



1970-luvulla rakennetun pientalon kuntoarvio

Teemu Harjamäki

OPINNÄYTETYÖ
Huhtikuu 2021

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan tutkinto-ohjelma
Kiinteistönpitotekniikka ja korjausrakentaminen

TIIVISTELMÄ

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

HARJAMÄKI, TEEMU:
1970-luvulla rakennetun pientalon kuntoarvio

Opinnäytetyö 85 sivua, joista liitteitä 51 sivua
Huhtikuu 2021

Pientalon rakentamisaika on yleensä lyhyt, mutta sen kunnosta tulee huolehtia koko elinkaaren ajan. Sen takia kiinteistönpidon täytyy olla suunnitelmallista. Suunnitelmalliseen kiinteistönpitoon kuuluvat kuntoarviot ja niiden pohjalta laaditut PTS-suunnitelmat, joissa on esitetty ehdotukset tarvittavista kunnossapitotoimista pitkälle aikavälille.

Opinnäytetyössä laaditaan kuntoarvio vuonna 1977 rakennetulle pientalolle. Kuntoarvion tarkoitus on antaa rakennuksen omistajille mahdollisimman todenmukainen kuva rakennuksen nykykunnosta ja vaadittavista korjaustoimenpiteistä. Tavoitteena on perehdyttää tekijä 1970-luvun pientalorakentamisen aihealueeseen ja kuntoarvion toteutukseen. Kuntoarvion kohderakennuksen osoitetiedot ja omistajien tiedot pidetään salassa.

Kuntoarvion havainnot toteutettiin pääosin aistinvaraisesti, suunnitelmia ja piirustuksia tutkimalla, omistajaa haastatteleamalla sekä erilaisilla mittauksilla. Rakennuksessa havaittiin olevan useita rakentamisajalle tyypillisiä rakenneratkaisuja, jotka on sittemmin todettu riskialttiiksi rakenteiksi eli riskirakenteiksi. Havaittuja riskirakenteita ovat esimerkiksi valesokkeli, huonosti tuulettuva ulkoseinä, kaksoisbetonilaatta, märkätilojen puutteet ja maanvaraisen betonilaatan päälle rakennettu väliseinä. Rakennuksessa on myös toimimaton salaojitus.

Havaintojen pohjalta rakennukselle tehtiin toimenpide-ehdotukset ja PTS-suunnitelma, johon on merkitty kunnossapitotoimenpiteistä aiheutuvat kustannukset. Olennaisimmat suositukset toteutettavista toimenpiteistä ovat salaojituksen uusiminen, märkätilojen peruskorjaus sekä erilaiset lisätutkimukset. Lisätutkimuksia tarvitaan, jotta tiettyjen rakenteiden kunnosta sekä mahdollisten haitta-aineiden olemassaolosta saadaan täysi varmuus.

ABSTRACT

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

HARJAMÄKI, TEEMU:

Condition Assessment for a Small Residential Building Built in the 1970's

Bachelor's thesis 85 pages, appendices 51 pages

April 2021

It does not take a long time to build a small residential building, but it is still needed to take care of its condition through the life cycle. That is why it is required to make condition assessments and plans for renovation.

The bachelor's thesis includes a condition assessment made for a small residential building. The building was built in 1977. The purpose of the condition assessment is, that the owners of the building would get realistic information about the condition of their house and required renovations. The aim of the thesis is to get more information about small residential buildings of the 1970's and more experience of the condition assessment process.

The findings of the assessment were made by using sensory analysis, exploring plans of the building, interviewing the owners and by taking different measurements. Many risky structures were found in the building such as risky foundations, outer walls with poor airing, risky double concrete floors, problems of the bathroom and risky partition structures.

The assessment includes a renovation plan for the future. The plan includes recommended renovations and estimated prices for a period of ten years. It is recommended to take several different measures such as to repair the bathroom and sauna. In addition, more research is required to confirm the real condition of the building.

Key words: small residential building, condition assessment, risky structure

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	RISKIRAKENNE	6
3	TIETOA KUNTOARVIOSTA	7
	3.1 Yleistä kuntoarviosta ja kunnossapidon suunnittelusta	7
	3.2 Kuntoarvio, kuntotarkastus, kartoitus ja kuntotutkimus	7
	3.3 Kuntoarvioija	8
	3.4 Menetelmät	8
	3.5 Raportti	9
4	PIENTALORAKENTAMINEN 1970-LUVULLA.....	10
	4.1 Yleistä	10
	4.2 Alapohja ja perustukset.....	11
	4.3 Seinärakenteet.....	15
	4.3.1 Ulkoseinät.....	15
	4.3.2 Väliseinät.....	15
	4.4 Yläpohja ja vesikatto	16
	4.5 Sadevesijärjestelmät	17
	4.6 Märkätilat	18
	4.7 Ovet ja ikkunat	19
	4.8 Haitta-aineet.....	22
5	KUNTOARVION TOTEUTUS JA TULOKSET	24
	5.1 Kuntoarvion kohde	24
	5.2 Kuntoarvion toteutus ja kulku	25
	5.3 Yhteenveto havainnoista.....	26
	5.4 Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista ja kuntoluokista.....	27
	5.5 Energiatehokkuustarkastelu	28
	5.6 Luotettavuus ja epävarmuustekijät.....	29
6	POHDINTA	31
	LÄHTEET.....	32
	LIITTEET	35
	Liite 1. Kuntoarvioraportti	35
	Liite 2. Kustannusarvio.....	69
	Liite 3. Energiatehokkuustarkastelu	70

1 JOHDANTO

Kuntoarviot ovat tärkeä osa suunnitelmallista kiinteistönpitoa, jolla varmistetaan, että kiinteistö palvelee tarkoituksenmukaisesti käyttäjiä sen koko elinkaaren ajan. Kuntoarviossa kartoitetaan kiinteistön kuntoa sekä korjaustarpeita ja yleensä sen pohjalta tehdään kiinteistölle kunnossapitosuunnitelma.

Opinnäytetyössä toteutetaan kuntoarvio vuonna 1977 rakennetulle pientalolle. Opinnäytetyön kuntoarviossa kartoitetaan rakennuksen riskirakenteita ja vauriota sekä tehdään havaintojen pohjalta toimenpide-ehdotukset, PTS-suunnitelma kustannusarvioineen sekä energiatehokkuustarkastelu. Työn tarkoituksena on antaa rakennuksen omistajille mahdollisimman realistinen kuva rakennuksen kunnosta, mahdollisista vaurioista, riskirakenteista sekä vaadittavista kunnossapitotoimenpiteistä. Työn tavoite on perehdyttää tekijä 1970-luvun pientalorakentamisen aihealueeseen sekä antaa tekijälle kokemusta ja oppia kuntoarvion toteuttamisesta.

Havaintoja tehdään aistinvaraisesti, mittauksilla, suunnitelmien ja piirustuksien perusteella sekä kiinteistön omistajan tietojen ja havaintojen perusteella. Rakennus on ollut asuinkäytössä samalla omistajalla valmistumisesta kuntoarvion toteutushetkeen asti. Rakennuksen omistajalta saadaan tärkeää tietoa rakennustavoista ja -ratkaisuista, sillä omistaja on rakentanut kyseisen rakennuksen. Työssä huomioidaan pääasiassa vain rakennusteknisiä asioita. LVI- ja sähkötekniikan aihealueeseen liittyvät asiat rajataan pääosin kuntoarvion ulkopuolelle.

Kuntoarvioraportissa ja energiatehokkuustarkastelussa esitetyt havainnollistavat piirrokset ovat tehty käyttäen AutoCAD 2017-ohjelmistoa. Piirrokset eivät ole yksityiskohtaisen tarkkoja eivätkä ole kaikilta osin mittakaavassa.

2 RISKIRAKENNE

Riskirakenne on rakennetyyppi, joka on herkkä erilaisille vaurioille. Rakenne on usein todettu riskirakenteeksi jälkeempään, mutta on tyypillisesti ollut rakennusajankautena määräysten ja ohjeiden mukainen. Asuntokaupan kuntotarkastusta ohjaava KH 90-00394-ohjekortti määrittelee monia riskirakenteita, joita ovat esimerkiksi valesokkeli, puukoolattu lattia betonilaatan päällä, ennen vuotta 1950 rakennettu hirsiseinä, kaksoisbetonilaattarakenne, tuulettumaton vino yläpohjarakenne jne. (Lintukangas)

Näissä rakenteissa kosteusvaurion aiheuttajana on tyypillisesti maaperästä kapillaarisesti rakenteeseen siirtyvä kosteus tai sisäilmasta siirtyvä vesihöyry. Riskirakenteen kunto saadaan yleensä selville vain rakenteita avaamalla. Rakenteita avaamalla saadaan selvitettyä, onko riski tapahtunut. (Raksystems 2017)

Riskirakenteiden riskit liittyvät tyypillisesti kosteus- ja mikrobivaurioitumiseen. Riskirakenteet ovat sellaisia, että niiden rakennusfysikaalinen toimivuus ei ole tarpeeksi hyvällä tasolla. Riskirakenteiden todennäköisempi toimimattomuus lisää homehtumis- eli mikrobivaurioriskiä. Näin ollen riskirakenteilla on usein yhteys asumisterveyteen ja sisäilman laatuun. Rakenne voi muuttua riskirakenteeksi myös teknisen käyttöiän päättyessä. (Taiarol Oy 2021)

3 TIETOA KUNTOARVIOSTA

3.1 Yleistä kuntoarviosta ja kunnossapidon suunnittelusta

Kuntoarvio on selvitys, jossa kiinteistön tilojen, rakennusosien, järjestelmien, laitteiden ja ulkoalueiden kuntoa arvioidaan yleensä rakenteita rikkomatta ja aistinvaraisin menetelmin. Kuntoarvion avulla saadaan kartoitettua kiinteistön kuntoa ja korjaustarpeita suhteellisen pienillä kustannuksilla. Kuntoarvio perustuu asiantuntijahavaintoihin, asiakirjoihin, korjaustietoihin sekä haastattelusta saataviin tietoihin. (Myyryläinen 2019, 93)

Vastuullinen kiinteistönpito ja kunnossapito edellyttää, että rakennuksen kunnosta ja käyttökelpoisuudesta huolehditaan läpi elinkaaren. Se tarkoittaa, että kiinteistönpidon pitää olla suunnitelmallista. Suunnitelmalliseen kiinteistönpitoon tarvitaan yleensä PTS-suunnitelmia ja kunnossapito-ohjelmia, joita voidaan tehdä kuntoarvion pohjalta. (Myyryläinen 2019, 93)

PTS-suunnitelma olisi hyvä laatia jo uudisrakennuksen hankesuunnitteluvaiheessa ja täsmentää rakennuksen valmistuessa. Kunnossapidon suunnittelussa pitää ottaa huomioon myös rahoitus. Rahoitussuunnittelussa pitäisi selvittää minkälaisia kustannuksia rakennusosien uusimiset ja korjaamiset tarvitsevat esimerkiksi kymmenen vuoden kuluessa. (Myyryläinen 2019, 14)

3.2 Kuntoarvio, kuntotarkastus, kartoitus ja kuntotutkimus

Kuntoarvio, kuntotarkastus, kartoitus ja kuntotutkimus ovat keskenään helposti sekoitettavissa olevia termejä. Näillä on kuitenkin eri merkitys, vaikka ne menevät helposti sekaisin keskenään.

Lukuun 3.1 viitaten kuntoarvio on selvitys, jossa kiinteistön kuntoa arvioidaan pääasiassa rakenteita rikkomatta ja aistinvaraisesti. Kuntotarkastus puolestaan on hyvin kuntoarvion kaltainen pääasiassa aistinvaraisesti tehtävä selvitys, joka yleensä toteutetaan asunto- tai kiinteistökaupan yhteydessä. Kuntotarkastuksen

tarkoitus kaupan yhteydessä on tuottaa kaupan osapuolille tietoa rakennuksen teknisestä kunnosta ja korjaustarpeista. (KH 90-00394 2007, 2)

Kartoituksella pyritään selvittämään vaurion tai ongelman mahdollista olemassaoloa ja laajuutta. Kartoituksia ovat esimerkiksi asbestikartoitus ja kosteuskartoitus. (RT 103098 2019, 2)

Kuntotutkimus on selvitys, jossa rakenteen tai rakenneosan kuntoa, korjaustarvetta ja syytä tutkitaan yleensä rakenteita avaamalla. Tulosten pohjalta tehdään toimenpide-ehdotukset suunnittelun ja korjausten lähtötiedoiksi. (KH 90-00394 2007, 2)

3.3 Kuntoarvioija

Kuntoarvion toteuttaa yleensä työryhmä, jossa on rakennustekniikan asiantuntija, LVIA-asiantuntija sekä sähkötekniikan asiantuntija. Kuntoarvioijilta vaaditaan tehtävän laadun ja vaativuuden kannalta riittävää pätevyyttä ja ammattitaitoa. (RT 103003 2019, 3)

Kuntoarvioijan pätevyys voidaan osoittaa esimerkiksi FISE:n rakennuksen kuntoarvioijan pätevyydellä. Pätevyyden saa suorittamalla FISE:n PKA- pätevyystentin. Pätevyysvaatimuksina on soveltuva koulutus, riittävä työkokemus ja työnäyte. (FISE 2021)

3.4 Menetelmät

Tyypillisesti kuntoarviossa käytetään aistinvaraisten havainnoinnin lisäksi rakenteita rikkomattomia mittausmenetelmiä kuten pintakosteusmittauksia. Kuntoarvion vaiheet ovat: ennakkosuunnittelu, lähtötietojen käsittely, kyselyt ja haastattelut, kiinteistötarkastus, energiatalouden selvitys sekä raportin laatiminen ja luovutus. (RT 103003 2019, 4–5)

Kiinteistötarkastus tehdään lähtökohtaisesti rakenteita rikkomatta aistinvaraisin menetelmin. Tarvittaessa voidaan käyttää myös muita menetelmiä. Rakenteiden kuntoa tarkastellaan pistokokein kohdista, jotka ovat alttiita vaurioille. Tarkasteluja voidaan tehdä kevyitä käsityökaluja käyttämällä. (RT 103003 2019, 6)

3.5 Raportti

Kuntoarvioija tekee kuntoarviosta kirjallisen raportin, joka luovutetaan tilaajalle. Raportti sisältää kuvauksen rakenteiden nykytilanteesta sekä korjaustarpeista. Raportissa suositellaan tarvittavat kuntotutkimukset ja lisäselvitykset. Kuntoarvioraporttiin sisältyy yleensä myös PTS-ehdotus eli kunnossapitosuunnitelma-ehdotus. Raportissa kerrotaan tarkastamatta jääneet kohteet ja syyt, minkä takia kyseinen kohde on jäänyt tarkastamatta. Raportointitapa sovitaan tilaajan kanssa erikseen ennen kuntoarvioprosessin käynnistämistä. (RT 103002 2019, 6–7)

4 PIENTALORAKENTAMINEN 1970-LUVULLA

4.1 Yleistä

1960-luvulla Suomessa tapahtui suuria muutoksia pientalojen arkkitehtuurissa. Edeltävinä vuosikymmeninä rakennettiin tyypillisesti rintamamiestaloja, kun taas 1960-luvulla pientalorakentamisessa omaksuttiin matalaperusteinen rakennustyyli. 1960-luvun pientaloihin rakennettiin usein loivia harja- ja pulpettikattoja. (1960-luvun pientaloille ominaiset rakenneratkaisut 2019)

Seuraavan vuosikymmenen pientaloista tehtiin tyypillisesti edellisen vuosikymmenen tapaan matalia ja muutenkin rakennustyyli jäljittelee hyvin paljon 1960-lukua. Molempien vuosikymmenien pientaloja yhdistää tunnetusti riskialttiiksi rakenteeksi todettu valesokkelirakenne. (1970-luvun pientalot ja niille... 2019)

1970-luku oli Suomessa lähiörakentamisen aikakauden lisäksi pientalorakentamisen massatuotannon aikakautta. Vuonna 1974 pientalojen osuus asuntorakentamisesta oli 35,6 % ja vuonna 1975 vastaava luku olikin jo noin 41 %. (Kustannusosakeyhtiö Otava 1976, 306)

1970-luvun alkupuolella rakennettiin paljon suuria tiiliverhoiltuja omakotitaloja, joissa oli suuret ikkunat ja tasakatot. Vuonna 1973 koko maailmaa kosketti öljykriisi, mistä aiheutui suuria lämmityskustannuksia. Tämä aiheutti muutoksen pientalojen rakentamistapaan. 1970-luvun loppupuolella pientaloihin tehtiin ratkaisuja, joilla tavoiteltiin parempaa energiatehokkuutta. (1970-luvun pientalot ja niille... 2019)

Useat energiatehokkuutta tavoitelleet ratkaisut ovat sittemmin todettu riskirakenteiksi. 1970-luvulla markkinoille tuli paljon uusia tuotteita ja ratkaisuja eikä niiden riskialttiutta osattu silloin aavistaa. 1970-luvun omakotitalot ovatkin tunnetusti hyvin alttiita vaurioille. (Mölsä 2016)

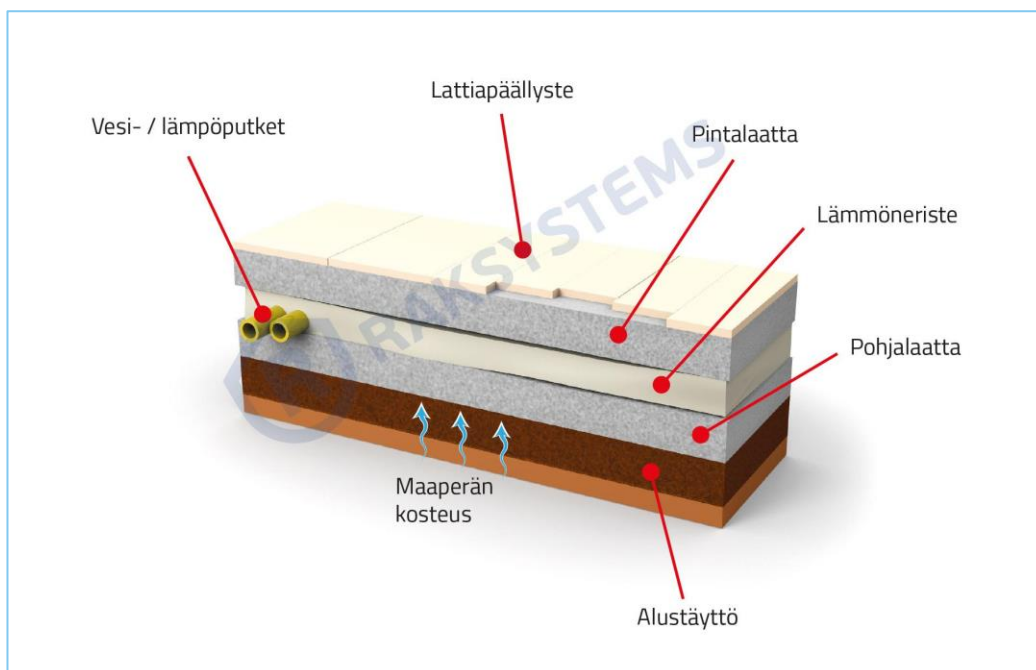


KUVA 1. Hyvin tyypillinen 1970-luvun omakotitalo. Kuvassa on aikakaudelle tyypillinen matalaprofiilinen tasakattoinen tiilitalo. (Kivinen 2018)

Opinnäytetyön kuntoarvion kohderakennus on hyvin tavanomainen 1970-luvun omakotitalo. Se on matalalle perustettu ja osin tiiliverhoitu (kuva 10). Siinä on monia aikakaudelle tyypillisiä riskirakenteita, joita tehtiin 1970-luvulla energiatehokkuuden parantamiseksi. Tasakaton sijaan rakennuksessa on loiva harjakatto, joka on myös yleinen aikakauden ratkaisu.

4.2 Alapohja ja perustukset

Ajanjakson alapohjaratkaisuista tyypillisimpiä ovat maanvaraiset betonilaatat, joissa lämmöneriste on maanvaraisen betonilaatan päällä ja eristeen päällä on toinen betonivalu (kuva 2). Nämä ns. kaksoisbetonilaattarakenteet ovat riskialttiimpia kuin yksinkertainen maanvarainen laatta. Riskinä rakenteessa on mm. maaperästä kapillaarisesti nouseva vesi, joka voi aiheuttaa rakenteessa kosteusvaurion. Usein lattiat olivat myös puukoolattuja, mikä lisää riskiä (kuva 3). (Maanvastainen betonilaatta 2008)



KUVA 2. Kaksoisbetonilaattarakenne. Kuvasta nähdään maaperän kosteuden siirtyminen rakenteeseen. Lisäksi eristetilassa on yleensä lämpö- ja vesiputkia, jotka saattavat vuotaessaan aiheuttaa mittavan kosteusvaurion. (Kaksoisbetonilaattarakenne on riskirakenne 2019)



KUVA 3. Puukoolattu maanvarainen alapohja. (1970-luvun talo)

Opinnäytetyön kuntoarvion kohteessa on maanvarainen kaksoisbetonilaattarakenne, jossa lämpö- ja vesiputket kulkevat alapohjan eristetilassa. Lämmöneristeenä on käytetty solumuovieristelevyä. Alapohjan alla on muovikalvo estämässä kapillaarisen kosteuden nousua rakenteeseen. Kaksoisbetonilaattarakenne on riskirakenne, mikäli lämmöneristeenä on käytetty mineraalivillaa tai lastuvillaeristettä tai laattojen väliseen eristetilaan on sijoitettu vesi- tai lämpöjohtoja (KH 90-00394 2007, 5).

Tässä tapauksessa alapohjan kaksoisbetonilaatta on riskirakenne, koska sen eristetilassa on vesi- ja lämpöjohtoja. Vesi- ja lämpöjohtojen mahdolliset vuodot tai niiden pinnalle tiivistynyt vesi saattaa aiheuttaa rakenteessa kosteusvaurion, jonka havaitseminen rakenteita avaamatta on vaikeaa. Sen lisäksi kohderakennuksen perusratkaisuna on käytetty 1970-luvun rakentamistavalle tyypillistä valesokkelirakennetta.

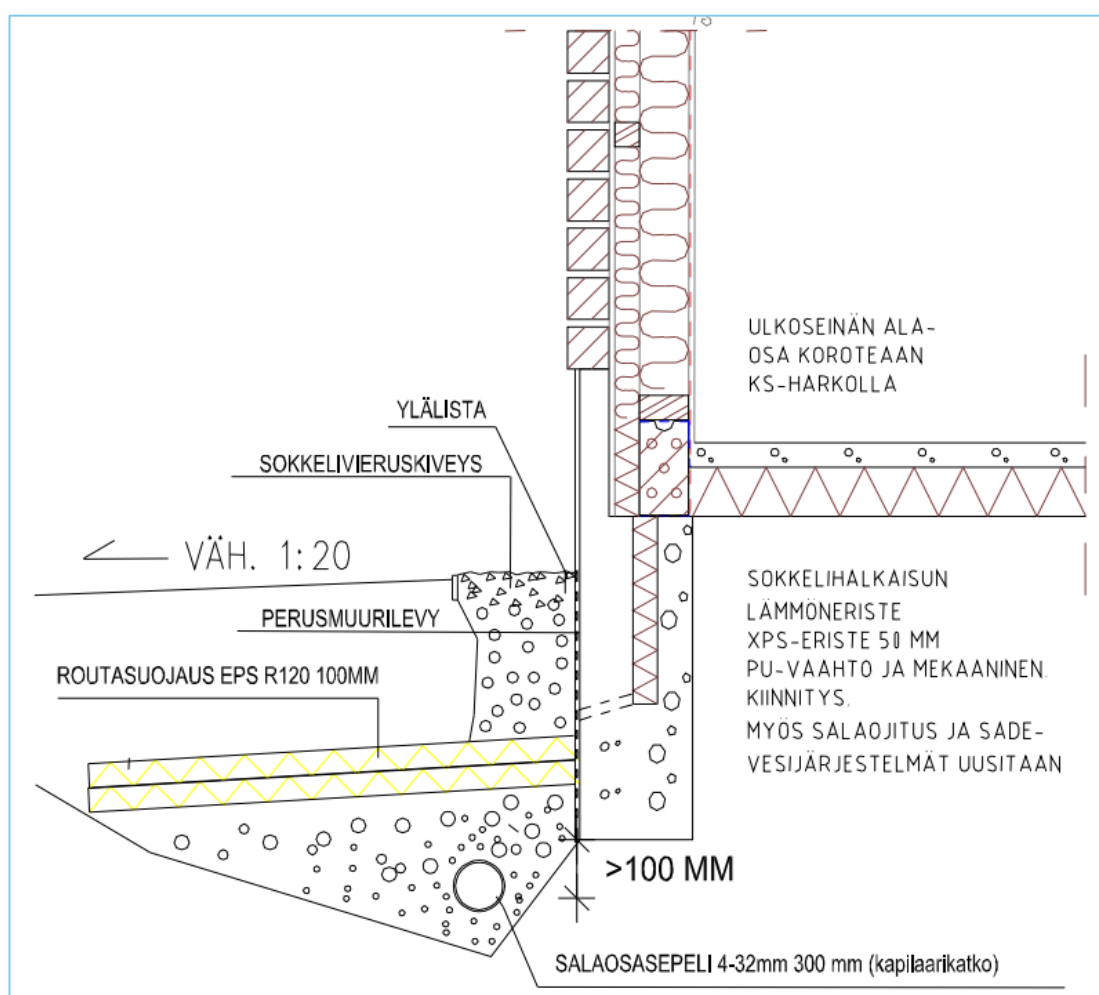
1970-luvun pientaloihin rakennettiin yleensä valesokkeli, jossa ulkoseinäverhoilua tukeva betoni nousee ulkopuolella puurungon alaosa korkeammalle. Tällöin runko lähtee tyypillisesti hyvin läheltä maanpinnan tasoa. Sokkelin ja alapohjalaatan läpi kulkeutuva kapillaarinen kosteus luo rakenteeseen kosteusvaurioriskin. Valesokkelirakenteella tavoiteltiin rakentamisaikana lämpimämpää ulkoseinäliitosta. Myöhemmin se on kuitenkin todettu riskirakenteeksi. (1970-luvun pientalot ja niille... 2019)

1960–1980-luvuilla valesokkelirakenne on ollut rakennustapa, joka noudattaa sen aikaisia ohjeita ja määräyksiä. Vaikka kyseessä on riskirakenne, ei se tarkoita, että kaikki valesokkelirakenteet olisivat vaurioituneet. Mikäli olosuhteet ovat oikeat, ei vauriota välttämättä ole syntynyt. (RVP-S-RF-62 2016, 1)

Kuntoarviossa kohderakennukseen suositeltiin tehtäväksi kuntotutkimus, jossa sokkelin sisäpuoli ja ulkoseinän alaosa tarkastetaan rakenteita avaamalla. Näin voidaan todeta, onko vauriota syntynyt. Jos vauriota ei ole syntynyt rakennuksen olemassaolon aikana, on epätodennäköistä, että syntyisi lähitulevaisuudessa etenkään, jos rakennukseen tehdään kuntoarvioraportissa ehdotetut toimenpiteet perustusten kosteusrasituksen pienentämiseksi. Raportissa ehdotetaan, että kohteen salaojitus uusitaan, perustuksiin asennetaan vedeneristys,

tehdään oikeaoppinen salaojatäyttö ja pinta muotoillaan rakennuksesta pois päin viettäväksi. Pinta päällystetään vettä heikosti läpäisevällä kerroksella. Samalla uusittaisiin routaeristeet. Jos rakenteeseen kuitenkin on syntynyt kosteus- tai mikrobivaurioita, pitää valesokkelirakenne korjata.

Valesokkelirakenne korjataan nostamalla alajuoksu lattiapinnan yläpuolelle käyttämällä esimerkiksi harkkomuurausta tai betonivalua ja runkotolppien kengitystä. Korjaus tulee toteuttaa siten, että ulkoseinän kantavat rakenteet tai jäykistykset eivät heikenny eikä niiden toimintaan tule muutoksia. (RVP-S-RF-62 2016, 2)



KUVA 4. Valesokkelirakenteen korjaus harkkomuurausta käyttämällä. (Kärki & Öhman 2007, 22)

4.3 Seinärakenteet

4.3.1 Ulkoseinät

1970-luvulla rakennettujen tyypillisesti tiiliverhoillut puurakenteiset ulkoseinät sisältävät monia ongelmia. Ulkoseiniä rakennettiin usein kokonaan ilman tuuletusrakoa, jolloin ulkopuolelta tuleva kosteus voi aiheuttaa vaurioita. Tuuletusrakollisiin ulkoseiniin puolestaan ei yleensä tehty tuuletusaukkoja, jolloin seinärakenne tuulettuu huonosti ja kosteuden poistuminen rakenteesta estyy. Ulkoseinälle kosteusongelmia aiheuttaa myös valesokkelirakenne, jossa tuuletusraon kosteus ei pääse poistumaan vaan valuu seinän alaosaan aiheuttaen vaurioita seinän ja rungon rakenteille (Rankarakenteiset ulkoseinät 2008).

Opinnäytetyön rakennuksen tiilimuurauksen alaosaan ei ole tehty tuuletusaukkoja, joten seinärakenteen tuuletusrako on heikosti tuulettuva ja täten tuuletusaukkojen puuttuminen haittaa kosteuden poistumista tuuletusraosta. KH 90-00394- ohjekortissa (2007, 5) mainitaan, että huonosti tuulettuva puurunkoinen ulkoseinärakenne on riskirakenne etenkin, kun rakennuksessa on valesokkeli. Rakennuksen ulkoseinän tiilimuuratusta osuudessa havaittiin yksittäisiä vaurioita, kuten halkeamia. Halkeamat johtuvat mahdollisesti rakenteen painumasta. Ulkoseinien puuverhoillut osat olivat pääosin hyvässä kunnossa. Puuverhoiltujen osien maalipinta oli paikoin kulunut.

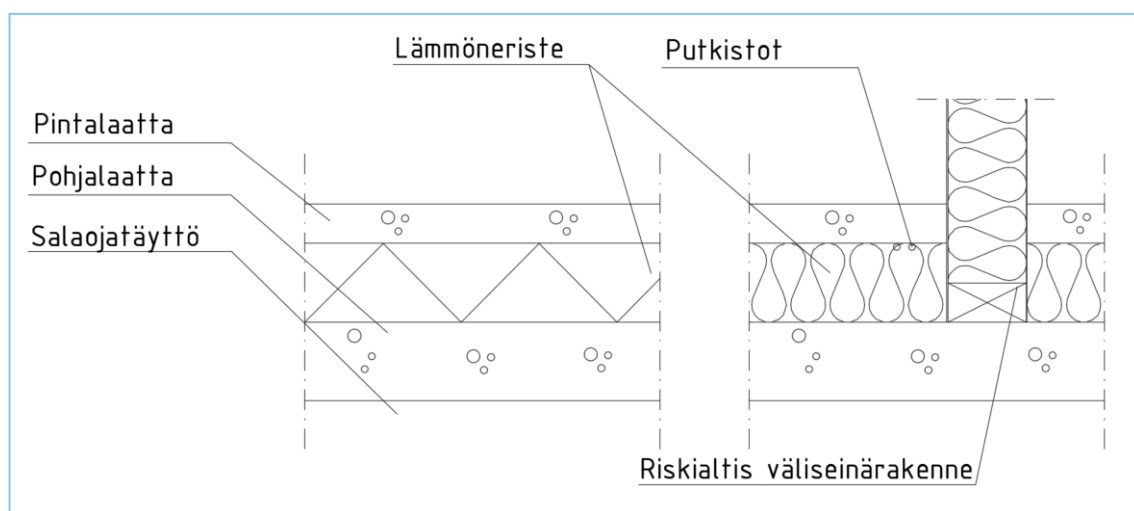
Muuratun julkisivun tyypillisimmät vaurioiden aiheuttajat ovat kosteus- ja pakkasrasitus, rakennusrungon liikkeet ja muodonmuutokset sekä raudoituksiin liittyvät ongelmat. Vauriot saattavat ilmetä esimerkiksi tiilen tai laastin lohkeiluna ja muurauksen halkeamina. (RT 82-10608 1996, 4–6)

4.3.2 Väliseinät

1970-luvulla väliseinät tehtiin usein maanvaraisen betonilaatan päältä, jolloin maaperän kosteus saattaa nousta väliseinän alaosaan ja aiheuttaa kosteusvau-

rioita. Kuntoarvion kohteena olevassa rakennuksessa on juuri tällaiset väliseinät. Kohteessa on väliseinien alapuolelle asennettu bitumikaista suojaamaan rakennetta kosteudelta.

Tämän kaltaisessa rakenteessa puurunkoinen väliseinä on rakennettu suoraan eristämättömän maanvaraisen betonilaatan päälle (kuva 5). Alapohjarakenteena tällaisissa tapauksissa on tyypillisesti kaksoisbetonilaatta tai puukoolattu lattiarakenne. Väliseinän alaosassa on tällöin huomattava kosteus- tai mikrobivaurion riski. Bitumikaista alaohjauspuun alapuolella yleensä hidastaa ja estää kosteusvaurion syntymistä, mutta kosteusrasitus saattaa siitä huolimatta olla liian korkea. (Mehtonen 2019)



KUVA 5. Tyypillinen riskialtis väliseinärakenne kaksoisbetonilaatan yhteydessä. (Väliohja- ja väliseinärakenteet 2008)

4.4 Yläpohja ja vesikatto

Usein pientalojen katoilla voidaan havaita kupolimaisia kattoikkunoita, jotka olivat 1970-luvulla hyvin tyypillisiä pientalojen lisävarusteita. Kattoikkunat ovat todella riskialttiita, koska ne ovat todella herkkiä erilaisille kosteuden aiheuttamille vaurioille. Riskinä kattoikkunoissa on mm. niihin tiivistyvä sisäilman kosteus ja vuotavat liitoskohdat. (1970-luvun talo)

Kuntoarvion kohderakennuksessa on loiva harjakatto, jossa on käytetty materiaalina suhteellisen toimintavarmaa saumattua peltikatetta. Rakennuksessa ei ole kattoikkunoita, mikä on hyvä asia.

1970-luvulla tasakatot yleistyivät, eikä niiden riskejä tiedostettu. Usein kattoja rakennettiin jopa kokonaan ilman kallistuksia tai vedenpoistoa. Katoista rakennettiin usein huonosti tuulettuvia, jolloin sisäilman kosteus pääsee tiivistymään rakenteisiin. Tilannetta pahentaa myös se, että höyrynsulku jätettiin usein rakentamatta tai se tehtiin puutteellisesti. Tämän ajan pientaloissa puutteellinen höyrynsulku on enemmänkin sääntö kuin poikkeus. Myös puutteellisen läpivienit ja puutteelliset kattopinnoitteet ovat ajankohdan pientaloille tyypillisiä ongelmia. (1970-luvun pientalot ja niille... 2019)

Kuntoarvion rakennukseen on asennettu höyrynsulkumuovit niin yläpohjaan kuin ulkoseiniinkin. Höyrynsulkumuovien kunnosta, materiaalista ja asennustavasta ei kuitenkaan ole varmuutta.

Puutteellisesta höyrynsulusta aiheutuvia ongelmia ovat kosteuden siirtyminen rakenteisiin diffuusion ja ylipaineisessa rakennuksessa myös konvektion avulla. Tällöin rakenteeseen saattaa ajan kuluessa aiheutua kosteus- ja mikrobivaurioita. Puutteellisen höyrynsulun korjaus voidaan toteuttaa joko ylä- tai alakautta riippuen rakennuksen muista korjauksista. Höyrynsulun korjaus on suositeltavaa toteuttaa yläkautta vesikaton uusimisen yhteydessä. Tällöin yläpohjarakenteen korjaaminen on suhteellisen helppoa. Korjaaminen on huomattavasti vaikeampaa tehdä, mikäli vesikatto on paikoillaan. (RVP-S/T-RF-75 2018)

4.5 Sadevesijärjestelmät

Sadevesien ohjautuvuutta haittaavia ratkaisuja aikakauden pientaloissa on esimerkiksi maanpinnan tasaisuus tai jopa viettäminen rakennusta kohti. Sadevesikaivot ja salaojat jätettiin usein rakentamatta, jolloin perustuksiin kohdistuu korkea kosteusrasitus. Kohteessa on suhteellisen toimivat sadevesijärjestelmät,

mutta maan pinta ei vietä tarpeeksi rakennuksesta pois päin. Rännikaivot ja sadevesiputket on uusittu vuonna 2017. Tätä ennen rakennuksessa on todennäköisesti ollut tukkeutuneet sadevesiputket.

4.6 Märkätilat

Tyypillisiä märkätilojen ongelmia ovat mm. puutteelliset vedeneristykset, liian loivat kaadot, puutteet materiaaleissa sekä lattiakaivoihin liittyvät puutteet. Myös seinärakenteisiin liittyy useita puutteita. (Rakennusvirheet pientaloissa 1992, 38–39)

Märkätilat eivät usein vastaa rakennustavaltaan tämän päivän vaatimuksia. Märkätiloissa on käytetty useita riskialttiita ratkaisuja, jotka on myöhemmin todettu hyvin ongelmallisiksi. Esimerkiksi saunan rakenteita koskeva vuoden 1970 RT ohjekortti ohjeistaa, että löyly- ja pesuhuoneiden lämmöneristetyt alapohjat tiivistetään tarvittaessa. Tarvittaessa sanaa käytettiin yleisesti myös Suomen rakentamismääräyskokoelmassa 1970-luvulla. Märkätilojen laatoitus yleisty 1960- ja 1970-luvuilla, mutta vedeneristykset määrättiin tehtäväksi vasta 1980- ja 1990-luvuilla. (Mölsä 2016)

Kohderakennuksessa havaittiin olevan useita märkätilojen puutteita. Esimerkiksi lattiamaton materiaali ei todennäköisesti ole märkätiloihin soveltuvaa. Lisäksi lattiamatossa havaittiin vaurioita eikä nostoja seinälle tai liitosta lattiakaivoon ollut tehty tämän päivän ohjeiden mukaisesti. Lattioiden kaatojen havaittiin olevan suhteellisen loivat, mutta mahdollisesti vielä riittävät. Pesu- ja löylyhuoneiden havaittiin olevan peruskorjauksen tarpeessa.

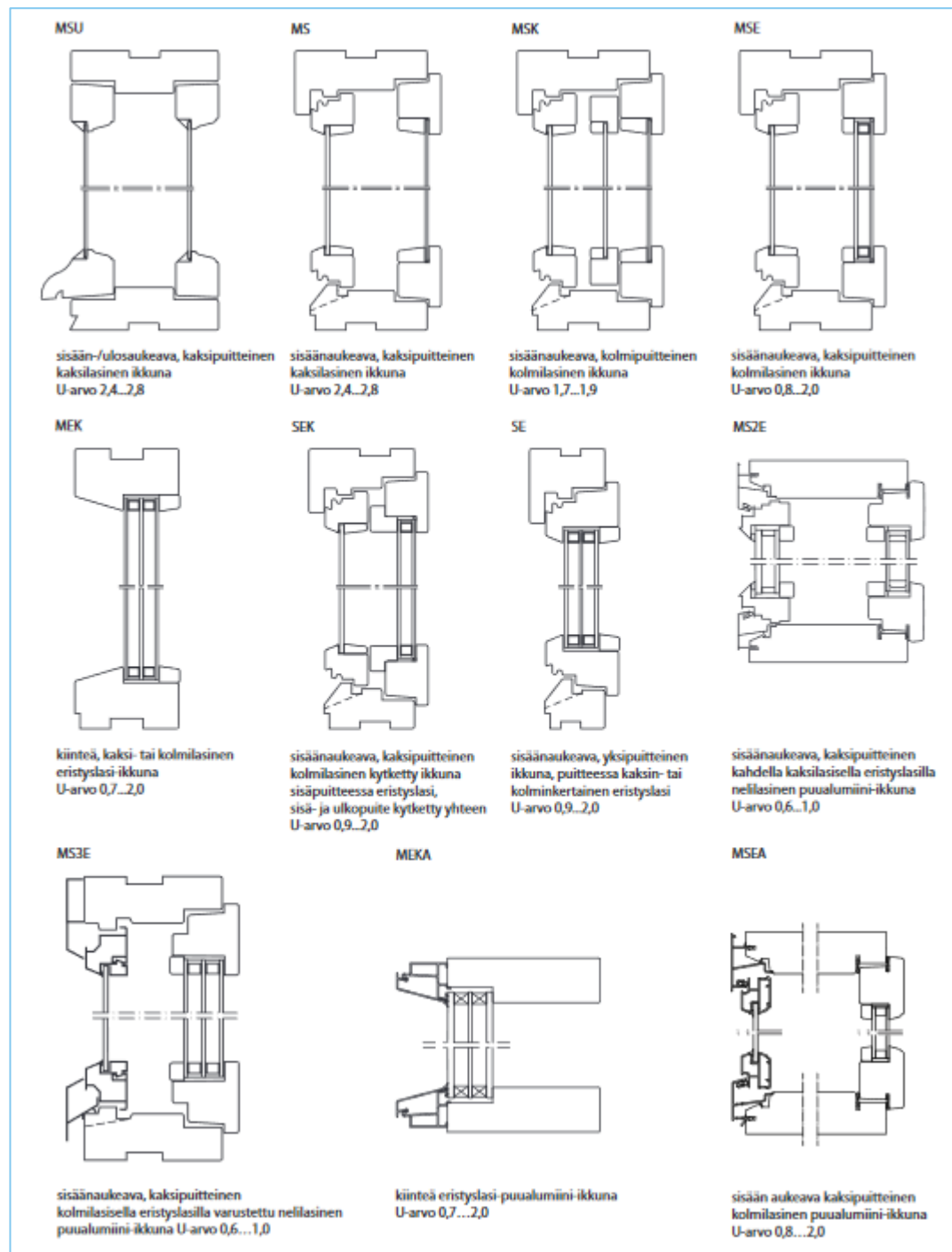


KUVA 6. Kosteusvaurio märkätilan laatoitetussa seinässä. Kuva ei ole opinnäytetyön kuntoarvion kohteesta. (1970-luvun talo)

4.7 Ovet ja ikkunat

1970-luvulla rakennetuissa pientaloissa yleistyivät kolmikerrosikkunat, joiden ajateltiin olevan energiatehokkaita. Yleinen ikkunatyyppeä aikakauden pientaloille on kolmilasinen kiinteä MEK-puuikkuna (kuva 7), joissa usein lämpöeristetty tuuletusluukku. Tällaista ikkunatyyppeä on käytetty myös kohderakennuksessa.

1970-luvulla ikkunoissa käytettiin tyypillisesti valikoimatonta puutavaraa. Karmit ja puitteet tehtiin useista puukappaleesta liimaamalla ja käsiteltiin tummalla puunsuoja-aineella. Eristyslasit ja alumiiniosat yleistyivät. Ikkunat olivat usein säänaukeavia kaksi- tai kolmpuitteisia. (RT 41-10726 2000, 2)

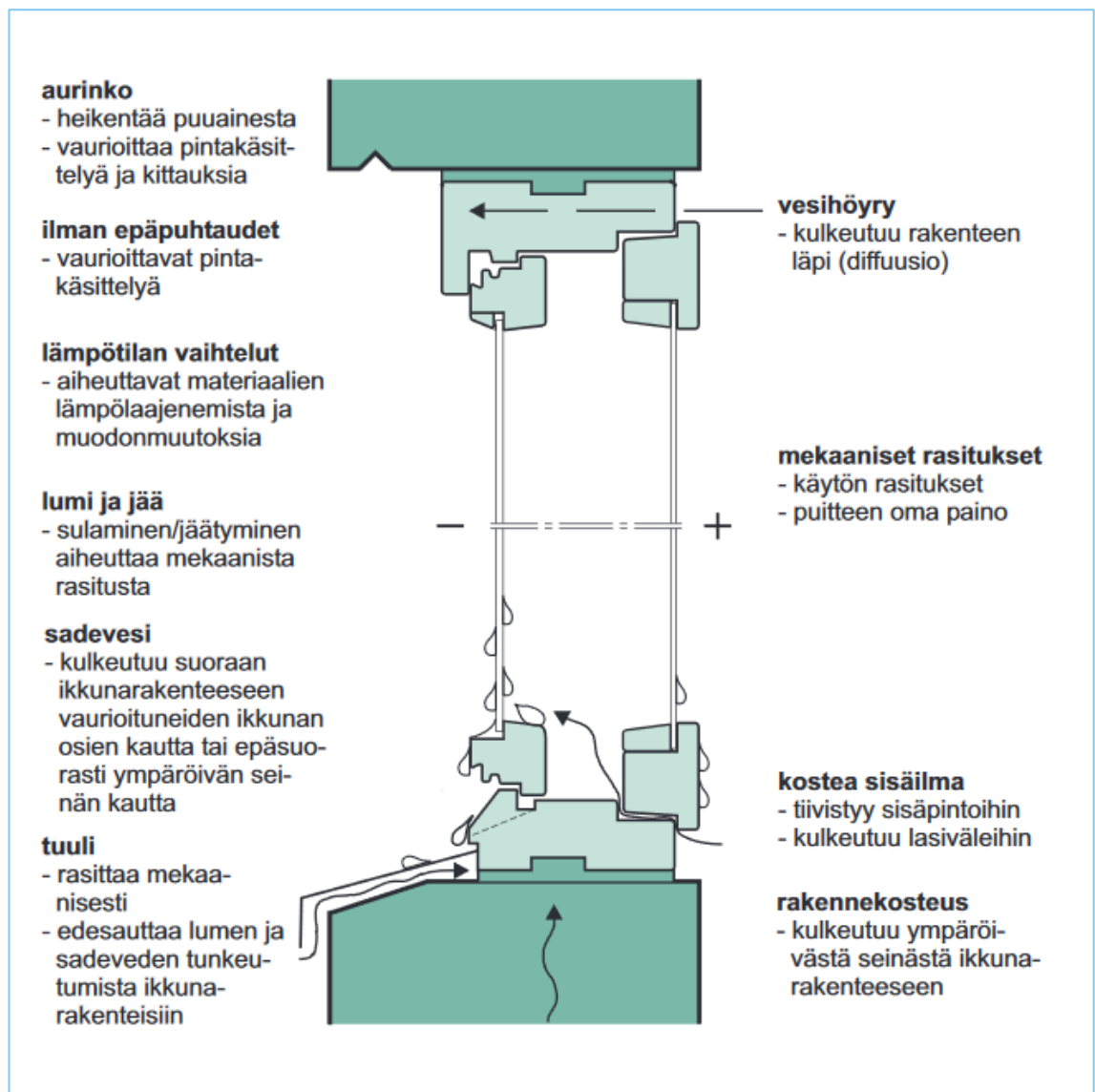


KUVA 7. Ikkunatyypit jaoteltuina RT 103241- ohjekortissa. (RT 103241 2020, 4)

Tyypillisiä ikkunoiden ongelmia ovat esimerkiksi virheelliset ja liian loivat pelli-tykset, liian heikko ikkunarakenne ja tuuletusluukun heikko ilmavirtaus. Ikkunat olivat myös tyypillisesti vaikeita pestä. Ovien ongelmia ovat esimerkiksi heikko laatu ja tiiveys. (Rakennusvirheet pientaloissa 1992, 38–41)

Ikkunoiden pellitysten kuuluisi olla vähintään 30:n asteen kulmassa ja ikkunapellin reunan pitäisi ulottua 30:n millimetrin päähän ulkoseinästä. Tyypillisesti nämä vaatimukset eivät täyty. (1970-luvun talo)

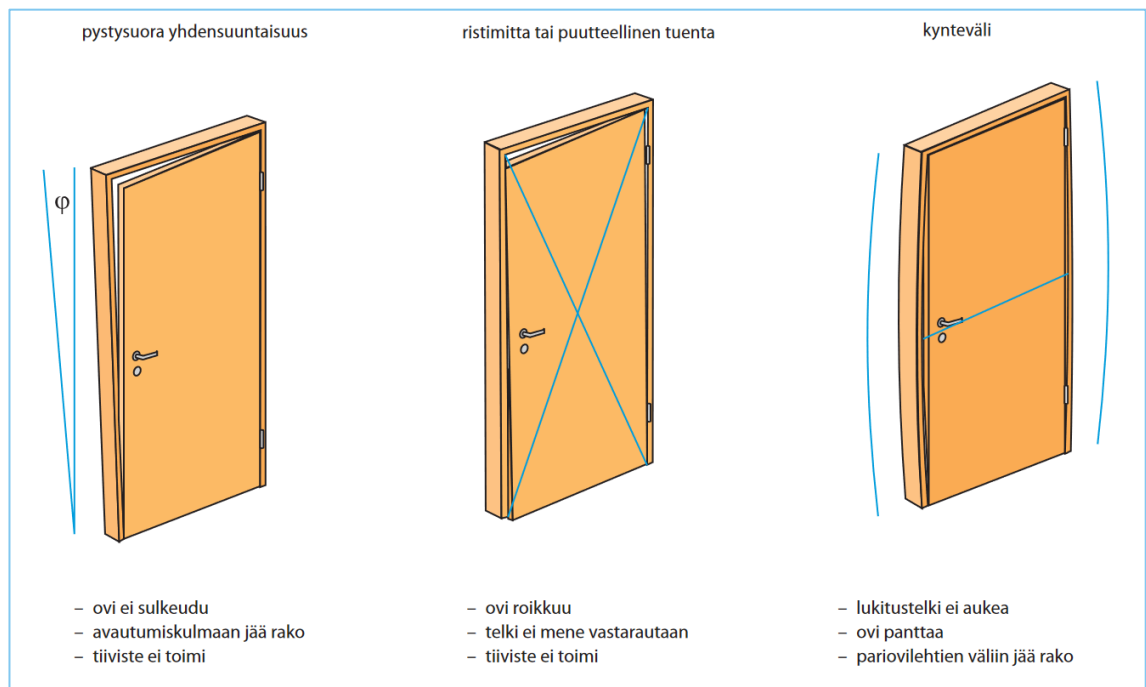
Ikkunoiden yleisin vaurion aiheuttaja on säärasitus. Tämä ilmenee esimerkiksi pintakäsittelyn vaurioina, lahovaurioina, halkeiluna ja muodonmuutoksina. Lasin pinnoille tiivistyvä vesi viestii usein ilmanvaihdon ongelmista tai ikkunan huonosta tiiveydestä. (RT 41-10726 2000, 6–8)



KUVA 8. Yleisimpiä ikkunoiden vaurioiden syitä. (RT 41-10726 2000, 6)

Kuntoarviossa havaittiin etupuolen ikkunoiden puuosien olevan huonommassa kunnossa kuin takapihan ikkunoiden. Etupihan ikkunat ovat ilmansuunnasta takia alttiimpia sään aiheuttamalle rasitukselle. Ikkunoiden pellitykset olivat osassa ikkunoista liian loivassa kulmassa.

Ulko-ovet kohteessa ovat puuvia, joissa on yksinkertaiset lasit. Ulko-ovet ovat hyvin säärasitukselta suojassa autotallin ovea lukuun ottamatta. Väliovet ovat myös puuvia. Ulko-ovissa tyypilliset vaurioiden aiheuttajat ovat ikkunoiden tapaan säästä johtuva rasitukset. Myös ovien käyttö tai asennusvirheet aiheuttavat vaurioita.



KUVA 9. Tyypillisiä ovien asennukseen liittyviä virheitä esitettynä RT 42-11058-ohjekortissa. (RT 42-11058 2012, 22)

4.8 Haitta-aineet

Haitta-aineet ovat terveydelle ja ympäristölle haitallisia aineita, joita on käytetty rakentamisessa. Haitta-aineita ovat esimerkiksi asbesti, kreosootti, PCB-yhdisteet sekä erilaiset öljyt ja raskasmetallit. Haitta-aineiksi luokitellaan myös mikrobivaurioituneet rakenteet sekä betoniin imeytyneet haitalliset aineet. (Komulainen, Huttunen & Säntti 2011, 1)

Haitta-aineista ehkä tunnetuin on asbesti. Asbestia käytettiin Suomessa rakennusmateriaalina vuoteen 1993 asti sen erittäin hyvien teknisten ominaisuuksien vuoksi. Sitä on käytetty lähes kaikkialla rakentamisessa esimerkiksi putkieristeissä, rakennuslevyissä, lattiamateriaaleissa, muovimatoissa sekä niiden liimassa, maaleissa, lämmityskattiloissa ja jopa kaakeleissa. (Asbestikartoitus 2021)

Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta (798/2015) edellyttää, että jokaiseen ennen vuotta 1994 rakennettuun rakennukseen pitää tehdä asbestikartoitus, mikäli rakennukseen tehdään korjauksia. Asbestikartoitus on kartoitus, jossa otetaan näytteet rakennuksen pintamateriaaleista, eristeistä sekä rakenteista (Asbestikartoitus 2021).

Opinnäytetyön kuntoarviossa käsiteltiin haitta-aineet kohderakennuksen osalta. Suunnitelmissa ei ollut merkkejä haitta-aineita sisältävistä materiaaleista, mutta sisätilojen lattiamatto sisältää suurella todennäköisyydellä asbestia. Lattiamatossa on päällä ohut PVC-kalvo, jonka alla on kuviollinen kerros. Alimmaisena kerroksena on vahvempi tukikerros. Se viittaa, että kyseessä on 1970-luvulle tyypillinen PVC-joustovinyylimatto. On mahdollista, että haitta-aineita on kohteen muissakin rakenteissa tai lämmitysjärjestelmissä.

Asbestipitoisia joustovinyylimattoja käytettiin Suomessa vuosina 1970 – 1985 ja sen rakenne on juuri edellä mainitun kaltainen. Asbestipitoisissa joustovinyylimatoissa pohjakerroksena toimiva tukikerros on usein lähes puhdasta krysotii-liasbestia. (RT 18-11245 2016, 7)

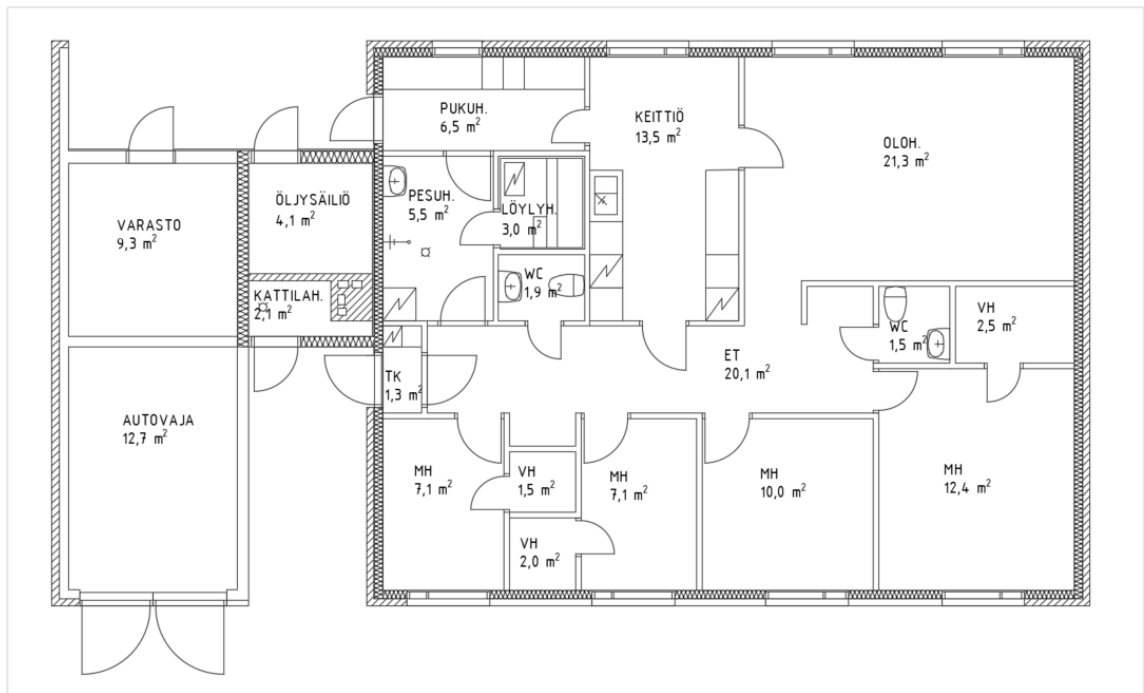
5 KUNTOARVION TOTEUTUS JA TULOKSET

5.1 Kuntoarvion kohde

Kuntoarvion kohteena on omakotitalo, joka on rakennettu vuonna 1977. Rakennus on yksikerroksinen ja sijaitsee tasaisella tontilla (kuva 10). Kohteeseen ei ole tehty merkittäviä korjaustoimenpiteitä koko sen elinkaaren aikana. Rakennustavaltaan se on hyvin perinteinen 1970-luvun pientalo. Kiinteistö on ollut samalla omistajalla koko sen olemassaolon ajan. Kohde on puurunkoinen ja julkisivu on osittain tiiliverhoiltu. Huoneistoala on 119 m² ja kerrosala 170 m². Lämmitystapana on puulla ja öljyllä toimiva keskuslämmitys. Kohteessa on painovoimainen ilmanvaihto.



KUVA 10. Kuntoarvion kohteena oleva rakennus. Rakennus on ulkoasultaan ja rakentamistavaltaan hyvin tavanomainen 1970-luvun omakotitalo.



KUVA 11. Pohjapiirros kohteesta.

5.2 Kuntoarvion toteutus ja kulku

Kuntoarvion laatiminen alkoi lähtötietoihin ja lähdeaineistoon tutustumisella, omistajan haastattelulla sekä suunnitelmiin ja piirustuksiin perehtymällä. Tämän pohjalta tehtiin kuntoarvion suunnittelu, jossa pohdittiin kiinteistötarkastuksessa huomioitavia asioita. Kiinteistötarkastuksessa tutkittiin sisätilat, ulkoalueet, julkisivut, sadevesijärjestelmät ja yläpohja päädyn tarkastusluukusta sekä yhdestä kohdasta räystäään alta. Sisätiloissa tehtiin aistinvaraisten havaintojen lisäksi pintakosteusmittauksia. Lumitilanne haittasi jonkun verran kuntoarvion toteutusta. Esimerkiksi vesikaton pinnoitteen ja läpivientien kuntoa ei pystytty tarpeeksi hyvin arvioimaan. Kiinteistötarkastus toteutettiin 4.2.2021.

Kiinteistötarkastuksen jälkeen aloitettiin tekemään kuntoarvioraporttia (liite 1). Havainnot kirjattiin raporttiin ja kuvien lisäksi raporttiin liitettiin havainnollistavia piirroksia kohteesta, jotta raportista saataisiin selkeämpi. Piirrokset eivät täysin vastaa rakennuksen alkuperäisiä piirustuksia, koska niissä huomioitiin myös tehdyt havainnot sekä omistajalta saadut tiedot. Havaintojen pohjalta kiinteistölle tehtiin toimenpide-ehdotukset. Toimenpide-ehdotusten pohjalta tehtiin PTS-suunnitelma eli kunnossapitosuunnitelma kymmenelle vuodelle. PTS-

suunnitelmaan liitettiin arviot kunnossapitotoimista syntyvistä kustannuksista. Kustannukset on laskettu kustannusarviossa (liite 2).

Kuntoarvioraportin valmistumisen jälkeen kohteeseen tehtiin toinen kiinteistötarkastus, jossa keskityttiin energiatehokkuuteen. Toisessa kiinteistötarkastuksessa tehtiin myös yksittäisiä lisätarkastuksia, joiden tarkoituksena oli mm. tarkastaa vesikaton pinta ja läpiviennit, mutta lumitilanne ei edelleenkään sitä sallinut. Toisen kiinteistötarkastuksen päivämäärä oli 22.3.2021 ja sen pohjalta tehtiin energiatehokkuustarkastelu osaksi kuntoarviota (liite 3).

5.3 Yhteenveto havainnoista

Kohteesta tehtiin useita havaintoja, jotka ovat hyvin tyypillisiä tämän ikäisille pientaloille. Tärkeimmät havainnot kohteesta on alapohjan kaksoisbetonilaattarakenne, valesokkelirakenne, maanvaraisen betonilaatan päältä tehdyt väliseinät ja heikosti tuulettuva ulkoseinä. Märkätiloissa havaittiin olevan useita puutteita mm. lattian pintamateriaalin osalta. Rakennuksessa on havaintojen perusteella myös toimimaton salaojajärjestelmä ja tiivistetystä hiekasta tehty salaojätäyttö.

Vesikattomateriaalina rakennuksessa on käytetty sinkittyä ja maalattua saumakatetta. Pinnoitteen ja läpivientien kuntoa ei pystytty arvioimaan lumitilanteen vuoksi. Rakennuksen sisätiloissa ei havaittu olevan sisäilmaongelmia eikä merkkejä vesivuodoista. Lattiamateriaalina on käytetty rakennusaikaista lattiamattoa, joka on todennäköisesti asbestipitoista PVC-joustovinyylimattoa. Matto on useista kohdista vaurioitunut, mistä saattaa aiheutua haitallisten asbestikuidujen pääsyä sisäilmaan. Sisätiloissa tehdyissä pintakosteusmittauksissa ei havaittu merkittäviä kosteusarvoja myöskään märkätiloista. Pesuhuone ja löylyhuone ovat vähällä käytöllä, minkä takia ne todennäköisesti ovat kuivuneet hyvin. Rakennuksessa havaittiin myös muita huomionarvoisia asioita. Havainnot on eritelty kuntoarvioraportin (liite 1) luvussa 3.

5.4 Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista ja kuntoluokista

Toimenpide-ehdotusten ja kuntoluokkien laatimisessa hyödynnettiin ohjekortteja RT 18-10922 sekä RT 103098. Ohjekorteista ensimmäinen käsittelee rakenneosien ja rakenteiden teknisiä käyttöikä ja kunnossapitajaksoja. Jälkimmäisessä käsitellään kuntoluokkien määräytymistä. Kuntoluokka on kuntoarvion pohjalta annettava luokka, jolla arvioidaan tarkasteltavan kohteen kuntoa ja korjaustarpeen kiireellisyyttä yleensä asteikolla 1 – 5 (RT 103098 2019, 1). Kuntoarviossa määritellyt kuntoluokat kohderakennukselle on esitetty taulukossa 1.

TAULUKKO 1. Kuntoluokat. Kohderakennukselle määritellyt kuntoluokat taulukoituna.

Rakenneosa	Kuntoluokka	Huomioitavaa
Sadevesijärjestelmät	3	
Salaojat	1	Puutteellinen salaojitus, uusimistarve
Perustukset	2	Korjaustarpeita, valesokkeli
Alapohja	2	Lisätutkimustarpeita, korjaustarve lämmitys- ja vesiputkien osalta
Yläpohja	2	
Ulkoseinät	2	Lisätutkimustarve, korjaustarve kevyelle huoltokorjaukselle
Ikkunat	2	Korjaustarve kevyelle huoltokorjaukselle, uusimistarve kymmenen vuoden kuluessa
Ovet	3	
Vesikatto	3	
Väliseinät	3	Lisätutkimustarve
Märkätilat	2	Peruskorjaustarve
Kiinteistö yleisesti	2,5	Lisätutkimustarpeita ja korjaustarpeita, kuitenkin ikäisekseen suhteellisen hyvässä kunnossa

Kiinteistössä todettiin olevan salaojituksen uusimistarve. Salaojien uusimisen yhteydessä annettiin suositukseksi tehdä perustuksiin korjauksia esimerkiksi raudotteiden korroosiovaurioiden osalta. Perustuksiin annettiin suositus tehdä myös oikeaoppinen vedeneristys. Salaojituksen uusimisen yhteydessä suositeltiin myös uusia routaeristeet ja muotoilla maanpinta rakennuksesta poispäin viettäväksi. Lisäksi rakennuksessa on tarvetta märkätilojen peruskorjaukselle erityisesti pesuhuoneen ja löylyhuoneen osalta.

Tarpeita kuntotutkimuksille todettiin olevan ulkoseinissä erityisesti ulkoseinien alaosassa, väliseinien alaosassa, alapohjassa ja LVIS-järjestelmissä. Lisäksi rakennukseen suositeltiin toteutettavaksi haitta-ainekartoitus ja pienempiä rakennevauksia esimerkiksi höyrynsulkumuovien kunnan arvioinnin vuoksi. Toimenpide-ehdotukset ja kuntoluokat on eritelty liitteen 1 luvussa 4. Luku 4.10 sisältää kiinteistölle laaditun PTS-suunnitelman, joka sisältää arviot merkittävämpien kunnossapitotoimien kustannuksista. Kustannukset PTS-suunnitelmaan on laskettu kustannusarviossa (liite 2).

5.5 Energiatehokkuustarkastelu

Rakennukselle tehtiin erillinen tarkastelu energiatehokkuudelle. Energiatehokkuustarkastelu on osa opinnäytetyön kuntoarviota. E-luvun laskenta tehtiin laskentapalvelut.fi -osoitteessa rakennuksen lähtötietojen pohjalta. Energiatehokkuustarkastelussa (liite 3) on määritelty mm. rakenteiden lämmönläpäisykertoimet ja vaadittavat lähtötiedot energiatehokkuuslaskelmien toteuttamiseksi. Liitteessä 3 on myös energiatodistus, joka ei ole lainvoimainen.

Energiatodistuksessa rakennus sai energialuokan E. Tarkastelussa annettiin myös toimenpide-ehdotuksia energiatehokkuuden parantamiseksi. Näitä ovat esimerkiksi ilmalämpöpumpun hankkiminen ja kaukolämmön piiriin liittyminen.

5.6 Luotettavuus ja epävarmuustekijät

Kuntoarvio on nimensä mukaisesti yleensä aistinvarainen arvio, joten rakenteen tai rakennuksen todellisen kunnan saa yleensä selville vain rakenteita avaamalla. Opinnäytetyön kuntoarviossa suositeltiin toteutettavaksi useita lisätutkimuksia, joissa avattaisiin rakenteita ja suoritettaisiin erilaisia näytteiden ottoja. Näin voitaisiin saada varmuus kohderakennuksen rakenneosien todellisesta kunnosta. Rakenteiden sisällä saattaa olla laajojakin vaurioita, vaikka niitä ei päällepäin havaittaisi.

Lähtötietoina kuntoarviossa on käytetty hyvin paljon uudisrakennusvaiheeseen tehtyjä suunnitelmia, piirustuksia ja määräluetteloita. On kuitenkin mahdollista, että laadituista suunnitelmista on poikettu rakennusaikana, eikä todellinen rakenne vastaa kaikilta osin suunnitelmissa ja piirustuksissa olevaa rakennetta. Esimerkiksi ulkoseiniin ja yläpohjaan on piirustuksissa merkitty höyrynsulkumuovit, mutta ei kuitenkaan ole täysin varmaa, onko niitä todellisuudessa asennettu. Mikäli rakenteissa on höyrynsulkumuovit, niiden materiaalin laadusta ja asennustavasta ei ole varmuutta. Yläpohjan ja ulkoseiniä höyrynsulkumuovien pitää luoda ehdottoman tiivis kokonaisuus, jotta se toimisi oikein. Kuten luvussa 4.4 mainitaan, puutteelliset höyrynsulut ovat 1970-luvun rakennuksissa enemmän sääntö kuin poikkeus. Kuntoarviota laatiessa ei voida tietää höyrynsukujen tilaa rakenteita avaamatta.

Sisätiloissa tehtiin aistinvaraisten havaintojen lisäksi mittauksia pintakosteuden osoittimella. Pintakosteuden osoittimella ei saada varmuutta rakenteen kosteudesta. Mittaustiedot perustuvat rakenteen mittauskohdan sen hetkiseen kosteuteen. Osoittimessa saattaa myös olla laitekohtaisia vikoja tai tulosten vaihteluita.

On mahdollista, että toimenpide-ehdotuksissa ja PTS-suunnitelmassa esitetyt kunnossapitotoimenpiteet saattavat olla joko liian kevyitä tai liian raskaita riippuen rakenteiden todellisesta kunnosta. Myös kustannusten määrä saattaa täten poiketa arvioidusta. Kustannusarvion luotettavuuteen vaikuttaa myös korjausrakentamisen kustannusten todellinen vuosikehitys. Tätä kehitystä on kustannusarviossa pyritty arvioimaan käyttämällä tilastokeskuksen rakennuskustannusindeksiin perustuvaa kerrointa, jossa kustannusten arvioidaan nousevan

1,1 % vuodessa. Kustannusarvion luotettavuuteen vaikuttaa myös paikallinen hintatason vaihtelu. Tämän kokoluokan kunnossapitotoimenpiteissä kustannusarvion luotettavuuteen liittyvät taloudelliset riskit ovat kuitenkin suhteellisen pienet.

Energiatehokkuustarkastelun epävarmuustekijät liittyvät suurimmalta osin toteutuneeseen energiankulutukseen, joka vaihtelee käyttäjittäin. Myös esimerkiksi rakenteiden kylmäsiltojen todellista vaikutusta energiatehokkuuteen on vaikea arvioida.

6 POHDINTA

Kuntoarvion kohteessa havaittiin olevan monia ongelmallisia rakenteita ja korjaustarpeita, mutta ikäisekseen se on suhteellisen hyvässä kunnossa. Kohteen todellisesta kunnosta ei kuitenkaan ole täyttä varmuutta, koska todellisen kunnan varmistamiseksi tarvitaan rakenneavauksia. Kohteen kaltaisia omakotitaloja on hyvin paljon Suomen rakennuskannassa, joten rakennus ei ole lainkaan poikkeuksellinen.

Opinnäytetyön tavoitteena on perehdyttää tekijä 1970-luvun pientalorakentamisen aihealueeseen ja kuntoarvion toteuttamiseen. Opinnäytetyön tekeminen perehdytti laajasti 1970-luvun pientalorakentamiseen ja aikakauden tyypillisiin riskirakenteisiin. Opinnäytetyön kuntoarvio on ensimmäinen kuntoarvio, jonka tekijä on tehnyt itsenäisesti. Sen tekeminen antoi paljon lisäoppia kuntoarvion toteutuksesta ja PTS-suunnitelman laatimisesta.

Opinnäytetyön kuntoarvion tarkoituksena on antaa rakennuksen omistajille laaja käsitys rakennuksen kunnosta, riskirakenteista ja korjaustarpeista. Kuntoarviossa vaaditaan paljon lisätutkimuksia, jotta saataisiin tarpeeksi laaja kuva rakennuksen kunnosta. Kuitenkin opinnäytetyön kuntoarvio antaa niin laajan kuvan kuin tämän kaltaisella aistinvaraisella arviolla on käytännössä mahdollista. Epäluotettavuutta kuntoarvioon tuo mm. pintakosteuden osoittimen mahdolliset virheelliset arvot ja lisätutkimustarpeet.

Työ onnistui lähestulkoon niin hyvin, kuin lähtökohtien puitteissa oli mahdollista ja työlle asetetut tavoitteet täyttyivät. Rakennus on jopa paremmassa kunnossa, kuin alun perin ajateltiin, mutta siinä on tarpeita lisätutkimuksille.

LÄHTEET

Lintukangas. Riskirakenne on vaurioherkkä rakenne. Luettu 26.3.2021.

<https://www.kuntotarkastus.info/kuntotarkastustieto/vaurioherkka-rakenne/>

Raksystems Group. 2017. Riskirakenne. Luettu 26.3.2021.

<https://www.raksystems.fi/sanasto/riskirakenne/>

Taiarol Oy. 2021. Riskirakenteet. Luettu 27.3.2021.

<https://taiarol.fi/rakennusfysiikka-ja-ilmanvaihto/riskirakenteet/>

Myyryläinen, L. 2019. Rakennusten elinkaari, energia ja kunto. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Rakennustietosäätiö & LVI-Keskusliitto ry. 2007. KH 90-00394 Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä. suoritusohje. Ohjetiedosto.

Rakennustietosäätiö RTS sr. 2019. RT 103098 Kiinteistön kuntoarvio. Kuntoluokan määräytyminen. Ohjekortti.

Rakennustietosäätiö RTS sr. 2019. RT 103003 Kiinteistön kuntoarvio. Kuntoarvioijan ohje. Ohjekortti.

FISE. Rakennuksen kuntoarvioija (PKA). Luettu 24.3.2021.

<https://fise.fi/patevyysspalvelu/hae-patevyytta/energia-ja-kuntoasiantuntijat/rakennuksen-kuntoarvioija-pka/>

Rakennustietosäätiö RTS sr. 2019. RT 103002 Kiinteistön kuntoarvio. Tilaajan ohje. Ohjekortti.

Raksystems Group. Talotohtori. 2019. 1960-luvun pientaloille ominaiset rakenneratkaisut. Luettu 28.2.2021.

<https://www.raksystems.fi/talotohtori/1960-luvun-pientaloille-ominaiset-rakeneratkaisut/>

Raksystems Group. Talotohtori. 2019. 1970-luvun pientalot ja niille ominaiset rakenneratkaisut. Luettu 28.2.2021.

<https://www.raksystems.fi/talotohtori/1970-luvun-pientalot-ja-niille-ominaiset-rakeneratkaisut/>

Kustannusosakeyhtiö Otava. 1976. Mitä Missä Milloin 1977. Helsinki.

Mölsä, S. 2016. Näin Suomi homehtui – Hyvä rakentamistapa sai aikaan pahaa jälkeä. Rakennuslehti. Luettu 20.3.2021.

<https://www.rakennuslehti.fi/2016/06/nain-suomi-homehtui-hyva-rakentamistapa-sai-aikaan-pahaa-jalkea/>

Kivinen, P. & Korkala, A. 2018. Valesokkeli kuntoon kengittämällä – ongelmatalo sai remontilla kuivat jalat. Meillä kotona. Luettu 28.2.2021.

<https://www.meillakotona.fi/artikkelit/valesokkeli-kuntoon-kengittamalla-ongelmatalo-sai-remontilla-kuivat-jalat>

Helsingin, Espoon ja Vantaan terveelliset tilat, Sisäilmayhdistys ry. 2008. Maanvastainen betonilaatta. Luettu 28.2.2021. <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kunnossapito-ja-korjaaminen/Maanvastaiset-rakenteet/Maanvastainen-betonilaatta>

Raksystems Group. Talotohtori. 2019. Kaksoisbetonilaattarakenne on riskirakenne. Luettu 24.3.2021. <https://www.raksystems.fi/talotohtori/kaksoisbetonilaattarakenne-on-riskirakenne/>

Hengitysliitto & TaloPeli – Visual computing Oy. 1970-luvun talo / ongelmakohdat. Luettu 28.2.2021. <https://hometalkoot.fi/omakotitalo>

Rakennus-, LVI- ja kiinteistöalan henkilöpatentit FISE Oy. 2016. RVP-S-RF-62 Valesokkelirakenne. Virhekortti. Luettu 26.3.2021. <https://fise.fi/virhekortti/valesokkelirakenne/>

Kärki, J & Öhman, H. 2007. Homevaurioiden korjausopas. 2. painos. Kuopio: Kuopion yliopisto.

Helsingin, Espoon ja Vantaan terveelliset tilat, Sisäilmayhdistys ry. 2008. Rankarakenteiset ulkoseinät. Luettu 28.2.2021. <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kunnossapito-ja-korjaaminen/Ulkoseinat/Rankarakenteiset-ulkoseinat>

Rakennustietosäätiö. 1996. RT 82-10608 Muuratut julkisivut. Korjausrakentaminen. Ohjetiedosto.

Mehtonen, N. 2019. Riskirakenne: lattiapinnan alapuolelta lähtevä puurunkoinen väliseinä. Luettu 29.3.2021. <https://www.investigo.fi/riskirakenne-lattiapinnan-alapuolelta-lahteva-puurunkoinen-valiseina/>

Helsingin, Espoon ja Vantaan terveelliset tilat, Sisäilmayhdistys ry. 2008. Väli-pohja- ja väliseinärakenteet. Luettu 29.3.2021. <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kosteusvauriot/Kosteusvaurioituminen/Valipohja-ja-valiseinarakenteet>

Rakennus-, LVI- ja kiinteistöalan henkilöpatentit FISE Oy. 2018. RVP-S/T-RF-75 Yläpohjan höyrynsulun epätiiviyys. Virhekortti. Luettu 27.3.2021. <https://fise.fi/virhekortti/ylapohjan-hoyrynsulun-epatiiviyys/>

Rakennusalan tutkimuskeskus Oy. 1992. Rakennusvirheet pientaloissa. Espoo: Rakennusalan kustantajat RAK.

Rakennustietosäätiö. 2000. RT 41-10726 Puuikkunat. Korjausrakentaminen. Ohjetiedosto.

Rakennustietosäätiö RTS sr. 2020. RT 103241 Puu- ja puualumiini-ikkunat. Ominaisuudet ja laatuvaatimukset, asennus, huolto ja kunnossapito. Ohjekortti.

Rakennustietosäätiö RTS. 2012. RT 42-11058 Puuovet. Ohjeet.

Komulainen, J. Huttunen, J. & Säntti, J. 2011. Haitalliset aineet rakennuksissa ja niiden hallinta. Rakennustietosäätiö RTS, Rakennustieto Oy & Rakennusmestarit ja insinöörit AMK RKL ry.

Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 25.6.2015/798

Asbestikartoitus. 2021. Asbesti – Käyttötarkoitukset ja poistaminen. Luettu 26.3.2021. <https://asbestikartoitus.info/asbesti/>

Rakennustietosäätiö RTS. 2016. RT 18-11245. Haitta-ainetutkimus. Rakennustuotteet ja rakenteet. Ohjeet.

LIITTEET

Liite 1. Kuntoarvioraportti

Kuntoarvioraportti

Omakotitalo 1977

Teemu Harjamäki

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	3
2	TIETOA KOHTEESTA JA KUNTOARVIOSTA	4
	2.1 Yleistä tietoa 1970-luvun pientaloista	4
	2.2 Yleistä tietoa kuntoarviosta	4
	2.3 Kuntoarvion kohde	5
	2.3.1 Lähtötiedot.....	6
	2.4 Kuntoarvion toteutus	7
3	HAVAINNOT	8
	3.1 Alapohja	8
	3.2 Ulkoseinät	9
	3.3 Perustukset ja salaojat	12
	3.4 Yläpohja ja vesikatto	14
	3.5 Sadevesijärjestelmät ja maanpinta.....	16
	3.6 Ovet ja ikkunat	17
	3.7 Sisätilat	18
	3.7.1 Märkätilat.....	20
	3.8 Muut havainnot.....	23
	3.8.1 Haitta-aineet	24
	3.8.2 Energiatehokkuus.....	24
	3.9 Yhteenveto havainnoista	24
4	KUNTOLUOKAT JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	26
	4.1 Alapohja	26
	4.2 Ulkoseinät	27
	4.3 Perustukset ja salaojat	27
	4.4 Yläpohja ja vesikatto	28
	4.5 Sadevesijärjestelmät	29
	4.6 Ovet ja ikkunat	29
	4.7 Sisätilat	29
	4.7.1 Märkätilat.....	30
	4.8 Muut toimenpide-ehdotukset.....	30
	4.9 Yhteenveto kuntoluokista	31
	4.10 PTS-suunnitelma	32
5	TIIVISTELMÄ.....	33
	LÄHTEET.....	34

1 JOHDANTO

Kuntoarvion kohteena on vuonna 1977 rakennettu yksikerroksinen pientalo, johon ei ole tehty merkittäviä korjaustoimenpiteitä. Kuntoarviossa tehdään havainnot pääasiassa aistinvaraisesti rakenteita rikkomatta sekä tutkimalla rakennuksen piirustuksia, suunnitelmia ja muita asiakirjoja. Kuntoarviossa tehdään myös pintakosteusmittauksia sisätiloissa. Kuntoarvion tavoite on tuottaa realistista tietoa rakennuksen kunnosta ja korjaustarpeista kiinteistön omistajalle. Kuntoarvion tekijälle tavoite on saada oppia kuntoarvion tekemisestä.

Kuntoarvioraportin toisessa luvussa kerrotaan pohjatietoa 1970-luvun pientaloihin sekä kuntoarvioon liittyen. Lisäksi toinen luku sisältää kohteena olevaan rakennukseen liittyviä perustietoja sekä tietoa kuntoarvion toteutustavasta. Kolmannessa luvussa kerrotaan tehdyt havainnot. Neljäs luku sisältää kuntoluokat ja toimenpide-ehdotukset, jotka on tehty havaintojen pohjalta. Kuntoarvio sisältää liitteinä kustannusarvion ja energiatehokkuustarkastelun.

Kuntoarvioraportin havainnollistavat piirrokset on tehty AutoCAD 2017- ohjelmalla. Pintakosteusmittauksissa käytetty pintakosteusosoitin on malliltaan Magpro tools kosteusmittari.

2 TIETOA KOHTEESTA JA KUNTOARVIOSTA

2.1 Yleistä tietoa 1970-luvun pientaloista

1970-luku oli Suomessa rakentamisen nousukautta, jolloin rakennettiin paljon pientaloja. 1970-luvun alkupuolella rakennettiin tyypillisesti isoja tiilimuurattuja omakotitaloja, joissa oli suuret ikkunat ja usein myös kylmiöitä ja uima-altaita. Vuonna 1973 puhkesi öljykriisi, joka vaikutti paljon pientalorakentamiseen. Vuoden 1976 Suomen rakentamismääräyskokoelmassa asetettiin tiukempia vaatimuksia rakennusten energiatehokkuudelle. Monet 1970-luvun rakennusten ratkaisut tavoittelivatkin parempaa energiatehokkuutta. (1970-luvun pientalot ja niille... 2019)

1970-luvun pientalot sisältävät paljon vaurioalttiita rakenteita eli riskirakenteita. Vuosikymmenen pientalot yhdistetäänkin usein riskirakenteisiin. Tyypillisiä vaurioalttiita rakenteita vuosikymmenen pientaloille ovat esimerkiksi tasakattoratkaisut, valesokkeli, alapohjan kaksoisbetonilaattarakenteet, puutteet höyrynsuulussa, puutteelliset salaojitukset ja kapillaarikatkot, vedeneristeiden puuttuminen märkätiloista, puutteelliset vesikaton vedenohjaukset sekä aluskatteiden puuttuminen. (1970-luvun pientalot ja niille... 2019)

2.2 Yleistä tietoa kuntoarviosta

Kuntoarvio on selvitys, jossa rakennuksen kuntoa arvioidaan pääasiallisesti aistinvaraisesti rakenteita rikkomatta. Kuntoarvion tavoitteena on arvioida kiinteistön nykytila ja korjaustarpeet sekä hankkia kunnossapitosuunnitteluun tarvittavat lähtötiedot. Yleensä kuntoarvion toteuttaa työryhmä, joka koostuu rakennus-, LVIA- sekä sähköasiantuntijoista. Kuntoarvioijalla pitää olla tehtävän vaativuuden ja laadun edellyttämää pätevyys koulutuksen, kokemuksen ja ammattitaidon osa-alueilta. Kuntoarvioija käyttää apunaan erilaisia mittavälineitä riippuen kohteesta. (RT 103003 2019)

Kuntoarviossa huomioidaan kiinteistön kunnan ja korjaustarpeiden kannalta keskeiset osa-alueet sekä arvioidaan vaurioiden etenemistä. Kuntoarviossa tarkastelun kohteena ovat kiinteistön rakennustekniikka, LVIA- järjestelmät, sähkö- ja tietotekniset järjestelmät, tilat ml. tekniset tilat, ulkoalueiden rakenteet ja varusteet, energiatalous sekä terveyteen ja turvallisuuteen kohdistuvat riskit. Kuntoarviossa voidaan arvioida myös kiinteistön toiminnallisuutta, viihtyisyyttä, muunneltavuutta ja esteettömyyttä, mikäli tämän nähdään olevan tarpeellista. (RT 103003 2019)

2.3 Kuntoarvion kohde

Kuntoarvio toteutetaan vuonna 1977 rakennetulle tiiliverhoillulle puurakenteiselle pientalolle, joka on ollut asuinkäytössä samalla omistajalla valmistumishetkestä kuntoarvion toteutukseen asti. Rakennus on yksikerroksinen ja rakennustavaltaan se vastaa hyvin pitkälti perinteistä 1970-luvun omakotitaloa. Kohteeseen ei ole tehty merkittäviä korjauksia sen elinkaaren aikana.



KUVA 1. Kuntoarvion kohde.

2.3.1 Lähtötiedot

Rakennusvuosi: 1977

Rakennus on puurunkoinen

Huoneistoala: 119 m²

kerrosala: 170 m²

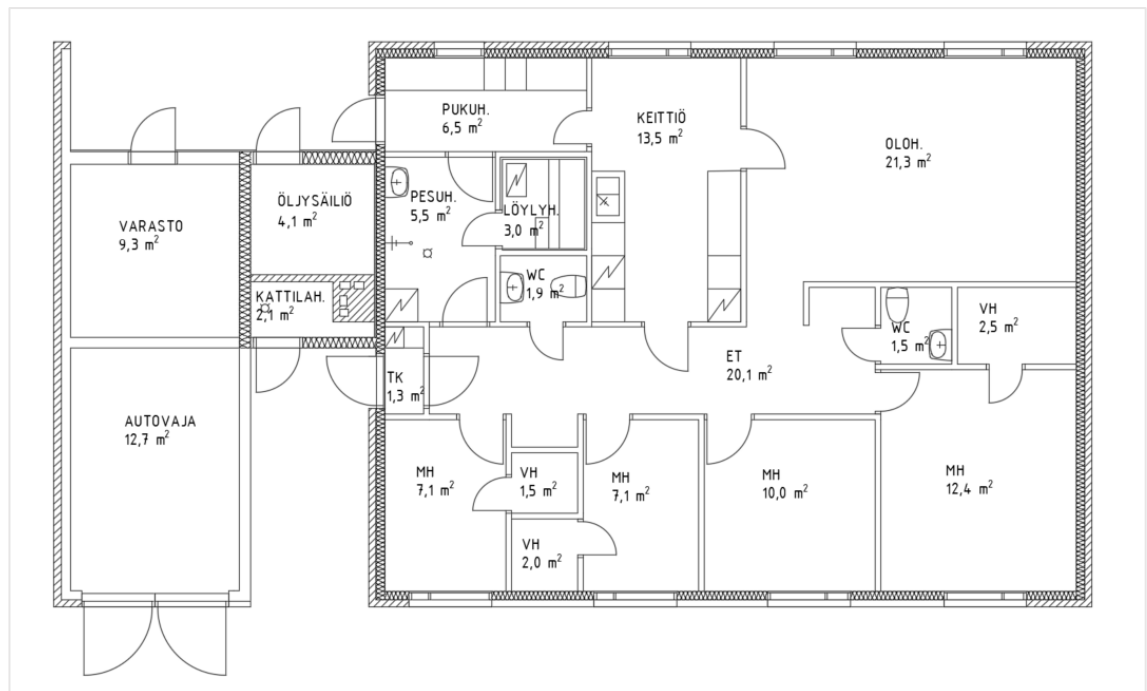
Tilavuus: 515 m³

Ikkunapinta-ala: 14,1 m²

Lämmitystapa: Keskuslämmitys (puu/öljy)

Ilmanvaihto: Painovoimainen, rakennuksessa liesituuletin

Rännikaivot ja sadevesiputket uusittu 2017.



KUVIO 1. Pohjapiirros kohteesta.

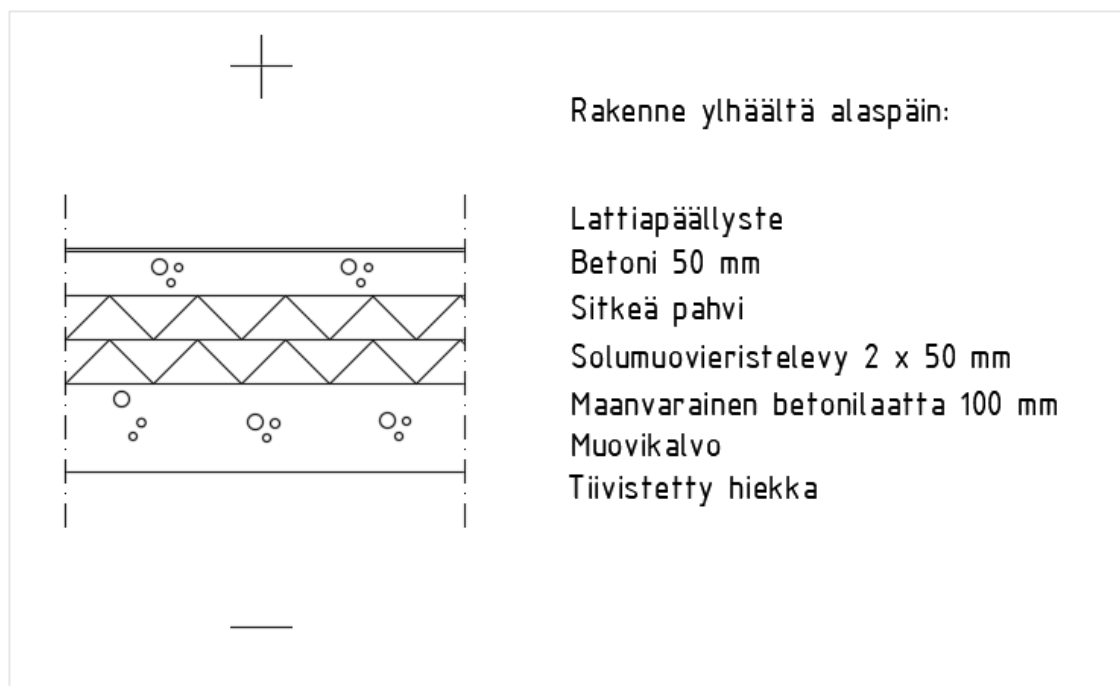
2.4 Kuntoarvion toteutus

Opinnäytetyössä tehtävässä kuntoarviossa keskitytään pääosin rakennustekniikkaan. LVI- ja sähkötekniikan aihealueeseen kuuluvat asiat rajataan pääosin kuntoarvion ulkopuolelle. Havainnot ja johtopäätökset tehdään pääasiallisesti rakenteita rikkomatta. Havainnoissa hyödynnetään kohteen rakennusaikaisia asiakirjoja, suunnitelmia ja piirustuksia sekä kiinteistön omistajan tietoja. Kohteella tehdään myös pintakosteusmittauksia. Kuntoarvion toteutuksessa hyödynnetään ohjekortteja KH 90-00394, RT 103003 ja RT 103098 (kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä, suoritusohje ja asuinkiinteistön kuntoarvio, kuntoarvioijan ohje sekä kiinteistön kuntoarvio, kuntoluokan määräytyminen). Kuntoarvion kiinteistökatselmuksen toteutuspäivämäärä oli 4.2.2021.

3 HAVAINNOT

3.1 Alapohja

Tarkasteltavan rakennuksen alapohjan rakenne on esitetty kuviossa 1. Alapohja on maanvarainen ja se sisältää ns. kaksoisbetonilaattarakenteen, jossa lämmöneriste on maanvaraisen betonilaatan päällä ja lämmöneristeen päällä on pintabetonivalu. Lämmöneristeenä alapohjassa on käytetty polystyreenilevyä.



KUVIO 2. Alapohjan rakenne. Havainnollistava piirros rakennuksen alapohjarakenteesta.

Havainnot:

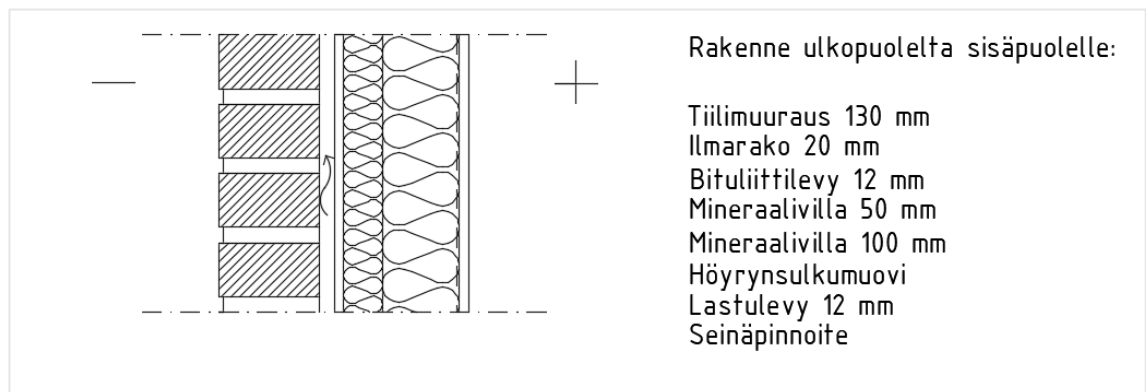
- Kaksoisbetonilaattarakenne
- Lämpö- ja vesiputket kulkevat alapohjan eristetilassa. Tämä on ongelmallista mahdollisten putkivuotojen ja putkiin tiivistyneen veden vuoksi. Vesi saattaa aiheuttaa rakenteessa kosteusvaurion, jonka huomaamiseen voi kulua todella kauan.
- Alapohjan alapuolella on muovikalvo.
- Kapillaarikatkona on käytetty tiivistettyä hiekkaa, joka ei täysin estä veden kapillaarista nousua.

- Rakenteessa on käytetty pahvia, joka on riskialtis materiaali mikrobivaurioille.

Maanvaraisen betonilaatan alle on asennettu muovikalvo, joka pienentää veden kapillaarisen nousun aiheuttamaa kosteusvaurioiden riskiä. Muovikalvon haittapuolena on, että se estää rakennekosteuden poistumisen rakenteesta alakautta. Kohteen alapohjarakenteessa on kosteutta läpäisemätön lattiapintamateriaali, joka on saattanut haitata kosteuden poistumista yläkautta. Rakennusajasta on kuitenkin niin paljon aikaa, että rakennekosteutta ei enää ole jäljellä. Pintakosteusmittaukset sekä rakennuksen sisäpuoliset havainnot lattiapinnan osalta on esitetty luvussa 3.6.

3.2 Ulkoseinät

Rakennuksen ulkoseinä vastaa kuviossa 3 esitettyä rakennetta. Ulkoseinä on rakenteeltaan puurunkoinen ja siinä on tiiliverhoilun lisäksi myös puuverhoiltuja osia esimerkiksi ikkunoiden yläpuoliset alueet.



KUVIO 3. Ulkoseinärakenne. Havainnollistava piirros rakennuksen tiilimuuratun osan rakenteesta.

Havainnot:

- Ulkoseinässä tiilimuurauksen alaosassa ei ole tuuletusaukkoja. (ulkoseinä on heikosti tuulettuva) Riskinä on, että tiivistynyt kosteus ei pääse poistumaan tuuletusraosta.

- Sisäpintaan on asennettu höyrynsulku, mutta ei ole varmuutta onko höyrynsulku asennettu oikein tai onko siinä vuotoja. Materiaalin kestävydestä tai kunnosta ei myöskään ole varmuutta.
- Tiilimuuraus on päällisin puolin kohtuullisen ehjä, pieniä halkeamia (kuva 2) ja vähäisiä yksittäisiä vaurioita (kuva 3) on havaittavissa.
- Eteläisellä julkisivulla kasvaa köynnösmäistä kasvillisuutta (kuva 4). Kasvillisuus lisää ulkoseinän kosteusrasitusta.
- Julkisivun puuosien maali on paikoin kulunut läntisellä ja pohjoisella julkisivuilla, mutta ovat muuten ehjiä eikä lahoamisen aiheuttamia vaurioita ole havaittavissa.
- Puuosat ovat pääosin hyvässä kunnossa, mutta autotallin oven lähellä olevien paneelien maali on alaosista paikoin kulunut (kuva 16).
- Ulkoseinärakenne on ongelmallinen, koska rakennuksessa on valesokkelirakenne (luku 3.3). Valesokkelirakenteen yhteydessä ulkoseinän kosteus saattaa valua alas, mutta ei pääse poistumaan. Tällaisessa tilanteessa alas valuva vesi saattaa aiheuttaa kosteusvaurioita.



KUVA 2. Halkeama tiilimuurauksessa. Halkeama on mahdollisesti aiheutunut painumisesta.



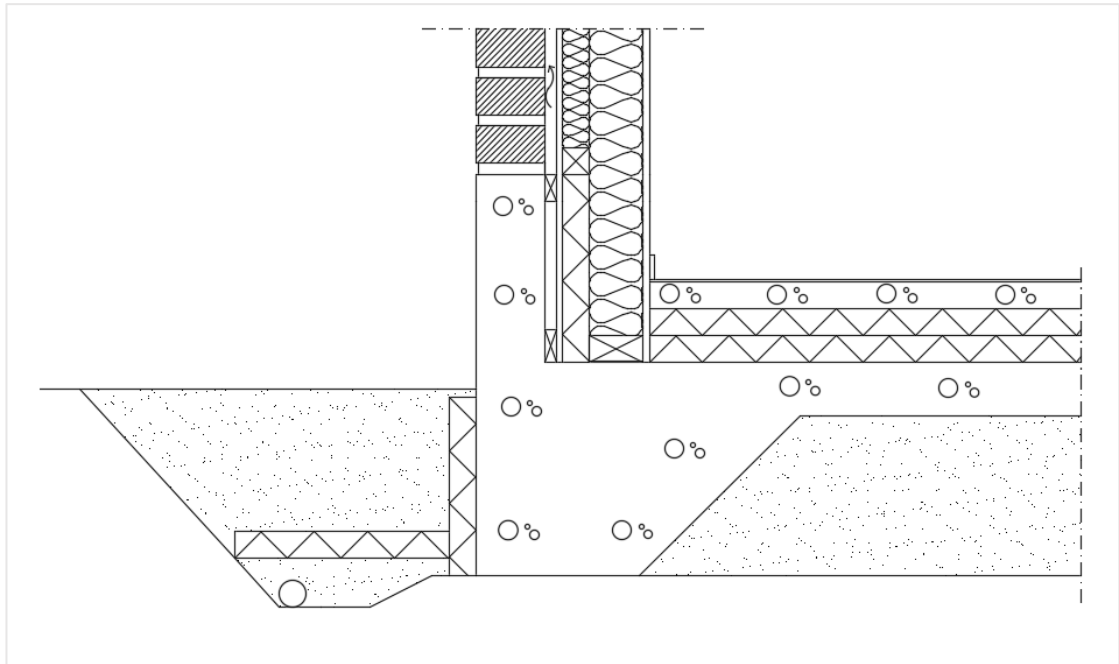
KUVA 3. Pieni vaurio tiilimuurauksessa.



KUVA 4. Köynnösmäistä kasvillisuutta itäisellä julkisivulla.

3.3 Perustukset ja salaojat

Perustusten rakenne on esitetty kuviossa 4.



KUVIO 4. Perustusten rakenne.

Havainnot:

- Valesokkelirakenne, jossa seinärakenne lähtee hyvin läheltä maanpinnan tasoa. Riskinä rakenteessa on veden kapillaarisen nousun aiheuttamat vauriot, jotka saattavat aiheuttaa mikrobivaurioita tai jopa alaohjauspuun ja runkorakenteiden lahoamisvaurioita.
- Alaohjauspuun ja sokkelin välissä on bitumihuopa suojaamassa alaohjauspuuta kosteudelta, asennustavasta ei ole varmuutta.
- Salaojatäyttönä on käytetty tiivistettyä hiekkaa, joka ei estä täysin veden kapillaarista nousua.
- Toimimaton salaojitus
- Routaeristys saattaa olla ajan kuluessa hapertunut.
- Perusmuurista puuttuu vedeneristys.
- Sokkelin eristeet ovat paikoin näkyvissä (kuva 5).
- Betonin raudoitteissa on havaittavissa korroosiovaurioita (kuva 6). Raudoitteiden suojapeitteen paksuus on paikoin todella ohut.
- Autotallin oven vieressä on havaittavissa vähäistä pakkasrapautumista.

- Rakennuksen läntisessä kulmassa on pienehkö halkeama perustuksissa ja tiilimuurauksessa (kuva 7). Halkeama johtuu mahdollisesti rakennuksen painumisesta.



KUVA 5. Sokkelin eristeet ovat paikoin näkyvissä.



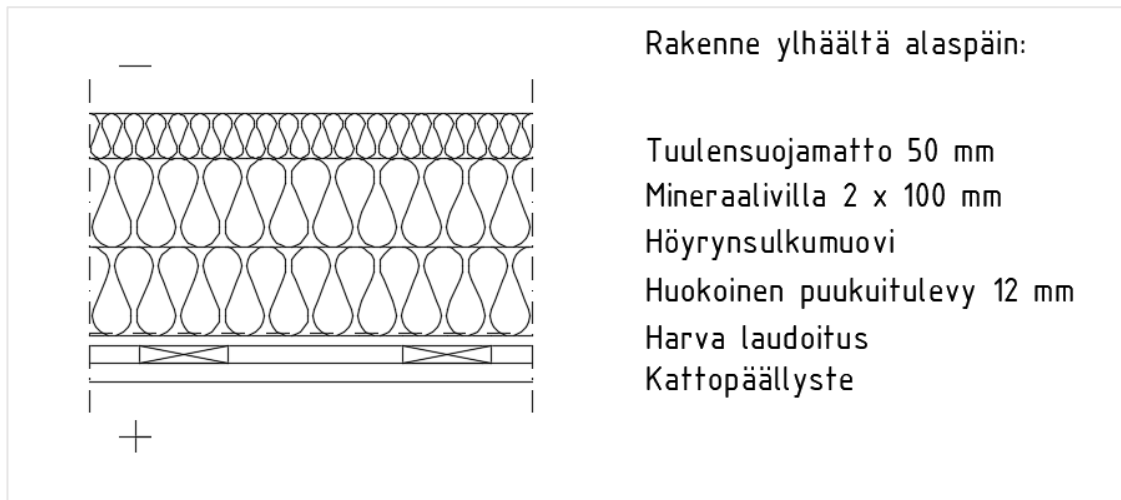
KUVA 6. Betoniraidoitteiden korroosion aiheuttamaa betonin lohkeilua.



KUVA 7. Halkeama perustuksissa. Halkeama johtuu todennäköisesti painumasta.

3.4 Yläpohja ja vesikatto

Yläpohjan rakenne on esitetty kuviossa 4. Vesikatteen rakennuksessa on sinkitty ja maalattu saumapeltikate. Peltikatteen alla on harva laudoitus. Yläpohjassa tuulensuojana on käytetty 50 mm:n tuulensuojamattoa, jonka alla lämmöneristeenä on 200 millimetriä mineraalivillaa. Kattokaltevuus on 1:8. Yläpohjan silmämääräinen arvioiminen on vaikeaa pienen tarkastusaukon vuoksi. Vesikatteen pinnoitteen ja läpivientien kuntoa vesikaton päältä ei pystytä tarpeeksi hyvin arvioimaan tarkastushetken lumitilanteen vuoksi.



KUVIO 5. Yläpohjan rakenne.

Havainnot:

- Vesikattoon ei ole asennettu aluskatetta. Jos vesikate vuotaa, saattaa yläpohjaan muodostua kosteusvaurio. Myös vesikatteeseen mahdollisesti tiivistyvä vesi saattaa aiheuttaa kosteusongelmia. Saumattu peltikate on kuitenkin hyvin varmatoiminen, eikä aluskatteen puuttuminen ole yhtä riskialtis ratkaisu, mitä esimerkiksi tiilikaton kohdalla.
- Yläpohjaan on asennettu höyrynsulku. Mahdollisista vuodoista tai asennustavoista ei ole varmuutta.
- Kattorakenteissa näkyy yksittäisiä kosteusjälkiä, vesikatteen aluslaudoitukset ja kattoristikot ovat näkyviltä osin hyvässä kunnossa (kuva 8).
- Yläpohjassa ei ole havaittavissa merkkejä heikosta tuuletuksesta.



KUVA 8. Kattorakenteita kuvattuna läntisestä päädystä.

3.5 Sadevesijärjestelmät ja maanpinta

Rakennuksen jokaisella kulmalla on syöksytorvet ja rännikaivot. Rännikaivot ja sadevesiputket on uusittu lähivuosina.

Havainnot:

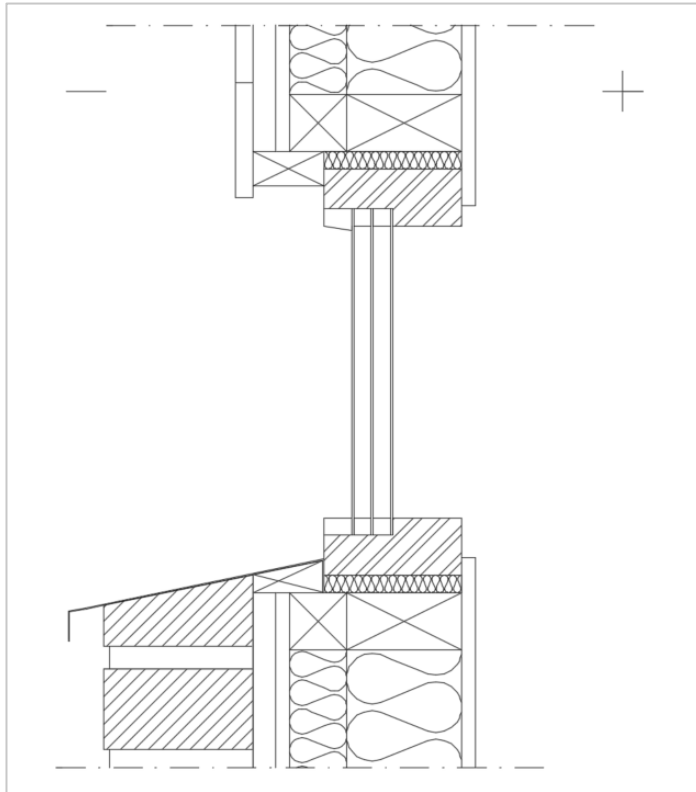
- Räystäskourut ja syöksytorvet ovat silmämääräisesti ehjiä pienehköjä pinnoitevaurioita lukuun ottamatta.
- Räystäskouruissa ei ole jälkiä vuotokohdista. Myöskään räystäslaudoituksissa ei ole merkkejä kosteudesta.
- Maanpinta tontilla ja seinän vierustalla on hyvin tasainen (kuva 9). Sadevedet eivät ohjaudu rakennuksesta pois päin.
- Etupihaa lukuun ottamatta sokkelin vierustalla ei ole vettä läpäisemättöä materiaalia. Nurmikko lisää sokkelin kosteusrasitusta.



KUVA 9. Maanpinta seinän vierustalla on hyvin tasainen.

3.6 Ovet ja ikkunat

Rakennuksessa on alkuperäiset puuovet, jotka ovat rakennusaikana asennettu. Rakennuksen ikkunat ovat myös alkuperäiset. Ikkunat ovat kolmilasiset kiinteät MEK-ikkunat lukuun ottamatta pukuhuoneen avattavaa tuuletusikkunaa.



KUVIO 6. Havainnollistava piirros ikkunan poikkileikkauksesta.

Havainnot:

- Ovien saranat toimivat normaalisti.
- Kahdesta väliovesta puuttuu painike.
- Takapihan ulko-oven lukko jumittaa.
- Autotallin oven karmit ovat alaosista osittain vaurioituneet, koska ne ovat kiinni sokkelin betonissa (kuva 10). Autotallin oven puuosat ovat kuluneet.
- Ikkunapellitykset ovat yksittäisiä ikkunoita lukuun ottamatta tarpeeksi jyrkät (kuva 11).
- Ikkunoiden puuosat ovat heikommassa kunnossa rakennuksen etelä- kuin pohjoispuolella.

- Itäisen päädyn makuuhuoneen ikkuna on tiiviydeltään heikommassa kunnossa kuin muut ikkunat



KUVA 10. Autotallin oven karmit ovat alaosista osittain vaurioituneet.



KUVA 11. Ikkunapellitykset ovat yksittäisissä ikkunoissa liian loivassa kulmassa.

3.7 Sisätilat

Sisätiloissa seinien ja katon pinnoitteena on käytetty pääasiassa maalia, vähän myös tapettia. Käytävän osuudella on alaslaskettu katto. Lattiamateriaalina kaikkialla lämpimissä tiloissa on alkuperäistä lattiamattoa.



KUVA 12. Lattiamatto sisätiloissa.

Havainnot:

- Väliseinät lähtevät maanvaraisen betonilaatan päältä. Riskinä rakenteessa on betonilaatan läpi kapillaarisesti kulkeutuva kosteus. Väliseinien alaosat ovat rakennusaikana suojattu bitumihuovalla. Bitumihuovan ja väliseinien asennustavasta tai tämänhetkisestä kunnosta ei ole varmuutta.
- Seinissä ja katossa ei ole silmin havaittavia kosteuden aiheuttamia jälkiä tai vaurioita.
- Sisätiloissa ei ole havaittavissa kosteuteen viittaavia hajuja. Sisäilmaongelmia ei ole ollut.
- Ikkunoiden sisäpinnoissa ei ole tiivistynyttä vettä.
- Lattiamatossa ei ole havaittavissa kupruilua. Lattiamaton saumat ovat monesta kohtaa vaurioituneet (kuva 13). Vaurion syynä on todennäköisesti kulutus eikä kosteus.
- Autotallissa ei ole lattiakaivoa ja lattia ei kaada tarpeeksi ulospäin, jotta vesi pääsisi poistumaan hyvin.
- Kattilahuoneessa on lattiakaivo, mutta sen päällä on puusta tullutta roskaa.
- Öljysäiliöhuoneeseen on tehty ylivuotoallas.

Lämpimissä tiloissa tehdyissä pintakosteusmittauksissa ei havaittu poikkeuksellisen kosteita kohtia. Mittauksia tehtiin lähes joka huoneesta lattiamaton päältä,

nurkkakohdista, lattialistoista, ikkunoiden saumoista sekä lattiamaton vaurioituneista saumakohdista, joista pystyi mittaamaan lattiamaton alla olevan betonin pintakosteutta.



KUVA 13. Lattiamatot ovat saumakohdista vaurioituneet.

3.7.1 Märkätilat

Märkätilaoissa lattiamateriaalina on samaa lattiamattoa kuin muissakin lämpimissä tiloissa. Seinämateriaalina pesuhuoneessa on käytetty muovista paneelia, joka on takaa levytetty bituliittilevyllä. Pesuhuoneessa on sähköinen lattialämmitys.

Havainnot:

- Märkätiloissa ei ole vedeneristystä, mutta lattiamateriaali on mahdollisesti vettä läpäisemätöntä materiaalia. Ehjä lattiamatto saattaisi toimia itsessään vedeneristeenä, mikäli lattiamatto on märkätiloihin soveltuvaa.
- Lattiamatto on liitetty lattiakaivoon kosteuden kannalta huonosti (kuva 14).

- Lattian kaato pesuhuoneessa on suhteellisen loiva, mahdollisesti silti riittävä.
- Pesuhuoneessa pesukoneen vedenpoistoputken liitos lattiakaivossa ei silmäääräisesti vaikuta tarpeeksi tiiviiltä. Putki kulkee alapohjan eristettilassa ja vuotaessaan saattaa aiheuttaa kosteusvaurion.
- Seinäpaneelien takana pesuhuoneessa on bituliittilevyt. Lattiamatto on todennäköisesti nostettu matalalle korkeudelle seinän osalta.
- Seinäpaneelissa on välejä, joista kosteus voi kulkeutua takana oleviin rakenteisiin (kuva 15).
- Löylyhuoneen ovi on kuluttanut lattiamaton rikki (kuva 16). Kosteus voi päästä vaurioituneesta osasta alapohjan rakenteisiin.
- Löylyhuoneen lattiamattoa ei ole nostettu pukuhuoneen ja löylyhuoneen väliselle seinälle ja lattiamaton sekä betonin silikonisauma ei näytä tiiviiltä (kuva 17).
- Löylyhuoneessa ei ole lattiakaivoa.
- Löylyhuoneen puupaneelit ovat alaosista hiukan tummuneet.
- WC-huoneiden lattia-, seinä- ja kattomateriaaleissa ei ole havaittavissa vaurioita.



KUVA 14. Lattiamaton liitos lattiakaivoon.



KUVA 15. Seinäpaneelit.



KUVA 16. Löylyhuoneen ovi on vaurioittanut lattiamattoa.



KUVA 17. Löylyhuoneen ja pukuhuoneen välisen seinän alaosa.

Märkätiloissa tehdyissä pintakosteusmittauksissa ei havaittu poikkeuksellisen korkeita arvoja. Mittauksia tehtiin lattiamaton päältä monesta kohtaa esimerkiksi lattiakaivojen ja lavuaarien läheltä, pesuhuoneesta kohdasta, joka on löylyhuoneen oven vaurioittama sekä seinistä ml. löylyhuoneen seinän betonisesta osasta. Tämä ei kuitenkaan poista kosteusvaurion mahdollisuutta. Pesuhuone ja löylyhuone ovat vähällä käytöllä, minkä takia pinnat ovat todennäköisesti kuivuneet hyvin.

3.8 Muut havainnot

Rakennuksen räystäät ovat tarpeeksi pitkät suojaamaan julkisivua kosteudelta. Läntisen julkisivun tikkaat ovat turvalliset ja hyvin kiinnitetty.

3.8.1 Haitta-aineet

Suunnitelmien perusteella ei ole viitteitä, että materiaaleissa olisi haitta-aineita. Lattiamateriaali sisätiloissa on alkuperäistä. 1970-luvulla lattiamatot sisälsivät tyypillisesti asbestia. Yleensä lattiamatoissa käytetty liima on myös asbestipitoista. Lattiamaton vaurioituneista kohdista saattaa levitä sisäilmaan terveydelle haitallisia asbestikuituja.

3.8.2 Energiatehokkuus

Rakennus vastaa energiatehokkuudeltaan tyypillistä 1970-luvun pientaloa. Rakennneosat ovat lämmönläpäisykertoimiltaan vuoden 1976 Suomen rakentamismääräyskokoelman mukaiset. Rakennus kuuluu energialuokkaan E. Energiatehokkuuteen liittyvät asiat on esitetty tarkemmin liitteenä olevassa energiatehokkuustarkastelussa.

3.9 Yhteenveto havainnoista

Rakennuksessa on havaittavissa useita riskirakenteita sekä pienempiä vaurioita. Lähes kaikki kohteessa havaituista riskirakenteista ja rakennusvirheistä on aikakauden pientaloille erittäin tyypillisiä. Suurin osa havaituista virheistä on rakennusaikana ollut normaali rakennustapa pientaloissa, eikä niitä ole silloin pidetty rakennusvirheenä tai riskirakenteena.

Havaituista riskirakenteista ja vaurioista merkittävimmät ovat alapohjan kaksoisbetonilaattarakenne, jossa vesi- ja lämpöjohdot ovat sijoitettuna eristetilaan, vailesokkelirakenne yhdistettynä puutteelliseen salaojitusjärjestelmään, huonosti tuulettuva ulkoseinä, märkätilojen puutteet ja väliseinät, jotka ovat rakennettu maanvaraisen betonilaatan päältä.

Rakennukseen ei ole tehty merkittäviä korjaustoimenpiteitä, joten siihen on kertynyt korjausvelkaa. Rakennuksen nykytilanteessa on suositeltavaa toteuttaa jatkotoimenpiteitä rakennusteknisen toimivuuden ja asumisterveellisyyden varmistamiseksi. Toimenpide-ehdotukset on esitetty seuraavassa luvussa.

4 KUNTOLUOKAT JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Luvussa arvioidaan rakenneosien kuntoa ja korjaustarvetta kuntoluokilla RT 103098 ohjekortin mukaisesti. Kuntoluokkien perusteella annetaan toimenpide-ehdotukset kullekin rakenneosalle.

TAULUKKO 1. Kuntoluokkien jaottelu RT 103098 ohjekortin mukaisesti.

Kuntoluokka	Kuntoluokan kuvaus
5	Uusi, ei toimenpiteitä seuraavan 10 vuoden kuluessa
4	Hyvä, kevyt huoltokorjaus 6 - 10 vuoden kuluessa
3	Tyydyttävä, kevyt huoltokorjaus 1 - 5 vuoden kuluessa tai peruskorjaus 6 - 10 vuoden kuluessa
2	Välttävä, peruskorjaus 1 - 5 vuoden kuluessa tai uusiminen 6 - 10 vuoden kuluessa
1	Heikko, uusitaan 1 - 5 vuoden kuluessa

Luku 4.10 sisältää kiinteistön PTS-suunnitelman eli pitkän tähtäimen suunnitelman, jossa on merkattuna suositeltavia korjaustoimenpiteitä kymmenen vuoden ajanjaksolle. PTS- suunnitelmat ovat tärkeä osa suunnitelmallista kiinteistönpitoa, jolla varmistetaan kiinteistön toimivuus ja terveellisyys koko sen elinkaaren ajalle.

4.1 Alapohja

Havaintojen perusteella alapohjaan on suositeltavaa tehdä lisätutkimuksia, joissa rakenteista mitataan kosteutta. Tämä on tarvittavaa, jotta saadaan varmuus, ettei alapohjassa ole esimerkiksi veden kapillaarisen nousun tai putkivuotojen aiheuttamia kosteusvaurioita. Kosteusmittauksissa on huolehdittava, että lämpö- ja vesiputket eivät vaurioidu mittauksia tehtäessä. Lisäksi olisi suositeltavaa tehdä putkien uusiminen niin, että alapohjan eristetilassa ei kulkisi vesi- ja lämpöputkia. Putkiston kunnon arviointiin tai korjaukseen olisi suositeltavaa

hankkia LVI-tekniikan asiantuntijan lausunto. Mikäli alapohjassa on tarvetta korjaukselle, kannattaa korjaus tehdä niin, että maanvaraista betonilaattaa ei pureta. Rakennuksessa on ns. reunavahvisteinen alapohjalaatta, joka toimii rakennuksen kantavana osana. Jos maanvaraista laattaa joudutaan purkamaan, pitää suunnittelu jättää rakennesuunnittelijalle. Yleensä korjauksissa ei jouduta tilanteeseen, että maanvaraista betonilaattaa pitäisi purkaa.

On mahdollista, että alapohjaan ei ole syntynyt mitään vaurioita. Lisätutkimustarpeen ja putkien aiheuttaman riskin takia alapohja saa kuitenkin kuntoluokan 2.

4.2 Ulkoseinät

Ulkoseinärakenne on heikosti tuulettuva ja rakennuksessa on valesokkeli, joten ulkoseinä tarvitsee lisätutkimuksia. Mikäli lisätutkimuksissa selviää, että ulkoseinärakenteeseen ei ole syntynyt kosteusvaurioita, ei siihen tarvitse välttämättä tehdä mitään merkittäviä korjauksia. Kosteusteknisen toimivuuden kannalta kasvillisuus on kuitenkin syytä poistaa itäiseltä julkisivulta. Julkisivun puuosille on suositeltavaa tehdä huoltomaalaus PTS-suunnitelman mukaisesti.

Ulkoseinärakenteeseen liittyy valesokkeli ja rakenne on heikosti tuulettuva. Ulkoseinään vaaditaan lisätutkimuksia, jotta saadaan varmuus sen kunnosta. Tästä syystä ulkoseinien kuntoluokka on 2.

4.3 Perustukset ja salaojat

Valesokkelirakenteisen perustusten aiheuttamia kosteusvaurioita ei yleensä pysty havaitsemaan rakenteita avaamatta. Tästä syystä ulkoseinärakenteen kuntotutkimuksessa pitäisi tutkia myös sokkelin sisäpuolen ja alaohjauspuun kunto.

Kohteessa on valesokkelirakenne ja sokkelin ulkopuolella on silmin havaittavia korroosiovaurioita. Lisätutkimustarve huomioiden perustusten kuntoluokka on 2.

Näkyvät korroosioauriot ja halkeamat tulisi paikata korroosiosuojalaastilla ja perustuksiin kannattaa asentaa asianmukainen vedeneristys.

Salaoitusjärjestelmän kuntoluokka on 1, sillä kohteessa ei ole toimivaa salaojajärjestelmää ja sellainen on syytä rakentaa perustusten kosteusrasituksen vähentämiseksi. Vanha hiekkatäyttö ja vanhat salaojat tulisi kaivaa pois ja asentaa uusi määräysten mukainen salaojajärjestelmä. Maankaivuun ja salaojajärjestelmän asennuksen jälkeen maatäyttönä on suositeltavaa käyttää asianmukaista salaojitukseen soveltuvaa salaojasoraa tai sepeliä. Korroosioaurioiden paikkaaminen ja vedeneristyksen asentaminen kannattaa tehdä salaojajärjestelmän uusimisen yhteydessä. Lisäksi routaeristys ja sokkelin eristeet on kannattavaa uusida samalla. Sokkelin vierusta kannattaa päällystää heikosti vettä läpäisevällä materiaalilla kuten betoni- tai kivilaatoilla.

On tärkeää, että salaojajärjestelmä uusitaan hyvän rakennustavan mukaisesti ja rakennusmääräyksiä täsmällisesti noudattaen. Jos rakenneavauksissa selviää, ettei perustusten läpi ole kulkenut kapillaarisesti kosteutta, voi toimivan salaojajärjestelmän rakentaminen olla riittävä korjaus valesokkeliongelman poistamiseksi. Korjaustoimenpiteet pienentävät perustusten kosteusrasitusta huomattavasti, joten valesokkelirakenteen korjaaminen ei välttämättä olisi taloudellisesti kannattavaa. Jos taas rakenneavauksissa selviää ulkoseinän alaosassa olevan kosteusvaurioita, pitää valesokkelirakenne korjata esimerkiksi kengittämällä.

4.4 Yläpohja ja vesikatto

Sinkitty ja maalattu saumakatto on ominaisuuksiltaan hyvin toimintavarma ja sillä on pitkä tekninen käyttöikä. Vuotoja ei havaittu, mutta lumitilanteen vuoksi katon pinnoitteen kuntoa ja läpivientejä ei pystytty hyvin arvioimaan. Kuntoluokka vesikatolle on 3. Vesikatteeseen on suositeltavaa toteuttaa huoltomaalaukset PTS-suunnitelman mukaisesti.

Yläpohjan höyrynsulun kunto on syytä tarkastaa rakenteita avaamalla. Lisäksi eristeiden kunto on syytä tarkastaa useammasta kohdasta räystäslaudoitusta

avaamalla, jotta voidaan varmistua yläpohjan tuuletuksen riittävydestä. Yläpohjan kuntoluokka on 2, koska sen kunnosta ei ole täyttä varmuutta.

4.5 Sadevesijärjestelmät

Sadevesijärjestelmät ovat suhteellisen hyvässä kunnossa. Sadevesiputket ja rännikaivot on uusittu vuonna 2017. Vedet on johdettu sadevesikaivoon. Ikä huomioiden sadevesijärjestelmien kuntoluokka on 3. Sadevesikourut ja syöksytorvet uusitaan seuraavan vesikattokorjauksen yhteydessä, paitsi jos ilmenee vuotoja tai muita ongelmia. Huoltomaalaus on syytä tehdä kolmen vuoden kuluessa. Sadevesikourut ja rännikaivot on syytä puhdistaa roskista vuosittain. Maanpinta on mahdollisuuksien mukaan suositeltavaa muokata viettämään rakennuksesta pois päin esimerkiksi salaojituksen uusimisen yhteydessä.

4.6 Ovet ja ikkunat

Ovet kuuluvat kuntoluokkaan 3 ja ikkunat kuntoluokkaan 2 Ikkunoihin on suositeltavaa tehdä lähivuosina huoltokorjaus, johon sisältyy tiivistystyöt ja huoltomaalaukset. Uusiminen on suositeltavaa tehdä noin kymmenen vuoden kuluessa. Ovien puutteista ei varsinaisesti ole teknistä haittaa, mutta puutteet saattavat haitata käytettävyyttä. Ovet on suositeltavaa korjata tai vaihtaa, mikäli käytettävyyteen aiheutuu haittaa.

4.7 Sisätilat

Vaurioituneista lattiamatoista saattaa levitä sisäilmaan terveydelle vaarallisia aineita. Lattiamatot on suositeltavaa vaihtaa muuhun materiaaliin. On hyvin todennäköistä, että purkutyö pitää tehdä asbestipurkutyönä.

Väliseiniin on hyvä tehdä lisätutkimus, jossa rakenteita avataan. Rakenteita avaamalla pyritään selvittämään, onko betonilaatan läpi mahdollisesti kulkenut kapillaarinen kosteus vaurioittanut väliseiniä alaosa. Väliseiniä kuntoluokka

on 3. Kuntoluokka olisi 4, jos voitaisiin olla varmoja, ettei alaosissa ole kosteusvaurioita.

4.7.1 Märkätilat

Märkätilat kuuluvat kuntoluokkaan 2. Kylpyhuone ja löylyhuone vaativat peruskorjauksen. Korjaus on suositeltavaa toteuttaa alapohjan ja seinien kuntotutkimuksen jälkeen. Kuntotutkimuksissa voidaan selvittää, kuinka raskaat korjaukset kylpy- ja löylyhuoneeseen on tarpeen tehdä. Suositeltavaa on, että kylpyhuoneeseen ja löylyhuoneeseen tehdään vähintään asianmukaiset kaadot, asennetaan ohjeiden mukaiset vedeneristykset ja seinärakenteet. Lattian ja seinäpinnan voi laatoittaa. Myös LVI-asiantuntijan lausunto kannattaa hankkia.

4.8 Muut toimenpide-ehdotukset

Rakennus on rakennettu ennen vuotta 1994, joten siihen edellytetään tehtäväksi asbestikartoitus ennen korjaustoimenpiteiden aloittamista. Kohteeseen on suositeltavaa tehdä myös LVIS-tekkinen kuntoarvio/kuntotutkimus. Toimenpide-ehdotukset energiatehokkuuden parantamiseksi on esitetty liitteenä olevassa energiatehokkuustarkastelussa.

4.9 Yhteenveto kuntoluokista

TAULUKKO 2. Yhteenveto kuntoluokista.

Rakenneosa	Kuntoluokka	Huomioitavaa
Sadevesijärjestelmät	3	
Salaojat	1	Puutteellinen salaojitus, uusimistarve
Perustukset	2	Korjaustarpeita, valesokkeli
Alapohja	2	Lisätutkimustarpeita, korjaustarve lämmitys- ja vesiputkien osalta
Yläpohja	2	
Ulkoseinät	2	Lisätutkimustarve, korjaustarve kevyelle huoltokorjaukselle
Ikkunat	2	Korjaustarve kevyelle huoltokorjaukselle, uusimistarve kymmenen vuoden kuluessa
Ovet	3	
Vesikatto	3	
Väliseinät	3	Lisätutkimustarve
Märkätilat	2	Peruskorjaustarve
Kiinteistö yleisesti	2,5	Lisätutkimustarpeita ja korjaustarpeita, kuitenkin ikäisekseen suhteellisen hyvässä kunnossa

5 TIIVISTELMÄ

Kuntoarvion kohde on hyvin tyypillinen 1970-luvun omakotitalo, johon ei ole tehty merkittäviä korjauksia. Rakennuksessa on useita aikakauden rakentamistavalle tyypillisiä riskialttiiksi todettuja ratkaisuja. Näistä merkittävimpiä ovat kaksoisbetonilaattarakenne, jossa on lämmitys- ja vesiputkia, huonosti tuulettuva ulkoseinä, valesokkelirakenne ja märkätilojen puutteet. Haitta-aineista rakennuksessa on todennäköisesti ainakin asbestia lattiamatoissa.

Laki edellyttää, että rakennukseen tehdään haitta-ainekartoitus ennen korjaustoimenpiteitä. Lisätutkimustarpeita kohteessa on sokkelissa ja ulkoseinissä, ulkoseinien ja sokkelin liitoskohdassa, väliseinien alaosassa, alapohjassa sekä LVIS-järjestelmissä. Sokkelin kosteusrasitusta on suositeltavaa vähentää korjauksella, johon sisältyy salaojitusjärjestelmän uusiminen, vaurioiden paikkaaminen, perusmuurin vedeneristyksen asentaminen, routaeristyksen uusiminen ja maanpinnan muotoilu rakennuksesta poispäin viettäväksi. Lisäksi seinän vierusta on suositeltavaa päällystää vettä läpäisemättömällä materiaalilla. Alapohjan osalta on suositeltavaa tehdä korjaus, jossa LV-putket uusitaan niin, että alapohjan eristeti-lassa ei ole putkia, jossa kulkee vettä. Märkätilat ovat myös peruskorjauksen tarpeessa. Toimenpiteet on suositeltavaa tehdä PTS-suunnitelman mukaisesti.

LÄHTEET

1970-luvun pientalot ja niille ominaiset rakenneratkaisut. 2019. Raksystems Talotohtori. Luettu 24.2.2021. <https://www.raksystems.fi/talotohtori/1970-luvun-pientalot-ja-niille-ominaiset-rakenneratkaisut/>

Rakennustietosäätiö RTS sr. 2019. RT 103003 Asuinkiinteistön kuntoarvio. kuntoarvioijan ohje. Ohjekortti.

Liite 2. Kustannusarvio

Toimenpide	Lähde	Nimike	Määrä	Yks.	Materiaali €/yks.	Työ			Kerroin	€ ALV 0%	€ ALV 24%
						Menekki tth	€/yks.	€/yks.			
Sadevesikourujen ja syöksyturvien huoltomaalaus (2023)	Arvio		49	jm	0.31		0.75	1.06	1.033	53.65402	
66.53											
Salaojituksen uusiminen, sokkelin peruskorjaus sis. Vaurioiden paikkaamisen, vedeneristyksen asentamisen ja routaeristyksen uusimisen (2023)	KOR 2020	Maankaivu sis. purku	65	jm	39.44		33	72.44	1.033	4 863.98	
	KOR 2020	Salaojajärjestelmä	65	jm	9.64		3.79	13.43	1.033	901.76	
	KOR 2020	Sadevesiputket ja rännikaivot	56	jm	6.11		7.58	13.69	1.033	791.94	
	Arvio	Vaurioiden paikkaus	7	jm	0.8	0.1	3.17	3.97	1.033	28.71	
	KOR 2020	Perusmuurin vedeneristys bitumikermi	31.5	m²	7.98		1.76	9.74	1.033	316.93	
	Arvio/KOR 2020	Eristys EPS 50 mm routa	90	m²	3.75		1.9	5.65	1.033	525.28	
	KOR 2020	Sepelitäyttö	65	jm	33.49		3.96	37.45	1.033	2 514.58	
	Arvio	Pintatyö	130	m²	4	0.1	3.17	7.17	1	932.10	
	Arvio	Jätteiden käsittely	1	erä				500	1	500.00	
11 375.28											
Julkisivun puuosien huoltomaalaus (2022)	KOR 2020		94	m²	0.77		1.77	2.54	1.022	244.01	
244.01											
Julkisivun puuosien huoltomaalaus (2027)	KOR 2020		94	m²	0.77		1.77	2.54	1.08	257.86	302.58
257.86											
312.73											
Ikkunoiden huoltokorjaus (2022)	KOR 2020	Tiivistystyö	40.8	jm	6.03		1.47	7.5	1.022	312.73	
	KOR 2020	Ulkop. Puuosien maalaus ja puunsuojakäsittely	8	kpl	3.11		153.23	156.34	1.022	1 278.24	
1 590.97											
1 972.80											
Ikkunoiden uusiminen (2030)	KOR 2020	Ikkunoiden purku	8	kpl			22.94	22.94	1.116	204.81	
	KOR 2020	Uusien ikkunoiden asennus	8	kpl	278.91		29.04	307.95	1.116	2 749.38	
2 954.19											
3 663.19											
Vesikaton huoltomaalaus (2023)	KOR 2020	Maalauskorjaus sis. Pesun ja maalauksen	220	m²	1.46	0.15	4.34	5.8	1.033	1 318.11	
1 318.11											
1 634.45											
Pesuhuoneen ja löylyhuoneen peruskorjaus (2022)	KOR 2020	Saunan lauteiden purku	1	kpl			43.05	43.05	1.022	44.00	
	KOR 2020	Sisätilan osastointi asbestityössä	1	erä	175.8		1 020.43	1 196.23	1.022	1 222.55	
	Arvio	Alipaineistus purkutyössä						500	1	500.00	
	KOR 2020	Lattiamaton purku	8.5	m²				19.43	1.011	166.97	
	KOR 2020	Pintabetonilaatan purku	8.5	m²			22.37	22.37	1.022	194.33	
	KOR 2020	Pintabetonilaatta + kallistukset	8.5	m²	12.16		8.35	20.51	1.022	178.17	
	KOR 2020	Seinäpaneloinnin ja eristeen purku	9.25	m²			18.15	18.15	1.022	171.58	
	KOR 2020	Seinäpaneloinnin purku									
	KOR 2020	Seinälevy, kosteutta kestävä	21.5	m²	32.01		28.05	60.06	1.022	1 319.70	
	KOR 2020	Maalaus 2 krt, märkätäila	21.5	m²	3.5		2.41	5.91	1.022	129.86	
	KOR 2020	Tasoite 2,5 krt, kosteutta kestävä, seinä	6	m²	2.37		3.97	6.34	1.022	38.88	
	Arvio	Saunan eristeet	9.25	m²	12.36		5.65	18.01	1.011	168.43	
	KOR 2020	Vedeneristys, lattia	8.5	m²	18.07	0.12	4.26	22.33	1.022	193.98	
	KOR 2020	Vedeneristysmassa, seinä	8.5	m²	14.55	0.12	4.26	18.81	1.022	163.40	
	KOR 2020	Lattialaatta 97 x 97 x 7 mm	8.5	m²	33.09	1.24	42.58	75.67	1.022	657.35	
	KOR 2020	Seinälaatta 147 x 147 mm	21.5	m²	27.61		25.24	52.85	1.022	1 161.27	
	KOR 2020	Saunan seinäpanelointi, kuusi	9.25	m²	24.1		38.73	62.83	1.022	593.96	
	KOR 2020	Maalaus kerran saunasuojalla	9.25	m²	0.78		1.97	2.75	1.022	26.00	
	KOR 2020	Saunan lauteet	1	kpl	153.43		189.31	342.74	1.022	350.28	
	KOR 2020/Arvio	Saunan oven vaihto lasioveen	1	kpl	191.89		40	231.89	1.022	236.99	
	Arvio	Jätteiden käsittely	1	erä				1000	1.011	1 011.00	
	Arvio	LVIS-työt	1	erä				1500	1.011	1 516.50	
10 045.19											
12 456.04											

Kertoimen laskennassa on hyödynnetty tilastokeskuksen rakennuskustannusindeksiä.

KOR 2020 = Korjausrakentamisen kustannuksia 2020, Rakennustieto Oy, ISBN: 978-952-267-335-0

Energiatehokkuustarkastelu

Omakotitalo 1977

Teemu Harjamäki

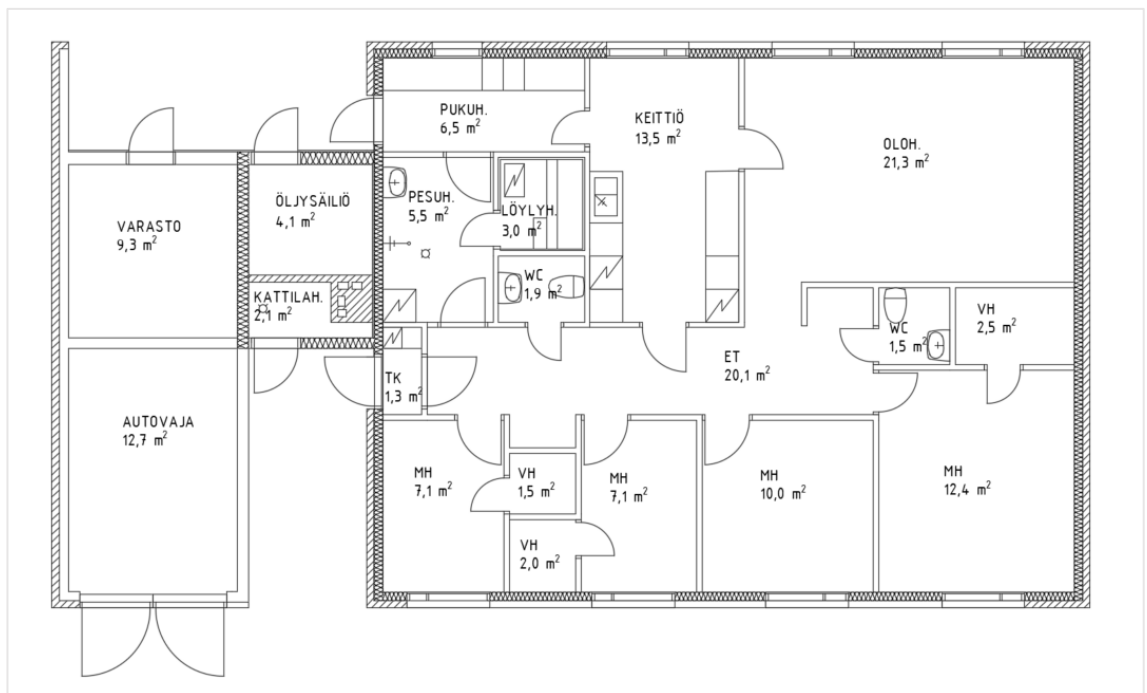
SISÄLLYS

LÄHTÖTIEDOT.....	3
Kuvaus	4
Lähtötiedot	5
Rakenteet ja lämmönläpäisykertoimet.....	6
TARKASTELU	8

LÄHTÖTIEDOT

Kuvaus

Energiatarkastus toteutetaan osana kuntoarviota vuonna 1977 rakennetulle tiiliverhoillulle puurakenteiselle pientalolle, joka on ollut asuinkäytössä samalla omistajalla valmistumishetkestä tarkastelun toteutukseen asti. Rakennus on yksikerroksinen ja rakennustavaltaan se vastaa hyvin pitkälti perinteistä 1970-luvun omakotitaloa. Kohteeseen ei ole tehty merkittäviä korjauksia sen elinkaaren aikana. Tarkastelun energiatodistus ei ole lainvoimainen.



KUVIO 1. Pohjapiirros tarkastelun kohteesta.

Lähtötiedot

Valmistumisvuosi: 1977

Isoja korjauksia ei ole tehty, sadevesiputket ja rännikaivot uusittu 2017.

Huoneistoala (suunnitelmien muk.): 119 m²

Huoneistoala – väliseinien ala: 117,2

kerrosala: 170 m²

Tilavuus: 515 m³

Ilmatilavuus: 293 m³

Vaipan ala: 350,5 m²

Rakennuksen vaipan laskettu ilmanvuotoluku q_{50} : 4,2 m³/(h m²)

Rakennuksessa ei ole varaavia tulisijoja eikä ilmalämpöpumppua.

Pesuhuoneessa ja löylyhuoneessa on sähköinen lattialämmitys.

Käyttövesiverkostossa ei ole paineenrajoitusventtiiliä.

Lämpimän käyttöveden lämmitystapa: Kattilan yhteydessä on käyttövesikierukka. Rakennuksessa ei ole lämminvesivaraajaa.

Lämpimän käyttöveden putkistojen eristys: putkistot ovat sijoitettuna alapohjan eristetilaan.

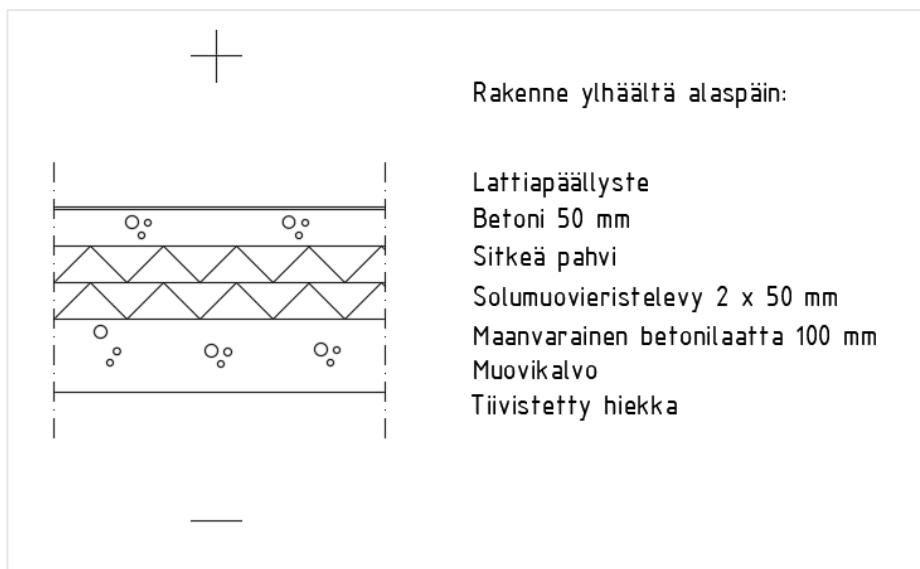
Ikkunapinta-ala: 14,1 m²

Lämmitystapa: Keskuslämmitys (puu/öljy)

Ilmanvaihto: Painovoimainen, rakennuksessa liesituuletin

Rakenteet ja lämmönläpäisykertoimet

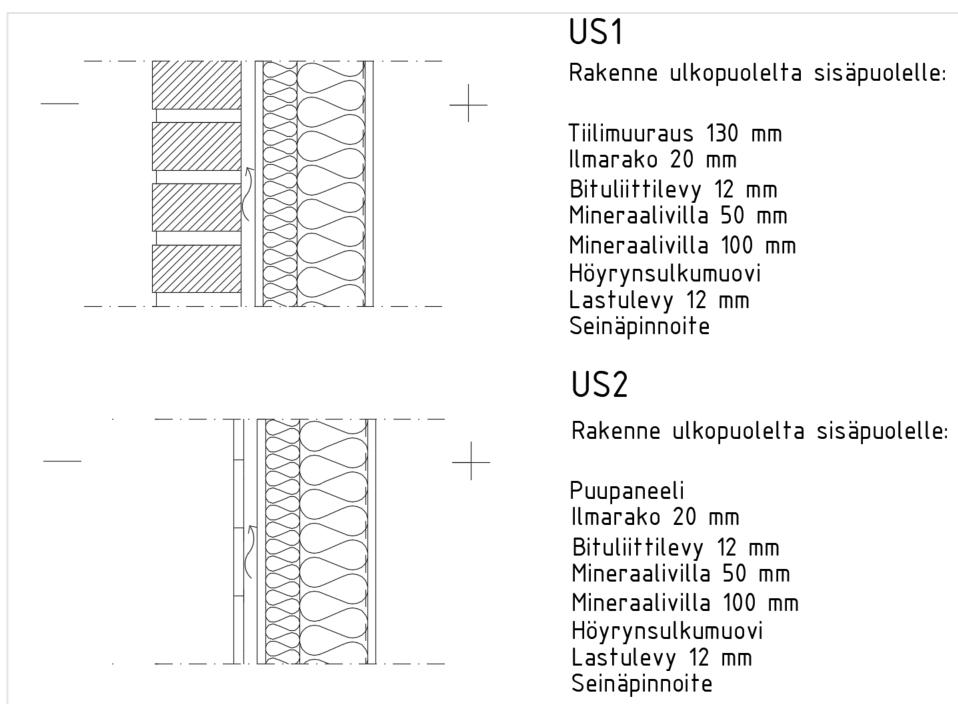
Alapohja:



KUVIO 2. Alapohjan rakenne

Alapohjan laskettu U-arvo: **0,35 W/m²K**

Ulkoseinä:



KUVIO 3. Ulkoseinärakenteet

Ulkoseinän laskettu U-arvo (US1 & US2): **0,26 W/m²K**

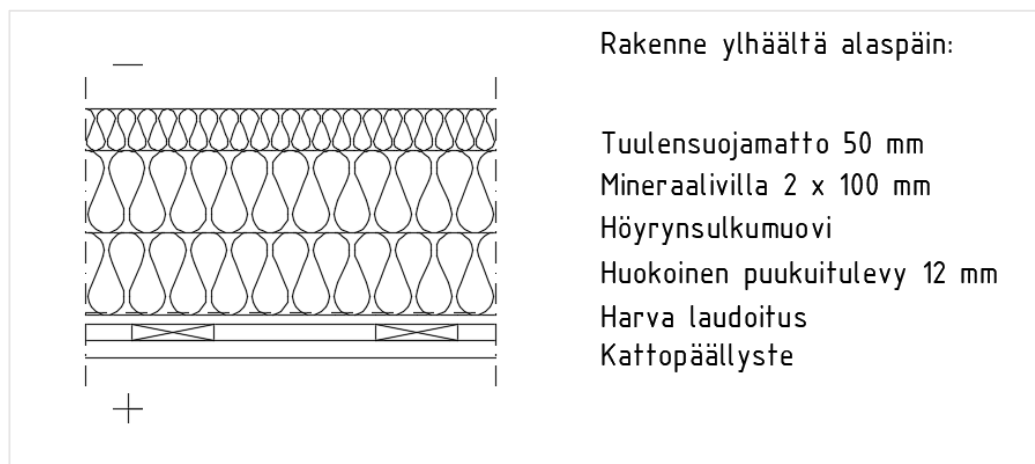
U-arvoon on laskettu vain tuuletusraon sisäpuoliset rakenteet.

Ovet ja ikkunat:

Ovien ja ikkunoiden arvioitu U-arvo: **2,1 W/m²K**

Arvio perustuu Suomen rakentamismääräyskokoelma 1976:n C3-osan oville ja ikkunoille asettamiin määräyksiin.

Yläpohja:



KUVIO 4. Yläpohjarakenne.

Yläpohjan laskettu U-arvo: **0,17 W/m²K**

TARKASTELU

LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT				
Pää tiedot				
Rakennuskohde:	Omakotitalo			
Osoite 1:				
Osoite 2:				
Todistustunnus:				
Kiinteistötunnus:				
Rakennustunnus:				
Rakennusluvan hakemisvuosi:	1976			
Valmistumisvuosi:	1977			
Rakennuksen käyttötarkoitus:	Pientalo			
Pääsuunnittelija:				
Laskelman tekijä:	Teemu Harjamäki			
Yritys:				
Tilaaaja:	?			
Päiväys:	25.03.2021			
Sijainti/paikkakunta:				
Rakennusluokka:	1 Pientalo			
Kerroslukumäärä:	1			
Rakennustilavuus (m ³):	515			
Rakennuksen ilmatilavuus (m ³):	293			
Maanpäällinen kerrostasoala (m ²):	170			
Lämmitetty nettoala Anetto (m ²):	119			
Lämpökapasiteetti Crak omin (Wh/m ³ K):	70			
Ulkopuolisen tilan lämpötila:	17.0 astetta			
Asuntojen lukumäärä:	1			
Laskentamallin tila:	Ei tiedossa			
Rakennuslupa hyväksytty (pvm):	-			
Käyttöönottotarkastus suoritettu (pvm):	-			
Rakenneosat				
rakenneosa:	Pinta-ala:	U-arvo:	g-arvo:	Fverho * Fkehä:
	m²	W/m²K		
Ulkoseinä ulkoilmaa vasten	93.33	0.26		
Yläpohja ulkoilmaa vasten	119	0.17		
Alapohja (maanvastainen)	119	0.35		
Ikkunat koilliseen	5.94	2.1	0.540	0.75
Ikkunat lounaaseen	7.2	2.1	0.540	0.75
Ulko-ovet	4.0	2.1		
Kylmäsiilat				
Kylmäsiilat:	Pituus:	Lisäkonduktanssi:		
	m	W/mK		
10% muista häviöistä				
Ilmanvaihto				
Vaipan ilmanvuodot:				
Ilmanvuotoluku q50:	4.2			
Ilmanvaihto:				
Kuvaus	Painovoimainen ilmanvaihto			
LTO %:	0.0			
Ominaisähköteho/SFP-luku (kW/m ² /s):	0.0			
Muu ilmanvaihtojärjestelmän sähköteho (W):	0.0			
Tuloilman lämpötilan asetusarvo:	18 astetta			
Jäteilman lämpötila mitoitusilanteessa:	6.0 astetta			
Poistoilmamäärän suunnitteluarvo (L/s):	84.2			
Poistoilmamäärän suunnitteluarvo ilman LTO-vaatimusta (L/s):	0			

LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT												
Tuloilman suhde poistoilmavirtaan:	0.0											
Lämpötilan nousu puhaltimessa:	0.0 astetta											
Esilämmityspiirin vuosituotto:	0 kWh											
IV-laitteessa automaattinen LTO:n poiskytkentä asetuslämpötilan ylittyessä:	Ei											
LTO:n ja jälkilämmityspatterin kuukausipäälläolo:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lämmitysjärjestelmä												
Käyttöveden lämmitys:												
Kuvaus	Öljykattila											
Käyttöveden varaajahäviöt (kWh/vuosi):	0											
Käyttöveden kiertojohdon häviöt (kWh/vuosi):	0											
Käyttöveden siirron hyötysuhde:	0.89											
Käyttöveden mitoitusvirtaama (litra/s):	0.2											
Käyttöveden kiertojohdon ominaisteho (W/m ²):	0											
Käyttöveden kiertojohdon pumpun ottoteho:	35 W											
Jäteveden LTO:sta hyödynnetty energia:	0 kWh/vuosi											
Sähkölämmityksen hyötysuhde (käyttövesi):	1											
Tilojen lämmitys:												
Kuvaus	Keskuslämmitys öljy/puu, sähköinen lattialämmitys (pesuh. ja löytyh.)											
Lämmityksen varaajahäviöt (kWh/vuosi):	0											
Häviöt lämmittämättömään tilaan (kWh/vuosi):	0											
Lämmön jakelujärjestelmän hyötysuhde:	0.95											
Lämmön jakelujärjestelmän apulaitteet (kWh/m ²):	0.5											
Varaavien tulisijojen lukumäärä:	0											
Ilmalämpöpumppujen lukumäärä:	0 kpl (SPF-luku=2.8)											
Sähkölämmityksen hyötysuhde (tilojen lämmitys):	1											
Märkätilojen sähköisen lattialämmityksen osuus tilojen lämmityksestä:	0											
Laskenta ja tulokset												
Tilojen lämmitystapa:	Standardi Öljy											
Käyttöveden lämmitystapa:	Standardi Öljy											
Jälkilämmityspatteri:	Ei jälkilämmityspatteria											
Oma sähköntuotanto (kWh/a):	0											

Kohde: , Omakotitalo, ---

E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT (2018 säädöksen mukaisesti)				
Rakennuskohde				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Pientalo (Erilliset pientalot)			
Rakennuksen valmistumisvuosi	1977	Lämmitetty nettoala	119	m ²
Rakennusvaippa				
Ilmanvuotoluku q50	4.2	m ³ /(h m ²)		
	A	U	UxA	Osuus lämpöhäviöstä
	m ²	W/(m ² K)	W/K	%
Ulkoseinät	93.33	0.26	24.27	18.06
Yläpohja	119.00	0.17	20.23	15.06
Alapohja	119.00	0.35	41.65	31.00
Ikkunat	13.14	2.10	27.59	20.54
Ulko-ovet	4.00	2.10	8.40	6.25
Kylmäsiilat	-	-	12.21	9.09
Ikkunat ilmansuunnittain				
	A	U	g kohtisuora-arvo	
	m ²	W/(m ² K)	-	
Pohjoinen	-	-	-	
Itä	-	-	-	
Etelä	-	-	-	
Länsi	-	-	-	
Koillinen	5.94	2.10	0.60	
Kaakko	-	-	-	
Lounas	7.20	2.10	0.60	
Luode	-	-	-	
Ilmanvaihtojärjestelmä				
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:	Painovoimainen ilmanvaihto			
	Ilmavirta tulo/poisto (m ³ /s) / (m ³ /s)	Järjestelmän SFP-luku kW/(m ³ /s)	LTO:n lämpötilasuhde	Jäätymisenesto
Pääilmanvaihtokoneet	0.000 / 0.048	0.0	0.0	C
Erillispoistot	-	-	-	-
Ilmanvaihtojärjestelmä	0.000 / 0.048	0.0	-	-
Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:		0.0 %		
Lämmitysjärjestelmä				
Lämmitysjärjestelmän kuvaus:	Keskuslämmitys öljypuu, sähköinen lattialämmitys (pesuh. ja löylyh.) / Öljykattila Apulaitteiden sähkönkäyttö (2) kWh/(m ² vuosi)			
	Tuoton hyötysuhde	Jaon ja luovutuksen hyötysuhde	Lämpökerroin (1)	
	-	-	-	
Tilojen ja iv:n lämmitys	0.81	95 %	-	1.49
LKV:n valmistus	0.81	89 %	-	0.00
(1) vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle				
(2) lämpöpumppujärjestelmissä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen				
	Määrä	Tuotto		
	kpl	kWh		
Varaava tulisija				
Ilmalämpöpumppu				
Jäähdytysjärjestelmä				
	Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin			
Jäähdytysjärjestelmä	-			
Lämmin käyttövesi				
	Ominaiskulutus dm ³ /(m ² vuosi)	Lämmitysenergian nettotarve kWh/(m ² vuosi)		
Lämmin käyttövesi	600.00	35		
Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla				
	Käyttöaste	Henkilöt	Kuluttajalaitteet	Valaistus
	-	W/m ²	W/m ²	W/m ²
Henkilöt ja kuluttajalaitteet	60 %	2.00	3.00	6.00
Valaistus	10 %			

Laatija: Teemu Harjamäki, ,

Kohde: , Omakotitalo,

E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET (2018 säädöksen mukaisesti)				
Rakennuskohde				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Pientalo (Erilliset pientalot)			
Rakennuksen valmistumisvuosi	1977			
Lämmitetty nettoala, m ²	119			
E-luku, kWhE/(m ² vuosi)	293 (> vaatimustaso=129)			
E-luvun erittely				
Käytettävät energiamuodot	Laskettu ostoenergia kWh/vuosi	Energiamuodon Kerroin -	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus kWhE/(m ² vuosi)	
Sähkö	2679	1.20	3214	27.0
Fossiilinen polttoaine (Öljy)	31577	1.00	31577	265.4
YHTEENSÄ	34255		34791	292.4
Uusiutuva omavaraisenergia, hyödyksikäytetty osuus				
		kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)	
Rakennuksen teknisten järjestelmien energiankulutus				
		Sähkö kWh/(m ² vuosi)	Lämpö kWh/(m ² vuosi)	Kaukojäähdytys kWh/(m ² vuosi)
Lämmitysjärjestelmä				
Tilojen lämmitys (1)		1.5	175.6	
Tuloilman lämmitys			39.3	
Lämpimän käyttöveden valmistus				
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus				
Jäähdytysjärjestelmä				
Kuluttajalaitteet ja valaistus		21.0		
YHTEENSÄ		22.5	214.9	0
(1) Ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen				
Energian nettotarve				
		kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)	
Tilojen lämmitys (2)		19852	167	
Ilmanvaihdon lämmitys (3)		0	0	
Lämpimän käyttöveden valmistus		4165	35	
Jäähdytys		0	0	
(2) sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa				
(3) laskettu lämmönlähteeton kanssa				
Lämpökuormat				
		kWh/a	kWh/(m ² a)	
Aurinko		2360	19.83	
Ihmiset		1251	10.51	
Kuluttajalaitteet		1876	15.76	
Valaistus		625	5.25	
Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöstä		0	0.00	
Laskentatyökalun nimi ja versionumero				
Laskentatyökalun nimi ja versionumero		www.laskentapalvelut.fi, versio 1.4 (01.12.2019)		

Laatija: Teemu Harjamäki, ,

ENERGIATODISTUS 2018

LUONNOSVERSIO - virallinen todistus ARA:n valvontajärjestelmästä

Rakennuksen nimi ja osoite: **Omakotitalo**

Pysyvä rakennustunnus:

Rakennuksen valmistumisvuosi: **1977**






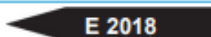


Rakennuksen käyttötarkoitukseluokka:

Pientalo

Todistustunnus:

Energiatodistus on laadittu:

Olemassa olevalle rakennukselle, havainnointikäynnin päivämäärä: **22.03.2021**

	Energiatehokkuusluokka
	
	
	
	
	
	
	

Rakennuksen laskennallinen

energiatehokkuuden vertailuluku eli E-luku

Uuden rakennuksen E-luvun vaatimus

(Huom! Ylläoleva on 2018 säädösten vaatimustaso mahdolliset helpotukset huomioiden)

kWh_E/m²vuosi

293

129

Todistuksen laatija:

Teemu Harjamäki

Yritys:

Sähköinen allekirjoitus:

Todistuksen laatimispäivä:

25.03.2021

Viimeinen voimassaolopäivä:

11.02.2029

Huom! Todistuksessa esitettyjä lukuja/laskentatuloksia ei tule käyttää Lämpöpumppujen/lämmitysjärjestelmän valintaan.

YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUEDESTA													
Laskennallinen ostoenergiankulutus ja energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)													
Lämmitetty nettoala, m ²	119												
Lämmitysjärjestelmän kuvaus	Keskuslämmitys Öljy/puu, sähköinen lattialämmitys (pesuh. ja löylyh.) / Öljykattila /												
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus	Painovoimainen ilmanvaihto												
Käytettävä energiamuoto	Vakioidulla käytöllä laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus									
	kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)			kWhE/(m ² vuosi)								
Sähkö	2679	23	1.20	27.0									
Öljy	31577	265	1.00	265.4									
Sähkön kulutukseen sisällyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö	2501	21.0											
Energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)				293									
Rakennuksen energiatehokkuusluokka													
Käytetty E-luvun luokitteluasteikko	Erilliset pientalot												
Luokkien rajat asteikolla	<table border="1"> <tr> <td>A: ...86</td> <td>B: 87 ... 143</td> <td>C: 144 ... 180</td> </tr> <tr> <td>D: 181 ... 260</td> <td>E: 261 ... 390</td> <td>F: 391 ... 460</td> </tr> <tr> <td>G: 461 ...</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				A: ...86	B: 87 ... 143	C: 144 ... 180	D: 181 ... 260	E: 261 ... 390	F: 391 ... 460	G: 461 ...		
A: ...86	B: 87 ... 143	C: 144 ... 180											
D: 181 ... 260	E: 261 ... 390	F: 391 ... 460											
G: 461 ...													
Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka	E												
<p>E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu vakioidulla käytöllä lämmitettyä nettoalaa kohden, jolloin eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. Vakioidusta käytöstä johtuen E-luku ei sovellu yksittäisen rakennuksen toteutuneen ja laskennallisen kulutuksen vertailuun. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiankulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten autolämmityspistokkeet, sulanapitolämmitykset ja ulkovalot eivät sisälly E-lukuun.</p>													
TOIMENPIDE-EHDOTUKSIA E-LUVUN PARANTAMISEKSI													
Keskeiset suositukset rakennuksen E-lukua parantaviksi toimenpiteiksi (ei koske uusia rakennuksia)													
<ul style="list-style-type: none"> -Ikkunoiden vaihtaminen uusiin, joiden U-arvo = 1.0 W/m²K -Ilmalämpöpumpun hankkiminen -Aurinkopaneelien hankkiminen 													
<p>Suosituksien esittely yksityiskohtaisemmin sivuilla 6 ja 7, kohdassa "Toimenpide-ehdotukset E-luvun parantamiseksi".</p>													

TOTEUTUNUT ENERGIANKULUTUS

Saatavilla olevat ostoenergian määrät ilmoitetaan sellaisenaan ilman lämmöntarvelukukorjausta.
Ostoenergian määrät ilmoitetaan energiatodistuksen laatimista edeltävältä täydeltä kalenterivuodelta.

Toteutunut ostoenergiankulutus

Lämmitetty nettoala 119 m²

Energiaverkoista ostettu energia

kWh/vuosi

kWh/(m²vuosi)

Ostetut polttoaineet (1)

polttoaineen
määrä
vuodessa

yksikkö

muunnos-
kerroin
kWh:ksi

kWh/vuosi

kWh/(m²vuosi)

Kevyt polttoöljy

2000

dm³

10

20000

168.1

(1) Selostus ostettujen polttoaineiden määrään arvioinnista (yksikköä vuodessa) tulee esittää kohdassa "Lisämerkintöjä"

Toteutunut ostoenergia yhteensä

Sähkö yhteensä

Kaukolämpö yhteensä

Polttoaineet yhteensä

Kaukojäähdytys

YHTEENSÄ

kWh/vuosi

kWh/(m²vuosi)

20000

168.07

20000

168.07

Toteutunut energiankulutus riippuu mm. rakennuksen käyttäjien lukumäärästä ja käyttötottumuksista, käyttäjoista, sisäisistä kuormista, rakennuksen sijainnista ja vuotuisista säätolosuhteista. Todistusta laadittaessa energiankulutus lasketaan Etelä-Suomen säätiedolla ja siten, että rakennuksen käyttö on vakioitu.

Yllä olevassa taulukossa ilmoitetut luvut saattavat sisältää kulutusta, joka ei sisälly laskennalliseen ostoenergiankulutukseen. Taulukosta voi myös puuttua energiankulutuksia, joiden kulutustietoja ei ollut saatavilla todistusta laadittaessa. Näiden syiden vuoksi toteutunut ostoenergiankulutus ei ole verrattavissa laskennalliseen ostoenergian kulutukseen.

TOIMENPIDE-EHDOTUKSET E-LUVUN PARANTAMISEKSI				
Toimenpide-ehdotukset tähtäävät E-luvun parantamiseen, joten ne arvioidaan rakennuksen vakioidulla käytöllä.				
Osio ei koske uusia rakennuksia.				
Huomiot - ulkoseinät, ulko-ovet ja ikkunat				
Ikkunat vastaavat vuoden 1976 määräyksiä. Ikkunat ovat suhteellisen hyvässä kunnossa rakennuksen koillispuolella, lounaisjulkisivulla heikommassa. Arvioitu ostoenergian säästö on laskettu 100 mm:n mineraalivillan lisälämmöneristyksellä.				
Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoenergian muutokset				
1	Ikkunoiden vaihtaminen uusiin ikkunoihin, joiden U-arvo = 1.0 W/m ² K			
2				
3				
	Lämpö, ostoenergian muutos	Sähkö, ostoenergian muutos	Jäähdytys, ostoenergian muutos	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWhE/m ² vuosi
1	-2759			-23
2				
3				
Huomiot - ylä- ja alapohja				
Ylä- ja alapohjarakenteet vastaavat vuoden 1976 vaatimuksia. Alapohjan lisälämmöneristys ei ole taloudellisesti kannattavaa. Yläpohjan lisälämmöneristyksessä erityistä huomiota on kiinnitettävä yläpohjan riittävään tuulettuvuuteen. Vesikatto on loiva ja tarvitsisi todennäköisesti jonkin asteista korotusta, mikäli kohteeseen toteutetaan yläpohjan lisälämmöneristys.				
Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoenergian muutokset				
1	Mahdollisten korjausten yhteydessä yläpohjan lisälämmöneristys.			
2				
3				
	Lämpö, ostoenergian muutos	Sähkö, ostoenergian muutos	Jäähdytys, ostoenergian muutos	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWhE/m ² vuosi
1	-1137			-10
2				
3				
Huomiot - tilojen ja käyttöveden lämmitysjärjestelmät				
Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoenergian muutokset				
1	Lämmitysjärjestelmän liittäminen kaukolämmön piiriin			
2	Lisälämpöpumpun hankkiminen			
3				
	Lämpö, ostoenergian muutos	Sähkö, ostoenergian muutos	Jäähdytys, ostoenergian muutos	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWhE/m ² vuosi
1	-4368			-152
2	-4485			-39
3				

Huomiot - ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät				
Ei parannusehdotuksia				
Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoenergian muutokset				
1				
2				
3				
	Lämpö, ostoenergian muutos	Sähkö, ostoenergian muutos	Jäähdytys, ostoenergian muutos	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWhE/m ² vuosi
1				
2				
3				
Huomiot - valaistus, jäähdytysjärjestelmät, sähköiset erillislämmitykset ja muut järjestelmät				
Aurinkopaneeleilla on mahdollista saada säästöjä. Aurinkopaneelit kannattaa asentaa kuitenkin mahdollisen vesikattokorjauksen jälkeen.				
Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoenergian muutokset				
1	Aurinkopaneelien asentaminen			
2				
3				
	Lämpö, ostoenergian muutos	Sähkö, ostoenergian muutos	Jäähdytys, ostoenergian muutos	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWhE/m ² vuosi
1		-668		
2				
3				
Suosituksia rakennuksen käyttöön ja ylläpitoon				
Valaistuksen vaihtaminen led valaisimiksi				
Lisätietoja energiatehokkuudesta				
Motiva Oy - Asiantuntija energian ja materiaalien tehokkaassa käytössä www.motiva.fi				

LISÄMERKINTÖJÄ

Toteutuneen kulutuksen tiedot perustuvat käyttäjän tekemiin öljytilauksiin. Lämmityksessä käytetään myös puuta, mutta määrää on vaikea arvioida.