

1970-LUVULLA VALMISTUNUT HALLIRAKENNUS

KOSTEUS- JA SISÄILMATEKNINEN KUNTOTUTKIMUS

8.4.2021



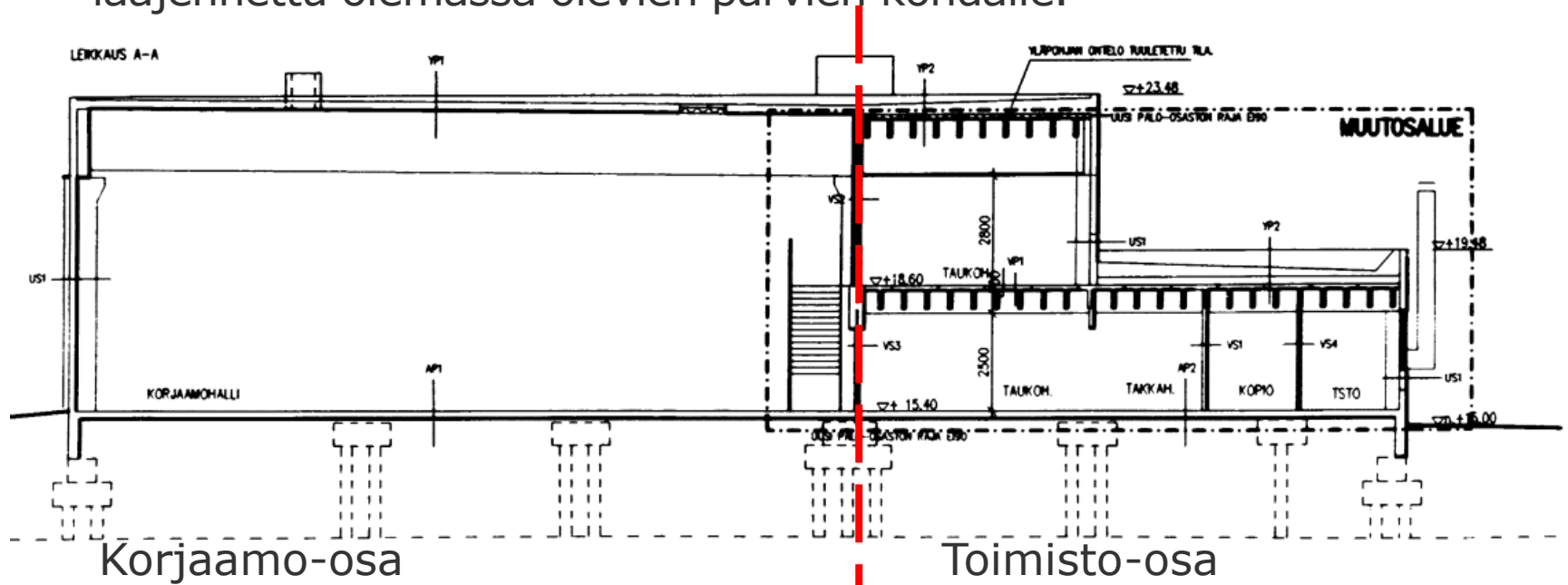
Jussa Perkkiö, RI
Ramboll Finland Oy

RAMBOLL

Bright ideas. Sustainable change.

LÄHTÖKOHTA

- Rakennus on valmistunut vuonna 1973
- Rakennuksessa on kaksi kerrosta. Rakennus jakautuu pituussuunnassa kahteen osaan, täyskorkeaan korjaamo-osaan ja kaksikerroksiseen toimisto-osaan.
- Rakennukseen on tehty tilamuutoksia 2011, jolloin toisen kerroksen toimistotiloja on laajennettu olemassa olevien parvien kohdalle.



TAVOITE

- **Toimeksiannon tarkoituksena on selvittää rakennuksen korjaustarpeen ja korjauslaajuuden arviointia varten ne tekijät, joilla voi olla vaikutusta sisäilman laatuun sekä rakenteiden ja rakennusosien kosteustekniseen toimivuuteen.**
- Raportissa esitetyt tutkimustulosten yhteenvedot ja rakenteiden korjausehdotukset ovat suosituksia, jotka tarkentuvat rakennesuunnittelun ja mahdollisen peruskorjaushankkeen suunnittelun edistyessä.
- Esityksessä rakennus on käsitelty rakennusosittain. Tässä esityksessä käsitellään tutkimustulokset ja rakenteiden korjaustavat suurimpien korjaustarpeiden osalta. Korjaustarpeet on käsitelty seikkaperäisesti kosteus- ja sisäilmateknisessä kuntotutkimusraportissa.

TUTKIMUSMENETELMÄT

- Suunnitelmatarkastelu rakenteellisten riskien määrittämiseksi ja aistinvarainen havainnointi
 - Tutkimussuunnitelma
- Pintakosteuskartoitus ja rakennekosteusmittaukset rakenteiden kosteusteknisen toiminnan varmistamiseksi
- Merkkiaine- ja merkkisavukokeet rakenteista tapahtuvien ilmavuotojen paikantamiseksi
- Rakenneavaukset 39 kpl rakenteiden suunnitelmien mukaisuuden tarkastamiseksi ja rakenteiden kunnon tutkimiseksi. Rakenneavauksista otettiin materiaalinäytteitä mikrobimäärittelyyn sekä asbesti- ja haitta-ainenäytteitä.
- Kuitulaskeumanäytteitä 6 kpl sisäilmasta laskeutuvien mineraalikuitujen määrän selvittämiseksi
- Putkistojen kuntotutkimus (käyttövesi, viemärit ja lämmitysjärjestelmä)
- Ilmanvaihdon kuntotutkimus
- Asbesti- ja haitta-ainekartoitus

ALUERAKENTEET JA PIHA – NYKYTILANNE JA KORJAUS

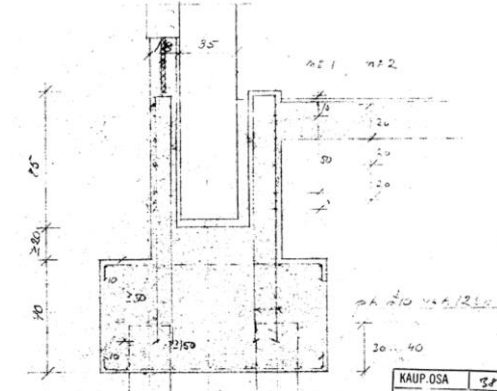
- Rakennuksen ulkoseiniä kiertää asfaltoitu piha-alue
- Piha-alue painuu jatkuvasti. Seinien vierustoilta asfaltointia on uusittu säännöllisesti. Paikoitellen yksittäisiä ilmayhteyksiä ulkoilmasta rakennuksen alle.
- Rakennuksessa ei ole salaojia ja ulkopuolisia lämmöneristeitä



- Piha-alueen painumisen estoa ei voi taloudellisesti järkevästi toteuttaa. Pihan asfaltoinnin uusiminen seinien vierustoilta asfaltin pinnan painuttua sokkelirakenteen alapinnan tasolle laajemmilta alueilta.
- Salaojajärjestelmien sekä perustusten ulkopuolisen veden- ja lämmöneristeiden tekeminen seuraavan peruskorjauksen yhteydessä.

PERUSTUKSET JA ALAPOHJARAKENNE - NYKYTILANNE

- Rakennuksen perustuksissa olevissa puukiiloissa havaittiin lahovaurioita.
 - Lattiarakenteessa on kosteus- ja mikrobivaurioita toimisto-osalla.
 - Lattian alle on muodostunut maan painumisen myötä koko rakennuksen alueelle alustila, jossa on paikoitellen vettä. Alustilassa on orgaanista materiaalia, joka on vaurioitunut.
 - Alustilasta havaittiin ilmavirtauksia sisäilmaan, jotka heikentävät sisäilman laatua.
- 



Kuva 12. Ulkoseinän pilarin liitos anturarakenteeseen. Sokkelin ja ulkoseinärakenteen liitoskohdassa sokkelihalkaisu, jossa lämmöneriste.



Kuva 20. Maaperän pinnalla on irtovettä. Betonirakenteissa on näkyvissä tiivistynyttä kosteutta.



Kuva 44. Pilarin asennuskiilassa todettiin lahovaurioita.

PERUSTUKSET JA ALAPOHJARAKENNE – KORJAUS

- Alapohjarakenteesta poistetaan vaurioituneet materiaalit. Lattiarakenteen toimivuutta parannetaan seuraavilla toimenpiteillä:
 - Toimisto-osan lattiarakenteen kosteus- ja mikrobivaurioituneet eristeet poistetaan.
 - Lattian alapuolinen alustila puhdistetaan eloperäisestä materiaalista, kuten puiset muottilaudat.
 - Lattian alapuolisesta alustilasta ilman kulkeutuminen huonetiloihin estetään tiivistyskorjauksilla.
 - Alustilan kosteusteknistä toimintaa parannetaan poistamalla hiekkamaata. Hiekkamaan pinta lämmöneristetään alustilan lämpötilan nostamiseksi.
 - Lattian kosteus- ja lämpötekniistä toimintaa parannetaan asentamalla lattian alapintaan yhtenäinen lämmöneriste.

ULKOSEINÄT

- Ulkoseinärakenteena kevytbetonielementit.
- Toimisto-osalla ulkoseinien sisäpuolelle on tehty lisälämmöneristys, joka on riskirakenne.
 - **RISKI EI OLE TOTEUTUNUT !!**
- Ulkoseinärakenteen lisälämmöneristeen levytyksessä olevat tiiveyspuutteet sekä muut ulkoseinien epätiivetydet mahdollistavat epäpuhtauksien, kuten lämmöneristeen mineraalivillakuitujen pääsyn sisäilmaan.
- Liukuoven yläpuolella on palkkirakenne, joka on palosuojattu krokidoliittiasbestilla. Kotelo on epätiivis ja ilmavuotojen mukana asbestikuidut voivat kulkeutua sisäilmaan.



Kuva 114. Näytteenotto kohta koulutustilassa 1.



Kuva 115. Ulkoseinän mineraalivillat ovat suojaamatta alakattotilassa.

ULKOSEINÄT

- Lattian alla oleva alustila aiheuttaa kosteusrasitusta ulkoseinän alareunaan.
 - Ulkoseinän sisäpuoleinen koolaus, mineraalivillaeriste ja sokkelihalkaisu ovat vaurioituneet alareunasta.
 - Lisälämmöneristeestä ja sokkelihalkaisuista ilmavuotoja sisäilmaan
 - Vaurioituneita ulkoseinärakenteita lisäksi ikkunoiden välisissä puurunkoisissa seinän osissa.
 - Ilmavuotoja rakenteen läpi



ULKOSEINÄT KORJAUS

- Liukuoven yläpuolisen palkkirakenteen tiivistäminen on tehty heti tutkimuksessa tehtyjen havaintojen jälkeen. Tilojen puhtaus on selvitetty aggressiivisella ilmanäytteenotolla.
- Ulkoseinien lisälämmöneristeiden purkaminen
- Ulkoseinärakenteiden ilmavuotokohtien tiivistäminen
- Ikkunoiden välisten seinärakenteiden uusiminen kosteusteknisesti toimivaksi.

VÄLIPOHJAT

- Välipohjat ovat osin teräsrakenteisia, osin betonirakenteisia.
 - Teräspalkkirakenteisella korotetulla osiolla havaittiin lattian notkuvan kävellessä.
 - Märkätilojen lattioiden notkuminen vähentää vesieristeenä toimivien pintamateriaalien käyttöikää
- Alakattorakenteissa havaittiin avoimia mineraalivillapintoja.



Kuva 142. RA-VP 3 pukuhuoneessa



Kuva 143. Pukuhuoneen lattian avausta.

VÄLIPOHJAT KORJAUS

- Märkätilojen pintarakenteiden uusiminen ja lattiarakenteen jäykistäminen vahvemmallalla levyrakenteella.
- Alakattojen avoimien mineraalivillapintojen sulkeminen.

YLÄPOHJA JA VESIKATTO

- Vesikatto on hyväkuntoinen.
- Sisäkatossa on vuotojälkiä ison liukuoven läheisyydessä.
 - Oletettavasti vuodot ovat tapahtuneet ennen vesikatteen uusimista.
- Rakennukseen pitäisi olla tehtynä laajarakenteisen rakennuksen rakenteellisen turvallisuuden arviointi. Lähtötiedoissa ei ole mainintaa tehdystä laajarakentotarkastuksesta.
- Yläpohjasta on runsaasti ilmavuotoja huoneilmaan rakenteiden epäjatkuvuuskohtien läpi.



Kuva 154. Korjaamo-osan yläpohjarakenteen alapinnassa vuotojälkiä



Kuva 169. Yläpohjan rakenneavaus lentokonehallin yläpuolella.



Kuva 170. Alumiinipaperissa ja kipsilevyn sisäpinnassa on kosteusjälkiä.

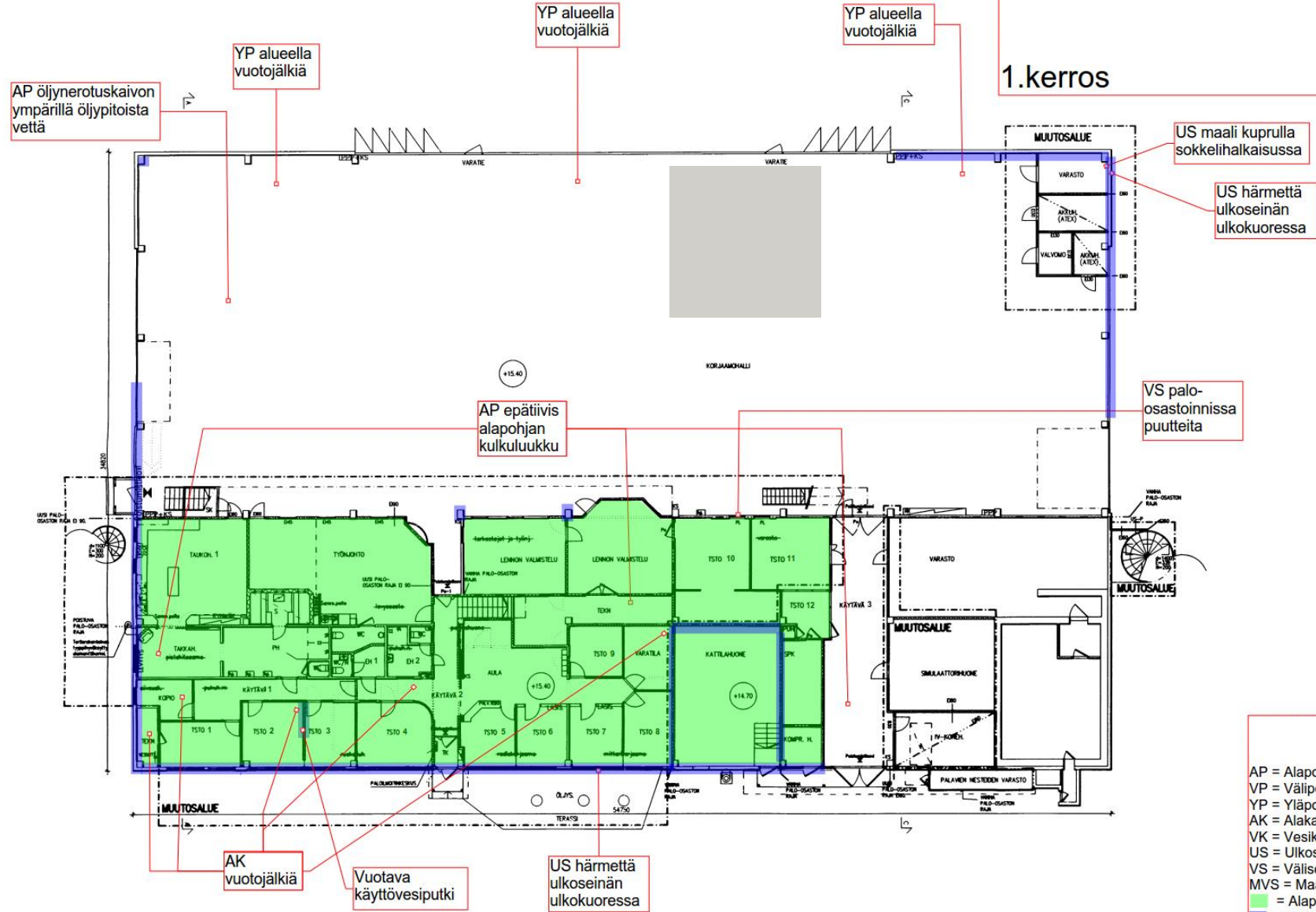
YLÄPOHJA JA VESIKATTO KORJAUS

- Rakennuksen edelliseltä omistajalta tulee selvittää, onko rakennukseen tehty lakisääteinen laajarunkoisen rakennuksen rakenteellisen turvallisuuden arviointi. Mikäli arviointia ei ole tehty, se tulee tehdä kiireellisenä.
- Korjaamo-osan kastuneiden kipsilevyjen ja ilmansulkuna toimivan alumiinipaperin uusiminen vesivuotokohdista. Kipsilevyjen uusimisen yhteydessä tiivistetään ilmansulun epätiivieydet liimapuupalkkien kohdalla.
- Yläpohjarakenteen höyrynsulun tiivistäminen vaurioalueiden ulkopuolelta suositellaan tehtävän seuraavan peruskorjauksen yhteydessä.

LIITE 4 - Vauriokartta

1.kerros

1(2)



- AP = Alapohja
- VP = Väliopohja
- YP = Yläopohja
- AK = Alakatto
- VK = Vesikatto
- US = Ulkoseinä
- VS = Väliseinä
- MVS = Maanvastainen seinä
- = Alapohjan kosteus-/mikrobivaurio
- = Seinän tai pilarin kosteus-/mikrobivaurio

SISÄILMAN OLOSUHDEMITTAUKSET

- Mineraalikuitujen määrää sisäilmassa on tutkittu kuudella laskeumanäytteellä
 - Yksi näytteenotto epäonnistunut
 - Viidessä pisteessä mineraalivillakuitujen määrä ylitti toimenpiderajan. Mahdollisia mineraalivillakuitujen lähteitä rakennuksessa ovat ulko- ja väliseinien ilmansuluttomat mineraalivillaeristeet, taloteknisten järjestelmien mineraalivillaeristeet sekä pinnoittamaton alakattolevytys.
 - Mineraalivillakuitulähteet paikannetaan jo poistetaan viimeistään tulevassa peruskorjauksessa.
- Paine-eromittauksissa havaittiin rakennuksen olevan kauttaaltaan alipaineinen. Rakennuksen alipaineisuus kuljettaa rakenteista epäpuhtauksia huoneilmaan.
 - Rakennuksen ilmanvaihdon ilmamäärät suunnitellaan ja säädetään tasapainotilaan.

ALTISTUMISOLOSUHTEIDEN ARVIOINTI

- Rakennus jaettu rakennetyyppien mukaan kolmeen eri osaan, joiden tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhte on määritelty erikseen. Arviointi on tehty Työterveyslaitoksen altistumisolosuhteiden arviointimenetelmän avulla.
- Menetelmässä arvioidaan poikkeavaa altistumisolosuhdetta neliporaisella asteikolla: epätodennäköinen, mahdollinen, todennäköinen, erittäin todennäköinen.
- Altistumisolosuhteiden arviointi perustuu seuraavien neljän päätekijän tarkasteluun: rakennusosien mikrobivaurioiden laajuus, ilmayhteys ja ilmavuotoreitit epäpuhtauslähteestä sisäilmaan sekä rakennuksen paine-erot, ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilman laatuun ja rakennuksesta peräisin olevat sisäilman epäpuhtaudet.
 - Korjaamo-osa: mahdollinen
 - Toimisto-osan ensimmäinen kerros: todennäköinen
 - Toimisto-osan toinen kerros: todennäköinen

KIITOKSIA!

Kysymyksiä ja keskustelua

Jussa Perkkiö

045 8765 735

RI, Projektipäällikkö

Ramboll Finland Oy