



22.2.2019

Tiedote Pappilan koulun asuntolarakennuksen (nykyisin esikoulun sekä aamu- ja iltapäiväkerhon tilat) kuntotutkimuksista

Vahanan Rakennusfysiikka Oy on tehnyt asuntolarakennuksessa kosteus- ja sisäilmateknisen sekä ilmanvaihtoteknisen kuntotutkimuksen, jossa on tutkittu rakenteiden kosteusteknistä toimivuutta ja muita sisäilman laatuun vaikuttavia tekijöitä sekä ilmanvaihtojärjestelmän toimintaa. Tutkimuslauseke kokonaisuudessaan on saatavilla Akaan kaupungin www-sivuilla: https://www.aka.fi/lapset-nuoret-ja-perheet/koulut/pappilan_koulu/sisailmatyoryhma/

Pappilan koulun henkilökunnalle ja oppilaiden huoltajille järjestettiin tiedotustilaisuudet asuntolarakennuksen kuntotutkimuksista 21.2.2019. Kuntotutkijan esitys ja tilaisuuksista laadittu muistio ovat tiedotteen liitteenä. Pappilan koulun päärakennuksen ja puukoulun tutkimuksista on järjestetty tiedotustilaisuudet marraskuussa 2018.

Vahanan Rakennusfysiikka Oy:n tekemien tutkimusten merkittävimmät tulokset ja suositellut toimenpiteet:

- Maanvastaisissa rakenteissa ei havaittu sisäilman kannalta merkittäviä puutteita.
- Kellarikerros ei ole tällä hetkellä käytössä. Kellarista voi kulkeutua käyttötiloihin epäpuhtauksia kuten öljyn hajua, minkä vuoksi suositellaan teknisen tilan läpivientien tiivistystä.
- Kellarikerroksessa havaittiin asbestipitoisia putkieristeitä. Putkieristeissä on paikallisia vaurioita, joista asbestikuitujen kulkeutuminen kellarikerroksen sisäilmaan on mahdollista. Suositellaan, että rikkoontuneet kohdat peitetään esimerkiksi ilmatiiviillä kapseloinnilla viipymättä.
- Välipohjien täyttömateriaalit ja pintarakenteet on uusittu kattavasti vuonna 2014. Välipohjien täyttökerroksissa ei havaittu sisäilman laatua heikentäviä vaurioita tai epäpuhtauslähteitä.
- Ulkoseinärakenne on kosteusteknisesti turvallinen massiivitiilirakenne. Ulkoseinissä ei havaittu merkittäviä sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä.
- Vesikate ja aluskate ovat teknisen käyttöikänsä päässä ja niiden uusimista suositellaan viiden vuoden kuluessa. Vesikatolla havaittiin yksi aktiivinen kattovuoto, joka tulee korjata viipymättä ja samalla uusien lämmöneristeiden vuotokohdan alapuolelta.
- Ensimmäisen kerroksen ilmanvaihtokoneen ilmamäärä ei ole nykykäyttöön riittävä, vaan tilakohtaiset ilmamäärät ovat liian pieniä ja tilojen hiilidioksidipitoisuus nousee käytön aikana korkealle. Ilmanvaihtokone suositellaan uusimaan viipymättä.
- Toisen kerroksen ilmanvaihtokone on teknisesti tyydyttävässä kunnossa ja ilmamäärät ovat käyttöön nähden riittäviä.
- Tehtyjen tutkimusten perusteella sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä ovat lähinnä kellarista käyttötiloihin kulkeutuvat epäpuhtaudet sekä rakennuksen 1. kerroksen puutteellinen ilmanvaihto.
- Rakennusterveysasiantuntija on tehnyt Työterveyslaitoksen ohjeistuksen mukaisen altistumisolosuhteiden arvioinnin. Asteikko on neliportainen ja arvioinnissa määritellään, onko normaalista poikkeava olosuhde epätodennäköinen, mahdollinen, todennäköinen vai erittäin todennäköinen. Tehtyjen tutkimusten perusteella tavanomaisesta poikkeava olosuhde on rakennuksen 1. kerroksessa mahdollinen ja 2. kerroksessa epätodennäköinen.
- Työterveyslääkäri on laatinut terveydellisen merkityksen arvioinnin, jossa rakennuksen 1. kerroksen osalta terveydellinen haitta arvioidaan kohtalaiseksi. Toisen kerroksen osalta ei ole osoitettavissa terveydellisestä haittaa sisäilman suhteen. Työskentelyä voidaan jatkaa rakennuksessa toistaiseksi (pois lukien kellarikerros).

Henkilökuntaa pyydetään ilmoittamaan mahdollisesta sisäilmaan liittyvästä oireilusta työterveyshuoltoon, joka tuo tietoa oireilusta sisäilmastotyöryhmään. Myös sellaisesta oireilusta tulee ilmoittaa, joka ei vaadi sairauslomaa. Ilmoitukset voi tehdä esimerkiksi sähköpostilla työterveyshoitaja Minna Leinolle (minna.leino@terveystalo.com). Lasten ja oppilaiden huoltajia neuvotaan olemaan yhteydessä lapsen tai oppilaan omaan lääkäriin sekä ilmoittamaan mahdollisesta oireilusta myös kouluterveydenhuoltoon.

Lisätietoja

Mahdolliset kysymykset pyydetään välittämään sisäilmastotyöryhmän puheenjohtajalle vs. kiinteistöpäällikkö Laura Kortteistolle (laura.kortteisto@aka.fi, puh. 040 335 3062). Pappilan koulun sisäilmastotyöryhmä kokoontuu seuraavan kerran 5.9.2019.

MUISTIO – TIEDOTUSTILAISUUS AKAAN PAPPILAN KOULUN ASUNTOLARAKENNUKSEN KUNTOTUTKIMUKSISTA JA NIIDEN TULOKSISTA

Aika ja paikka
Kirjoittaja
Paikalla

21.2.2019 henkilökunnalle klo 15.00-16:00 sekä huoltajille 17:00-18.00, Pappilan koulu

Niina Tavi, sisäilmakoordinaattori, Ramboll Finland Oy

Henkilökunnan tilaisuus:

Laura Kortteisto, vs. kiinteistöpäällikkö, Akaan kaupunki

Matti Koppanen, rehtori, Pappilan koulu

Jutta Kuitunen, työsuojeluvaltuutettu, Akaan kaupunki

Taina Matilainen, ruoka- ja siivouspalvelupäällikkö, Akaan kaupunki

Hannes Timlin, kuntotutkija/sisäilma-asiantuntija, Vahanen Rakennusfysiikka Oy

7 henkilökunnan jäsentä

Huoltajien tilaisuus:

Laura Kortteisto, vs. kiinteistöpäällikkö, Akaan kaupunki

Matti Koppanen, rehtori, Pappilan koulu

Hannes Timlin, kuntotutkija/sisäilma-asiantuntija, Vahanen Rakennusfysiikka Oy

Päivi Hakkio, kouluterveydenhoitaja, Akaan kaupunki

Markus Saarinen, terveystarkastaja, Tampereen kaupunki ympäristöterveys

7 huoltajaa

- 1. Kiinteistöpäällikkö Laura Kortteisto avasi tilaisuuden ja esitteli paikalla olevat sisäilmastotyöryhmän jäsenet.**
- 2. Kuntotutkija/sisäilma-asiantuntija Hannes Timlin, Vahanen Rakennusfysiikka Oy esitteli asuntolarakennusta koskevat tutkimukset ja niiden tulokset. Sisäilma-asiantuntijan esitys on muistion liitteenä.**

Tutkimuslausekkeet ovat saatavilla Akaan kaupungin internet-sivuilta:

https://www.aka.fi/site/assets/files/5303/tutkimuslauseke-_pappilan_koulu-_asuntola-_10_2_2019.pdf

- 3. Vs. kiinteistöpäällikkö Laura Kortteisto kävi läpi työterveyslääkäri Jaakko Leinon tekemän terveydellisen merkityksen arvioinnin (henkilökunnan tilaisuudessa).**

Terveydellisen merkityksen arviointi löytyy Akaan kaupungin internet-sivuilta:

https://www.aka.fi/site/assets/files/5303/pappilan_koulun_asuntola-_terveydellisen_merkityksen_arvio.pdf

Työterveyslääkärin arvion mukaan terveydellinen haitta 1. kerroksessa on kohtalainen. Toisen kerroksen osalta ei ole osoitettavissa terveydellistä haittaa sisäilman osalta.

- 4. Kysymykset ja vastaukset, henkilökunnan tilaisuus**
Kysymyksiin vastasivat sisäilma-asiantuntija Hannes Timlin (HT), Vahanen Rakennusfysiikka Oy, vs. kiinteistöpäällikkö Laura Kortteisto (LK), Akaan kaupunki ja Pappilan koulun rehtori Matti Koppanen (MK).

K: Mistä asti bitumisively on tehty?

- HT: 1900-luvun alusta alkaen. Toimivuuteen vaikuttaa se, miten sively on tehty. Tässä kohteessa bitumisively toimii ikäisekseen hyvin.

K: Voiko välipohjan selluvilla aiheuttaa kuituongelmaa?

- HT: Selluvillan ei ole todettu aiheuttava oireita kuten mineraalivilla.

K: Eikö kellariin tehty korjauksia vuonna 2014?

- HT: Vaurioituneita puukynnyksiä on tuolloin poistettu. Mahdollisesti myös muita pienempiä toimenpiteitä on tehty, mutta suurempia korjauksia ei ole tehty.

K: Kellari on ylipaineinen. Saadaanko nykylaitteilla tilannetta korjattua?

- HT: Saadaan todennäköisesti parannettua tilannetta. Lähtökohtana on kuitenkin, että uusi ilmanvaihtokone hankitaan mahdollisimman nopeasti ja painesuhteet suunnitellaan ja säädetään toimiviksi uuden ilmanvaihtokoneen kanssa.

K: Oliko rappauksessa paljon halkeamia?

- HT: Ei ollut, mutta rappauksen kuntoa ei voida arvioida luotettavasti pelkästään aistinvaraisella tarkastelulla. Tarkempi korjaustarpeen arviointi vaatii rapatun julkisivun kuntoselvityksiä.

K: Leviääkö asbesti kellarista?

- HT: Parissa kohtaa oli reikä putkieristeessä. Asbestikuidut eivät leviä itsestään, kuituja voi irrota, esimerkiksi jos putkiin kohdistuu iskuja. Putket kulkevat kuitenkin kellarin katossa. Kellari ei ole käytössä ja vaikka lapset pääsisivätkin kellariin eivät he yletä kolhiin eristeitä.

K: Tuleeko ilma kellarista ykköskerrokseen?

- HT: Pääosa ilmasta tulee ilmanvaihdon kautta, osa kellarin kautta. Päähaitta on öljyn haju. Asbestia ei todennäköisesti käytännössä kulkeudu, mutta riski pitää poistaa. Kellarissa olevan kylpyhuoneen seinissä on myös kosteusvaurioita.

K: Onko korjauksia aloitettu suunnittelemaan?

- LK: Ei ole vielä aloitettu.
- HT: Raportti valmistui viime viikolla.

K: Onko talonmiehille ilmoitettu asbestista?

- HT: Putket on asianmukaisesti merkitty. Putket kulkevat kellarikerroksen katossa. Asbestieristettä ei ole ylemmissä kerroksissa.

K: Eikö asbestiasia olisi nopeasti ja helposti korjattavissa?

- LK: Asia tuli nyt tietoon.
- HT: Asbesti on nopeasti peitettävissä tai poistettavissa. Se vaatii kuitenkin asbestityöluvan ja asbestiurakoitsijan. Eristeet ovat olleet paikallaan vuodesta 1949. Tilanne ei ole viime aikoina huonontunut.

K: Eikö sieniä ei löytynyt?

- HT: Aiemmin (Suonketo 2013) on otettu laajasti mikrobinäytteitä, minkä jälkeen vaurioituneet materiaalit mm. välipohjista on poistettu. Nyt ei otettu mikrobinäytteitä. Kosteusmittauksia ja aistinvaraisia arviointeja tehtiin. Ulkoseinissä ei ole materiaalia, joka voisi vaurioitua. Yläpohjasta todettiin vaurio, joka tulee korjata ja koko vesikate korjata lähivuosien aikana.

5. Kysymykset ja vastaukset, huoltajien tilaisuus

K: Oliko seinän vierustoja avattu 2014, onko siellä patolevyt?

- HT: Ei ole dokumentaatiota. Patolevyt eivät mene aivan koko rakennuksen ympäri. Rännikaivot on laitettu. Salaojia ei ole kaivettu.

K: Olivatko yläpohjan purueristeet vuotokohtaa lukuun ottamatta kuivat?

- HT: Eristeitä on arvioitu aistinvaraisesti. Piikkimittarilla tarkistettiin vesikaton puurakenteiden kosteuspitoisuutta. Ainoastaan vesivuotokohdan lähellä kosteus oli koholla.

K: Ensimmäisen kerroksen ilmanvaihdon mitoitus on siis kolmannekselle henkilöstä?

- HT: Juurikin näin. Ilmanvaihto on mitoitettu alun perin asuinkäyttöön. Koneella olisi vielä teknistä käyttöikää, mutta se kannattaa uusia koska sen ilmamäärät eivät ole riittäviä.

K: Onko kellari ollut joskus alipaineistettu? Edellisen remontin aikaan oli puhe, että kellari alipaineistetaan ja tiivistetään.

- HT: Ei ollut alipaineistuspuhaltimia.

K: Olivatko ilmanvaihtokoneet täysillä mittauksen aikana?

- HT: Mittausten aikana oli normaalit asetukset. Koneissa tulee olla tehostamismahdollisuus, niitä ei voi mitoittaa niin, että niiden tulee olla koko ajan täysillä.

K: Ensimmäisenä toimenpiteenä iv-kone pitäisi laittaa täysille.

- HT: Asia pitää tarkistaa, onko mahdollista. Koneessa on tuskin merkittävää tehostamismahdollisuutta.
- MK: Tiloja tuuletetaan paljon, mutta kovilla pakkasilla ei voi tuulettaa.

K: Oliko lämmönjakohuoneessa poistoventtiiliä?

- HT: Oli, mutta tällä hetkellä se toimii käytännössä väärään suuntaan. IV-suunnittelija tulee arvioimaan, kannattaako kellari alipaineistaa vai saadaanko tilanne kuntoon ilmanvaihtokoneen uusimisella.

K: Oliko katossa aluskate?

- HT: Aluskate on alkuperäinen kermialuskate, jota ei ole liittymäkohdissa hitsattu ja läpivuotokohdat eivät ole välttämättä tiiviitä.

K: Kuka ilmanvaihtokoneiden huollot, suodattimien vaihdot ym. tekee?

- HT: Kaupungin kiinteistöhoitajat. Käytössä on sähköinen huoltokirja. Toimintatapoja voisi osin parantaa. Esim. hyvä käytäntö olisi, että kone imuroitaisiin samalla, kun suodatin vaihdetaan.

K: Riittääkö ilmanvaihtokanavisto suuremmalle ilmamäärälle?

- HT: Uutta konetta ei voi suoraan laittaa, vaan koneen vaihtaminen on suunnittelua vaativa asia, jossa huomioidaan myös kanavisto.

K: Tarvitaanko korjauksiin lautakunnan päätös?

- LK: Käytössä on korjausrahoja kiireellisiin korjauksiin. Kiireelliset toimenpiteet tehdään nyt, laajempien korjausten osalta odotetaan kouluverkkosuunnitelman valmistumista. Edetään Vahasen esittämien toimenpiteiden mukaisesti.
- HT: Vaikka rakennus on vanha ja siinä on tiettyjä puutteita, se on rakennettu kestäväksi. Käyttöikä on, kun vesikatto ja muut havaitut puutteet laitetaan kuntoon.

PAPPILAN KOULU KUNTOTUTKIMUKSET

Asuntolarakennus

Käyttäjien infotilaisuus 21.2.2019

Hannes Timlin & Toni Lammi
Vahanen Rakennusfysiikka Oy

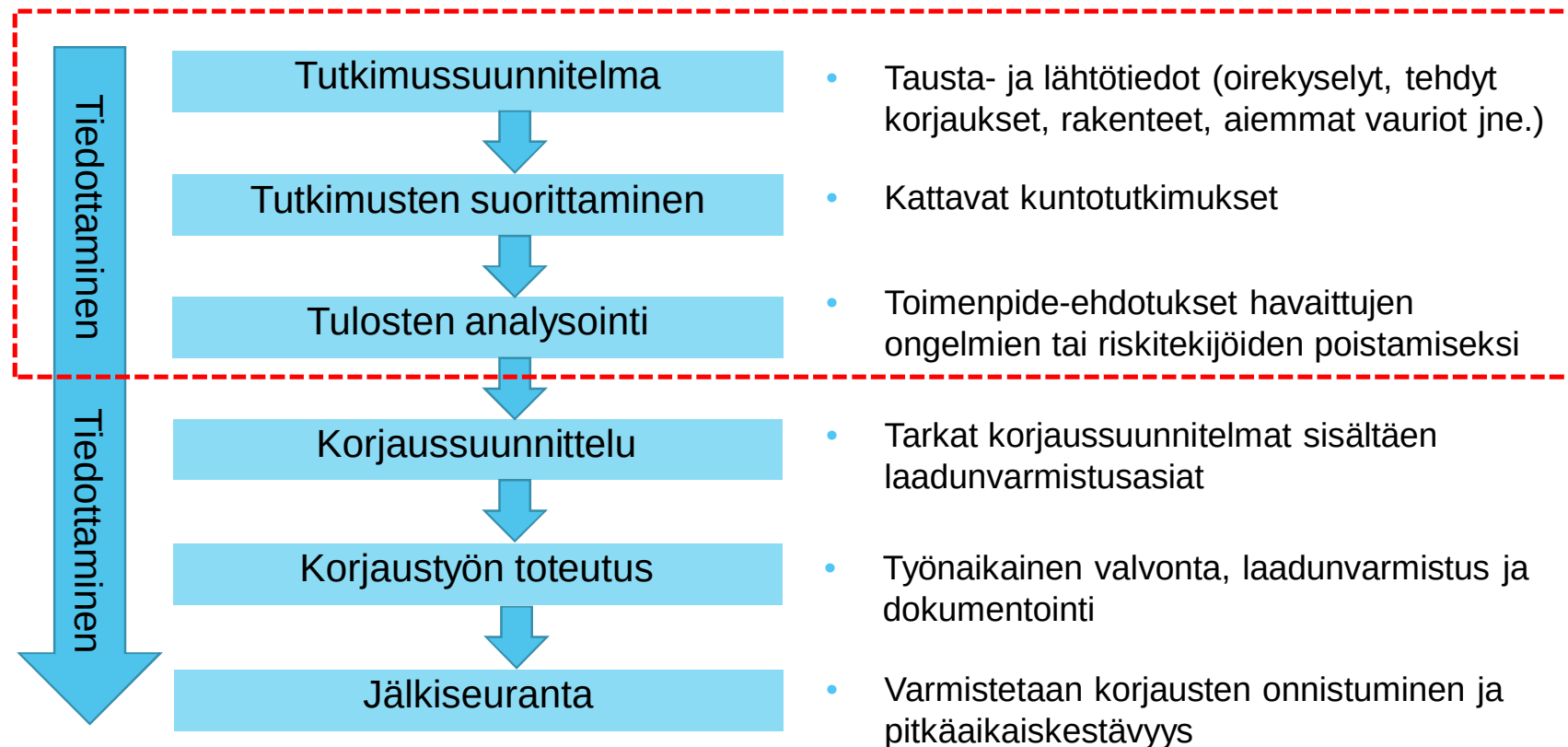
VAHANEN



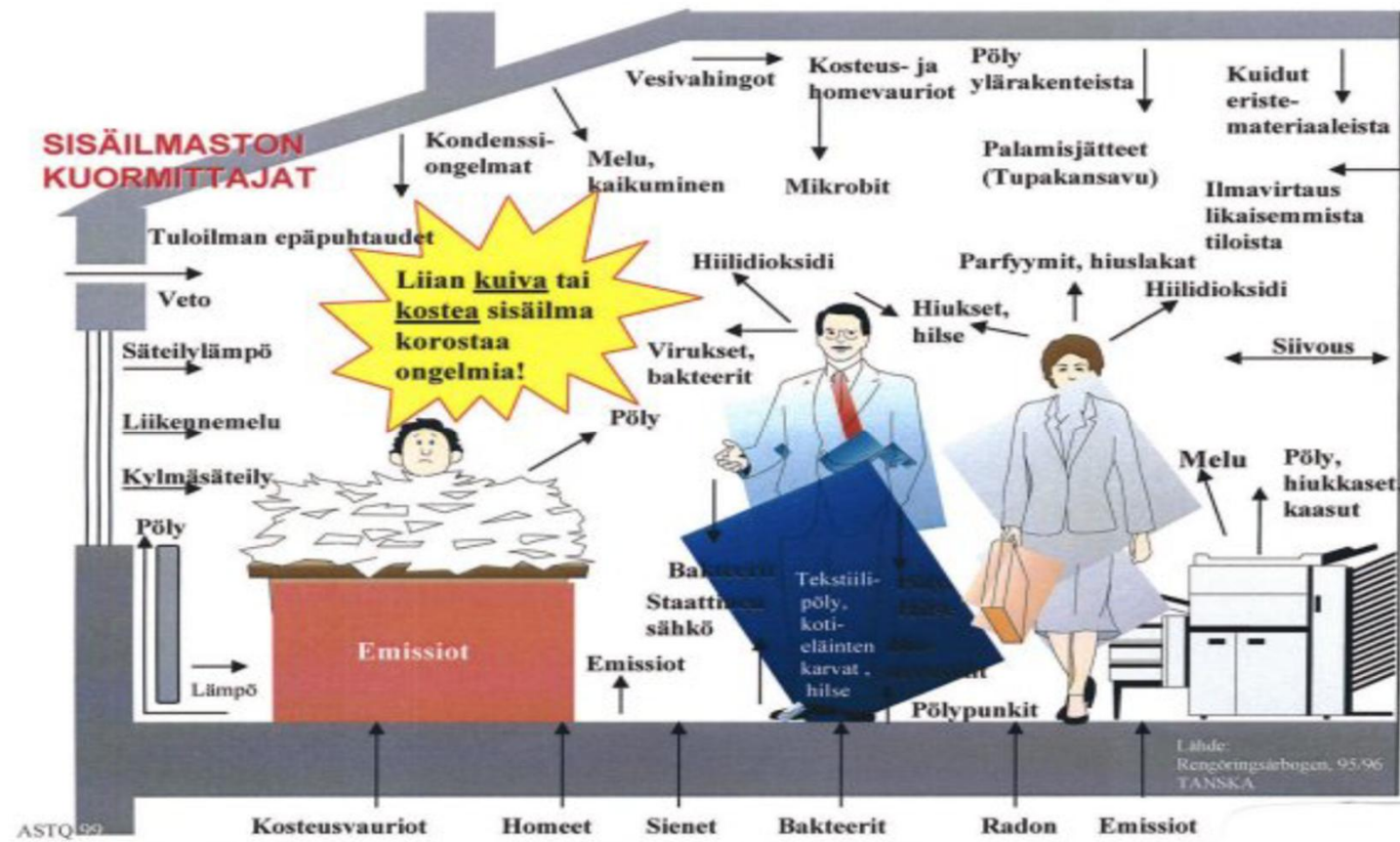
ESITYKSEN SISÄLTÖ

- Yleistä sisäilmaongelmien selvittämisestä
- Tutkimusten tausta
- Keskeisimmät havainnot ja mittau tulokset
- Keskeisimmät korjaustoimenpidesuositukset

SISÄILMAONGELMIEN SELVITTÄMINEN



SISÄILMAN EPÄPUHTAUSLÄHTEET

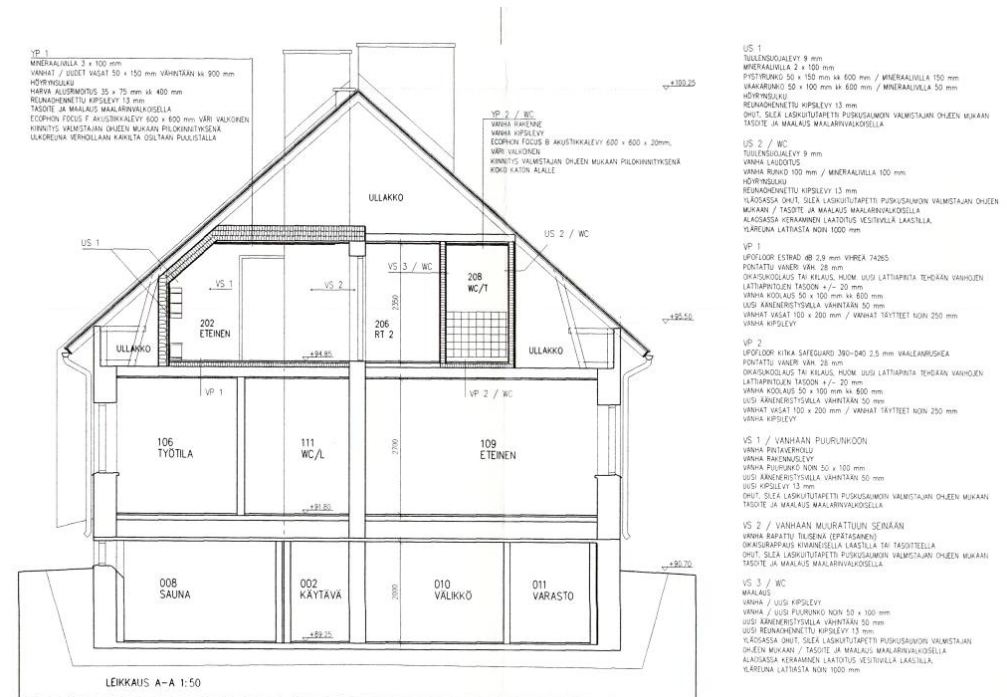


TUTKIMUSTEN TAUSTA JA LÄHTÖTILANNE

- Kohteen perustiedot
- Tutkimusten lähtötilanne

KOHTEEN PERUSTIEDOT

- Rakennettu alun perin opettajien asuntolarakennukseksi 1949
- Käyttötarkoitus muutettu päivähoito- ja opetustiloiksi 2008.
- Kellari + 1,5 kerrosta
- Kantavat rakenteet kivirakenteisia
- Ilmanvaihto koneellistettu 2000-luvulla



TUTKIMUSTEN LÄHTÖTILANNE

- Sisäilman laadussa koettu puutteita ja kellarikerros poistettu käytöstä 2012.
- Rakenteiden kuntoa ja sisäilman laatua selvitetty (Suonketo 2013).
 - Välipohjissa ja kellarissa todettu mikrobivaurioita ja lisäksi puutteita ilmanvaihdon toiminnassa
 - Terveystarkastaja asettanut käyttökiellon 2014.
 - Välipohjiin laajoja ja muihin rakenteisiin pienempiä korjauksia 2014.
 - Käyttökielto purettu korjausten jälkeen
- 2018 sisäilman laadussa koettu edelleen puutteita.
- Sistryn mukaan erityisesti ilmanvaihto koettu riittämättömäksi.

TUTKIMUSTEN TAVOITTEET JA SISÄLTÖ

- Tutkimusten tavoitteet
- Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus
- Ilmanvaihtotekninen kuntotutkimus

TUTKIMUSTEN TAVOITTEET

- Selvittää:
 - rakenteiden kosteusteknistä toimivuutta ja kuntoa,
 - ilmanvaihtojärjestelmien toimintaa ja
 - muita sisäilman laatuun vaikuttavia tekijöitä.
- Arvioida:
 - puutteiden/vaurioiden vaikutusta sisäilman laatuun ja
 - rakenteiden kosteustekniseen toimintaan.
- Määrittää toimenpiteet:
 - sisäilman laadun ja
 - kosteusteknisten puutteiden korjaamiseksi.

KOSTEUS- JA SISÄILMATEKNINEN KUNTOTUTKIMUS

Lähtötiedot

- Piirustukset, korjaushistoria, aikaisemmat tutkimukset ja sisäilmastokyselyt
- Kenttätutkimukset
 - Aistinvaraiset tarkastelut
 - Vesi- ja ilmavuotojäljet, kuitulähteet, poikkeavat hajut...
 - Pintakosteuskartoitus ja kosteusmittaukset
 - Kaikkien tilojen lattioiden ja osin seinien kartoitus
 - Viiltomittaukset 4 kpl, porareikämittaukset 5 kpl
 - Rakenteiden rakennekerrosten ja kunnon selvitys
 - Rakenneavaukset 14 kpl, ei materiaalinäytteiden mikrobianalyysyä
 - Ilmatiiveystarkastelut
 - Merkkisavutarkastelut ja merkkiainekokeet 2 kpl

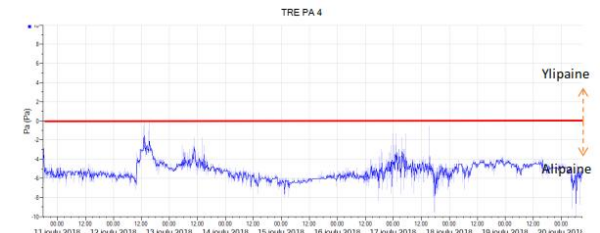


Kuvat 24 a ja b. Viiltomittaus V3 tila 203. Viiltomittauksen tulos 32,6 %RH. Hyvä tartunta, ei poikkeavaa hajua, murtopinta liimassa.



ILMANVAIHTOTEKNINEN KUNTOTUTKIMUS

- Lähtötiedot
 - Piirustukset, aikaisemmat tutkimukset ja mittaukset, sisäilmastokyselyt yms.
- Kenttätutkimukset
 - Ilmanvaihtokoneiden tarkastus
 - puhtaustaso, suodattimien ja hihnojen kunto, ilmatiiveys...
 - Tilojen ja ilmanvaihtokanavien aistinvarainen tarkastus
 - ilmanjaon toimivuus, ilmavirtausten suunta, poikkeavat hajut...
 - Ilmamäärämittaukset
 - tulo- ja poistoilmamäärät 6 tilasta
 - Jatkuvatoimiset seurantamittaukset (2 viikon jakso)
 - **hiilidioksidipitoisuus** sisäilmasta (4 kpl)
 - **lämpötila- ja suht. kosteus** sisäilmasta (4kpl) ja ulkoilmasta (1kpl)
 - **paine-eromittaukset** sisä- ja ulkoilman (4kpl) sekä eri tilojen (1kpl) välillä



Kuvaaja 1. Tilan 005 (mankeli) paine-ero ulkoilmaan nähden aikavälillä 10.-20.12.2018.



KESKEISIMMÄT HAVAINNOT JA MITTAUSTULOKSET

PIHA-ALUEET

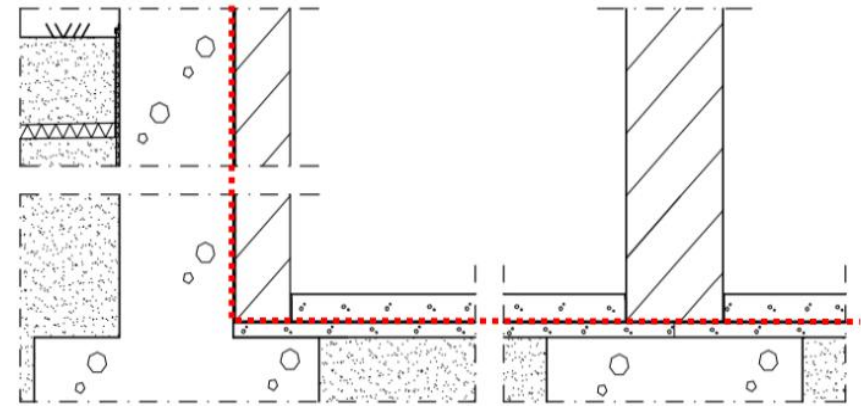
- Pinnanmuodot tasaiset rakennuksen ympärillä.
 - Ei ohjaa pintavesiä tehokkaasti pois rakennuksesta,
 - mutta ei myöskään aiheudu merkittävää kosteusrasitusta millään seinustalla.
- Rännikaivot uusittu hiljattain
- Piha-alueella ei sadevesikaivoja
 - Sadevedet imeytetään maaperään
- Rakennuspohjaa ei ole salaojitettu
 - Kellarin kosteusmittausten mukaan ei aiheuta merkittävää kosteusrasitusta rakenteille



Kuvat 3a ja b. Kattovedet johdetaan rännikaivoihin. Rännikaivot on uusittu kaivotyy-pistä päätellen 2000-luvulla. Kaivot olivat osittain tukossa.

MAANVASTAISET RAKENTEET

- Alapohjat
 - Maanvastainen betonilaatta
 - Kosteusmittauksissa pintaosat varsin kuivia
 - Ei merkittävää ilmavuotoa
 - Pannuhuoneen lattiassa öljyistä likaa, portaiden alustilassa orgaanista roskaa ja likaa
- Maanvastaiset seinät
 - Betoniulkokuori, bitumisively ja verhomuuraus
 - Ei merkittävää ilmavuotoa
- Muuta kellarikerrokseen liittyvää
 - Lähtötietojen mukaan kellariin tulvinut vettä
 - Kellaritilojen pinnat ikääntyneitä
 - Märkätilojen rakenteissa puutteita



Kuvat 10a ja b. Lämmönjakuhuoneen lattiassa on runsaasti näkyvää öljyistä likaa (vasen kuva). Lämmönjakuhuoneessa havaittiin öljyn hajua. Portaiden alustilassa lattialla betonin pinnalla on hiekkaa /multaa ja muuta roskaa (oikea kuva). Alustilassa ei havaittu merkittävää poikkeavaa hajua.

VÄLIPOHJAT

- Rakenteet

- Kellari ja 1 krs välillä betonirakenteinen alalaattapalkisto. Täyttönä kevytsora.
- 1. ja 2. kerroksen välillä puupalkistovälipohja. Täyttönä puukuitueriste.
- Molempien välipohjien pintarakenteet (vaneri + muovimatto) ja täytöt uusittu kokonaisuudessaan.

- Havainnot ja mittaustulokset

- Viiltomittausten kosteusmittaustulokset alhaisia.
- Yläpintojen rakenneliittymät epätiivitä.
- Kellarin ja 1. kerroksen välisen välipohjan alapinta pääosin tiivis, mutta läpivientien kohdalta kellarikerroksen epäpuhtaudet voivat paikoin kulkeutua 1. kerrokseen.



Kuvat 16a, b ja c. Valokuvia alemmaan välipohjaan tehdyistä rakennesaavauksista. Rakennesaavauksen tunnuksia on merkitty kuviin ja rakennesaavauksen sijainnit liitteen 1 pohjakuviin. Rakenteet vastasivat työmaa-aikaisia valokuvia. Rakennekerrokset on esitetty yksityiskohtaisesti aiemmassa kappaleessa. Rakennesaavauksista ei havaittu poikkeavia hajuja tai muita viitteitä vaurioista. Välipohjan yläpinnan pintarakenteet liittyvät epätiivisti ulko- ja väliseiniin.

Ylempi välipohja



Kuvat 19a ja b. Tilaaajan toimittamia valokuvia välipohjan korjauksista vuodelta 2014. Kuvat ovat 2. kerroksesta. Kuvissa näkyvät palkit ovat puurakenteisia ja välipohjatyötä on asennettu puhallettu puukuitueriste. Vasemmassa kuvassa hyvin näkyvien korokerimien päälle on asennettu havuvaneri, tasoitekerros ja muovimatto.

VÄLISEINÄT

- Rakenteet
 - Pääosin massiivitiilirakenteita, osin kevytrakenteisia ja levypintaisia
- Havainnot
 - Kellarin pesuhuoneen ja saunan välisen seinän alaosassa kosteusrasituksesta aiheutunutta vauriota. Muuten väliseinissä ei havaittu vaurioita
 - Kellaritiloissa väliseinien alaosissa ei havaittu maaperästä tapahtuvaa kosteuden nousua kosteusmittauksin
 - Lämmönjakohuoneen ja öljysäiliötilan seinät epätiivitä
 - Epäpuhtaudet mm. öljyn haju kulkeutuvat viereisiin tiloihin.



Kuvat 28a, b ja c. Yläkuvassa ja vasemmassa alakuvassa öljysäiliötilan ja viereisen varaston välinen seinä, jonka havaittiin olevan epätiivis erityisesti seinän liittymäkohdista. Oikeassa alakuvassa merkisavutarkastelua lämmönjakohuoneen oviraosta. Ilmavirtauksen suunta oli voimakkaasti likaisista tiloista muihin tiloihin päin. Lämmönjaksita epätiivitä läpivientejä viereisiin tiloihin



ULKOSEINÄT

- Rakenteet
 - Pääosin massiivitiili- /kevytbetonirakenteita. Ikkunat uusittu
 - Rakenteena kosteusteknisesti turvallinen.
 - Ullakkotilan ja 2. kerroksen välinen seiän puurakenteinen. Ei höyrynsulkua.
- Havainnot
 - Kivirakenteisissa ulkoseinissä ei havaittu sisäilman laatua heikentäviä puutteita.
 - Ullakkotilojen ja 2. kerroksen välisistä ovista osansa väliovia, joiden ilmatiiveys heikko.



Kuva 31. Valokuva kylmään sivuvinttiin rajoittuvaan seinään tehdystä rakenneavauksesta RAK 7. Rakenneavauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua tai muita viitteitä vaurioista. Ulkoseinärakenteessa ei ole erillistä höyryn- tai ilmansulkukerrosta.

YLÄPOHJA JA VESIKATTO

- Rakenne

- Vesikatteena tiilikate, aluskatteena bitumikermi. Vesikattorakenteet todennäköisesti alkuperäisiä.
- Yläpohjan lämmöneristeenä sahanpuru ja osin lisätty puukuitueristettä.

- Havainnot

- Vesikatto ikääntynyt ja teknisen käyttöikänsä päässä
- Yksi paikallinen vesivuoto antenniläpiviennin kohdalla
- Yläpohjan ilmatiiveys heikko, mutta ei havaittu merkittäviä vaurioita.



Kuvat 35 a ja b. Kattoturvatuotteet on osin uusittu. Vesikatteen läpivientien pellityksiä on korjailtu jälkikäteen. Pellitysten toteutus on vaihtelevaa (oikea kuva).



Kuvat 34 a ja b. Yleiskuvia vesikatolta. Kattomuotona on jyrkkä harjakatto. Vesikatteena oleva tiilikate on todennäköisesti alkuperäinen. Vesikatolla ei havaittu rikkoontuneita tiiliä. Kattotiilet ovat paikoin pahoin sammaloituneita. Vasempaan kuvaan on ympyröity antenniläpivienti, josta havaittiin aktiivinen vesivuoto ullakkotilaan.



Kuvat 40 a, b ja c. Valokuva vuotokohdasta (sininen nuoli) vuotokohdalla tuuletusluukun puuosien kosteusprosentti on korkea (yläkuva) ja eristeessä havaittiin tummunut alue. Vuotokohdalle tehdyssä avauksessa ei havaittu vaurioita puurakenteissa (kts. seuraava kuva).

ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄ

- Kellarikerroksessa painovoimainen ilmanvaihtojärjestelmä
- Ylemmissä kerroksissa koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä
 - 1. kerroksessa ilmanvaihtokoneena Vallox Digit SE (2001).
 - 2. kerroksessa ilmanvaihtokoneena Iloxair 199 (2008)
 - Lisäksi katolle asennetut huippuimurit palvelevat liesituulettimia.
- Ilmanvaihtokoneita ei ole liitetty keskitettyyn automaatiojärjestelmään vaan niitä ohjataan omien säätimien avulla.



Kuva 43 a ja b. Yleiskuva työtilaan 106 sijoitetusta iv-koneesta Vallox Digit SE. Koneessa ei ole paikallaan siihen kuuluvia karkeasuodattimia.



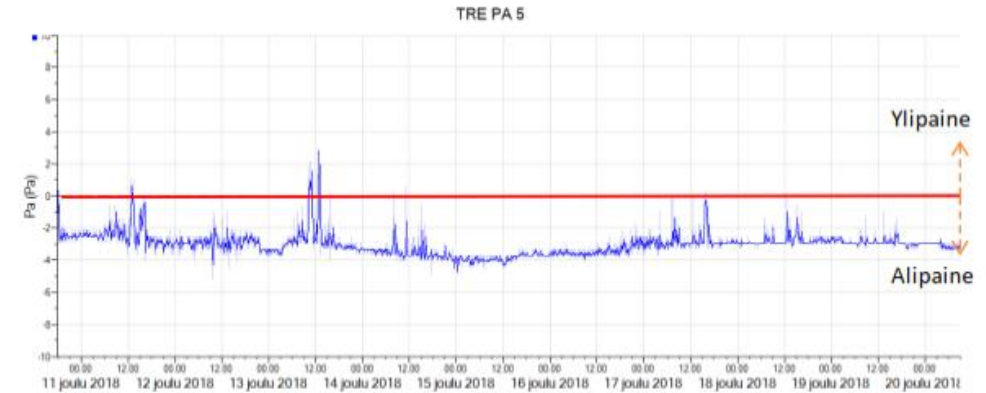
Kuva 50 a ja b. 2. kerrosta palveleva ilmanvaihtokone Iloxair 199.

KESKEISIMMÄT HAVAINNOT, ILMANVAIHTOKONEET

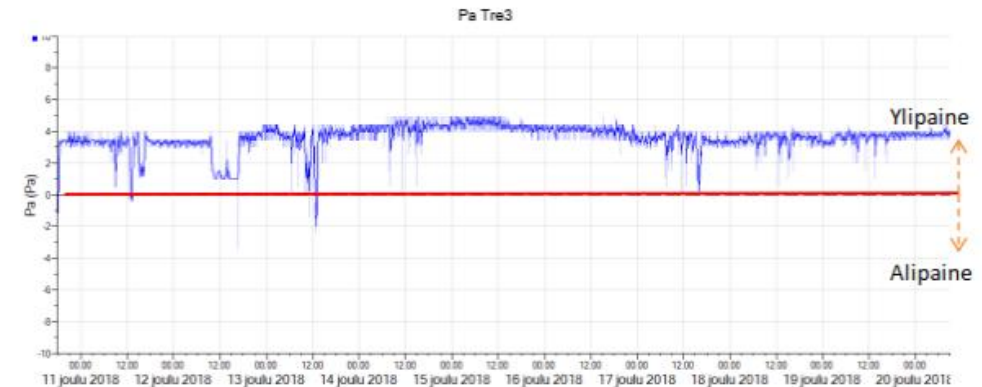
- Ilmanvaihtokoneilla on teknistä käyttöikää jäljellä vielä noin 5-10 v vuotta
- 1. kerroksen IV-kone alimitoitettu. Ilmamäärä riittää nykyohjeiden mukaan noin 13 henkilölle. Hiilidioksidipitoisuudet nousevat ajoittain korkeiksi
- 2. kerroksen IV-koneen ilmamäärät mittausten mukaan pääosin riittävät. Ilmamäärä mitoitettu noin 33 henkilölle.
- Molemmissa IV-koneissa huoltoluonteisia korjaustarpeita mm:
 - Koneiden puhtaustasoissa puutteita
 - 1. krs koneesta puuttuu karkeasuodatus, mikä lisää koneen likaantumista
 - 1. krs kone menee käyntikatkosten jälkeen miniminopeudelle eikä palaa automaattisesti normaaliteholle.

PAINESUHTEET

- Yleistä
 - Sisäilman ollessa alipaineinen ulkoilmaan tai likaisiin tiloihin nähden rakenteiden kautta voi kulkeutua sisäilmaan epäpuhtauksia.
 - Sisäilman ollessa ylipaineinen, sisäilman kosteus voi kulkeutua rakenteisiin aiheuttaen mahdollisen kosteusvaurioitumisen riskin
- Paine-erot ulkoilmaan nähden olivat mittausjaksolla sisäilman laadun kannalta pääosin hyvät ja tasaiset
 - Pääosan ajasta sisäilman paine-ero suhteessa ulkoilmaan on välillä -2...-6 Pa.
- Kellarikerros ylipaineinen suhteessa 1. kerrokseen (alempi kuva).
 - Aiheuttaa kellarikerroksen hajujen ja muiden epäpuhtauksien kulkeutumista käyttötiloihin.



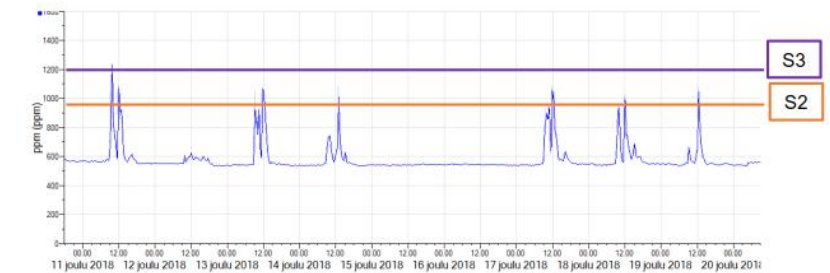
Kuvaaja 3. Tilan 107 (ryhmätila 2) paine-ero ulkoilmaan nähden aikavälillä 10.-20.12.2018.



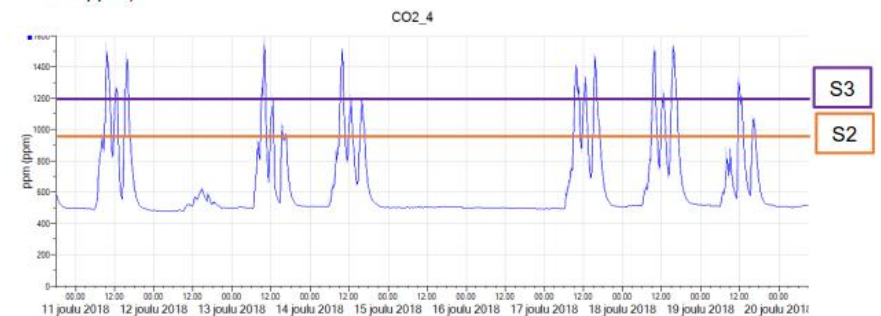
Kuvaaja 4. Kellarin paine-ero 1. kerrokseen nähden aikavälillä 10.-20.12.2018. Kellari on ollut ylipaineinen käyttötiloihin nähden, jolloin ilmavirtaukset kulkevat kellarikerroksesta ylempiin kerroksiin päin.

OLOSUHDEMITTAUKSET

- Sisäilman lämpötilat
 - mittausjaksolla välillä 20...24 °C, mikä on hyvä taso sisäilman lämpötiloille
- Hiilidioksidipitoisuudet
 - 1. krs. hiilidioksidimittausten mukaan ilmanvaihto ei poista hengitysilmaasta kertyvää hiilidioksidia riittävän tehokkaasti vaan hiilidioksidipitoisuudet kohoavat päivän aikan korkeiksi.
 - 2. krs. Hiilidioksidipitoisuudet pysyvät pääosan ajasta hyvällä tasolla.



Kuvaaja 13. Tilan 206 (ryhmätila 2) hiilidioksidipitoisuus aikavälillä 10.-20.12.2018. Sisäilmastoluokan S2 hiilidioksidipitoisuuden raja ~950 ppm on esitetty kuvaajassa oranssilla ja luokan S3 hiilidioksidipitoisuuden raja ~1200 ppm on esitetty kuvaajassa violetilla. (S2: hyvä sisäilmasto, hiilidioksidilisa <550 ppm. S3: tyydyttävä sisäilmasto, hiilidioksidilisa >800 ppm. Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus Ilmatieteen laitoksen mukaan ~400 ppm.)



Kuvaaja 10. Tilan 105 (ryhmätila 1) hiilidioksidipitoisuus aikavälillä 10.-20.12.2018.

KESKEISIMMÄT TOIMENPIDE- EHDOTUKSET

- Jatkotutkimustarpeet
- Kiireelliset toimenpidesuosituksukset
- 5 vuoden kuluessa suoritettavat toimenpiteet
- Peruskorjauksen yhteydessä suoritettavat toimenpiteet

JATKOTUTKIMUSTARPEET

- Rapattujen julkisivujen kunnon ja korjaustarpeen selvittäminen rapattujen julkisivujen kuntotutkimuksella



Kuvat 29a, b ja c. Julkisivupintana on rappaus, ja sokkeli on maalattua betonia. Julkisivut ja sokkeli ovat aistinvaraisesti arvioituna hyväkuntoisia eikä niissä havaittu sisäilman laadun kannalta merkittäviä kosteusteknisiä puutteita.

KIIREELLISESTI SUORITETTAVAT TOIMENPITEET

- Portaiden alustilan puhdistus orgaanisesta materiaalista
- Lämmönjakohuoneen ja öljysäiliötilan ja muiden tilojen välisten väliseinien ilmatiiveyden parantaminen
- 2. krs. länsisivun ullakkotilaan johtavien ovien ilmatiiveyden parantaminen
- Paikallisen vesikattovuodon korjaaminen ja eristeiden uusiminen vuotokohdalta
- Rikkoontuneiden asbestipitoisten putkieristeiden peittäminen tai poistaminen
- 1. kerroksen ilmanvaihtokoneen vaihtaminen tehokkaampaan
- Ilmanvaihtokoneiden ja kanavien puhdistus ja ilmamäärien tasapainotus

5 VUODEN KULUESSA SUORITETTAVAT TOIMENPITEET

- Vesikaton uusiminen

- Samassa yhteydessä on tarkoituksenmukaista uusia myös korjata harjauhallakon ja 2. kerroksen välinen yläpohjarakenne lämpö- ja kosteusteknisesti varmatoimisemmaksi.



Kuvat 35 a ja b. Kattoturvatuotteet on osin uusittu. Vesikatteen läpivientien pellityksiä on korjailtu jälkikäteen. Pellitysten toteutus on vaihtelevaa (oikea kuva).



Kuvat 34 a ja b. Yleiskuvia vesikatolta. Kattomuotona on jyrkkä harjakatto. Vesikatteenä oleva tiilikate on todennäköisesti alkuperäinen. Vesikatolla ei havaittu rikkoontuneita tiiliä. Kattotiilet ovat paikoin pahoin sammaloituneita. Vasempaan kuvaan on ympyröity antenniläpivienti, josta havaittiin aktiivinen vesivuoto ullakkotilaan.

SEURAAVAN PERUSKORJAUKSEN YHTEYDESSÄ SUORITETTAVAT TOIMENPITEET

- Välipohjien rakenneliittymien sekä läpivientien ilmatiiveden parantaminen
- 2. kerroksen ja ullakkotilan välisten seinien lämpö- ja kosteusteknisen toiminnan parantaminen
- Kattavan haitta-ainetutkimuksen tekeminen ennen rakenteisiin kohdistuvia korjaustöitä
- 2. kerroksen ilmanvaihtokoneen uusiminen viimeistään 10 vuoden kuluessa.

KYSYMYKSIÄ ?

Hannes Timlin, TkK

Asiantuntija

040 414 0005

hannes.timlin@vahanen.com

Toni Lammi, RI, RTA

Rakennusterveysasiantuntija

044 768 8318

toni.lammi@vahanen.com

Vahanen Rakennusfysiikka Oy



VAHANEN

VAHANEN

Rakennetaan onnistumisia