAT1.

### Rakenneavauspaikka AV3 sekä MAT2 ja MAT3

AV3A tehtiin eteisen 105 ulkoseinän ja alapohjan liittymään. Avauskohdalla ulkoseinän sisäpinnassa on lastulevy, jonka takana on höyrysulkumuovi, sitten on puurunko 120 mm + lasivilla 125 mm ja sen jälkeen kova tuulisuojavilla 10 mm. Tämän jälkeen on betonisokkeli ja ylempänä tiilimuraus. Puurungon alla on kestopuinen alasidepuu ja sen alla bitumikermi. Lattiapinnan ja alasidepuun alareunan etäisyys on n.105 mm. Sisäverhouksena oleva lastulevy ulottuu alasidepuun sivuun asti. Levyn ja betonilaatan välissä ei havaittu muovia. Rakenteissa ei havaittu kosteusvaurion viittaavaa. Alasidepuun kosteus oli 7 paino-%. Perusmuuria vasten on kuiva muottilauta.

Alapohjana on korkkilaattapintainen tb-laatta 80 mm, jonka alla on 100 mm polystyreeni ja sen alla on hiekkatäyttö. Kuivasta hiekkatäytöstä otettiin materiaalinäyte **MAT3**.

AV3B tehtiin eteisen 105 kattoon. Katossa on lastulevy ja sen yläpuolella harvalautakoolaus k 300, sitten on höyrysulkumuovi. Avauskohdalla muovi oli halki ja villa hieman tummunut ilmavuodon takia. Tummuneesta villasta otettiin mikrobinäyte **MAT2**.



**Kuva 27** AV3A -rakenneavaus/ eteinen 105



**Kuva 28** Kestopuu on kuiva.



**Kuva 29** AV3A kuivasta täyttöhiekasta otettiin mikrobinäyte MAT3.



**Kuva 30** AV3B -rakenneavaus Katon villaeristeestä otettiin mikrobinäyte MAT2.

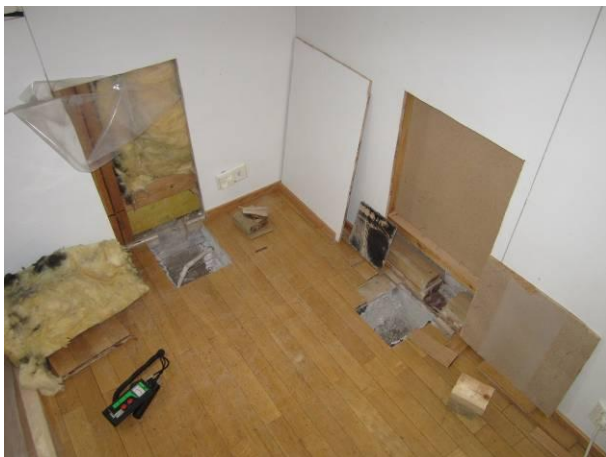
### Rakenneavauspaikka AV4 sekä MAT4

AV4A tehtiin huoneen 108 ulkoseinän ja alapohjan liittymään. Avauskohdalla ulkoseinän sisäpinnassa on lastulevy, jonka takana on höyrysulkumuovi, sitten on puurunko 120 mm + lasivilla 125 mm ja sen jälkeen kova tuulisuojavilla 10 mm. Tämän jälkeen on betonisokkeli ja ylempänä tiili-muuraus. Puurungon alla on kestopuinen alasidepuu ja sen alla bitumikermi. Lattiapinnan ja alasidepuun alareunan etäisyys on n.120 mm. Sisäverhouksena oleva lastulevy ulottuu alasidepuun sivuun asti. Levyn ja betonilaatan välissä on muovikalvo. Rakenteissa ei havaittu kosteusvaurion viittaavaa, mutta on ilmapuotojälkiä villoissa. Alasidepuun kosteus oli 7 paino-%.

Alapohjana on tb-laatta 60 mm, jonka pinnassa on puuparketti ja sen alla on vaneri. Laatan pinnassa on **todennäköisesti asbestipitoinen pikiliima**. Laatan alla on 100 mm polystyreeni ja sen alla on hiekkatäyttö. Kuivasta hiekkatäytöstä otettiin materiaalinäyte **MAT4**.

AV4B tehtiin tasoerokohdassa kantavan väliseinän ja alapohjan liittymään. Kohdalla on puurunko, jonka alla on kestopuinen alasidepuu ja sen alla bitumikermi. Materiaalit olivat kuivia ja vaikuttivat terveiltä. Alasidepuun alareuna on betonilaatan tasolla, laatan alla on eriste ja hiekkatäyttö, kuten avauspaikassa AV4A.

AV4C tehtiin huoneen 108 kattoon. Katossa on lastulevy ja sen yläpuolella lautakoolaus k 300, sitten on höyrynsulkumuovi. Avauskohdalla muovi oli ehjä ja kohtalaisen siisti.



**Kuva 31** AV4 –avauspaikka huoneessa 108 ja avaukset AV4A ja AV4B.



**Kuva 32** AV4A -kohdalta otettiin MAT4. Laatasta on sähköjohtoja suojaputkessa.



**Kuva 33** AV4B –avaus väliseinäliittymään.



**Kuva 34** AV4C -avaus kattoon.

### Rakenneavauspaikka AV5 sekä MAT5

AV5A tehtiin talvipuutarha/ käytävä 112 ulkoseinän ja alapohjan liittymään. Avauskohdalla ulkoseinän sisäpinnassa on lastulevy, jonka takana on höyrysulkumuovi, sitten on puurunko 120 mm + lasivilla 125 mm ja sen jälkeen kova tuulisuojavailla 10 mm. Tämän jälkeen on betonisokkeli ja ylempänä tiilimuuraus. Puurungon alla on kestopuinen alasidepuu ja sen alla bitumikermi. Lattiapinnan ja alasidepuun alareunan etäisyys on n.165 mm. Sisäverhouksena oleva lastulevy ulottuu alasidepuun sivuun asti. Levyn ja betonilaatan välissä ei havaittu muovikalvoa. **Alasidepuu oli tummunut ja haisi epäterveelle. Alasidepuun kosteus oli 23 paino-%.**

Alapohjana on muovimattopintainen tb-laatta 100 mm, jonka päällä oli 30 mm paksu korokevalu. Laatan alla on 100 mm polystyreeni ja sen alla on hiekkatäyttö. Märästä hiekkatäytöstä otettiin materiaalinäyte **MAT5**.

AV5B tehtiin käytävän 112 kattoon. Katossa on lastulevy ja sen yläpuolella lautakoolaus k 300, sitten on höyrysulkumuovi. Avauskohdalla muovissa oli reikä, jossa on ilmavuotojälki.



**Kuva 35** AV5A -avauspaikka käytävällä 112.



**Kuva 36** AV5A -avaus/ käytävä 112. Täyttöhiekka on märkää. Täyttöhiekasta otettiin mikrobinäyte MAT5.



**Kuva 37** AV5A –alasidepuu on paikoin kostea, samoin betonisokkeli sen kohdalla.



**Kuva 38** AV5B -avaus, höyrysulussa on ilmavuotoreikä.

## Rakenneavauspaikka AV6

AV6 tehtiin autotalliin 127 ulkoseinän ja alapohjan liittymään. Avauskohdalla ulkoseinän sisäpinnassa on kipsilevy, jonka takana on höyrysulkumuovi, sitten on puurunko 120 mm + lasivilla 125 mm ja sen jälkeen kova tuulisuojavilla 10 mm. Tämän jälkeen on korkea betonisokkeli ja ylempänä tiilimuuraus. Puurungon alla on kestopuinen alasidepuu ja sen alla bitumikermi. Lattiapinnan ja alasidepuun alareunan etäisyys on n.100 mm. Perusmuuri ulottuu hieman lattialaatan alle. Sisäverhouksena oleva kipsilevy ulottuu alasidepuun sivuun asti. Levyn ja betonilaatan välissä ei havaittu muovikalvo. Seinärakenteissa ei havaittu kosteusvaurion viittaavaa.

Alapohjana on maalattu tb-laatta n. 80 mm. Laatan alla on 50 mm polystyreeni ja sen alla on hiekkatäyttö. Eristetilassa kulki kupariputki. Hiekkatäyttö oli vajonnut. **Hiekkatäytön sisällä oli lahoa muottipuuta.**



**Kuva 39** AV6 -avauspaikka autotallissa 127.



**Kuva 40** AV6, jossa laatan alla perusmuuria vasten oli hiekkatäytössä lahoa muottipuuta. Eristetilassa on kuparinen vesiputki.

## MIKROBINÄYTETUTKIMUKSET

Rakenneavauskohdista otettiin yhteensä 5 kpl materiaalinäytteitä mikrobiviljelyä varten, joka tehtiin Metropolilabin toimesta laimennosviljelymenetelmällä. **Kaikissa alapohjan hiekkatäytöistä otetuissa näytteissä MAT 1, MAT3, MAT4 ja MAT5 todettiin olevan sädesieniä, lisäksi jonkin verran muita mikrobeja.** Ks. tarkemmin Metropolilabin analyysitodistus pvm 30.3.2012.

Näytteenottoaikoista todettiin merkkikaasun avulla olevan ilmayhteys sisätiloihin, jolloin alipainetilanteessa voi kulkeutua epäpuhtauksia huoneilmaan.

## YHTEENVETO JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Rakennuksen ulkovaipan osalta todettiin olevan huonoja ratkaisuja, joista sadevettä voi päästä syvemmälle ulkoseinärakenteisiin mm. vesipellitysten ja ikkunaliittymien kautta. Ulkoseinien eristyskyky on nykymittapuun mukaan huono. Salaojia ei todennäköisesti ole ja pintavedet rasittavat alapohjaa ja perustuksia. Rakennuksen elinaikana on tapahtunut useita vesivuotoja, joita on korjailtu, mutta vielä on selviä kosteusvauriokohtia korjaamatta. Rakennuksen sisätiloista ja rakenteista otetuissa ilmanäytteissä todettiin olevan mikrobeja jonkin verran. Alapohjan alla olevassa täyttöhiekassa todettiin olevan sädesieniä, eli aktinomykettejä, sekä lisäksi muita mikrobeja.

Runkorakenteiden kunto vaikutti silmämääräisesti vielä tyydyttävältä. Yläpohjan ja kantavien seinien liittymät eivät ole tiiviit. Alapohjan betonilaatan ja ulkoseinän liittymä ei ole suunniteltu eikä tehty ilmatiiviiksi. Alapohjassa on todennäköisesti laajalti mikrobivaurioitunutta täyttöhiekkaa, joka voi päästä lattialaatan alta sisäilmaan mm. ulkoseinän liittymien kautta. Muita reittejä ovat mm. sähkövedot. Ilmavuotojälkiä on laajalti eristeissä, joten sisäilma on ollut alipaineinen. Paine-eromittauksen ja merkkiainekokeen perusteella mikrobien pääsy sisäilmaan on todennäköistä. Näin rakenteiden ja täyttöhiekkakerroksen mikrobit pääsevät sisäilmaan helposti epätiiviykskohdista.

Korjaustoimien arvioidaan olevan mittavia, jotta saadaan varmuus, ettei mikrobeja jää rakenteisiin tai maaperään, joista ne voisivat päästä sisäilmaan. Maanpintojen kallistuksia parannetaan ja asennetaan uudet salaojat. Ulkoseinien alaosien kosteusvauriokohdat korjataan, mutta varmuuden vuoksi on syytä uusita kaikki lämpöeristeet. Lisäksi samalla seinät on suositeltavinta kengittää eli korottaa lattiapinnan tasoon kivirakenteisena. Alapohjan liittymät korjataan ilmatiiviiksi tai koko alapohjarakenne uusitaan. Samassa yhteydessä ulkoseinään kannattaa lisätä sisäpuolelle lämpöeristystä. Ikkunat uusitaan normaaleiksi MSE -ikkunoiksi ja uusitaan ulkoverhouksen vesipellitykset riittävän kalteviksi. Lisäksi suositellaan, että tulisi rakentaa tasakaton tilalle pitkäikäinen pulpetti- tai harjakatto, jolloin samalla saataisiin lisättyä yläpohjan eristystä.

Em. korjausten takia sisätiloissa uusitaan pintaverhoukset, sekä uusitaan kalusteet ja LVIS-tekniikka, joka on jo pääosin elinkaarensa päässä. Rakennukseen jää perustukset, runko, julkisivumuuraukset ja vesikattopalkisto, mikäli sen päälle voi rakentaa uuden vesikaton. Vesikaton rungon osalta joutunee tekemään vahvistuksia.

Korjaustyö vaatii onnistukseen hyvät suunnitelmat, ammattitaitoiset tekijät ja hyvän valvonnan. Korjaustyön sijaan arvioidaan, rakennus kannattaa mieluummin purkaa ja rakentaa tilalle uusi, joka suunnitellaan päiväkotikäyttöön, mikäli alueella on tulevaisuudessakin tarvetta päiväkodille

Delete Tutkimus Oy  
Helsinki 20.4.2012



RA Unto Kovanen (GSM 040 848 4354)  
unto.kovanen@delete.fi

### LIITTEET:

Pohjapiirustusliite 1 kpl (A3) merkintöineen ja selvitysteksteineen  
MetropoliLab testausseleste 2012-3828 pvm 30.3.2012  
Mikrobi-ilmanäytteet raportti pvm 20.4.2012  
Työterveyslaitoksen analyysivastaus H12177IA pvm 23.3.2012  
Lausunto, painetasoeromittaukset pvm 16.4.2012