

# KESTÄVÄ KORJAUSRAKENTAMINEN

Manu Suomi

Opinnäytetyö  
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka  
Rakennusinsinööri (AMK)

2023

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka  
Rakennusinsinööri

---

<b>Tekijä</b>	Manu Suomi	<b>Vuosi</b>	2023
<b>Ohjaaja(t)</b>	Juha Vesa		
<b>Työn nimi</b>	Kestävä korjausrakentaminen		
<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b>	27 + 9		

---

Opinnäytetyön aiheena oli perehtyminen korjausrakentamiseen ja miten se toteutetaan. Tavoitteena oli avata korjausrakentamista oikeaoppisesti ja mitä se sisältää.

Opinnäytetyössä käydään läpi korjausrakentamista yleisesti, esimerkki pientalon kustannuslaskelmat, aikataulut, korjaussuunnitelmat sekä mitä muuta voisi huomioida ja miten toimenpiteisiin ja materiaalivalintoihin on päädytty

Opinnäytetyön tuloksena saatiin pienimuotoinen opas, jossa avataan koko korjausprosessi, jota esimerkiksi kiinteistönomistaja voi hyödyntää seuraavaa remonttia suunnitellen.

Avainsanat  
nukset

Korjausrakentaminen, Suunnittelu, Elinkaari, Kustannukset

Bachelor of engineering  
Civil engineer

---

---

<b>Author</b>	Manu Suomi	Year	2023
<b>Supervisor</b>	Juha Vesa		
<b>Subject of thesis</b>	Sustainable renovating		
<b>Number of pages</b>	27 + 9		

---

The subject of the thesis was familiarization with sustainable repair construction/renovating and how it is implanted. The goal was to demonstrate renovating in the right way and what it entails

In the thesis, I go through the costs, schedules, repair plans and what else could be taken into account in the example project.

The results of the thesis resulted in a small guide that could be used by a property owner while planning for the next renovation or repair.

Key words

Renovating, Planning and design, Lifecycle, Costs

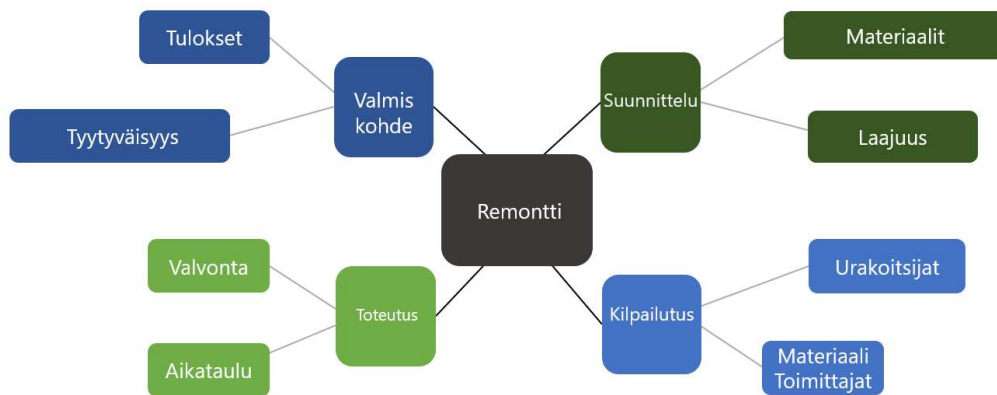
## SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	5
2 KORJAUSRAKENTAMISEN TERMIT .....	6
2.1 Korjausrakentaminen .....	7
3 ESIMERKKIKOHDE .....	10
3.1 Kohde 99690 OKT Vuotso .....	11
3.2 Rakenteet ja varusteet .....	11
4 TYPILLISET KORJAUKSET OMAKOTITALOSSA.....	12
5 TULEVIEN TOIMENPITEIDEN SUUNNITTELU.....	14
5.1 Korjauskohteen aikataulusuunnittelu .....	18
5.2 Rakennuksen huolto ja ylläpito .....	19
6 TEHDYT REMONTIT JA KORJAUKSET.....	21
6.1 Vesivahinko .....	22
6.2 Kattoremontti .....	24
6.3 Vesivahinko .....	25
6.4 Tulevat toimenpiteet .....	25
7 POHDINTA .....	27
8 LÄHTEET .....	28
LIITTEET .....	30

## 1 JOHDANTO

Tässä työssä käyn läpi 1980-luvulla rakennetun puurunkoisen pientalon menneet-, tulevat korjaukset ja remontit, avaan korjausrakentamista yleisesti ja käyn työssä läpi tehdyt ja tulevat korjaustoimenpiteet sekä mitä kannattaa huomioida työtä suunnitellessa sekä suorittaessa. Työhön sisältyy myös korjauksen vaikutus rakennuksen elinkaareen ja miten se vaikuttaa projektin suunnitteluun.

Opinnäytetyön tavoitteena on kertoa, mitä kaikkea kohteeseen voi tehdä järkevällä aikataululla ja budjetilla ilman, että tarvittava korjaustoimenpide vaikeutuu kuten päivittää asuntoa samalla tälle vuosituhannelle. Samalla tavoite on avata korjauskohde alusta loppuun muotoon, jonka jokainen alalle kuuluva tai kuulumaton ymmärtää prosessin toteuttamisen. Alla olevassa ajatuskartassa avataan mitä remonti pitää sisällään kokonaisuutena.



Kuvio 1. Toimenpiteen ajatusmalli

## 2 KORJAUSRAKENTAMISEN TERMIT

Korjausrakentamisessa pyritään parantamaan tai ylläpitämään rakennuksen tai sen osien kuntoa. Esimerkiksi rakennuksen jonkin osan elinkaari on tullut tiensä päähän kuten peltikattoon on tullut reikä, josta vesi pääsee vuotamaan muihin rakenneosiin kuten välikatolle. Myös elinkaaren aikana voi tulla vaurioita, jotka aiheutuvat ulkoisista tekijöistä kuten säästä tai asennusvirheestä rakennusvaiheessa. (Tilastokeskus 2023.)

Peruskorjauksella tarkoitetaan sitä kun rakennus tai tila korjataan uutta vastaavaksi, esimerkiksi keittiön tai kylpyhuoneen remontit jossa laitteet, kalusteet ja varusteet päivitetään nykyaikaan. (Tilastokeskus 2023.)

Rakennuskunnossapito on ylläpitoa, jossa sen ominaisuudet pidetään samana uusimalla tai huoltamalla kuluneita osia, tällaisia toimenpiteitä ovat mm. piipun nuohous, ilmanvaihdon ja ilmastoinninhuolto. (Tilastokeskus 2023.)

Perusparannuksessa tehdään rakennuksen tasosta alkuperäistä parempi, tällaisia toimenpiteitä ovat mm. ilmanvaihdon/ilmastoinnin päivitys parempaan, energiatehokkuuden parannus, kulun parantaminen. (Tilastokeskus 2023.)

### 2.1 Korjausrakentaminen

Korjausrakentamisella pyritään säilyttämään kiinteistön ja sen ympäristön toiminta, korjaustöiden tarve ilmenee, kun kiinteistön ja sen lähiympäristön vaatimukset eivät täytä tavoitteita, jota varten rakennus on tehty ja suunniteltu. Vanhenemisen ja kulumisen aiheuttama korjaustöiden määrä voidaan suhteellisen helposti arvioida ja suunnitella etukäteen rakennuksen elinkaaren alussa, tällaisia tekijöitä ovat mm. rakenneosien elinkaariarviot kuten valmistajan ilmoittama materiaalin kesto. Iso työllistäjä korjausrakentamisen saralla on

vanhojen kiinteistöjen uudelleenkäyttöön otto ja muutostyöt esimerkiksi toimistotiloiksi tai liiketiloiksi. (RIL 174-1.)

Korjausrakentamisen tavoitteet luovat rakennuksen käyttäjät, tavoitteisiin kuuluvat laatutavoitteet, rakennuksen säilyttämisestä sekä taloudellisesta muodostuvat tavoitteet. Yleisesti voidaan kuitenkin sanoa, että laatutavoitteita ei kenenkään tai minkään yksinomaisilla ehdoilla voida määrittää, vaan tavoitteet asetetaan yhteisymmärryksessä ja yhteistoiminnallisesti niin käyttäjien kuin ulkopuolisten tahojen tai ehtojen nojalla kuten. (RIL 174-1.)

-rakennuksen alkuperäinen suunnittelija

-käyttäjä

-viranomaiset

-muut suunnittelijat ja valvojat

-rahoittajan

-ympäristö (RIL 174-1.)

Suomessa rakennuskanta on yhä suhteellisen vanhaa, vaikka viimeaikoina rakentamisen nousukausi on ollut jo pitkään, esimerkiksi asuinrakennuksista 60 prosenttia on rakennettu 1970 luvulla tai sen jälkeen kun taas enää 5 prosenttia rakennuskannasta on valmistunut ennen vuotta 1921 ja purettujen rakennusten keski-ikä on ollut vuosina 2000–2012 asuinrakennuksissa 63 vuotta kun taas toimisto- ja teollisuusrakennuksissa keski-ikä on alle 40 vuotta. Suurin syy purkamiselle on uudisrakentaminen. (Palomaa 2015.)

Alla olevasta taulukosta näkee, kuinka räjähtävästi viime vuosina rakentaminen on lisääntynyt.

Taulukko 1 Rakennusluokitus 2018 (Tilastokeskus.)

Käyttötarkoitus	2005	2010	2020	2021
Omakoti- ja paritalot	1 066 220	1 113 020	1 169 903	1 171 717
Rivitalot	72 620	77 015	84 022	84 325
Kerrostalot	56 195	58 669	65 479	65 846
Muut rakennukset	185 760	197 392	217 246	218 546
<b>Yhteensä</b>	<b>1 380 795</b>	<b>1 446 096</b>	<b>1 536 650</b>	<b>1 540 434</b>
Kesämökkit <sup>1)</sup>	474 277	489 232	508 289	508 919
Huoneistokohtaiset saunat <sup>2)</sup>	1 366 414	1 501 567	1 719 650	1 735 517

Tämän hetkinen korjausrakentamisen trendi Suomen korjausrakentamisen strategian mukaan painottuu energiatehokkuuden ja ympäristö ystävällisyyden parantamiseen.

Vanhojen rakennusten energiatehokkuuteen vaikutetaan myöskin ulkovaippakorjauksilla kuten lisäeristyksillä ja tiivistyksillä kuin myös uusilla ikkunoilla ja ovilla.

Energiatehokkuuden ja ympäristöystävällisyyden parantamiseen kuuluu lämmitysmuodon muuttaminen kestävämpään kuten öljylämmityksen muuttaminen toiseen muotoon, alla olevassa taulukossa näemme PITKO-hankkeen Times-optimointimallin tuloksia uusien sekä vanhojen rakennuksien osalta. (Suomen korjausrakentamisen strategia 2020–2050.)



Taulukko 2 Lämmityslähteiden jakauma prosentteina (Suomen korjausrakentamisen strategia 2020–2050)

Vuosi	Puu	Fossiiliset*	Lämpöpumput	Kaukolämpö	Sähkö	Yhteensä
2020	15,9	7,3	17,1	45,3	14,4	100
2030	19,6	5,9	20,5	42,9	11,1	100
2040	21,3	3,9	25,9	40,2	8,7	100
2050	20,2	1,9	29,7	40,6	7,6	100

\* Luokka "Fossiiliset" kattaa turpeen, hiilen, öljyn, bioöljyn ja maakaasun käytön rakennusten erillislämmityksessä.

Suomessa ilmastonlämpeneminen vähentää rakennusten lämmityksentarvetta ja lisää jäähdytyksen tarvetta. Ilmastonmuutoksen etenemisestä riippuu millä tahdilla tämä kehitys tapahtuu. Ilmatieteen laitos on tutkinut yhdessä Aalto-Yliopiston ja Tallinnan teknillisen yliopiston kanssa eri ilmastoskenaarioita ja niiden vaikutusta energiantarpeeseen. Käytetyn skenaarion mukaan rakennusten lämmitystarve ennustetaan pienenevän 20–40 % ja jäähdytystarpeen ennustetaan kasvavan 40–80 % vuoteen 2100 mennessä. (Suomen korjausrakentamisen strategia 2020–2050.)

Asuinrakennusten korjaustarve nousee sitä mukaan, kun rakennuskanta vanhenee, asuinrakennusten korjaustarpeen ennakointimalli (ASPE) kehitettiin 1980-luvulla, jossa laskettiin omakotitalojen, asunto-osakeyhtiöiden sekä arava-vuokralatojen omistajien vastuulla oleva korjausten tarve. Malli perustuu toimenpiteet ovat sidottuna rakennuksen ikään ja tyyppiin. Tilaston mukaan asutettavien rakennusten korjauksiin olisi sijoitettava n. 9400 miljoonaa euroa vuosittain aikavälillä 2016–2025 ja seuraava vuosikymmenenä summa kasvaisi 11 100 euroon. Kasvun aiheuttaa 1980-luvun rakennusten ikääntyminen, näistä korjauksista 70 prosenttia on rakennusosien tavanomaista kulumista mm. vesikatteet ja ulkovai-pat.

Asuinrakennusten korjaamiseen on sijoitettu vuosina 2013–2015 6200–6700 miljoonaa euroa, johon ei sisälly omaa työtä, jonka arvioidaan olevan omakotitaloissa n. 20 prosentin luokkaa ja tämä huomioiden korjaustarve täyttyy noin 85 prosenttisesti ja tämä kertoo kertyvästä korjausvelasta rakennuskannassa. Täten on arvioitu, että on tulossa korjausrakentamisen piikki. (Asuinrakennusten Korjaustarve 2006–2035 VTT.)

### 3 ESIMERKKIKOHDE

Otin käsittelyyn omakotitalon Vuotson kylästä Sodankylästä jossa, vietin lapsuuteni ja se on yhä vanhempieni asuintalo, tarkoitus on käyttää kohdetta esimerkkinä siitä, mistä toimenpiteet muodostuvat ja missä tilanteissa toimenpiteisiin on ryhdytty.

Tehdyissä remonteissa on mietitty niin talon kuin asukkaiden terveyttä sekä viihtyvyyttä, niinkään arvon parannus tai taloudellisen hyödyn hankkiminen ei ole ollut päätavoite remontteja tehdessä sekä suunnitellessa.



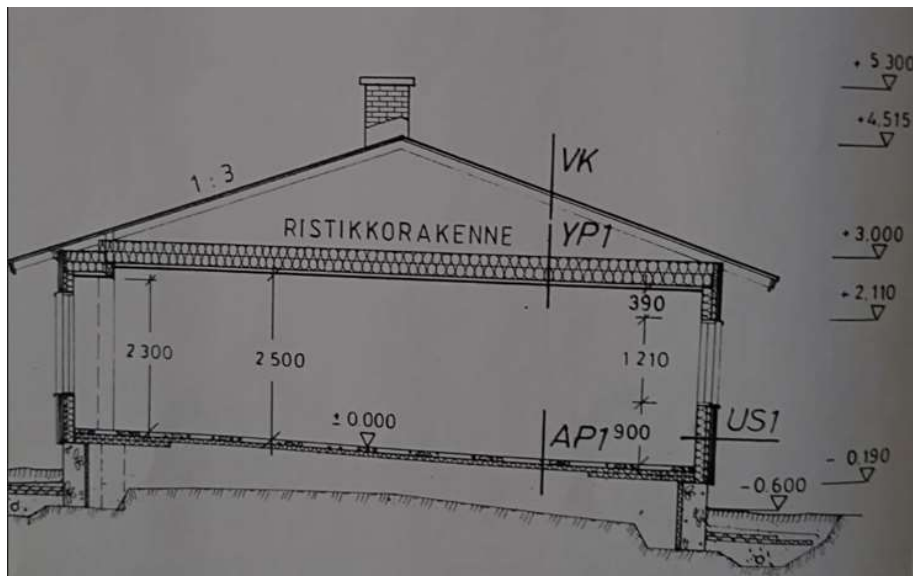
Kuvio. 2 Esimerkkikohteen julkisivu

### 3.1 Kohde 99690 OKT Vuotso

Talo on 1989 rakennettu 4h + k + s + varaston ja autokatoksen omaava omakotitalo Vuotson kylässä Sodankylästä 90 km pohjoiseen, jossa bruttoala on 123 neliötä. Tontilla on talon lisäksi kylmä takapihan majan jossa on kivitakka, puuvarasto, leikkimökki, koiranhäkki ja 2018-2020 rakennettu toinen kylmä varasto sekä lämmin autotalli. Autotallin rakennuksen myötä tonttia myös laajennettiin.

### 3.2 Rakenteet ja varusteet

Talossa on teräsbetonisokkeli, puurunko, puuverhoiltu julkisivu, harjakatto jossa, palahuopakate, kiertoilma takka, lämmitys sähköllä ja kosteissa tiloissa lattialämmitys, painovoimainen ilmanvaihto ja keittiössä liesituuletin. Lämmitystä päivitettiin 2022 ilmalämpöpumpuilla, jotka asennettiin eteiseen sekä erilliseen autotalliin.



Kuvio 3. Esimerkkikohteen Leikkaus (Insinööritoimisto Lauri Hietanen ,1988)

#### 4 TYYPILLISET KORJAUKSET OMAKOTITALOSSA

1980–1990 luvulla rakennettu puurakenteinen omakotitalo on oikein rakennettuna kestävä rakennusmuoto joka, huoltamalla on todella pitkäikäinen. Talon ensimmäisen 30 vuoden aikana tyypilliset korjaustoimenpiteet liittyvät usein jonkin rakenneosan elinkaaren päättymiseen esimerkiksi huopakaton, jolle tänä päivänä annetaan oikein huollettuna 30–40 vuoden käyttöikä. (Icopal, 2023.)

Kosteusvauriot ovat yleisiä vanhemmissa taloissa. Ne johtuvat puutteellisesta tuuletuksesta tai huonosta asennustyöstä. esimerkiksi katon puutteelliset tiivistykset, jolloin sadevesi ja sulavalumi pääsee yläpohjaa ja rakenteisiin. Myöskin märkätilojen vedeneristäminen tuli pakollisesti vasta vuonna 1999 joten sekin kannattaa ottaa huomioon mm. taloa ostaessa. (Hometalkoot 2023.)

Muita tyypillisiä korjauskohteita tämän ikäisissä taloissa ovat ovet, ikkunat ja lattia ja seinäliittymät, jotka tulevat ilmi etenkin kylminä talvipäivinä.



Kuvio 4. Esimerkkikohteen takapiha

## 5 TULEVIEN TOIMENPITEIDEN SUUNNITTELU

Tulevien toimenpiteiden suunnittelun voi toteuttaa esimerkiksi huoltokirjan avulla, josta tehdyt toimenpiteet, jos sellainen on tehty, koska se tuli pakolliseksi vasta vuonna 2000 (Maankäyttö- ja rakennuslaki 117 i§ 132/199). Ennen lain voimaan tuloa rakennetuille taloille huoltokirja ei ole pakollinen mutta hyvä kiinteistöhoito edellyttää sen. Huoltokirja on asiakirjakokonaisuus, jossa on ilmoitettu ohjeet talon ja varusteiden käyttöön, kodin tarpeelliset tiedot mm. huollosta ja kunnossapidosta, joko sähköisenä tai paperisena ja sitä täytetään kuin autonhuoltokirjaa. (Raksystems.fi) Talon osto tai myyntitilanteessa olemassa oleva ja hyvin täytetty huoltokirja on myyntivaltti samalla tavalla kuten käytetyn auton ostossa, se kertoo että, rakennuksesta on pidetty hyvää huolta. SKV Kiinteistöväilyksen Pientalo-Barometrin mukaan omakotitalon kunto on tärkein osa rakennuksen ostopäätöstä.

Itse remonttien suunnittelussa on hyvä tehdä esimerkiksi itse pieni tarveselvitys jossa, listataan vanhan kohteen puutteet joita, lähdetään korjaamaan ja remontista tuleva hyöty.

Keittiöremontti				
Aihe/kohde	Vanha	Uusi	Toimenpide	Hyöty
Lattia	Laminaatti	Vinyyli	Lattianvaihto+listat	Yleisilme
Kodinkoneet	Alkuperäiset	Modernit	Uudet kodinkoneet	Energiatehokkuus
Kalusteet	Alkuperäiset	Parma	Rungot,tasot ja kaapit vaihtoon	Ergonomisuus
Valaistus	Halogeeni	LED	Valaisimien vaihto	Energiatehokkuus

Kuvio 5. Esimerkki tarveselvitys

Talon ostoa suunniteltaessa voi myös jo ennakoida tulevat remonttikustannukset, tähän on olemassa myöskin pikalaskureita esimerkiksi RemonttiOptimi jolla saa

suuntaa antavan arvion remontin kustannuksista mikä voi vaikuttaa ostopäätökseen ja lainanmäärään.

Kun tulevaa kotia katsellaan, on ostajan tärkeä tietää missä kunnossa talon rakenneosat ovat, ratkaisevia tekijöitä ovat kuluvat rakenneosat kuten vesikatto ja putket ja niiden kunto on hyvä tietää asunnon ostoa suunnitellessa.

Rakennuksen elinkaaren aikaisia korjauksia ja huoltotoimenpiteitä kannattaa miettiä jo ostohetkellä. Kun katsotaan tyypillistä 1980–2000-luvun taloa, jossa on perinteinen teräsbetonisokkeli, maanvarainen betonilattialaatta, puurunko ja huopa- tai peltikate, niin alla on listausta yleisimmistä ongelmista ja niiden havaitsemisesta. (Hometalkoot 2023)

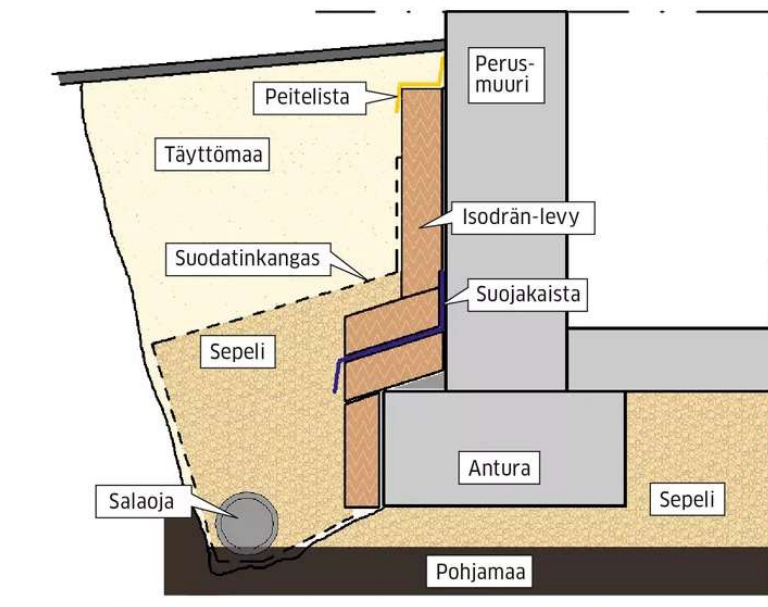


Kuvio 6. (Hometalkoot 2023, 1990-Luvun talo)

Kosteudenhallinnan puutteellisuus, vuonna 1998 tuli uudet kosteusmääräykset, joten todennäköisesti ennen tätä asennetut salaojitukset ovat puutteellisia, joka voi johtaa kosteusvaurioihin maanvaraisissa lattioissa sekä kellareissa. Salaojituksen tehtävä on johtaa maaperästä johtava vesi pois rakennuksen ympäriltä purkupaikkaan yleisesti ojaan tontin laidalle, jossa se ei ole ongelmaksi talon rakenteille. Salaojien tulisi olla sijoitettuna anturan alimman tason alapuolelle ja ränneistä tuleva sadevesi tulisi johtaa eri putkesta kuin maaperästä tuleva vesi. Myös puuttuva vedeneritys perustuksissa kuten patolevyn ja bitumikerroksen puuttuminen on yleistä. Kostunut lattialaatta, perustus tai eristekerros yleensä ilmenee joko halkeamilla saumoissa tai haju haittana. Myös märkätilojen kosteuseristäminen tuli pakolliseksi vuonna 1999 joten on mahdollista että talossasi ei

ole tehty oikeaoppisia kosteuseristyksiä, tämä ilmenee usein myös hajuhaittana sekä laattapintojen halkeiluna tai tippumisella. (Hometalkoot 2023)

Myöskin vesiputkien käyttöikä alkaa olemaan loppupäässä (25–40 vuotta) kun tyypillisesti tämän ikäisissä rakennuksissa käytettiin joko, kupari tai rautaputkia jotka aikanaan alkavat vuotamaan.



Kuvio 7. Salaojajärjestelmä (Juha Mäkinen, Muottikolmio 2017)

Ikkunat ovat myöskin tämän ikäisissä taloissa elinkaarensa päässä kun tyypillisen ikkunan elinkaari on n. 30-40 vuotta (Ikkunawiki.fi) tai nykyaikaisiin verrattuna huonot ominaisuuksiltaan kuten energialuokaltaan. Tällä aikakaudella käytetyt ikkunat ovat olleet 2 tai 3 lasisia ja saattavat kuulua energialuokkaan G eli huonoimpaan. (K-Rauta) Ikkunapellityksissä puutteellinen kaato tai tiivistys on toinen yleinen ongelma, pellitysten minimikaltevuus on 30 astetta ja niiden tulee ulottua minimissään 30mm ulos seinäpinnasta, sekä pellitysten taitteet tulee olla vesitiiviit ja kaiken veden tulee valua peltejä pitkin. Myös ikkunatiivisteet on suositeltavaa tarkastaa vuosittain koska niiden käyttöikä on huomattavasti lyhyempi kuin itse ikkunan. Oiva keino testata kotikonstein ikkunoiden tiivisteet on tuoda kynttilä



tiivisteiden eteen ja katsoa lähteekö savu vetämään tiivisteiden välistä. (Rakentaja.fi) Ikkunavauriot yleisemmin ilmenevät huurtumisena tai lahovaurioina. (Hometalkoot 2023.)



Kuvio 8. Lämpövuoto/puutteellinen ilmanvaihto (rakentaja.fi 2021)

Vesikatteen käyttöikä on perinteisesti huopakatteella oikein huollettuna noin 20–40 vuotta ja peltikatteella noin 15–20 vuotta huollosta riippuen. Huopakatetta voidaan huoltaa hitsaamalla uutta huopaa vanhan päälle sekä läpivientien uudelleen tiivistämisellä. Peltikatetta huolletaan yleisemmin huoltomaalauksella, joka suositellaan tehtävän noin 15 vuoden välein ja auringonpuoleista lapetta tarvittaessa useammin. Tyypillisimmät ongelmakohdat vesikatolla ovat mm. tuuletusputkien läpiviennit, reunapellit ja kätteeseen tulleet vahingot esimerkiksi lumien pudotuksen seurauksena. Katemateriaalista riippumatta on suositeltavaa suorittaa tarkastus yläpohjatilasta joka kevät ja syksy, näin voimme ennakoida korjausta ja parhaassa tapauksessa välttää täydeltä kattoremontilta tai esimerkiksi yläpohjan eristeiden vaihdolta. (Raksystems 2020, Hometalkoot 2023.)



Kuvio 9. Puutteellinen läpivienti yläpohjatilassa (Raksystems 2020)

### 5.1 Korjauskohteen aikataulusuunnittelu

Esimerkkinä käytän esimerkkikohteen (OKT Vuotso) vesivahinkoa, josta luon aikataulun yhdestä työvaiheesta, tässä tapauksessa väliseinien uusimisesta. Korjauskohteen aikataulutuksessa yleensä hyödynnetään joko edellisten kohteiden työmääriä tai esimerkiksi RATU-kortiston aikataulukirjaa niin kuin tässä on hyödynnetty. RATU-kortiston aikataulukirjassa on ilmoitettu työvaiheille työmenekit, joilla saadaan kokonaistyötuntimäärät. Alla tehty esimerkkilaskelma väliseinien purusta ja uudelleen rakennuksesta, arvioin että kohteessa siirtomatkat ovat lyhyitä eikä suojausta tarvitse huomioida kohteen luonteen takia.

Taulukossa tth/yks = työntekijätuntia / määrä

Väliseinien uusiminen	Määrä	tth/yks	Kesto
Väliseinän purku	168,00	0,5	84,00
Purkujätteen poistaminen	168,00	0,06	10,08
Materiaalien siirrot	168,00	0,06	10,08
Rungon rakennus (K600)	168,00	0,2	33,60
Levytys (1 levy/puoli)	168,00	0,25	42,00
<b>Yhteensä</b>		<b>1,07</b>	<b>104,36</b>

Taulukko 3. Väliseinien purku ja uudelleen rakennus työmäärät (RATU Aikataulukirja 2016)

Työnkokonaiskesto on 104,36 työtuntia eli n. 13 työvuoroa, johon voimme arvioida todellisen työtoteuman jossa 8 työtuntia kohden toteutuu 6 työtuntia, jolloin kokonaistuntimäärä nousee 129 tuntiin eli n. 16 työvuoroon. Kokonaistuntimääriin vaikuttaa kohteen olosuhteet kuten siirtojen, siivouksen ja suojausten osalta. Tällä periaatteella pystyy laskemaan kunkin työvaiheen keston ja muodostamaan kokonaisuudessa täyden aikataulun kohteesta, aikataulutuksessa tulee kuitenkin huomioida työvaiheiden väliset siirtymät ja rytmitys.

## 5.2 Rakennuksen huolto ja ylläpito

Rakennuksen elinkaareen ja rakennusosien käyttöikään voi vaikuttaa huoltotöillä ja asumistavoilla. Talon sisälämpötilaksi suositellaan 18–22 astetta, joka on niin talolle kuin asukkaalle tutkitusti paras lämpötila (Motiva). Mikäli talossa on takka, on piipun nuohous suoritettava vähintään kerran vuodessa ja vapaa-ajan asunnossa kolmen vuoden välein (Sisäministeriö). Myös koneellisen ilmanvaihdon suodattimet tulisi vaihtaa 2–3 kertaa vuodessa. (Kiinteistölehti).

Säännöllinen katon ja yläpohjan tarkistus on suositeltavaa tehdä vähintään kerran vuodessa, läpivientien tarkistus, rännit on pidettävä puhtaana, ettei vesi pääse seisomaan ja lumi on poistettava katolta, mikäli sitä pääsee kertymään

mutta on huomioitava lunta poistaessa ettei vahingoita kattomateriaalia joten on suositeltavaa että lunta jätetään katolle n. 10-20cm. (Katepal.)

Mikäli ongelmia esiintyy, on niiden korjaaminen helpompaa ja myös halvempaa kun ne huomataan ja korjataan ajoissa ilman että vahingot leviävät. Kattovalmistajat esimerkiksi Katepal antaa kattojensa oikeaoppiset huolto-ohjeet ja korjausohjeet nettisivuillansa ([https://katepal.fi/katon\\_huolto-ohjeet/](https://katepal.fi/katon_huolto-ohjeet/)) joita kodinomistaja on helppo noudattaa, mikäli itse haluaa korjauksia tehdä.

## 6 TEHDYT REMONTIT JA KORJAUKSET

Laskenta tehtyihin remontteihin ja korjauksiin on toteutettu muodossa, joka antaisi suuntaa oikean rakennusurakoitsijan tarjoukseen ja mihin se perustuu. Urakoitsijoiden välisiin kustannuksiin voivat vaikuttaa mm. mistä urakoitsija tulee tekemään suoritettavan työn, tuleeko päivittäistä siirtymää, onko materiaalit valmiina työmaalla, kuinka paljon tarvitaan aliurakointia, kuinka paljon arvioitua todellista työaika on päivittäin. Myös vuodenaika vaikuttaa kustannuksiin etenkin ulkotöissä. (KOR 2022.)

Laskelmien toimintaperiaate materiaalien osalta on määrän (esim. neliö m<sup>2</sup>) kertominen yksikköhinnalla, joka on katsottu KOR-kirjasta (KOR 2022), siihen lisätään arvioitu hukka. Työn osuuden laskenta on toteutettu samalla periaatteella mutta siinä on huomioitu lisäksi vielä työkerroin. Näiden jälkeen lisätään yleiskulu sekä kate ja näin lopulta muodostuu ALV 0% hinta ja siihen lisäksi alv.

Näissä laskelmissa olen arvioinut seuraavat kertoimet:

-Työtä hidastava vaikutus 30 %, koska kohteeseen on pitkät välimatkat ja todellinen työaika on n. 8 työtuntia = 6 todellista työtuntia.

-Materiaali hukka 20 %, tämä johtuu kohteen koosta, koska kun kohde on yksittäinen eikä kuten kerrostalossa, jossa esimerkiksi edellisestä kylpyhuoneesta jäävät laatat voidaan käyttää seuraavassa, kun se on samanlainen.

-Urakoitsijan yleiskulu 12 %, tämä voi koostua mm. jätehuollosta, kilometreistä, työnjohdosta sekä varusteista ja tarvikkeista.

-Urakoitsijan kate 8%, voitto osuus mikä urakoitsijalle jää käteen. Tämä vaihtelee kohteesta riippuen.

Laskelmat on tehty käyttäen suurimmaksi osaksi KOR 2022 sekä ROK 2022 hintoja, jotka perustuvat vuoden 2022 tammikuun hintatasoon, mutta tulee ottaa

huomioon laskelman ajankohta sekä aikaväli miltä hinnat muodostuvat, kun viimeiset vuodet ovat olleet erittäin vaihtelevia hintojen osalta.

### 6.1 Vesivahinko 2006

Kohteena oleva rakennus Vuotsossa koki vuonna 2006 laajan vesivahingon, joka aiheutui eteisessä sijaitsevasta murtuneesta lämminvesivaraajasta, jonka seurauksena vettä valui koko talon alueelle. Vaikka varaajan alla oli kaivo, ei vuodon suuruuden takia pystynyt poistamaan valunutta vettä. Kosteusvahingot olivat pääosin eteisen, keittiön ja olohuoneen lattiapinnoissa ja seinien laidoissa, myös talon kivijalassa näkyi valumajälkiä. (Kuntoraportti OKT Vuotso.)

Kuntoraportin mukaan suositeltavat toimenpiteet olivat (Kuntoraportti OKT Vuotso):

- Koko huoneiston lattioiden muovimattopinnoitteiden ja liimojen poisto
- Kastuneet väliseinät avattavat sekä vaurioituneet eristeet ja rakenteet poistettava
- Ulkoseinä aukaistava sisäpuolelta
- Kosteiden tilojen väliseinät avattava asuinhuoneisto puolelta
- Seinälevyrakenteet poistettava myös lattialaatan alapuoliselta osalta (n. puolet kipsilevyistä)
- Puretut rakenteet puhdistettava
- Takka kastunut
- Rakenteen kuivatusta voidaan nopeuttaa koneellisesti

Vesivahingon yhteydessä myös uusi varaaja asennettiin uudelle paikalle eteisen kuivatushuoneeseen.

Vesivahinko (sisätilat BRM 100m2)											
Työvaihe ja sisältö	Määrä	Materiaali	Kustannus	Hukka 20 %	Määrä	Työ	Kustannus	Työkerroin 30'	Yleiskulu ja kate 2'	ALV 0 %	ALV 24 %
Kulvatus	6,00	264,60 €	1 587,60 €	- €	1,00	100,00 €	100,00 €	30,00 €	343,52 €	2 061,12 €	494,67 €
Purkutytöt seinät	-	- €	- €	- €	168,00	17,24 €	2 896,32 €	868,90 €	753,04 €	4 518,26 €	1 084,38 €
Purkutytöt lattiat	-	- €	- €	- €	90,00	11,79 €	1 061,10 €	318,33 €	275,89 €	1 655,32 €	397,28 €
Keittiön purku	-	- €	- €	- €	1,00	149,98 €	149,98 €	44,99 €	38,99 €	233,97 €	56,15 €
Purkityöt+sähkötyöt (varaaja)	1,00	911,24 €	911,24 €	- €	1,00	550,00 €	550,00 €	165,00 €	325,25 €	1 951,50 €	468,36 €
Seinien uudelleen rakennus	168,00	27,07 €	4 547,76 €	909,55 €	168,00	22,93 €	3 852,24 €	1 155,67 €	2 093,04 €	12 558,27 €	3 013,98 €
Lattiapäilystys(vinyylilankku)	90,00	32,18 €	2 896,20 €	579,24 €	90,00	6,07 €	546,30 €	163,89 €	837,13 €	5 022,76 €	1 205,46 €
Maalaus ja tasoitus	336,00	2,63 €	883,68 €	176,74 €	336,00	4,86 €	1 632,96 €	489,89 €	636,65 €	3 819,92 €	916,78 €
Ulko-ovi	1,00	777,64 €	777,64 €	- €	1,00	50,22 €	50,22 €	15,07 €	168,59 €	1 011,51 €	242,76 €
Väliovet (9x21)	5,00	129,59 €	647,95 €	- €	5,00	35,61 €	178,05 €	53,42 €	175,88 €	1 055,30 €	253,27 €
Keittiönkaapit	1,00	7 250,00 €	7 250,00 €	- €	1,00	714,38 €	714,38 €	214,31 €	1 635,74 €	9 814,43 €	2 355,46 €
Lattialistoitus	134,40	5,64 €	758,02 €	151,60 €	134,40	6,25 €	840,00 €	252,00 €	400,32 €	2 401,94 €	576,47 €
Ovillistoitus	50,00	1,64 €	82,00 €	16,40 €	50,00	1,80 €	90,00 €	27,00 €	43,08 €	258,48 €	62,04 €
Takka+leivinuuni(purku+uudelleen raki)	1,00	3 000,00 €	3 000,00 €	200,00 €	1,00	4 000,00 €	4 000,00 €	1 200,00 €	1 680,00 €	8 400,00 €	2 016,00 €
<b>Yhteensä</b>									9 407,13 €	54 762,77 €	13 143,06 €

Taulukko 4. Vesivahingon kustannuslaskelma (ROK 2022, KOR 2022, Gigantti 2023, Hanakat 2023)

Vesivahinkokorjaukset on oiva paikka saada aikaiseksi laajempain remonttia toki yleensä omakustanteisesti vahingon ulkopuolella olevat toimenpiteet. Kyseisessä laskelmassa on katsottu vajaa 17 vuotta sitten tapahtunut korjaus nykypäiväisille hinnoille.

Korjauksen johdosta taloa saatiin päivitettyä hieman mm. vanhan takan tilalle tuli takka + leivinuuni (hinta arvioitu n. keskitasolle ROK 2022 hinnoittelusta) ja vanhojen 80–90 luvun keittiökalusteiden tilalle saatiin nykyaikaiset kaapit. Myöhemmin keittiötä on lisää päivitelty pikkuhiljaa mutta niitä muutoksia ei ole huomioitu laskelmassa koska ne eivät kuuluneet varsinaiseen vesivahinkoon.



Kuva 9. Esimerkkikohteen remontoitu keittiö

## 6.2 Kattoremontti 2019

Talon välikaton tarkastuksen yhteydessä huomattiin vuotoa huopakatteessa, joten kattoremontti oli tulossa käyttöikänsä päähän. Remontti suoritettiin keväällä, jolloin ei tarvitse huolehtia sateesta ja suojauksista koska huhtikuussa oli vielä reippaasti pakkasta. Katossa käytettiin Icopalin tuotteita ja huovat poistettiin alushuopaa myöten. Raakapontti oli pääpiirtein hyvässä kunnossa, josta jouduttiin vaihtamaan vain muutama neliö, tippapellit ja piipun pellit vaihdettiin uusiin sekä läpiviennit tiivistettiin uudelleen.

Korjauksen jälkeen katto on lähes uutta vastaavassa kunnossa ja tulee kestämään ammattilaisen huoltamana seuraavat 20–40 vuotta. (raksystems.fi)

Kattoremontti (Palahuopakatto 200 m2)											
Työvaihe	Määrä	Materiaali	Kustannus	Hukka 20 %	Määrä	Työ	Kustannus	Työkertoin 3	Yleiskulu ja kate	ALV 0 %	ALV 24 %
Huovanpurku	200,00	- €	- €	- €	200,00	8,96 €	1 792,00 €	537,60 €	465,92 €	2 795,52 €	670,92 €
Aluslaudituksen purku ja uusiminen	20,00	14,22 €	284,40 €	56,88 €	20,00	13,51 €	270,20 €	81,06 €	138,51 €	831,05 €	199,45 €
Huopatyöt	200,00	26,84 €	5 368,00 €	1 073,60 €	200,00	6,33 €	1 266,00 €	379,80 €	1 617,48 €	9 704,88 €	2 329,17 €
Pellitykset	1,00	500,00 €	500,00 €	100,00 €	1,00	200,00 €	200,00 €	60,00 €	172,00 €	1 032,00 €	247,68 €
Kierrätysmaksut huopa	5,00	112,50 €	562,50 €	- €	-	- €	- €	- €	112,50 €	675,00 €	162,00 €
<b>Yhteensä</b>									2 506,41 €	15 038,45 €	3 609,23 €

Taulukko 5. Kattoremontin kustannuslaskelma (ROK 2022, KOR 2022)

Kattoremontti on toimenpide missä ei kannata säästää, materiaaleilla voi hieman saada hintaa alaspäin kuten tilaamalla suoraan valmistajalta ja perinteisellä kilpailutuksella. Kattoturvatuotteita on laaja valikoima pakollisten tikapuiden lisäksi, joista saa nopeasti useamman tuhannen lisää remonttiin. Kattoremontti toimenpiteenä on kohteen koosta ja materiaalista riippuen nopea mutta melko hintava toimenpide, jossa suurin kustannus tulee materiaalista. Remontissa kannattaa myös huomioida rännien kunto, kattoturvatuotteiden ja läpivientien kunto.



### 6.3 Keittiöremontti 2020

Talon keittiö oli jäänyt 2000 luvun alkuun, joten sen aika oli päivittyä. Keittiöremontissa vaihdettiin kaapistot, tasot, päivitettiin valaistus sekä kodinkoneet.

Keittiöremontti											
Työvaihe	Määrä	Materiaali	Kustannus	Hukka 20 %	Määrä	Työ	Kustannus	Työkerron	Yleiskulu ja kate	ALV 0 %	ALV 24 %
Purkutytöt	-	-	- €	- €	1,00	149,98 €	149,98 €	44,99 €	38,99 €	233,97 €	56,15 €
Sähkötyöt (valaistus ja kytkennät)	1,00	500,00 €	500,00 €	- €	1,00	550,00 €	550,00 €	165,00 €	243,00 €	1 458,00 €	349,92 €
Kodinkoneet(JK,APK,Liesi+Uuni ja li	1,00	1 852,82 €	1 852,82 €	- €	1,00	- €	- €	- €	370,56 €	2 223,38 €	533,61 €
Keittiönkaapit	1,00	7 250,00 €	7 250,00 €	- €	1,00	714,38 €	714,38 €	214,31 €	1 635,74 €	9 814,43 €	2 355,46 €
Listoitus	10,00	5,64 €	56,40 €	11,28 €	10,00	6,25 €	62,50 €	18,75 €	29,79 €	178,72 €	42,89 €
									2 318,08 €	13 908,50 €	3 338,04 €

Taulukko 6. Keittiöremontin kustannuslaskelma (ROK2022, KOR 2022)

Perinteisessä keittiöremontissa voi vaikuttaa kustannuksiin huomattavasti materiaalivalinnoilla. Perinteisen remontin sijaan esimerkiksi vetimien vaihto ja ovien hionta ja maalaus tuo uuden ilmeen keittiölle huomattavasti pienemmillä kustannuksilla kuin kaikkien kalusteiden vaihto. Pää tavoite remontissa on, että siitä tulee asiakkaan toiveiden mukainen.

### 6.4 Tulevat toimenpiteet

Kohteena olevan pientalon yleiskunto on hyvä ja sisätilatkin on päivitetty yllä mainittujen remonttien ja korjausten myötä nykypäivään mutta osa talosta on yhä alkuperäisessä kunnossa, joista löytyy parannettavaa. Etenkin talvella asukkaat ovat huomanneet että lattianrajat ja ikkunat vuotavat kylmää ilmaa läpi ja tämä on niin energiankulutuksen kuin kosteudenhallinnan kannalta riskitekijä.

Talossa on pääosin alkuperäiset vesiputket, joten näiden kuntoa on suositeltavaa tarkkailla ja varautua niiden uusimiseen tai korjaamiseen. Yleensä 1990-luvulla, jolloin tämäkin pientalo on tehty, niin käytettiin joko rautaisia tai kuparisia vesiputkia, joiden käyttöikä on keskimäärin 25–40 vuotta kun taas nykypäivänä käytetään komposiittia, joilla on huomattavasti pidempi käyttöikä n. 50 vuotta. (taloturva.fi)

Putket pois lukien talon kuluvat rakenneosat tulevat kestävämpään käyttöikänsä puolesta joten huuletonta asumista on edessä.

Ikkunaremontti											
Työvaihe	Määrä	Materiaali	Kustannus	Hukka 20 %	Määrä	Työ/yksikkö	Kustannus	Työkerroin 30%	Yleiskulu ja kate 20 %	ALV 0 %	ALV 24 %
Ikkunoiden purku (kpl)	6,00	27,07 €	162,42 €	- €	6,00	23,45 €	140,70 €	42,21 €	69,07 €	414,40 €	99,46 €
Ikkunat Skaala 1600x1500 Tuuletusikkunalliset (kpl)	4,00	776,72 €	3 106,88 €	- €	4,00	46,42 €	185,68 €	55,70 €	669,65 €	4 017,92 €	964,30 €
Ikkunat Skaala 2000x1600 (kpl)	2,00	751,67 €	1 503,34 €	- €	2,00	46,42 €	92,84 €	27,85 €	324,81 €	1 948,84 €	467,72 €
Ulko-oven purku (kpl)	1,00	- €	- €	- €	1,00	21,03 €	21,03 €	6,31 €	5,47 €	32,81 €	7,87 €
Ulko-Ovi Skaala levikkeellä 990x2090mm (kpl)	1,00	1 304,14 €	1 304,14 €	- €	1,00	50,22 €	50,22 €	15,07 €	273,89 €	1 643,31 €	394,39 €
Listoitus 12x42mm (jm)	15,00	1,64 €	24,60 €	4,92 €	15,00	1,80 €	27,00 €	8,10 €	12,92 €	77,54 €	18,61 €
Listoitus smyygi 12x70mm (jm)	15,00	5,64 €	84,60 €	16,92 €	15,00	1,80 €	27,00 €	8,10 €	27,32 €	163,94 €	39,35 €
									1 103,77 €	6 622,64 €	1 589,43 €

Taulukko 7. Ikkunaremontin kustannuslaskelma (KOR2022, Skaala)

Yllä oleva laskelma on toteutettu Skaalan tuotteilla ja alkuperäisillä ikkuna sekä ovi mitoilla, joten täten vältetään lisäkustannuksilta ikkuna- ja oviaukkojen kokojen muuttamisella. (Skaala.fi)

Ulkovuoren maalaus on myös aiheellinen ja toteutetaan mahdollisesti myös ikkunaremontin yhteydessä, kustannuksiin vaikuttavat maalin tyyppi ja tarvittava kerrosmäärä sekä työkerrointa ja yleiskulua voidaan pienentää laskennassa, jos työ suoritetaan ikkunaremontin yhteydessä. (KOR 2022)

Ulkovuoren maalaus n. 500m2											
	Määrä	Materiaali	Kustannus	Hukka 20 %	Määrä	Työ/yksikkö	Kustannus	Työkerroin 30%	Yleiskulu ja kate 20 %	ALV 0 %	ALV 24 %
Pohjamaalaus (m2)	500,00	1,29 €	645,00 €	129,00 €	500,00	3,76 €	1 880,00 €	564,00 €	643,60 €	3 861,60 €	926,78 €
Maalaus (m2)	500,00	3,01 €	1 505,00 €	301,00 €	500,00	3,76 €	1 880,00 €	564,00 €	850,00 €	5 100,00 €	1 224,00 €
									1 493,60 €	8 961,60 €	2 150,78 €

Taulukko 8. Ulkovuoren maalauksen kustannuslaskelma (KOR2022)

## 7 POHDINTA

Työn tavoitteena oli käydä läpi korjausrakentamista sekä avata esimerkkikohteen toimenpiteet muotoon, jonka alalle kuulumatonkin voi ymmärtää. Laskenta käyty läpi niin että esimerkiksi talon omistaja ymmärtää mistä remontin hinta muodostuu ja miten aikataulu kootaan sekä yleisesti mitä korjaustoimenpiteet pitävät sisällään.

Itselleni työn toteuttaminen oli luontevaa, kun olen ollut alalla pienestä pitäen. Suurin ongelma oli teorian kasaus ja luotettavien lähteiden löytäminen etenkin laskentaa varten koska korjausrakentamisen laskentaan ei ole varsinaisesti mitään valmiita taulukoita johon syöttää arvot vaan jokaisessa laskennassa tuli tehdä omia arvioita ja omasta mielestäni onnistuin tässä hyvin kun vertasi esimerkiksi alalla työskentelevien tarjouksiin vastaavanlaisista kohteista.

## 8 LÄHTEET

Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas, Tapio Kemoff, Rakennustieto Oy, Hels Hometalkoot. 1990-Luvun omakotitalo. Viitattu 10.3.2023. <https://www.hometalkoot.fi/omakotitalo>.

Icopal. Katemateriaalit. Viitattu 10.3.2023. <https://www.bmigroup.com/fi/bmi-suomi/bmi-icopal/>.

Ikkunawiki 2019. Ikkunoiden saneeraus. <https://www.ikkunawiki.fi/ikkunoiden-saneeraus/>.

RIL 174-1 Korjausrakentaminen 1 Yleiset perusteet. Suomen Rakennusinsinöörin Liitto RIL Ry 1988.

Katepal 2020. Katon huoltoohjeet. [https://katepal.fi/katon\\_huolto-ohjeet/](https://katepal.fi/katon_huolto-ohjeet/).  
Kiinteistölehti 2017. Kiinteistönhoito. <https://www.kiinteistolehti.fi/vaihda-ilmanvaihdon-suodattimet-siitepolykauden-jalkeen>.

KOR 2022 Korjausrakentamisen kustannuksia. Rakennustieto Oy. Helsinki.

K-Rauta 2022. Ikkunat ja ovet eri-ikäisissä taloissa-korjausvinkit. <https://www.k-rauta.fi/inspiraatio-ja-ohjeet/remontointi/ikkunat-ja-ovet-eri-ikaisissa-taloissa-korjausvinkit>.

Meillä kotona. Timo Pääsky 2017. <https://www.meillakotona.fi/artikkelit/salaoja-remontti-pelasti-rintamamiestalon-katso-miten-remontti-tehtiin>.

Motiva 2021. Hallitse huonelämpötiloja. [https://www.motiva.fi/koti\\_ja\\_asuminen/hyva\\_arki\\_kotona/hallitse\\_huonelampotiloja](https://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/hyva_arki_kotona/hallitse_huonelampotiloja).

Rakentaja.fi 2021. [https://www.rakentaja.fi/artikkelit/18072/kannattaako\\_ikkunatiivisteita\\_vaihtaa.htm](https://www.rakentaja.fi/artikkelit/18072/kannattaako_ikkunatiivisteita_vaihtaa.htm).

Rakentaja.fi. RemonttiOptimi. Viitattu 3.3.2023. <https://www.rakentaja.fi/remonttilaskuri/>.

Raksystems 2020. Katon huolto. <https://raksystems.fi/talotohtori/nain-pidennattokattosi-elinikaa/>.

Raksystems 2021. Huoltokirja. <https://raksystems.fi/ajankohtaista/huoltokirja-ja-usein-kysytyt-kysymykset/>.

ROK 2022 Rakennusosien kustannuksia. Rakennustieto Oy, Helsinki.  
RT Rakennusteollisuus. Tietoa alasta. Viitattu 10.3.2023. <https://www.rt.fi/Tietoalasta/Korjausrakentaminen1/>.

Skaala. Ikkunoiden hinnasto. Viitattu 28.2.2023. <https://skaala.ikkunavkauppa.fi/>.

STTINFO. SKV Kiinteistöväily Oy 2020. <https://www.sttinfo.fi/tiedote/skv-barometri-tallaiset-omakotitalot-kiinnostavat-ostajia-tana-kevaana?publishe-rid=2162&releaselid=69875085>.

Taloturva.fi. Viitattu 10.3.2023. <https://taloturva.fi/asuminen/mika-on-vesiputkien-kayttoika-omakotitalossa>.

Tilastokeskus 2022. Asuminen ja rakentaminen. [https://www.tilastokeskus.fi/tup/suoluk/suoluk\\_asuminen.html](https://www.tilastokeskus.fi/tup/suoluk/suoluk_asuminen.html).

Tilastokeskus 2022. Korjausrakentamisen käsitteet. <https://www.stat.fi/>.

Eero Nippala. Terttu Vainio. VTT 2016 Asuinrakennusten korjaustarve 2006–2035.

YLE, Antti Palomaa 2015. <https://yle.fi/a/3-7902786>.

Ympäristöministeriö 2020. Korjausrakentamisen strategia. <https://ym.fi/korjausrakentamisen-strategia>.

## 8 LIITTEET

Liite 1. Vahinkoraportti

Liite 2. Vahinkoraportti

Liite 3. Vahinkoraportin mittaustulokset

Liite 4. Vahinkoraportti

Liite 5. Vahinkoraportti

Liite 6. Esimerkkikohteen keittiö

Liite 7. Esimerkkikohteen eteinen

Liite 8. Esimerkkikohteen olohuone

Sivuja: 2/2  
Työnumero: 050623800200

**Kuvaus vahinkotapahtumasta:**  
Lämminvesivaraaja vuotanut eteisessä.

**Kiinteistö:**  
Vuonna 1991 valmistunut puurakenteinen omakotitalo.

**Käyttövesiputkistot:**  
Cu- ja muoviputkella.

**Lämmitysjärjestelmä:**  
Suorasähkö.

**Ilmanvaihto:**  
Painovoimainen, keittiössä liesituuletin.

**Mikrobivauriot:**  
Ei havaittu silmännähtävää vauriota mittausalueella.

**Pinnoitteet vahinkoalueella:**  
Pinnoitteet mainittu huonekohtaisesti mitta -/neliötaulukon yhteydessä.

**Lattiakaivot:**  
Kuivakaivo eteisessä varaajan alla, märkäkaivot pesuhuoneessa, saunassa ja tuulikaapin kuivaushuoneessa.

**Seinä rakenne, ulkoseinät:**  
Kipsilevy – höyrysulku – koolaus + eristevilla – tuulensuojalevy – ilmarako – lautaverhous

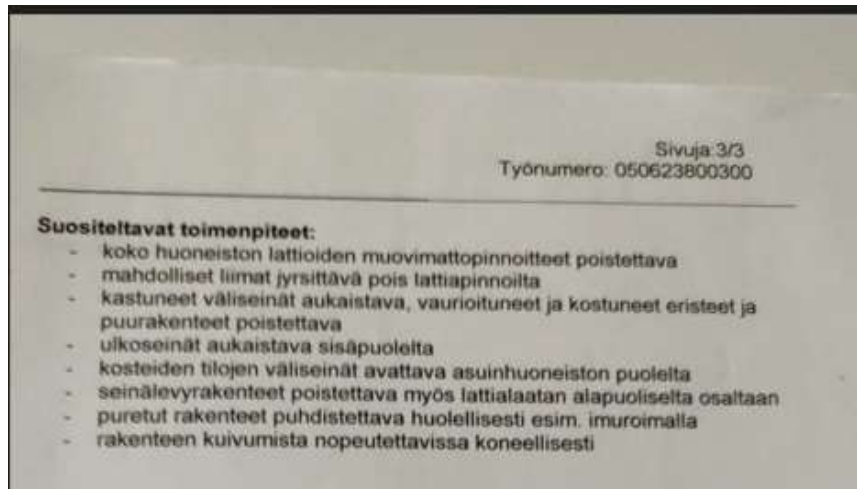
**Seinä rakenne, väliseinät:**  
Kipsilevy – koolaus + eristevilla – kipsilevy

**Alapohjarakenne:**  
Lattiapinnoite – betoni – styrox

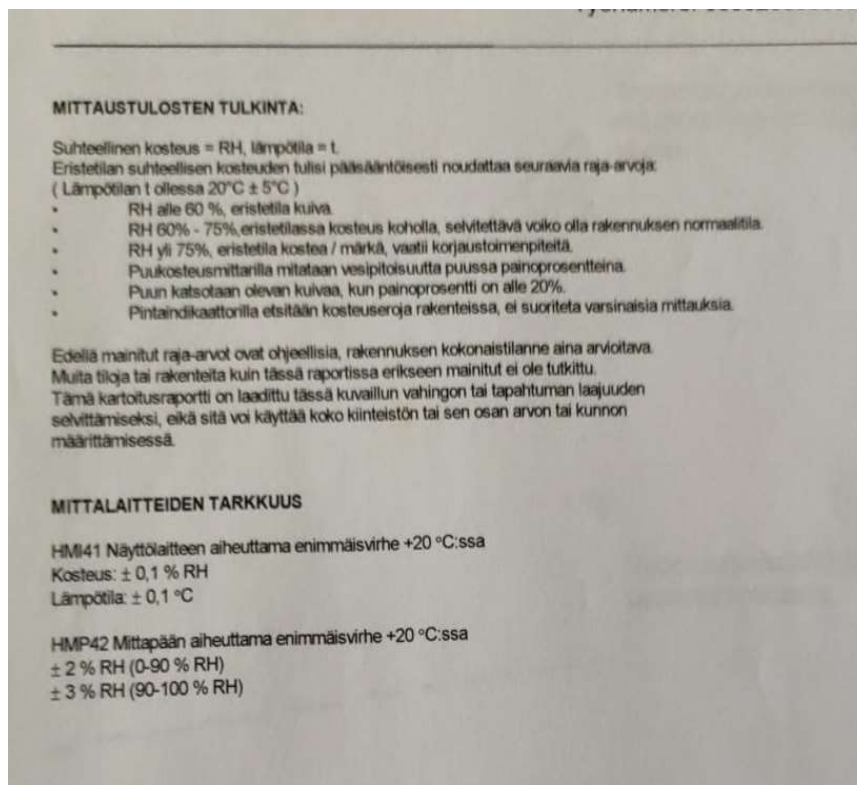
**Tutkimuksessa todettiin:**

- eteisessä sijaitseva lämminvesivaraaja vuotanut
- vuodon suuruudesta johtuen kuivakaivo ei ole pystynyt poistamaan valunutta vettä
- vettä on valunut koko talon alueelle
- lattiapinnat ovat kastuneet pääasiassa seinän laidoilta ja muovimatton saumojen ja reikien kohdalta
- laatoitettujen lattiapintojen alueelta ei havaittu kosteutta
- seinäpinnat ovat pääosin kastuneet noin puolen metrin korkeudelle
- löylyhuoneen ja pesuhuoneen väliseinässä ja ulkoseinissä ei havaittu kosteutta
- kastuneet alueet merkattu pohjakuvaan

Liite 1.

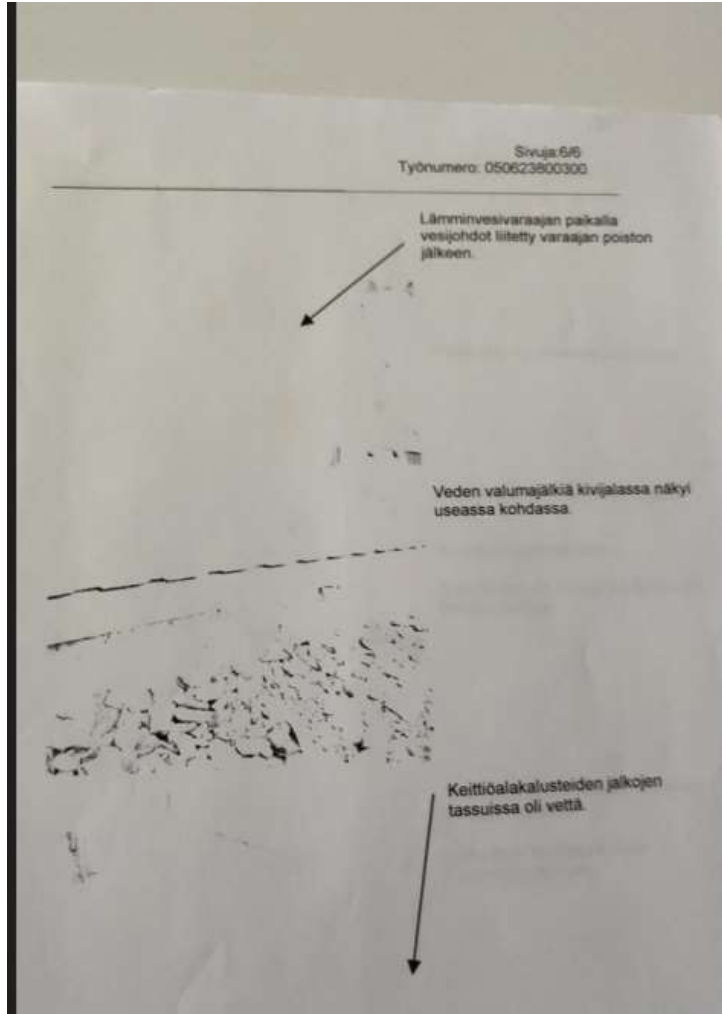


Liite 2.

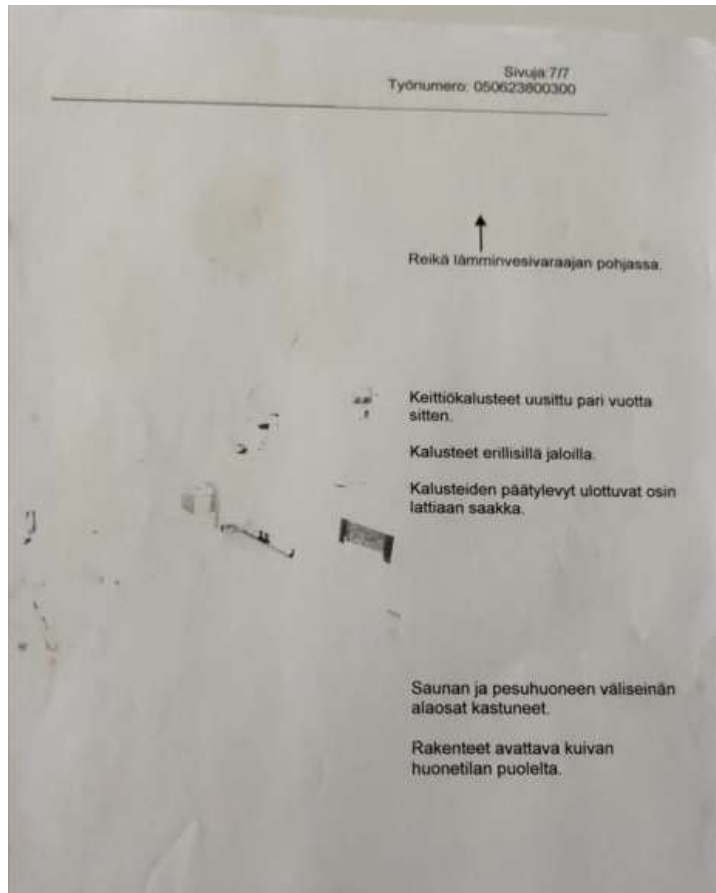


Liite 3.





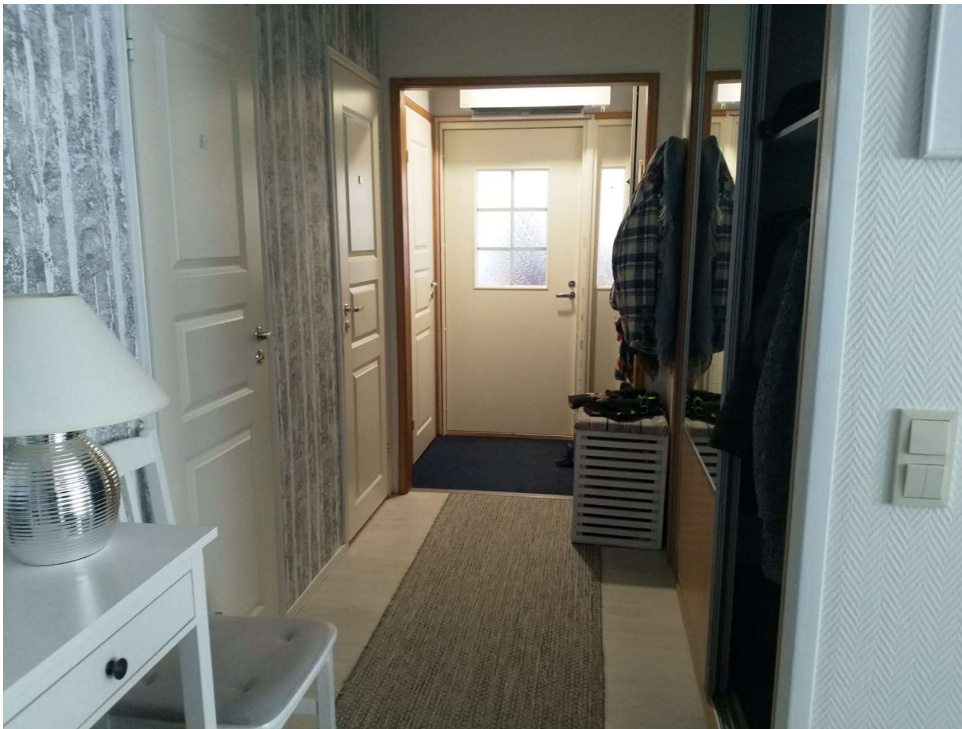
Liite 4.



Liite 5. Vahinkoraportti 4



Liite 6. Esimerkkikohteen keittiö



Liite 7.



Liite 8.