Niittykappeli – Mikrobitutkimus rakenteista ja arvio rakennuksen kunnosta sisäilman kannalta

Projekti 310512

27.6.2018

WSP Finland Oy
Heikkiläntie 7, 00210 Helsinki
Puhelin 0207 864 11
Y-tunnus 0875416-5
etunimi.sukunimi@wsp.com
www.wsp.com

Sisällysluettelo

1. Kohde ja lähtötiedot ... 3

1.1. Yleistiedot ... 3

1.2. Tehtävä ja lähtötilanne ... 3

1.3. Tutkimuksen rajaus ja luotettavuus ... 3

2. Tutkimukset sisäilmasta ... 5

2.1. Sisäilmatutkimus 2014 - Yhteenveto ... 5

2.2. Sisäilmatutkimus 2017 - Yhteenveto ... 6

3. Rakenteiden mikrobitutkimukset ... 7

4. Aistinvaraiset havainnot kohteelta ... 8

5. Havainnot kuntoarviosta ... 10

6. Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset ... 11

Liitteet

Liite 1 Mikrobianalyysi
Liite 2 Tutkimuskartta
Liite 3 Sisäilmatutkimus 2014
Liite 4 Sisäilmatutkimus 2017
Liite 5 Kuntoarvio 2011

1. Kohde ja lähtötiedot

1.1. Yleistiedot

Tilaaja:	Espoon seurakuntayhtymä Kirkkokatu 1 02700 Espoo antero.stenman@evl.fi
Kuntotutkimuksen tekijä:	WSP Finland Oy Heikkiläntie 7 00210 Helsinki Työn vastuuhenkilö: Rakennusterveysasiantuntija Paulus Hedenstam paulus.hedenstam@wspgroup.fi puh. +358 207 864 253
Kohde:	Niittykappeli Niittykuja 1, 02200 Espoo

Tutkimuksen kohteena on Espoon Niittykappeli. Kappelissa on kellarikerroksen lisäksi kaksi muuta kerrosta. Rakennus on pääosin puurakenteinen ja kellaritiloissa rakenteet ovat betonia.

Tutkimuksessa oli lähtötietoina käytössä seuraavat suunnitelmat ja asiakirjat:

- Sisäilman mikrobitutkimuksia 2 kpl (2014 & 2017)
- Kuntoarvio (2010)

1.2. Tehtävä ja lähtötilanne

Rakennuksessa on saatujen tietojen perusteella koettu sisäilmaongelmia ja oireilua. Rakennus on ollut tyhjillään useamman vuoden.

Lähtötiedoksi saadussa kuntoarviossa on havaittu sisäilmaa heikentäviä kosteusvaurioita sekä pintakosteusmittauksissa viitteitä kosteudesta. Sisäilmaan liittyvissä mittauksissa on viitteitä mikrobivaurioista.

Tämän toimeksiannon tarkoitus on selvittää, että ovatko kohteen rakenteet mikrobivaurioituneet. Tämä todennetaan keräämällä materiaalinäytteitä rakenteista mikrobitutkimusta varten. Lisäksi edellisistä raporteista poimitaan oleellisimmat asiat tähän raporttiin ja tehdään loppupäätelmät rakennuksen kunnostustarpeesta. Tavoitteena on eri tutkimusmenetelmillä selvittää eri rakenneosien puutteiden ja vaurioiden vaikutuksia sisäilmaan sekä arvioida niiden korjaustarpeita.

Kenttätutkimukset kohteella suoritettiin kesäkuussa 2018. Kenttätutkimukset suoritti rakennusterveysasiantuntija Ins. (AMK) Paulus Hedenstam ja insinööriopiskelija Tony Kataja.

1.3. Tutkimuksen rajaus ja luotettavuus

Tutkimus kattaa koko rakennuksen. Kohteen olemassa olevaan lähtötietoaineistoon perehdyttiin ennen varsinaista tutkimusta. Alkuperäisten suunnitteluasiakirjojen ja lähtötietojen perusteella määritettiin tarkemmin näytteenottokohdat. Rakenteet tarkastettiin lisäksi silmämääräisesti. Merkittävimmistä havainnoista otettiin valokuvat.

Rakenteille tehtiin silmämääräisen tarkastelun lisäksi seuraavat tutkimukset:

- Mikrobianalyysi materiaalista 12 kpl

Tutkittavien rakenteiden kunnosta saatiin tutkimuksilla varsin hyvä käsitys. Tutkimuksen luotettavuuden kannalta puutteina voidaan mainita seuraavat asiat:

- Näytteenotto rakenteista tehtiin pistemäisenä otantana, mikä voi aiheuttaa jonkinlaista epätarkkuutta tuloksiin.
- Mikrobivauriot voivat olla rakenteissa vanhoja ja mikrobit lisääntymiskyvyttömiä, joita ei tunnisteta kasvatusalustoilla. Lisääntymiskyvyttömät mikrobit voivat aiheuttaa kuitenkin terveyshaittoja.

Mikrobianalyysit tehtiin WSP:n laboratoriossa. Laboratorio on akkreditoitu (FINAS) testauslaboratorio T283, jonka pätevyysalueena ovat asumisterveyskemia ja -mikrobiologia (ilmanäytteet: VOC, TVOC ja Andersen), rakennusmateriaalinäyte sekä pintanäyte. Laboratoriolla on myös Eviran hyväksyntä mikrobiologisille ja kemiallisille asumisterveystutkimuksille.

Mikrobinäytteiden tulosten tulkinnassa ja terveyshaitan arvioimisessa on käytetty Valviran asumisterveysasetuksen uuden soveltamisohjeen (8/2016) osan IV raja-arvoja. Mikrobeille altistuminen ja oireilu ovat kuitenkin hyvin yksilöllisiä. Jotkut ihmiset voivat oireilla jo tavanomaisista mikrobipitoisuuksista erityisesti, jos he ovat altistuneet ko. mikrobeille aiemmin.

Kuntotutkimus sisältää ehdotuksen korjaustoimenpiteistä, mutta ennen korjaustöitä on tehtävä korjaussuunnittelu, jossa määritetään tarkemmin tehtävät korjaukset, käytettävät materiaalit, laatuvaatimukset ja laadunvarmistustoimenpiteet.

2. Tutkimukset sisäilmasta

2.1. Sisäilmatutkimus 2014 - Yhteenveto

Tähän on kerätty raportista näytteiden tulokset, raportti löytyy kokonaisuudessaan liitteestä 3. Sisätiloista kerättiin sisäilmanäytteitä mikrobianalyysia varten yhteensä 4 kpl Näytteitä kerättiin seuraavasti:

- Näyte SN1 – Sali (1.krs)
- Näyte SN2 – Keittiö (1.krs)
- Näyte SN3 – Kerhohuone (2.krs)
- Näyte SN4 – Käytävä (kellari)

Näytteiden tulkinta:

STM:n ohjeiden mukaan mikäli mikrobipitoisuudet ylittävät asuinrakennuksessa seuraavat arvot viittaa tulos mikrobilähteeseen sisätiloissa.

- Sieni-itiöt 100 cfu/m^3
- aktinobakteeripitoisuus (sädesienet) 10 cfu/m^3
- Mikäli bakteeripitoisuus ylittää 4500 cfu/m^3 on yleensä ilmanvaihdossa puutteita.
- Lisäksi sienilajiston perusteella voidaan saada viitteitä mikrobivauriosta.

Toimistorakennuksen osalta mikrobipitoisuudet ovat pienempiä kuin asuinrakennuksessa. Vastaavasti sieni-itiöiden osalta 50 cfu/m^3 ja aktinobakteeripitoisuuden (sädesienet) osalta 5 cfu/m^3 viittaavat mikrobilähteeseen sisätiloissa. Mikäli bakteeripitoisuus ylittää 600 cfu/m^3 on yleensä ilmanvaihdossa puutteita. Lisäksi sienilajiston perusteella voidaan saada viitteitä mikrobivauriosta.

- Sisäilmanäytteessä SN1 sieni-itiöiden pitoisuus on 208 cfu/m3 ja näytteessä esiintyy kosteusvauriolajistoja (A.fumigatus, A.penicilliodes, A.versicolor ja Sporobolomyces). Bakteereja näytteessä ei juuri esiinny ja aktinobakteereja (sädesienet) ei havaittu ollenkaan.
- Sisäilmanäytteessä SN2 sieni-itiöiden pitoisuus on 74 cfu/m3 ja näytteessä esiintyy kosteusvauriolajistoja (A.fumigatus, A.penicilliodes, A.versicolor, Oidiodendron, P.variotii ja Wallemia). Bakteereja näytteessä ei juuri esiinny ja aktinobakteereja (sädesienet) ei havaittu ollenkaan.
- Sisäilmanäytteessä SN3 sieni-itiöiden pitoisuus on 76 cfu/m3 ja näytteessä esiintyy kosteusvauriolajistoja (A.fumigatus, A.penicilliodes, A.versicolor ja Oidiodendron). Bakteereja näytteessä ei juuri esiinny. Aktinobakteerien (sädesienet) pitoisuus näytteessä on 4 cfu/m3
- Sisäilmanäytteessä SN4 sieni-itiöiden pitoisuus on 90 cfu/m3 ja näytteessä esiintyy kosteusvauriolajistoja (A.fumigatus, A.penicilliodes, A.restrictus, Geomyces, Oidiodendron ja Wallemia). Bakteereja näytteessä ei juuri esiinny. Aktinobakteerien (sädesienet) pitoisuus näytteessä on 4 cfu/m3
- Sieni-itiöiden osalta kaikissa näytteissä ylittyy mikrobivaurion toimistorakennuksen viitearvo 50 cfu/m3. Kaikissa näytteissä on runsaasti mikrobivaurioon viittaavaa sienilajistoa, jotka viittaavat mikrobivaurioon rakennuksessa.

2.2. Sisäilmatutkimus 2017 - Yhteenveto

Tähän on kerätty raportista näytteiden tulokset, raportti löytyy kokonaisuudessaan liitteestä 4. Sisäilmasta otettiin 2 kpl ilmanäytteitä 6-vaiheisella Andersen-keräimellä. Näytteet (VS1 ja VS2) kerättiin seuraavasti:

- VS 1, sali 1. kerros
- VS 2, sali 2. kerros

Näytteiden tulkinta:

Taulukko 1. Mikrobianalyysin tulokset

ILMANÄYTTEET				
	SIENET (cfu/m³)	**BAKTEERIT (cfu/m³)**	**SÄDESIENET (cfu/m³)**	**KOSTEUSVAURIOITA INDIKOIVAT MIKROBIT**
RAJA-ARVOT Asunnot	**100**	**4500**	**10**	
RAJA-ARVOT Toimistot	**50**	**600**	**5**	
NÄYTE	**PITOISUUS (cfu/m³)**			
VS 1	560	95	11	Aspergillus versicolor Aspergillus penicillioides Eurotium Wallemia Sädesienet
VS 2	630	95	14	Aspergillus versicolor Aspergillus penicillioides Eurotium Wallemia Sädesienet

- Ilmanäytteiden tulosten tulkintaohjeena on käytetty Asumisterveysohjeen 2003:1 raja-arvoja taajamassa sijaitseville asunnoille, sekä Työterveyslaitoksen Toimiston sisäilman tutkiminen –oppaan (2011) raja-arvoja toimistoille.
- Molemmissa näytteissä havaittiin raja-arvot ylittäviä mikrobipitoisuuksia sekä kosteusvaurioita indikoivia mikrobeja. Kosteusvaurioita indikoivista mikrobeista löydettiin Eurotium-, Wallemia- sekä Aspergillus-suvun mikrobeja. Myös sädesienet lajistona ovat kosteusvauriota indikoivia.
- Asumisterveysasetuksen pykälän 20 soveltamisohjeen osa IV mukaisesti ”yksittäisen kosteusvaurioon viittaavan mikrobilajin esiintyminen useassa asunnon eri tilasta otetusta näytteestä tai toistuvasti eri mittauskerroilla sekä useiden eri indikaattorimikrobien esiintyminen samassa näytteessä on tavanomaisesta poikkeavaa”. Tällaiset löydökset voivat viitata kosteusvaurioon.

3. Rakenteiden mikrobitutkimukset

Rakenteista kerättiin yhteensä 12 kpl materiaalinäytteitä mikrobitutkimusta varten. Mikrobinäytteiden sijainti on merkitty liitteen 2 tutkimuskarttaan. Näytteet kerättiin seuraavasti:

- Näyte M1: Purueriste - Ulkoseinä
- Näyte M2: Valkea eriste - Ulkoseinä
- Näyte M3: Villaeriste - Alapohja
- Näyte M4: Valkea eriste - Ulkoseinä
- Näyte M5: Valkea eriste / Purueriste - Alapohja
- Näyte M6: Rive - Ikkunakarmi
- Näyte M7: Purueriste / Ulkoseinä
- Näyte M8: Villaeriste / Välipohja
- Näyte M9: Purueriste / Yläpohja
- Näyte M10: Rive - Ikkunakarmi
- Näyte M11: Puukuitulevy – Maanvastainen seinä
- Näyte M12: Puukuitulevy – Maanvastainen seinä

Mikrobianalyysin tulokset ovat kokonaisuudessaan liitteessä 1.

TAULUKKO 2. Mikrobianalyysin tulokset

MATERIAALINÄYTTEET								
	SIENET	BAKT.	SÄDE-SIENET	KOSTEUS-VAURIOLAJIT	TULOSTEN TULKINTA			
RAJA-ARVOT	10 000 (5000 *)	100 000	3 000		Vahva viite = 3 Viite vaurioon = 2 Heikko viite = 1 Ei viitettä = 0			
NÄYTE	PITOISUUS							
M1	1 480 000	2 900 0540	540	Sädesienet	3			
M2	5 715 000	29 800 000	< 450	Trichoderma	3			
M3	45	< 45	< 45	-				0
M4	< 450	450	< 450	-				0
M5	90	45	< 45	-				0
M6	99 500	360	< 45	A.restricti	3			
M7	7980	1 400 000	< 45	Acremorium A.versicolor Trichoderma	3			
M8	3 600	770	450	Sädesienet			1	

M9	**3 500 000**	**< 45**	**45**	-	**3**			
M10	**945**	**6100**	**< 45**	Sädesienet				**0**
M11	**9 400**	**2500**	**< 45**	A.sydovii A.versicolor		**2**		
M12	**104 995**	**90**	**< 45**	A.restricti	**3**			

Harmaalla taustavärillä korostetut arvot ylittävät Asumisterveysohjeen raja-arvon.

*) Raja-arvo koskee vain kosteusvauriota indikoivaa lajistoa

- **Näytteissä M3, M4 ja M5** ei havaittu viitettä mikrobivauriosta.
- **Näytteissä M1, M2, M6, M7, M8, M9, M11 ja M12** havaittiin viitteitä mikrobivauriosta. Lisäksi näytteissä esiintyy kosteusvaurioita indikoivia lajistoja, jotka voivat olla mahdollisia toksiinin tuottajia.
- Vaurioituneita rakenteita on tämän perusteella useita ja vauriot eivät rajoitu vain yhteen rakenneosaan. Korjaustarve on näiltä osin kauttaaltaan ulkovaipparakenteissa

4. Aistinvaraiset havainnot kohteelta

Kohteella havaittiin aistinvaraisesti runsaasti kosteusvaurioita ja sisäilmaa heikentäviä tekijöitä. Niitä on kuvailtu tähän kappaleeseen.

Kellarikerroksessa havaittiin useita kosteusvaurioita, jotka liittyvät alapohjarakenteisiin. Havaittiin, että alapohjiin liittyvät muurit nostavat monin paikoin kosteutta rakenteisiin ja osin rakenteet ovat silminnähden mikrobivaurioituneita.

Kuva 1. Kellarissa, lämmönjakohuoneessa on seinissä laajalti mikrobivaurioita nähtävissä.

Kuva 2. Kellarissa esiintyy laajalti kapilaarisen kosteuden aiheuttamia vaurioita

Kuva 3. Kellarissa esiintyy mikrobikasvustoa rakenteen pinnoilla.

Toinen merkittävä sisäilmaa heikentävä lähde on alapohjan ryömintätila. Arviolta kallio tuottaa kosteutta alapohjatilaan, sillä kosteuden jälkiä oli havaittavissa. Ryömintätilassa havaittiin voimakasta mikrobiperäistä hajua.

Kuva 4. Ryömintätila rajoittuu kallioon ja kalliopinnoilla on havaittavissa kosteutta.

Kuva 5. Kosteusläiskää kallion pinnalla.

Lisäksi eri puolilla rakennusta havaittiin kosteusvaurioita. Kohteella on myös voimakas mikrobiperäinen haju. Kohteella työskenneltyä oli myös vaatetukseen tarttunut voimakas haju.

Vesikatto on arviolta huonokuntoinen ja vuotanut monin paikoin sisään. Kosteusvaurioita havaittiin tulleen ulkoseinien sisällä 1.kerrokseen asti vesikatosta.

Kastuneissa seinissä havaittiin lisäksi ureaformaldehydivaahtoa, joka kastuessaan voi homehtumisen lisäksi vaurioitua siten, että se päästää formaldehydiä sisäilmaan. Näitä kemiallisia yhdisteitä ei tämän tutkimuksen yhteydessä tutkittu, mutta niiden esiintyminen on hyvin todennäköistä, joka osaltaan aiheuttaa korjaustarpeen. Kyseistä vaahtoeristettä on yleisesti käytetty vanhojen purueristettyjen seinien lisälämmöneristeenä.

Kuva 6. Kastunut seinärakenne

Kuva 7. Kastuneissa seinärakenteissa on uraformaldehydivaahtoa.

5. Havainnot kuntoarviosta

Kuntoarviossa on merkittävimmät vauriot, rakennetekniikan osalta, kohdistettu juurikin havaittuihin kosteusvaurioihin. Lisäksi ryömintätilan kunnostus sekä vesikatteen kunnostus on lisätty ohjelmaan. Ottaen huomioon nyt tehdyn tarkemman tutkimuksen havainnot, on kuntoarviossa arvioitu 120 t€ korjauskustannus liian pieni. Todellinen kustannus olisi todennäköisesti moninkertainen.

Tämän lisäksi LVI-puolen osalta kustannuksia on määritetty kuntoarvioon 30 T€. Tässä ei ole kuitenkaan huomioitu mahdollisia vesi- ja viemärijärjestelmän korjaustarpeita (kuntotutkimuksen perusteella). Raportissa on vain suositeltu kuntotutkimusta. Lisäksi IV-järjestelmän nykyaikaistamiseen ei ole otettu kantaa, se on todennäköisesti tarpeellinen toimenpide ja kannattavaa tehdä mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä.

Sähkön osalta kuntoarviossa on määritetty toimenpiteitä 28 T€ edestä.

6. Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Aiemmissa 2014 ja 2017 suoritetuissa sisäilmatutkimuksissa havaitut mikrobipitoisuudet sisäilmassa ovat merkittävästi kohonneita. Sisäilmassa havaittiin useita toksiinintuottajamikrobeja, jotka ovat selkeä riski sisäilman laadulle.

Näiden sisäilmassa havaittujen pitoisuuksien johdosta, kerättiin rakenteista näytteitä mikrobianalyysia varten. Näytteissä havaittiin vahvoja viitteitä mikrobivaurioista ja lajisto oli monissa näytteissä kosteusvaurioita indikoivaa. Näytteiden tulosten perusteella vauriot eivät rajaudu vain yhteen rakenteeseen, vaan niitä on laaja-alaisesti eri puolella rakennusta ja eri rakenteissa. Näkyviä kosteusvaurioita on myös havaittavissa laajalti eri puolilla rakennusta. Aistinvaraisesti rakennuksessa on myös mikrobiperäistä hajua havaittavissa, joka tarttui tutkimuskäynnillä vaatetukseen.

Purettavia rakenteita ovat mikrobivaurioiden osalta yläpohjat, ikkunankarmit, välipohjat, maanvastaiset seinät ja ulkoseinät. Lisäksi kastuneissa ulkoseinärakenteissa on ureaformaldehydivaahtoa, joka kastuessaan voi homehtumisen lisäksi vaurioitua siten, että se päästää formaldehydiä sisäilmaan. Näitä kemiallisia yhdisteitä ei tämän tutkimuksen yhteydessä tutkittu, mutta niiden esiintyminen on hyvin todennäköistä, joka osaltaan aiheuttaa korjaustarpeen. Kyseistä vaahtoeristettä on yleisesti käytetty vanhojen purueristettyjen seinien lisälämmöneristeenä. Havaintojen perusteella myös alapohjarakenteissa on kosteusteknisiä puutteita maanvaraisissa alapohjissa sekä ryömintätilallisessa alapohjassa. Kellarikerroksessa pinnat olivat silminnähden vaurioituneet ja niissä esiintyi mikrobikasvustoa.

Tämän perusteella rakennus tulisi purkaa runkoa myöden ja alapohjarakenteet suositellaan purkaa sekä rakentaa uusiksi, eli käytännössä rakennus purkautuu kokonaan. Puurakenteisen rungon säästäminen on kyseenalaista, sillä siihen on hyvällä todennäköisyydellä muodostunut mikrobivaurioita. Puurunko olisi suositeltavaa uusia samassa yhteydessä. Tämä aiheuttaa myös väistämättä LVISA-puolen osalta myös täyden uusimisen.

Näin ollen rakennuksen korjauskustannukset muodostuvat niin suuriksi, että rakennuksen korjausta ei ole enää järkevä suorittaa tai se on jopa mahdotonta toteuttaa teknisesti niin, että hyvä sisäilmanlaatu saavutetaan. Vaurioiden laajuus huomioiden on purkaminen ainoa kannattava toimenpide Niittykappelin rakennukselle.

WSP Finland Oy

Rakennetekniikka:

Paulus Hedenstam
Rakennusterveysasiantuntija, Ins.(AMK)
VTT-C-23248-26-17

Tarkastanut:

Juuso Kieksi
Rakennesuunnittelija, DI

21.6.2018

FINAS
Finnish Accreditation Service
T283 (EN ISO/IEC 17025)

Tilaaja
WSP Finland Oy / Paulus Hedenstam
Heikkiläntie 7
00210 Helsinki

Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottokohde	Niittykappeli, Espoo
Näytteenottaja	Paulus Hedestam
Näytteenottopäivämäärä	3.6.2018
Vastaanottopäivämäärä	5.6.2018
Viljelypäivämäärä	5.6.2018
Analyysimenetelmä	Rakennusmateriaalinäytteen mikrobiologinen analysointi laimennusviljelymenetelmällä

1 Näytteenotto

Näytteenotto on suoritettu tilaajan toimesta. Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

2 Analysointi

Laboratorioon toimitetut materiaalinäytteet on analysoitu materiaalinäytteiden laimennossarjaviljelyn menetelmäohjeen mukaisesti (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, 2016). Näytteet on viljelty 2% mallasagarille (sienet), DG18-agarille (sienet) ja THG (Tryptoni-hiiva-uute) –agarille (bakteerit, sädesienet). Kasvatusalustoja on inkuboitu lämpökaapissa +25 °C:ssa. Tavanomaiset kasvatusajat ovat 7 vrk:tta (sienet ja kokonaisbakteerit) ja 14 vrk:tta (aktinobakteerit). Aktinobakteerien pitoisuus voidaan raportoida jo 7 vrk:n kasvatuksen jälkeen, mikäli löydökset jo tällöin viittaavat vaurioon. Inkuboinnin jälkeen pesäkkeet on laskettu ja sienet tunnistettu laji- tai sukutasolle valomikroskoopin avulla. Mikäli viljelyssä ei esiinny kasvustoa, näyte suoramikroskopoidaan mahdollisuuksien mukaan.

3 Viitearvot

Materiaalinäytteen laimennossarjaviljelyssä sieni-itiöpitoisuus ≥10 000 pmy/g ja aktinobakteeripitoisuus ≥3000 pmy/g viittaavat kosteus- ja mikrobivaurioon tutkitussa materiaalissa (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, 2016). Näytteen bakteeripitoisuus ≥100 000 pmy/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa. Pelkän bakteerikasvun perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta. Mikäli näytteen sieni-itiöpitoisuus on 5000-10 000 pmy/g ja näytteessä esiintyy kosteusvaurioindikaattorimikrobeja, voivat löydökset viitata mikrobikasvustoon. Indikaattorimikrobeiksi laboratorio katsoo Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Osa IV, 2016) mainitut indikaattorimikrobit. Myös yksipuolinen

sienisuvusto (1-2 lajia) ja sieni-itiöpitoisuus >5000 pmy/g voivat viitata mikrobikasvustoon. Usean indikaattorin esiintyminen pieninä pitoisuuksina voi viitata itiöiden kerääntymiseen ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon. Yksittäisten sienipesäkkeiden esiintyminen on tavanomaista. Suoraan maaperän tai ulkoilman kanssa kosketuksessa oleviin materiaaleihin voi kertyä maaperästä tai ulkoilmasta peräisin olevia itiöitä, jotka eivät ole muodostaneet varsinaista kasvustoa materiaalissa. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, 2016).

4 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. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Mikäli näyte on suoramikroskopoitu, on siitä erillinen merkintä tulostaulukossa.

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

Näyte 1. Puru / VS						
2 % mallasagar		**DG-18 agar**		**THG-agar**		**Tulkinta**
Aureobasidium	800000	*Penicillium*	900000	Aktinobakteerit*	540	viittaa
Penicillium	680000	hiivat	270	Muut bakteerit	2900000	vaurioon
Sieni-itiöt yhteensä	**1480000**	**Sieni-itiöt yhteensä**	**900270**	**Bakteerit yhteensä**	**2900540**	
Näyte 2. Valkea eriste / VS						
2 % mallasagar		**DG-18 agar**		**THG-agar**		**Tulkinta**
steriilit	173000	hiivat	15000	Aktinobakteerit	<450	viittaa
Penicillium	87000	*Penicillium*	5700000	Muut bakteerit	29800000	vaurioon
*Trichoderma**	1800					
Sieni-itiöt yhteensä	**261800**	**Sieni-itiöt yhteensä**	**5715000**	**Bakteerit yhteensä**	**29800000**	
Näyte 3. Villa / AP						
2 % mallasagar		**DG-18 agar**		**THG-agar**		**Tulkinta**
		Penicillium	45	Aktinobakteerit	<45	ei viitettä
				Muut bakteerit	<45	vauriosta
Sieni-itiöt yhteensä	**<45**	**Sieni-itiöt yhteensä**	**45**	**Bakteerit yhteensä**	**<45**	
Näyte 4. Valkea eriste / VS						
2 % mallasagar		**DG-18 agar**		**THG-agar**		**Tulkinta**
				Aktinobakteerit	<450	ei viitettä
				Muut bakteerit	450	vauriosta
Sieni-itiöt yhteensä	**<450**	**Sieni-itiöt yhteensä**	**<450**	**Bakteerit yhteensä**	**450**	
Näyte 5. Valkea eriste / puru / AP						
2 % mallasagar		**DG-18 agar**		**THG-agar**		**Tulkinta**
		Penicillium	90	Aktinobakteerit	<45	ei viitettä
				Muut bakteerit	45	vauriosta
Sieni-itiöt yhteensä	**<45**	**Sieni-itiöt yhteensä**	**90**	**Bakteerit yhteensä**	**45**	
Näyte 6. Rive / ikkunakarmi						
2 % mallasagar		**DG-18 agar**		**THG-agar**		**Tulkinta**
Penicillium	410	*Penicillium*	500	Aktinobakteerit	<45	viittaa
		*Aspergillus restricti**	99000	Muut bakteerit	360	vaurioon
Sieni-itiöt yhteensä	**410**	**Sieni-itiöt yhteensä**	**99500**	**Bakteerit yhteensä**	**360**	

Näyte 7. Puru /US						
2 % mallasagar		**DG-18 agar**		**THG-agar**		**Tulkinta**
*Trichoderma**	230	*Acremonium**	45	Aktinobakteerit	<45	viittaa
*Acremonium**	90	*Penicillium*	3200	Muut bakteerit	1400000	vaurioon
Cladosporium	90	steriilit	7000			
hiivat	7600	*Aspergillus versicolor**	90			
Sieni-itiöt yhteensä	**7980**	**Sieni-itiöt yhteensä**	**10335**	**Bakteerit yhteensä**	**1400000**	
Näyte 8. Villa / VP						
2 % mallasagar		**DG-18 agar**		**THG-agar**		**Tulkinta**
hiivat	590	*Penicillium*	950	Aktinobakteerit*	450	ei viitettä
Penicillium	1200	*Cladosporium*	140	Muut bakteerit	770	vauriosta
Cladosporium	45	*Aspergillus*	2300			
steriilit	860	*Aspergillus versicolor**	45			
		*Aspergillus restricti**	45			
		steriilit	230			
Sieni-itiöt yhteensä	**2695**	**Sieni-itiöt yhteensä**	**3600**	**Bakteerit yhteensä**	**1220**	
Näyte 9. Puru / YP						
2 % mallasagar		**DG-18 agar**		**THG-agar**		**Tulkinta**
Penicillium	2400000	*Penicillium*	3500000	Aktinobakteerit	<45	viittaa
				Muut bakteerit	45	vaurioon
Sieni-itiöt yhteensä	**2400000**	**Sieni-itiöt yhteensä**	**3500000**	**Bakteerit yhteensä**	**45**	
Näyte 10. Rive / ikkunakarmi						
2 % mallasagar		**DG-18 agar**		**THG-agar**		**Tulkinta**
Penicillium	500	*Penicillium*	540	Aktinobakteerit	<45	ei viitettä
		*Aspergillus restricti**	90	Muut bakteerit	6100	vauriosta
		steriilit	270			
		Cladosporium	45			
Sieni-itiöt yhteensä	**500**	**Sieni-itiöt yhteensä**	**945**	**Bakteerit yhteensä**	**6100**	
Näyte 11. Puukuitulevy / maanvastainen seinä						
2 % mallasagar		**DG-18 agar**		**THG-agar**		**Tulkinta**
steriilit	140	steriilit	1400	Aktinobakteerit*	45	viittaa
*Aspergillus versicolor**	590	*Aspergillus versicolor**	1700	Muut bakteerit	2500	vaurioon
*Paecilomyces**	1200	*Penicillium*	6300			
Penicillium	5500					
*Aspergillus sydowii**	45					
Sieni-itiöt yhteensä	**7475**	**Sieni-itiöt yhteensä**	**9400**	**Bakteerit yhteensä**	**2545**	
Näyte 12. Puukuitulevy / maanvastainen seinä						
2 % mallasagar		**DG-18 agar**		**THG-agar**		**Tulkinta**
Penicillium	140	*Penicillium*	180	Aktinobakteerit	<45	viittaa
hiivat	45	*Aspergillus restricti**	105000	Muut bakteerit	90	vaurioon
		steriilit	270			
Sieni-itiöt yhteensä	**185**	**Sieni-itiöt yhteensä**	**104995**	**Bakteerit yhteensä**	**90**	

<45, <450 = alle määritysrajan, kasvustoa ei esiintynyt
* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi
steriilit = pesäkkeitä, jotka eivät käytettävillä kasvualustoilla muodosta itiöitä

Yhtiön toiminimi
WSP Finland Oy

Puhelin
0207 864 11

URL
www.wspgroup.fi

E-mail
etunimi.sukunimi@wsp.com

Y-tunnus
0875416-5

Posti- ja käyntiosoite
Kympinkatu 3 B
40320 JYVÄSKYLÄ

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut
Sisäilmalaboratorio

Outi Tolvanen
Erikoisasiantuntija, FT

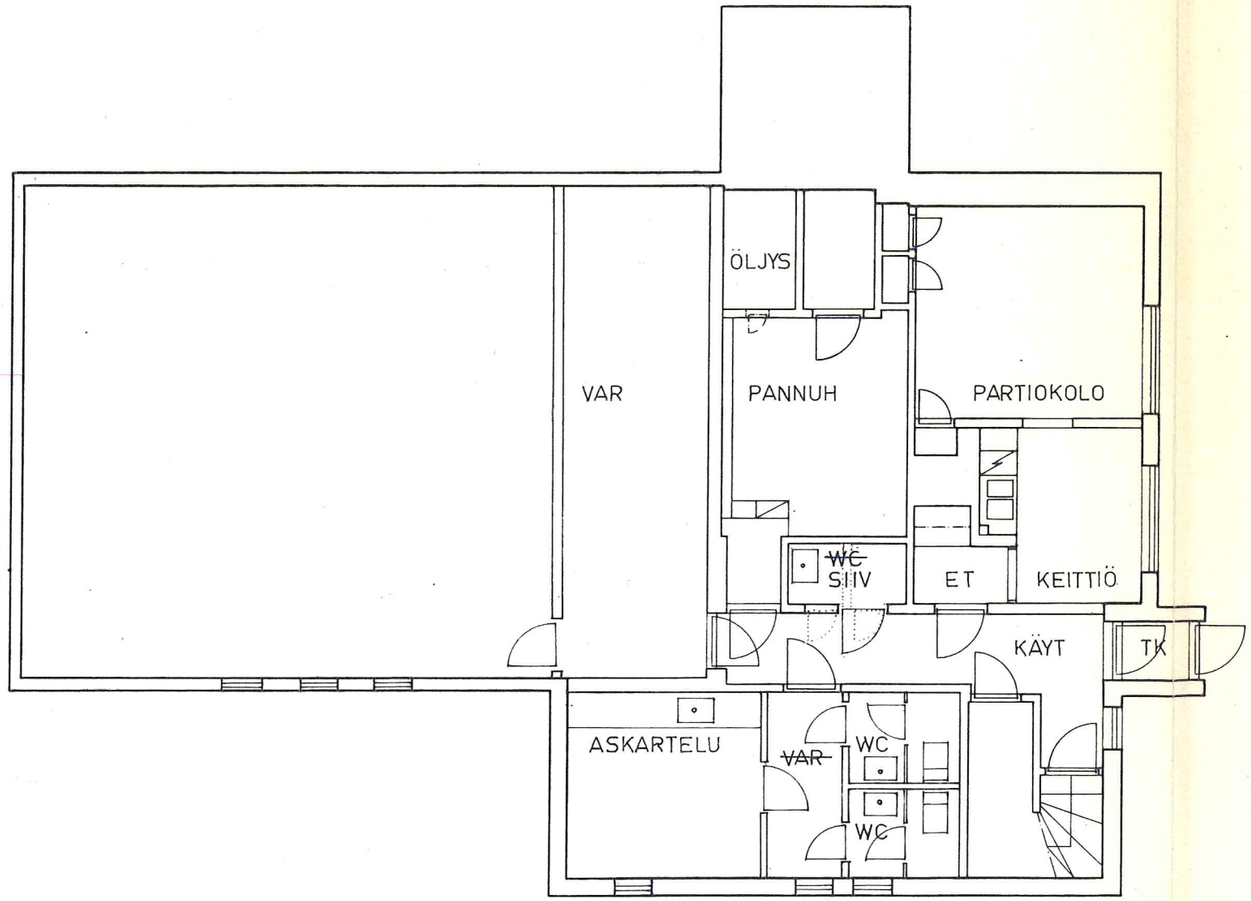
Kirjallisuusviitteet

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV. Asumisterveysasetus § 20, Ohje 8/2016.

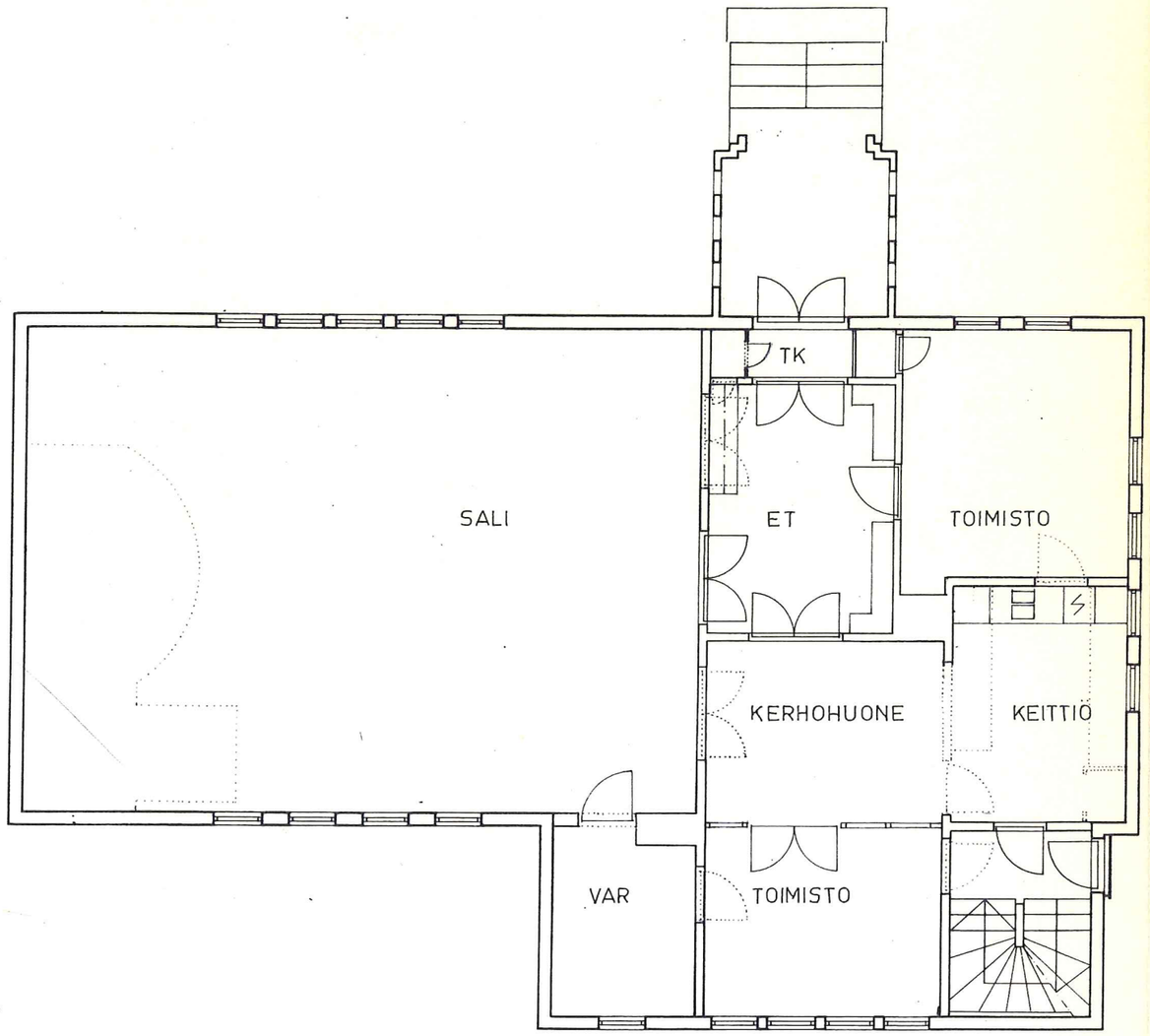
Liukkonen, A.-M. (2008) Mittausepävarmuus. Mikrobiologiset kvantitatiiviset mittaukset. Opinnäytetyö, marraskuu 2008. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, tekniikka ja liikenne, laboratorioalan koulutusohjelma.

Niemelä, S.I. (2001) Mikrobiologian kvantitatiivisten viljelymääritysten mittausepävarmuus. Metrologian neuvottelukunta, kemian jaosto, mikrobiologinen työryhmä. Mittatekniikan keskus, Helsinki. 70 s.

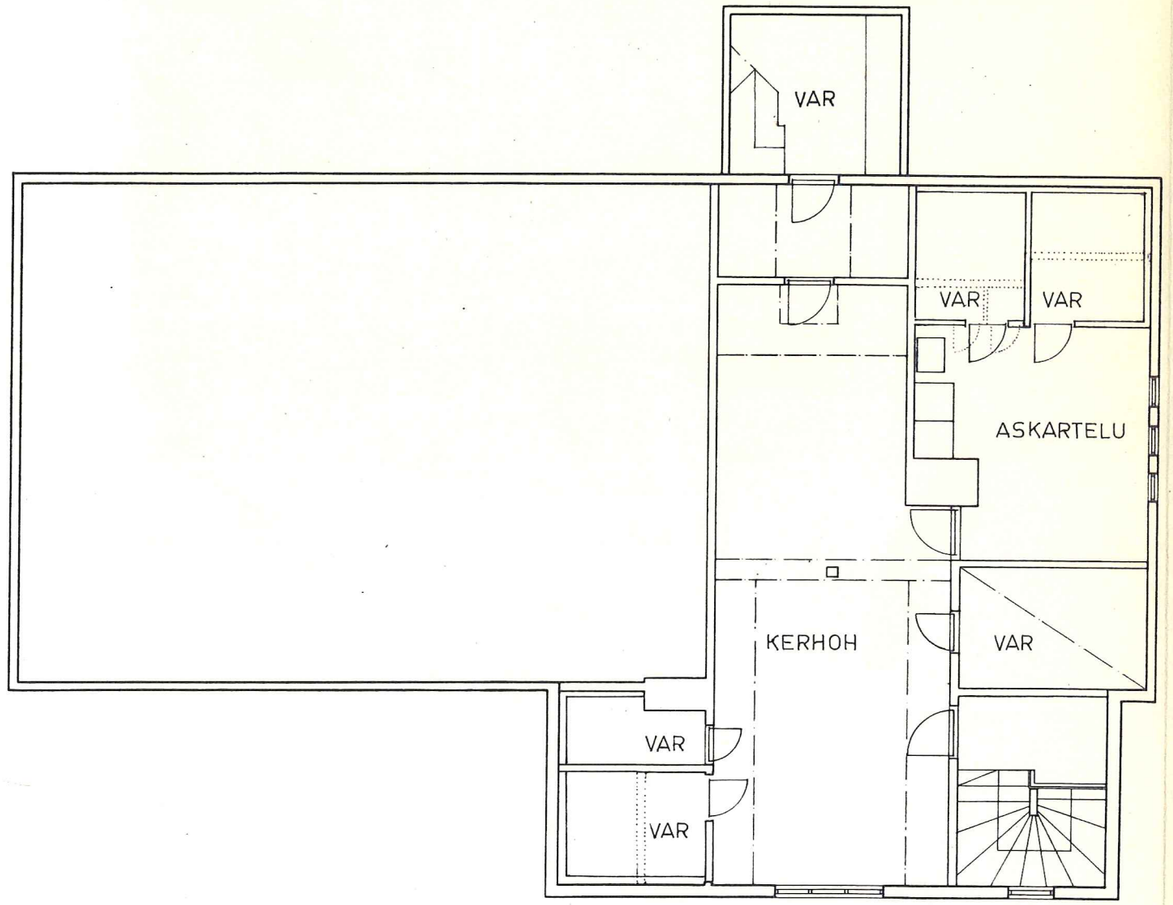
WSP Finland Oy Sisäilmalaboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T283, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoinnin pätevyysalue: Asumisterveyskemia ja -mikrobiologia; sisäilmanäyte VOC ja TVOC (ISO 16000-6:2011-muunneltu), sisä- ja ulkoilmanäyte (Andersen), Rakennusmateriaalinäyte, pintanäyte (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016). Akkreditointi ei koske lausuntoa tai tulosten tulkintaa. Näytteenottoa ei ole akkreditoitu. Raportissa mainitut tulokset koskevat vain testattuja kohteita näytteenottohetkellä. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Osittaisesta kopioinnista on oltava WSP Finland Oy:n lupa.



OLARIN VANHA KAPPELI
POHJAKERROS 1/100



OLARIN VANHA KAPPELI
1.KERROS 1/100



OLARIN VANHA KAPPELI
2.KERROS 1/100

UNITED BY OUR DIFFERENCE

WSP

Niittykappeli

Espoon Seurakuntayhtymä

Kappelitie 3

02200 Espoo

PROJEKTI: 305616

14.2.2014

SISÄILMATUTKIMUS

SISÄLLYSLUETTELO

1 TUTKIMUSKOHDE JA LÄHTÖTIEDOT 3

1.1 Yleistiedot 3
1.2 Tehtävä 3
1.3 Tutkimuksen sisältö, rajaus ja luotettavuus 3

2 TUTKIMUSTULOKSET 4

2.1 Rakennuksen sisäilma 4

3 YHTEENVETO JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET 8

3.1 Rakennuksen sisäilma 8

LIITTEET

Liite 1 Ilmanäytteen mikrobianalyysi
Liite 2 Mineraalivillalaskenta
Liite 3 Tutkimuskartta

1 TUTKIMUSKOHDE JA LÄHTÖTIEDOT

1.1 Yleistiedot

Työn tilaaja: Espoon seurakuntayhtymä
Antero Stenman
Kirkkokatu 1
02770 Espoo

Kohde: Niittykappeli
Kappelintie 3, 02200 Espoo

Tutkimuksen kohteena on vuonna 1938 valmistunut puurakenteinen kappelirakennus. Rakennus on rungoltaan puurakenteinen ja kellarikerroksen osalta betonirakenteinen.

1.2 Tehtävä

Tämän tutkimuksen tarkoitus oli selvittää sisäilman mikrobi- ja mineraalivillapitoisuuksia rakennuksen eri tiloissa.

Sisäilma mikrobinäytteitä kerättiin (22.1.2014) seuraavista tiloista: Sali (1.krs), keittiö (1.krs), kerhohuone (2.krs) ja käytävä (kellari).

Mineraalivillalaskeumannäytteet kerättiin ajanjaksolla 22.1 – 5.2.2014. Näiden näytteiden osalta pölyn annettiin laskeutua petrimaljan kannelle 2 viikon ajan, jonka jälkeen pinnalta otettiin näyte geeliteippimenetelmällä. Näytteet kerättiin tiloista: Sali (1.krs), toimisto (1.krs), keittiö (1.krs) ja kerhohuone (2.krs).

1.3 Tutkimuksen sisältö, rajaus ja luotettavuus

Sisäilmasta suoritettiin näytteenottoa seuraavasti:

- Mikrobianalyysit sisäilmasta (4 kpl)
- Mineraalivillalaskenta (2 viikon laskeuma) (4 kpl)

Näytteenotto ja tulosten analysointi on tehty STM:n sisäilmaoppaan ohjeiden mukaan. Mikrobeille altistuminen ja oireilu ovat kuitenkin hyvin yksilöllisiä. Jotkut ihmiset voivat oireilla jo tavanomaisista mikrobipitoisuuksista, erityisesti, jos he ovat altistuneet ko. mikrobeille aiemmin.

2 TUTKIMUSTULOKSET

2.1 Rakennuksen sisäilma

2.1.1 Sisäilman mikrobinäytteiden tulokset

Sisätiloista kerättiin sisäilmanäytteitä mikrobianalyysia varten yhteensä 4 kpl Näytteitä kerättiin seuraavanlaisesti:

- Näyte SN1 – Sali (1.krs)
- Näyte SN2 – Keittiö (1.krs)
- Näyte SN3 – Kerhohuone (2.krs)
- Näyte SN4 – Käytävä (kellari)

Tulokset sisäilmanäytteistä ovat kokonaisuudessaan liitteessä 1. Näytteenottokohdat on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 3).

Näytteiden tulkinta:

STM:n ohjeiden mukaan mikäli mikrobipitoisuudet ylittävät asuinrakennuksessa seuraavat arvot viittaa tulos mikrobilähteeseen sisätiloissa. Sieni-itiöt 100 cfu/m^3 ja aktinobakteeripitoisuus (sädesienet) 10 cfu/m^3. Mikäli bakteeripitoisuus ylittää 4500 cfu/m^3 on yleensä ilmanvaihdossa puutteita. Lisäksi sienilajiston perusteella voidaan saada viitteitä mikrobivauriosta.

Toimistorakennuksen osalta mikrobipitoisuudet ovat pienempiä kuin asuinrakennuksessa. Vastaavasti sieni-itiöiden osalta 50 cfu/m^3 ja aktinobakteeripitoisuuden (sädesienet) osalta 5 cfu/m^3 viittaavat mikrobilähteeseen sisätiloissa. Mikäli bakteeripitoisuus ylittää 600 cfu/m^3 on yleensä ilmanvaihdossa puutteita. Lisäksi sienilajiston perusteella voidaan saada viitteitä mikrobivauriosta.

- Sisäilmanäytteessä SN1 sieni-itiöiden pitoisuus on 208 cfu/m^3 ja näytteessä esiintyy kosteusvauriolajistoja (A.fumigatus, A.penicilliodes, A.versicolor ja Sporobolomyces). Bakteereja näytteessä ei juuri esiinny ja aktinobakteereja (sädesienet) ei havaittu ollenkaan.

- Sisäilmanäytteessä SN2 sieni-itiöiden pitoisuus on 74 cfu/m^3 ja näytteessä esiintyy kosteusvauriolajistoja (A.fumigatus, A.penicilliodes, A.versicolor, Oidiodendron, P.variotii ja Wallemia). Bakteereja näytteessä ei juuri esiinny ja aktinobakteereja (sädesienet) ei havaittu ollenkaan.

- Sisäilmanäytteessä SN3 sieni-itiöiden pitoisuus on 76 cfu/m^3 ja näytteessä esiintyy kosteusvauriolajistoja (A.fumigatus, A.penicilliodes, A.versicolor ja Oidiodendron). Bakteereja näytteessä ei juuri esiinny. Aktinobakteerien (sädesienet) pitoisuus näytteessä on 4 cfu/m^3

- Sisäilmanäytteessä SN4 sieni-itiöiden pitoisuus on 90 cfu/m^3 ja näytteessä esiintyy kosteusvauriolajistoja (A.fumigatus, A.penicilliodes, A.restrictus, Geomyces, Oidiodendron ja Wallemia). Bakteereja näytteessä ei juuri esiinny. Aktinobakteerien (sädesienet) pitoisuus näytteessä on 4 cfu/m^3

- Sieni-itiöiden osalta kaikissa näytteissä ylittyy mikrobivaurion toimistorakennuksen viitearvo 50 cfu/m^3. Kaikissa näytteissä on runsaasti mikrobivaurioon viittaavaa sienilajistoa, jotka viittaavat mikrobivaurioon rakennuksessa.

- Kosteusvauriolajit näytteissä viittaa rakenteiden kosteusvaurioon.

2.1.2 Mineraalivillalaskeuman tulokset (2 viikon laskeuma)

Mineraalivillakuitulaskentaa varten kerättiin näytteitä tiloista yhteensä 3 kpl geeliteippinäytteitä. Kahden viikon pölylaskeumanäytteet kerättiin petrimaljalle. Näytteiden sijainti on merkitty liitteen 3 tutkimuskarttaan ja laskennan tulokset ovat kokonaisuudessaan liitteessä 2. Näytteet kerättiin seuraavanlaisesti:

- Näyte P1 – Sali (1.krs)
- Näyte P2 – Keittiö (1.krs)
- Näyte P3 – Kerhohuone (2.krs)
- Näyte P4 – Toimisto (1.krs)

Laboratorioanalyysit tutkimuksista on esitetty liitteessä 2 ja näytteenottopaikat on esitetty tutkimuskartassa (Liite 3).

Pölyn laskeumanäytteiden näytteenottopaikkaan asetettiin petrimaljan kansi, jonka pinnalle pölyn annettiin laskeutua 2 viikon ajan. Tämän jälkeen maljan pinnalle painettiin geeliteippi, jonka pinnalta lasketaan mineraalivillakuidut. Työterveyslaitoksen viitearvo mineraalivillakuitujen määrälle on <0,2 kpl/cm².

<u>Näytteiden tulkinta:</u>

- Näytteissä pitoisuudet ovat luokkaa 0,1 kpl/cm² tai sen alle. Tämän perusteella viitearvot eivät ylity tutkituissa tiloissa.

2.1.3 Havainnoit mineraalivilloista

Mineraalivillalaskeumanäytteissä ei havaittu ylityksiä. Tiloissa kuitenkin havaittiin selviä mineraalivillalähteitä, joista voi kulkeutua mineraalivillaa sisäilmaan. Nämä mineraalivillalähteet ovat osin kellaritiloissa, joista laskeumanäytteitä ei kerätty. Osin mineraalivillaa havaittiin IV-koneissa eristeenä.

Kuva 1. Kellarin varaston katossa mineraalivillat ovat esillä.

Kuva 2. Ryömintätilassa IV-kanavien ympärillä villaa ja vastaavasti katon alapinnoilla villat ovat esillä. Tila ei suoranaisesti ole sisätilan kanssa kosketuksissa, mutta ovi ryömintätilaan on epätiivis ja mineraalivillat voivat kulkeutua sisäilmaan.

Kuva 3. IV-koneessa on käytetty eristeenä mineraalivillaa.

Kuva 4. IV-konehuoneen katossa on mineraalivillaa vapaana.

3 YHTEENVETO JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

3.1 Rakennuksen sisäilma

3.1.1 Sisäilman mikrobitutkimus

Sisäilmanäytteissä havaittiin kohonneita mikrobipitoisuuksia. Näytteissä havaitut mikrobilajistot viittaavat vahvasti kosteusvaurioon rakenteissa. Rakennuksessa mikrobivauriot voivat aiheuttaa terveyshaittoja, mutta terveyshaittaa ei suoraan näytteillä voida osoittaa.

Sisäilmanäytteiden perusteella ei voida kohdentaa mikrobivaurion sijaintia tarkasti rakenteeseen. Yläkerran tiloissa havaittiin läpivientien kohdalla vesivuotojälkiä, joista on voinut aiheutua yläpohjarakenteeseen mikrobivaurioita. Kellarissa havaittiin myös kellarimaista hajua, joka voi viitata maakosteuteen.

Rakennus on puurakenteinen, joten rakennuksen ulkovaipparakenteessa on otolliset olosuhteet mikrobikasvustolle, mikäli rakenne ei toimi rakennusfysikaalisessa mielessä tai vesivuotoa ilmenee. Mahdollisesti rakennuksessa on käytetty rakennusaika huomioon ottaen purueristeitä, jotka ovat myös hyvin alttiita mikrobivaurioille, jos rakenteen puutteista tai vesivuodoista johtuen olosuhteet (lämpö ja kosteus) ovat otolliset.

Rakenteisiin on suositeltavaa tehdä kosteustekninen kuntotutkimus ja materiaalinäytteillä selvittää vaurioituneet rakenteet. Potentiaalisia vaurioituvia rakenteita on useita, joten materiaalinäytteiden määrä tulee olla jokaisesta rakenneosasta kattava, jotta vaurioiden lähde selviää varmuudella. Myös kosteuksien kartoitus on suositeltavaa tehdä samassa yhteydessä.

Vaihtoehtoisesti voidaan purkutöitä lähteä suorittamaan suoraan laajassa mittakaavassa.

<u>Toimenpiteet:</u>

<u>Vaihtoehto 1:</u>

- Otetaan rakennuksen eri tiloista ja eri osista kattavasti materiaalinäytteitä, joilla saadaan mikrobivauriot kohdennettua. Näytemäärät voisivat olla esimerkiksi seuraavanlaiset:
    - Ulkoseinärakenteet 7 kpl
    - Yläpohjarakenteet 4 kpl
    - Alapohjarakenteet 4 kpl (tuulettuva alapohja)
    - Välipohjarakenteet 2 kpl (märkätilojen / keittiöiden kohdilta)
- Rakennuksen kosteuksia olisi myös hyvä kartoittaa pintakosteusmittauksin ja tarkempia rakennekosteuden mittauksia suoritetaan sen perusteella.
- Puurakenteista mitataan myös kosteudet avausten yhteydessä.

<u>Vaihtoehto 2:</u>

- Vaihtoehtoisesti ulkovaippa / välipohjarakenteita voidaan lähteä purkamaan ja uusimaan suoraan mikrobivaurioituneina rakenteina, mikäli tutkimuksia ei haluta suorittaa.

3.1.2 Mineraalivillakuitututkimus

Sisäilma mineraalivillapölypitoisuudet olivat normaalilla tasolla. Kuitenkin kellaritiloissa on mineraalivillaa, joka on kosketuksissa sisäilmaan. Samoin IV-koneissa on käytetty eristeenä

Toimenpiteet:

- Havaitut kellarikerroksessa olevat mineraalivillalähteet on suositeltavaa poistaa
- Kuitenkin mikrobivaurion laajuus ja sen aiheuttamat toimenpiteet on suositeltavaa selvittää, ennen kuin mineraalivilla lähteiden poistamista.

Tarkastanut:

Paulus Hedenstam
tutkimusinsinööri, Ins. (AMK)

Petri Sippola
projektipäällikkö, Ins. (AMK)

Analyysivastaus
246735
MB14-00210
7.2.2014

Työterveyslaitos

WSP Finland Oy
Paulus Hedenstam
Heikkiläntie 7 D
00210 HELSINKI

ilac-MRA FINAS Finnish Accreditation Service T013 (EN ISO/IEC 17025)

Ilmanäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottaja:	Paulus Hedenstam
Näytteenottopaikka:	Niittykappeli
Näytteenottopäivämäärä:	22.1.2014
Vastaanottopäivämäärä:	24.1.2014
Näytemäärä:	4 kpl
Analyysimenetelmä:	Impaktorilla kerätyn ilmanäytteen mikrobiologinen analysointi (AR1205-TY -035) Kasvatusmenetelmä, elinkykyisten mikrobien määrä yksikössä cfu/m³ (cfu = colony forming unit = pesäkettä muodostava yksikkö). Sisäinen menetelmä, STM Asumisterveysohje 2003:1, STM Asumisterveysopas 3. korjattu painos, 2009. Akkreditointi koskee ainoastaan ko. analyysiä.
Määritysraja:	4 cfu/m³

Mikrobiryhmät	Kasvatusalustat	Kasvatus-lämpötila	Kasvatus-aika
Mesofiiliset sienet	Rose Bengal mallasuute-agar (Hagem-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset sienet	Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset bakteerit ja aktinobakteerit	Tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar (THG-agar)	25 °C	7-14 vrk

Tutkitut näytteet

1. Sali
2. Keittiö
3. Kerhohuone
4. Kellarin käytävä

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella. ©Työterveyslaitos

Analyysitulos:

Näyte	Mesofiiliset sienet Hagem-agar		DG18-agar		Mesofiiliset bakteerit ja aktinobakteerit THG-agar	
1.	**Yhteensä**	47	**Yhteensä**	208	**Yhteensä**	7
	Cladosporium	28	*A. fumigatus**	4	Muut bakteerit	7
	Geotrichum	4	*A. penicillioides**	29	*Streptomyces**	-
	Penicillium	11	*A. versicolor**	7		
	*Sporobolomyces**	4	*Cladosporium*	135		
			Monocillium	4		
			Penicillium	22		
			steriilit	7		
2.	**Yhteensä**	45	**Yhteensä**	74	**Yhteensä**	42
	Cladosporium	4	*A. fumigatus**	4	Muut bakteerit	42
	Cunninghamella	4	*A. niger°*	4	*Streptomyces**	-
	Geotrichum	4	*A. penicillioides**	4		
	*Oidiodendron**	4	*A. versicolor**	7		
	*P. variotii**	4	*Cladosporium*	14		
	Penicillium	21	*Geotrichum*	4		
	steriilit	4	*Oidiodendron**	4		
			Penicillium	25		
			steriilit	4		
			*Wallemia**	4		
3.	**Yhteensä**	79	**Yhteensä**	76	**Yhteensä**	78
	*A. fumigatus**	4	*A. penicillioides**	7	Muut bakteerit	74
	*A. versicolor**	7	*A. versicolor**	4	*Streptomyces**	4
	*Oidiodendron**	4	*Acrodontium*	4		
	Penicillium	64	*Cladosporium*	18		
			*Oidiodendron**	4		
			Penicillium	39		
4.	**Yhteensä**	41	**Yhteensä**	90	**Yhteensä**	71
	Cladosporium	4	*A. fumigatus**	4	Muut bakteerit	67
	*Geomyces**	4	*A. penicillioides**	14	*Streptomyces**	4
	Geotrichum	4	*A. restrictus**	4		
	*Oidiodendron**	4	*Aphanocladium*	7		
	Penicillium	21	*Cladosporium*	14		
	Rhinocladiella°	4	*Oidiodendron**	4		
			Penicillium	35		
			steriilit	4		
			*Wallemia**	4		

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, ° = indikaattorimerkitys vielä avoin (Ympäristö ja Terveys -lehti 8/2005, s. 56-59), A. = Aspergillus, P. = Paecilomyces, Streptomyces = aktinobakteeri (sädesieni), - = pitoisuus alle määritysrajan

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella. ©Työterveyslaitos

Työterveyslaitos
Neulaniementie 4, PL 310, 70101 Kuopio, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi

Tulkintaohje:

Terveysperusteisia raja-arvoja sisäilman sieni-itiöpitoisuuksille ei ole olemassa. Asumisterveysohjeessa (Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1, 2. korjattu painos 2008) annettujen tulkintaohjeiden mukaan taajamassa sijaitsevien asuinrakennusten sisäilman sieni-itiöpitoisuudet yli 100 cfu/m³ ja aktinobakteeripitoisuudet yli 10 cfu/m³ talviaikana viittaavat mikrobilähteeseen sisätiloissa. Poikkeava mikrobilajisto viittaa mahdolliseen kosteusvaurioon. Yksittäisten kosteusvaurioon viittaavien mikrobien esiintyminen pieninä pitoisuuksina on kuitenkin normaalia. Suuri bakteeripitoisuus (yli 4500 cfu/m³) on useimmiten osoitus puutteellisesta ilmanvaihdosta.

Toimistorakennuksissa sisäilman mikrobipitoisuudet ovat pienempiä kuin asuinrakennuksissa. Sisäilman sieni-itiöpitoisuudet yli 50 cfu/m³ ja aktinobakteeripitoisuudet yli 5 cfu/m³ talviaikana viittaavat mikrobilähteeseen sisätiloissa. Poikkeava mikrobilajisto viittaa mahdolliseen kosteusvaurioon. Suuri bakteeripitoisuus (yli 600 cfu/m³) viittaa riittämättömään ilmanvaihtoon rakennuksessa. (Salonen H. ym. Atmospheric Environment 2007, 41:6797-6807).

Asiakasratkaisut

Marja Hänninen
mikrobiologi
Kuopio

Virpi Turunen
laboratoriomestari
Kuopio

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella. ©Työterveyslaitos

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut
Kiviharjunlenkki 1 D
90220 OULU
Puhelin 0207 864 12
Fax 0207 864 800

06.02.2014

WSP Finland
Paulus Hedenstam

MINERAALIVILLALASKENTA

Kohde Niittykappeli

Analyysimenetelmät Geeliteippinäytteiden mineraalivillakuitupitoisuudet laskettiin Nikon 50i polarisaatiomikroskoopilla.

Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Näytteenotosta vastaa tilaaja.

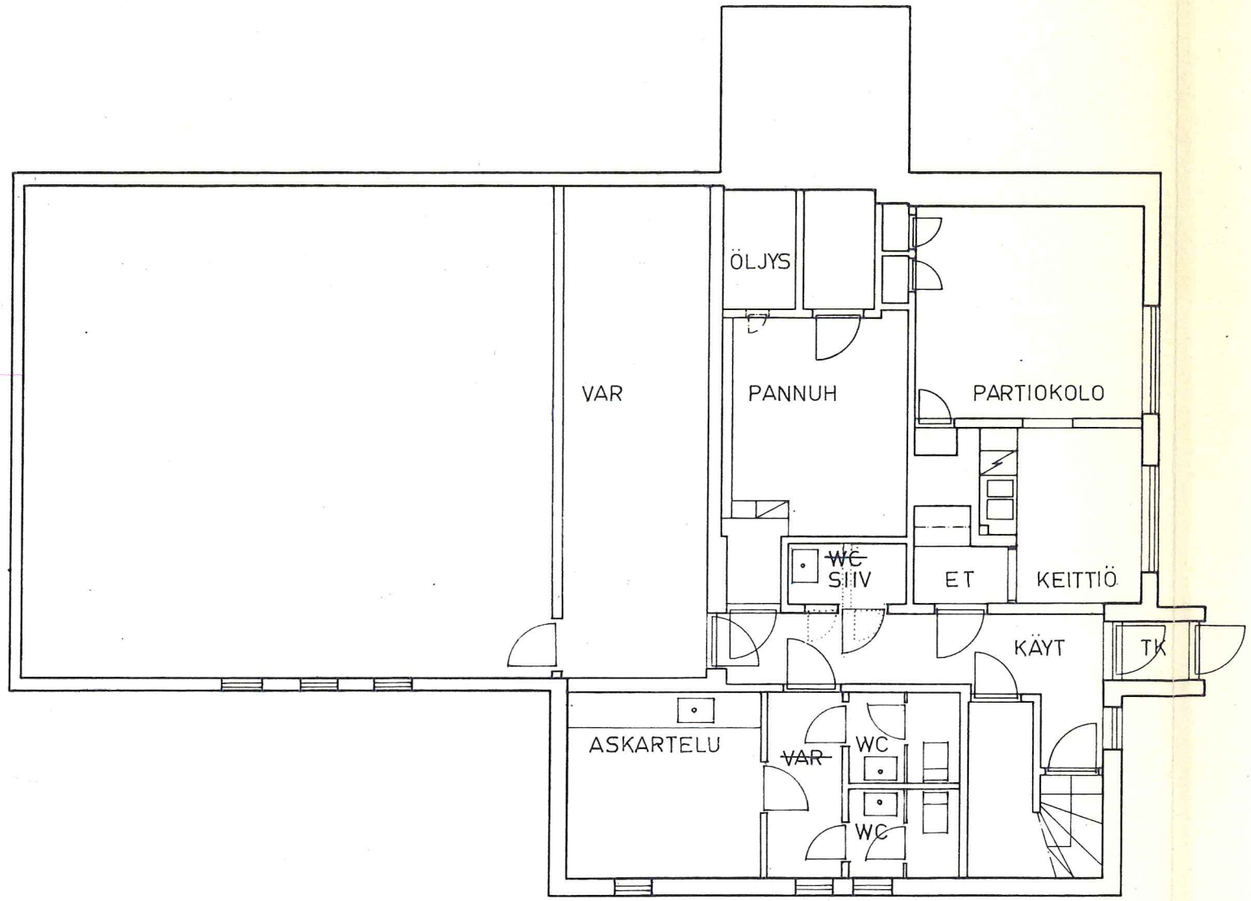
Tulokset

Näyte	Näytteenottopaikka	Mineraalivillakuidut [kpl/cm^2*]
P 1	Sali	0,1
P 2	Keittiö	<0,1
P 3	Kerhohuone	0,1
P 4	Toimisto	0,1

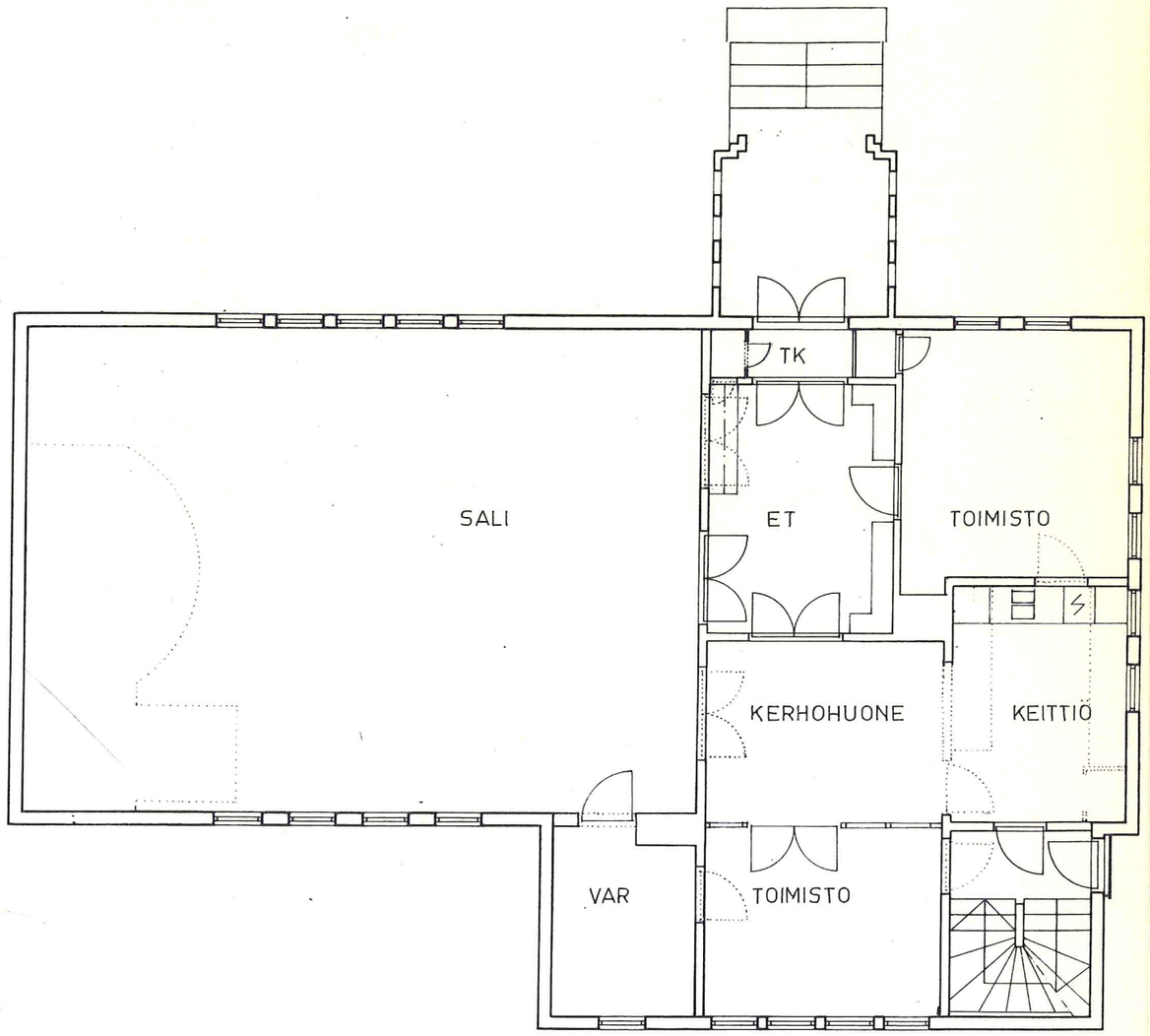
** Viitearvon >0,2 kpl/cm^2 ylittävät pitoisuudet kahden viikon laskeumanäytteille on lihavoitu (Työterveyslaitos 2011).*

WSP FINLAND OY

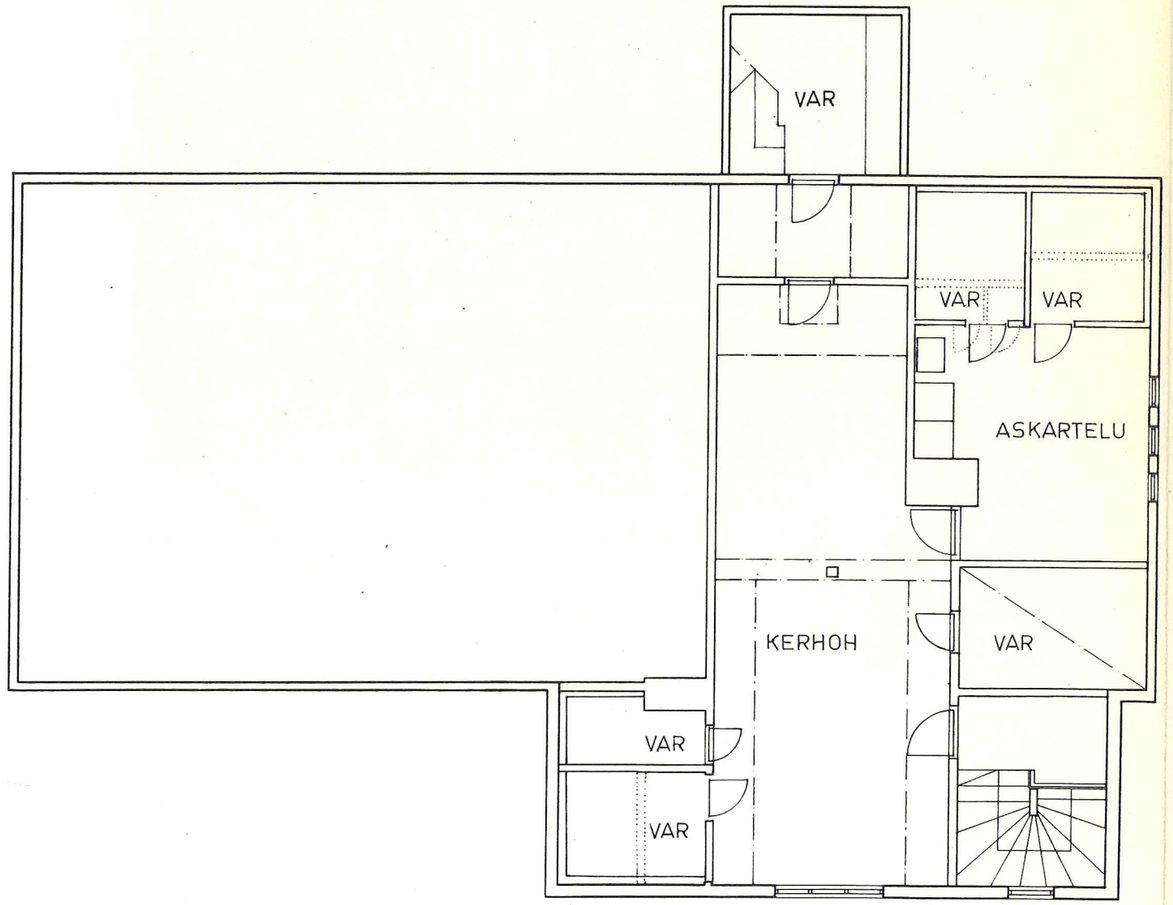
Miika Värttö
tutkija, FM



OLARIN VANHA KAPPELI
POHJAKERROS 1/100



OLARIN VANHA KAPPELI
1.KERROS 1/100



OLARIN VANHA KAPPELI
2.KERROS 1/100

Tutkimusraportti

Niittykappeli

Mikrobiologinen tutkimus

Projekti 308417

20.2.2017

Sisältö

Sisältö 2

1. Tutkimuskohde ja lähtötiedot 3
   - 1.1. Yleistiedot 3
   - 1.2. Tehtävä ja lähtötilanne 3
   - 1.3. Tutkimuksen sisältö, rajaus ja luotettavuus 3
   - 1.4. Lähtötiedot ja aiemmin tehdyt tutkimukset 4
   - 1.5. Tutkimuksessa käytetyt mittalaitteet 4

2. Sisäilman mikrobinäytteet 5
   - 2.1. Sisäilman mikrobien näytteenottopaikat 5
   - 2.2. Mikrobianalyysien tulokset 6
   - 2.3. Mittaustuloksiin vaikuttavat tekijät 6

3. Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista 7

Liitteet

Liite 1 Tutkimuskartta
Liite 2 Mikrobianalyysi

1. Tutkimuskohde ja lähtötiedot

1.1. Yleistiedot

Tilaaja:	Espoon seurakuntayhtymä LVISA-teknikko Antero Stenman antero.stenman@evl.fi
Tutkimuksen tekijä:	WSP Finland Oy Heikkiläntie 7 00210 Helsinki Työn vastuuhenkilöt: Tiimipäällikkö Paulus Hedenstam paulus.hedenstam@wspgroup.fi puh. +358 207 864 253 Tutkimusinsinööri Saara Hiltunen saara.hiltunen@wspgroup.fi puh. +358 44 318 1290
Kohde:	Niittykappeli Niittykuja 1 02200 Espoo

Tutkimuksen kohteena on Espoon Niittykappelin tilat. Kappelissa on kellarikerroksen lisäksi kaksi muuta kerrosta.

Rakennus on pääosin puurakenteinen. Kellaritiloissa rakenteet ovat betonia.

1.2. Tehtävä ja lähtötilanne

Tutkimuksen tarkoitus on selvittää, onko sisätiloissa mahdollisesti mikrobilähteitä, jotka selittäisivät sisäilmaongelmia.

Kenttätutkimukset kohteella suoritettiin tammikuussa 2017. Kenttätutkimukset suorittivat Ins. (AMK) Paulus Hedenstam WSP Finland Oy:stä sekä Ins. (AMK) Saara Hiltunen WSP Finland Oy:stä.

Kappelin ilman lämpötila oli mittaushetkellä erittäin korkea (noin 25-30 °C). Tarkemmat mittauspisteiden lämpötilat on esitetty taulukossa luvussa 2.3.

1.3. Tutkimuksen sisältö, rajaus ja luotettavuus

Sisäilmanäytteiden mikrobianalyysit tehtiin WSP Finland Oy:n laboratoriossa Jyväskylässä. Mikrobinäytteiden tulosten tulkinnassa ja terveyshaitan arvioimisessa on käytetty Asumisterveysohje 2003:ssa annettuja viitearvoja. Mikrobeille altistuminen ja oireilu ovat kuitenkin hyvin yksilöllisiä. Jotkut ihmiset voivat oireilla jo tavanomaisista mikrobipitoisuuksista erityisesti, jos he ovat altistuneet ko. mikrobeille aiemmin.

Tutkimuksen luotettavuuden kannalta puutteina voidaan mainita seuraavat asiat:

- Mikrobinäytteenotto tehtiin otantana, mistä voi aiheutua jonkinlaista epätarkkuutta tuloksiin.
- Mikrobivauriot voivat olla rakenteissa vanhoja ja mikrobit lisääntymiskyvyttömiä, joita ei tunnisteta kasvatusalustoilla. Lisääntymiskyvyttömät mikrobit voivat aiheuttaa kuitenkin terveyshaittoja.

1.4. Lähtötiedot ja aiemmin tehdyt tutkimukset

Tutkimuksessa oli käytettävissä lähtötietona kohteen pohjakuvat.

1.5. Tutkimuksessa käytetyt mittalaitteet

Tutkimuksessa käytettiin seuraavia mittalaitteita:

- Lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittaamiseen käytettiin Rotronic Hygropalm-mittalaitetta, joka on kalibroitu 2/2016 tarkastusvälin ollessa yksi vuosi. Mittalaitteen Rotronic Hygroclip SC05 anturit on kalibroitu 2/2016 tarkastusvälin ollessa yksi vuosi.
- Sisäilman mikrobinäytteiden keräämiseen käytettiin 6-vaiheista Andersen-keräintä.

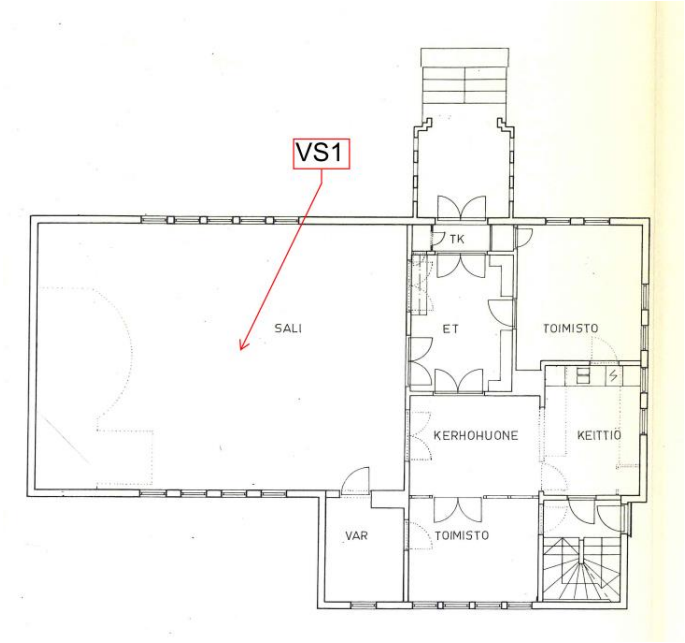
2. Sisäilman mikrobinäytteet

2.1. Sisäilman mikrobien näytteenottopaikat

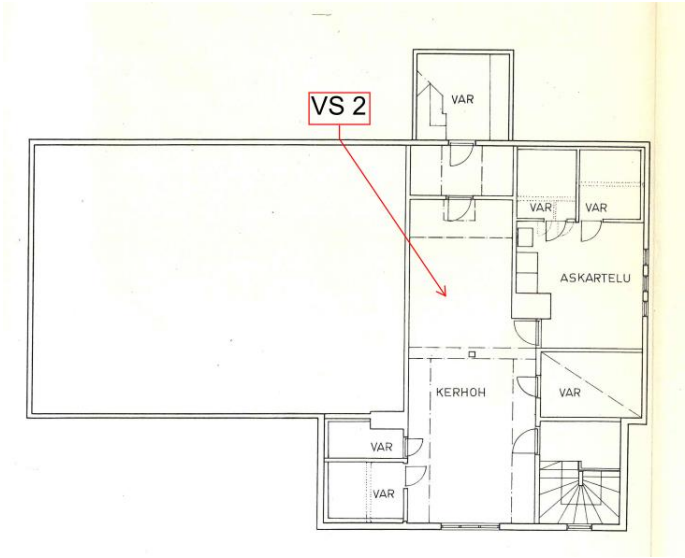
Sisäilmasta otettiin 2 kpl ilmanäytteitä 6-vaiheisella Andersen-keräimellä. Näytteet (VS1 ja VS2) kerättiin seuraavasti:

- VS 1, sali 1. kerros
- VS 2, sali 2. kerros

Näytteenottopaikat on esitetty seuraavissa pohjakuvissa.



Kuva 1. Ensimmäisen kerroksen näytteenottopaikka



Kuva 2. Toisen kerroksen näytteenottopaikka

2.2. Mikrobianalyysien tulokset

Mikrobianalyysien tulokset on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 1. Mikrobianalyysin tulokset

ILMANÄYTTEET				
	SIENET (cfu/m³)	**BAKTEERIT (cfu/m³)**	**SÄDESIENET (cfu/m³)**	**KOSTEUSVAURIOITA INDIKOIVAT MIKROBIT**
RAJA-ARVOT Asunnot	**100**	**4500**	**10**	
RAJA-ARVOT Toimistot	**50**	**600**	**5**	
NÄYTE	**PITOISUUS (cfu/m³)**			
VS 1	560	95	11	Aspergillus versicolor Aspergillus penicillioides Eurotium Wallemia Sädesienet
VS 2	630	95	14	Aspergillus versicolor Aspergillus penicillioides Eurotium Wallemia Sädesienet

Tulosten tulkinta:

Ilmanäytteiden tulosten tulkintaohjeena on käytetty Asumisterveysohjeen 2003:1 raja-arvoja taajamassa sijaitseville asunnoille, sekä Työterveyslaitoksen Toimiston sisäilman tutkiminen –oppaan (2011) raja-arvoja toimistoille.

Molemmissa näytteissä havaittiin raja-arvot ylittäviä mikrobipitoisuuksia sekä kosteusvaurioita indikoivia mikrobeja. Kosteusvaurioita indikoivista mikrobeista löydettiin Eurotium-, Wallemia- sekä Aspergillus-suvun mikrobeja. Myös sädesienet lajistona ovat kosteusvauriota indikoivia.

Asumisterveysasetuksen pykälän 20 soveltamisohjeen osa IV mukaisesti ”yksittäisen kosteusvaurioon viittaavan mikrobilajin esiintyminen useassa asunnon eri tilasta otetusta näytteestä tai toistuvasti eri mittauskerroilla sekä useiden eri indikaattorimikrobien esiintyminen samassa näytteessä on tavanomaisesta poikkeavaa”. Tällaiset löydökset voivat viitata kosteusvaurioon.

Ilman mikrobipitoisuuden lisäksi on oltava myös muuta näyttöä toimenpiderajan ylittymisestä, kuten korjaamaton kosteus- tai lahovaurio tai aistinvaraisesti todettu ja tarvittaessa rakennusmateriaali- tai pintanäytteistä tehdyllä analyysillä varmistettu mikrobikasvu.

2.3. Mittaustuloksiin vaikuttavat tekijät

Mittaushetkellä pakkasjakso oli jo kestänyt jonkin aikaa ja maassa oli lumipeite. Tämän vuoksi oletettiin, että ulkoilman mikrobipitoisuudet eivät häirinneet mittaustuloksia merkittävästi ja ulkoilmanäytettä ei siksi otettu.

Sisäilman mikrobeille on paljon erilaisia lähteitä rakennuksen sisällä ja ulkona. Sisäilmanäytteessä todetun poikkeavan löydöksen syy saattaa olla siis muukin kuin rakenteen mikrobivaurio.

Alla olevassa taulukossa on sisäilman mittausolosuhteita sekä ulkoilman olosuhteet.

Taulukko 2. Mittausolosuhteet

	Suhteellinen kosteus (%)	Absoluuttinen kosteus (g/m^3)	Lämpötila (°C)
Mittauspiste VS1	16,4	5,11	30,5
Mittauspiste VS2	21,9	5,88	27,4
Ulkoilma	76,6	3,56	-0,6

Rakennuksessa oli mittaushetkellä noin 1,5-2,3 g/m3 kosteuslisä verrattuna ulkoilmaan. Tilannetta ei voida verrata kuitenkaan normaaliin käyttötilaan, sillä rakennus on ollut kylmiltään pitkään ja lämmitys on käännetty hiljattain päälle. Sisäilman lämpötila oli poikkeuksellisen korkea mittaushetkellä.

3. Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista

Poikkeava mikrobilöydös edellyttää jatkotutkimuksia mikrobilähteen paikallistamiseksi. Analyyseissä käytetyt viitearvot eivät ole terveysperusteisia eikä pelkän sisäilman mikrobianalyysin perusteella yleensä voida tehdä luotettavia johtopäätöksiä rakennuksessa esiintyvästä mikrobivauriosta tai poissulkea haitallisen mikrobiperäisen altistumisen mahdollisuutta.

Kun kosteusvaurio ja/tai mikrobikasvusto on todettu rakennuksessa, on mahdollisimman pian ryhdyttävä selvittämään rakenteissa esiintyvän kosteusvaurion aiheuttajia ja vaurioituneen alueen laajuutta. Vaurion syiden selvittäminen on edellytyksenä sille, että vaurion syy saadaan poistettua ja vaurion uusiutuminen estettyä.

Vesi jättää yleensä rakenteisiin jäljet, jotka voidaan harjaantuneella silmällä tunnistaa pienistäkin merkeistä. Tyypillisiä merkkejä kosteudesta ovat erilaiset pinnoitteiden muodonmuutokset, rikkoutumiset ja irtoamiset, värimuutokset tai näkyvä homekasvu. Kosteusvaurioita voidaan yrittää paikantaa myös hajun perusteella tai arvioimalla rakennetyyppien herkkyyttä vaurioille. Kosteusvaurioiden tutkimuksessa käytettäviä menetelmiä ovat muun muassa:

- aistinvaraiset menetelmät näköhavainnoin, haistelemalla, kuuntelemalla ja päättelemällä
- mittaaminen rakenteita rikkomatta käyttäen esimerkiksi lämpökameraa, pintakosteusmittaria tai kosteudenilmaisinta
- rakenteiden aukaiseminen perustelluista paikoista keräten samalla tarvittavia materiaalinäytteitä laboratorioanalyyseihin.

Homekasvun osoittamiseksi paras keino on ottaa näyte suoraan epäillystä materiaalista. Materiaalinäytteillä voidaan myös määrittää vaurion reuna-alue, jotta tiedetään mitä materiaaleja tulee tarvittaessa puhdistaa tai korvata.

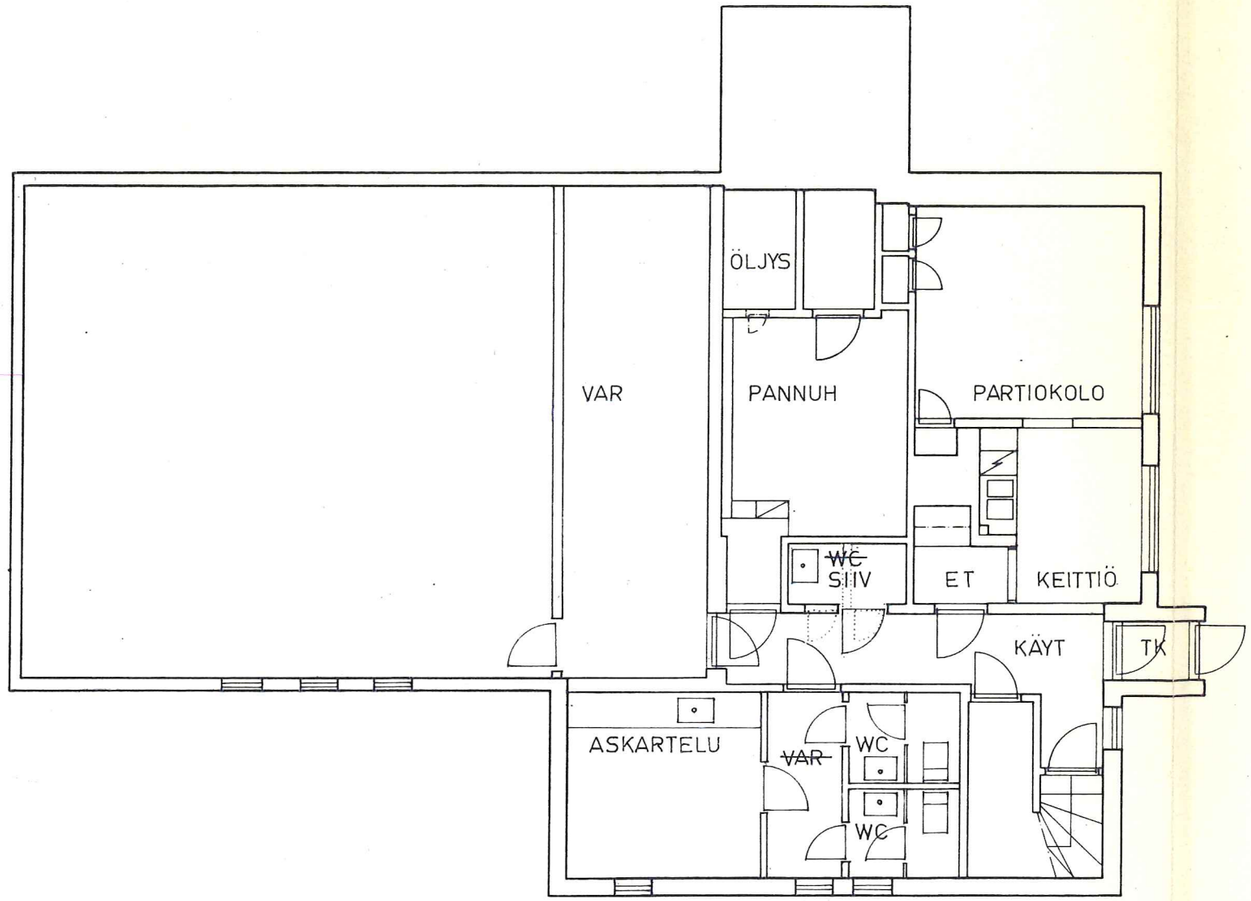
Helsingissä 20.2.2017

WSP Finland Oy

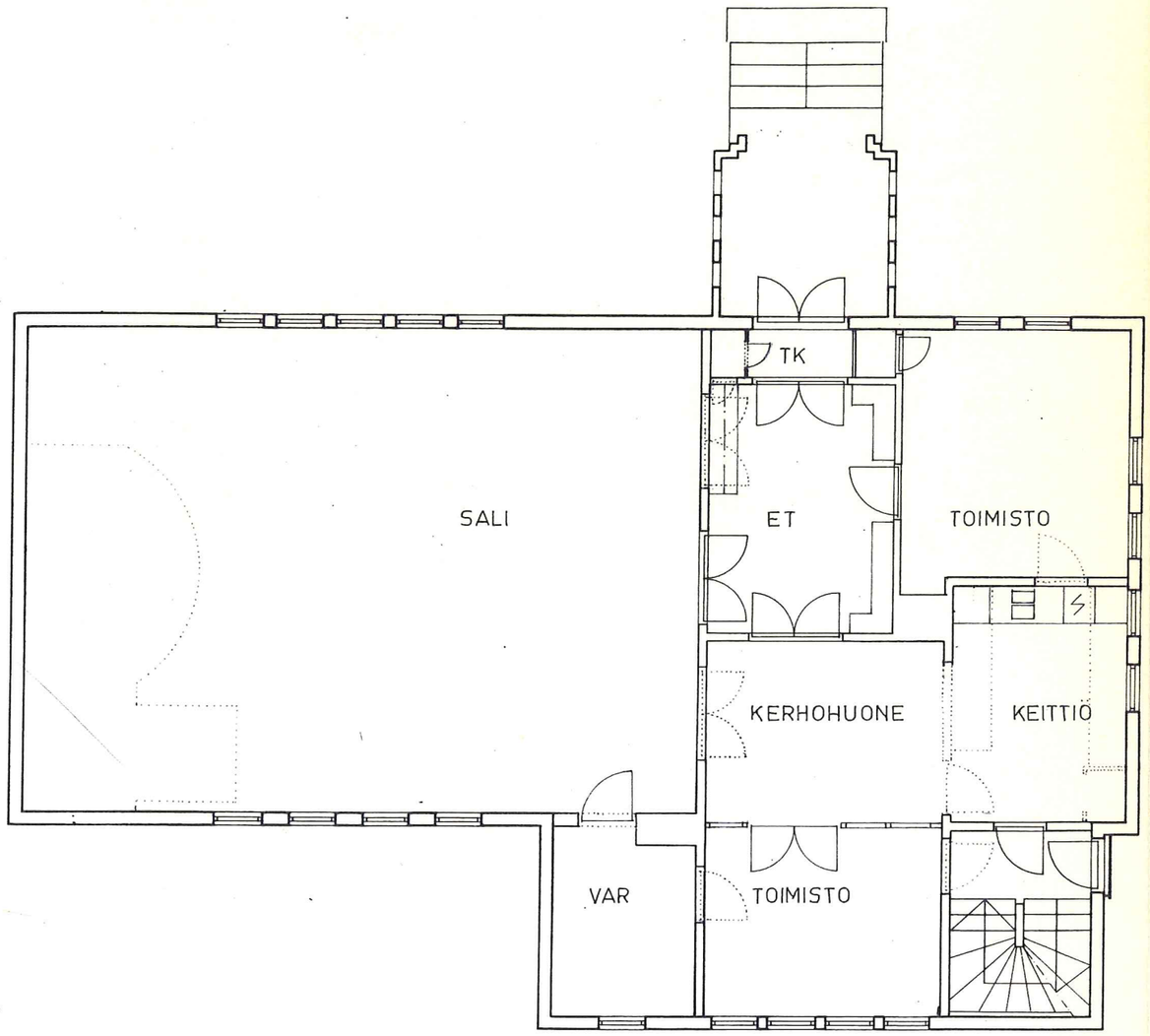
Tarkastanut:

Saara Hiltunen,
Tutkimusinsinööri, Ins. (AMK)

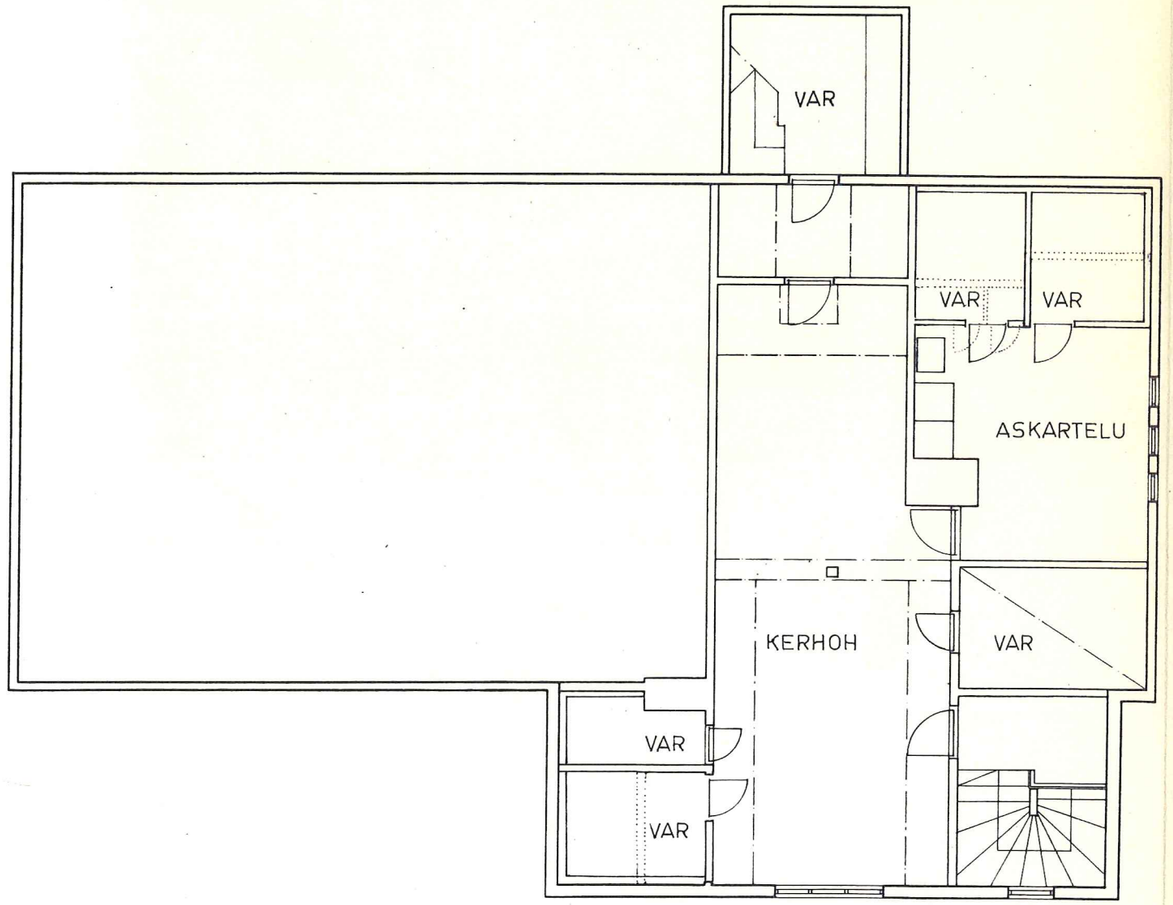
Paulus Hedenstam
Tiimipäällikkö, Ins. (AMK)



OLARIN VANHA KAPPELI
POHJAKERROS 1/100



OLARIN VANHA KAPPELI
1.KERROS 1/100



OLARIN VANHA KAPPELI
2.KERROS 1/100

07.02.2017

FINAS
Finnish Accreditation Service
T283 (EN ISO/IEC 17025)

Tilaaja
WSP Finland Oy
Heikkiläntie 7
00210 Helsinki

Ilmanäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottopaikka	Niittykappeli
Näytteenottaja	Saara Hiltunen / Paulus Hedenstam
Näytteenottopäivämäärä	24.01.2017
Vastaanottopäivämäärä	25.01.2017
Analysoinnin aloituspäivämäärä	31.01.2017
Näytemäärä	2 kpl

Analyysimenetelmä	Andersen-6-vaihekeräimellä otetun ilmanäytteen mikrobiologinen analysointi kasvatusmenetelmällä.
Näytteet	Näyte VS1: Sali Näyte VS2: Kerhohuone 2. krs

07.02.2017

Tulokset

Näyte	Mesofiiliset sienet M2 (25°C, 7 vrk)	cfu/m³	Mesofiiliset sienet DG18 ((25°C, 7 vrk)	cfu/m³	Mesofiiliset bakteerit THG (25°C, 7-14 vrk)	cfu/m³
VS1	**Yhteensä**	**340**	**Yhteensä**	**560**	**Yhteensä**	**95**
	*Aspergillus versicolor***	240	*Aspergillus penicillioides***	180	Aktinomykeetit**	11
	Cladosporium	7	*Aspergillus versicolor***	300	Muut bakteerit	84
	Penicillium	53	*Eurotium***	11		
	Hiivat	4	*Wallemia***	28		
	Steriilit***	32	*Cladosporium*	32		
			Penicillium	21		
VS2	**Yhteensä**	**430**	**Yhteensä**	**630**	**Yhteensä**	**95**
	*Aspergillus versicolor***	370	*Aspergillus penicillioides***	130	Aktinomykeetit**	14
	Cladosporium	11	*Aspergillus versicolor***	420	Muut bakteerit	81
	Penicillium	21	*Eurotium***	7		
	Steriilit***	25	*Wallemia***	21		
			Cladosporium	7		
			Penicillium	46		

Määritysraja = 4 cfu/m³, M2 = 2 % mallasuuteagar, DG18 = dikloraaniglyseroli-18-agar, THG = tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar, * Pitoisuus jää määritysrajan alapuolelle, **Kosteusvaurioita indikoiva mikrobi, ***Pesäkkeitä, jotka eivät muodosta itiöitä käytetyllä kasvualustalla, cfu = pesäkkeen muodostava yksikkö.

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut
Sisäilmalaboratorio

Pirjo Ruuskanen
tutkija

WSP Finland Oy Sisäilmalaboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T283, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoinnin pätevyysalue: Asumisterveyskemia ja – mikrobiologia; sisäilmanäyte VOC ja TVOC (ISO 16000-6:2011-muunneltu), sisä- ja ulkoilmanäyte (Andersen), Rakennusmateriaalinäyte, pintanäyte (STM:n Asumisterveysohje 2003:1 ja Asumisterveysopas 2009). Akkreditointi ei koske lausuntoa tai tulosten tulkintaa. Näytteenottoa ei ole akkreditoitu. Raportissa mainitut tulokset koskevat vain testattuja kohteita näytteenottohetkellä. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Osittaisesta kopioinnista on oltava WSP Finland Oy:n lupa.

Yhtiön toiminimi
WSP Finland Oy

Puhelin
0207 864 11

URL
www.wspgroup.fi

E-mail
etunimi.sukunimi@wspgroup.fi

Y-tunnus
0875416-5t

Posti- ja käyntiosoite
Kympinkatu 3 B
40320 JYVÄSKYLÄ

KUNTOARVIO JA PTS-suunnitelma
Rakenteet ja LVISA -tekniikka

ESPOON SEURAKUNTAYHTYMÄ
NIITTYKUMMUN KAPPELI

Kappelitie 3, 02200 ESPOO

28.2.2011

WSP

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO 1
2 YHTEENVETO 2
2.1 Yhteenveto kiinteistön kunnosta ja toimenpide-ehdotuksista 2
2.1.1 Rakennustekniikka 2
2.1.2 LVI - järjestelmät 3
2.1.3 Sähkö- ja tietojärjestelmät 3
2.1.4 Turvallisuus ja ympäristöriskit 4
3 KUNTOARVION LÄHTÖTIEDOT 6
3.1 Kiinteistön perustiedot 6
3.2 Korjaushistoria 6
3.3 Asiakirjatilanne 6
3.4 Kuntoarvion toteutus 6
3.5 Käyttäjäkyselyn palaute 6
4 KUNTOARVION TULOKSET 7
4.1 ALUERAKENTEET 7
4.1.1 D6, D7 Viher- ja päällysrakenteet 7
4.2 RAKENNUSTEKNIIKKA 7
4.2.1 F1 Perustukset 7
4.2.2 F2 Rakennusrunko 7
4.2.3 F3 Julkisivu 8
4.2.4 F4 Yläpohjarakenteet 8
4.2.5 F6 Tilojen pintarakenteet 9
LVI – JÄRJESTELMÄT 9
4.3 G1 LÄMMITYSJÄRJESTELMÄT 9
4.3.1 G11 Lämmöntuotanto 9
4.3.2 G12, G13, G14 Lämmönjakelu ja lämmitysverkostot varusteineen 10
4.4 G2 VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT 10
4.4.1 G22, G24, G25 Vesijohto- ja viemäriverkostot 10
4.4.2 G24, E4 Sadevesiviemärit ja salaojat 10
4.5 G3 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT 11
4.5.1 G31, G32 Ilmanvaihtokoneet ja varusteet 11
4.5.2 G33, G34 Kanavistot ja pääte-elimet 11
4.5.3 G35 Väestönsuojan ilmanvaihtolaitteet/VSS 11
4.6 G4 KYLMÄTEKNISET JÄRJESTELMÄT 12
4.7 G7 PALONTORJUNTAJÄRJESTELMÄT 12
4.7.1 G73 Sammutusvesilaitteet 12
4.7.2 G75 Vaahtosammutuslaitteet 12
SÄHKÖ- JA TIETOJÄRJESTELMÄT 12
4.8 H1 ALUESÄHKÖISTYS 12
4.9 H2 KYTKINLAITOKSET JA JAKOKESKUKSET 13
4.10 H3 JOHTOTIET 13
4.11 H4 JOHDOT JA NIIDEN VARUSTEET 13
4.12 H5 VALAISIMET 14
4.13 H6 LÄMMITTIMET, KOJEET JA LAITTEET 14
4.14 H7 ERITYISJÄRJESTELMÄT 14
4.15 J TELEJÄRJESTELMÄT 14
4.16 J5 TURVA- JA VALVONTAJÄRJESTELMÄT 15
4.17 J6 RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄT 15

LIITTEET Valokuvat, liite 1
PTS-ehdotus, liite 2

1 JOHDANTO

Tässä kuntoarvioraportissa tarkastellaan Espoon seurakuntayhtymän Niittykummun kappelin nykytilannetta, kuntoa ja käyttöä. Raportissa esitetään ja ehdotetaan kunnossapitotoimenpiteitä ja käydään läpi uusimistarpeet sekä ehdotetaan lisätutkimuksia, mikäli niihin on tarvetta.

Tämän kuntoarvion lähtötietoina on käytetty tilaajalta saamien tietojen lisäksi kiinteistökatselmoinneissa kohteen henkilökuntaa haastattelemalla kerättyä tietoa.

Tässä kuntoarvioraportissa esitetyt toimenpide-ehdotukset on laadittu 10 vuoden jaksolle, pääpainon ollessa lähimpien viiden vuoden aikana odotettavissa olevissa töissä. Toimenpide-ehdotuksiin ei ole sisällytetty vuosittain toistuvia huoltotoimenpiteitä, mutta oleellisesti laiminlyödyt huollot mainitaan kertaalleen. Raportissa ei ole otettu kantaa mahdollisiin tilamuutoksiin eikä käyttötarkoituksen muutoksiin.

Tässä kuntoarvioraportissa on esitetty kunkin pääjärjestelmänimikkeen kuntoluokka. Luokittelu on kuntoarvioijan subjektiivinen käsitys nimikkeen yleisestä kunnosta. Käytetyt kuntoluokat ovat seuraavat:

1 = hyväkuntoinen, uutta vastaava
2 = tyydyttävässä kunnossa, ei välitöntä uusimis- tai korjaustarvetta
3 = välttävässä kunnossa, uusimis- tai korjaustarve lähivuosina
4 = huonokuntoinen, teknisesti vanhentunut, heti korjattava tai uusittava.

Kuntoarvion tulosten esittely

Kuntoarvioraportin otsikoissa olevat tunnukset viittaavat osajärjestelmänimikkeen (esim. G3 Ilmastointijärjestelmät) kuvauksessa annettuun ehdotukseen ja ne noudattavat seuraavaa esitysjärjestystä:

1. Kuvataan lyhyesti järjestelmän perustiedot ja ominaisuudet.
2. Käsitellään nykytilanne ja todetaan kohteessa tehdyt havainnot.
3. Annetaan kunnossapito- ja korjaustoimenpide-ehdotukset.

Kuntoarvion suorittivat

Rakennustekniikka: Petri Sippola, WSP Finland Oy
LVIK- ja automaatiojärjestelmät: Seppo Savolainen, WSP Finland Oy
Sähkö- ja tietojärjestelmät: Jukka Annala, Sähköurakointi Jukka Annala tmi

Kuntoarvion kiinteistökatselmoinnit suoritettiin 5.10.2010.

Helsingissä 28.2.2011

Petri Sippola
RI, Projektipäällikkö
Vastuuhenkilö, rakennustekniikka

Seppo Savolainen
LVI-ins. (AMK), LVI-asiantuntija
Vastuuhenkilö, LVISA -tekniikka

2 YHTEENVETO

2.1 Yhteenveto kiinteistön kunnosta ja toimenpide-ehdotuksista

2.1.1 Rakennustekniikka

Niittykummun kappeli on puurakenteinen rakennus. Julkisivut ovat lautaverhoiltuja ja lautaverhoiltuja. Kattomuoto on harjakatto.

Rakennuksen vierustamaat yleisesti viettävät rakennuksesta poispäin. Kellarin oven edustalla viettokaltevuus on vähäinen ja oven kynnysrakenteessa on kosteusrasituksen jälkiä. Myös rakennuksen vierustan pensaat ja puutta haittaavat rakenteiden kuivumista.

Perutus- ja runkorakenteiden näkyviä vaurioita ei havaittu. Alapohjarakenteiden pintakosteusmittauksissa todettiin paikoin viitteitä rakennekosteudesta. Lisäksi mikrobiperäistä hajua on etenkin kellarissa. Kosteutta todettiin ryömintätilan maapohjassa. Vaurioituneita rakenteita ei kuitenkaan havaittu.

Julkisivun lautaverhoukset ovat hyväkuntoisia. Myös ikkunat ja ovet ovat pinnoiltaan ehyitä. Ikkunapuitteiden väliin on päässyt paikoin kosteus ja niissä ovat maalit yksittäisissä kohdin hilseilleet. Ikkunatiivisteet eivät ole tiiviitä kauttaaltaan. Pääoven ulkoportaassa on kosteusrasituksen seurauksena sammalkasvusto kivien laastisaumoissa ja laattoja on irronnut todennäköisesti pakkasrapautumisen seurauksena.

Vesikatto on ikääntynyt ja uusimistarpeessa. Vesikatolla on tehty paikkauksia. Sammaleet ja puiden roskat heikentävät veden poistumista katolta. Räystäskoruissa ja syöksytorvissa on ruostevaurioita liitoskohdissa, sekä törmäysten aiheuttamia vaurioita. Ullakon katossa todettiin vimärin tuuletusputken läpiviennissä viitteitä kosteusvauriosta.

Sisätilojen pinnat ovat vanhoja ja kuluneita. Kellarin lattiapinnat ja WC-tilojen pinnoitteet on uusittu hiljattain.

Kiireelliset toimenpiteet

- Huoltotoimenpiteenä vesikaton pinnat puhdistetaan

Toimenpiteet 5 vuoden aikana

- Suositellaan pensaiden ja puiden poistamista rakennuksen vierustoilta
- Pintavesien ohjataan pois kellarin oven edustalta muokkaamalla pintakallistuksia
- Alapohjan kuivatuksen parantaminen esimerkiksi salaojituksella ja muilla rakenteilla
- Ikkunoiden tiivistykset tarkistetaan ja paikkakorjataan, ja ikkunoiden hilseilleet maalipinnat paikkamaalataan.
- Ulkoportaikon laatoitukset kiinnitetään uudestaan ja betoniportaiden rapautunut betoni poistetaan sekä tehdään laastikorjaukset
- Ikääntynyt vesikate suositellaan uusia aluskatteineen
- Vedenpoistojärjestelmät uusitaan
- Kosteus ja mikrobivauriokorjaukset tarvittaessa tutkimusten perusteella
- Pintaremontit suositellaan tehtävän kaikkiin tiloihin

Suositeltavat lisätutkimukset

- Kosteus- ja mikrobivauriotutkimus sisäilmaan ja rakenteisiin
- Asbesti- ja haitta-ainekartoitus ennen mahdollisia korjaustoimenpiteitä

2.1.2 LVI - järjestelmät

Kiinteistö on liitetty kaukolämpöverkkoon. Kaukolämmön alajakokeskus siirtimineen uusittu vuonna 2004. Peruslämmitystapana on vesikiertoinen patterilämmitys. Patteriventtiilit on uusittu suurimmaksi osaksi todennäköisesti vuonna 2004. Linjasäätö- ja sulkuventtiilit on asennettu 1rviolta 1980-luvulla.

Vesijohtoverkosto on kokonaisuudessaan kupariputkea ja sisäpuoliset viemärit valurautaa. Pohjaviemärien materiaalia ei saatu selville. on eristetty villakouruilla. Vesikalusteet ja suurin osa vesijohdoista on uusittu vuonna 2004. Jätevedet (ja mahdollisesti sadevedet) viemäröidään kunnallisiin verkostoihin. Kattosadevedet viemäröidään ulkopuolisilla ränneillä. Salaojia ei katselmoinnin yhteydessä löydetty. Mikäli kiinteistö peruskorjataan, on suositeltavaa asentaa uudet salaojat sekä rännikaivot.

Ilmastointijärjestelmänä on koneellinen poistoilmanvaihto lukuun ottamatta kappelisalia, jossa on kiertoilmatoiminnolla varustettu tuloilmajärjestelmä. Tuloilmakone on toimintakuntoinen, mutta koneen raitisilman otto tapahtuu ullakkotilasta, eikä raitista ulkoilmaa tuoda tilaan lainkaan. Raitisilmajärjestely voi olla osasyynä kiinteistössä ilmenneeseen sisäilmaongelmaan.

LVI-laitteiden ohjaukset on liitetty kaukovalvottuun rakennusautomaatiojärjestelmään. Järjestelmä alakeskuksineen on asennettu vuonna 1999. Laitteet ovat Danfossin valmistamia. Kiinteistöön ei ole asennettu muiden Espoon seurakuntayhtymän kiinteistöjen tapaan Computecin (YIT Kiinteistötekniikka Oy) keskitettyä rakennusautomaatiojärjestelmää.

Kiireelliset toimenpiteet/huoltotoimenpiteet

- Piha-alueen sadevesikaivon tyhjennys
- Paineenalennusventtiilin säätäminen (verkostopaineen lasku)

Toimenpiteet 5 vuoden aikana (mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä)

- Vanhimpien patteriventtiilien ja termostaattien uusiminen
- Sadevesi- ja salaojajärjestelmän perusparannus
- Tuloilmakoneen raitisilmasäleikön siirto ulos
- Kappelin tuloilmapäätelaitteiden uusiminen

Suositeltavat jatkotutkimukset (ennen peruskorjausta)

- Viemärien kuntotutkimus
- Peruskorjauksen hankesuunnittelussa tulee tarkastella koneellisen tulo- ja poistoilmanvaihdon asentamista koko kiinteistöön

2.1.3 Sähkö- ja tietojärjestelmät

Kiinteistössä on sähkölaitteistoja eri aikakausilta ja asennukset ovat pääosin 80-luvun puolelta. Asennuksia on uusittu kiinteistöön tehtyjen perusparannusten ja huoltojen yhteydessä. Sähköjärjestelmät ja laitteistot ovat tyydyttävässä/hyvässä kunnossa. Tarkastuksessa havaittiin muutamia huoltoon ja kunnossapitoon liittyvien toimenpiteiden tarpeita.

Pääkeskus sijaitsee kellarissa omassa tilassaan. Keskus on 80-luvulta ja hyvässä kunnossa. Kiinteistön ryhmäkeskuksia on uusittu eri aikakausilla. Kiinteistön keskukset on automaatti tai tulppasulakkein varustettuja ja osa ryhmistä on vikavirtasuojin varustettu. Keskukset ovat hyvä-/

tyydyttäväkuntoisia. Pääkeskustilassa havaittiin sinne kuulumatonta tavaraa. Vanhempia keskuksia on syytä uusia elinkaarensa vuoksi.

Kiinteistön kalustus on eri aikakausilta ja kalusteet ovat hyvässä/tyydyttävässä kunnossa. Vanhempia kalusteita voi harkita uusittavaksi 10 vuoden sisällä.

Kiinteistön ulkovalaistus on toteutettu sekalaisesti elohopeahöyry- sekä hehkulamppuvalaisimin ja sisävalaistus loistelamppu- sekä hehkulamppuvalaisimin. Elohopeahöyry- ja hehkulamppujen poistuessa markkinoilta on niiden tilalle asennettava muun tyyppisiä valaisimia. Ulkovalaistusta ohjaa hämäräkytkin. Valaistuksen uusimista ja energiatehokkuuden parantamista on syytä toteuttaa kunnossapitojaksolla. Joitakin valaisimia ei toiminut kellaritiloissa.

Kiinteistössä ei ole sähkölämmityksiä ja kiinteistö lämpiää kaukolämmöllä. Kiinteistössä olevia laitteita ovat LVI-järjestelmän koneet ja keittiökojeet. Laitteet ja järjestelmät ovat sähköistyksen osalta kunnossa.

Kiinteistön puhelinverkko on yhdistetty kunnalliseen verkkoon. Katolla on harava-antenni, johon kiinteistön antennijärjestelmä on yhdistetty. Kiinteistön turvallisuusjärjestelminä toimivat poistumistievalaistus-, paloilmoitusjärjestelmät. Telejärjestelmät ovat kunnossa, poiketen huoltoon liittyviä toimenpiteitä.

Kiireelliset toimenpiteet

- Pääkeskustilan tyhjennys sinne kuulumattomista tavaroista
- Keittiön ATK-pistorasian kiinnitys
- Kellarin valojen toimintakuntoon saattaminen
- Palaneiden poistumistie valaisin lamppujen uusiminen

Toimenpiteet 5 vuoden aikana

- Ulkovalaistuksen uusimista
- Vanhempien keskuksien uusimista
- Vanhempien kalusteiden uusimista
- Sisävalaistuksen uusimista

Lista puutteista, kiinteistön sähkölaitteistoissa, jotka voivat mahdollistaa terveydelle tai kiinteistölle haittaa:

- Ei toimenpiteitä

2.1.4 Turvallisuus ja ympäristöriskit

Pelastussuunnitelma

Kiinteistöön on tilaajan mukaan laadittu pelastuslain 468/2003 ja asetuksen 787/2003 edellyttämä pelastussuunnitelma.

Väestönsuojelu

Ei omaa väestönsuojatilaa.

Palontorjunta

Kiinteistössä on osoitteellinen paloilmoitusjärjestelmä, joka oli tarkastettu määräysten mukaisesti ja alkusammutuskalustona on asianmukaisesti tarkastetut jauhesammuttimet.

Asbesti- ja haitta-aineet, jäähdytyslaitteiden kylmäaineet

Rakennus on rakennettu v. 1947. Rakennuksessa on tehty pintaremontteja, mutta alkuperäisiä materiaaleja on edelleen jäljellä. Lisäksi uusittujen materiaalien alla voi olla vanhempia materiaaleja. Arvion perusteella kohteessa voi olla edelleen haitta-ainepitoisia materiaaleja. Ennen peruskorjauksia tulee kohteeseen tehdä kattava haitta-ainekartoitus.

Tarkastuksissa ei todettu muuta merkittäviä turvallisuuteen, terveellisyyteen tai ympäristöön liittyviä haittatekijöitä.

Toimenpiteet: *Haitta-ainekartoituksen teettäminen kiinteistöön ennen peruskorjausta.*

3 KUNTOARVION LÄHTÖTIEDOT

3.1 Kiinteistön perustiedot

Tilaaja:	Espoon seurakuntayhtymä
Tilaajan yhteyshenkilö:	Rakennuspäällikkö Tapani Lehto
Kohde	Niittykummun kappeli Kappelitie 3, 02200 Espoo
Rakennusvuosi	1947

3.2 Korjaushistoria

Korjaus- ja uusimistoimenpiteet:

- 2004 tehty pintakorjauksia kellarikerroksen tiloihin (lattiat ja WC-tilat)

3.3 Asiakirjatilanne

Kiinteistöstä oli saatavilla ja käytössä seuraavat asiakirjat:

- LVIS- ja Rakennepiirustukset

3.4 Kuntoarvion toteutus

Kuntoarvioraportissa on noudatettu pääpiirteissään Liike- ja palvelurakennusten kuntoarvio-ohjeiden RT 18-10672 ja KH 90-00246 esitettyjä nimikkeistöjä ja suoritusohjeita. Raportin otsikointi ja käsittelyjärjestys ovat malli-ohjeiden sisällysluettelon mukaiset.

3.5 Käyttäjäkyselyn palaute

Kuntoarvion yhteydessä ei suoritettu erillisiä käyttäjäkyselyitä. Ennen kenttätutkimuksia kohteella haastateltiin käyttäjien edustajia ja sen pohjalta saatiin käsitys kiinteistön kunnosta, korjaushistoriasta ja mahdollisista puutteista ja vaurioista.

4 KUNTOARVION TULOKSET

4.1 ALUERAKENTEET

4.1.1 D6, D7 Viher- ja päällysrakenteet

Vierusmaat ovat hiekka- ja nurmipintaisia. Sokkelin vierustalla on nupukivikaista. Maanpinnat viettävät yleisesti poispäin rakennuksesta. Sadevedet on ohjattu maan pintaan asennetuilla loiskekouruilla.

Kellarin oven edustalla pintavedet eivät poistu tehokkaasti rakennuksen vierustalta. Pintamaiden kaadot ovat vähäiset. Ulko-oven sisäpuolella on kosteusrasituksen jälkiä.

Rakennuksen etupihalla sokkelin vierustalla pensaita, jotka heikentävät veden poistumista rakennuksen vierustalta. Rakennuksen läheisyydessä on puita, jotka roskaavat mm. kattopintoja ja räystäskouruja.

Kunto: *2 Tyydyttävä… 3 Välttävä (pensaat ja puusto rakennuksen vierellä)*
Toimenpiteet: *Suositellaan pensaiden ja puiden poistamista rakennuksen vierustoilta. Pintavesien ohjataan pois kellarin oven edustalta muokkaamalla pintakallistuksia.*

Sadevesien viemäröintiä on käsitelty kohdassa G24.

4.2 RAKENNUSTEKNIIKKA

4.2.1 F1 Perustukset

Rakennuksen perustukset ovat paikalla valettuja teräsbetonirakenteita. Kellarikerroksen seinät ovat osittain maanvastaisia perusmuurirakenteita. Ison salin lattiakannattajat on tuettu betonipilareilla kalliopinnasta. Salin kohdalla alapohja on tuuletettu ryömintätila. Ryömintätilassa kalliopinnalla todettiin paikoin kosteutta. Vesi tulee maaperästä kalliopintoja pitkin. Perustusten ulkopuolella ei todennäköisesti ole toimivaa kuivatusta.

Kellarin maan vastaisessa lattiarakenteessa todettiin paikoin pintakosteutta.

Rakenteissa ei havaittu perustusrakenteiden painumiin viittaavia vaurioita.

Kunto: *2 Tyydyttävä…4 Huono (perusmaan kosteus)*
Toimenpiteet: *Alapohjan kuivatuksen parantaminen esimerkiksi salaojituksella ja muilla rakenteilla. Kosteusvauriotutkimus alapohjarakenteisiin.*

4.2.2 F2 Rakennusrunko

Havaintojen perusteella rakennusrunko on puurankarakenteinen. Ulkoseinien jäykistävänä rakenteena on vinolaudoitus. Ala- ja välipohjien kantavat rakenteet ovat puupalkkeja. Rakennusrungon liikkeisiin viittaavia vaurioita ei havaittu.

Kunto: *2 Tyydyttävä*
Toimenpiteet: *Ei toimenpide-ehdotuksia.*

4.2.3 F3 Julkisivu

Julkisivut

Rakennuksen julkisivut ovat lautaverhouksia. Maalipinnat ovat hyväkuntoisia. Ulkoverhous on tyypillinen aikakaudelleen, tuulettumaton rakenne. Todennäköisesti ulkoseinän lämmöneristeenä on sahanpuru, vinolaudoituksen takana. Jos seinärakenteen lämmöneritystä parannetaan, on rakenteen tuulettuvuudella suurempi merkitys.

Kunto: *2 Tyydyttävä*
Toimenpiteet: *Ei toimenpide-ehdotuksia*

Ikkunat ja ulko-ovet

Rakennuksen ikkunat ovat kaksipuitteisia puuikkunoita. Molemmissa puitteissa on yksinkertainen lasi. Maalipinnat ikkunoissa on yleisesti hyvät. Paikoin maalipinnat ovat hilseilleet ulkopuitteissa lasitiivistysten ja ikkunatiivisteiden vuotokohdissa. Kellarikerroksessa yksittäisen ikkunan kohdalle on lisätty ikkunaruutu todennäköisesti vetoisuuden vuoksi.

Ulko-ovet ovat puuovia. Maalipinnat ovat hyväkuntoisia.

Kunto: *2 Tyydyttävä...3 Välttävä*
Toimenpiteet: *Ikkunoiden tiivistykset tarkistetaan ja paikkakorjataan. Hilseilleet maalipinnat paikkamaalataan.*

Julkisivun täydentävät rakenteet

Pääportaikko on betonirakenteinen, ja askelmat on laatoitettu luonnonkivilaatoilla. Laattojen saumoissa on sammalkasvustoa ja laattoja on irtoillut. Kiinnityslaastissa ja betonissa on mahdollisesti tapahtunut jonkinasteista pakkasrapautumista. Kosteusrasitus portaikkoon on suuri. Potaan kaiteet ovat terästä, ja niiden kunto on hyvä.

Kellarin sisäänkäynnin katos on puurakenteinen. puupinnat ovat hyväkuntoisia.

Kunto: *3 Välttävä*
Toimenpiteet: *Ulkoportaikon laatoitukset kiinnitetään uudestaan ja betoniportaiden rapautunut betoni poistetaan sekä tehdään laastikorjaukset.*

4.2.4 F4 Yläpohjarakenteet

Rakennuksen vesikatteena on aaltolevy, ja kattomuoto on harjakatto. Runkorakenteet ovat puuta. Katteen alusrakenteiden kuntoa ei voitu tarkistaa. Katon jiireissä ja harjalla sekä piippujen päällä on pellitykset. Yksittäisiä kattolevyjä on halkeillut ja lohkeillut. Rakennuksen räystäällä ja harjalla on paikoin uusittu rikkoontuneita kattolevyjä. Katteen pinnalla kasvaa sammalta ja puiden lehdet ovat roskanneet kattoa. Roskaantuminen heikentää veden poistumista katolta. Katon pellityksissä on paikoin pintaruostetta.

Räystäällä on räystäskourut, joista vesi on ohjattu syöksytorvin maanpinnalle. Kourujen ja torvien liitoskohdissa on ruostevaurioita. Syöksytorven vedenkerääjä on tukkeutunut, ja putkissa on törmäysten aiheuttamia vaurioita. Räystään otsalaudoissa on paikoin vähäisiä pintavaurioita.

Kunto: *3 Välttävä*
Toimenpiteet: *Huoltotoimenpiteenä vesikaton pinnat puhdistetaan. Ikääntynyt vesikate suositellaan uusia aluskatteineen. Vedenpoistojärjestelmät uusitaan.*

4.2.5 F6 Tilojen pintarakenteet

Tarkastettujen sisätilojen pintarakenteet vaihtelevat huonetilojen ja niiden käyttötarkoitusten mukaan. Yleisesti pintamateriaalit ovat ikääntyneet ja niissä on kulumisen jälkiä. Kellarissa on uusittu hiljattain lattiapinnoitteita ja WC-tilojen pinnat kauttaaltaan.

Yläkerrassa viemärin tuuletusputken läpiviennin kohdalla on viitteitä jonkinasteisesta kosteusvauriosta. Sisäilmassa oli tunkkaisuutta ja kellaritiloissa maakellarimainen haju on voimakkaampaa. Osittain haju voi tulla kellarin ryömintätilasta, ja kellarin lattiapintojen kohonnut kosteus voi mikrobikasvua rakenteissa.

Kunto: *2 Tyydyttävä…3 Välttävä-Huono*
Toimenpiteet: *Kosteus- ja mikrobivauriotutkimus sisäilmaan ja rakenteisiin. Pintaremontit suositellaan tehtävän kaikkiin tiloihin.*

LVI – JÄRJESTELMÄT

4.3 G1 LÄMMITYSJÄRJESTELMÄT

Kiinteistö on liitetty Fortumin kaukolämpöverkkoon. Kiinteistön peruslämmitystapana on vesikiertoinen patterilämmitysverkosto.

4.3.1 G11 Lämmöntuotanto

Kiinteistön lämmönjakokeskuksen varusteet on uusittu vuonna 2004. Siirtimet ovat P.O.B.– Tech Oy:n valmistamia levylämmönsiirtimiä. Siirtimien tehot: Käyttövesisiirrin 122 kW ja lämmityssiirrin 70 kW. Ilmastoinnin lämmityksen kiertopiiri on erotettu lämmitysverkostosta omalla sekoitusryhmällään.

Lämpöjohtoverkoston paisuntasäiliö on asennettu vuonna 2004. Säiliö on merkiltään Pneumatex, tilavuus 18 dm^3.

Lämmitysverkostojen kiertopumppu on Grundfos Oy:n valmistama ja se on asennettu vuonna 2004. Ilmastoinnin lämmitysverkoston kiertopumppu on vanha Kolmeks Oy:n laite. Lämmönjakokeskuksen säätöventtiilit toimilaitteineen ovat mallia Siemens/Landis&Staefa. Venttiilit on uusittu vuonna 2004. Lämmönjakokeskuksen ohjaukset on yhdistetty rakennusautomaatiojärjestelmään. Rakennusautomaatiojärjestelmän laitteet ovat vuonna 1999 asennettuja Danfossin laitteita. Useimpiin Espoon seurakuntayhtymän kiinteistöihin asennettua Computecin automaatiojärjestelmää ei ole kiinteistöön asennettu.

Kunto: *Lämmönjakokeskus varusteineen: 1 Hyvä, Säätölaitteet: 2 Tyydyttävä, Kiertopumput: 1 Hyvä, 3 Välttävä (IV-verkoston pumppu).*

Toimenpiteet 5 v.: *Ei toimenpiteitä.*

4.3.2 G12, G13, G14 Lämmönjakelu ja lämmitysverkostot varusteineen

Kiinteistön lämpöjohtoverkostojen putket ovat teräsputkia hitsaus- ja kierreliitoksin. Lämpöjohdot on asennettu kellarikerroksen kattoon sekä ulkoseinustoille pinta-asennuksina. Putket on eristetty villakoruilla, jotka näkyvillä osuuksilla on päällystetty PVC-levyillä. sulkuventtiilit ovat Oraksen käsikahvallisia palloventtiilejä ja linjasäätöventtiilit ovat mallia TA STAD. Venttiilit on asennettu linjasäätöventtiilien tyypin perusteella ennen vuotta 1990.

Lämmityspatterit ovat teräslevyradiaattoreja sekä konvektoreja. Patterit ovat arviolta osin alkuperäisiä ja osin myöhemmin uusittuja. Patteriventtiilit termostaatteineen ovat pääosin uudehkoja Danfossin laitteita, mutta myös muutamia yli 20 vuotta vanhoja termostaatteja on jäljellä.

Kunto: *Teräsputket ja patterit: 2 Tyydyttävä, Patteriventtiilit ja termostaatit: 2 Tyydyttävä, Linjasäätö- ja sulkuventtiilit: 2 tyydyttävä, Eristeet: 2 Tyydyttävä*
Toimenpiteet 5 v.: *Vanhempien patteriventtiilien ja termostaattien uusiminen.*

4.4 G2 VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT

Kiinteistö on liitetty kunnallisiin vesijohto- ja viemäriverkostoihin.

4.4.1 G22, G24, G25 Vesijohto- ja viemäriverkostot

Vesijohtoverkosto on uusittu suurelta osin arviolta vuonna 2004 tehdyn peruskorjauksen yhteydessä. Myös vanhempia asennuksia on kuitenkin yhä jäljellä. Runkovesijohdot kellarikerroksen katossa on uusittu vuoden 2004 remontin yhteydessä. Nousujohdot kulkevat ainakin porraskäytävässä pinta-asennettuna. Vesijohdot ovat kokonaisuudessaan kupariputkea, jotka on eristetty villakouruilla ja pinnoitettu PVC-levyillä.

Sisäpuoliset jätevesiviemärit ovat valurautaa pantaliitoksin. Asennusaika ei ole tiedossa. Pohjaviemärien materiaalia ei saatu selville. Jätevesiviemäreiden toiminnassa ei raportoitu ilmenneen merkittäviä ongelmia. Viemäreiden kuntoa on kuitenkin suositeltavaa selvittää erillisellä kuntotutkimuksella ennen mahdollista peruskorjausta.

Vesijohtojen venttiilit ovat vuonna 2004 asennettuja palloventtiilejä. Vesikalusteet on uusittu 2004. Lattiakaivot ovat muovia.

Vesijohtoverkosto on varustettu paineenalennusventtiilillä. Painetason mittarilukema oli katselmointihetkellä 420 kPa. Kalustevirtaamat olivat jonkin verran suositusvirtaamia korkeampia, joten painetta voidaan alentaa jonkin verran lisää paineenalennusventtiililtä.

Lämpimän käyttöveden kiertovesipumppu on Grundfos Oy:n valmistama. Pumppu on asennettu vuonna 2004.

Kunto: *Vesijohdot: 1…2 Tyydyttävä, Venttiilit: 1 Hyvä, Vesi- ja viemärikalusteet: 2 Tyydyttävä, LVK-pumppu: 1 Hyvä, Viemärit: 2…3 Tyydyttävä.*
Toimenpiteet 5 v.: *Painetason tiputtaminen paineenalennusventtiililtä. Viemärien kuntotutkimus.*

4.4.2 G24, E4 Sadevesiviemärit ja salaojat

Sadevesien purkupaikasta ei saatu täyttä varmuutta. Kattosadevedet viemäröidään ulkopuolisten rännien kautta maahan, josta niitä on johdettu kauemmas rakennuksen seinustoilta muun muassa betonikouruilla. Piha-alueella ollut sadevesiritiläkaivo oli tarkastushetkellä täynnä lehtiroskaa.

Salaojituksesta ei saatu kiinteistökatselmuksen yhteydessä tietoa. Salaojakaivoja ei löydetty.

> ***Kunto:*** *Sadevesijärjestelmä: 3 Välttävä, Salaojat: ei tietoa*
> ***Toimenpiteet 5 v.:*** *Mikäli rakennus peruskorjataan, tulee asentaa uusi salaojajärjestelmä ja parantaa samassa yhteydessä kattosadevesien viemäröintiä asentamalla rännikaivot.*

4.5 G3 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT

Kiinteistössä on koneellinen poistoilmanvaihto lukuun ottamatta kappelisalia, jossa on Kiertoilmalämmöntalteenotolla varustettu tuloilmajärjestelmä.

Järjestelmää ohjataan kaukovalvonnassa olevalla rakennusautomaatiojärjestelmällä. Automaatiojärjestelmää ei ole muiden Seurakuntayhtymän kiinteistöjen tapaan uudistettu, vaan käytössä on vuonna 1999 asennettu Danfossin järjestelmä.

4.5.1 G31, G32 Ilmanvaihtokoneet ja varusteet

Tuloilmakone on Nokian valmistama kotelokone. Kone on silmämääräisen arvion perusteella n. 15–20 vuotta vanha ja toimintakuntoinen. Tarkkaa asennusaikaa ei saatu selville. Kone palvelee ainoastaan kappelisalia. Koneen raitisilmasäleikkö sijaitsee ullakkotilassa, ja lisäksi kappelisalissa on kiertoilmatoimintoa varten oma säleikkö. Raitista ulkoilmaa ei havaintojen perusteella tuoda koneeseen ollenkaan.

Muiden tilojen poistoilmanvaihto on järjestetty huippuimureilla. Huippuimurit ovat arviolta 10–20 vuotta vanhoja ja toimintakuntoisia.

> ***Kunto:*** *Tuloilmakone: 4 Heikko, Huippuimurit: 2 Tyydyttävä*
> ***Toimenpiteet 5 v.:*** *Raitisilman otto on reititettävä uudelleen. Ullakolta tuotava likainen raitisilma voi olla yksi rakennuksessa havaitun sisäilmaongelman osasyy.*

4.5.2 G33, G34 Kanavistot ja pääte-elimet

Ilmastointikanavat ovat pyöreää kierresaumattua peltikanavaa sekä kantikasta peltikanavaa. Kanavien asennusaika ei ole tiedossa. Pääte-elimet ovat venttiilejä. Kappelisalin tuloilmapääte-elimet ovat poistoilmaventtiilejä. Korvausilmajärjestelynä on seiniin asennettuja lautasventtiilejä.

Kanavien ja päätelaitteiden puhdistushistoriasta ei saatu tietoa. Kanavien puhdistaminen on suositeltavaa suorittaa mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä.

> ***Kunto:*** *Kanavat: 2 Tyydyttävä, Pääte-elimet: 3 Välttävä*
> ***Toimenpiteet 5 v.:*** *Mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä kanavat puhdistetaan. Samalla tulee tarkastella ilmanvaihdon perusparantamista koko kiinteistön alueella. Kappelisalin tuloilmapääte-elimet on suositeltavaa vaihtaa.*

4.5.3 G35 Väestönsuojan ilmanvaihtolaitteet/VSS

Kiinteistössä ei ole väestönsuojaa.

4.6 G4 KYLMÄTEKNISET JÄRJESTELMÄT

Kiinteistössä ei ole kylmäteknisiä järjestelmiä.

4.7 G7 PALONTORJUNTAJÄRJESTELMÄT

4.7.1 G73 Sammutusvesilaitteet

G73.1 Sisä- ja ulkopalopostit

Kiinteistössä ei ole paloposteja.

4.7.2 G75 Vaahtosammutuslaitteet

G75.1 Jauhesammuttimet

Kiinteistössä on jauhesammuttimia, viimeisin tarkastuskierros on tehty v. 2009. Sammuttimet tulee tarkastuttaa kahden vuoden välein.

Kunto: *1 Hyvä*
Toimenpiteet: *Ei toimenpiteitä. Sammuttimien seuraava tarkastus on vuonna 2011.*

SÄHKÖ- JA TIETOJÄRJESTELMÄT

4.8 H1 ALUESÄHKÖISTYS

Kiinteistön ulkovalaistuksena toimivat pylväsvalaisimet ja rakennuksen julkisivuun ja katoksiin asennetut valaisimet. Valaisintyyppinä on käytössä elohopeahöyry- ja hehkulamppuja.

Valaisinten kunto on tyydyttävä. Elohopeahöyry- ja hehkulamput poistuvat markkinoilta, joten niiden uusiminen on edessä. Ulkovalaistusta ohjataan hämäräkytkimen ohjaustiedon avulla.

Kiinteistön seinällä on vanhahko autolämmityskotelo. Koteloita ei päästy näkemään sisältä, mutta kotelon kunto on hyvä.

Kunto: *Valaisimet: 2 Tyydyttävä, Autolämmityskotelo: 1 Hyvä*
Toimenpiteet: *Lampputyypit/ valaisimet uusitaan.*

4.9 H2 KYTKINLAITOKSET JA JAKOKESKUKSET

Kiinteistön pääkeskus sijaitsee kellarissa omassa tilassaan ja on arvioiden 80-luvulta. Keskus on kosketussuojainen IP20 luokan ja nimellisvirraltaan 80 A. Keskustilassa oli sinne kuulumatonta tavaraa, joka tulee poistaa. Keskus on hyväkuntoinen ja se on tarkastettu -99.

Kiinteistössä on muita keskuksia eri aikakausilta. Keskukset ovat peltirakenteisia ja varustettu joko automaatti- tai tulppasulakkein. Havaintojen perusteella kaikkia merkkauksia ei ole tehty. Keskuksien yhteydessä oli jonkin verran piirustuksia.

Keskukset ovat havaintojen ja haastattelun mukaan kunnossa, eikä kosketussuojauksellisia puutteita havaittu. Vanhemmat keskukset tulisi uusia elinkaarensa vuoksi.

Kunto: *1 Hyvä...2 Tyydyttävä*
Toimenpiteet: *Vanhemmat keskukset uusitaan. Keskukset tarkastetaan vähintään 10 vuoden välein. Keskustilat siivotaan säännöllisesti. Muutostöiden yhteydessä varmistutaan, että kaikki muutokset päivitetään piirustuksiin ja merkkaukset keskuksissa päivitetään.*

4.10 H3 JOHTOTIET

Kaapeloinnit on asennettu pinta-asenteisena ja joissakin tiloissa on käytetty kaapelihyllyjä sekä kaapelikouruja johtoteiksi ja osin liimalistaa.

Johtotiet ovat silmämääräisesti hyvässä kunnossa.

Kunto: *1 Hyvä*
Toimenpiteet: *Kaapelireittejä lisätään tarvittaessa.*

4.11 H4 JOHDOT JA NIIDEN VARUSTEET

Kiinteistö on liitetty Espoon sähkön 400 V pienjänniteverkkoon. Liittymiskaapeli on dokumenttien mukaan AMCMK 3x35+10 maakaapeli. Syötöt ryhmäkeskuksille ovat MMJ-tyypin kaapeleita. Syötön kapasiteetti on riittävä tämän hetken käyttötarkoitukseen, mutta mahdollisten laajennusten yhteydessä tulee mitoitus tarkastaa ja uusia tarpeen mukaan.

Keskustilassa on pääkeskuksen vieressä maadoituskisko, mihin on liitetty johtavat osat. Kiinteistön maadoitukset ovat kunnossa turvallisuuteen nähden.

Ryhmäjohdot ovat MMJ- kaapeleita. Pistorasiat ovat maadoitettuja/ maadoittamattomia ja osin vikavirtasuojin varustettu.

Kaikki kaapeloinnit ovat näkyviltä osiltaan kunnossa. Kiinteistötilan kalustukset (pistorasiat ja kytkimet) on asennettu eri aikakusina ja rakennusajankohdan määräysten mukaisesti ja tyydyttävässä kunnossa. Vanhempia kalusteita tulisi uusia jakson loppupuolella.

Kunto: *1 Hyvä...2 Tyydyttävä*
Toimenpide-ehdotukset: *Uusitaan vanhempia kalusteita. Käyttötarkoituksen pysyessä muuttumattomana muovivaippaisten kaapeleiden laskennallinen käyttöikä on n. 50 vuotta. Nousukaapelit suositellaan tarkastettavaksi näkyviltä osil-*

taan n. 10 vuoden välein. Pistorasioita ja kytkimiä uusitaan ja kiinnityksiä parannetaan tarpeen mukaan niiden rikkoutuessa tai lakatessa toimimasta.

4.12 H5 VALAISIMET

Kiinteistön valaistus on toteutettu loisteputki- ja hehkulamppuvalaisimin. Valaistuksia ohjataan kytkimin ja painonapein. Tilojen valaistustasot vaikuttavat silmämääräisesti riittäviltä.

Valaisimet ovat kunnossa, mutta hehkulamppuvalaisimien uusiminen tai lampputyypin vaihtaminen on tiedossa.

Kunto: *1 Hyvä...2 Tyydyttävä*
Toimenpide-ehdotukset: *Uusitaan hehkuvalaisimet. Normaalien hoito- ja kunnossapito-ohjelman mukaiset huolto- ja puhdistustyöt tehdään säännöllisesti.*

4.13 H6 LÄMMITTIMET, KOJEET JA LAITTEET

Kiinteistön lämmitys tapahtuu kaukolämmöllä vesikiertopatterein. Kiinteistössä ei havaittu sähköisiä lämmityksiä. Kiinteistössä on 1 kpl pienkeittiötiloja, missä on normaalit kylmä- ja lämpökojeet. Kiinteistön katolla on huippuimuri, joka oli varustettu turvakytkimin.

Laitteet ja niiden toiminnot ovat kunnossa sähköistyksen osalta.

Kunto: *1 Hyvä*
Toimenpide-ehdotukset: *Laitteita tarkastetaan säännöllisesti ja huolletaan tarpeen mukaan.*

4.14 H7 ERITYISJÄRJESTELMÄT

H74 Turvavalaistusjärjestelmät

Kiinteistöön on poistumistievalaistusjärjestelmä. Keskusta ei havainnoitu, mutta valaisimet ovat hohtolamppuvalaisimia. Osa lampuista oli palanut, mutta muuten järjestelmä on hyväkuntoinen. Järjestelmä tulee tarkastaa 4 kertaa vuodessa.

Kunto: *1 Hyvä…2 Tyydyttävä*
Toimenpide-ehdotukset**:** *Järjestelmä tarkastetaan ja testataan määräysten mukaan. uusitaan palaneet lamput.*

4.15 J TELEJÄRJESTELMÄT

Kiinteistötiloissa on normaali puhelinjärjestelmä ja syöttö tulevat puhelinjakamoon, joka sijaitsee pääkeskustilassa. Puhelinrasiat ovat 3-napaisia. Puhelinjärjestelmän rinnalle on rakennettu atk-järjestelmä. Keittiön ATK-rasia oli irti.

Kiinteistön katolla on harava-antenni, mihin rakennuksen sisäverkko on yhdistetty. Verkon rakenne näyttää olevan ketju tyyppinen tarkastelun perusteella. Rasiat ovat normaaleja antennirasioita.

Järjestelmät ovat tarkastuksen ja haastattelun perusteella hyväkuntoisia, poiketen kiireelliset toimenpiteet.

Kunto: *1 Hyvä…2 Tyydyttävä*
Toimenpide-ehdotukset: *Kiinnitetään irti olevat kalusteet.*

4.16 J5 TURVA- JA VALVONTAJÄRJESTELMÄT

Kiinteistössä on paloilmoitinjärjestelmä. Järjestelmän keskus on tyypiltään Lismarin valmistama MC 805-keskus ja sijaitsee pääsisääntulossa.

Järjestelmät ovat tarkastelun perusteella hyväkuntoisia. Paloilmoitusjärjestelmä tulee tarkastaa 3 vuoden välein.

Kunto: *1 Hyvä*
Toimenpide-ehdotukset**:** *Järjestelmä tarkastetaan määräysten mukaan.*

4.17 J6 RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄT

Kiinteistössä on Danfoss rakennusautomaatiojärjestelmä, joka on kaukovalvonnassa Espoon seurakuntayhtymän päävalvomossa. Kellarissa on LVI-ilmoituskeskus, joka on Esmin HTY-150. Järjestelmä on asennettu vuonna 1999.

Kiinteistöä ei ole liitetty Espoon seurakuntayhtymän keskitetyn Computec-järjestelmän piiriin.

J64 Kenttälaitteet

Kenttälaitteet on asennettu vuonna 1999 sekä vuonna 2004 lämmönjakokeskuksen asentamisen yhteydessä.

Kunto: *3 Välttävä*
Toimenpiteet: *Kiinteistö liitetään keskitettyyn järjestelmän seuraavan peruskorjauksen yhteydessä.*

Yleiskuva Niittykummun kappelin julkisivusta.

Kuva R1. Rakennuksen vierustalla on nupukiveys ja syöksytorven vedet poistuvat tehokkaasti rakennuksen vierustalta.

Kuva R2. Kellarin ulko-oven edustalla maan pinnan viettokaltevuus on paikallisesti vähäinen.

Kuva R3. Kellarin ulko-oven sokkelipinnalla kosteusjälkiä.

Kuva R4. Alapohjan ryömintätila. Maanpinnalla on kosteutta ja tilassa homeen hajua.

Kuva R5. Puurankaisen rungon ja julkisivun lautaverhouksen välissä ei ole tuuletusrakoa.

Kuva R6. kellarin ikkunapelti taittunut vesi lammikoituu pellille.

Kuva R7. Ulkopuitteen lasitiiviste vuotaa ja maali hilseillyt.

Kuva R8. Ikkunapuite on lisätty ikkunasyvennykseen kellaritilassa.

Kuva R9. Syöksytorvet ovat paikoin rikkoontuneet.

Kuva R10. Syöksytorven saumassa ruostetta.

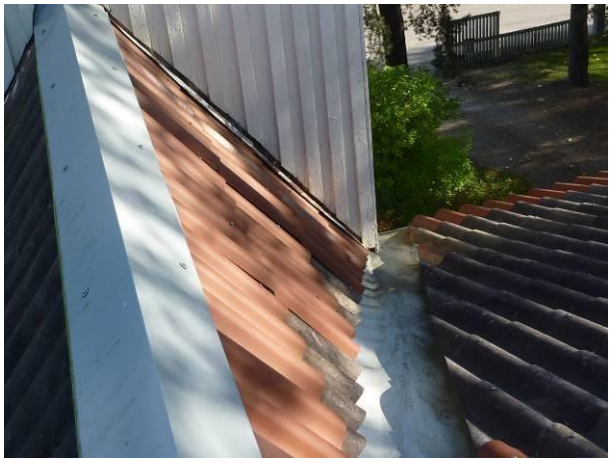
Kuva R11. Portaikon laastipinnoilla on sammalkasvustoa ja kiviä on irtoillut kiinnityksestä.

Kuva R12. Lievää lahoa räystään otsalaudoissa.

Kuva R15. Vesikatteen pinnalle on kertynyt sammalta ja roskaa.

Kuva R13. Vesikatolla pellityksissä on pintaruostetta.

Kuva R16. Vedenkerääjä on tukkeutunut


Kuva R14. Vesikatetta on uusittu räystäällä ja jyrkällä harja osalla.

Kuva R17. Yläkerran ja kylmän ullakkotilan välinen seinärakenne.

Kuva R18. Kellotapulin katossa on ollut vesivuotoa. Mahdollisesti vanha vesivuoto.

Kuva R19. kellarin pinnoitteita on uusittu ja teknisen tilan laatoituksen alla on vedeneriste.

Kuva R20. Viemärin tuuletusputken läpivienti ei ole tiivis, ja rakenne mahdollisesti ajoittain kastunut.

LVI-järjestelmät

Kuva L1. Lämmönjakokeskus siirtimineen on uusittu vuonna 2004.

Kuva L2. Ilmastoinnin lämmitysverkoston kiertopumppu on vanhempi laite.

Kuva L3. Lämpöjohtoverkoston venttiilit on asennettu 1980-luvulla.

Kuva L4. Patteriventtiilit ja termostaatit on uusittu suurimmaksi osaksi arviolta 2004.

Kuva L5. Myös muutamia vanhempia patteriventtiilejä on yhä jäljellä.

Kuva L6. Vesijohtoverkosto on varustettu paineenalennusventtiilillä.

Kuva L7. Vesikalusteet on uusittu pääosin vuonna 2004.

Kuva L8. Sadevesiä johdetaan kauemmas seinustoilta betonikouruilla.

Kuva L9. Piha-alueen sadevesikaivo on täynnä lehtiroskaa.

Kuva L10. Kappelisalin tuloilmakone sijaitsee kellarin lämmönjakohuoneessa.

Kuva L11. Tuloilmakoneen raitisilma otetaan ullakkotilasta.

Kuva L12. Kappelisalin tuloilmapäätelaitteina on poistoilmaventtiilejä.

Kuva L13. Kierrätysilmasäleikkö kappelisalin seinällä.

Sähkö- ja tietojärjestelmät

Kuva S1. Pääkeskustilassa on sinne kuulumatonta tavaraa.

Kuva S2. Nykyisiä ryhmäkeskuksia.

Kuva S3. Nykyisiä ulkovalaisimia.

Kuva S4. Sisällä olevia loistevalaisimia.

Kuva S5. Keittiön ATK-pistorasia on irti.

Kuva S6. Palaneita poistumistievalaisimia.

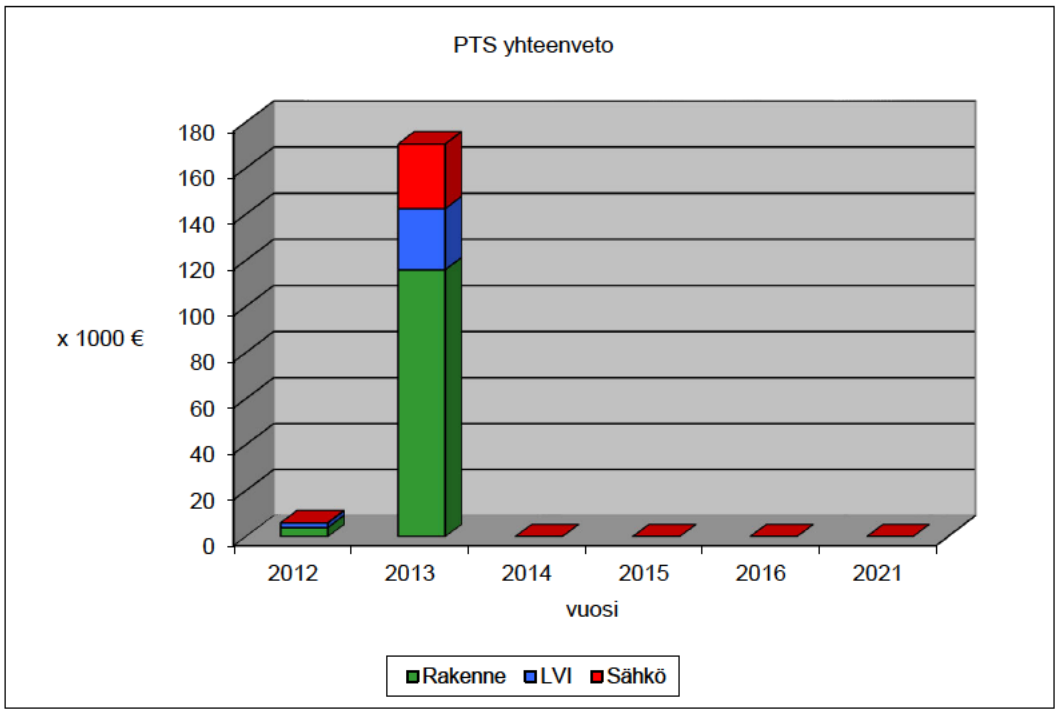
Kuva S7. Uudempia kouruasennuksia.

Kuva S8. Nykyisiä tele- ja pinta-asennuksia.

KIINTEISTÖN PTS-EHDOTUS
YHTEENVETO

Kiinteistö **Niittykummun kappeli**

Rakenteet, LVIS	Kustannusarvio (t€) ja toteutusvuosi					2017	
	2012	2013	2014	2015	2016	2021	Yhteensä
Rakenne	4	116	0	0	0	0	120
LVI	2	26,5	0	0	0	0	29
Sähkö	0	28	0	0	0	0	28
YHTEENSÄ	**6**	**170,5**	**0**	**0**	**0**	**0**	**177**



Niittykummun kappeli

RAKENNUSTEKNIIKAN PTS-EHDOTUS

Raportin viite	**Toimenpide-ehdotukset**	Kunto-luokka1)	Määrä - arvio	Kustannusarvio (t€) ja toteutusvuosi					2017
				2012	2013	2014	2015	2016	2021
	Lisätutkimukset: Kosteus ja mikrobivauriot			4					
D6, D7	Suositellaan pensaiden ja puiden poistamista rakennuksen vierustoilta.	2			2				
D6, D7	Pintavesien kaatojen korjaus	2			1				
F1	Alapohjarakenteen kosteustekninen parantaminen.	3			40				
F3	Ikkunoiden tiivistykset tarkistetaan ja paikkakorjataan, ja ikkunoiden hilseilleet maalipinnat pa kkamaalataan.	3			1				
F3	U koporta kon laatoitukset kiinnitetään uudestaan ja betoniportaiden rapautunut betoni poistetaan sekä tehdään laastikorjaukset.	2			2				
F4	Ikääntynyt vesikate suositellaan uusia aluskatteineen.	3			40				
F1-F6	Kosteus ja m krobivauriokorjaukset tutkimusten perusteella.	3			10				
F6	Pintaremontit suositellaan tehtävän kaikkiin tiloihin.	2,3			20				
	Rakennustekniset työt yhteensä			**4**	**116**	**0**	**0**	**0**	**0**

Kartoitusajankohdan kustannustaso. Hintoihin sisältyy alv 23 %

1)Kuntoluokka	1	Ei korjaustarvetta 10 vuoden sisällä
	2	Korjaustarve 4…10 vuoden sisällä
	3	Korjaustarve 1…4 vuoden sisällä
	4	Korjaustarve 0…1 vuoden sisällä

Niittykummun kappeli

LVI-TEKNIIKAN PTS-EHDOTUS

Raportin viite	**Toimenpide-ehdotukset**	Kunto-luokka1)	Määrä - arvio	Kustannusarvio (t€) ja toteutusvuosi					2017
				2012	2013	2014	2015	2016	2021
G12	Vanhimpien patteriventtiilien uusiminen	3	<10 kpl		0,5				
G24, E4	Sadevesi- ja salaojajärjestelmän perusparannus	3			20				
G3	Tuloilmakoneen raitisilmasäleikön siirto ulos	3			4				
G34	Kappelin tuloilmapäätelaitteiden uusiminen	3	8 kpl		2				
G24	Viemärien kuntotutkimus	4		2					
	Yhteensä LVI-järjestelmät			**2**	**26,5**	**0**	**0**	**0**	**0**

Kartoitusajankohdan kustannustaso. Hintoihin sisältyy alv 23 %

1)Kuntoluokka	1	Ei korjaustarvetta 10 vuoden sisällä
	2	Korjaustarve 4…10 vuoden sisällä
	3	Korjaustarve 1…4 vuoden sisällä
	4	Korjaustarve 0…1 vuoden sisällä

Niittykummun kappeli

SÄHKÖTEKNINEN PTS-EHDOTUS

Raportin viite	**Toimenpide-ehdotukset**	Kunto-luokka1)	Määrä - arvio	Kustannusarvio (t€) ja toteutusvuosi					2017
				2012	2013	2014	2015	2016	2021
H 1	Pihavalaistuksen uusimista	3			3				
H 2	Vanhempien keskusten uusiminen	2			15				
H 2	Vanhempien kalusteiden uusiminen	2			5				
H 5	Vanhempien valaisinten uusiminen	3			5				
	Yhteensä Sähkö- ja tietojärjestelmät			**0**	**28**	**0**	**0**	**0**	**0**

Kartoitusajankohdan kustannustaso. Hintoihin sisältyy alv 23 %

1)Kuntoluokka	1	Ei korjaustarvetta 10 vuoden sisällä
	2	Korjaustarve 4…10 vuoden sisällä
	3	Korjaustarve 1…4 vuoden sisällä
	4	Korjaustarve 0…1 vuoden sisällä