

WO-00704670  
3.8.2018



# Rakenneavaukset ja näytteenotot

Päiväkoti Nappula  
Vapaudenkatu 12 A  
32200 Loimaa



Trust  
Quality  
Progress



## Tutkimuksen tilaaja

Varsinais-Suomen Sairaanhoidopiirin kuntayhtymä  
Olli Vahalahti  
045 136 4766  
[olli.vahalahti@tyks.fi](mailto:olli.vahalahti@tyks.fi)

## Tutkimuskohde

Kiinteistön nimi: Päiväkoti Nappula  
Kiinteistön osoite: Vapaudenkatu 12A, 32200 Loimaa

## Tutkimusajankohta

18.7.2018, Rakenneavaukset ja näytteenotot mikrobien suoraviljelyyn

## Tutkimuksen tekijät

Kiwa Inspecta  
Sanna Snell, RI, asiantuntija  
Jaana Vainio, harjoittelija  
Telekatu 12  
20360 Turku  
Puh. 050 4141 399  
[sanna.snell@inspecta.com](mailto:sanna.snell@inspecta.com)

## Liitteet

Liite 1. Materiaalinäytteiden mikrobianalyysi, Kiwalab MIK7031 (3 sivua)

### © 2018 Inspecta Oy

Inspecta Oy vastaa antamastaan lausunnosta konsulttitoiminnan yleisten sopimusehtojen mukaisesti (KSE 2013).

Mitään tämän dokumentin osaa ei saa jäljentää eikä julkaista missään muodossa tai millään tavoin ilman julkaisijan antamaa kirjallista lupaa. Dokumentti ei ole julkisesti saatavilla, vaan se on jaettu vain hankkeen tilaajalle. Dokumentin jakelu hankeryhmän ulkopuolella tapahtuu vain tilaajan toimesta ja vastuulla.

### Inspecta Oy

PL 1000  
00581 Helsinki  
Puh. 010 521 600, [asiakaspalvelu@inspecta.com](mailto:asiakaspalvelu@inspecta.com)

### Pääkonttori

Sörnäistenkatu 2  
00580 Helsinki  
[www.inspecta.fi](http://www.inspecta.fi)

### Y-tunnus

1787853-0





## Rakenneavaukset

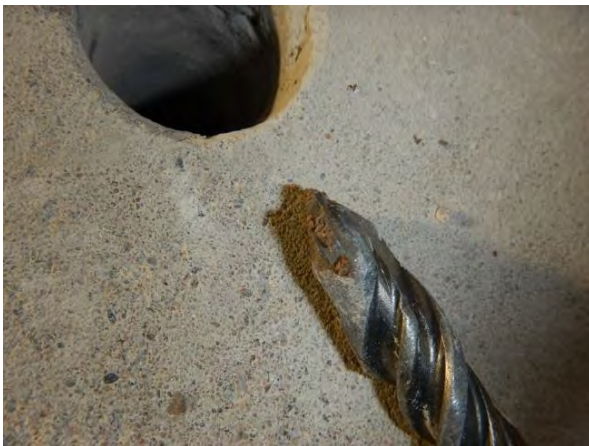
### Alapohjat ja maanvastaiset seinät



Kuva 1. Rakenneavaus AP1. Maanvastaisen alapohjalaatan vahvuus on rakenneavauskohdalla 240 mm.



Kuva 2. Rakenneavaus AP1. Alapohjalaatan bitumisively on 120 mm:n syvyydessä.



Kuva 3. Rakenneavaus AP1. Maanvastaisen betonilaa-  
tan alustäyttö on hienojakoista hiekkaa. Hiekka oli  
rakenneavauskohdassa hieman kosteaa.



Kuva 4. Rakenneavaus US1. Maanvastaisen seinän  
eristeenä on käytetty lastusementtilevyä. Eristeestä  
otettiin näyte mikrobien suoraviljelyyn (näyte 1).



Kuva 5. Rakenneavaus US1. Maanvastaisen ulkoseinän ulkokuoren sisäpinnassa on bitumisively.



Kuva 6. Rakenneavaus US1. Maanvastaisen ulkoseinän sisäkuoren vahvuus on n. 140 mm.

## Ulkoseinät



Kuva 7. Rakenneavaus US2. Erkkeri-ikkunan yläpuolella on käytetty korkieristettä. Eristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobien suoraviljelyyn (näyte 2).



Kuva 8. Rakenneavaukset US3 ja US5. Ulkoseinän sisäkuoren vahvuus on n. 250 mm. Ulkoseinän eristeinä on käytetty mineraalivillaa (näytteet 3 ja 4).



Kuva 9. Rakenneavaukset US4 ja US6. Ullakon portaikon ulkoseinärakenne US4 on massiivitiilirakenne. Ensimmäisen kerroksen ulkoseinärakenne US6 on massiivitiirakenne.

## Välipohjat



Kuva 10. Rakenneavaus VP1. Välipohjarakenne on kaksoislaattapalkisto. Pintalaatan alla on muottilaudoitus, joka päällä on tervapaperi.



Kuva 11. Rakenneavaus VP1. Välipohjan eristeenä on käytetty kutterilastua. Eristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobien suoraviljelyyn (näyte 6).



Kuva 12. Rakenneavaus VP2. Välipohjarakenne on kaksoislaattapalkisto. Pintalaatan alla on muottilaudoitus, joka päällä on tervapaperi.



Kuva 13. Rakenneavaus VP2. Välipohjan eristeenä on käytetty kutterilastua. Eristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobien suoraviljelyyn (näyte 7).



Kuva 14. Rakenneavaus VP3. Toisen kerroksen kylpyhuoneen betonirakenteisessa välipohjassa on käytetty bitumista vedeneristysvivelyä.



## Väliseinät



Kuva 15. Rakenneavaus VS1. Väliseinärakenteessa on käytetty huoltotunnelin puolella lastusementilevyeristettä. Eristeestä otettiin näyte mikrobien suoraviljelyyn (näyte 5).

## Yläpohjat



Kuva 16. Rakenneavaus YP1. Yläpohjarakenne on kaksoislaattapalkisto. Pintalaatan alla on muottilaudoitus, joka päällä on tervapaperi.

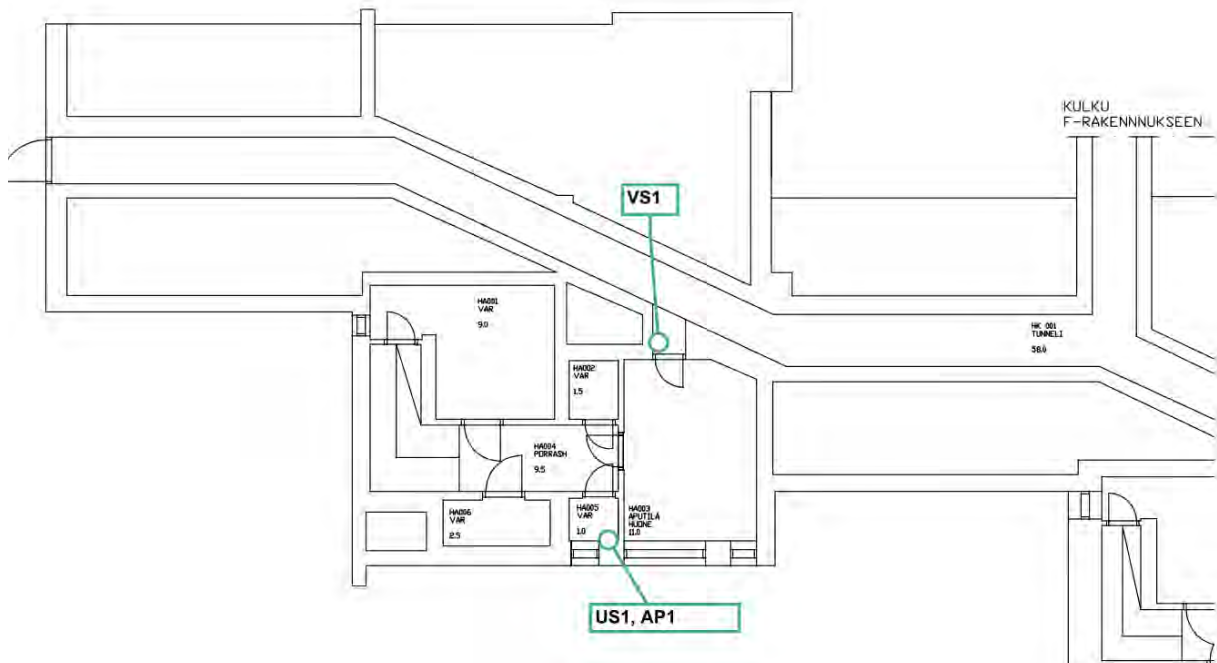


Kuva 17. Rakenneavaus YP1. Yläpohjan eristeenä on käytetty kutterilastua. Eristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobien suoraviljelyyn (näyte 8).

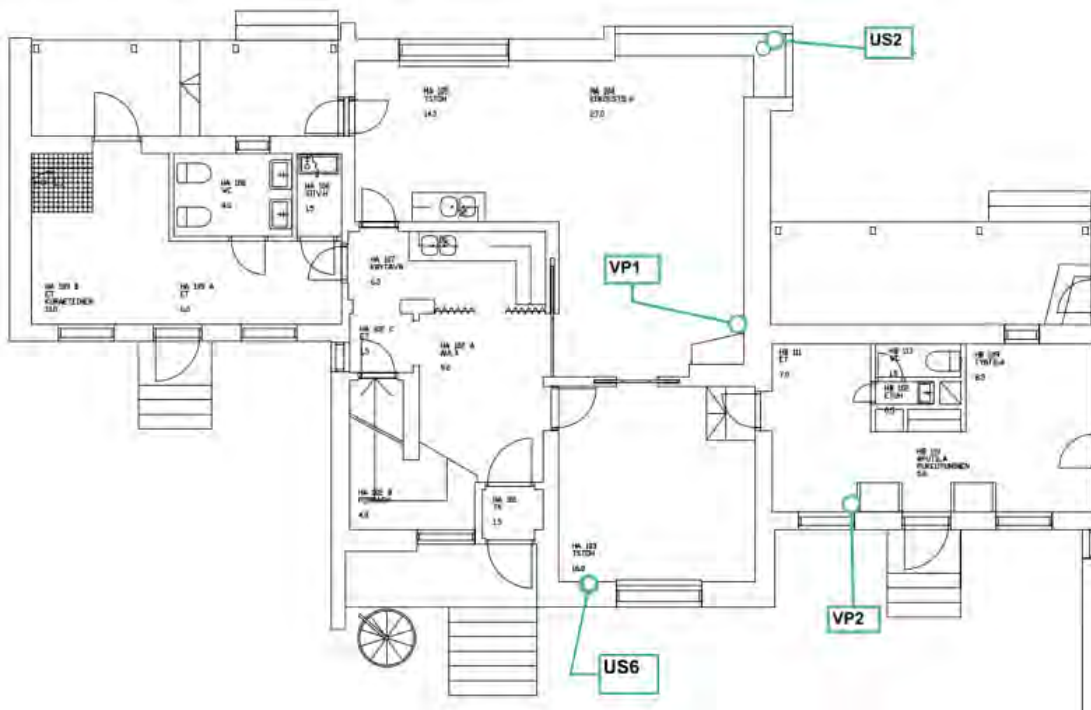


## Näytteenotto- ja tutkimuskohdat

### Kellarikerros



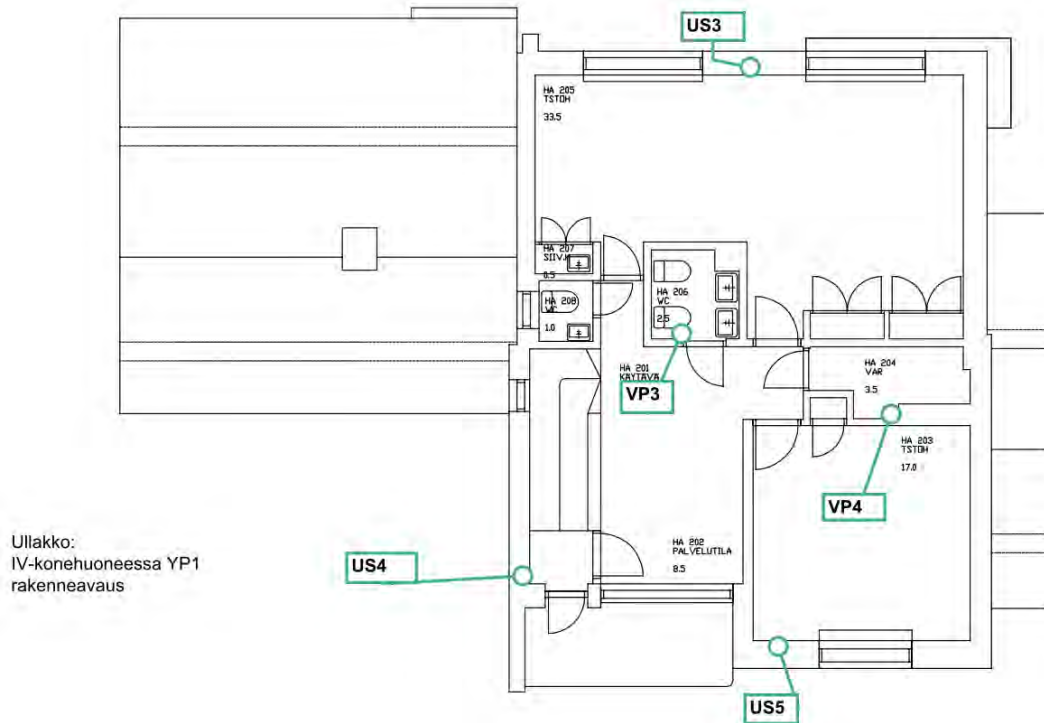
### 1. kerros







## 2. kerros



**Tilaaja:** Varsinais-Suomen Sairaanhoidopiiri, TYKS  
**Yhteyshenkilö:** Pasi Pörsti ja Olli Vahalahti  
**Kohde:** Päiväkotii Nappula, Vapaudenkatu 12 A, 32200 Loimaa  
**Työmääräin:** WO-00704670  
**Näytteenottaja:** Sanna Snell ja Jaana Vainio, Kiwa Inspecta  
**Näytteenottopäivä:** 18.7.2018  
**Näytteet vastaanotettu:** 20.7.2018

## Analyytit

Materiaalinäyte analysoidaan Asumisterveysasetuksen mukaisen ohjeistuksen viljelymenetelmällä, jossa materiaalia siirretään suoraan kasvualustalle. Näytealustat pidetään +25 °C:ssa 7-14 vrk ajan, ja mikrobit tunnistetaan pesäkeulkonäön ja valomikroskoopissa havaittujen rakenteiden perusteella. Mikrobimäärät ilmoitetaan muodossa pmy (cfu)/ malja, joka tarkoittaa pesäkkeen muodostavia yksiköitä maljalla. Laboratoriokohtaiset mittausepävarmuuslaskelmat tutkituille näytteille toimitetaan erikseen niin pyydettyäessä. Tulosten tulkinta ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

### Näytealustat:

Homeet Rose Bengal -agar (Hagem-agar)  
 Homeet 2 % Mallasuuteagar (M2-agar)  
 Homeet Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)  
 Bakteerit Tryptoni-hiivauute-glukoosiagar (THG-agar)

Tulos ilmoitetaan suhteellisella asteikolla.

- ei kasvua
- + niukka kasvu, alle 20 pmy/malja
- ++ kohtalainen kasvu, 20-49 pmy/malja
- +++ runsas kasvu, 50-200 pmy/malja
- ++++ erittäin runsas kasvu, yli 200 pmy/malja

## Näytteet

Näyte	Materiaali	Rakennusosa	Tila	Tuloksen tulkinta
1	Toja-levy	Maanvastainen ulkoseinä (sisäpinta), US1	Varastokomero HA005, kellarikerros	Vahva viite vauriosta
2	Korkkieriste	Ulkoseinä (sisäpinta) US2	Takkahuone HA104, 1. kerros	Ei viitettä vauriosta
3	Mineraalivillieriste	Ulkoseinä (sisäpinta) US3	Ryhmähuone HA205, 2. kerros	Ei viitettä vauriosta
4	Mineraalivillieriste	Ulkoseinä (sisäpinta) US5	Ryhmähuone HA203, 2. kerros	Ei viitettä vauriosta
5	Toja-levy	Väliseinä VS1	Huoltotunneli HK001	Vahva viite vauriosta
6	Purueriste	Välipohja VP1	Takkahuone HA104, 1. kerros	Viite vauriosta
7	Purueriste	Välipohja VP2	Henkilökunnan pukuhuone HB111, 1. kerros	Heikko viite vauriosta

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

## Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu  
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa  
 Puh. 010 521 600  
 kiwalab@inspecta.com

## Inspecta Oy

PL1000  
 00581 Helsinki  
 www.inspecta.fi

## Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab

Näyte	Materiaali	Rakennusosa	Tila	Tuloksen tulkinta
8	Purueriste	Yläpohja YP1	IV-konehuone, ullakko 3. kerros	Ei viitettä vauriosta

## Tulokset

Näyte	Sieni-itiöt pmy Hagem-agar	Sieni-itiöt pmy M2-agar	Sieni-itiöt pmy DG18-agar	Bakteerit pmy THG-agar
1	Yhteensä ++ A. versicolor* 27 ++ Penicillium +	Yhteensä ++ A. versicolor* 25 ++ Penicillium +	Yhteensä +++ A. restricti* +++ A. versicolor* 22 ++ Cladosporium + Penicillium +	Yhteensä +++ aktinobakteerit* +++ muut bakteerit +++
2	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium + vaaleat hiivat +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä +
3	Yhteensä + Paecilomyces* 1 + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium + muut sienet +	Yhteensä + Cladosporium + Penicillium +	Yhteensä +
4	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Chrysonilia° +	Yhteensä + Cladosporium + Penicillium +	Yhteensä +
5	Yhteensä +++ Penicillium +++	Yhteensä +++ Penicillium +++	Yhteensä +++ A. versicolor* 10 + Penicillium +++	Yhteensä +++ aktinobakteerit* +++ muut bakteerit +++
6	Yhteensä + A. ustus* 3 + Penicillium +	Yhteensä + Cladosporium + Penicillium +	Yhteensä ++ Cladosporium + Penicillium +	Yhteensä +
7	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Cladosporium + Penicillium +	Yhteensä + aktinobakteerit* 5 + muut bakteerit +
8	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä + Cladosporium +	Yhteensä +

määritysraja 1 pmy, A = Aspergillus, \* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, ° = mikrobin merkitys toistaiseksi avoin

Kiwalab



Minna Lilja  
Asiantuntija, FM

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

## Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu  
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa  
Puh. 010 521 600  
kiwalab@inspecta.com

## Inspecta Oy

PL1000  
00581 Helsinki  
www.inspecta.fi

## Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab

**LIITE: Materiaalinäytteiden tulosten arviointi****1. TULOSTEN TULKINTA**

Rakennusmateriaalin mikrobianalyysin tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, jos näytteen sieni-itiöiden pitoisuus on runsas (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (Taulukko 1). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen näytteessä on normaalia. Usean eri indikaattorimikrobin esiintyminen näytteessä pieninä pitoisuuksina voi viitata vanhaan kuivuneeseen kasvustoon tai sieni-itiöiden kertymiseen materiaalin pinnalle ajan myötä. Jos viljelytulos on alle määrittäjärajaa tai näytteessä esiintyy vain muutamia pesäkkeitä, näytteestä tehdään suoramikroskopointi kuolleen, kuivuneen kasvuston havaitsemiseksi. Suoramikroskopointi voidaan tehdä luotettavasti vain kovista materiaaleista.

Näytteen erittäin runsas bakteeripitoisuus voi johtua myös materiaalin likaisuudesta, joten ainoastaan bakteeripitoisuuden perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta. Suoraan maaperän tai ulkoilman kanssa kosketuksissa oleviin materiaaleihin voi kertyä maaperästä tai ulkoilmasta peräisin olevia mikrobeja, mikä tulee huomioida tulosten merkitystä arvioitaessa.

Mikrobikasvustot ovat yleensä epätasaisesti jakautuneita, joten yksi näyte antaa tiedon vain kyseisen näytteenottoaikan mikrobimäärästä ja -lajistosta. Näytetuloksesta ei voida vetää suoraa johtopäätöstä tilojen sisäilmaongelmaan tai käyttäjien oireisiin. Tulosten merkitys sisäilmaongelmien kannalta arvioituna riippuu tiloissa vietävästä ajasta, ilmanvaihdon toimivuudesta, vaurioituneen pinta-alan laajuudesta sekä siitä, missä määrin mikrobien itiöt ja niiden aineenvaihduntatuotteet kulkeutuvat sisäilmaan rakenteiden kautta.

Taulukko 1. Esimerkkejä mikrobilajeista (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV).

<b>Kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja</b>	<i>Acremonium</i> , <i>A. fumigatus</i> , <i>A. ochraceus</i> , <i>A. restricti</i> , <i>A. ustus</i> , <i>A. versicolor</i> , <i>Chaetomium</i> , <i>Eurotium</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Geomyces</i> , <i>Oidiodendron</i> , <i>Paecilomyces</i> , <i>Phialophora</i> , <i>Scopulariopsis</i> , <i>Stachybotrys</i> , <i>Trichoderma</i> , <i>Tritirachium</i> , <i>Ulocladium</i> , <i>Wallemia</i> , aktinobakteerit
<b>Tavanomaisia mikrobeja</b>	<i>Aspergillus</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Penicillium</i> , hiivat, steriilit sienet

A= *Aspergillus*

**2. KIRJALLISUUS**

**Hänninen M., Kirsi M., Lindroos O., Rautiala S. ja Reiman M.** (2014). Rakennusmateriaalinäytteen mikrobimääritys suoraviljelymenetelmällä. Sisäilmastoseminaari 2014, SIY raportti 32. ss. 359-362.

**Reiman M. & Kujanpää L.** (2005). Suoraviljelymenetelmän käytettävyys materiaalinäytteiden mikrobiutkimuksissa. Sisäilmastoseminaari 2005, SIY raportti 23. ss. 255-258

**Valvira**, Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV, ohje 8/2016.

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

**Kiwalab**

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu  
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa  
 Puh. 010 521 600  
 kiwalab@inspecta.com

**Inspecta Oy**

PL1000  
 00581 Helsinki  
 www.inspecta.fi

**Y-tunnus**

1787853-0



**Kiwalab**