



Sisäilmaongelmaisen majoitus- rakennuksen tiivistyskorjaus

Tuomas Heikkinen

OPINNÄYTETYÖ
Maaliskuu 2023

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan tutkinto-ohjelma
Kiinteistöpitotekniikka ja korjausrakentaminen

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan tutkinto-ohjelma
Kiinteistöpitotekniikka ja korjausrakentaminen

HEIKKINEN, TUOMAS:
Sisäilmaongelmaisen majoitusrakennuksen tiivistyskorjaus

Opinnäytetyö 54 sivua, joista liitteitä 7 sivua
Maaliskuu 2023

Opinnäytetyön tavoitteena oli esitellä seurantakohteen avulla sisäilmaongelmaisen rakennuksen tiivistyskorjausta sekä kertoa sisäilmasta osana sisäilmaongelmien ratkaisemiseksi.

Opinnäytetyössä seurattava kohde oli Senaatti-kiinteistöjen omistama rivitalokiinteistö. Kohteessa tehtiin huonon sisäilman takia laaja tiivistyskorjaus ja tavoitteena oli saada käyttäjille puhdas sekä turvallinen sisäilma kiinteistön teknisen käyttöönsä loppuun saakka. Kohteessa on yritetty ratkaista sisäilmaongelmia aiemmin pienillä remonteilla, mutta niillä ei ole päästy eroon sisäilmaa vaivaavista ongelmista. Tiivistyskorjauksessa jouduttiin purkamaan rakenteita paljon ja samalla osa aiemmin tehdyistä korjauksista menetettiin.

Sisäilmaongelmaisia rakennuksia on Suomessa varsin paljon niin yksityisellä kuin julkisella sektorilla. Rakennuksien asukkaiden ja käyttäjien oireiden alkamisen jälkeen alkaa ongelmien kartoitus. Sisäilmaongelmien korjaaminen on aikaa vievää ja kunnollisen lopputuloksen saavuttamiseksi korjaukset on tehtävä riittävän laajasti. Korjaamisen vaihtoehtona on purkaa vanha rakennus ja rakentaa uudisrakennus.

Työn tulosten pohjalta voidaan havaita, että tiivistyskorjauksella hankitaan lisää käyttöaikaa rakennukselle, mutta hyväksytään vanhat jäljelle jäävät rakenteet. Kiinteistön käyttötarpeen jatkuessa kauas tulevaisuuteen on järkevää selvittää uudisrakennuksen mahdollisuus. Uudisrakennuksessa pystytään tarjoamaan käyttäjille sisäilmaltaan turvallinen sekä miellyttävä oleskeluympäristö. Korkea kertakustannus vanhan purkamisella ja uuden rakentamisella on sijoitus tulevaisuuteen ja viihtyvyyteen.

Asiasanat: sisäilmaongelmat, tiivistyskorjaus, sisäilmakysely

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Engineering
Facility Engineering and Renovation

HEIKKINEN, TUOMAS:
Sealing Repair of an Accommodation Building with Indoor Air Problems

Bachelor's thesis 54 pages, of which appendices 7 pages
March 2023

The aim of the thesis was to present the sealing of a building with indoor air problems using a monitoring object and to tell about indoor air as a part of solving indoor air problems.

The object to be monitored was a terraced house owned by Senate Properties. Due to poor indoor air quality, the building underwent extensive sealing repairs with the aim of providing clean and safe indoor air for the users until the end of the technical life of the building. Minor renovations have been carried out in the past to solve the indoor air problems, but they have not solved the indoor air problems. The sealing renovation involved a lot of demolition and some of the previous repairs were lost.

There are quite a few buildings with indoor air problems in Finland, both in the private and public sectors. After the onset of symptoms by building occupants and users, an inventory of the problems usually. Repairing indoor air problems is a time-consuming process and to achieve a good result, repairs must be carried out on a sufficiently large scale. The alternative is to demolish the old building and build a new one.

The results of this work show that sealing repairs will give the building a longer life, while accepting the old remaining structures. As the use of the property will continue well into the future, it makes sense to explore the possibility of a new building. The new building will be able to provide a safe and pleasant indoor environment for the users. The high one-off cost of demolishing an old building and building a new one is an investment in the future and in comfort.

Key words: indoor air problem, sealing repair, indoor climate survey

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
1.1	Työn tavoite	6
1.2	Työn rajaukset	7
1.3	Tutkimusmenetelmät ja aineistot	7
2	SISÄILMA	8
2.1	Perusteet	8
2.2	Määrittelyt	9
2.3	Sisäilmakysely	10
2.4	Sisäilmakorjaaminen	11
3	KOHTEEN HUOMIOIMINEN KORJAUSRAKENTAMISESSA	12
3.1	Kohde	12
3.2	Käyttäjät	15
3.3	Korjausrakentamisessa huomioitavia vaatimuksia	16
4	VALVONTA	18
4.1	Valvoja	18
4.2	Homekoira ja sisäilma-asiantuntija	19
4.3	Raportointi ja kokoukset	21
5	TIIVISTYSKORJAUS	22
5.1	Tiivistyskorjauksen aloittaminen ja korjausmenetelmien valitseminen	22
5.1.1	Purku	25
5.1.2	Tiivistys	27
5.1.3	Ongelmakohdat	30
5.1.4	Ilmanvaihto	32
5.2	Materiaalit	33
5.2.1	Blowerproof	37
5.2.2	Ardex 8+9	38
5.2.3	Ardex EP 2000	39
5.2.4	FF-PIR	40
5.2.5	Sitko Flex	42
6	POHDINTA	43
	LÄHTEET	46
	LIITTEET	48
	Liite 1. Pohjapiirros 2001, pohjoispää. (Lähde: Senaatti) 1(2)	48
	Liite 2. Rakennustapaselostus 1(5)	50

LYHENTEET JA TERMIT

Höyrynsulku	Vesihöyryä läpäisemätön kerros
Ilmansulku	Estää haitallisen ilmavirtauksen rakenteen läpi
Kapselointi	Sulkee haitta-aineet rakenteisiin, kosteuden hallinta
Ratu	Rakennustuotannon tietopankki
RIL	Suomen Rakennusinsinöörien Liitto
RT-kortisto	Tietokokoelma (Rakennustieto Oy)
Sisäilma	Rakenteiden rajaamaa hengitettävä puhdas ja epäpuhdas ilma
Sisäilmasto	Sisäilma ja ympäröivät vaikuttavat tekijät (mm. Lämpötila)
Valesokkeli	Maanvarainen perusta; lattia on lähes maantasossa
Psykososiaalinen	Psyykkisiin ja sosiaalisiin tekijöihin liittyvä

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä seurattiin Senaatti-kiinteistöjen omistaman rivitalokiinteistön korjaushanketta. Kohteessa tehtiin huonon sisäilman takia laaja tiivistyskorjaus ja tavoitteena oli saada käyttäjille puhdas sekä turvallinen sisäilma kiinteistön teknisen käyttöiän loppuun saakka.

1.1 Työn tavoite

Tarkoituksen tässä opinnäytetyössä on esitellä yleisesti sisäilmaongelmaisen kiinteistön korjaamista ja herättää ajattelemaan milloin olisi korjaamisen sijaan järkevää rakentaa tilalle uusi. Yhteiskunnallisesti järkevää rahankäyttöä on saada pitkällä aikavälillä järkevin ja edullisin ratkaisu. Esiteltävä tiivistyskorjattava kiinteistön ollessa julkkishallinnollisessa yhteiskäytössä loppukäyttäjille tärkeintä on toimiva, hyvä ja viihtyisä lopputulos.

Tiivistyskorjaamisen kokonaisuuden esittelyn ja korjausmenetelmien esittelemisen lisäksi tarkastellaan sisäilmaa käsitteenä. Seurantakohteen kiinteistön rakenne edustaa perinteistä 1970 -luvun rakennuskantaa, johon on vuosien varrella ehditty tehdä useita remontteja. Tiivistyskorjaamisen onnistumiseksi ja saavuttaakseen hyvän sisäilman sekä viihtyisän ja turvallisen asuinympäristön jouduttiin projektin laajuutta kasvattamaan, joka lisäsi projektin läpivientiin suunniteltua aikataulua ja kustannuksia.

Opinnäytetyön esimerkkikohteen avulla pohditaan sisäilmaongelmaisen rakennuksen tiivistyskorjausta. Kuinka laajasti joudutaan rakennusta purkamaan, tiivistämään ja uudelleen rakentamaan, jotta rakennus olisi käyttäjilleen sisäilmaltaan turvallinen ja miellyttävä. Sisäilmaongelmat vaikuttavat fyysisten reaktioiden lisäksi viihtyvyyden heikentymisellä. Sisäilmaongelmien korjaaminen tulee ottaa vakavasti ja mahdollisuuksien mukaan käyttää esimerkiksi homekoiraa, kuten seurantakohteessa tehtiin koko projektin ajan. Huolellisesti tehty sisäilmakorjaus lisää rakennuksen käyttöikä. Korjaamisen ja uuden rakentamisen välinen vertailu kannattaa tehdä huolellisesti, koska korjaamiskohteissa harvoin säästytään ilman lisätoita.

1.2 Työn rajaukset

Opinnäytetyön pääpaino on yleisesti esitellä tiivistyskorjaamista seurantakohteen avulla. Rakennusteknisesti esitellään vain seurantakohteessa tehtyjä ja käytettyjä ratkaisuja. Teoreettisesti esille otetaan sisäilma ja siihen liittyviä käsitteitä.

Korjausrakentamisen järkevyyttä uudisrakentamiseen pohditaan työssä, mutta kustannusvertailu ei numeraalisesti esitetä.

1.3 Tutkimusmenetelmät ja aineistot

Työssä käsiteltävää sisäilma- ja tiivistyskorjaamista on lähestytty kirjallisuuden, julkaisujen, määräyksien, asetusten lisäksi seurantakohteen toimineen kiinteistön tiivistyskorjaamisen seuraamisella.

Yhteismajoituskäytössä olevaan kiinteistöön oleellisesti kuuluvat käyttäjät, joita kyseiseen kiinteistöön voidaan laskea olevan yli 60 henkilöä. Käyttäjille tehty sisäilmakyselyn tulokset aiheuttivat sisäilmakorjaamisen aloittamisen. Tiivistyskorjaamisen aikana käyttäjiä haastateltiin ja oltiin kaikkiin projektiin liittyvien osapuolien kanssa vuorovaikutuksessa.

Tiivistyskorjaamisessa mukana olleiden erityisasiantuntijoiden ammattitaitoa hyödynnettiin ja saatiin projektiin sekä tähän opinnäytetyöhön arvokasta tietoa.

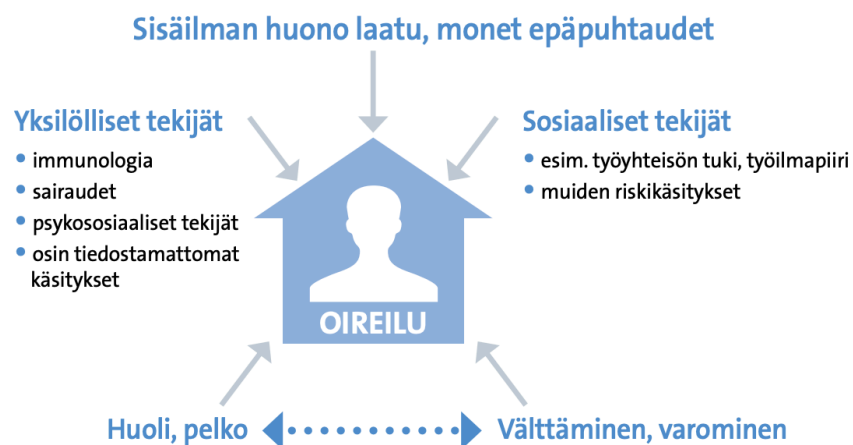
2 SISÄILMA

2.1 Perusteet

Sisäilma on rakennuksessa hengitettävää ilmaa. Sisäilma koostuu puhtaasta ilmasta ja ilmassa olevista epäpuhtauksista. Sisäilmasto muodostuu sisäilmasta ja fysikaalisista tekijöistä kuten kosteus, ilman liike, lämpötila, melu, valaistus sekä muista viihtyvyyteen vaikuttavista seikoista. (Seuri & Palomäki 2000.) Käyttäjät kokevat sisäilmaongelmat usein viihtyvyyshaittoina. Viihtyvyyshaittojen lisäksi sisäilmaongelmat voivat tuottaa terveyshaittoja. Näitä käyttäjien kokemia haittoja aiheuttavat sisäilman kemialliset, fysikaaliset ja biologiset tekijät. (Virta 2001.) Sisäilmaongelmien pitkittyessä on vaarana, että käyttäjien kokemukset voivat kehittyä psykososiaalisiksi kuormitukseksi.

Sisäilmaongelmat ja huono sisäilma vaikuttaa eteenkin käyttäjien viihtyvyyteen ja jaksamiseen. Hyvinvoinnin huonotessa kasvaa käyttäjien sairastelujen määrä, joka näkyy suoraan sairauspoissaoloina. Lisäksi käyttäjille voi kehittyä ärsytysoireita tai allergioita ja pahimmassa tapauksessa työkyvyn menettämisen. Sisäilmaongelmat ovat kansanterveydellinen ja kansantaloudellinen ongelma.

Terve ihminen terveissä tiloissa • Kansallinen sisäilma ja terveys -ohjelma 2018–2028



KUVIO 1. Oireiluun vaikuttavia tekijöitä (Lampi, Pekkanen & Ohjelmaryhmä 2018)

Suomessa sisäilmaongelmiin on kiinnitetty reilusti huomiota ja voidaan sanoa Suomen olevan edelläkävijöitä kansainvälisesti (Lampi, Pekkanen & Ohjelma-ryhmä 2018, 8). Työpaikkojen sisäilma-asioihin liittyviä tahoja on useampi, mutta yksi merkittävä on työterveyshuolto. Tarkastelukohteena toiminut työyksikön majoitusrakennuksen käyttäjät kuuluvat työterveyshuollon piiriin ja oireiluiden raportointi on tapahtunut työterveyden kautta. Työterveyshuollolle tietoon saatettujen oireiden perusteella kohteen kaikille käyttäjille on tehty kysely sisäilmaongelmiin liittyen, joiden perusteella sisäilman parantamiseen tähtääviä rajatumpia korjauksia on toteutettu vuosien aikana sekä tarkastelujaksolla oleva suuri tiivistyskorjaus. Käyttäjien oireita voidaan pitää työhön liittyvinä, kun niitä ilmenee tietyssä työpisteessä, ne helpottavat vapaa-ajalla tai pahenevat työssä ollessa (Kosteus- ja homevaurioista oireileva potilas: Käypähoito- suositus 2017; Latvala ym 2017,52).

”Tietoa rakennuksen käyttäjien oireilusta voidaan käyttää myös korjaustoimien vaikuttavuuden seurannassa” (Kosteus- ja homevaurioista oireileva potilas: Käypähoito- suositus 2017). Hyvä sisäilmasto koostuu aiemmin mainituista useista tekijöistä, mutta sisäilman laatuun vaikuttavat rakennuksen suunnittelu ja rakentamistapa. Sisäilman tulee olla viihtyisä ilman että siitä syntyy minkäänlaisia oireita, sairauksia tai terveyshaittoja. Sisäilman laadukkuudesta kertoo, se että siihen ei kiinnitä huomiota. Sisäilman laadun ollessa hyvää työpaikoilla viihdytään, pysytään terveinä ja tuottavuus pysyy hyvänä (Korhonen & Lintunen 2003).

2.2 Määritykset

Sisäilman määrittäminen ei ole yksiselitteistä ja ihmiset kokevat sisäilmaan liittyvät asiat eritavoilla. Toiset ihmiset reagoivat herkemmin ulkoisiin ärsykkeisiin kuin toiset. (Lampi, J. ym. 2018. Terve ihminen terveissä tiloissa,25.) Ihmiset myöskin tottuvat ympäröivään sisäilmastoon. Lämpötila, ilmanvaihto tai hajut voivat toisen ihmisen mielestä olla normaaleja, kun taas tilaan tuleva vierailija kokee ne epänormaaleina. Sisäilmaongelma voi esiintyä hajuhaittana ja ihmisten vaatteet saattavat toisten mielestä haista selkeästi tunkkaiselle tai kellarille, vaikka vaatteita käyttävä ihminen ei sitä havaitsikaan, koska hänelle haju on normaali. Ra-

kenteiden kosteusvaurioista johtuvat oireet ovat hankala yhdistää, koska yksilölliset tekijät vaikuttavat kokemukseen ja oireiluun (Kosteus- ja homevaurioista oireileva potilas: Käypähoito- suositus 2017; Latvala ym 2017).

Useimmin herkemmin reagoivat ihmiset nostavat sisäilmaongelmat esiin ja niiden selvittämiseen tulee tarttua matalalla kynnyksellä. Alkuvaiheessa tulee selvittää asian esille tuojan kanssa tunteita ja oireita sekä kartoittaa onko muilla tilassa oleskelevilla huomioita tai tuntemuksia mahdollisista sisäilmasta aiheutuvista haitoista. Kartoituksella ja kyselyllä saadaan myös niiden ääni kuulumaan, jotka eivät ole tuoneet asiaa itse kuuluviin. Kartoittamalla kokemuksia ja oireita saadaan määritettyä ongelmien luonne sekä voidaan suunnitella kuinka tilannetta kannattaa parantaa.

2.3 Sisäilmakysely

Sisäilmaongelmien kartoittamisessa ja kokoamisessa toimiva työkalu on käyttäjien kokemusten kartoittaminen. Sisäilmaongelma epäilyjen tai ongelmien alettua on aika tehdä sisäilmakysely, joka kohdistetaan kaikille rakennusta käyttäjille. Sisäilmakyselyllä saadaan ulotettua havaintojen kerääminen myös niihin ihmisiin, jotka eivät ole olleet aktiivisia omien oireiden esille tuomisessa. ”Ryhmätason tietoa työpaikan sisäympäristöön liittyvästä oireilusta tulee tarvittaessa kerätä oirekyselyin eikä yksilöidyllä ilmoitusmenettelyllä.” (Latvala ym. 2017)

Ihmisten herkkyys ja oireilu ovat yksilöllisiä, mutta niin on myös eroja sietämisessä. Sisäilmakyselyllä voi paljastua asioita, joita ihmiset ovat tottuneet hiljaisesti hyväksymään. Ihmisten asioihin puuttumiskynnyksissä on eroja monista syistä. Syitä voivat olla haluttomuus valittamiseen, välinpitämättömyys, epätietoisuus minne täytyisi ilmoittaa sisäilmaongelmista, jotta asia etenisi eteenpäin. Sisäilmakyselystä saatavat tulokset ovat kiinteistön omistajalle selkeä otanta käyttäjien tyytymättömyydestä tai tyytyväisyydestä.

2.4 Sisäilmakorjaaminen

Pääpiirteiltään uudis- ja korjausrakentamisen pääpiirteet ja vaiheet ovat samantaisia. Korjausrakentamisessa voi ilmetä enemmän poikkeuksia sekä korjausrakentamisessa ei voida välttyä purkamiselta (Terveet tilat 2028). Sisäilmakorjaamiseksi on usein tehtävä tiivistämistä ja eristämistä sekä ilmanvaihtoa tasapainottavia toimenpiteitä. Sisäilmakorjauksessa tiivistykseen pätevät samat lainalaisuudet kuin rakennusten kosteudenhallintaan ja kosteiden tilojen vedeneristykseen. Ohjeistusta löytyy ympäristöministeriön asetuksissa, ohjeita Rakennustiedon RT- ja Ratu -korteista, RIL:n ohjeista sekä sisäilmaan perehtyneistä julkaisuista, esim. valtioneuvoston kanslian Terveet tilat 2028 -materiaalista.

Koneellinen ilmanvaihto ei ilman säätöä ja tasapainottamista toimi oikein. Tasapainottamisella varmistetaan, että ilmavirrat kulkevat halutun suunnitelman mukaisesti ja tiloissa ilmanpainesuhteet ovat hallinnassa. Säätö ja tasapainotus tulee toteuttaa, siten että haitallista alipaineisuutta ei synny rakennukseen. Huonosti säädetty järjestelmä johtaa hallitsemattomia reittejä kulkevan korvausilman virtaamisen rakennuksen. Useissa sisäilmakorjauskohteissa on todettu, että hallitsematon korvausilma on ollut rakennuksen ilmanlaatua huonontava tekijä. Oikein suunniteltu, huollettu ja säädetty ilmanvaihto myös energiakysymys ja sillä vältetään tarpeetonta energian kulutusta (RIL 250-2020).

3 KOHTEEN HUOMIOIMINEN KORJAUSRAKENTAMISESSA

3.1 Kohde

Opinnäytetyössä käsiteltävä kohde on 1970 -luvulla rakennettu 766 m² syrjäseudulla sijaitseva nykyisin yhteismajoituskäytössä oleva rivitalokiinteistö (kuva 1). Kiinteistöön aloitettiin sisäilmatiivistyskorjaus syksyllä 2021, jossa allekirjoittaneen rooli oli käyttäjän asiantuntija. Kiinteistössä on rakennusaikakaudelle tyypillisesti valesokkeli eli matalaperustus, jossa sisälattiapinta on lähellä maantasoa. Kiinteistön alkuperäinen tasakatto on muutettu 1990 -luvulla harjakatoksi ja kiinteistöön on tehty korjauksia ja muutoksia vuosien aikana.



KUVA 1. Tiivistyskorjauksen kohde

Alun perin kiinteistö on ollut perheasuntoja sisältävä rivitalo, mutta myöhemmin tilajärjestelymuutoksin muutettu nykyiseen yhteismajoituskäyttöön. Nykymuodossa kiinteistössä on viisi majoitushuoneistoa, varasto, kuntosali, pesutiloja

sekä muita yhteistiloja. Majoitushuoneistoista pienin on noin 60 m² ja suurin noin 170 m². Yhteensä huoneistoissa on 46 petipaikkaa. (Liite 1. Pohjapiirros 2001)

Sisäilmaongelmista on havaintoja ja kirjauksia 2000 -luvun puolivälistä alkaen. Aistinvaraisesti todettavien sisäilmaongelmien esiintymistä pyrittiin aluksi poistamaan ilmavaihdon tehostamisella ja tilojen siivoamisella, kunnes 2010 -luvun alkupuolella päätettiin lattiapinnat kapseloida. Kapselointi tehtiin esillä oleville lattiapinnoille ja kapselointiaineen levitys lattiaan seurasi ulko- ja sisäseinien pintoja. Kapselointi ei ratkaissut sisäilmaongelmaa ja 2010 -luvun loppupuolella päätettiin rakenteellisesta korjauksesta. Rakenteellinen korjaus aloitettiin ulkoseinien kengittämisellä ja ulkoseinän kohdalla betonissa kiinni olevien alaohjauspuiden poistamisella. Ulkoseinien kengittäminen poisti yhden kyseisessä rakennustavassa olevan riskirakenteen, mutta sisäilmaongelma ei edelleenkään poistunut.

Kiinteistön ilmapaine-erojen tutkimisella oli todettu tilojen olevan usein pahasti alipaineisia ja korvausilman huomattiin tulevan esim. väliseinien sähkörasioiden kautta tuoden aistinvaraisesti todettavaa pahanhajuista ilmaa asuintiloihin. Aistinvaraisten huomioiden lisäksi homekoiratutkimus merkkasi useita kohteita sisä- ja ulkoseinissä, joissa oli syytä epäillä ongelmaa. Väliseinät, joista pahanhajuista ilmaa virtasi asuintiloihin, olivat vanhoja perheasuntoja erottavia rakenteita (kuva 2). Rakenteellisesti nämä olivat muurattuja tiiliseiniä, jotka toteutettu molemminpuolisella tiilellä ja välissä villa. Seinät nousevat harjakatoksi korotettuun yläpohjan alatasoon ja seinän sisälle pääsee virtaamaan ilmaa yläpohjasta aina betoni-laattaan saakka. Purkuvaiheessa havaittiin näiden tiiliseinärakenteiden sisäpuoliset osat ja villat olevan voimakkaasti pahalle haisevia.



KUVA 2. Tiiliväliseinärakenne

Tiivistyskorjaushanke käynnistettiin vuonna 2021, josta asti mukana on tiiviisti ollut tilaajan (Senaatti-kiinteistöt) hankkimat sisäilma-asiantuntija, homekoira ohjaajineen, urakoitsija ja ulkopuolinen valvoja. Korjaushankkeen toteutuskokonaisuutta pohtiessa kartoitettiin myös mahdollisuus uudisrakennukseen.

Tiivistyskorjaushanke toteutettiin siten että, huoneistoista purettiin kaikki väliseinät pois ja betonilaatasta poistettiin kaikki eloperäinen materiaali. Vanhojen väliseinien alaohjauspuita oli betonilaatassa runsaasti ja avausroiloja jouduttiin tekemään runsaasti.

Betonilaatan halkeamat ja epätasaisuudet korjattiin. Laatta hiottiin, tasoitettiin ja käsiteltiin kapselointi aineilla. Huoneiston väliset tiiliset ja myös palokatkoina toimivat seinät käsiteltiin kapselointi aineilla. Ulkoseinät ja sisäkatto lisäeristettiin FF-PIR levyillä, jotka teipattiin ilmatiiviiksi. Korjatut tiiviit tilat sisustettiin pääosin uusilla kalusteilla. Sisäilmaongelman poistamiseen pyrittiin myös siis huonekalujen uusimisella.

3.2 Käyttäjät

Seurantakohteessa käyttäjät ovat vuosikymmeniä havainnoineet ja eläneet ongelmallisen sisäilman kanssa. Heidän koetut havainnot ovat tärkeimpiä korjaussien onnistumisessa, koska käyttäjien kiinteistöasioiden edustaja on eri asia kuin itse käyttäjät. Käyttäjät ovat tosiasiallisesti ainoita, joilla on pidempiaikaisia oma-kohtaisia kokemuksia tai havaintoja kohteesta.

Käyttäjiltä saaduilla kokemuksilla voidaan ennen korjaamista määrittää korjaustarpeen laajuutta ja korjauksen valmistuttua käyttäjien palaute on tärkeä korjauksen onnistumista arvioidessa.

Käyttäjien vuosien varrella havainnoimia sisäilmaan liittyviä asioita olivat mm. maakellarille haisevat vaatteet, pahalle haisevia pistemäisiä kohteita, jotka lähes poikkeuksetta olivat tiilimuurattujen seinien lähellä sekä sähkörsioiden kautta tuleva huonolaatuinen korvausilma. Käyttäjät ovat tuoneet sisäilmanongelmia vuosien varrella tietoon työyksikkökokouksissa ja työterveystarkastuksissa.

Sisäilmakysely toteutettiin kohteessa ennen tiivistyskorjauksen alkua ja viimeistään sen tuloksien perusteella käyttäjien hyvinvoinnin varmistamiseksi sisäilmaa parantavia toimenpiteitä oli tehtävä. Kysely toteutettiin verkkoalustalla vaihtoehto- ja avoinkenttäkysymyksillä. Osallistujia kyselyyn haettiin sähköposti jakelulistojen kautta. Jakelulistalla tavoitettiin nykyiset käyttäjät, mutta ei tilojen käyttäjiä, jotka aiemmin ovat olleet tilojen käyttäjiä. Aiemmillä tilojenkäyttäjillä voisi olla näkemystä ja kritiikkiä eri näkökulmasta kuin nykyisillä käyttäjillä. Ongelmien kar-toittamiseksi laaja kokemusperäinen tieto auttaa sisäilmaongelmien laajuuden ja syiden määrittelemisessä. Kyselyn ylettyminen nykyisten käyttäjien ulkopuolelle olisi vaatinut viitseliäisyyttä, muttei olisi ollut ongelmallinen tehtävä. Kyselyn to-teuttajalla ei ole mahdollista vaikuttaa kenelle kysely suunnataan, vaan tässä käyttäjien edustajien olisi pitänyt olla aloitteellisia.

Remontin valmistuttua käyttäjille pidetään info -tilaisuus, jossa käydään läpi remontin aikana tehdyt toimenpiteet. Käyttäjille osoitetaan myös remontin jälkeen uusi sisäilmakysely. Käyttäjät ovat kohteessa lopulta laadunvalvoja ja heiltä saa-

tava palaute on lopullisen tiivistyskorjauksen onnistumisen merkki. Remontin jälkeinen uusi sisäilmakysely ja sen vastaukset niputtavat remontin. Vastauksissa negatiiviset kokemukset korjatusta sisäilmasta tulee ottaa vakavasti ja tarkastella syytä kokemuksiin.

3.3 Korjausrakentamisessa huomioitavia vaatimuksia

Kyseessä ollut korjausrakennuskohde on yhteismajoitustiloina käytettävä rakennus ja esimerkiksi ympäristöministeriön asetuksessa rakennusten paloturvallisuudesta se luokitellaan majoitustiloiksi. Tämä tuli huomioida rakennuksen korjausrakentamisessa ja siinä tehtävien muutoksiin. Olemassa ollut palo-osastointi nykyisten huoneistojen välillä säilytettiin. Väliseinien uusiminen sisäilmatiivistyksen toteuttamiseksi täytyy tehdä rakennusluvan mukaisesti eikä esimerkiksi majoituskapasiteettia voi nostaa, jotta ei vaatimuksen paloilmoinjärjestelmästä muutu. Majoitustilojen paloluokitukseen vaikuttavat majoituspaikat ja huoneistojen pinta-alat. Korjausrakennuskohteessa majoituspaikkojen lukumäärä on 46 ja se halutaan pitää alle 50, jotta säädösten mukaiset vaatimukset eivät muutu. (Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 28.11.2017/848).

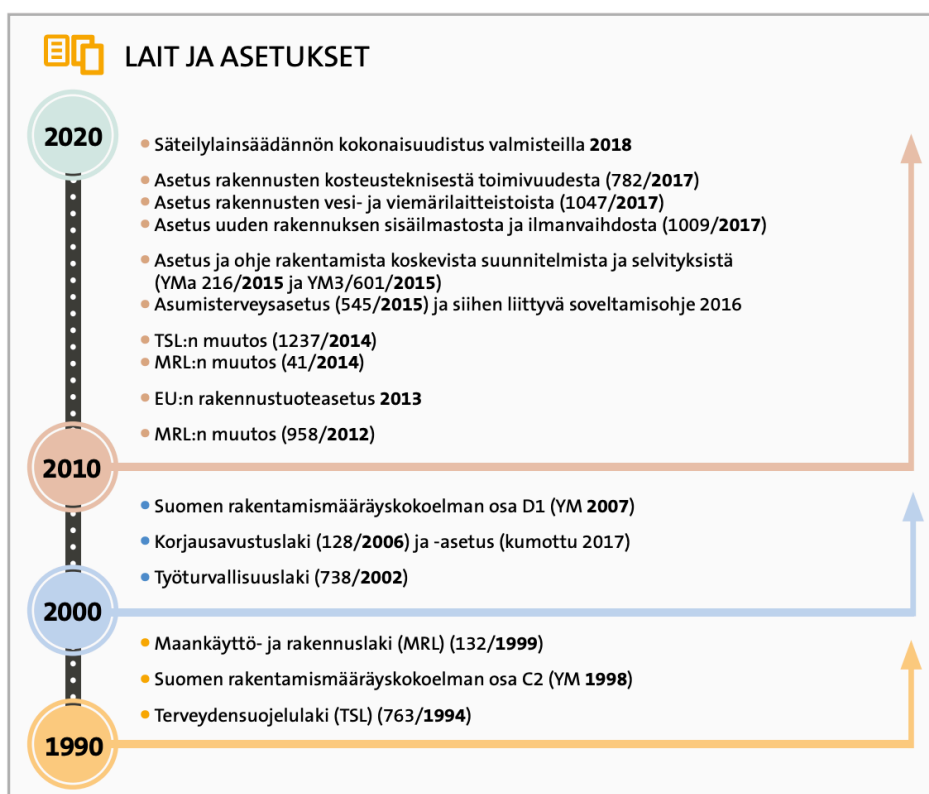
Sisäilmakorjauksen takia aloitetussa projektissa on hyvä huomioida maankäyttö- ja rakennuslaissa mm. 117 § alakohtineen rakentamiselle asetettavat vaatimukset ja 166 § rakennuksen kunnossapito, joissa mainitaan muutosten johdosta rakennuksen käyttäjien turvallisuus ei saa vaarantua eivätkä heidän terveydelliset olonsa heikentyä (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999). Rakennuksen kunnossapidon huolehtimisesta määritellään velvoitteen, jotta rakennus ympäristöineen on pidettävä sellaisessa kunnossa, että se jatkuvasti täyttää terveellisyyden, turvallisuuden ja käyttökelpoisuuden vaatimukset eikä aiheuta ympäristöhaittaa tai rumenna ympäristöä (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999).

Suomen rakennusinsinöörien liiton julkaisemissa kirjoista löytyy laajasti ohjeita. Rakennukseen kohdistuvista muista vaatimuksissa on käsitelty sisäilmastoa. Rakennuksessa on kyettävä ylläpitämään käyttötarkoituksen edellyttämä sisäilmasto. Tällöin edellä mainittujen kosteusteknisten vaatimusten ohella otetaan

huomioon myös muut olennaiset vaatimukset tai käyttötarkoituksesta johdettavissa olevat vaatimukset, jotka koskevat mm. viihtyvyyttä, terveellisyyttä, turvallisuutta, rakenteiden kestävyyttä ja energiataloudellisuutta (RIL 107-2021).

Rakentamiseen liittyy vaatimuksia laaja-alaisesti. Seurantakohteen korjausrakentamisessa ratkaisut haluttiin siten, että rakennuslupa vaatimuksiin ei tarvinnut puuttua. Korjausrakentamiseen ja rakennustuotteeseen kohteesta riippuen liittyy kuitenkin aina vaatimuksia laatuun, energiatehokkuuteen, suunniteluun, turvallisuuteen jne. Standardit, koodistot, ohjeet, lait, säädökset, rakentamismääräyskokoelmat ohjaavat turvalliseen ja laadukkaaseen rakentamiseen (kuvio 2).

Terve ihminen terveissä tiloissa • Kansallinen sisäilma ja terveys -ohjelma 2018–2028



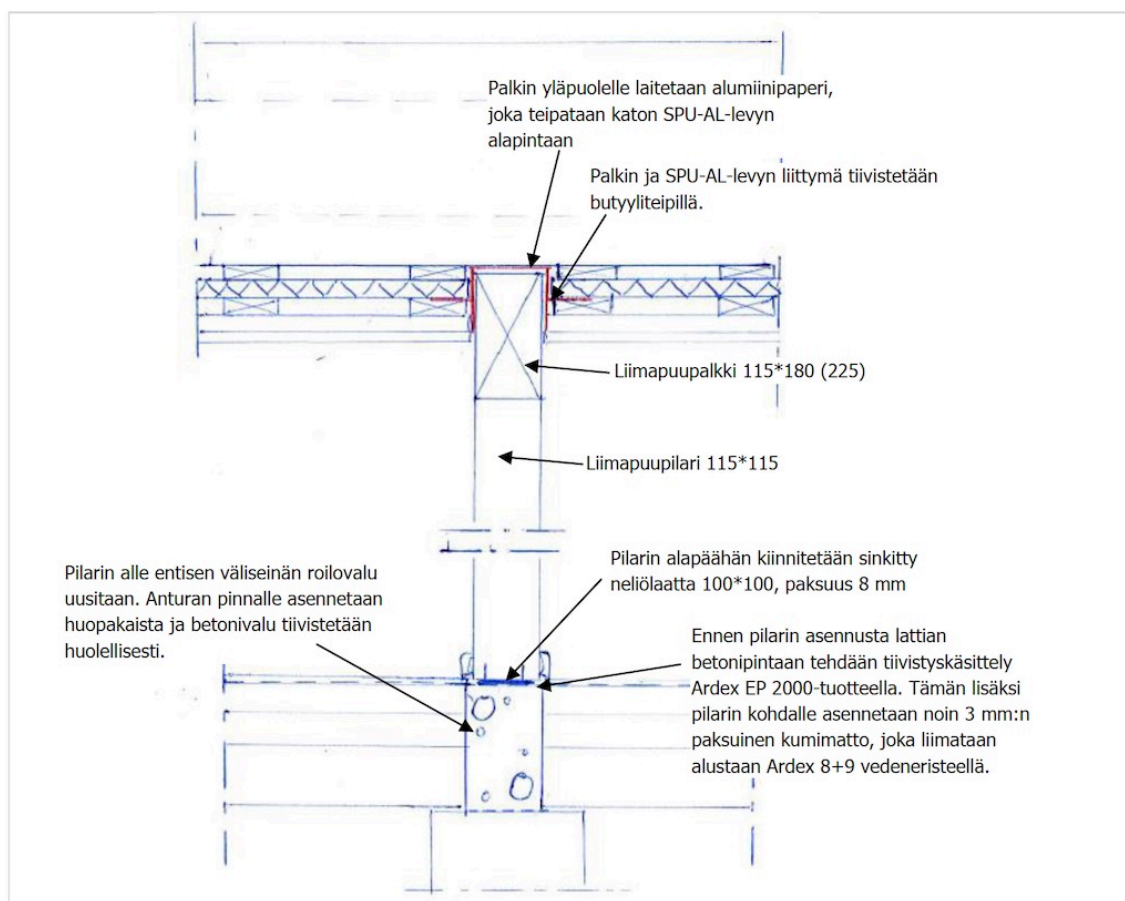
KUVIO 2. Sisäilmaa koskevia lakeja ja asetuksia (Lampi, J. ym. 2018. Terve ihminen terveissä tiloissa)

4 VALVONTA

4.1 Valvoja

Rakennuskohteeseen on määrätty ulkopuolinen valvoja. Hänen vastuulla on kohteen korjauksen laadun tarkkaileminen ja oikean teknisen toteuttamisen valvonta.

Valvojan tärkeyttä kohteessa ei voi sivuuttaa. Yleisesti ajatellaan, että valvojan tehtäviin kuuluu työn laadun varmistaminen sopimuksen mukaisesti, ongelmien ja virheiden välttäminen sekä ajallinen ja mahdollisesti taloudellinen seuranta. Seurantakohteessa valvojan vastuulla oli valvoa ja opastaa rakennusteknisten ratkaisujen oikea toteuttaminen, vesieristysten ja ennen kaikkea sisäilmätiivistyksen valmistuminen vaaditulla tavalla (kuvio 3).



KUVIO 3. Valvojan ohjausta pilari-palkkirakenteeseen (Juha Kähkönen)

Seurantakohteen tiivistyskorjauksen toteutustapa, jossa purettiin ensin ja sen jälkeen lopullisesti päätettiin korjaustoimenpiteet, oli epäideaalinen kunnon suunnitelmien puuttuessa. Suunnitelmia tehtiin projektin edetessä, joka ei ole ajankäytöllisesti eikä taloudellisesti tehokkainta. Valvojan rooliin toteutuksessa muodostui hyväksyä korjausratkaisut.

Seurantakohteessa valvojan käynti työkohteessa kohdistui urakoitsijoiden tekemään työhön, mutta lisäksi tehtävänä oli pitää kiinteää yhteyttä tilaajan, käyttäjien ja sisäilma-asiantuntijoiden kanssa. Tiivistyskorjauksen tiiviiden, materiaalipaksuuksien, huolellisuuden lisäksi valvojalla oli tehtävää työmaapuhtauden tärkeydestä muistuttamisesta sekä valmiiden sisäpintojen laadun tarkastuksessa. Sisäpintojen laatuvaatimuksesta löytyy Rakennustieto Oy:n kustantamasta julkaisusta *RT 14-11103 SisäRYL 2013 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen sisätyöt*.

4.2 Homekoira ja sisäilma-asiantuntija

Seurantakohteessa tilaajalla oli käytössä sisäilma-asiantuntija sekä homekoira ohjaajan kanssa. Sisäilma-asiantuntijan tietotaidon avulla pyrittiin, että toteutus ja materiaalit täyttävät korjaukselle asetetut tavoitteet. Yhdessä valvojan kanssa asiantuntijat olivat ohjeistamassa riskirakenteen eloperäisen materiaalin poiston betonilaatasta, puhtauden hallinnasta työmaalla ja tiivistyskorjauksen työmenetelmien sekä materiaalien valinnassa. Työmenetelmiä ja ohjeita on saatavilla materiaalivalmistajilta, esim. kohteessa käytettiin Ardex Oy:n tuotteita, joihin valmistaja tarjoaa sisäilmakorjausten työtekniikat kurssia.

Kyseisessä tiivistyskorjaus kohteessa oli sovitusti työvaiheita, joissa homekoira varmisti tiivistyksen onnistumisen. Homekoira kävi tarkastamassa kohteen tiivistyserosten asettamisen jälkeen ja vasta läpäistyn homekoiratarkastuksen jälkeen lupa jatkaa seuraavaan vaiheeseen. Homekoiran käyttäminen ei korvaa tai poista muita valvonnan työvaiheiden tarkastuksia, mutta tässä kohteessa tuo käyttäjille lisävarmistusta tiivistyskorjauksen onnistumisesta.

Homekoiran käyttäminen kuntoarvioissa, kuntotutkimuksissa sekä sisäilmaongelmien selvittämisessä on arkipäiväistynyt. Homekoira reagoi niihin hajuärsykeisiin, jotka koiralle on opetettu. Koira ei erottele kuinka haitallista tai terveydelle vaaraksi merkkäänsä haju on. Hajut voivat rakenteissa, putkissa tai kanavissa kulkeutua huomattavan matkan ja siksi koiran kiistattoman ilmaisun lähteet tulee tulkita sekä tutkia.

Seurantakohteessa olleita aistinvaraisesti haisevia sisäilmaongelmia alettiin selvittämään homekoiran avulla ennen tiivistysremonttia. Remontin käynnistyessä oli luonnollista, että homekoira pysyi mukana projektin onnistumisen varmistamiseksi. Ennen purkamista koiran merkkäamat paikat rakenteissa oli tiedossa ja väliseinien purkamisen jälkeen edettiin työvaiheissa vasta, kun koira merkkäamat kohdat olivat kunnossa. Tiivistysvaiheessa sisätilat eristettiin tiiviiksi ja ne todettiin koiralla olevan kunnossa ennen kuin väliseiniä tai pintamateriaaleja asennettiin. Pintavalmiit sisätilat varmistettiin uudelleen koiralle, ettei tiivistys ollut rikkoutunut sisäpintojen rakentaessa.

Huoneistojen väliin jääneet tiiliseinät ovat olleet hajunlähteitä ja niiden tiivistys havaittiin erityistä huolellisuutta vaativaksi. Lattian ja seinän rajan tiivistys rikkoutui yhdessä huoneistossa kahdesta kohtaa väliseinärunkoja rakentaessa tiiliseinän viereen. Nämä pistemäiset vuodot muuten puhtaaseen huonetilaan olivat havaittavissa aistinvaraisesti, mutta ne myös todettiin käytössä olevalla homekoiralla. Ilmavuotojen kohdalta rakenteita avattiin ja tiivistys korjattiin.

Rakennuksen valmistusvuotena oli käytössä valmisteita, jotka sisälsivät haitta-aineita ja siksi haitta-aineet täytyi huomioida purkuvaiheessa. Sisäilma-asiantuntija määritteli osiot, joissa on alkuperäisiä materiaaleja ja mahdollisesti haitta-aineita. Purkutöistä osa tehtiin asbestitöinä.

4.3 Raportointi ja kokoukset

Valvonnan kannalta on tärkeää, että kaikki tehdyt ja tarkastetut vaiheet arkistoidaan raporttien muodossa. Raporteista ilmenee onnistuneesti tehdyt työvaiheet, mutta myös kohteessa havaitut puutteet.

Kohteessa oli käytössä projektipankki, johon raportit tallennettiin ja ne olivat kaikille osapuolille sieltä saatavilla. Saavutettavuutta ei voi korostaa liiaksi, kun projektiin osallistuvat osapuolet maantieteellisesti on levällään.

Työmaakokouksien tärkeys korostui, koska silloin kaikki tiivistyskorjauksessa toimivat tahot olivat syrjäseudulla sijaitsevassa kohteessa edustettuna yhtä aikaa. Tehtyjen työvaiheiden tarkastelu paikan päällä ja raportoitujen asioiden läpikäynti mahdollisti projektin sujuvan jatkumisen. Käyttäjien osallistuminen työmaakokouksiin ja heidän toiveiden sekä tarpeiden esille tuominen antoi mahdollisuuden siihen, että valmistumisen jälkeen tilat ovat terveellisyyden lisäksi toimivia. Työmaakokouksia pystyttiin järjestämään keskimäärin yksi kuukaudessa.

Valvonnan kannalta työmaakokoukset ja työmaakatselmus eri osapuolien kanssa on tehokas tapa päivittää työmaatilanne kaikkien tietoisuuteen. Ilman työmaakokouksia korjaushankkeen hallinta olisi mahdotonta. Työmaakokouksessa tilaaja ja käyttäjä pystyvät vaikuttamaan hankkeen kerralla onnistumiseen. Usein urakoitsijoilla on liian vähän tietoa kohteen todellisista tarpeista ja siksi onkin tärkeää pitää yhteisiä kokouksia.

5 TIIVISTYSKORJAUS

5.1 Tiivistyskorjauksen aloittaminen ja korjausmenetelmien valitseminen

Sisäilman parantamiseksi tehtävien korjauksien muoto ja laajuus ei ollut täysin selvillä hankkeen aloituksessa. Korjaamisen vaihtoehtojen valinnan mahdollistamiseksi aloitettiin tiivistyskorjaushanke pinta-alaltaan pienimmän huoneiston purkamisella. Vasta tyhjäksi purkamisen jälkeen voitiin tehdä ratkaisuja tiivistyskorjauksen toteuttamiseksi. Kiinteistön osat kerrotaan rakennustapaselosteessa (Liite 2. Rakennustapaselostus).

Tilaaajan tavoite oli saada käyttäjille toimiva ja turvallinen rakennus. Sisäilma-asiantuntija, urakoitsija, tilaaja ja valvoja yhdessä suunnittelivat toteutuksen. Sisäilma-asiantuntijat toivat omalla ammattitaidollaan tavoitteet ja vaatimustason työn toteuttamiseen. Onnistuneeseen lopputulokseen tähdätessä työvaiheet olivat tärkeä tehdä tarkasti ja ohjeiden mukaisesti.

Projektissa mukana olleet sisäilma-asiantuntijat ohjasivat korjausmenetelmien ja materiaalien valitsemisen osalta. Rakennusteknisen toteutuksen hyväksyminen oli valvojan vastuulla. Urakoitsijoiden ammattitaitoa hyödynnettiin korjausrakentamisessa väistämättä eteen tulleissa menetelmä ratkaisuisissa ja materiaalivalinassa. Ratkaisujen tavoite oli tehdä kiinteistöstä terve, turvallinen ja käyttäjille miellyttävä, joten vaikka kustannustehokas korjausrakentaminen oli tärkeää, niin materiaalivalinnat tehtiin toimivuuden ja sopivuuden ehdoilla.

Tiivistyskorjauksen ja sisätilojen purkamisen yhteydessä oli käyttäjien mahdollista miettiä tilojen nykyistä toimivuutta. Tilamuutokset olivat mahdollisia ja käyttäjien puolesta niitä ehdotettiin. Tiloihin haluttiin valoisuutta, joten väliseinien määrää ja paikkoja suunniteltiin uusiksi. Viihtyvyyden kannalta suurimpana muutoksena on hyvää palautetta käyttäjiltä saanut huoneisto 3:sen keittiön avartaminen (kuva 4). Yksi makuuhuone poistettiin ja saatiin keittiön yhteyteen ruokailu-/olotila, johon nyt virtaa läpi talon luonnonvaloa (kuva 3).



KUVA 3. Tilamuutos, oleskeluhuone



KUVA 4. Tilamuutos, keittiö ja ruokailutila

Projektin toteuttamiseen liittyy kustannukset ja vanhan korjaamisella usein pyritään kertainvestointia pitämään pienempänä kuin uuden rakentamisessa. Korjaamisessa kuluja jaetaan pienempiin eriin, eri vuosille ja korjausprojektin rahoitus saadaan kerättyä osissa. Kulujen jakaminen korostuu hintojen nousun yhteydessä sekä julkisissa kohteissa kuin osakeyhtiöiden omistamien kiinteistöjen korjaamisessa ja kunnossapidossa.

Seurattavassa kohteessa sisäilmaa kohentavia korjauksia oli tehty ja osa aiemmin tehdyistä korjauksista (mm. seinien kengitys) hyödyttävät rakenteellisesti ja taloudellisesti (kuva 5). Kaikkia aiemmin investoituja ja toteutettuja korjauksia ei kuitenkaan pystynyt hyödyntämään, kuten esim. kapselointikorjauksessa tehdyt työt lattiapinnoissa jouduttiin purkamaan kokonaan.



KUVA 5. Aiemmin tehty ulkoseinien kengitys

5.1.1 Purku

Ensimmäinen huoneisto purettiin tutkien rakenteista löytyviä mahdollisia ongelmia ja riskirakenteita. Pienempien huoneistojen kohdalla oli purettavaa vähemmän ja pääurakoitsija hoiti sen itse. Isommat huoneistot purettiin purkuun erikoistuneen yrityksen osaamisen avulla. Isommissa huoneistoissa oli muurattuja väliseiniä enemmän, joiden purkaminen oli isotoisempää kuin kevyet lastulevyväliseinät. Rakenteista otettiin haitta-aine näytteitä ja osa purkutöistä tehtiin Asbesti-työnä. Purkamisessa huomioon otettavaa on suojaus ja suojaimien käyttö.

Purkamisessa avautuneet rakenteet olivat odotetussa kunnossa. Yläpohjasta kokonaan puuttunut höyrynsulkumuovi ohjasi tiivistyskorjauksen ulottumaan sisäkattojen täydelliseen uudelleen rakentamiseen (kuva 6). Puretun sisäkaton koelaukuissa havaittiin mikrobikasvua ja höyrynsulku tiiviiksi korjatessa ongelma poistui.



KUVA 6. Yläpohjan alapinta ennen remonttia

Muutoin purkamisessa paljastuneet huomioitavat kohteet olivat rikkoontunut tuulensuojalevy, betonilaatanhalkeamat, betonilaatassa sisällä olevien eloperäiset materiaalit (kuva 7) ja tiilimuurattujen seinien sisällä aistinvarainen voimakas huono haju.



KUVA 7. Väliseinän alta betonivalussa ollut puu poistettu

Huoneistojen tyhjäksi halliksi purkamisen jälkeen betonilaatta hiottiin kauttaaltaan. Betonilaattaan oli aikaisemman remontin yhteydessä levitetty huoneilojen osuuksille kapselointiainetta ja tämän pois hionta lisäsi hionnan tarvetta. Aiempien tilamuutosten takia alkuperäisiä väliseiniä on muutettu, mutta näiden alkuperäisten väliseiniä alaohjauspuut olivat vielä betonilaatassa. Eloperäinen materiaali poistettiin betonilaatasta ja roilot valettiin kiinni.

5.1.2 Tiivistys

Tiivistyskorjaus ulotettiin kattamaan huoneistojen sisäosilta lattian, seinät ja katon. Katosta kokonaan puuttunut höyrynsulku lisättiin tässä tiivistyskorjauksessa. Höyrynsulun tehtävä on estää sisältä ulospäin tapahtuva haitallinen vesihöyryn diffuusio. Höyrynsulun lisäksi käsitellään ilmansulkua, joka seurantakohteessa on erityisen tärkeä. Ilmansulun pääasiallinen tehtävä on estää vaipan läpi tapahtuvat haitalliset ilmavirtaukset (RIL 107-2012). Ilmansulkuna voi toimia ulkoseinä massiivirakenteisena, mutta kerroksellisessa rakenteessa voidaan käyttää laajasti eri materiaaleja, joista kohteeseen valikoitui kalvo- ja levyrakenne. Ilmansulku asennettuna sijoittuu rakenteessa yleensä lämpimälle puolelle ja myös tässä kohteessa se asennettiin rakenteen lämpimälle puolelle eli sisäpuolelle.

Tiivistysmenetelmä päätettiin yhdessä asiantuntijoiden ammattitaitoa hyödyntäen. Tiivistysmateriaalien ja -massojen valinta tuli asiantuntijoiden kokemuksesta. Jokaisessa työvaiheessa korostui tarkasti ohjeiden mukaisesti toimiminen.

Virheitä ei välttytty ja väliseinärunkoja rakentaessa tiivistyskerros rikkoutui kahdessa kohtaa aiheuttaen ylimääräistä purkamista ja korjaamista. Huoneistojen välisien säilytettävien tiiliseinien viereen pilarin sekä väliseinärungon asentamisessa lattianrajan tiivistys vaurioitui ja vuotokohdat olivat tehtävä uudestaan tiiviiksi (kuva 8). Tämä ylimääräinen työ osoitti, kuinka huolellisesti työvaiheet on tehtävä puhuttaessa ilman tai veden kulkemisen rajoittamiseksi.



KUVA 8. Uudelleen korjattu lattia-seinäpinnan tiivistys

Höyrynsulun, ilmansulun ja tuulensuojan käyttöä sekä asentamista on ohjeistettu rakennusinsinöörien liiton julkaisuissa. Höyrynsulku, ilmansulku ja tuulensuoja on liitettävä tiiviisti ikkunoihin ja oviin sekä ala-, väli-, ja yläpohjiin. Sekä kaikki liitokset, jatkokset ja läpiviennit tulee tiivistää huolellisesti. Tiivistämiseen voidaan käyttää esim. saumanauhaa, tiivistysmassaa, polyuretaanivaahtoa, teippiä tai erikoisliimanauhaa (RIL 107-2012). Seurattavassa tiivistyskorjauskohteessa ilmansulussa käytetyt materiaalien yhteen liittämisen varmistettiin erityisesti butyyli-teippauksilla, joiden tarttuvuus varmistettiin rullalla rullaamalla teippiä asentaessa.

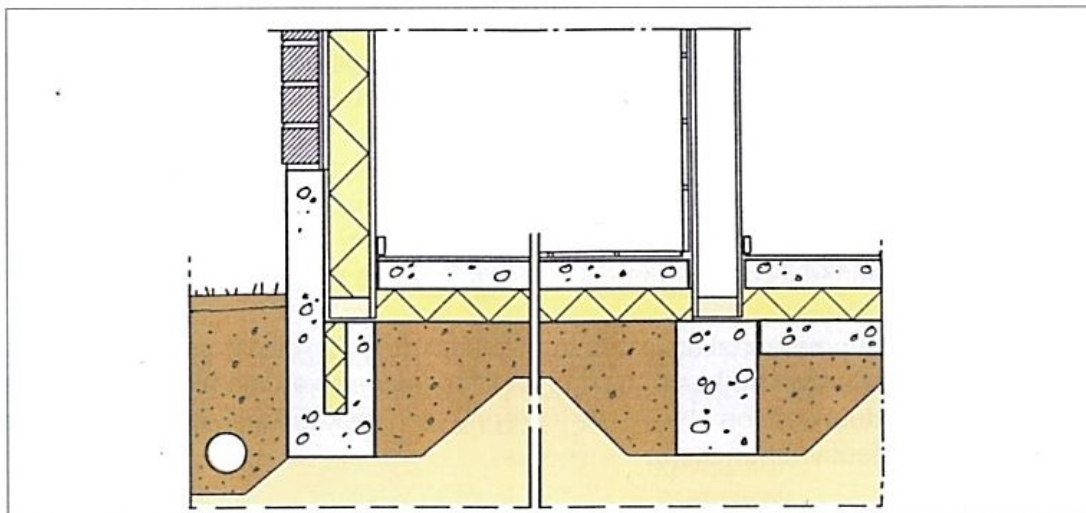
Levytettäviin seiniin ja kattoon asennettiin polyuretaanilevyä, jolla lisäeristettiin ja tiivistettiin huonetiloja. Muuratut tiiliseinät käsiteltiin elastisella ilmatiiviillä pinnoitteella. Betonilattialaatta puhdistettiin, hiottiin, tasoitettiin ja käsiteltiin betonipinnoille 2-komponenttisiä tiiveyden sekä höyrynsulun tuottavilla valmisteilla (kuva 9).



KUVA 9. Tiivistysmateriaalit asennettuna

5.1.3 Ongelmakohtat

Rakenteellisesti kiinteistössä on riskirakenteita ja puutteita nykyisiin rakennusmääräyksiin. Kiinteistö on tyypillinen 1970 -luvun matalaperusteinen rakennus (kuvio 4), eli kansankielellä valesokkelitalo. Nykyisellä tiedolla ja ohjeistuksella lattia korkeusasema oltava vähintään 30 cm rakennuksen ulkopuolella olevan maanpinnan yläpuolella.



KUVIO 4. Matalaperustus (RIL 250-2020).

Sadevesien hallinta katolta on alun perin ollut syöksytorvilla rakennuksen seinän viereen. Vaikka rakennuspaikka ei ole kapilaariselle kosteudelle altis, niin hulevesien johtaminen pois rasittamasta rakennusta on toteutettu 2010 -luvulla.

Rakenteellisesti ulkoseinät ovat puurunkoisia tiiliulkoverhoilulla. Ulkoseinien ja sisäseinien runkojen alaohjauspuut ovat 1970 -luvun tavalla asennettu betonilaataan tai sen sisälle kiinni. Alaohjauspuiden eläminen betonin sisällä voi johtaa sisätilojen ilmanlaadun heikentymisen. Kohteessa ulkoseinät kengitettiin jo aiemmassa remontissa ja tiivistyskorjauksen yhteydessä poistetaan eloperäinen materiaali betonilaatasta vanhojen väliseinien kohdalta.

Huoneistojen välillä olevat tiilimuuratut seinät säilytettiin. Rakenteellisesti seinät koostuvat molemmin puolisista tiilistä, joiden välissä on mineraalivilla. Näiden seinien sisällä oleva haju on aistinvaraisesti havaittavissa ja päästyään huonetilaan, se heikentää sisäilmanlaadun ja asuinmukavuuden. Seinien tiivistäminen ja tiiviydestä huolehtiminen on merkittävä asia tiivistyskorjauksen tavoitteiden saavuttamisessa.

Homekoiran merkkauksien perusteella ulkonurkkien huolellinen tiivistäminen ja tiivistysteippaukset voidaan nostaa kohdiksi, joista voi tiivistys vuotaa huonetilaan. Lisäksi rakennuksen keskellä kulkevan viemärin tarkastuskaivot ja niiden kannet tuli tiivistää ja eristää huonetilasta huolellisesti.

5.1.4 Ilmanvaihto

Kiinteistössä 2000 -luvun alussa asennettu koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto huoneistokohtaisesti. Kahdessa suuremmassa huoneistossa ilmanvaihto toteutettu kahdella ilmanvaihtokoneella ja kolmessa pienemmässä huoneistossa yksi ilmanvaihtokone (kuva 10). Tuloilma otetaan ulkoseinästä räystään alapuolelta käyntioven läheisyydestä. Poistoilma nostetaan ulos katolle.



KUVA 10. Huollettu IV-kone asennettuna takaisin paikalleen

Tiivistyskorjauksen yhteydessä ilmanvaihdon toimivuuteen pyrittiin saada parannusta ja etenkin alipaineisuuden vähentämiseksi. Sopivia korvaavia ilmanvaihtokoneita ei löytynyt hankkeeseen sopivalla toimitusaikataululla, joten vanhat koneet jouduttiin uudistamaan. Käytössä oleviin koneisiin tehtiin täydellinen huolto ja uudistaminen. Suuren hyvään sisäilmaan tähtäävän remontin yhteydessä olisi

hyvä päivittää ilmanvaihto koneineen, mutta komponenttipulan ja olemassa olevien kanavien hyödyntämisen takia oli kohteessa perusteltua kunnostaa sekä käyttää vanhat laitteistot. Korjausrakentamisessa vastaantulevat asioiden yhteensovittaminen ja kompromissien teko on arkipäivää.

Koneellisen ilmanvaihdon kanaviin ei tehty muutoksia. Kanavien tulot ja lähdöt tuotiin huonetilaan välikattoon asennetun lisä- /tiivistyseristys FF-PIR -levyn lävitse huolellisesti tiivistysteipattuna. Lopulliset huoneventtiilit asennettiin Cyproc-kattolevyyn.

Keittiöissä liesituulettimet olivat aiemmin huoneistojen koneellisessa ilmanvaihdossa, mutta niiden toimivuus ruuanlaiton höyryjen ja hajujen poistamisessa ei ollut hyvä. Remontin yhteydessä keittiöistä tehtiin omat hormit katolle ja liesituulettimiksi asennettiin omalla poistopuhaltimella oleva malli. Aiemmin huonosti paistokäryä poistanut järjestelmä uudistui omahormisella liesituulettimella ja ruokaa laittaessa syntyvät hajut eivät enää jää huonetilaan. Vaikka ruuanlaitosta tulevat hajuhaitat ovat hetkellisiä, niin kokonaisuutena käyttäjien tyytyväisyys tulee kasvamaan.

Jokaiseen makuuhuoneeseen tehtiin lisäksi uusi tuloilmaventtiili, jotta korvausilma riittäisi ja sen tulo olisi hallittua. Tuloilmaventtiileihin huonetilaan asennettiin tuloilmanlämmittin yksiköt. Aiemmin ilmanpainemittauksilla todennettua makuuhuoneiden alipaineisuudesta ja vanhojen väliseinien kautta tulleesta korvausilmasta on päästävä eroon. Makuuhuoneiden ilmanlaatu öiseen aikaan, kun ovet ovat kiinni, on käyttäjien mukaan parantunut.

5.2 Materiaalit

Materiaalivalinnoissa korostui sisäilmanlaadun tinkimätön parantaminen. Tiivistyskorjaamisessa materiaaleiksi valikoitui tunnettujen valmistajien tuotteita, joista oli aiempaa kokemusta ja selkeät käyttöohjeet. Pintamateriaaleissa helppohoitoisuus, kestävyys ja asuinviihtyvyys otettiin huomioon.

Työvaiheiden aikana pölynhallinnan tärkeyttä korostettiin ja siihen jouduttiin valvonnan puolelta kiinnittämään lisähuomiota. Pintamateriaalien asentaminen rakennuspölyjen keskellä ei ole hyväksyttävää. Väliseinien umpeen levyttäessä tulee seinärunkojen olla puhtaita (kuva 11) sekä lattiaan kelluvana asennettavan viinyylilaminaatin alle ei saa jäädä pölyä, joka voi nousta sieltä huoneilmaan lattialla liikuttaessa.



KUVA 11. Väliseinien rungoissa oleva pöly puhdistettava ennen villoitusta ja levytystä

Materiaalin varastoinnissa jouduttiin kiinnittämään sisätiloihin menevään puutaran ja levyihin. Työmaalle tulevat materiaalit säilöttiin pihalla katoksessa tai hetkellisesti suojapeittojen alla (kuva 12) (kuva 13). Materiaalia oli syrjäseudulle kasvavien kuljetuskustannuksien takia järkevää ottaa kerralla enemmän. Ongelmaksi materiaalinsäilönnässä muodostuvat vaihtuvat sääolot, joiden takia puutarasta osa altistui kosteudelle ja valvoja kielsi niitä käyttämästä sisätilojen uudelleen rakentamisessa. Sisäilman korjaamiseen tähtäävässä projektissa ei haluta ottaa riskejä käyttämällä materiaaleja, jotka ovat altistuneet kosteudelle varastoinnin aikana.



KUVA 12. Vinyylilankkupaketit, villat ja kipsilevyjä säilytyksessä



KUVA 13. Kertopuupalkit kevytpeitteen alla

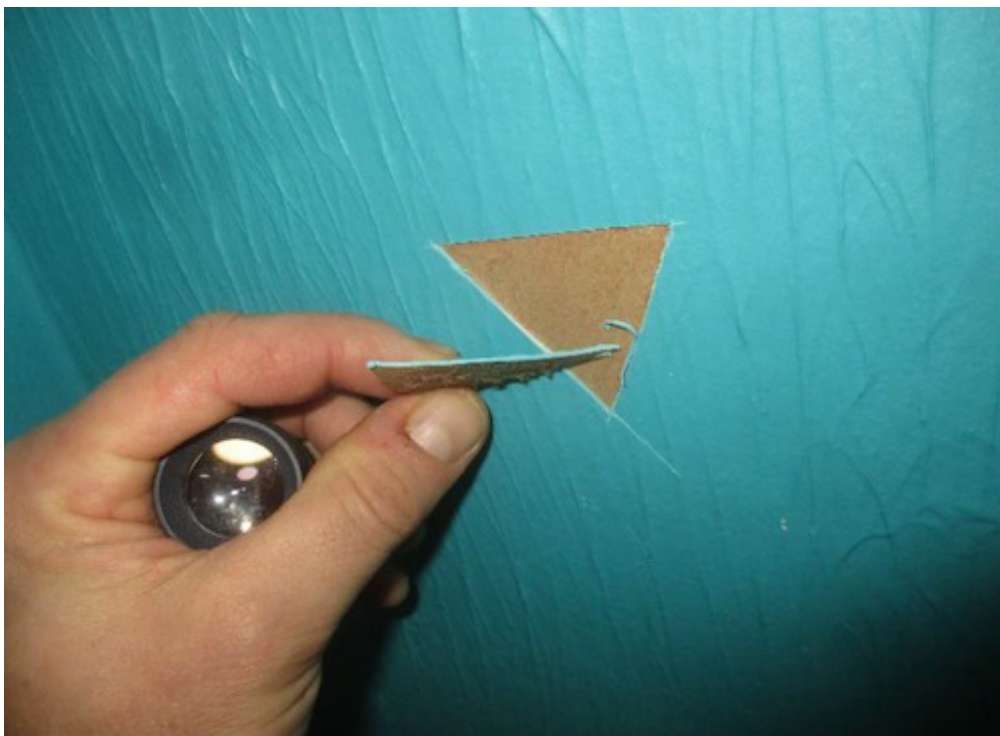
Valvojan toimesta muistutettiin projektin aikana, että työjärjestyksen kannalta on parempi, että seinä- ja kattopinnat tehdään valmiiksi, eli seinien ja kattojen kipsilevytykset tasoitetaan ja maalataan, ennen lattiapinnoitteiden asennusta.

Kuivaushuoneen ja kelkkahaalarivaraston lattiaan asennettiin epoksihiertomasapinnoite kulutusta kestäväenä ja helppohoitoisena lattiapinnoitteena. Näihin tiloihin käynti on suoraan ulkoa, joten lattian tulee kestää kengillä kävelystä tulevaa rasiutusta.

Sisäilmakorjaukseen liittyvän tiivistyskorjauksen toteutumisen valvonnan ohella tuli valvoa myös märkätilojen vesieristyksen toteutuminen vaaditulla tavalla (kuva 14). Jokaisessa pesuhuoneessa vedeneristyksen paksuuden mittaukset tehtiin ennen laatoituksen aloittamista.



KUVA 14. Vesieristeen liitos lattiakaivoon



KUVA 15. Vesieristeen kalvopaksuus 0,8-1,0 mm

Erään huoneiston valvontakäynnillä pesuhuoneessa ja saunassa vedeneristykset näyttivät hyvältä ja vedeneristettä oli käytetty runsaasti. Pesuhuoneen seinästä mitattiin kalvopaksuus, jonka todettiin olevan 0,8-1 mm, eli tämä paksuus riittää hyvin lattiaan ja seiniin (kuva 15).

Toisen huoneiston pesuhuoneen vedeneristyksen todettiin olevan muutoin hyvä, mutta seinästä otetussa näytepalassa kalvopaksuus oli 0,3-0,4 mm. Kalvopaksuus on oltava vähintään 0,4 mm, joten vedeneristäjän kanssa sovittiin, että hän asentaa vielä kolmannen kerroksen vedeneristettä roiskevesialueelle seiniin ja lattiaan kauttaaltaan.

Seurantakohteessa tiivistyskorjaamiseen käytettiin tuotteita, jotka olivat tuttuja sisäilma-asiantuntijalle. Tiivistysmassoja käytettiin useita erilaisia käyttökohteen mukaisesti.

5.2.1 Blowerproof

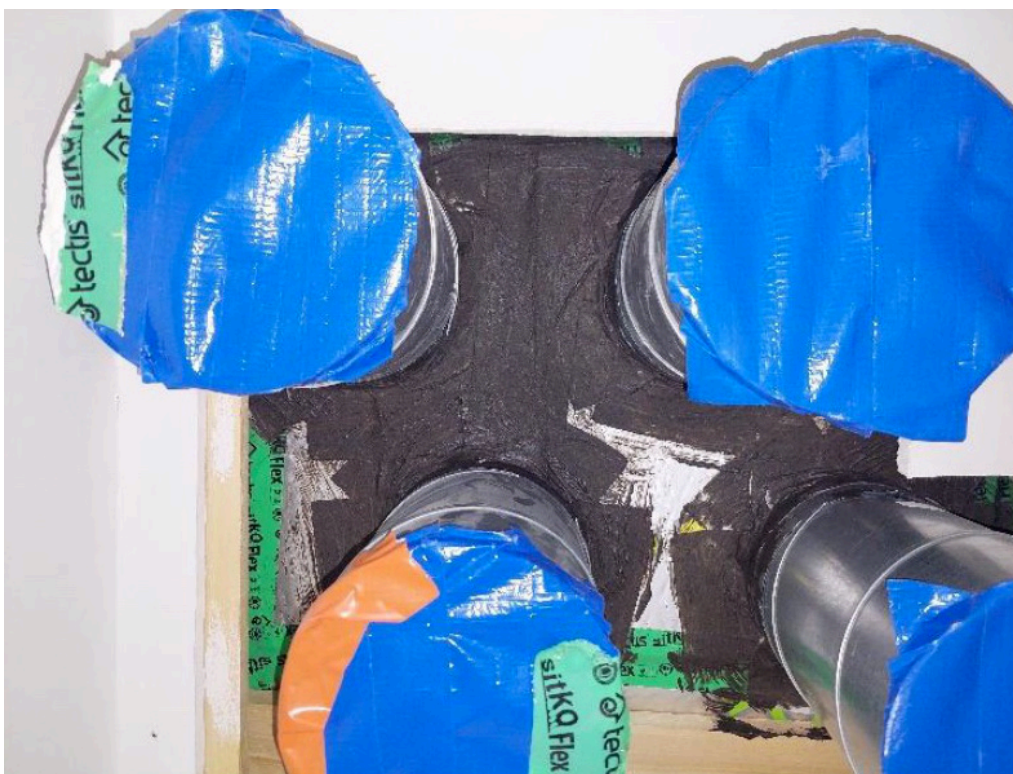
Blowerproof on elastinen ilmatiivis pinnoite. Valmistajan (Betton) tuotteelle luettelemia ominaisuuksia. Tuote on liuotteeton, kuituvahvisteinen, polymeeripohjainen siveltävä ilmavuotojen tiivistysmassa tai pinnoite. Kuivuttuaan Blowerproof muodostaa ilmatiiviin kalvon. Hyvä tartunta kaikilla alustoille ja voidaan päälle maalata, tasoittaa tai pinnoittaa liimattavilla pinnoitteilla. Tuotteen luvataan kestävän sen alla olevan rakenteen laskennallisen käyttöiän verran. (Blowerproof tuotteet -ilmatiiviys.)

Kohteessa tuotetta käytettiin jäljelle huoneistoihin jääneiden tiiliväliseinien pinnoittamiseksi. Tiiliseinien ja muurauslaastin pinnan tiivistämiseen tuote soveltui hyvin. Kuitenkaan tällä tuotteella ei voida täyttää isompia koloja tai puutteita. Tiiliseinien koloja sekä saumapuutteita täytettiin Ardex 8+9 massalla.

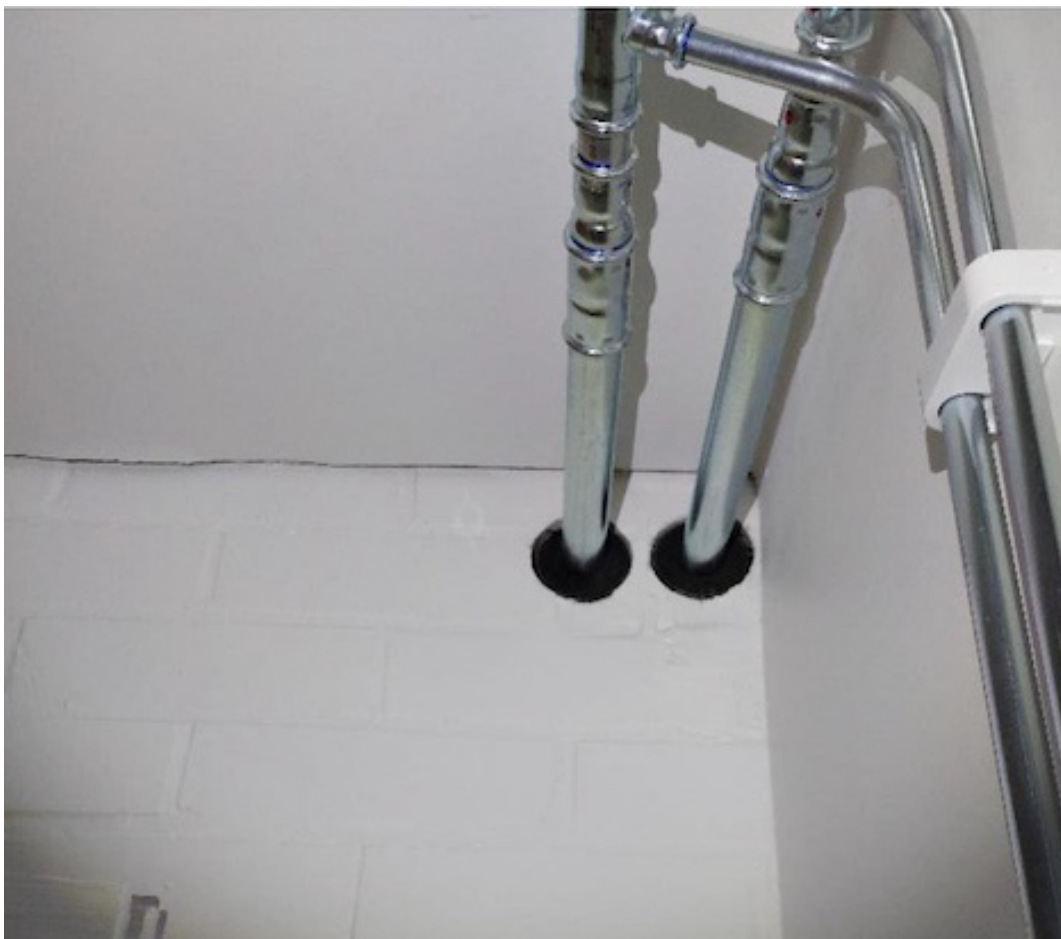
5.2.2 Ardex 8+9

Ardex 8+9 on 2-Komponenttinen vedeneristysmassa, joka koostuu akryyliseoksesta ja jauheosasta (reaktiopulveri). Sementtipohjainen tuote on kutistumaton myös suurissa paksuuksissa. Käyttö asuntojen ja yleisten tilojen märkätiloihin, parvekkeille sekä terasseille. Sisäilmakohteissa käytetään myös tiivistyskorjauksiin. (Ardex 8+9 vedeneriste.)

Kohteessa vedeneristysmassaa käytettiin putkiläpivientien, lattian saumakohtien sekä lattian ja seinien liittymien tiivistämiseksi (kuva 16). Tuotetta käytettiin tarvittaessa yhdessä vahvikekankaan kanssa, jolla sauma- ja liittymäkohtien tiiveyden kestävyyttä pyritään parantamaan (kuva 17).



KUVA 16. IV-putket tiivistetty PIR-levyyn Ardex 8+9 vedeneristeellä



KUVA 17. Lämmitysverkostoputkien läpiviennit vielä tiivistämättä. Tiivistettiin Ardex 8+9 vedeneristeellä vahvikekankaineen.

5.2.3 Ardex EP 2000

Ardex EP 2000 on 2-komponenttinen epoksi diffuusio- ja kapillaarista kosteutta vastaan sekä haitta-aineiden hallintaan. Alkalisuoja betonin emäksisyyttä vastaan. Sisä- ja ulkotiloissa vaakasuorilla pinnoilla. Käytetään lujilla betonipinnoilla höyrynsulkuna ennen kosteusarkoja päällysteitä. Soveltuu halkeamien injektointiin, juottamiseen ja ankkurointiin betonirakenteissa. (Ardex EP 2000 höyrynsulku.)

Kohteessa tuotetta käytettiin lattian betonilaattojen käsittelyyn (kuva 18). Höyrynsulkukäsittely tehdään puhtaaseen betonipintaan ja kohteessa suoritettiin huolellinen hionta ennen käsittelyn aloittamista. Tarkoitus oli kapseloida betonilaatta asuintilan ilmatilan ulkopuolelle ja se varmistettiin vähintään kahteen kertaan tehdyllä käsittelyllä.



KUVA 18. Höyrinsulkukäsittely lattiaan tehty Ardex EP 2000

5.2.4 FF-PIR

FF-PIR on alumiinipintainen polyuretaanilevy (SPU). Kohteessa käytettiin myyntinimeltään Finnfoam FF-PIR -polyuretaanieristettä, joka valmistajan mukaan on palonkestävä, homehtumaton ja kosteusteknisesti turvallinen eristemateriaali. (Finnfoam tuotteet FF-PIR.)

Polyuretaanilevyä käytettiin katossa ja ulkoseinissä tiivistysmateriaalina sekä lisäeristysenä (kuva 19). Seurantakohteessa FF-PIR eristelevy asennettiin yläpohjarakenteen sisäpuolelle ja tuote toimii myös höyrinsulkuratkaisuna (kuva 20). Aiemmin kohteessa yläpohjarakenteessa ei ollut höyrinsulkumuovia vaan ainoastaan rakennuspaperi eristevillojen alapuolella.



KUVA 19. FF-PIR -levyt asennettu, mutta saumojia ei vielä teipattuna



KUVA 20. FF-PIR -levyt asennettu ja saumat teipattu

5.2.5 Sitko Flex

Höyrynsulkuteippi Sitko Flex on tiivistysteippi höyrynsulun ja ilmansulun saumojen, liitosten ja läpivientien tiivistyksessä. Hyväksyntä myös tuulensuojan saumojen tiivistämiseen. Verkkovahvistettu rakenne estää liiallisen venymisen asennuksen yhteydessä. Käytetään laajasti rakentamisen eri vaiheissa pysyvänä tiivisteinä. Käyttöikä vähintään 50 vuotta. (Tectis höyrynsulkuteippi Sitko Flex.)

Höyrynsulkuteipillä tiivistettiin saumoja, reunoja, katonrajoja sekä nurkkia (kuva 21). Teippaamisessa tulee olla huolellinen, jotta eritoten reunat ja nurkat pysyvät tiiviinä. Teippi tulee olla asennettu liimapinta hyvin painettuna tai telattuna alustaan. Reunoissa, joissa on kulmia tai pykälää, syntyy herkästi kerrostumia tai laskeutumia ja mahdollisia ilmavuotokohtia.



KUVA 21. Sitko Flex höyrynsulkuteipillä tiivistettyjä liitoksia

6 POHDINTA

Kohteen rakennustapa edustaa tyypillistä 1970 -lukua matalaperustalla, jossa sisälattiapinta on lähellä maantasoa. Sisäilmaongelman poistamiseksi kiinteistöön oli tehtävä mittava tiivistyskorjaus tai se oli korvattava kokonaan uudella rakennuksella. Kiinteistö päätettiin korjata ja huoneisto kerrallaan purettiin väliseinättömiksi osastoiksi, jotta betonilaatasta voitiin poistaa eloperäiset vanhat väliseinärunkojen alaohjauspuut. Ilman huoneistojen täydellistä purkamista betonilaatasta peräisin sisäilmaa heikentäviä syitä ei olisi saatu poistettua.

Huoneistojen välissä olevat tiilimuuratut palokatkoina toimivat seinät jäivät paikalleen. Näiden palokatkoseinien rakenne koostuu tiilimuurauksesta, noin 100 mm lasivillaeristyksestä ja tiilimuuraus myös toisella puolella. Tiilimuuratut seinät osoittautuivat purkaessa aistinvaraisesti pahasti haiseviksi seinärakenteiksi. Hajunlähteinä olivat sekä mineraalivilla ja tiili. Tiilen huokoisuudesta ja laastikolojen ilma-aukkoista johtuen seinien käsittely Blowerproof ja Ardex -tuotteilla osoittautui tarkasti tehtäväksi työvaiheeksi. Jäljelle jääneet huoneistoja erottavat tiiliväliseinät ovat riski sisäilman tiivistyskorjauksessa. Näiden seinien tiivistys ja tiivistyksen liittyminen muihin huonepintoihin on pysyttävä kunnossa tai huonoa ilmaa pääsee huoneilmaan. Tiivistyskorjauksen aikana vanhan rakenteen haavoittuvuus konkreettisesti tapahtui ja tiivistyksen vuotaminen toteutui (kuva 22).



KUVA 22. Tiivistykset korjattu vuotokohdassa

Yläpohjaeristeenä oleviin mineraalivilloihin ei korjauksen yhteydessä koskettu. Aistinvaraisesti tunkkaisen hajuisien villojen poistaminen ja eristeen uusiminen olisi voinut olla kokonaisuutena järkevää. Perimätiedon mukaan tasakatosta harjakatoksi muuttamisen aikana yläpohja olisi osittain kastunut rankkasateen aiheuttamasta syystä ja paikalla jo olleet villat olisivat jääneet nykyiselle paikalleen.

Asuintiloissa vallinnut alipaineinen huoneilma on altistanut rakennusta ottamaan korvausilmaa epäedullisista paikoista. Ilmanpainemittauksilla todennettu alipaineisuus sisätiloissa vaihteli tuulen ja ulkona vallinneen ilmanpaineen mukaisesti. Korvausilman hallitukseksi lisäämiseksi asennetut korvausilmaventtiilit ovat tasoittaneet rakennuksen painevaihteluja. Vaikka huonetilat ovat tiivistyskorjattu, niin sisäilmanpaine on pystyttävä pitämään hallinnassa.

Sisäilmahaitta seurantakohteessa on ilmennyt tunkkaisuutena ja hajuhaittana. Se, että onko tiivistyskorjaus kokonaisuudessa poistanut hajuhaitat, selviää käyttökokemusten karttuessa. Alapohjan betonilaatassa kiinni olevat eloperäiset

materiaalit ovat poistettu, väliseiniä purettu ja rakennettu uudelleen. Jäljelle jääneet huoneistojen väliset tiiliseinät ja yläpohjat ovat lähimpänä huonetilan sisäilmaa.

Tiivistyskorjauksen onnistuminen ja kannattavuus voidaan arvioida käyttäjien kokemuksilla korjauksen valmistuttua sekä lopullisten kustannusten yhteen saatua. Pohdintaa kirjoittaessa tiivistyskorjauksen kokonaistila on se, että 80 % on tehty. Valmistuneista tiloista käyttäjiä haastatellen saatujen tietojen perusteella voidaan sanoa, että sisäilma korjauksen jälkeen on hyvä. Sisätilojen viimeistelyn laadusta on tullut käyttäjiltä palautetta, kun esim. ovien toimivuudessa on ollut huomautettavaa. Nämä asennuksesta aiheutuneet viat on saatu korjattua ja yleinen viihtyvyys on käyttäjien keskuudessa lisääntynyt parantuneet sisäilman ja yhdessä suunniteltujen tilamuutosten ansiosta.

Tiivistyskorjauksen toteuttaminen hyvin ja kustannustehokkaasti on hankala projekti. Korjausrakentamisessa purkamista on väistämättä ja vanhojen rakenteiden kanssa joudutaan tekemään kompromisseja. Seurantakohteessa perinteinen pientalon rankarunko puolsi korjausrakentamista, koska purkaminen tila kerrallaan halliksi oli mahdollista ja rakentaminen kohtuullisen selkeää.

Seurantakohteessa harkittu uudisrakennuksen suunnittelu sekä investointipäätös olisi vienyt aikaa ja vuosia kestänyt käyttäjien tyytymättömyys sisäilmaan olisi jatkunut. Uudisrakennus olisi voitu toteuttaa pienempänä ja tilaratkaisuineen tehokkaampana. Lopullisia kustannuksia vertaillen ei välttämättä uudisrakennus olisi ollut kovinkaan paljokaan kalliimpi. Korjausrakentamisella, joka toteutettiin, saatiin kiinteistölle lisää aikaa tavoitteena saavuttaa rakennustekninen käyttöikä.

Kiinteistön, jolle on käyttötarve tiedossa vuosiksi eteenpäin, korjaamisen kannattavuutta ja järkevyyttä kannattaa harkita. Korjauskierre on tilanne, jota kannattaa välttää jo ensimmäisiä korjauksia suunnitellessa. Uudisrakennukseen päätymisellä kertainvestointi on suuri, mutta sillä saadaan nykyisten vaatimusten täyttävä kiinteistö, jonka tekninen käyttöikä alkaa alusta on koko kiinteistön osalta.

LÄHTEET

Ardex 8+9 vedeneriste. Viitattu 20.10.2022 <https://ardex.fi/product/ardex-89/>

Ardex EP 2000 höyrynsulku. Viitattu 20.10.2022 <https://ardex.fi/product/ardex-ep-2000/>

Blowerproof tuotteet -ilmatiiviys. Viitattu 20.10.2022 <https://blowerproof.fi/tuotteet-nestemäinen,-ilmatiivis-pinnoite>

Finfoam tuotteet FF-PIR. Viitattu 20.10.2022 <https://www.finfoam.fi/tuotteet/ff-pir>

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999. Viitattu 24.10.2022 <http://www.finlex.fi>

KH 90-00403 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot. Rakennustietosäätiö RTS ja LVI-keskusliitto. 2008

Korhonen, Heikki & Lintunen, Martti 2003. Hyvä sisäilma. Helsinki: Like Kustannus.

Kosteus- ja homevaurioista oireileva potilas: Käypä hoito -suositus. 2017. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. www.kaypahoito.fi

Lampi, J., Pekkanen, J. & Ohjelmatyöryhmä. 2018. Terve ihminen terveissä tiloissa. Kansallinen sisäilma- ja terveysohjelma 2018–2028. Raportti. Helsinki: Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-343-158-4>

Lappalainen, S., Reijula, K., Tähtinen, K., Latvala, J., Holopainen, R., Hongisto, V., Kurttio, P., Lahtinen, M., Rautiala, S., Tuomi, T. & Valtanen, A. 2017. Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen. Helsinki: Työterveyslaitos. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-261-722-4>

Latvala, J., Karvala, K., Sainio, M., Selinheimo, S., Tähtinen, K., Lappalainen, S., Lahtinen, M. & Reijula, K. 2017. Ohje työterveyshuollon toimintaan ja potilasvastaanotolle kun työpaikalla on sisäilmasto-ongelma. Helsinki: Työterveyslaitos. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-261-732-3>

Ratu 0433 Sisäpuolinen vedeneristys TALO-RATU-OHJE Menekit ja menetelmät. 2015. Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS

Reijula, K., Ahonen, G., Alenius, H., Holopainen, R., Lappalainen, S., Palomäki, E. & Reiman, M. 2012. Rakennusten kosteus- ja homeongelmat. Eduskunnan tarkastusvaliokunnan julkaisu 1/2012. Eduskunta. https://www.eduskunta.fi/FI/naineduskuntatoimii/julkaisut/Documents/trvj_1+2012.pdf

RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteuseristysohjeet. Helsinki: Suomen rakennusinsinöörien liitto RIL ry.

RIL 250-2020 Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen. Helsinki: Suomen rakennusinsinöörien liitto RIL ry.

RT 14-11103 SisäRYL 2013 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen sisätyöt. Tampere: Rakennustieto Oy.

RT RakMK-21749 Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta. Tampere: Rakennustieto Oy.

Seuri, Markku & Palomäki, Eero 2000. Haasteellinen sisäilma. Tampere: Rakennustieto Oy.

Tectis höyrynsulkuteippi Sitko Flex. Viitattu 20.10.2022 <https://tectis.fi/tuotteet/teipit/hoyrynsulku--ja-tuulensuojateipit/hoyrynsulkuteippi-sitko-flex/>

Terveet tilat 2028. Valtioneuvoston kanslia. Viitattu 26.11.2022 <https://tilatjaterveys.fi/toimintamalli/rakentaminen-ja-korjaaminen>

Työterveyslaitos. Työhyvinvointi ja työkyky, sisäilma. Viitattu 26.11.2022 <https://www.ttl.fi/teemat/tyohyvinvointi-ja-tyokyky/sisailma>

Virta, Jari 2001. Terveellinen sisäilmasto. Espoo: Sisäilmayhdistys ry.

Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017. 24.11.2017

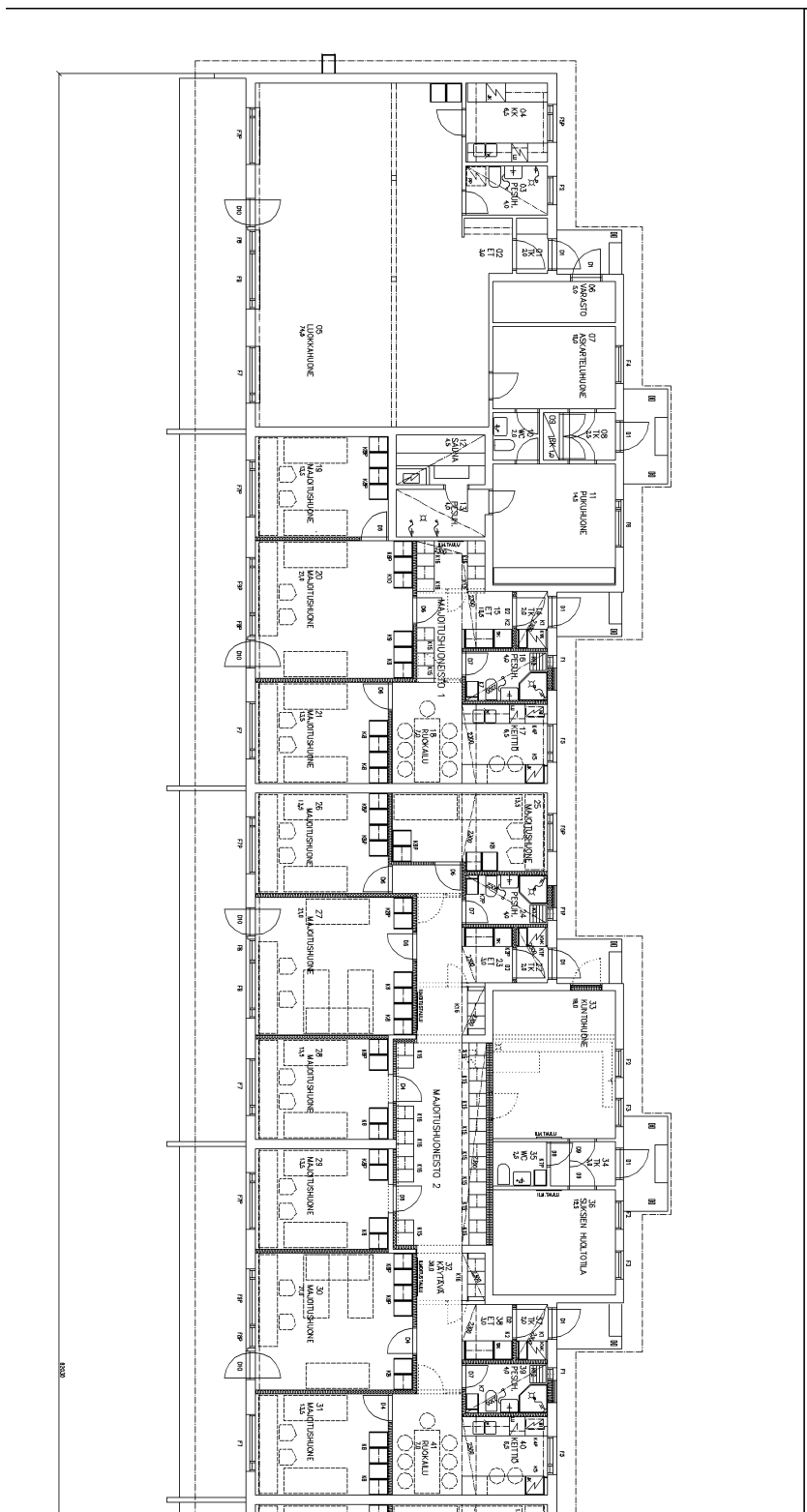
Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017. 28.11.2017

Ympäristöministeriön asetus rakennusten sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta 1009/2017. 20.12.2017

LIITTEET

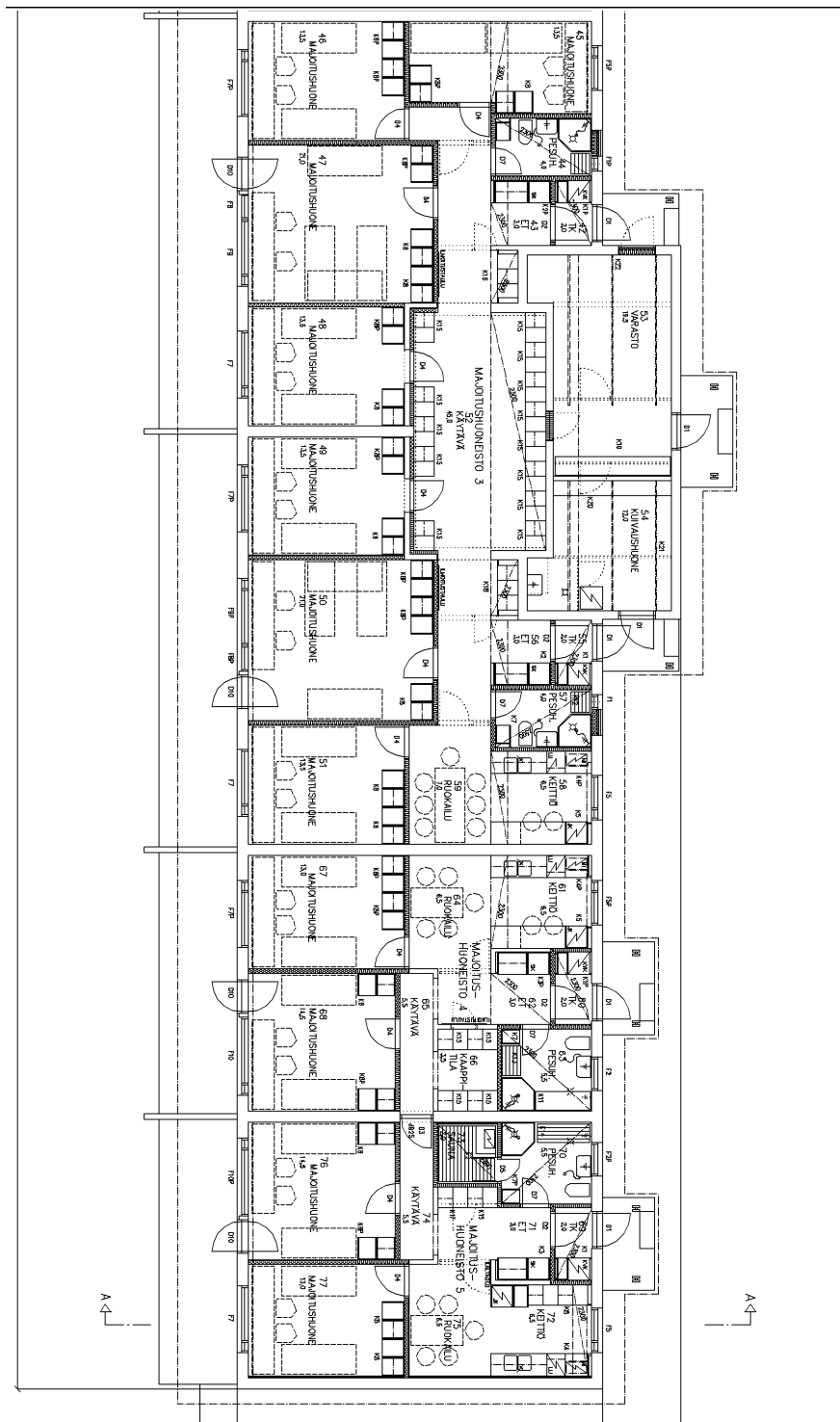
Liite 1. Pohjapiirros 2001, pohjoispää. (Lähde: Senaatti)

1(2)



Liite 1. Pohjapiirros 2001, eteläpää. (Lähde: Senaatti)

2(2)



Rakennustapaselostus



RAKENNUSTAPASELOSTUS

Senaatti-Kiinteistö

Rivitalokiinteistö korjausrakennetaan olemassa olevan rakennusluvan mukaisesti ja voimassa olevien rakentamismääräysten mukaisesti. Tietoa rakentamismääräyksistä ja niiden muuttumisesta saa mm. ympäristöministeriöstä tai paikallisesta rakennusvalvonnasta.

YLEISTÄ

Senaatti-Kiintösten omistama rivitalokiinteistö.

Arvioitu korjausrakentamisaika on syyskuu 2021 – kesäkuu 2023.

1970 -luvulla rakennettu 766 m² syrjäseudulla sijaitseva nykyisin yhteismajoituskäytössä oleva rivitalokiinteistö.

RAKENTEET

Kantavat rakenteet

Rakennuksessa on paikallaan rakennettu puurunko tiiliverhoilulla.

Vesikattorakenne

Vesikate on 1990-luvulla muutettu tasakatosta harjakatoksi. Palokatkoseiniä ei ole jatkettu vesikattokorkeuteen. Rakennuksen katemateriaali on huopakate. Lämpöeristeenä on mineraaliivilla.

Ulkoseinät

Puurunkoinen mineraalivillalla eristetty ulkoseinä tiiliverhoilulla. Tiivistysremontissa sisäpintaan asennetaan FF-PIR polyuretaanilevy, joka toimii höyrynsulkuna ja lisäeristysenä huolellisesti saumoista ja reunoista teipattuna.

Väliseinät

Asuntojen sisäiset kevyet väliseinät puurunkoisia lastulevypinnalla. Seinät puretaan ja tehdään uudet puurunkoiset väliseinät kipsilevypinnalla.

Huoneistot erottavat väliseinät ovat tiilimuurattuja välissä mineraalivilla 100 mm eristeenä. Toimivat palo-osastoivina seininä, mutta eivät nouse vesikattoon saakka, Seinät jätetään paikoilleen ja niiden huonepinta tiivistyskäsitellään Blowerproof elastisella pinnoitteella.

Alapohja

Maanvarainen betonilaatta. Eloperäinen materiaali poistetaan betonilaatasta. Hiottu puhdas betonipinta höyrynsulkukäsitellään Ardex EP 2000 aineella.

Sisäkatto

Yläpohjaeristeen alapuolella ilmasulkupaperi ja kattorimoitus. Kattorimoitus uusitaan ja

kattoon asennetaan FF-PIR polyuretaanieristelevy, joka toimii höyrynsulkuna sekä lisäeristeenä.

Liite 2. Rakennustapaselostus

3(5)

Ikkunat

MSE-puuikkunat, asennettu vuonna 2001. Ei vaihdeta tiivistyskorjauksen yhteydessä

Ovet huoneistoissa

Asuntojen ulko-ovet ovat tehdasvalmisteisia vuonna 2001 asennettuja ovia. Ei vaihdeta tiivistyskorjauksessa.

Huoneiden sisäovet ovat valkoisia huullettuja laakaovia. Vaihetaan uusiin tiivistyskorjauksessa.

HUONEISTOJEN PINTAKÄSITTELY, KALUSTEET JA VARUSTEET

TUULIKAAPPI

Lattia Laatta

KEITTIÖ

Lattia vinyylilankku, maalatut jalkalistat

Seinät tasoite ja maalaus

Katto levyalakatto, maalattuna.

Kalusteet tehdasvalmisteisia vakiokalusteita. Keittiökaluksien ovet kalvopinnoitettuja melamiiniovia.

Varusteet Kylmäkalusteet ovat jää-pakastinkaappi. Liesi on keraaminen induktioliesi sekä erillisuuni. Pesuallas on ruostumatonta terästä. Asunnoissa on astianpesukone. Kalusteissa on tilavaraus mikrolle.

Liite 2. Rakennustapaselostus

4(5)

MAKUHUONEET / KÄYTÄVÄT

Lattia vinyylilankku, maalatut jalkalistat

Seinät tasoite ja maalaus

Katto levyalakatto, maalattuna.

Kalusteet tehdasvalmisteisia vakiokalusteita huonetyypin mukaan. Komero-
kaappien ovet melamiinipintaiset.

PESUHUONE / WC / SAUNA

Lattia laatoitus

Lattiassa sähköinen lämmitys

Seinät laatoitus, tervaleppäpaneeli (sauna)

Katto paneeli, tervaleppäpaneeli (sauna)

Kalusteet tehdasvalmisteisia vakiokalusteita huonetyypin mukaan. Kaikissa
asunnoissa on allaskaappi ja peilikaappi, joiden sijoitus pesuhuo-
neessa.

Lauteet leppää

YHTEISET TILAT

Kelkkavaatevarasto sekä kiinteistön yhteinen saunatila.

Pesutupa/kuivaushuone

Kuntosali

AUTOPAIKOITUS

Autopaikoitus katospaikoissa ja pihapaikoilla, jotka varustettu lämmitystolpilla.

PIHA-ALUE

Pelastus- ja kulkutiet, nurmikot, istutukset sekä ulko- ja leikkivarusteet toteutetaan pihasuunnitelman mukaisesti. Pysäköintialueet ja kulkuväylät pääosin ovat asfaltoidut.

JÄTEHUOLTO

Jätteiden keräys hoidetaan jätekatokseen alueen parkkipaikan reunassa.

TALOTEKNIikka

YLEISTÄ

Sähkö-, antenni-, datapistorasioiden ja palovaroittimen paikat asuinhuoneissa esitetään piirustuksessa.

LVI-JÄRJESTELMÄ

Rakennus on liitetty pellettikattilaan ja asunnoissa on vesikiertoinen patterilämmitys.

Rakennuksessa on huoneistokohtainen tulo- ja poistoilmanvaihto.

Hanat ovat yksiotehanoja.

SÄHKÖ

Rakennus on liitetty sähkölaitoksen verkkoon. Pesuhuoneiden / WC:den lattioissa on termostaattiohjattava kaapeloitu lämmitysjärjestelmä.

ANTENNIJÄRJESTELMÄ

Kiinteistössä on oma maanpäällinen TV-antenni, joka haaroitettu jokaiseen rakennuksen huoneeseen.

Rakennustapaselostus on tarkoitettu yleisluontoisen tiedon antamiseksi.