

Vastaanottaja

Senaatti-kiinteistöt, Keski-Suomen alue
Anja Miettinen, Riikka Alamäki

Asiakirjatyyppi

Tutkimusraportti

Päivämäärä

5.7.2013

VTT, JYVÄSKYLÄ

RAKENTEIDEN TUTKI- MUSRAPORTTI



VTT, JYVÄSKYLÄ

RAKENTEIDEN TUTKIMUSRAPORTTI

Laatija **Tuomas Tahvonen, RI (AMK)**
Tarkastaja **Marko Jokipii, RI (AMK)**

Viite J12467-31-02

SISÄLTÖ

1.	Yleistä	1
2.	Tutkimustulokset ja havainnot rakenneavauksista	1
2.1	Yleistä	1
2.2	Ala- ja välipohjat	1
2.3	Ikkunat ja ulkoseinät	2
2.4	Yläpohjat, IV-katosten lattiat	3
2.5	Väliseinät	3
2.6	Lattiakanaalit	3
2.7	VTT, sisäilmast selvitys 11.6.2013	3
2.8	Koehallin rakennustekninen käytettävyysselvitys	4
3.	Mikrobinäytteet	4
3.1	Rakennusmateriaalinäytteet alkukesällä 2013	4
3.2	VTT, sisäilmast selvitys 11.6.2013	5
4.	Johtopäätökset	5
5.	Toimenpide-ehdotukset	6

1. YLEISTÄ

Tässä tutkimusraportissa käsitellään Jyväskylässä osoitteessa Koivurannantie 1 sijaitsevassa rakennuksessa tehtyjä rakenteiden kuntotutkimuksia. Tutkimuksen toimeksiantajana oli Senaatti-kiinteistöt.

Tutkitussa rakennuksessa toimivat VTT ja Enas Oy. Rakennuksessa on toimisto- ja laboratoriotiloja sekä koehalli, jonka käyttö vastaa teollista ympäristöä.

Rakennus on valmistunut 1980- ja 1990-lukujen taitteessa ja sitä on laajennettu vuonna 1999. Käytetyt rakenneratkaisut ovat kummallakin osalla samankaltaisia.

Tutkimuksia varten on laadittu tutkimussuunnitelma 2.11.2012, jota on päivitetty 30.4.2013.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää rakennuksessa käytettyjen rakenteiden suunnitelmanmukaisuutta sekä arvioida rakenteiden korjaustarvetta ja soveltuvia korjausmenetelmiä havaintojen perusteella. Rakenteiden kunnon arvioimiseksi rakennusmateriaaleista otettiin mikrobinäytteitä ja tehtiin kosteusmittauksia.

Aiemmin tehtyjen VTT sisäilmast selvityksen 11.6.2012 ja Koehallin rakennusteknisen käytettävyysselvityksen 4.2.2013 keskeiset havainnot ja toimenpide-ehdotukset on esitetty tässä raportissa. Aiemmat selvitykset keskittyivät rakennuksen alkuperäisen osan toisen ja kolmannen kerroksen alueelle sekä koehalliin.

Salaojien kuntoa on tutkittu kuvaamalla LVI-tekniikan selvitysten yhteydessä.

Raportissa esitetyt havainnot koskevat vain tutkittuja rakenteita tutkimusajankohtana. Tutkimustulosten tai havaintojen yleistäminen muihin rakenteisiin voi johtaa virheellisiin johtopäätöksiin. Tässä raportissa esitettyjen tutkimustulosten ja johtopäätösten irrottaminen asiayhteydestään ja julkaiseminen on kielletty ilman raportin laatijan kirjallista lupaa. Tuloksia tulkittaessa on huomioitava rakenteiden kuntoon vaikuttava kokonaisuus, mistä johtuen yksittäisten havaintojen perusteella on vaarana tehdä virheellisiä päätelmiä.

Tutkimusraportti ei ole korjaustöiden työselostus. Korjaustöitä varten on laadittava erillinen korjaussuunnitelma, joka perustuu vaurioiden todelliseen laajuuteen ja korjaustarpeeseen. Korjauslaajuus ja -tapa on suositeltavaa varmistaa ennen varsinaista korjaustyötä tehtävillä rakenneavauksilla.

2. TUTKIMUSTULOKSET JA HAVAINNOT RAKENNEAVAUKSISTA

2.1 Yleistä

Rakenneavausten paikat ja havainnot tarkemmin on esitetty raportin liitteenä olevissa paikanuskaavioissa ja havaintokorteissa. Kaikista rakenneavauksista ja näytteenottokohdista ei ole tehty havaintokorttia, mikäli niissä tehty havainnot olivat samankaltaisia muihin vastaaviin rakenteisiin verrattuna.

2.2 Ala- ja välipohjat

Alapohjiin tehtiin yhteensä kolme rakenneavausta Ø 80...110 mm timanttikoralla sekä kaksi reikää pieniläpimittaisella poranterällä. Rakennuksen alkuperäisen osan alapohjan kerroksellisessa rakenteessa on käytetty kevytsorabetonia. Pintabetonilaatta on valettu suoraan kevytsorabetonin päälle. Rakennuksen laajennusosalla kerroksellisessa ala- ja välipohjarakenteessa on käytetty

kevytsoraa. Kevytsoran ja pintabetonilaatan välissä on suodatinkangas. Rakenneavauksissa ei havaittu orgaanisia rakennusmateriaalikerroksia.

Rakennuksen alkuperäisen osan kylmähuoneiden lattiassa on filmivanerilevy lattiapinnoitteen (muovimatto) ja teräsohutlevypintaisen elementin välissä. Vanerilevy on vaurioitunut.

Asunto-osassa väestönsuojan yläpuolella olevaan kerrokselliseen välipohjarakenteeseen tehtiin rakenneavaus ja tarkastusreikä pieniläpimittaisella poranterällä. Välipohjan täyttönä oleva hiekka on käsin tunnustellen selkeästi kosteaa. Hiekkatilassa vallitsee 100 % suhteellinen kosteus huoneämpötilassa. Rakenteessa ei havaittu irrotus-/valukaistaa hiekan ja pintabetonilaatan välissä. Mahdollisen orgaanisen irrotuskaistan olemassaoloa ei voida pois sulkea, sillä se on voinut lahota kokonaan kosteusvaurion seurauksena.

Rakennuksen uudemman osan väestönsuojan yläpuolella olevaan kerrokselliseen välipohjaan tehtiin rakenneavaus toisen kerroksen laboratoriossa. Lisäksi rakenteen raja varmistettiin pieniläpimittaisella poranterällä laboratorion lattian toisessa osassa.

Vanhemmalla osalla havaittiin keraamisten laattojen olevan irti alustastaan tilassa 1029. Saman tilan lattiassa on halkeama, joka on halkaissut laattoja ja laattasaumoja. Muissa laatoitetuissa lattioissa havaittiin yksittäisiä vaurioita.

Uudemalla osalla akryylibetonilla pinnoitetuissa lattioissa esiintyy halkeamia rakenteiden muutostkohdissa. Lattiapinnoitteen ylösnoston ja pintabetonilaatan liittymät ovat halkeilleet. Vastavissa kohdissa ei havaittu poikkeamia pintakosteudenosoittimella.

2.3 Ikkunat ja ulkoseinät

Ikkunat on asennettu eristetilan ulko-osaan. Ikkunoiden apukarmit ovat painekyllästettyä puuta. Ikkunapenkin ja smyygien takaa on yhteys sisäilmaan ulkoseinän eristetilasta. Ikkunakarmien tilkkeenä on käytetty polyuretaanivaahtoa. Havaintojen perusteella vaahdon sideaineita on haihtunut ja polyuretaanivaahdo on hyvin huokoista. Rakennuksen uudemmalla osalla tilkevälin sisäpintaan on lisäksi asennettu elastinen tiivistysmassa.

Ikkunoiden alapuolella oleva seinärakenne on tiili-villa-tiili -rakenne, jossa on painekyllästetty puukoolaus. Ulkopinnassa on käytetty tuulensuojalevynä kipsilevyä. Sivusuunnassa ikkunan alapuolinen ulkoseinärakenne liittyy betonipilareihin. Betonin ja tiilimuurauksen pystyliittymissä esiintyy halkeamia, joista on yhteys ulkoseinän eristetilaan. Sisätiloissa olevat tiilipinnat ovat maalattuja. Rakenteessa ei ole höyrynsulkua.

Rakennepiirustusten ja rakenneavausten perusteella ulkoseinän eristetilä ja siinä olevat puukoolaukset jatkuvat rakennuksen ensimmäisessä kerroksessa lattiapintaan saakka sokkelihalkaisun lämmöneristeen sisäpuolelle. Ulkoseinän alaosaan tehtiin yhteensä kolme rakenneavausta. Maanpinta on rakennuksen vierellä noin 200 mm lattiapintaa alempana. Rakenneavauksissa ei havaittu näkyviä vaurioita. Sokkelihalkaisun alareunassa on todennäköisesti maaperäyhteys.

Ikkunoiden yläpuolella olevan palkin leukaosa on pellitetty ja leuan pystyosassa on mineraalivillaa lämmöneristeenä.

Ikkunoiden välissä olevia levyrakenteisia umpiosia on rakennuksen vanhemmalla osalla ensimmäisessä ja toisessa kerroksessa. Käytetyt levyt ovat kipsi- ja lastulevyjä, eristeenä on mineraalivillaa ja ulkoverhouksena on tiili. Rakenteessa ei ole höyrynsulkua eikä tuulensuojaa. Rakennuksen uudemmalla osalla ikkunoiden välissä on apukarmipuut (2 kpl), joiden välissä on mineraalivillakaista.

Rakennuksen uudemmalle osalle tehtiin kaksi rakenneavausta käytävien päädyssä olevien ikkunoiden yläpuolelle. Rakenteessa ei ole höyrynsulkua. Samantyyppinen rakenne on oletettavasti kaikissa pystysuuntaisissa ikkunauhoissa.

Elementtirakenteisten palkkien ja pilareiden saumoissa esiintyy väripoikkeamia sisäpinnoilla. Väripoikkeamat esiintyvät saumamassan päällä olevassa maalissa. Värimuutoksen kohdalla on havaintojen perusteella palkin asennuksessa käytetyt muoviset asennuspalat.

2.4 Yläpohjat, IV-katosten lattiat

Yläpohjaan tehtiin kaksi rakenneavausta vesikatekermin läpi. Havaintojen perusteella rakennuksen uudemman osan yläpohjan lämmöneristeissä on käytetty tuuletusurallista mineraalivillaa. Vanhemmalla osalla yläpohjan eristeissä ei ole tuuletusuria, mikä vastaa aiemmassa tutkimuksessa tehtyjä havaintoja.

IV-katosten lattioissa on kerroksellinen rakenne, jossa on mineraalivillaa. Kantavan holvin pinnassa on alumiinipintainen höyrynsulkumuovi. Pintabetonilaatan alla on käytetty irrotuskaistana vanhemmalla rakennuksen osalla muovia ja laajennusosalla kuitukangasta.

IV-katosten lattiapinnoitteena on muovimatto, joka toimii vedeneristeinä. Vanhemmalla osalla (keskimmäisessä IV-katoksessa) muovimaton liittymät ovat epätiivitä ja ylösnostot seinille paikoin irtonaisia. Vanhemmalla osalla IV-katoksen lattiassa ei ole lattiakaivoa tai muuta hallittua vedenpoistoreittiä.

IV-katosten lattian kanavaläpivientien kohdilla ei todennäköisesti ole lämmöneristettä ollenkaan.

2.5 Väliseinät

Koehallin väliseiniin tehtiin kolme rakenneavausta. Levyrakenteisissa väliseinissä on käytetty kipsilastulevyä (Sasmox tai vastaava). Seinät ovat puurunkoisia ja alajuoksu on havaintojen perusteella painekyllästettyä puuta. Väliseinissä ei ole mineraalivillaa tai muuta eristettä.

2.6 Lattiakanaalit

Lattiakanaaleja katselmoitiin IV-kuiluista sekä koehallissa olevista huoltoluukuista. IV-kuilujen kohdilla kulkevassa lattiakanaalissa esiintyy yleisesti pölyä ja lähinnä kiviaineista rakennusjätettä (laasti- ja betonipurseet).

Koehallin puolella lattiakanaaleissa on paljon epäpuhtauksia. Kanaaleissa on etenkin paperiperäisiä epäpuhtauksia, jyrsijöiden ulostetta ja pölyä.

2.7 VTT, sisäilmastaselvitys 11.6.2013

Aiemmassa tutkimuksessa tehtiin rakenneavauksia levyrakenteisiin ikkunoiden umpiosiin, ikkunoiden liittymiin sekä vesikatolle. Lisäksi avattiin alaslaskettuja sisäkattoja ja koteloita niiden kunnon ja mahdollisten hajujen leviämisreittien selvittämiseksi.

Keskeisimmät vuonna 2012 tehdyt havainnot

- Tilassa 3022 todettiin ilmavuotoreittejä ikkunakarmien ja rakennusrungon liittymissä.
- Viemärivuoto tilan 2056 katossa.
- Tilassa 2039 ei ole höyrynsulkua levyrakenteisessa ikkunan umpiosassa. Ulkoseinän liittymissä näkyy ilmavuotojälkiä.
- Toisen kerroksen vesikaton lämmöneristeinä olevassa mineraalivillassa ei ole tuuletusuria.
- Alaslaskettujen kattojen yläpuolella on avoimia mineraalivillapintoja, mm. jäämiä poistetuista akustointilevyistä sekä avoimia IV-kanavaeristeitä.
- IV-kuilujen muuratuissa seinissä esiintyy halkeamia, joiden kautta voi tapahtua ilmavuotoja.
- Jäte- ja raitisilmavirrat pääsevät mahdollisesti sekoittumaan rakennuksen vesikatolla olevissa IV-katoksissa.
- IV-kanavissa ja tarkastusluukuissa havaittiin paikoitellen epätiiviyiskohtia.

- Toisen kerroksen kirjastossa ja käytävällä havaittiin poikkeavaa hajua, joka vastaa ensimmäisen kerroksen laboratorioissa olevaa hajua. Hajun lähdettä ei selvitetty. Havainnot viittasivat lähinnä epäsuoriin leviämisreitteihin, kuten ilmanvaihtokanavistoon.

2.8 Koehallin rakennustekninen käytettävyysselvitys

Koehallin tilojen rakennustekniset puutteet liittyvät tilojen muuttuneeseen käyttötarkoitukseen ja prosesseista aiheutuvaan kosteusrasitukseen. Saadun tiedon mukaan käytöstä aiheutuvaa kosteusrasitusta ollaan vähentämässä VTT:n valmisteleman pintarakenteiden korjaushankkeen myötä.

Koehallissa olevat ovet ovat havaintojen mukaan epätiivitä ja niiden kautta tapahtuu lämpövuotoja. Koehallin katossa on kosteusvauriojälkiä, joiden syy ei ole selvinnyt tutkimuksissa.

Käyttäjiltä saadun tiedon mukaan koehallissa on LVI-tekniikkaan liittyviä puutteita.

Koehallin eri tilat ovat ilmayhteydessä toisiinsa, mikä mahdollistaa epäpuhtauksien ja melun leviämisen eri tilojen välillä.

3. MIKROBINÄYTTEET

3.1 Rakennusmateriaalinäytteet alkukesällä 2013

Rakennusmateriaalinäytteitä otettiin rakenneavausten yhteydessä mikrobien määrittämistä varten.

Otetut mikrobimateriaalinäytteet

MNMIK 15.05:_1	Min. villaa ulkoseinästä ikkunan alapuolelta, vanha osa, 4091
MNMIK 16.05:_1	Min. villaa ulkoseinästä ikkunan alapuolelta, vanha osa, 4024
MNMIK 16.05:_2	Min. villaa ulkoseinästä lattianrajasta, vanha osa, 3. krs, 3004
MNMIK 16.05:_3	Min. villaa ulkoseinästä ulkokautta ikkunan yläpuolelta, vanha osa, 3005
MNMIK 16.05:_4	Min. villaa ulkoseinästä ulkokautta ikkunan yläpuolelta, vanha osa, 3030
MNMIK 17.05:_1	Min. villaa ulkoseinästä lattianrajasta, vanha osa, 3033
MNMIK 17.05:_2	Min. villaa ulkoseinästä ulkokautta ikkunan yläpuolelta, uusi osa, 3510
MNMIK 17.05:_3	Min. villaa ulkoseinästä lattianrajasta, uusi osa, 3515
MNMIK 17.05:_4	Kipsilevyn kartonkia ulkoseinästä ikkunan umpiosasta, vanha osa, 2097
MNMIK 17.05:_5	Min. villaa ulkoseinästä ulkokautta ikkunan yläpuolelta, vanha osa, 2005
MNMIK 17.05:_6	Min. villaa ikkunan yläpuolelta levyrak. ulkoseinästä, uusi osa, 2501
MNMIK 17.05:_7	Pölyä koehallin väliseinästä alajuoksun päältä, vanha osa, metsähalli
MNMIK 23.05:_1	Kuitukangasta välipohjasta, uusi osa, 2519
MNMIK 23.05:_2	Kuitukangasta välipohjasta, uusi osa, 1516

Ulkoseinien eristetilasta otetut näytteet otettiin säännönmukaisesti eristetilän sisäosasta. Suomen ilmasto-olosuhteista johtuen eristetilän ulko-osassa vallitsee ajoittain mikrobikasvustolle suotuisat olosuhteet riippumatta rakenteen kunnosta. Siitä johtuen eristetilän ulko-osasta otettujen materiaalinäytteiden perusteella ei voida tehdä yksiselitteisiä johtopäätöksiä rakenteen vaurioista.

Laboratorion tulkinnan mukaan näytteessä MNMIK 17.05._7 on epätavanomainen lajisto. Näyte on otettu koehallin väliseinän sisällä olevasta pölystä. Näytteessä esiintyy useita eri sienilajeja ja -sukuja, mutta niiden kokonaismäärä ei viittaa mikrobivaurioon. Laboratorion tulkinnessa on käytetty viitearvoina Asumisterveysohjetta 2003 ja -opasta 2009, jotka perustuvat asuin- ja toimistotilojen olosuhteisiin. Koehallin toiminnasta johtuen sieltä otetuissa näytteissä ei voida soveltaa suoraan asuin- ja toimistotiloihin tarkoitettuja viitearvoja.

Muissa näytteissä mikrobipitoisuudet ja lajistot ovat tavanomaisia.

3.2 VTT, sisäilmastaselvitys 11.6.2013

Aiemmassa tutkimuksessa tutkittiin mikrobien esiintymistä sisäilmassa sekä rakennusmateriaaleissa. Sisäilmanäytteiden perusteella ei saatu viitteitä mahdollisista rakenteiden vaurioista. Rakennusmateriaalinäytteiden osalta tiloista 2039 ja 3022 otetuissa näytteissä oli viite epätaivomaiseen lajistoon.

4. JOHTOPÄÄTÖKSET

Alapohjissa laboratorioden lattioiden vedeneristys on puutteellinen rakenteiden liittymissä ja muutostöissä olevien halkeamien vuoksi. Laboratorioissa lattiapintojen tiiviyspuutteita esiintyy sekä vanhemmalla että uudemmalla rakennuksen osalla. Rakennuksen vanhemmalla osalla lattia-laatoituksen alla ei havaittu vedeneristettä. Mikäli lattioihin kohdistuu kosteusrasitusta, on riskinä kosteuden pääsy rakenteisiin. Halkeamat voivat mahdollistaa ilmavirtaukset rakenteen läpi sisätiloihin. Rakenneavauksissa ei havaittu silmin näkyviä vaurioita tai poikkeamia tehdyissä rakennekosteusmittauksissa. Paikallisten vaurioiden mahdollisuutta ei kuitenkaan voida sulkea pois tutkimusten perusteella. Rakennuksen vanhemmalla osalla lattiapinnoitteet ovat yleisesti käytökänsä päässä. Tutkimuksessa tehtyjen havaintojen mukaan laboratorioden lattioihin ei kohdistu voimakasta kosteusrasitusta.

Vanhemman osan kylmähuoneiden lattioissa olevan vanerilevyn vauriot ovat aiheutuneet levyn asentamisesta kahden tiiviin pinnan väliin. Uudemman osan kylmähuoneeseen ei tehty rakenneavausta.

Asunto-osan väestönsuojan yläpuolella oleva kerroksellinen välipohja on kosteusvaurioitunut. Rakenteen iästä ja vallitsevasta kosteuspitoisuudesta päätellen kyseessä on todennäköisesti putkivuoto tai muu mahdollinen vika, jonka seurauksena rakenteeseen on päässyt kosteutta. Vaurion syytä tai laajuutta ei selvitetty tutkimuksessa. Uudemman osan väestönsuojan yläpuolella olevassa rakenteessa ei havaittu vaurioita tilaan 2519 tehdyssä rakenneavauksessa.

Ikkunoiden apukarmien painekyllästetty puutavara on yhteydessä huoneilmaan. Ikkunakarmien ja rakennusrungon liittymissä esiintyy ilmavuutopaikkoja vanhemmalla osalla. Uudemmalla osalla ikkunoiden liittymät ovat tiiviimpiä. Selkeitä ilmavuutotähtiä havaittiin aiemmassa tutkimuksessa tilassa 2039.

Muurattujen ulkoseinien ja betonirakenteiden liittymissä on ilmavuotoreittejä ulkoseinän eristetilasta sisäilmaan. Maalattun tiilipinnan ilmatiiviys on kyseenalainen, sillä tiilisauvojen pieniä halkeamia ei voi havaita ilman merkkiainekokeita. Aiemmassa tutkimuksessa havaittiin ilmavuotoreittejä myös IV-kuilujen seinämuurausten liittymissä.

Muurattujen ulkoseinien eristetilan liittymä alapohjaan on altis vaurioille siinä tapauksessa, että rakenteen kosteusrasitus suurenee nykyisestään. Sokkelihalkaisusta on todennäköisesti yhteys maaperään. Rakennuksen uudemmalla osalla sokkelihalkaisun lämmöneriste on mineraalivillaa, vaikka suunnitelmassa siihen on esitetty EPS-eriste. Tutkimuksessa ulkoseinän alaosassa ei havaittu näkyviä vaurioita. Paikallisten vaurioiden mahdollisuutta ei kuitenkaan voida sulkea pois tutkimusten perusteella.

Ikkunoiden umpiosissa ei ole käytetty höyrynsulkua. Rakennuksen vanhemmalla osalla ei ole myöskään tuulensuojalevyä, mikä lisää tuulen aiheuttamien painevaihteluiden vaikutusta ja ilmavuotojen riskiä. Selkeitä ilmavuutotähtiä havaittiin on tehty lähinnä tilassa 2039.

Alakatoissa käytetyistä verhoustratkaisuista johtuen alaslaskutilat ovat avoimia huonetiloihin, mikä mahdollistaa pölykertymät alakattolevyjen ja tekniikka-asennusten päälle. Aiemmassa tutkimuksessa havaittiin paljaita mineraalivillapintoja alaslaskutilassa ja välipohjien alapinnoilla. Paljaita mineraalivillapinnoista voi levitä ilmavirtojen mukana mineraalikuituja sisäilmaan.

Vanhemman osan yläpohjassa ja kaikissa IV-katosten lattioissa on tuulettumaton rakenne. Rakenteessa ei havaittu vaurioita. Rakenne on vaurioaltis siinä tapauksessa, jos siihen kohdistuva kosteusrasitus kasvaa siinä määrin, että kosteus ei pääse haihtumaan riittävän tehokkaasti.

Ulkoseinien eristetilan sisäosista otetuissa mikrobimateriaalinäytteissä esiintyy mikrobeja niukasti tai tavanomaisesti. Tulosten perusteella eristetilan sisäosan mineraalivilla ei ole vaurioitunut, eikä eristetilan läpi tapahdu merkittäviä ilmavirtauksia sisätiloihin päin. Poikkeuksen johtopäätökseen muodostavat aiemmassa tutkimuksessa havaituista ilmavuotokohdista otetut materiaalinäytteet, joiden kohdille on voinut kulkeutua eristetilan ulko-osassa tai ulkoilmassa olevia mikrobeja.

5. TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Yleistä

Osa esitetyistä korjausehdotuksista aiheuttaa katkoksia tilojen käyttöön ja edellyttää pinta- ja sisäverhousmateriaalien purkamista tai uusimista. Oheispurkutarpeen ja rakennuksen lähestyvän peruskorjauksen vuoksi lähitulevaisuuden korjaustarpeita on suositeltavaa arvioida kokonaisuutena yksittäisten korjaussuoritteiden sijaan.

Vauriot tai merkittävät vaurioriskit on huomioitava välittömästi.

Alapohjat

Kylmähuoneiden lattioiden vaurioituneet rakenteet on suositeltavaa uusia välittömästi. Korjaustöiden yhteydessä on varmistettava uudemmalla osalla olevan kylmähuoneen lattiarakenteesta, sillä siihen ei tehty tutkimuksessa rakenneavausta.

Rakennuksen uudemmalla osalla lattioiden vedeneristys on suositeltavaa tarkistaa ja korjata välittömästi vesipisteiden tai lattiakaivojen välittömässä läheisyydessä.

Vanhemmalla osalla alapohjien lattian pintamateriaalit ovat yleisesti käyttöikänsä päässä. Laboratoriotiloissa lattian pintamateriaalit on suositeltavaa uusia kauttaaltaan viiden vuoden sisällä. Lattialaattojen irtoaminen ja paikalliset vauriot voivat edellyttää pieniä korjaustöitä jo aiemmin. Kuivissa sisätiloissa lattian pintamateriaalien kunto on parempi.

Alapohjan liittymät ja läpiviennit on suositeltavaa tiivistää haitallisten ilmavuotojen estämiseksi lattiapinnoitteiden uusimisen yhteydessä. Vedeneristetyissä tiloissa saavutetaan riittävä tiiviystaso vedeneristuksen yhteydessä. Uudemmalla osalla vedeneristettyjen lattiapintojen tiiviys on varmistettava ja korjattava paikallisesti. Tiivistäminen edellyttää kevytrakenteisten seinien ja koteloiden purkamista ainakin osittain.

Alapohjan lattiapinnoitteiden korjaustöiden yhteydessä on varmistettava kerroksellisen rakenteen kunnosta rakennekosteusmittauksin. Kosteusmittauksia varten on laadittava kosteudenmittaus-suunnitelma. Suositeltavia korjausmenetelmiä on arvioitava tarvittaessa uudelleen mittauksien perusteella.

Korjaustöiden yhteydessä on varmistettava lattiakaivojen ja putkistojen korjaustarve.

Koehallissa lattiapinnoitteiden käyttöikä on ylittynyt rakennuksen vanhemmalla osalla. Lattiapinnoitteiden uusimista on harkittava käyttökatkojen ja käyttöön liittyvien muutostöiden yhteydessä.

Laboratoriotiloissa on suositeltavaa kartoittaa käyttäjien vedenkäyttötottumuksia. Käyttäjää on ohjeistettava välttämään lattioiden tarpeetonta kosteusrasitusta.

Lattiakanaalit

Lattiakanaalit on puhdistettava epäpuhtauksista ja imuroitava, sillä ne lisäävät sisäilmaongelma-riskettä. Koehallissa kanaalien kansien ja huoltoluukkujen liittymät on tiivistettävä siten, että epäpuhtauksien pääsy kanaaliin estyy. IV-kuilujen kohdilla olevien kanaalien läpiviennit ja läpivientiputket on tiivistettävä (esim. massatiivistys). Kanaalien puhtauden tarkistus on suositeltavaa toteuttaa säännöllisesti.

Välipohjat

Rakennuksen vanhemmalla osalla välipohjien lattian pintamateriaalit ovat käyttöikänsä päässä, minkä perusteella ne on suositeltavaa varautua uusimaan viiden vuoden kuluessa.

Rakennuksen vanhemmalla osalla välipohjien alapinnoista ja sisäkattojen alaslaskutiloista on poistettava avoimet mineraalivillapinnat ja muut epäpuhtaudet lähiaikoina. Puhdistustyö ja suunniteltu talotekniikan uusimistarve edellyttävät alakattojen purkamista, minkä perusteella alakattojen uusimista on harkittava rakennuksen vanhemmalla osalla. Uudemmalla osalla alaslaskutila on puhdistettava. Puhdistus- ja korjaustyö on suositeltavaa ajoittaa IV-järjestelmän korjaustöiden yhteyteen. Mineraalivillapintojen mahdollisesta kapseloinnista ei ole tietoa. Kapselointikäsitelyä voidaan harkita ensitoimenpiteenä ennen varsinaista puhdistustyötä ainakin tiloissa 2056 ja kirjasto (2. krs).

Koko rakennuksessa välipohjien läpiviennit ja rakenneliittymät on suositeltavaa tiivistyskorjata vedeneristeellä ja vahvistuskankaalla lattian pintamateriaalien uusimisen yhteydessä. Rakennuksen uudemmalla osalla tiivistystyö edellyttää lattiapinnoitteiden uusimista seinien vierellä. Korjattavia kohteita ovat erityisesti toimistotilojen välipohjat, jotka rajoittuvat laboratorioihin, koehalliin tai teknisiin tiloihin. Läpivientien liittymät on suositeltavaa tiivistää sekä ylä- että alapuolelta. Eri-tyistä huomiota on kiinnitettävä liittolaatalla toteutettuihin välipohjiin ja ontelolaataston läpivienteihin.

Asunto-osan välipohjan kosteusvaurion syy on selvitettävä välittömästi. Ensitoimenpiteenä on katkaistava veden tulo asunto-osaan, jotta mahdollisesta putkivuotokohdasta ei pääse lisää vettä rakenteisiin. Välipohjan pintarakenne ja täytöt on suositeltavaa purkaa ja uusia kokonaan väestönsuojan kantavaan laattaan saakka. Mikäli väliseiniä tukeutuu pintabetonilaatan päälle, joudutaan nekin purkamaan. Korjaustyöt edellyttävät lisäselvityksiä ja suunnitelmien laatimista. Ennen korjaustöiden aloittamista on varmistettava muurattujen väliseinien toteutustapa sekä vaurion laajuus. Korjaustyön yhteydessä on huomioitava mahdolliset tilamuutostarpeet. Kosteusvaurio lisää sisäilmaongelmien esiintymisriskiä asunto-osassa, mikä tulee ottaa huomioon tilojen käytös-ä ennen korjaustöitä. Korjausajankohta on sovittava tilojen käyttötarpeen ja tilojen muutos- tarpeen mukaan.

Toisessa kerroksessa olevan kirjaston lattiaan on tehty tiivistyskorjaus vuoden 2013 alussa. Korjauksella on pyritty varmistamaan, että alapuolella olevasta esikäsittelytilasta ei tapahdu ilma- vuotoja kirjastoon. Tiivistyskorjauksen jälkeen kirjastossa vallitsee edelleen aiemmin havaittu poikkeava haju.

Tilassa 2056 havaittu viemärivuoto on saadun tiedon mukaan korjattu.

Ikkunat ja levyrakenteiset ikkunoiden umpiosat

Ikkunoiden liittymät on suositeltavaa tiivistyskorjata vedeneristettä ja vahvistuskangasta käyttäen lähiaikoina. Korjaustyö on suositeltavaa toteuttaa samassa yhteydessä muiden tiivistyskorjaustöiden kanssa. Rakenteiden tiiviyteen on kiinnitettävä huomiota etenkin Jyväskylän puoleisella julkisivulla. Tiivistyskorjausten toteuttamisessa on huomioitava myös liittymien ulkoseinien tiivistyskorjauksiin. Ennen tiivistyskorjauksia tai niiden yhteydessä on huomioitava ikkunoiden käyttöikä ja lähiaikojen huoltotoimenpiteet.

Ulkopuolelta on uusittava ikkunoiden vesipellitusten päädyissä olevat saumamassat ja varmistettava ikkunakarmien ja ulkoseinän liittymien tiiviys.

Ikkunoiden levyrakenteisiin umpiosiin on asennettava höyrynsulku, joka on liitettävä yhtenäiseksi ulkoseinien ja ikkunoiden kanssa. Korjaustöiden yhteydessä on varmistettava puuosien ja lämmöneristeiden kunto.

Aiemmassa tutkimuksessa havaittujen selkeiden ilmavuotojen vuoksi toimistotilan 2039 ikkunoiden ja ulkoseinien tiivistyskorjaus on suositeltavaa toteuttaa aiemmin esimerkiksi koekorjauksena. Lyhyellä aikavälillä voidaan harkita myös kevyempiä tiivistysratkaisuja, mikäli lähivuosina ollaan toteuttamassa perusteellisempi tiivistyskorjaus koko rakennukseen.

Ulkoseinät

Muurattujen ulkoseinien betonirakenteiden liittymät on suositeltavaa tiivistyskorjata vedeneristettä ja vahvistuskangasta käyttäen kaikissa toimisto- ja laboratorio-osan tiloissa.

Tiilipintojen ilmatiiviys on varmistettava uudelleen pinnoittamalla. Suositeltavin tapa ilmatiiviyn saavuttamiseen on tiilipintojen tasoittaminen ja maalaaminen. Tulevaisuudessa mahdolliset ilmavuotoreitit ovat helpommin havaittavissa tasoitetulta pinnalta ja samalla liittymien tiivistyskorjattut kohdat saadaan piiloon. Vaihtoehtona voidaan harkita ensimmäistä kerrosta lukuun ottamatta vähintään maalipinnan uusimista tiiviin ja yhtenäisen pinnan muodostavilla tuotteilla (Esim. Tikurilan Luja-maalaus käsittely tai vastaava). Muurattujen ulkoseinien ilmatiiviys on varmistettava merkkiainekokeella.

Ulkoseinien ja alapohjan liittymässä on tiedostettava rakenteen kohonnut vaurioitumisriski. Tutkimuksessa ulkoseinän alaosassa ei havaittu näkyviä vaurioita kolmeen eri kohtaan tehdyssä rakenneavauksessa. Rakenteessa olevat riskit voidaan hallita ulkoseinien ja ikkunoiden huolellisella tiivistämisellä sisäpuolelta sekä minimoimalla rakenteeseen kohdistuva ulkopuolinen kosteusrasitus. Ulkopuolelta on varmistettava maanpinnan kallistukset rakennuksesta poispäin sekä poistettava kosteusrasitusta lisäävä kasvillisuus rakennuksen viereltä. Sokkelin viereisen maanpinnan pinnoittamista on harkittava. Rakenteeseen liittyvät julkisivun saumat on uusittava. Toimenpiteet ovat ennaltaehkäiseviä ja ne on suositeltavaa toteuttaa viiden vuoden kuluessa.

Vaihtoehtoina on ulkoseinän alaosan eristeiden ja puurungon korjaaminen sisäpuolelta, mikä edellyttää sisäpuolisen seinämuurauksen purkamista ikkunoiden alareunan tasoon saakka. Ulkoseinärakenteeseen on tehtävä joka tapauksessa tiivistyskorjaus. Korjaustavalla saadaan pienennetty ulkoseinän alaosan vaurioriskiä, mutta ratkaisu on raskas saavutettuihin hyötyihin nähden.

Elementtisaumat on suositeltavaa uusida rakennuksen sisäpuolelta muutaman vuoden sisällä. Elementtisaumojen tiiviys on suositeltavaa varmistaa vedeneristeellä ja vahvistusnauhalla. Ulkopuolisten elementtisaumojen osalta niiden käyttöikä on loppumassa. Ainakin Jyväskylän puoleiset saumat on suositeltavaa uusida lähivuosina. Rakennuksen uudemmalla osalla saumausten kunto on varmistettava ja uusittava tarvittaessa.

Yläpohjat

Vesikattopinnot on suositeltavaa puhdistaa sammalesta ja muusta eloperäisestä aineesta. Vanhemman osan, ilmeisesti alkuperäinen, vesikattopinnoite on suositeltavaa uusida käyttöikänsä perusteella viiden vuoden sisällä (käyttöikä ~25 vuotta). Samassa yhteydessä on huomioitava kattoterassilla oleva ns. käännetty kattorakenne. Vesikattopinnoitteen uusimisessa suositeltavin vaihtoehto on vanhan pinnoitteen poistaminen ja rakenteen tuulettumisen parantaminen. Samalla on mahdollista harkita energiatalouden parantamista lämmöneristystä lisäämällä. Vaihtoehtona on uuden vesikattopinnoitteen asentaminen vanhan kermin päälle. Vaihtoehtoista ratkaisua harkittaessa on varauduttava ratkaisun lyhyempään käyttöikään.

Vesikaton korjauksen yhteydessä on uusittava ylösnostot, läpiviennit, varmistuttava kattoikkunoiden rakenteiden kunnosta sekä kattokaivojen korjaustarpeesta. Räystäspellitysten uusimista tai parantamista on harkittava tuiskulumen pääsyn estämiseksi yläpohjan eristetilaan.

Koehallin yläpuolella olevien vuotojälkien syy on selvitettävä ja korjattava lähiaikoina.

Väliseinät

IV-kuilujen väliseinien ja koehallin viereisten toimistotilojen muuratut seinäpinnat ja -liittymät on suositeltavaa tiivistää samaan tapaan kuin ulkoseinät.

koehallin levyrakenteisten seinien uusimista on harkittava koehalliin liittyvien korjaustöiden yhteydessä.

IV-katokset

IV-katoksen epätiivit lattiapinnoitteet rakennuksen vanhemmalla osalla on korjattava ensitilassa ja katoksen lattian vedenpoistoreittien kunto on varmistettava. IV-katoksissa käytetyt rakenneratkaisut ovat vaurioalttiita, joten katosten korvaamista kokonaan jollain muulla ratkaisulla on suositeltavaa harkita viimeistään tulo- ja jäteilmareitteihin liittyvien toimenpiteiden yhteydessä.

IV-katosten lattioihin liittyy sama ongelma, kuin tuulettumattomiin yläpohjarakenteisiin.

Vanhemmalla osalla IV-katosten lattiapinnoitteet ovat käyttöikänsä päässä ja ne on uusittava kokonaan muutaman vuoden kuluessa.

IV-katoksissa olevien väliseinien liittymiin on tehty massatiivistyksiä alkuvuodesta 2013. Tiivistykset vähentävät jonkin verran ilmavuotoja tulo- ja jäteilmakammioiden välillä.

IV-katosten kanavaläpivientien syvennysten kohdilla on harkittava välipohjan lämmöneristysten parantamista.

Muuta

Salaojat on suositeltavaa huuhdella ja varmistaa niiden toiminta lähivuosina.

Koehalliin liittyvien toimenpiteiden haasteena on käyttöön liittyvät laitteistot. Toimenpiteitä on harkittava toimintaan liittyvien muutostöiden yhteydessä. Ulkovaipan osalta ovien kunnostusta tai uusimista on harkittava lähivuosina.

Liitteet:

Paikannuskaaviot 1...4. krs, vesikatto

Havaintokortit 16 kpl

Analyysivastaukset

Tutkimusten paikannuskaavio 5.7.2013

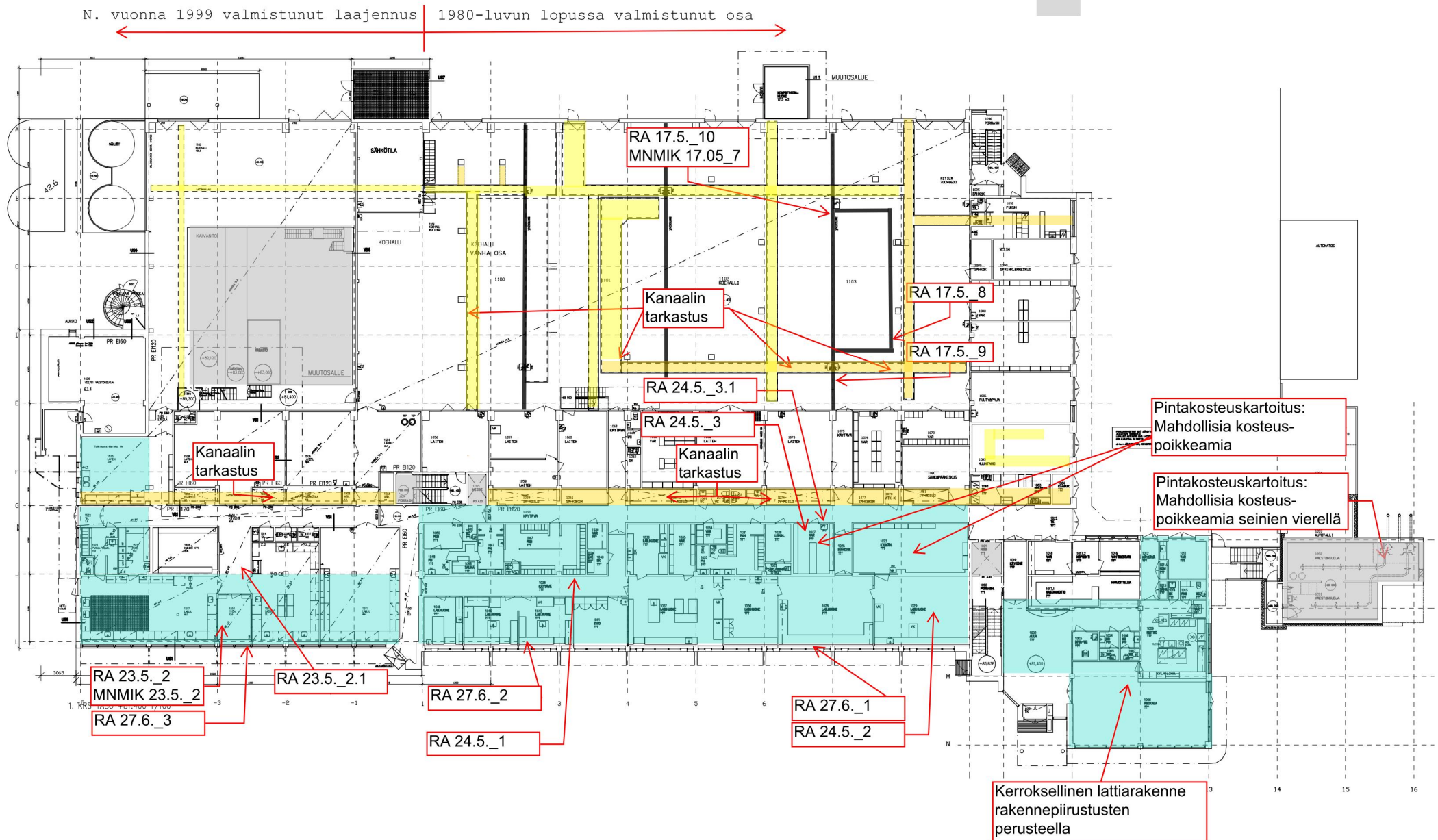
1. krs

Tilajärjestelyt voivat poiketa kuvassa esitetystä

=Kerroksellinen lattiarakenne
rakennesaavusten ja asiakirjatarkastelun
perusteella

=Putkikanaali ja IV-roilot

=Alempi lattiakorko

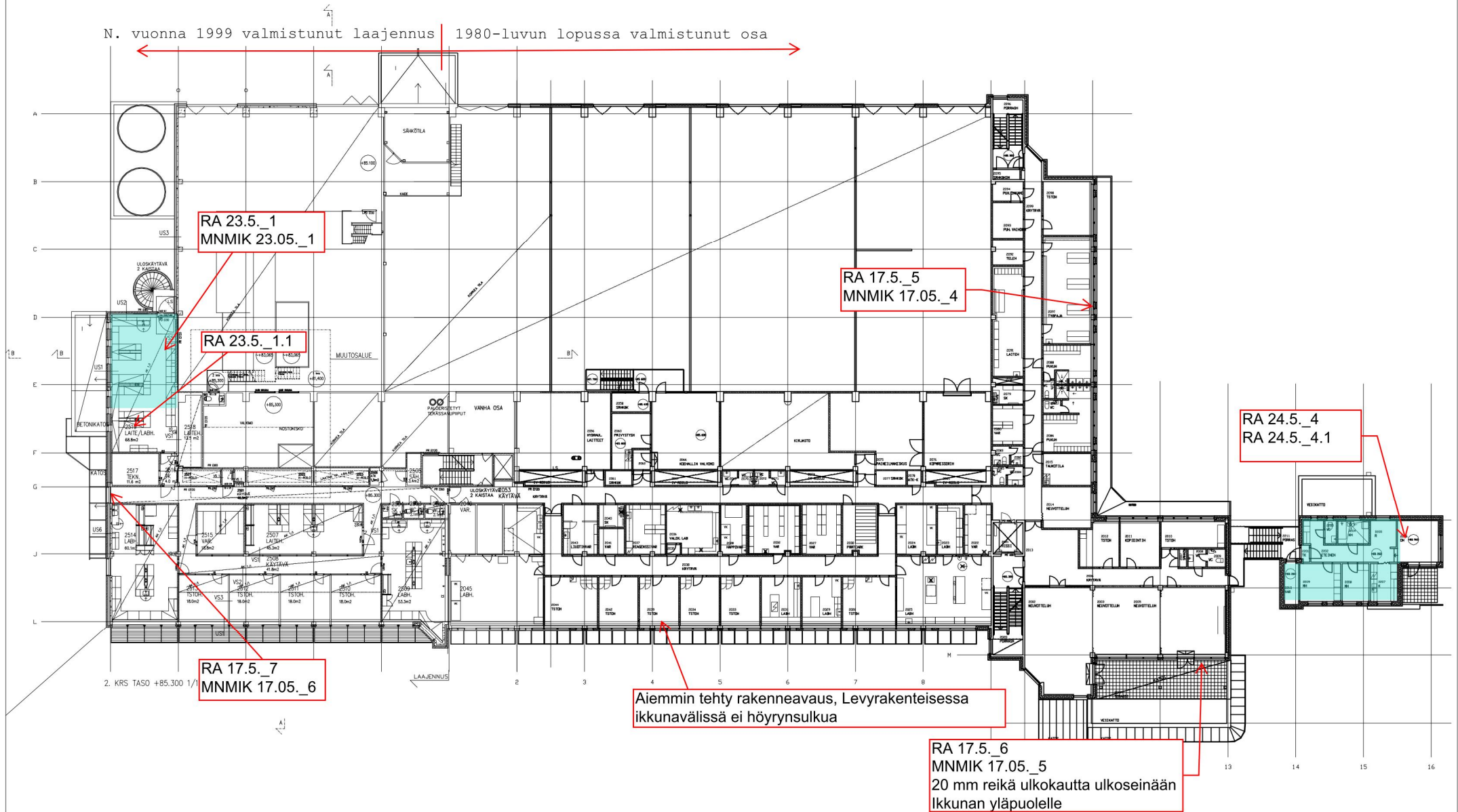


Tutkimusten paikannuskaavio 5.7.2013

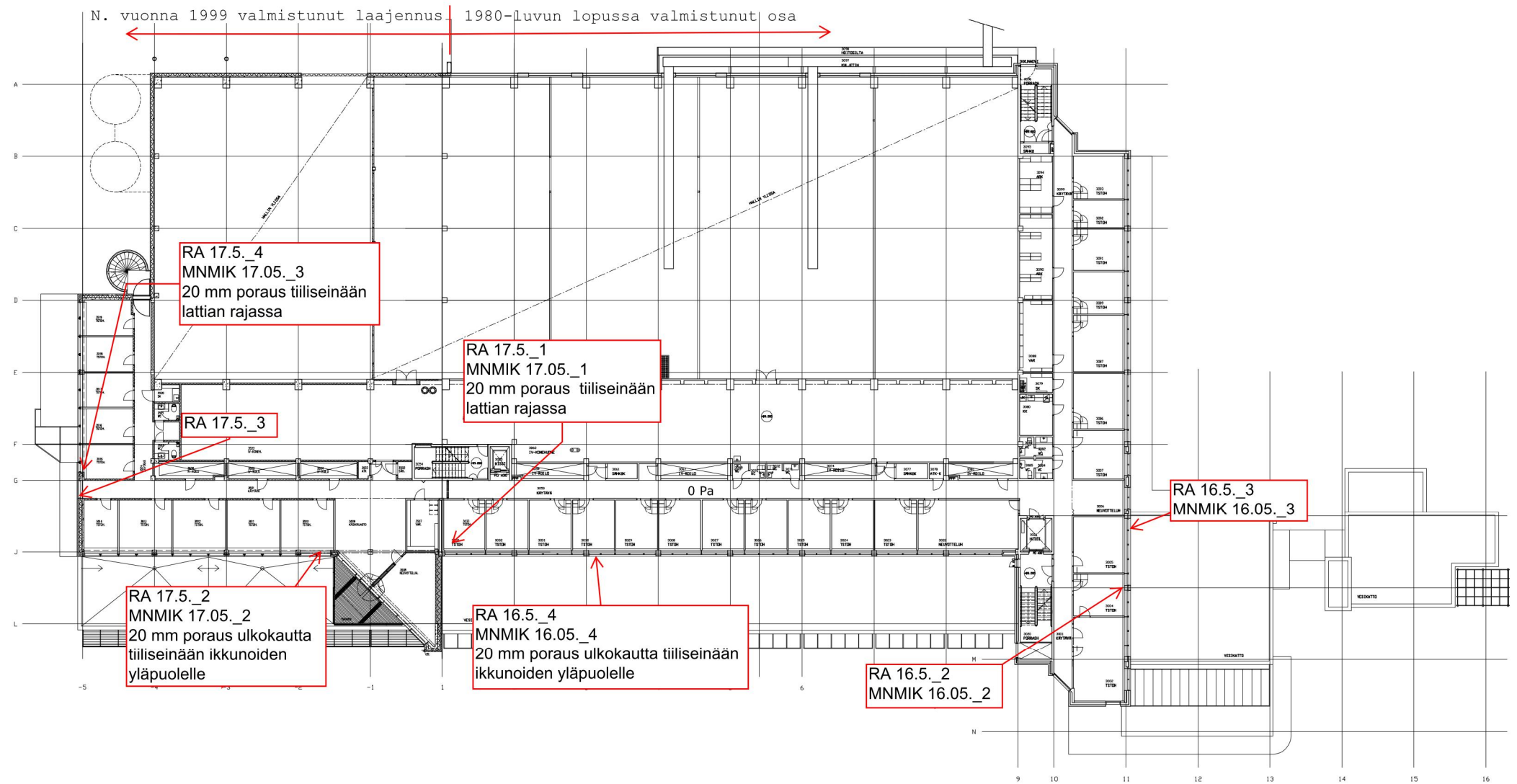
2. krs

Tilajärjestelyt voivat poiketa kuvassa esitetystä

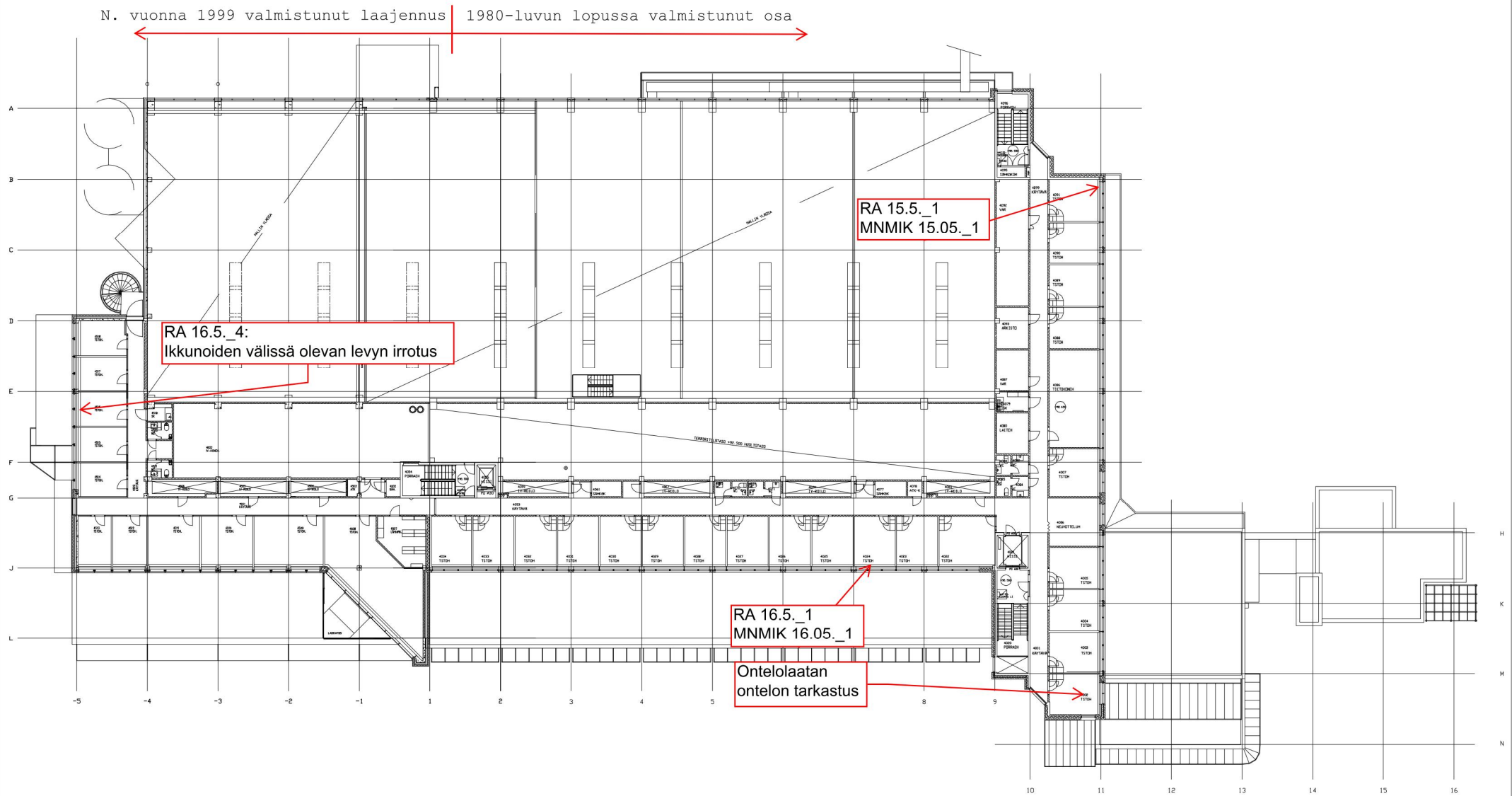
=Kerroksellinen lattiarakenne
rakenneausten ja asiakirjatarkastelun
perusteella



Tilajärjestelyt voivat poiketa kuvassa esitetystä

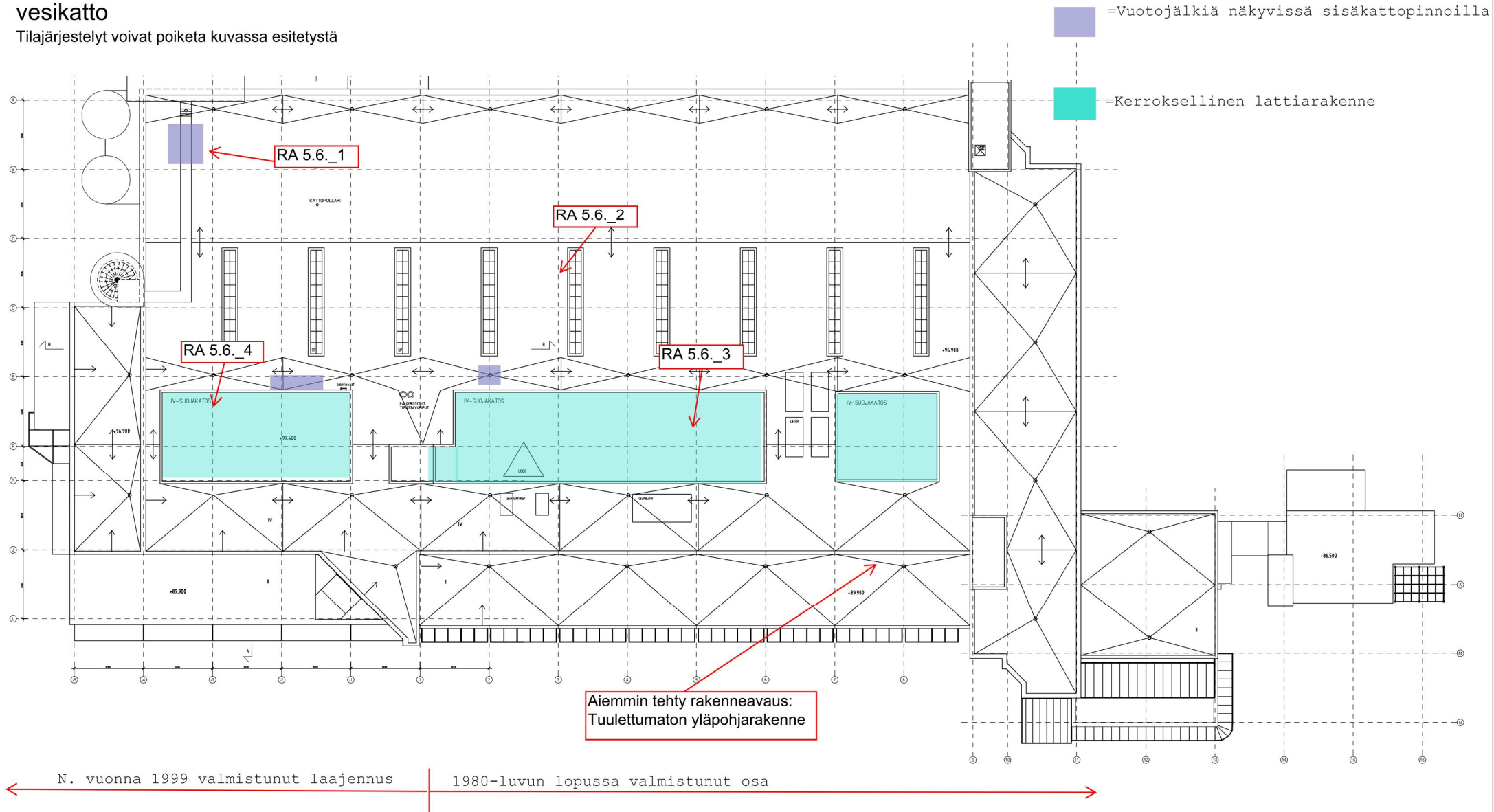


Tilajärjestelyt voivat poiketa kuvassa esitetystä



Tutkimusten paikannuskaavio 5.7.2013, vesikatto

Tilajärjestelyt voivat poiketa kuvassa esitetystä



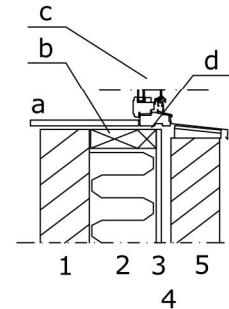
RAMBOLL HAVAINNOKORTTI	Ramboll Finland Oy Ylistönmäentie 26 40500 Jyväskylä puh. 020 755 7170 fax 020 755 7171	Työnumero J12467-31-02	Havaintojen päivämäärä ja aika (klo) 15.5.2013 -
	Tekijä(t) Tuomas Tahvonen	Tietoja päivitetty -	
Kohde VTT, Koivurannantie 1 Jyväskylä	Tila 4091	Lisätietoja Ulkoseinä	Tunniste RA 15.5._1
Tutkimus Ikkunasmyygin ja penkin irrotus, rakenteiden selvittäminen			

US-rakennetta tutkittiin irrottamalla ikkunapenkki ja betonipilariin rajoittuva pystysmyygilistä.

HAVAITUT RAKENNEKERROKSET (poraamalla tehty rakennevaus)

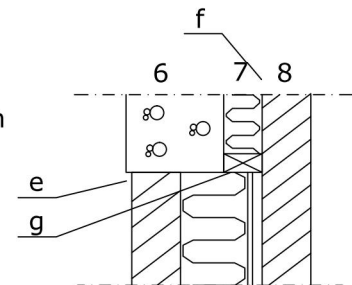
1. 130 mm Sisäpuolinen kahi-muuraus (maalipinta)
2. 175 mm Mineraalivilla (MNMK 15.05._1)
3. ~10 mm Kipsilevy
4. 20...40 mm Ilmarako
5. 130 mm Ulkoverhомуuraus (punatiili, puhtaaksimuurattu)
- a. Ikkunapenkki (melamiinipintainen lastulevy)
- b. Kyllästetty ikkunan apukarmi/koolausta joko (175x50 tai 125+50x50)
- c. Ikkunakarmi, kytketyt sisäänaukeavat puitteet, karmissa alumiinilistat ulkopuolella (poikkeaa hieman esitetystä)
- d. Ikkunan tilkeväliissä PU-vaakto, sideaine hävinnyt -->huokoinen täyttö

VIITTEELLINEN LEIKKAUS IKKUNAN ALAREUNASTA



VIITTEELLINEN LEIKKAUS BETONIPILARIN KOHDALTA, VAAKALEIKKAUS IKKUNAN ALAPUOLELTA

6. 260 mm Betonipilari (maalipinta)
7. ~100 mm Mineraalivilla
8. 130 mm Ulkoverhомуuraus (puhtaaksimuurattu punatiili)
- e. Ikkunan alapuolella olevan seinämuurauksen ja betonipilarin liittymässä halkeamia
- f. Ei tuulensuojaa eikä ilmarakoa betonipilarin kohdalla
- g. Smyygilistan alla kyllästetty koolausta/ikkunan apukarmi



HAVAINNOT

- Materiaalimikrobinäyte otettu eristetilan sisäosasta.
- Ulkoverhouksen takana olevan ilmaraon toimintaa ei ole varmistettu (onko laastipurseita?)
- Sisäseinämuurauksen ja ikkunoiden liittymät ovat epätiivitä.
- Ikkunan yläpuolella olevassa pilarin ja palkin välisessä elementtisaumassa värimuutos. Vastaavia värimuutoksia esiintyy monessa muussakin tilassa.



KUVA 1: Rakenneavauskohdat



KUVA 2: Rakenneavaus

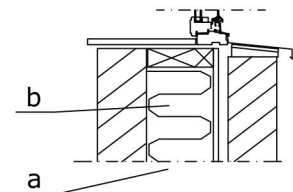
RAMBOLL HAVAINNOKORTTI	Ramboll Finland Oy Ylistönmäentie 26 40500 Jyväskylä puh. 020 755 7170 fax 020 755 7171	Työnumero J12467-31-02	Havaintojen päivämäärä ja aika (klo) 16.5.2013
		Tekijä(t) Tuomas Tahvonen	Tietoja päivitetty -
Kohde VTT, Koivurannantie 1 Jyväskylä	Tila 4024	Lisätietoja Ulkoseinä	Tunniste RA 16.5._1
Tutkimus Ikkunasmyygin ja penkin irrotus, rakenteiden selvittäminen			

US-rakennetta tutkittiin irrottamalla ikkunapenkki ja betonipilariin rajoittuva pystysmyytilistä.

VIITTEELLINEN LEIKKAUS IKKUNAN ALAREUNASTA

HAVAITUT RAKENNEKERROKSET (poraamalla tehty rakenneavaus)

- Rakennekerrokset vastaavat samanlaiseen rakenteeseen tehtyä rakenneavausta RA 15.5_1
- Pystykoolaus/runko



HAVAINNOT

- Mineraalivillasta otettu materiaalinäyte MNMIK 16.05._1 eristetilän sisäosasta.
- Ulkoverhouksen takana olevan ilmaraon toimintaa ei ole varmistettu (onko laastipurseita?)
- Ikkunan ulkoliittymät ovat epätiivitä. Karmiin kiinnitetty almiininen suojalista on osittain irtonainen.



KUVA 1: Rakenneavaus ja ikkunan sijoittuminen



KUVA 2: Epätiivis ikkunan ulkoliittymä



KUVA 3: Yleiskuvia

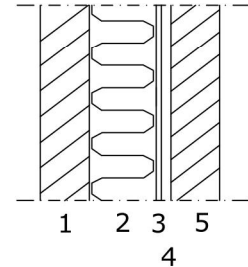
RAMBOLL HAVAINNOKORTTI	Ramboll Finland Oy Ylistönmäentie 26 40500 Jyväskylä puh. 020 755 7170 fax 020 755 7171	Työnumero J12467-31-02	Havaintojen päivämäärä ja aika (klo) 16.5.2013 -
		Tekijä(t) Tuomas Tahvonen	Tietoja päivitetty -
Kohde VTT, Koivurannantie 1 Jyväskylä	Tila 3004	Lisätietoja Ulkoseinä ikkunan alapuolella	Tunniste RA 16.5._2
Tutkimus Rakennekerrosten ja mahdollisten vaurioiden selvittäminen			

Vesikattoon rajoittuvaa ulkoseinärakennetta tutkittiin ulkoseinän alaosaan (lattian rajaan) tehdystä rakenneavauksesta

VIITTEELLINEN LEIKKAUS RAKENTEESTA

HAVAITUT RAKENNEKERROKSET (rakenneavaus tehty irrottamalla tiili sisäpuolelta)

1. 130 mm Sisäpuolinen kahi-muuraus (maalipinta)
2. 175 mm Mineraalivilla (MNMK 16.05._2)
3. Kipsilevy



HAVAINNOT

- Mikrobimateriaalinäyte otettu eristetilän sisäosasta.
- Näkyviä vaurioita ei havaittu.
- Rakenneavaus osui osittain eristetilän koolaus- / runkopuun kohdalle.
- Tilassa huonekasveja
- Ontelolaatan ontelossa epätiivis läpivienti. Ontelotilassa on pölyä endoskooppitutkimuksen perusteella.



KUVA 1: Rakenneavaus

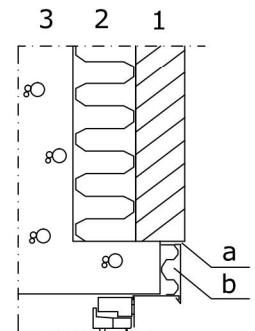


KUVA 2: Rakenneavaus 16.5._2 lähempää

RAMBOLL HAVAINNOKORTTI	Ramboll Finland Oy Ylistönmäentie 26 40500 Jyväskylä puh. 020 755 7170 fax 020 755 7171	Työnumero J12467-31-02	Havaintojen päivämäärä ja aika (klo) 16.5.2013 -
		Tekijä(t) Tuomas Tahvonen	Tietoja päivitetty -
Kohde VTT, Koivurannantie 1 Jyväskylä	Tila 3005/ulkoa	Lisätietoja Ulkoseinä ikkunan yläpuolella	Tunniste RA 16.5._3
Tutkimus Leukapalkin yläpuolella olevan ulkoseinärakenteen tutkiminen			

Leukapalkin leuan kohdalla oleva pellitys irrotettu. Tiilimuurauksen alareunaan porattiin Ø 20 mm reikä ulkoseinän eristetilaan.

VIITTEELLINEN LEIKKAUS RAKENTEESTA



HAVAITUT RAKENNEKERROKSET (rakenneavaus tehty ulkopuolelta)

1. 130 mm Ulkoverhous, puhtaaksi muurattu punatiili
2. 160...170 mm Mineraalivilla + mahdollinen työvara (MNMK 16.05._3)
3. - Kova pinta = teräsbetonielementti
- a. Elastinen saumamassa ja pohjanauha
- b. ~30 mm Mineraalivilla 50 mm + pelti

HAVAINNOT

- Materiaalimikrobinäyte otettu eristetilän keski- ja sisäosasta.
- Samalla katselmoitiin vesikaton pellityksiä ja yleiskuntoa
 - Singelipinta on sammaloitunut.
 - Räystäällä on ns. myrskypelti, mutta räystääspelti päättyy lähes julkisivumuurauksen yläreunaan (kuva 3)
- Ikkunaliittymistä tehdyt havainnot vastaavat muita rakenneavauksia.



KUVA 1: Rakenneavaus



KUVA 2: Rakenneavaus lähempää



KUVA 3: Rakenneavauksen jatkaminen poraamalla ja kuvia vesikatoilta

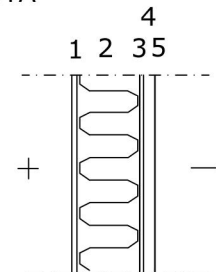
RAMBOLL HAVAINNOKORTTI	Ramboll Finland Oy Ylistönmäentie 26 40500 Jyväskylä puh. 020 755 7170 fax 020 755 7171	Työnumero J12467-31-02	Havaintojen päivämäärä ja aika (klo) 17.5.2013 -
		Tekijä(t) Tuomas Tahvonen	Tietoja päivitetty -
Kohde VTT, Koivurannantie 1 Jyväskylä	Tila 2501/3501	Lisätietoja Ulkoseinä ikkunan yläpuolella	Tunniste RA 17.5._3 ja _7
Tutkimus Käytävän päädyssä levyrakenteisen ulkoseinän tutkiminen 2. ja 3. krs			

Käytävän päädyssä olevan ikkunan yläpuolelle porattiin Ø~70 mm reikä rasiaporalla samaan kohtaan 2. ja 3. kerroksessa.

VIITTEELLINEN LEIKKAUS RAKENTEESTA

HAVAITUT RAKENNEKERROKSET RA 17.5._3 (reikäsahaus 3. krs laajennusosan käytävän päätyyn)

- | | |
|---------------|---|
| 1. 13 mm | Kipsilevy, maalattu sisäpinta |
| 2. ~150 mm | Mineraalivilla |
| 3. 8...15 mm | Kuitusementtilevy tmv. (ei varmistettu) |
| 4. 15...20 mm | Ilmarako |
| 5. - | Peltipinta (ulkoverhous) |



Rakenneavaus RA 17.5._7 tehty 2. krs käytävän päätyyn. Rakenneavaus lopetettu mineraalivillaan (2). Mineraalivillan sisäosasta otettu mikrobimateriaalinäyte MNMIK 17.05._6.

HAVAINNOT

- Rakenteessa ei ole höyrynsulkua. Merkittäviä ilmavuotoihin viittaavia jälkiä ei havaittu. Rakenneavauksessa tuntui selkeä vedon tunne vasta, kun tuulensuojalevyyn oli tehty reikä.
- Toisen kerroksen käytävällä havaittiin avonaisia mineraalivillapintoja (IV-putkien eristeet) ja pölyä alakaton yläpuolella.



KUVA 1: Rakenneavaus RA 17.5._3



KUVA 2: RA 17.5._3 lähempää



KUVA 3: Kuvia alaslasketun käytävän katon päältä

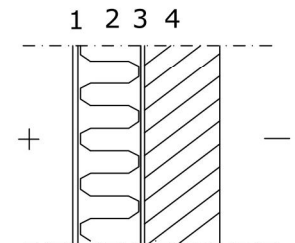
 HAVAINNOKORTTI	Ramboll Finland Oy Ylistönmäentie 26 40500 Jyväskylä puh. 020 755 7170 fax 020 755 7171	Työnumero J12467-31-02	Havaintojen päivämäärä ja aika (klo) 17.5.2013	aika (klo) -
		Tekijä(t) Tuomas Tahvonen		Tietoja päivitetty -
Kohde VTT, Koivurannantie 1 Jyväskylä	Tila 2097	Lisätietoja Ikkunan umpiosa		Tunniste RA 17.5._5
Tutkimus Ikkunoiden välissä olevan levyrakenteisen ulkoseinän tutkiminen				

Sisäpuoliseen rakennuslevyyn porattiin reikä Ø80 mm rasiaporalla.

HAVAITUT RAKENNEKERROKSET

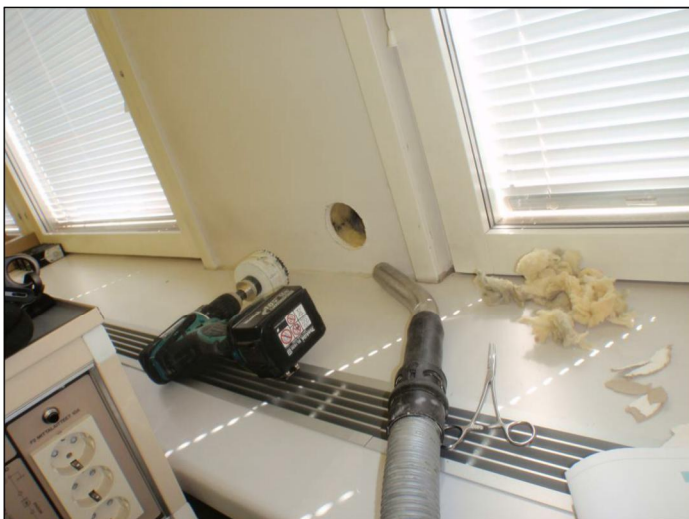
- | | |
|------------|--|
| 1. 13 mm | Kipsilevy, maalattu sisäpinta (MNMIK 17.05._5) |
| 2. ~110 mm | Mineraalivilla 100 mm + muurauksen työvara |
| 3. - | Punatiili ulkoverhous (130 mm) |

VIITTEELLINEN LEIKKAUS RAKENTEESTA

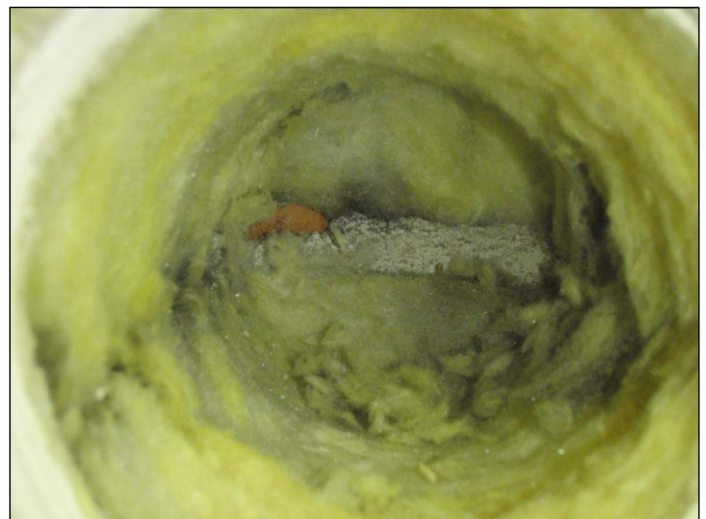


HAVAINNOT

- Mikrobimateriaalinäyte otettiin kipsilevyn ulkopinnan kartongista .
- Rakenteessa ei ole höyrynsulkua eikä tuulensuojaa. Merkittäviä jälkiä ilmavuodoista ei havaittu.
- Mineraalivillan ulkopinnassa on tummentumaa.
- Läheisessä pukuhuonetilassa vastaavassa rakenteessa on kipsilevyn sijaan käytetty maalattua lastulevyä.



KUVA 1: Rakenneavaus



KUVA 2: Rakenneavaus lähempää

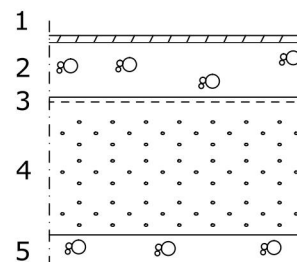
RAMBOLL HAVAINNOKORTTI	Ramboll Finland Oy Ylistönmäentie 26 40500 Jyväskylä puh. 020 755 7170 fax 020 755 7171	Työnumero J12467-31-02	Havaintojen päivämäärä ja aika (klo) 23.5.2013 -
		Tekijä(t) Tuomas Tahvonen	Tietoja päivitetty -
Kohde VTT, Koivurannantie 1 Jyväskylä	Tila 2519	Lisätietoja Lattia / välipohja, laajennusosa	Tunniste RA 23.5._1
Tutkimus Kerroksellisen lattiarakenteen tutkiminen väestönsuojan yläpuolella			

Väestönsuojan yläpuolelle tilan 2519 lattiaan timanttikorattiin Ø80 mm reikä.

VIITTEELLINEN LEIKKAUS RAKENTEESTA

HAVAITUT RAKENNEKERROKSET

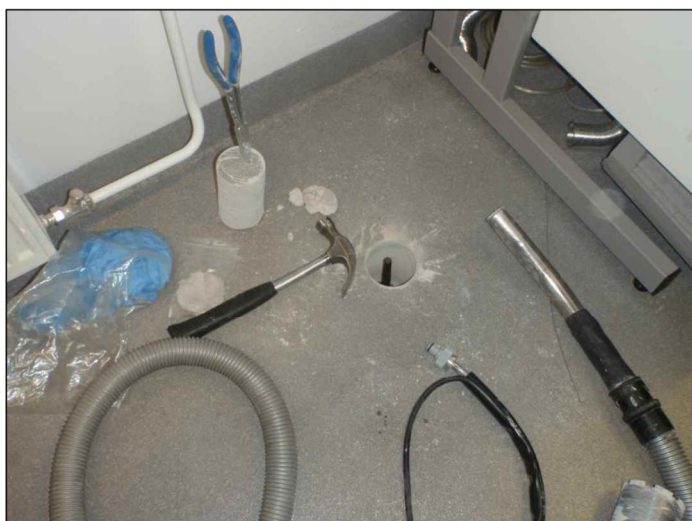
- | | |
|------------|---|
| 1. ~3 mm | Akryylibetonipinnoite |
| 2. ~145 mm | Pintabetonilaatta |
| 3. - | Suodatinkangas (MNMK 23.05._1) |
| 4. ~265 mm | Kevytsora |
| 5. - | Kova pinta =väestönsuojan holvin yläpinta |



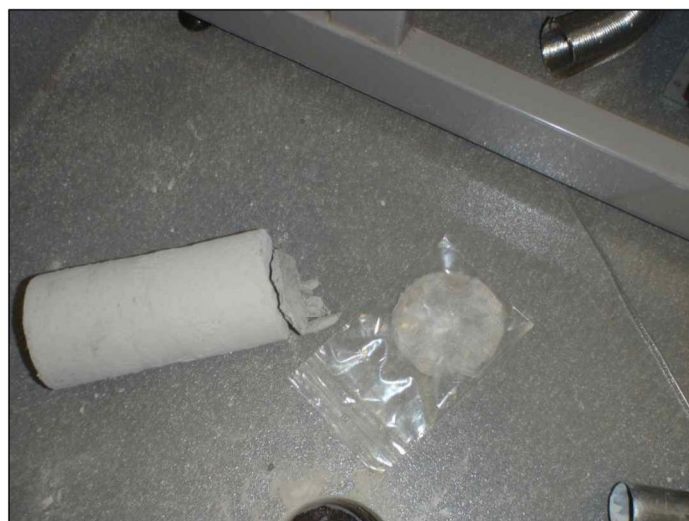
HAVAINNOT

- Tilassa pyritään pitämään vakio-olosuhteet 23°C ja 50 % RH --> Ilman kostutus.
- Rakennekosteus kevytsorakerroksen alaosastä sisäilman olosuhteet

•• RH = 38 %	••• RH = 54 %
•• T = 21,4 °C	••• T = 21,7 °C
•• T _d = 6,6 °C	••• T _d = 12,1 °C
•• abs = 7,2 g/m ³	••• abs = 10,4 g/m ³
- Rakenneavausreiästä tuntui selkeä ilmavirtaus huonetilaa kohti.
- Tilan lattiaan porattu reikä RA 23.5._1.1 Ø~10 mm poralla ja varmistettu rakenteen muuttuminen rakennepiirustuksissa esitetyn mukaan.



KUVA 1: Rakenneavaus



KUVA 2: Porauslieriö ja näyte suodatinkankaasta

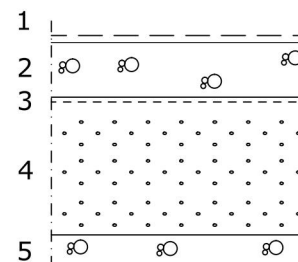
 HAVAITOKORTTI	Ramboll Finland Oy Ylistönmäentie 26 40500 Jyväskylä puh. 020 755 7170 fax 020 755 7171	Työnumero J12467-31-02	Havaintojen päivämäärä ja 23.5.2013	aika (klo) -
	Tekijä(t) Tuomas Tahvonen		Tietoja päivitetty -	
Kohde VTT, Koivurannantie 1 Jyväskylä	Tila 1516	Lisätietoja Lattia / alapohja, laajennusosa		Tunniste RA 23.5._2
Tutkimus Kerroksellisen lattiarakenteen kantavan alapohjan päällä				

Ensimmäisen kerroksen tilan 1516 lattiaan timanttikorattiin Ø80 mm reikä.

VIITTEELLINEN LEIKKAUS RAKENTEESTA

HAVAITUT RAKENNEKERROKSET

- | | |
|------------|--|
| 1. 2 mm | Muovimatto |
| 2. 120 mm | Pintabetonilaatta |
| 3. - | Suodatinkangas (MNMK 23.05._2) |
| 4. ~200 mm | Kevytsoora |
| 5. - | Kova pinta =kantavan alapohjalaatan yläpinta |

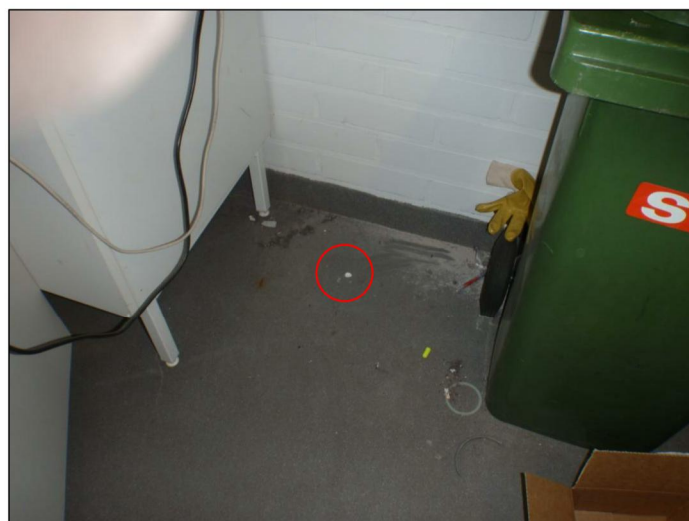


HAVAINNOT

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Rakennekosteus kevytsorakerroksen alaosaasta <ul style="list-style-type: none"> •• RH = 53 % •• T = 17,0 °C •• T_d = 7,3 °C •• abs = 7,6 g/m³ | sisäilman olosuhteet <ul style="list-style-type: none"> ••• RH = 42 % ••• T = 22,6 °C ••• T_d = 9,0 °C ••• abs = 8,3 g/m³ |
| <ul style="list-style-type: none"> Tilan edustalle käytävän 1502 lattiaan porattu reikä RA 23.5._2.1 Ø~10 mm poralla ja varmistettu rakenteen muuttuminen rakennepiirustuksissa esitetyn mukaan. | |



KUVA 1: Rakenneavaus RA 23.5._2



KUVA 2: Paikattu RA 23.5._2.1 käytävän 1502 lattiassa

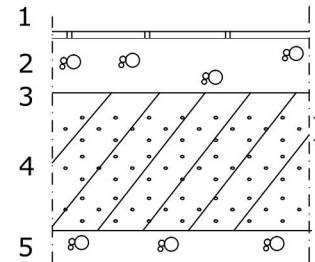
RAMBOLL HAVAITOKORTTI	Ramboll Finland Oy Ylistönmäentie 26 40500 Jyväskylä puh. 020 755 7170 fax 020 755 7171	Työnumero J12467-31-02	Havaintojen päivämäärä ja aika (klo) 24.5.2013 -
		Tekijä(t) Tuomas Tahvonen	Tietoja päivitetty -
Kohde VTT, Koivurannantie 1 Jyväskylä	Tila 1038/1029	Lisätietoja Lattia / alapohja, alkup. osa	Tunniste RA 24.5._1 ja _2
Tutkimus Kerroksellisen lattiarakenteen tutkiminen kantavan alapohjan päällä			

Ensimmäisen kerroksen kerrokselliseen alapohjarakenteeseen timanttikorattiin Ø80 mm reikä tilassa 1038 ja Ø110 mm reikä tilassa 1029. Molemmat tilat sijaitsevat rakennuksen alkuperäisellä osalla.

VIITTEELLINEN LEIKKAUS RAKENTEESTA

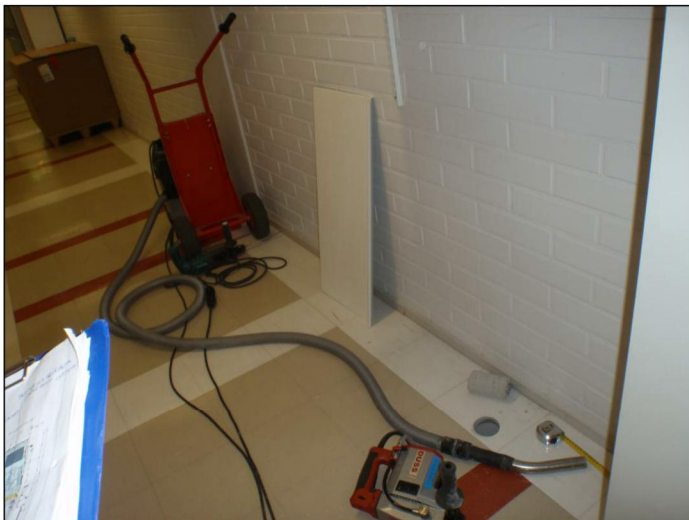
HAVAITUT RAKENNEKERROKSET

- | | |
|-----------------|---|
| 1. 2 / 8 mm | Vinyylilaatta (RA 23.5._3) / keraaminen laatta (RA 23.5._4) |
| 2. 100...120 mm | Pintabetonilaatta |
| 3. 165 mm | Kevytsoorabetoni |
| 4. - | Kova pinta =kantavan alapohjalaatan yläpinta |



HAVAINNOT

- Rakenneavauksen RA 24.5._1 kohdalla lattialaatat ovat irti alustastaan usean neliömetrin alueella.
- ~1,5 metriä rakenneavauskohdasta RA 24.5._1 on lattiassa halkeama, joka jatkuu väliseinässä.
- Rakenteen sisällä ei havaittu näkyviä viitteitä vaurioista.



KUVA 1: Rakenneavaus RA 24.5._1



KUVA 2: RA 24.5._1 lähempää



KUVA 3: Rakenneavaus RA 24.5._2



KUVA 4: Kuvia rakenneavauskohdista

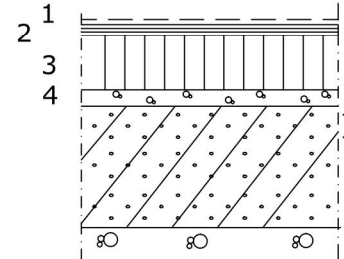
 HAVAITOKORTTI	Ramboll Finland Oy Ylistönmäentie 26 40500 Jyväskylä puh. 020 755 7170 fax 020 755 7171		Työnumero J12467-31-02	Havaintojen päivämäärä ja 24.5.2013	aika (klo) -
	Tekijä(t) Tuomas Tahvonen			Tietoja päivitetty -	
Kohde VTT, Koivurannantie 1 Jyväskylä	Tila 1027	Lisätietoja Lattia / alapohja, alkup. osa	Tunniste RA 24.5._3		
Tutkimus Kylmähuoneen lattairakenteen tutkiminen					

Kylmähuoneen 1027 lattiaan porattiin Ø80 mm reikä rasiaporalla.

VIITTEELLINEN LEIKKAUS RAKENTEESTA

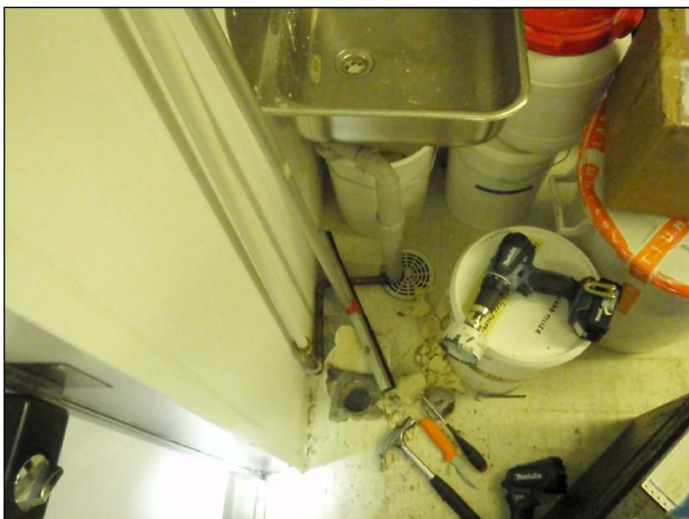
HAVAITUT RAKENNEKERROKSET

- | | |
|-----------|---|
| 1. ~2 mm | Muovimatto |
| 2. ~18 mm | (filmi)vaneri |
| 3. 100 mm | Polyuretaanitäyteinen peltielementti (pelti-PU-pelti) |
| 4. - | Betoni (todennäköisesti tasausbetoni, jonka alla on kevytsorabetoni jakantava alapohjalaatta) |



HAVAINNOT

- Todennäköisesti samankaltainen rakenne on myös toisessa kylmähuoneessa tilassa 1023.
- Filmivaneri on vaurioitunut. Vaneri on pehmennyt kahden tiiviin pinnan välissä.
- Muovimaton liittymät ovat paikoin epätiivittä.
- Kylmähuoneen lattia on kutakuinkin samassa korossa viereisen käytävän lattian kanssa. Kylmähuoneen kohdalla lattiassa ei ole pintabetonilaattaa.
- Kylmähuoneen eteen käytävälle 1053 porattiin lattiaan Ø10 mm reikä (RA 24.5._3.1). Poraustuntuman perusteella käytävän lattiarakenne ei poikkea rakenneavauksesta RA 24.5._1.
- Ennen rakenneavauksia kylmähuoneissa 1023 ja 1027 tehtiin lattioiden tarkastelu pintakosteudenosoittimella. Pintakosteustarkastelu viittaa rakenteen kosteusjakauman vaihteluun. Rakenteessa olevat metallipinnat ovat voineet aiheuttaa epätarkkuutta pintakosteustarkasteluun, minkä vuoksi pintakosteudenosoittimen havaintoihin tulee suhtautua varauksella.



KUVA 1: Rakenneavaus RA 24.5._3



KUVA 2: Rakenneavaus lähempää

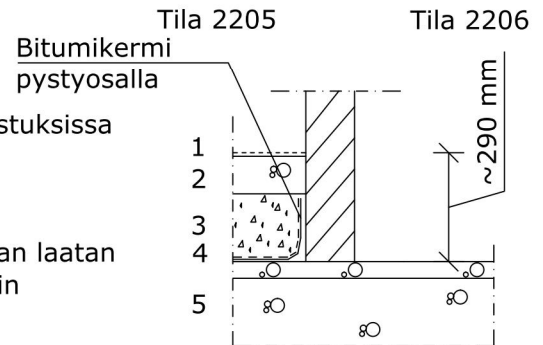
 HAVAINNOKORTTI	Ramboll Finland Oy Ylistönmäentie 26 40500 Jyväskylä puh. 020 755 7170 fax 020 755 7171	Työnumero J12467-31-02	Havaintojen päivämäärä ja 24.5.2013	aika (klo) -
		Tekijä(t) Tuomas Tahvonen	Tietoja päivitetty -	
Kohde VTT, Koivurannantie 1 Jyväskylä	Tila 2205/2206	Lisätietoja Välipohja, asunto-osa	Tunniste RA 24.5._4	
Tutkimus Kerroksellisen lattiarakenteen tutkiminen väestönsuojan yläpuolella				

Tiloja jakavan tiilimuurauksen alaosa irrotettiin tiili tilassa 2206, mistä päästiin tutkimaan tilan 2205 lattiassa olevaa rakennetta.

HAVAITUT RAKENNEKERROKSET

- | | |
|-----------------|---|
| 1. ~2 mm | Muovimatto |
| 2. - mm | Betonilaatta (paksuutta ei mitattu, vanhoissa piirustuksissa 100 mm) |
| 3. 150...200 mm | Hiekkatäyttö |
| 4. - | Muovi |
| 5. - | Kova pinta = pintabetonin / väestönsuojan kantavan laatan yläpinta. Vanhassa rakennetyypissä esitetyn kermin olemassaoloa ei varmistettu. |

VIITTEELLINEN LEIKKAUS RAKENTEESTA



Tilan 2206 lattiaan porattiin ~200 mm reikä Ø10 mm poralla (RA 24.5._4.1). Havaintojen mukaan lattiassa ei ole kerroksellisia rakenteita. Asiakirjatarkastelun perusteella lattian paksuus on noin 430...460 mm, minkä perusteella väestönsuojan holvin päällä voi olla pintabetoni/tasausvalu.

HAVAINNOT

- | | |
|--|------------------------------|
| • Hiekkatäytön rakennekosteus | ja sisäilman olosuhteet |
| • RH = 100 % | • RH = 36 % |
| • T = 22,6 °C | • T = 22,8 °C |
| • T _d = 22,7 °C | • T _d = 7,1 °C |
| • abs = 20,2 g/m ³ | • abs = 7,5 g/m ³ |
| • Hiekkatäyttö tuntui käsin selkeästi kostealta. | |



KUVA 1: Yleiskuva



KUVA 2: Rakenneavaus lähempää

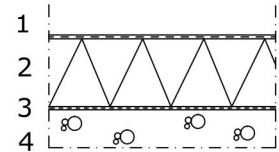


KUVA 3: Kuvia

RAMBOLL HAVAINNOKORTTI	Ramboll Finland Oy Ylistönmäentie 26 40500 Jyväskylä puh. 020 755 7170 fax 020 755 7171	Työnumero J12467-31-02	Havaintojen päivämäärä ja 5.6.2013	aika (klo) -
		Tekijä(t) Tuomas Tahvonen	Tietoja päivitetty -	
Kohde VTT, Koivurannantie 1 Jyväskylä	Tila Vesikatto	Lisätietoja Yläpohja	Tunniste RA 5.6._1 ja _2	
Tutkimus Rakenteiden ja havaittujen vuotojälkien syiden selvittäminen				

Rakennuksen laajennusosan vesikatonlehtiin rakennettiin RA 5.6._1 formerihallin sisäkatossa näkyvän vuotojäljen läheisyyteen. Rakennuksen alkuperäisen osan vesikatonlehtiin rakennettiin RA 5.6._2 kattoikkunan viereen. Rakennusurakoitsija vastasi vesikaton saattamisesta tiiviiksi.

VIITTEELLINEN LEIKKAUS RAKENTEESTA



HAVAITUT RAKENNEKERROKSET

RA 5.6._1 (laajennusosa)

1. ~10 mm Bitumikermikate
2. 30+160 mm Lämmöneriste, yläpinnassa uritettu eriste, urat harjaa kohti
3. - Höyrynsulkukermi (alumiinilaminoitu bitumikermi)
4. - Betonipinta

RA 5.6._2 (alkuperäinen osa)

1. ~10 mm Bitumikermikate
2. 80+80 mm Lämmöneriste (ei uritusta)
3. - Höyrynsulkumuovi, alumiinipintainen
4. - Betonipinta

HAVAINNOT

- Rakennuksen alkuperäisellä osalla ei ole rakenteen uritettua villaa yläpohjan eristetilan tuulettamiseksi. Harjalla on alipainetuulettimet.
- Rakennuksen alkuperäisellä osalla höyrynsulkumuovin saumoja ei ole teipattu.
- RA 5.6._1 yhteydessä ei havaittu merkkejä vaurioista. Sisäkatossa näkyvien vuotojälkien kohdalla on kulkusilta vesikatonlehti. Kulkusillan teräsjalat lävistävät vesikatteen. Läpivienneissä ei havaittu näkyviä vaurioita vuotojälkien läheisyydessä.



KUVA 1: Rakennusosa RA 5.6._1 (laajennusosa)



KUVA 2: Rakennusosa RA 5.6._2 (alkuperäinen osa)

RAMBOLL HAVAITOKORTTI	Ramboll Finland Oy Ylistönmäentie 26 40500 Jyväskylä puh. 020 755 7170 fax 020 755 7171	Työnumero J12467-31-02	Havaintojen päivämäärä ja aika (klo) 5.6.2013 -
		Tekijä(t) Tuomas Tahvonen	Tietoja päivitetty -
Kohde VTT, Koivurannantie 1 Jyväskylä	Tila IV-suojakatos	Lisätietoja Välipohja	Tunniste RA 5.6._3 ja _4
Tutkimus Rakenteiden selvittäminen IV-suojakatosten lattiassa			

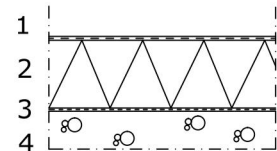
IV-katosten tuloilmapuolen lattiaan timanttikorattiin Ø80 mm reiät. Rakennearaus RA 5.6._3 tehtiin alkuperäiselle osalle (keskimmäinen katos) ja RA 5.6._4 laajennusosalle.

VIITTEELLINEN LEIKKAUS RAKENTEESTA

HAVAITUT RAKENNEKERROKSET

RA 5.6._2 (alkuperäinen osa)

1. ~2 mm Muovimatto
2. 105...115 mm Pintabetonilaatta
3. - irrotuskaista (RA 5.6._3: Muovi, RA 5.6._4: kuitukangas)
4. 160 mm Mineraalivilla
5. - Höyrynsulkumuovi, alumiinipintainen



HAVAINNOT

- Rakennuksen alkuperäisellä osalla lattiapinnoite (=vedeneriste) on epätiivis. Muovimaton ylösnostot ovat paikoin irronneet ja saumat auenneet.
- Rakennuksen alkuperäisellä osalla IV-katoksessa ei havaittu vedenpoistoreittiä.
- IV-kammioiden rakenneliittymiä on tiivistetty PU-vaahdolla ja elastisella tiivistysmassalla.
- Eristetty välipohjarakenne katkeaa läpivientien kohdalle tehtyihin ylösnostoihin (kevytsorabetoniharkkomuuraus). Läpivientien kohdilla ei ole lämmöneristettä.



KUVA 1: Rakennearaus RA 5.6._3 (alkuperäinen osa)



KUVA 2: Rakennearaus RA 5.6._4 (laajennusosa)

RAMBOLL HAVAINNOKORTTI	Ramboll Finland Oy Ylistönmäentie 26 40500 Jyväskylä puh. 020 755 7170 fax 020 755 7171	Työnumero J12467-31-02	Havaintojen päivämäärä ja 5.6.2013	aika (klo) -
		Tekijä(t) Tuomas Tahvonen		Tietoja päivitetty -
Kohde VTT, Koivurannantie 1 Jyväskylä	Tila -	Lisätietoja IV-kuilut, koehalli	Tunniste Kanaalin tarkistus	
Tutkimus Lattiakanaaleissa käytettyjen rakenteiden ja puhtauden selvittäminen				

Lattiakanaaleita katselmoitiin tarkastusluukuista ja IV-kuiluihin avonaisista läpivienneistä. Joitakin kanaalin osia katselmoitiin kanaalissa kulkemalla.

HAVAINNOT

IV-kuilujen kohdalla kulkeva kanaali, toimisto-/laboratorio-osa

- Kanaalin osia tarkasteltiin IV-roiloista.
- Kanaaleissa on pölyä ja rakennusjätettä, lähinnä kiviaineisia epäpuhtauksia (betonointipurseet, hiekka).
- Kanaalin katon kannatus on toteutettu teräspoimulevyllä (rak.piiirustusten mukaan).
- Kanaalissa on yksittäisiä työnaikaisia puutukia.
- Yhdessä viemäriputkessa havaittiin epämääräinen liitos (onko isompi putki vain suojana vai onko liitos epätiivis?), ks. kuva 3.
- Kanaalin seinien alaosissa on jälkiä, jotka voivat viitata maaperästä nousevaan kosteuteen.

Koehallissa kulkeva kanaali

- Kanaalia katselmoitiin tarkastusluukuista kanaaliin laskeutumalla ja osassa kanaaleja kulkemalla.
- Kanaaleissa on runsaasti paperiperäistä (käytöstä kanaaliin päässyt) jätettä ja hiiren ulosteilta näyttäviä epäpuhtauksia etenkin pajatilan ja metsähallin alueilla. Kanaalin pohjalla on melko yhtenäinen kartonki/paperi.
- Kanaali on hieman puhtaampi poltto- ja pienpolttohallien alueella.



KUVA 1: Kanaali IV-katosten kohdalla (toimisto-/laboratorio-osa)



KUVA 2: Kanaali koehallissa

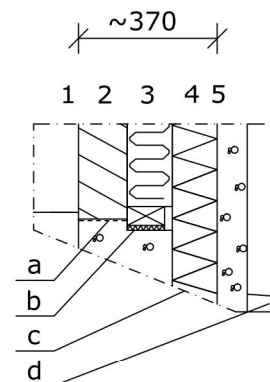


KUVA 3: Kuvia kanaalista

RAMBOLL HAVAITOKORTTI	Ramboll Finland Oy Ylistönmäentie 26 40500 Jyväskylä puh. 020 755 7170 fax 020 755 7171	Työnumero J12467-31-02	Havaintojen päivämäärä ja aika (klo) 27.6.2013 -
	Tekijä(t) Tuomas Tahvonen		Tietoja päivitetty -
Kohde VTT, Koivurannantie 1 Jyväskylä	Tila 1026, 1042	Lisätietoja 1. krs laboratoriot, ulkoseinät	Tunniste RA 27.6._1 ja _2
Tutkimus Ulkoseinän alapohjaliittymän tutkiminen alkuperäisellä osalla			

Ulkoseinän alaosa tutkittiin sisäpuolelta tehdyin rakenneavauksin tiloissa 1026 ja 1042. Tilassa 1026 purettiin seinälatoitusta ja piikattiin tiiltä. Tilassa 1042 porattiin irti tiili.

VIITTEELLINEN LEIKKAUS RAKENTEESTA



HAVAITUT RAKENNEKERROKSET (rakenneavaus tehty irrottamalla tiili sisäpuolelta)

1. 130 mm Sisäpuolinen kahi-muuraus (maalipinta tilassa 1042, keraaminen laatta, kiinnityslaasti ja tasoite tilassa 1026)
2. 120 mm Mineraalivilla + puukoolausta (kestopuu), mahdollinen työvara
3. 120 mm Mineraalivilla (kivivilla, sokkelihalkaisu), mahdollinen työvara
4. - Betonipinta (sokkeli)
 - a. Muovi sokkelipalkin ja tiilimuurausten välissä
 - b. Muovilaminointu mieraalivillakaista alapuu
 - c. Sokkelihalkaisun min.villa jatkuu lattiatasosta alaspäin ainakin 400 mm
 - d. Maanpinta on noin 200...250 mm lattiapintaa alempana tilan 1026 kohdalla.

HAVAINNOT

- Rakenne vastaa vanhoissa suunnitelma-asiakirjoissa esitettyä.
- Tilassa 1026 laatat irtosivat rakenneavauskohdalla melko helposti. Kiinnitys tiilialustaan oli välttävä. Laatat hajosivat irrotettaessa.



KUVA 1: Rakenneavaus 27.6._1 tilassa 1026



KUVA 2: Rakenneavaus 27.6._2 tilassa 1042



KUVA 3: RA 27.6._1
rakennekerroksia



KUVA 4: RA 27.6._2
rakennekerroksia

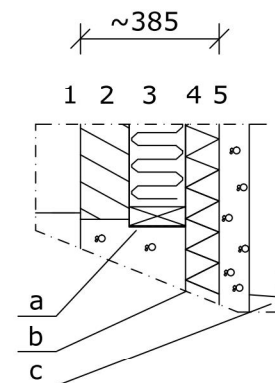


KUVA 5: RA 27.6._2
rakennekerroksia

RAMBOLL HAVAINNOKORTTI	Ramboll Finland Oy Ylistönmäentie 26 40500 Jyväskylä puh. 020 755 7170 fax 020 755 7171		Työnumero J12467-31-02	Havaintojen päivämäärä ja 27.6.2013	aika (klo) -
	Tekijä(t) Tuomas Tahvonen			Tietoja päivitetty -	
Kohde VTT, Koivurannantie 1 Jyväskylä	Tila 1516	Lisätietoja 1. krs laboratoriot, ulkoseinät	Tunniste RA 27.6._3		
Tutkimus Ulkoseinän alapohjaliittymän tutkiminen laajennusosalla					

Ulkoseinän alaosa tutkittiin tilassa 1516 irrottamalla sisäpuolelta toiseksi alin tiili.

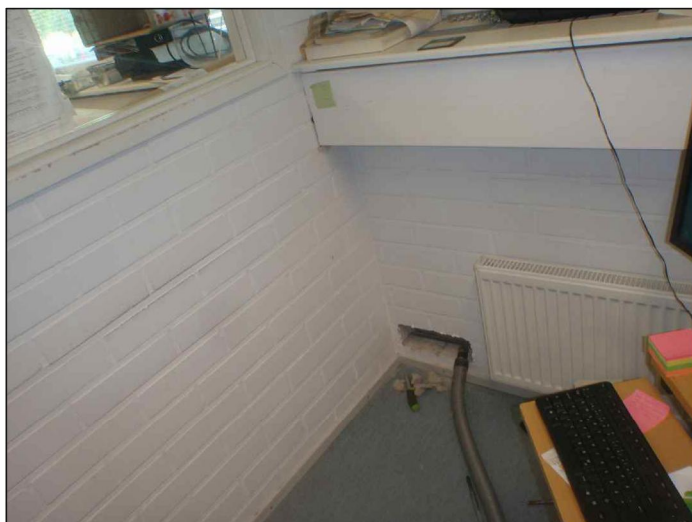
VIITTEELLINEN LEIKKAUS RAKENTEESTA



HAVAITUT RAKENNEKERROKSET (rakenneavaus tehty irrottamalla tiili sisäpuolelta)

1. 130 mm Sisäpuolinen kahi-muuraus, maalipinta
2. 150 mm Mineraalivilla + puukoolaus
3. ~100 mm Mineraalivilla (kivivilla, sokkelihalkaisu)
4. - Betonipinta (sokkeli)
- a. Bitumikermi alapuun alla
- b. Sokkelihalkaisun min.villa jatkuu lattiatasosta alaspäin ainakin 400 mm
- c. Maanpinta on noin 200 mm lattiapintaa alempana tilan 1516 kohdalla.

- Vanhoissa suunnitelma-asiakirjoissa sokkelihalkaisun eristeeksi on esitetty EPS-eriste. Sokkelihalkaisun eristepaksuus vaihtelee seinän eri osissa.



KUVA 1: Rakenneavauksen sijoittuminen tilassa 1516



KUVA 2: Rakennekerrokset



KUVA 3: Kuvia rakenneavauksesta

Tilaaaja: Ramboll Finland Oy
Tutkimuskohde: VTT:n toimitilat/koehalli
Näytteenottaja: Tuomas Tahvonen
Näytteenottopäivä: 15.-23.5.2013
Näytteet vastaanotettu laboratorioon: 5.6.2013
Analysointi aloitettu: 6.6.2013

1 NÄYTTEIDEN ANALYSOINTI

Laboratorioon toimitetut materiaalinäytteet on analysoitu materiaalinäytteiden laimennossarjaviljelyn (MATLAI) menetelmäohjeen mukaisesti (Asumisterveysohje 2003, Asumisterveysopas 2009). Näytteet on viljelty 2% mallasagarille (sienet), DG18-agarille (sienet) ja THG (Tryptoni-hiiva-uute) –agarille (bakteerit, sädesienet). Kasvatusalustoja on inkuboitu lämpökaapissa +25 °C:ssa 7 vrk:tta (sienet ja kokonaisbakteerit) ja 14-17 vrk:tta (aktinobakteerit). Inkuboinnin jälkeen pesäkkeet on laskettu ja sienet tunnistettu laji- tai sukutasolle valomikroskoopin avulla.

2 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Näytteenottopaikat, näytteiden materiaali, materiaalinäytteiden mikrobipitoisuudet ja mikrobilajit on esitetty taulukossa 1 yksikössä pmy/g (pmy=pesäkkeen muodostava yksikkö). Tulokset esitetään kahden merkitsevän numeron tarkkuudella.

Menetelmän määrittäysraja on 45 pmy/g.

Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä.

Materiaalinäytteen laimennossarjaviljelyssä (Asumisterveysohje 2003, Asumisterveysopas 2009) sieni-itiöpitoisuus > 10 000 pmy/g, bakteeripitoisuus > 100 000 pmy/g ja aktinobakteeripitoisuus > 500 pmy/g viittaavat mikrobivaurioon tutkitussa materiaalissa. Yksittäisten kosteusvaurioidikaattoreiden esiintyminen näytteissä on tavanomaista.

25.06.13

2 (4)

Taulukko 1. Materiaalinäytteiden mikrobipitoisuudet ja sienilajisto, pmy/g.

Näyte 1. MNMIK 15.5. 1 ulkoseinän sisäosa / mineraalivilla				
2 % mallasagar	DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta	
		Aktinobakteerit <45	ei viitettä vauriosta	
		Muut bakteerit <45		
Sieni-itiöt yhteensä <45	Sieni-itiöt yhteensä <45	Bakteerit yhteensä <45		
Näyte 2. MNMIK 16.5. 1 ulkoseinän sisäosa / mineraalivilla				
2 % mallasagar	DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta	
	steriilit 460	Aktinobakteerit <45	ei viitettä vauriosta	
		Muut bakteerit <45		
Sieni-itiöt yhteensä <45	Sieni-itiöt yhteensä 460	Bakteerit yhteensä <45		
Näyte 3. MNMIK 16.5. 2 ulkoseinän sisäosa / mineraalivilla				
2 % mallasagar	DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta	
		Aktinobakteerit <45	ei viitettä vauriosta	
		Muut bakteerit <45		
Sieni-itiöt yhteensä <45	Sieni-itiöt yhteensä <45	Bakteerit yhteensä <45		
Näyte 4. MNMIK 16.5. 3 ulkoseinän sisäosa / mineraalivilla				
2 % mallasagar	DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta	
		Aktinobakteerit <45	ei viitettä vauriosta	
		Muut bakteerit <45		
Sieni-itiöt yhteensä <45	Sieni-itiöt yhteensä <45	Bakteerit yhteensä <45		
Näyte 5. MNMIK 16.5. 4 ulkoseinän sisäosa / mineraalivilla				
2 % mallasagar	DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta	
Phoma* 460		Aktinobakteerit <45	ei viitettä vauriosta	
		Muut bakteerit <45		
Sieni-itiöt yhteensä 460	Sieni-itiöt yhteensä <45	Bakteerit yhteensä <45		
Näyte 6. MNMIK 17.5. 1 ulkoseinän sisäosa / mineraalivilla				
2 % mallasagar	DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta	
steriilit 460		Aktinobakteerit <45	ei viitettä vauriosta	
		Muut bakteerit 460		
Sieni-itiöt yhteensä 460	Sieni-itiöt yhteensä <45	Bakteerit yhteensä 460		
Näyte 7. MNMIK 17.5. 2 ulkoseinän sisäosa / mineraalivilla				
2 % mallasagar	DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta	
	Penicillium 45	Aktinobakteerit <45	ei viitettä vauriosta	
		Muut bakteerit 45		
Sieni-itiöt yhteensä <45	Sieni-itiöt yhteensä 45	Bakteerit yhteensä 45		
Näyte 8. MNMIK 17.5. 3 ulkoseinän sisäosa / mineraalivilla				
2 % mallasagar	DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta	
steriilit 460		Aktinobakteerit <45	ei viitettä vauriosta	
		Muut bakteerit <45		
Sieni-itiöt yhteensä 460	Sieni-itiöt yhteensä <45	Bakteerit yhteensä <45		

Analyysivastauksen osittainen kopioiminen ilman ISS Proko Oy:n sisäilmalaboratorion kirjallista lupaa on kielletty.

ISS Proko Oy**Kiinteistöjen käytön ohjaus**

PL 590, 40101 Jyväskylä
 Palokankaantie 18, 40320 Jyväskylä

Puhelin
 Internet

0205 155
 www.iss.fi

Y-tunnus
 Kotipaikka

0920253-0
 Helsinki

25.06.13

3 (4)

Näyte 9. MNMIK 17.5. 4 / kipsilevyn kartonki						
2 % mallasagar		DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta		
hiivat, vaaleat	45		Aktinobakteerit	<45	ei viitettä vauriosta	
steriilit	90		Muut bakteerit	45		
Sieni-itiöt yhteensä	135	Sieni-itiöt yhteensä	<45	Bakteerit yhteensä	45	
Näyte 10. MNMIK 17.5. 5 ulkoseinän sisäosa / mineraalivilla						
2 % mallasagar		DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta		
steriilit	910	steriilit	910	Aktinobakteerit	<45	ei viitettä vauriosta
				Muut bakteerit	<45	
Sieni-itiöt yhteensä	910	Sieni-itiöt yhteensä	910	Bakteerit yhteensä	<45	
Näyte 11. MNMIK 17.5. 6 ulkoseinän sisäosa / mineraalivilla						
2 % mallasagar		DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta		
muut sienet	460		Aktinobakteerit	<45	ei viitettä vauriosta	
			Muut bakteerit	460		
Sieni-itiöt yhteensä	460	Sieni-itiöt yhteensä	<45	Bakteerit yhteensä	460	
Näyte 12. MNMIK 17.5. 7 väliseinän sisältä / rakennusjäte, pöly						
2 % mallasagar		DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta		
Aspergillus fumigatus*	180	Paecilomyces*	180	Aktinobakteerit*	180	epätavanomainen lajisto
Rhizopus	45	Eurotium*	590	Muut bakteerit	590	
Paecilomyces*	45	Aspergillus versicolor*	45			
Aspergillus niger°	320	Penicillium	770			
Penicillium	500	steriilit	140			
Aspergillus	90	Aspergillus niger°	180			
Sieni-itiöt yhteensä	1180	Sieni-itiöt yhteensä	1905	Bakteerit yhteensä	770	
Näyte 13. MNMIK 23.5. 1 kerroksellinen välipohja / kuitukangas						
2 % mallasagar		DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta		
steriilit	45		Aktinobakteerit	<45	ei viitettä vauriosta	
			Muut bakteerit	<45		
Sieni-itiöt yhteensä	45	Sieni-itiöt yhteensä	<45	Bakteerit yhteensä	<45	
Näyte 14. MNMIK 23.5. 2 kerroksellinen välipohja / kuitukangas						
2 % mallasagar		DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta		
Cladosporium	140		Aktinobakteerit	<45	ei viitettä vauriosta	
			Muut bakteerit	<45		
Sieni-itiöt yhteensä	140	Sieni-itiöt yhteensä	<45	Bakteerit yhteensä	<45	

<45 = alle määritysrajan, kasvustoa ei esiintynyt

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi

° = kosteusvaurioindikaattorimerkitys vielä avoin

steriilit = pesäkkeitä, jotka eivät käytettävillä kasvualustoilla muodosta itiöitä



Niina Kempainen
laboratorioanalyttikko, AMK

Analyysivastauksen osittainen kopioiminen ilman ISS Proko Oy:n sisäilmalaboratorion kirjallista lupaa on kielletty.

ISS Proko Oy

Kiinteistöjen käytön ohjaus

PL 590, 40101 Jyväskylä
Palokankaantie 18, 40320 Jyväskylä

Puhelin
Internet

0205 155
www.iss.fi

Y-tunnus
Kotipaikka

0920253-0
Helsinki



25.06.13

4 (4)

JAKELU

Ramboll Finland Oy, Tuomas Tahvonen
ISS Proko Oy, Jyväskylä

Kirjallisuusviitteet:

Asumisterveysohje. Asuntojen ja muiden oleskelutilojen fysikaaliset, kemialliset ja mikrobiologiset tekijät. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita, 2003:1. Helsinki.

Asumisterveys Opas. Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen (STM:n oppaita 2003:1) soveltamisopas. Ympäristö- ja terveystietä, Pori, 2009.

Analyysivastauksen osittainen kopioiminen ilman ISS Proko Oy:n sisäilmalaboratorion kirjallista lupaa on kielletty.

ISS Proko Oy
Kiinteistöjen käytönohjaus

PL 590, 40101 Jyväskylä
Palokankaantie 18, 40320 Jyväskylä

Puhelin
Internet

0205 155
www.iss.fi

Y-tunnus
Kotipaikka

0920253-0
Helsinki