

1970-luvun asuinkerrostalon KOSTEUS- JA SISÄILMATEKNINEN KUNTOTUTKIMUS

RTA5 LOPPUTYÖ

3.6.2020

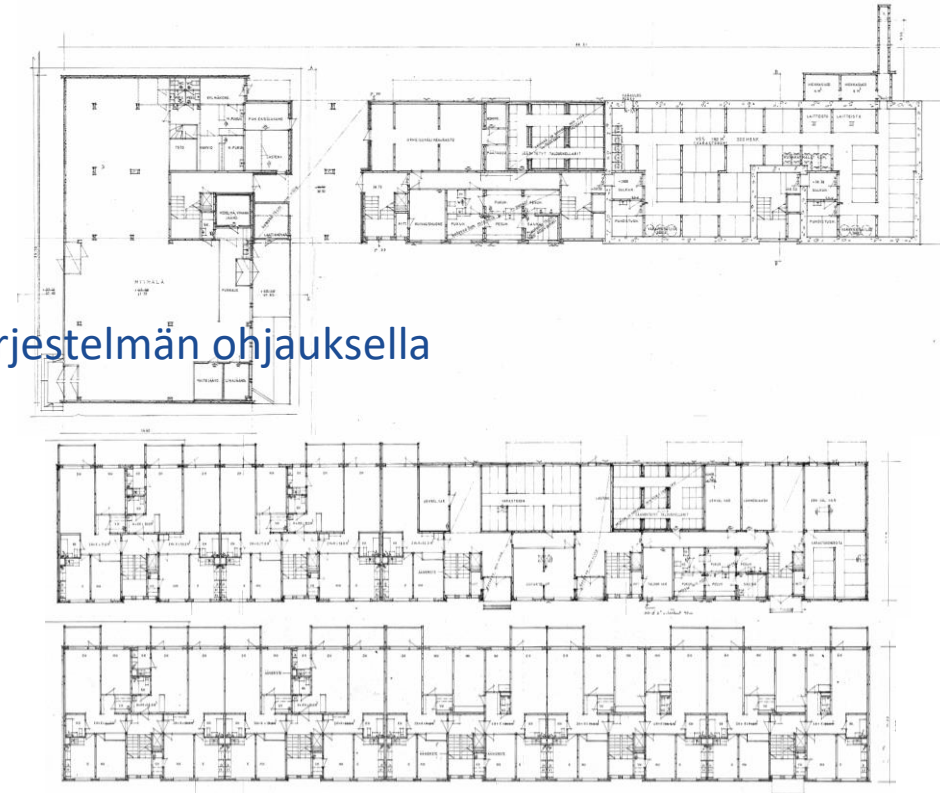
RAKSYSTEMS

Sanna Helttunen, FM



Kohteen yleiskuvaus ja tutkimuksen tavoitteet

- Tutkimuskohteena asuinkerrostalo ja sen yhteydessä oleva liikehuoneisto
 - Valmistumisvuosi 1971
 - Rakennusten lkm 1, liikehuoneistoja 1
 - Kerrosten lkm 8 (lisäksi kellarikerros ja IV-konehuoneet katolla)
 - Asuinhuoneistojen lkm 91
 - Portaikkojen lkm 5
 - Koneellinen poisto porraskohtaisella Compact Eco II poistoilmanvaihtojärjestelmän ohjauksella
- Rakenteet piirustusten mukaan
 - Alapohja maanvastainen betonilaatta 170 mm
 - Välipohja massiivinen betonilaatta 180 mm
 - Ulkoseinät sandwich- elementti 210 mm (ei kantava)
 - Runko teräsbetonielementti 200 mm
- Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää asuinkerrostalon ja kerrostalon yhteydessä olevan liikehuoneiston kosteus- ja sisäilmateknistä kuntoa tulevien korjaustarpeiden suunnittelua ja toteutusta varten.
- Tutkimustulosten perusteella arvioitiin sisäilman laatua sekä tehtiin päätelmiä altistumisolosuhteista huoneistoissa.



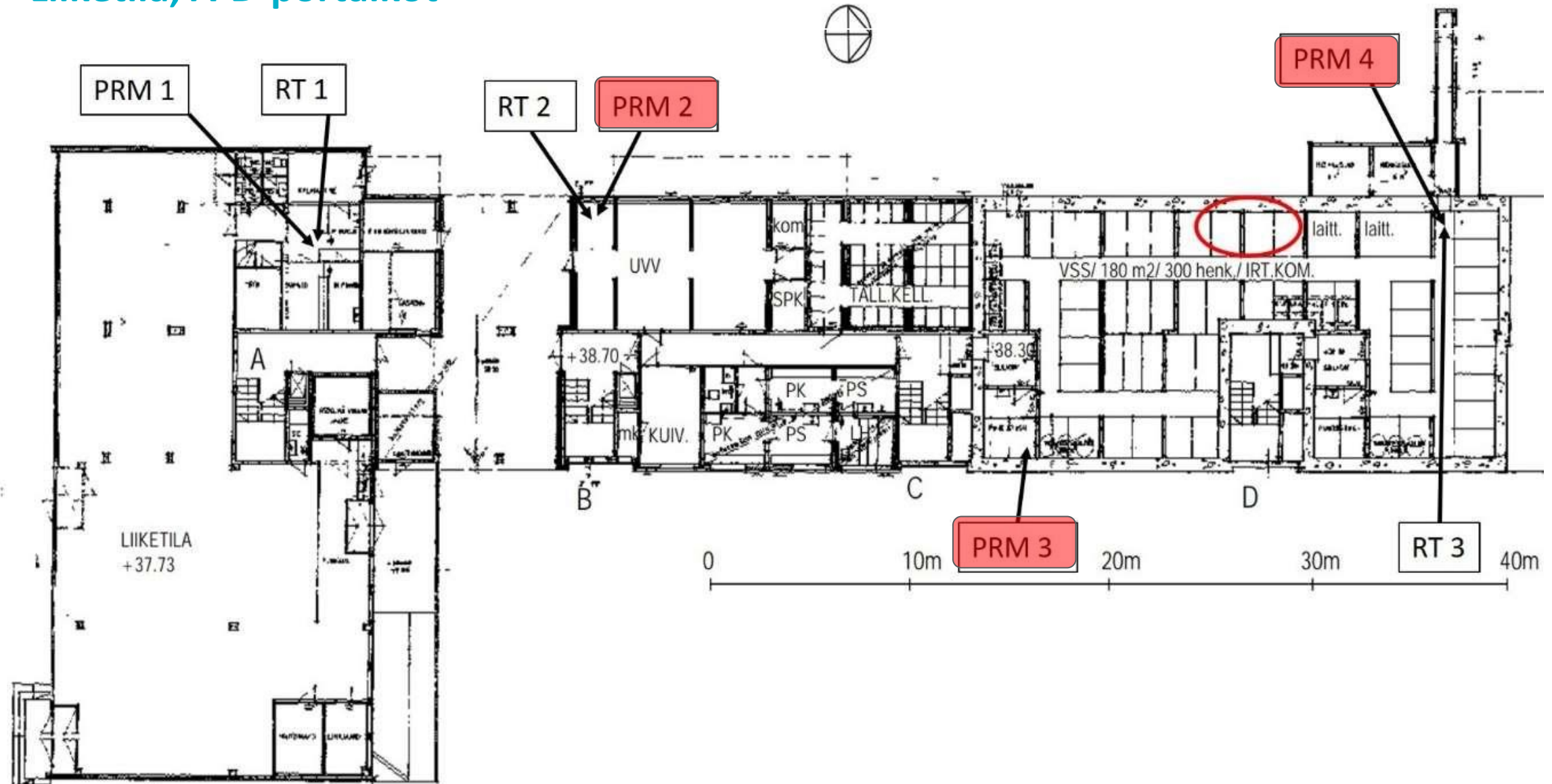
Rakenneteknisten tutkimusten tulokset

Alapohja

- Alapohjaan 4 läpiporausta
- Alapohjan rakenne poikkesi vrt. alkuperäiset rakenneleikkauskuvat
 - pinnoite (betonimaali)
 - betoni 200 - 250 mm
 - täyttömaa (arviolta varsin hienorakeinen)
- Väestönsuojan lattian ja seinän liitoksessa havaittiin kalkkihärmää
- Kosteuden aiheuttamia pinnoitevaurioita havaittiin väestönsuojassa sekä B-portaan kylmäkellarissa.
- Lattiarakenne on kostea noin metrin alueella ulkoseinästä.



Alapohjarakenteiden porareikämittaukset ja rakennetutkimukset



5

Johtopäätökset ja suositeltavat toimenpiteet alapohjan osalta

- Porareikämittaustuloksien perusteella voidaan arvioida kosteuden nousevan rakenteisiin maaperästä.
- Kosteusrasitus vaikuttaa pääosin rakennuksen ulkoseinien läheisyydessä, mutta paikoin myös keskemällä rakennusta (mm. kosteuskartoituksen aikana tehdyt havainnot).
- Rakennuksen alla olevan kallioperän vaikutus kosteusrasitukseen on todennäköinen. Kallioperä ei päästä läpi vettä, jolloin vesi kulkeutuu rakennuksen alle.
- Kapillaarinen täyttömaa nostaa veden alapohjarakenteisiin.
- Rakennuksen puutteellinen sadevedenohjaus luo lisärasitusta alapohjarakenteeseen.

Toimenpide-ehdotukset:

- Kosteusrasituksen vähentäminen salaojilla, vedeneristyksen uusimisella sekä maanpinnan kallistuksien parantamisella.
- Sadevedenohjauksen parantaminen (mm. liikehuoneiston kattovesien ohjaus)
- Yleisten tilojen peruskorjaus.

Maanvastaiset ulkoseinärakenteet

- A-C-portaiden pohjakerroksessa
- Maanvastaisten seinien rakenne, pitkät sivut:
 - kahitiili 75 mm
 - mineraalivilla 50 mm
 - betoni 90 mm
- Rakennuksen alla olevan kapillaarisen täyttömaan ja kallioperän vaikutus kosteusrasitukseen on todennäköinen.
- Rakennuksen puutteellinen sadevedenohjaus luo lisärasitusta maanvastaisiin rakenteisiin. Syöksytorvien ulosheittäjät kastelevat rakennuksen seinustaa.
- Ulkoseinien haurastunut kosteussively päästää sadevettä sekä maakosteutta lävitse.

Toimenpide-ehdotukset:

- Ulkoseinien kosteusrasituksen vähentäminen salaojilla, vedeneristysten uusimisella sekä maanpinnan kallistuksien parantamisella.
- Väestönsuojan sekä B-portaan kylmäkellarin vesivuotojen ehkäiseminen
- Ilmanvaihtoventtiilien tiiveyden tarkastaminen
- Yleisten tilojen peruskorjaus



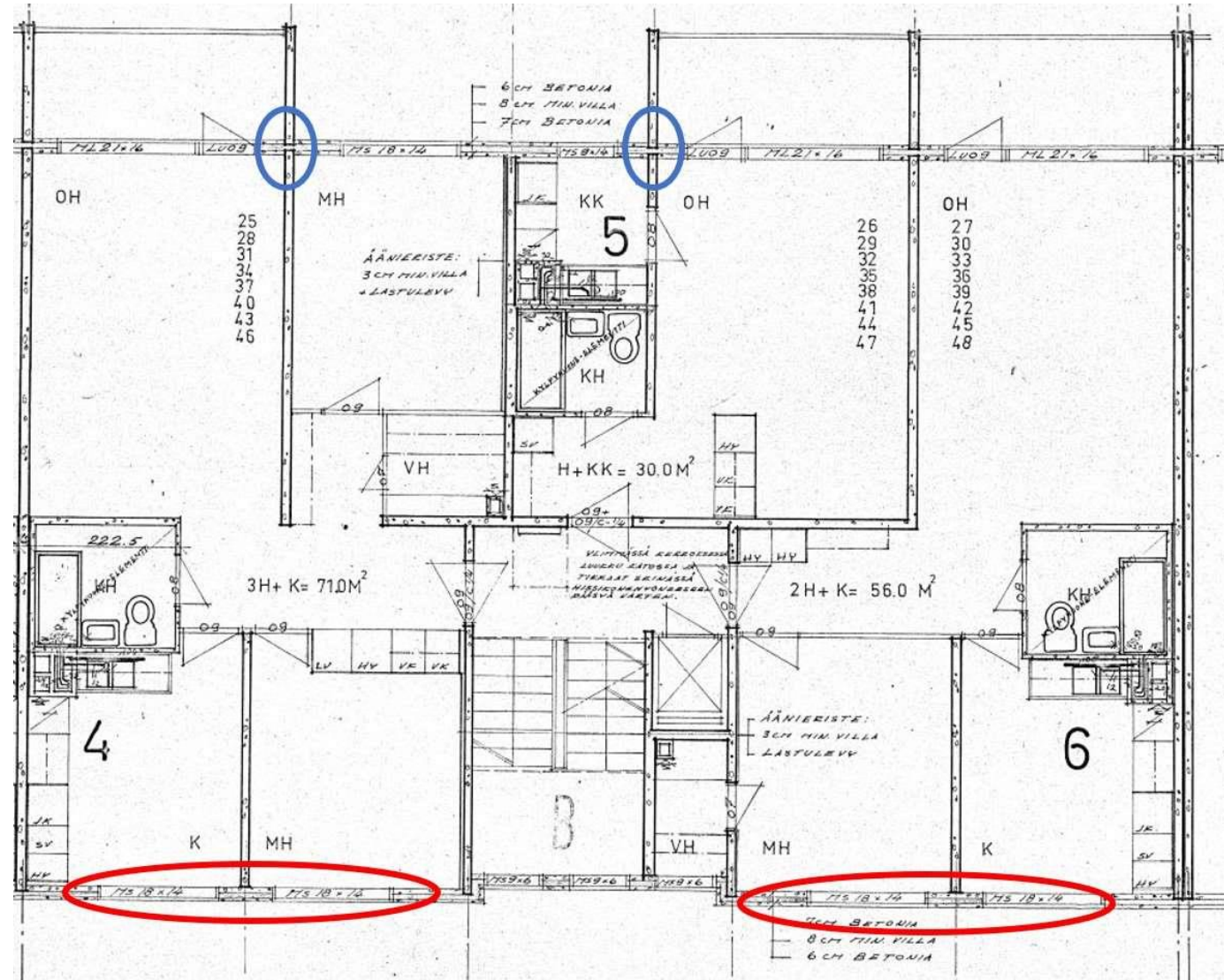
Kylmäkellarit

- Ulkoseiniä vasten olevat B- ja D-portaan kylmäkellarirakenteet luokitellaan pääosin riskirakenteiksi.
- B-portaan kylmäkellarissa osin maanvastaista seinää
- Molempien kylmäkellarien seinärakenteesta otetuissa materiaalinäytteissä havaittiin mikrobivaurio.
- Seinissä havaittiin paikoin näkyvää mikrobikasvustoa.
- Kylmäkellarien pinta- ja puurakenteista mitattiin paikoin kohonneita kosteuslukemia.
- B-portaan kylmäkellarissa havaittu kosteusvaurion syy on todennäköisesti seurausta ulkoseinä- ja lattiarakenteen läpi tulevasta kosteudesta.
- Kylmäkellarirakenteet on suositeltavaa kunnostaa peruskorjauksen yhteydessä.



Ulkoseinärakenteet 1/2

- Ulkoseinien rakenneavauksissa tutkittiin sandwich-elementin lämmöneristeen kunto 12 eri huoneistosta.
- Asuinkerrostalon ulkoseinärakenteen rakenneavaukset tehtiin pääosin parvekepielen ja ulkoseinän liitokseen → toistuvia kosteusvauriohavaintoja alkukartoituksen aikana.
- Kaikkien rakenneavausten yhteydessä mitattiin ulkoseinän eristetilan olosuhteet sekä kerättiin materiaalinäytteitä lämmöneristeestä laboratorioanalyysiin (suoraviljely).
- Ulkoseinärakenteista otettiin vertailunäytteitä parvekelinjojen vastaiselta ulkoseinältä sekä rakennuksen päätyseinistä

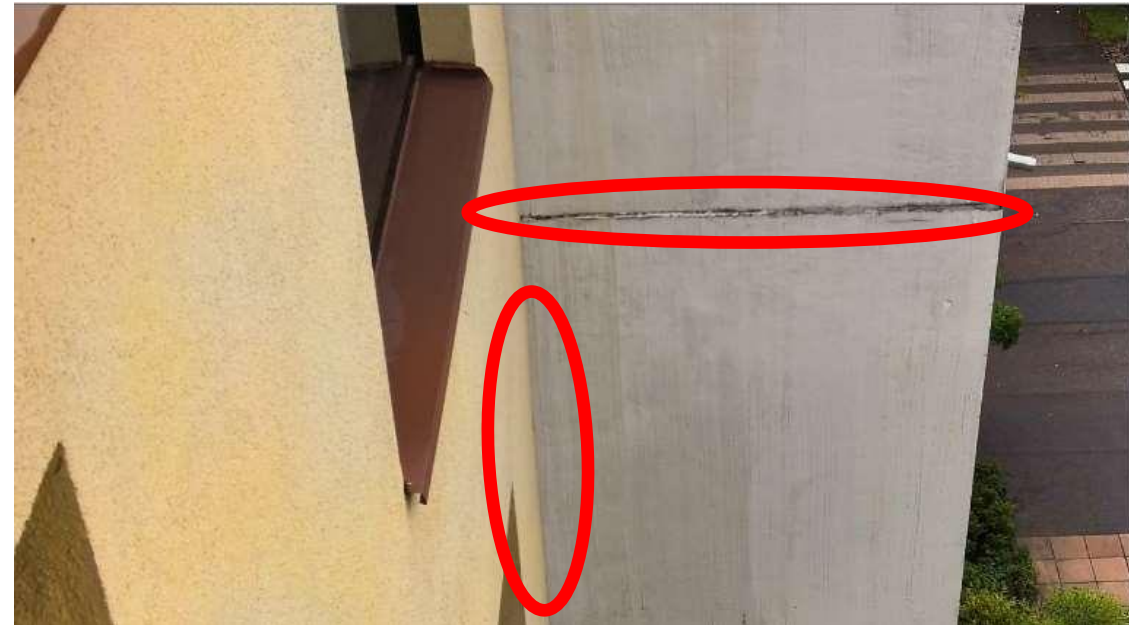


Ulkoseinärakenteet 2/2

- Mikrobikasvua havaittiin 35% ulkoseinästä otetuista näytteistä.
- Ulkoseinän lisälämmöneristeestä otetuista materiaalinäytteissä ei havaittu toimenpiderajan ylittäviä mikrobimääriä.
- Kohonneita kosteuspitoisuuksia havaittiin 7/12 huoneiston ulkoseinärakenteissa.
- Tulokset ovat selkeä viite ulkoseinän eristeessä sijaitsevasta kosteusvauriosta.
- Vesikattotarkastuksessa tehtyjen havaintojen perusteella voidaan päätellä kosteuden olevan lähtöisin pääosin vesikatolta.

Toimenpide-ehdotukset:

- Korjaustoimenpiteet tulisi ensisijaisesti kohdistaa vesikattoon.
- Eristerappauksen ja parvekepielien liittymät tulisi tiivistää, sillä ne ovat mahdollisesti edistäneet parvekepielien ja taustaseinien vaurioiden etenemistä.
- Myös päällekkäisten parvekkeiden elementtisaumat tulisi tiivistää.



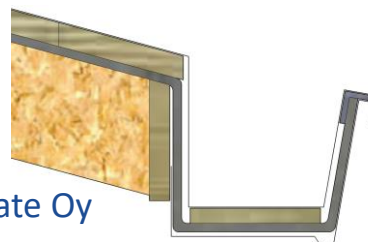
Välipohjat, väliseinät ja pintarakenteet

- Rakennuksen poikittaiset pääty- ja väliseinät ovat pääosin kantavia teräsbetonielementtejä.
- Kylpyhuoneiden seinät ovat osa kylpyhuone-elementtiä, eivätkä näin ollen kuulu kantaviin rakenteisiin.
- Tutkimuksen yhteydessä ei havaittu kantavien väliseinien osalla kohonnutta kosteutta lukuun ottamatta ulkoseinien ja väliseinien liitosta, jossa kosteus on siirtynyt väliseinään.
- Kylpyhuoneissa seinäkaivo 11 huoneistossa.
- Seinäkaivo luokitellaan riskirakenteeksi, koska esim. muovimatto kutistuessaan irtoaa seinäkaivon reunasta ja päästää veden lattiarakenteisiin.
- Kylpyhuoneiden saneerauksen yhteydessä tulee tarkastaa seinäkaivon ympäröivät rakenteet mahdollisten vaurioiden varalta.
- Välittömästi saneerattavia kylpyhuoneita on kuusi.



Vesikate ja yläpohja

- Asuinrakennuksessa on konesaumattu peltikate, joka on aistinvaraisesti arvioituna välttävässä kunnossa.
- Liiketilän, hissien konehuoneiden sekä parvekkeiden katteena on bitumikermi.
- Asuinkerrostalon vesikatteessa on suuri määrä läpivientejä: Tarkastusluukkuja, kattopollareita, viemärin tuuletusputkia sekä antennimastoja.
- Kattopollarien kohdalla yläpohjassa on havaittavissa vuotojälkiä.
- Sadevedenohjaus pääkatolta tapahtuu vesikouruja pitkin syöksytorviin ja liiketilän katolla on kattokaivot sekä sisäpuolinen vedenpoisto.
- Vesikourut ovat niin kutsuttua tuplakourua. Kourussa on näin ollen pellistä tehtyt ulkokuori sekä vesikatteeseen kiinni saumattu sisäkouru.

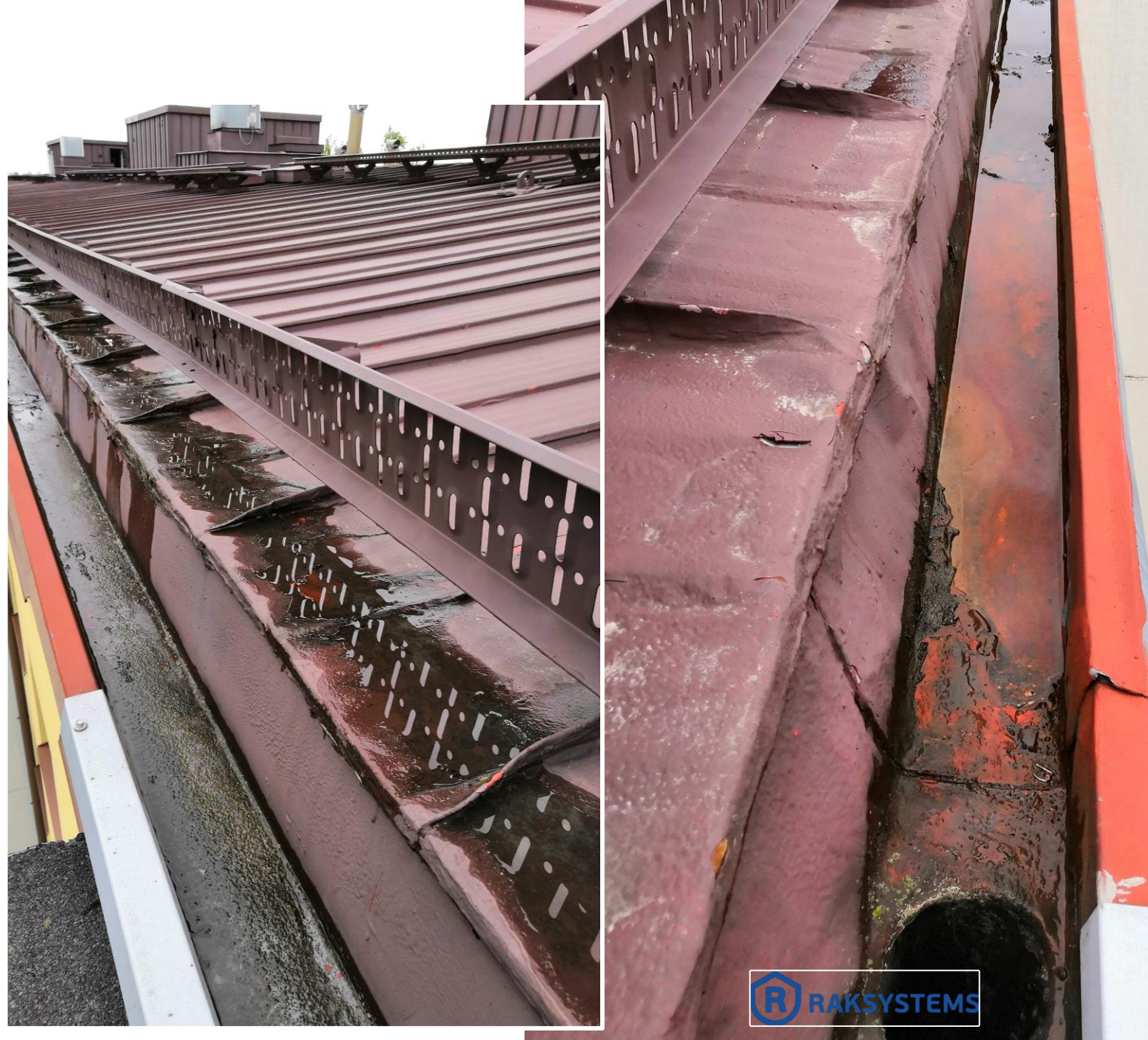


Lähde: Koskisen Peltikate Oy



Vesikate ja yläpohja

- Katteen etureunan korjaustöiden aiheuttamat painaumat räystäällä aiheuttavat vesikertymää ja sen seurauksena vesivuotoja yläpohjaan.
- Parvekelinjojen ja rakennuksen seinän välinen sauma vuotaa lähes jokaisessa ylimmän kerroksen parvekkeessa.
- Vesi jää seisomaan kouruun ja vesikourujen liitokset vuotavat paikoin.



Vesikate ja yläpohja

- Yläpohjan massiivilaatan ja ulkoseinän liitoksen juotosvalussa havaittiin halkeamia.
- Ylimpien kerrosten parvekkeilla havaittiin järjestäen vesivuotoja parvekelaatan ja ulkoseinän liittymissä
- Hissikuilujen katteissa on havaittavissa painaumia. Hissikuilujen rakenteissa on sisäpuolella havaittavissa kosteusvauriojälkiä.

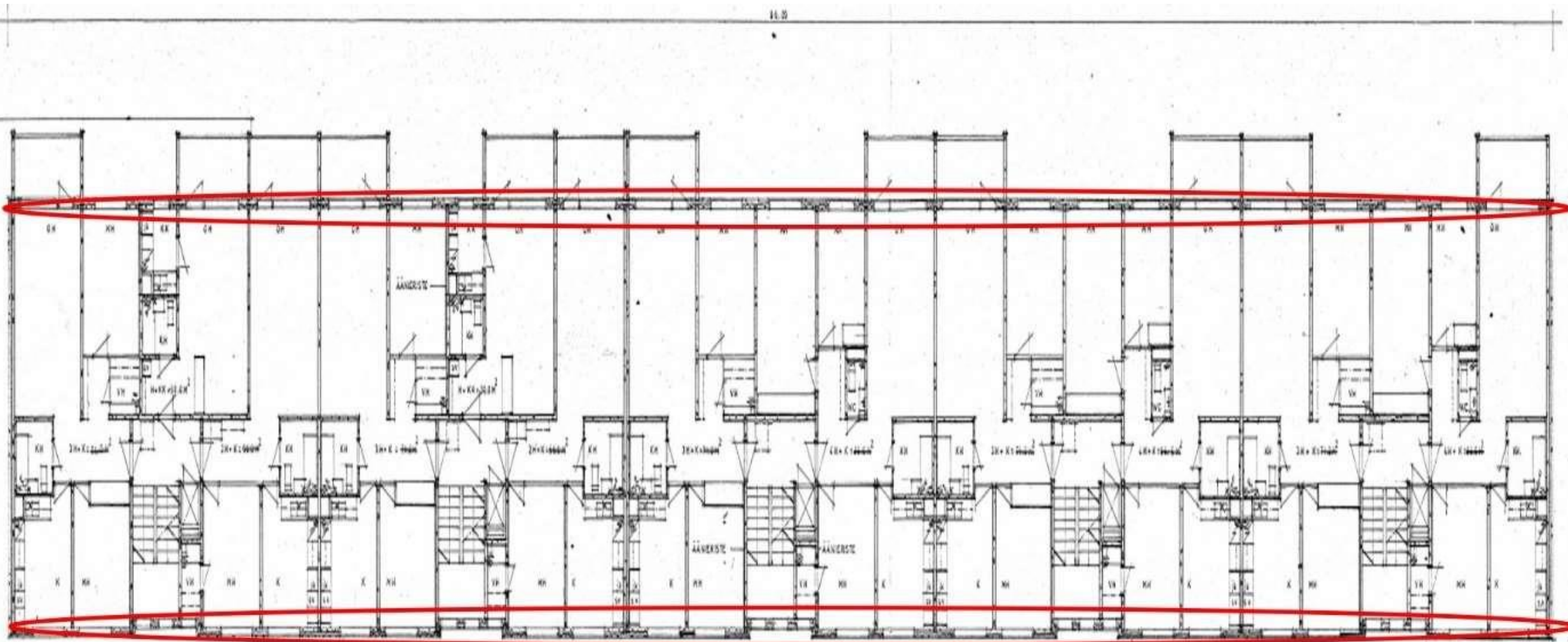




Edellisen kuvan ulkoseinävauriot julkisivukuvassa.



Ylimmässä kerroksessa ulkoseinäeristeen vauriot ovat todennäköisiä koko rakennuksen pitkällä sivuilla.

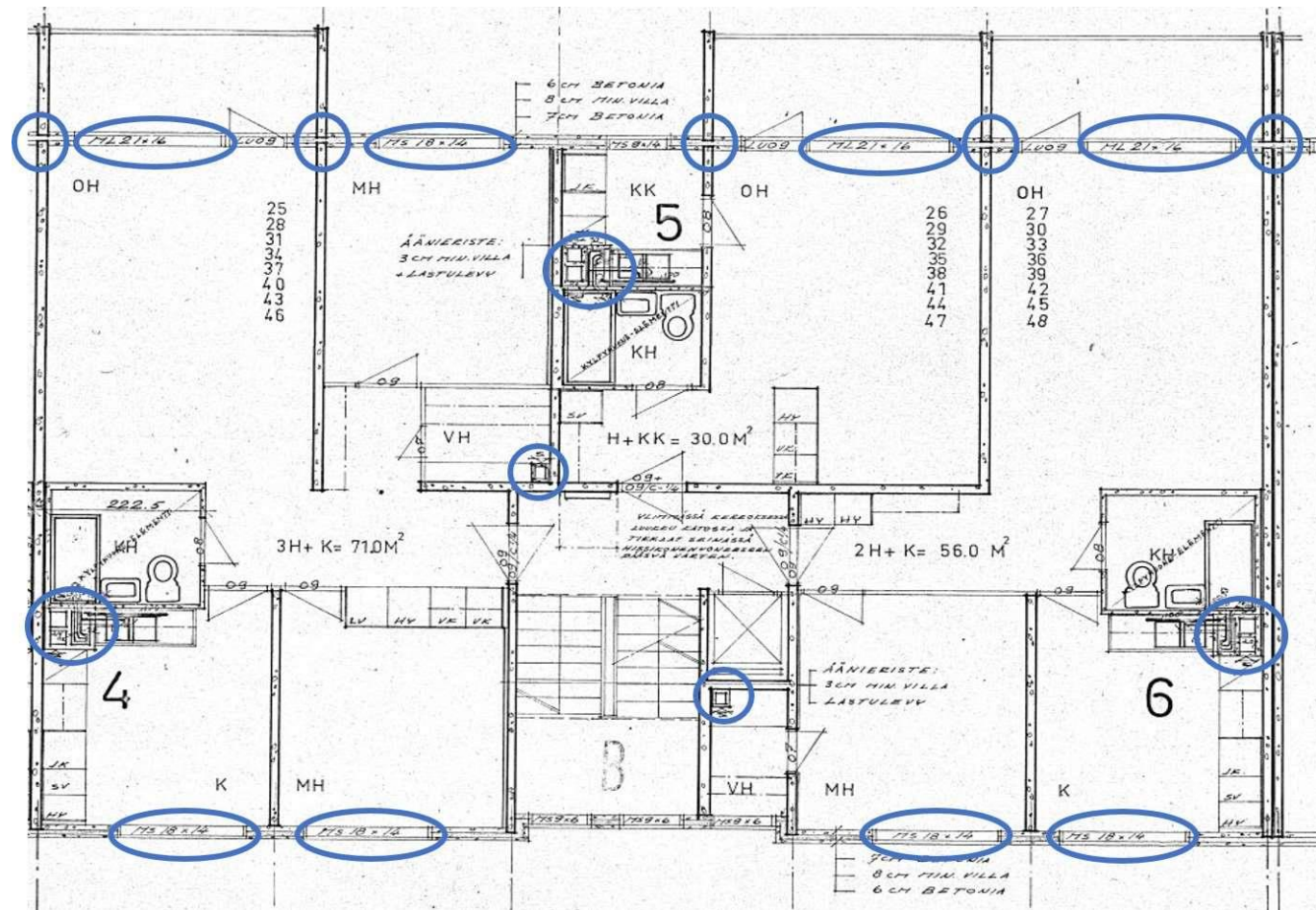


Vesikate ja yläpohja johtopäätökset

- Rakennuksen vesikatto on todennäköisesti vuotanut pitkäaikaisesti.
- Vallitsevien vesivahinkojen laajuus on arviolta merkittävä.
- Havaittujen vaurioiden sekä puutteiden vuoksi vesikatteiden uusiminen on välttämätöntä.
- **Välittömästi tehtäviä toimenpiteitä vesikaton ja yläpohjan suhteen ovat:**
 - Räystäslinjan sekä hissien konehuoneiden taitesaumojen tiivistäminen.
 - Kattopollariläpivientien ja vesikourun liitoksien tiiveyden varmistaminen.
 - Veden pääsyn estäminen ulkoseinärakenteisiin.
 - Sadevedenohjauksen parantaminen.
 - Vesikaton uusiminen.

Merkkiainekokeet

- Merkkiainekokeet tehtiin yhteensä 13 tilassa (huoneistoja ja liiketila) poikkeavien ilmayhteyksien selvittämiseksi.
- Ulkoseinärakenteet ovat epätiivitä pääosin rakenneosien liitoksista sekä ikkunoiden ympäriltä.
- Välipohjarakenteet ovat epätiivitä elementtiliitoksista.
- Yleisten tilojen yläpuolisiin huoneistoihin on ilmayhteyksiä läpivientien kautta.
- Ilmavuotokohdat toistuvat lähes poikkeuksetta jokaisessa tutkitussa huoneistossa.

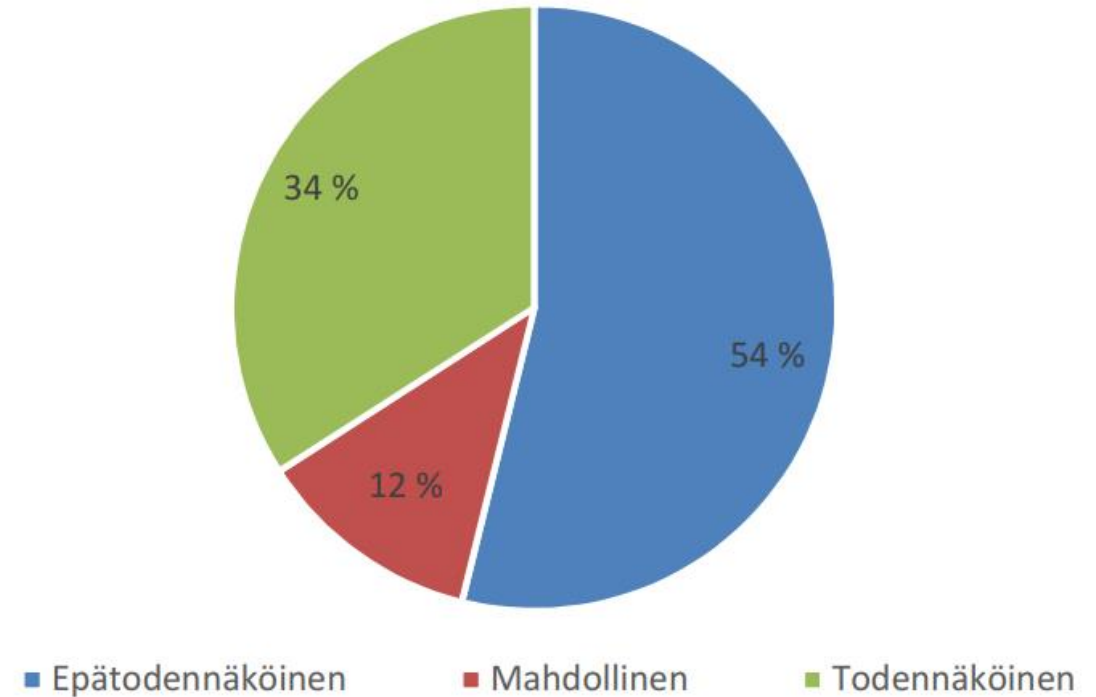


Altistumisolosuhteiden arviointi

- Tehdään TTL:n (2017) ohjeen ”Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen” mukaisesti
- Altistumisolosuhteiden arviointi tehdään eri osa-alueiden perusteella:
 - a) mikrobivaurioiden laajuus rakenteissa
 - b) ilmayhteys ja ilmavuotoreitit epäpuhtauslähteestä sisäilmaan sekä rakennuksen paine-erot
 - c) ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilman laatuun
 - d) rakennuksesta peräisin olevat sisäilman epäpuhtaudet
- Arvio tehdään merkittävimmän sisäilman laatuun vaikuttavan epäpuhtauslähteen mukaan ja se koskee pitkäaikaista altistusta (vähintään puoli vuotta).
- Altistumisen todennäköisyys ilmoitetaan neliportaisella asteikolla: tavanomaisesta poikkeava olosuhde on 1) epätodennäköinen, 2) mahdollinen, 3) todennäköinen tai 4) erittäin todennäköinen.

Altistumisolosuhteiden arviointi

- Tutkimusten perusteella ulkoseinärakenteista on ilmayhteys sisätiloihin läpivientien, rakenneliitosten sekä ikkunarakenteiden kautta.
- Ulkoseinärakenteiden lämmöneristeissä todettiin paikoin merkittäviä kosteus- ja mikrobivaurioita.
- Yleisten tilojen ilmanlaatu on arviolta välttävä. Yleisistä tiloista on ilmayhteys yläpuolisiin huoneistoihin elementtiliitosten halkeamien kautta, mikä aiheuttaa mahdollisen altistumisolosuhteen huoneistojen käyttäjille.
- Saatujen lähtötietojen perusteella useassa huoneistossa on tapahtunut vesivahinko. Vesivahinkojen vaikutusta altistumisolosuhteisiin ei tässä tutkimuksessa selvitetty.
- Julkisivussa on vaurioita, jotka ulottuvat arviolta ylhäältä alimpiin kerrokseen saakka ja siten vaikutukset on todettu kaikissa kerroksissa.
- Tutkimustulosten perusteella tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhde on todennäköinen n. 34 % ja mahdollinen 12 % tutkituista huoneistoista.



YHTEENVETO TÄRKEIMMISTÄ SUOSITELTAVISTA TOIMENPITEISTÄ

Välittömät toimenpiteet

- Asuinrakennuksen vesikatteen korjaustyöt, vesikatteen uusiminen.
- Liiketilän vesikatteen uusiminen ja alusrakenteen tarkemmat tutkimukset.
- Ilmayhteyksien estäminen ylimmän kerroksen huoneistojen ulkoseinien eristetilasta sisätiloihin tiivistyskorjauksilla (9 huoneistoa).
- Parvekelinjojen puoleisen ulkoseinän tiivistäminen (21 huoneistoa).
- Yleisten tilojen ja huoneistojen välisten ilmayhteyksien tiivistyskorjaukset.
- Liiketilän ulkoseinien tiivistyskorjaukset.
- Väestönsuojan vesivuotojen ehkäiseminen. Korjaussuunnitelma tarkempien tutkimusten jälkeen.

Yhteenveto tärkeimmistä suositeltavista toimenpiteistä: Viiden vuoden kuluessa tehtävät toimenpiteet

- Salaojien ja sadevesikaivojen asentaminen.
- Ulkoseinän kosteuseristyksen uusiminen vedeneristykseksi.
- Maa-aineksen vaihto rakennuksen vierustalta.
- Ikkunoiden uusiminen sekä korvausilmaventtiilien asentaminen ikkunakarmeihin.
- Poistoilmanvaihtoventtiilien uusiminen.
- Ilmanvaihtokanavan asbestipitoisuuden selvittäminen
 - kanavien mahdollinen uusiminen peruskorjaushankkeen yhteydessä.
- Kosteuskartoitusraportissa havaittujen kuntoluokan 2 märkätilojen saneeraus.
- Yleisten tilojen peruskorjaus.
- Parvekkeiden huoltomaalaus.
- Ulkoseinän ohutrappauksen uusiminen eteläpäädyn osalta sekä tarvittavia paikkakorjauksia sekä huoltomaalausta.
- Vesijohto- ja viemärisaneeraus-hanke.
- Asbesti- ja haitta-ainekartoitusraportissa mainittujen rakenteiden ja materiaalien asbestipitoisuuden selvittäminen, mikäli niihin kohdistetaan toimenpiteitä lähitulevaisuudessa.



KIITOS