



**SAVONIA**

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

# 20-LUVUN TALON KUNTOARVIO

TEKIJÄ: Hanna Eerola

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Hanna Eerola			
Työn nimi 20-luvun talon kuntoarvio			
Päiväys	3.10.2017	Sivumäärä/Liitteet	34 + 11
Ohjaaja(t) Pasi Haataja projektipäällikkö, Matti Ylikärppä pt. tuntiopettaja			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Veli-Matti Eerola			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäyteyön tarkoituksena oli tehdä kuntoarvio vuonna 1925 rakennettuun, hirsirakennukseen, jota on laajennettu rankarunkoisena 1940–1950-luvulla sekä vuonna 1973. Kohteena oleva kiinteistö sijaitsee Etelä-Kymenlaaksossa Kotkassa. Kuntoarvion perusteella oli tarkoitus tehdä rakennuksen korjausehdotus, sekä laatia korjaustöiden kustannusarvio. Korjausehdotuksessa otettiin huomioon riskirakenteet, rakenteiden ikä, sekä tuleva käyttötarve. Kustannusarvio jaettiin kahteen osaan, työkustannuksiin ja materiaalikustannuksiin. Rakennuksessa on laaja korjaustaakka, sillä osa rakenteista on hyvin vanhoja ja kokonaisvaltaista peruskorjausta rakennukselle ei ole tehty.</p> <p>Ennen kuntoarvion aloittamista haastateltiin kiinteistön omistajaa sekä asukkaita. Lisäksi rakennusosien kuntoa arvioitiin rakennusosien käyttöikälaskimen avulla. Rakennuksen kuntoa tutkittiin kuntoarviointiin ohjeen mukaisesti pintapuolisesti ja aistinvaraisesti rakenteita rikkomattomin menetelmin. Kuntoarviota suorittaessa käytettiin apuna metrimittaa, lämpökameraa, kameraa ja muistiinpanovälineitä.</p> <p>Havaintojen perusteella raportoitiin rakennuksen riskirakenteet ja korjaustarpeet. Raportin tarkoituksena on kertoa kiinteistön omistajalle ja käyttäjille vaadittavista korjaustoimenpiteistä ja niiden kustannuksista. Raporttiin laadittiin laaja korjausehdotus, sekä laskettiin siihen kuuluvat työ- sekä ainekustannukset. Työn lopuksi pohdittiin vielä vanhan korjaamisen ja uuden rakentamisen hyviä ja huonoja puolia, sekä niiden kustannuseroja</p>			
Avainsanat Kuntoarvio, Riskirakenne, Rakenteiden käyttöikä, Korjausehdotus, Korjausrakentaminen, Kustannusarvio			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Management			
Author(s) Hanna Eerola			
Title of Thesis Condition Assessment of a House Built in 1925			
Date	October 3, 2017	Pages/Appendices	34 + 11
Supervisor(s) Mr. Pasi Haataja Project Manager, Mr. Matti Ylikärppä Lecturer			
Client Organisation /Partners Veli-Matti Eerola			
<p><b>Abstract</b></p> <p>The purpose of this final project was to make a condition assessment of a house that was built in 1925. The house has a log frame and it was extended between 1940 and 1950 and 1973. The extended part has a timber frame. This house is located in the city of Kotka. A proposal for renovation and a cost estimate was made based on the condition assessment. Risky structures, the age of the structures and the future needs were taken into account in the renovation proposal. The cost estimate of the renovation was divided into two parts, labour expenditure and material costs. The house had extensive needs for renovation work, because some of the structures are very old and no comprehensive renovation has been made.</p> <p>First, the owner of the property and residents were interviewed. The condition of structural elements was estimated by using the table of the service life of a structure. Assessment of condition was made by using superficial, sensory and non-destructive methods. The assessment was made by using a measuring tape, thermographic camera, camera and a notepad.</p> <p>Based on the observations the risk structures and needs for renovation were reported. The purpose of the report was to inform the owners about the required renovation work and the expenses. The report included a large proposal for necessary renovation work as well as a cost estimate. Finally, the advantages and disadvantages of renovating an old building and building a new one as well as the difference in the costs were also discussed.</p>			
<p><b>Keywords</b> assessment of condition, risky structure, service life of a structure, renovation proposal, renovation work, cost estimate</p>			

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	5
2	RAKENNUKSEN KUNNON MÄÄRITYS .....	6
2.1	Riskirakenteet ja niiden havaitseminen .....	6
2.2	Kuntoarvio ja sen toteutus.....	6
2.3	Rakennuksen suunniteltu käyttöikä .....	6
2.4	Haitta-aineet rakenteissa .....	7
3	KOHTEEN ESITTELY .....	9
4	HAITTA-AINEARVIO.....	11
5	ASUKAS- JA OMISTAJAKYSELY .....	13
6	RISKIRAKENNEKARTOITUS .....	14
6.1	Alkuperäinen hirsirakennus.....	14
6.2	1940–1950-luvun laajennus.....	17
6.3	Elintasoimpi .....	20
7	LÄMPÖKUVAUS .....	24
8	RAKENTEIDEN SUUNNITELTU KÄYTTÖIKÄ .....	26
9	RAKENNUKSEN KORJausehdotus .....	28
10	KORJAUSTÖIDEN KUSTANNUSARVIO JA TÖIDEN KANNATTAVUUS.....	30
10.1	Kustannusarvio .....	30
10.2	Korjaustyön kannattavuustarkastelu .....	30
11	POHDINTA.....	32
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT .....	33
	LIITE 1: ASUKASKYSELY .....	34
	LIITE 2: OMISTAJAKYSELY.....	35
	LIITE 3: KÄYTTÖIKÄLASKIN .....	36
	LIITE 4: NYKYISET POHJAKUVAT.....	39
	LIITE 5: UUDET POHJAKUVAT .....	40
	LIITE 6: TYÖKUSTANNUKSET .....	41
	LIITE 7: MATERIAALIKUSTANNUKSET .....	42

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni aiheena on tehdä kuntoarvio vuonna 1925 rakennettuun 1,5 kerroksiseen hirsitaloon, jota on laajennettu rankarunkoisena 1940–1950-luvulla ja vuonna 1973. Kuntoarvioinnin pohjalta rakennukselle laaditaan korjausehdotus ja kustannusarvio työstä sekä työtarvikkeista. Korjausehdotuksessa otetaan huomioon kuntoarvioinnissa todetut seikat ja riskirakenteet sekä rakenteiden ikä. Asiakkaalla ei ole toiveita korjaustöiden suhteen, joten korjausehdotus laaditaan opinnäytetyön tekijän näkökulmasta.

Opinnäytetyössä haastatellaan kiinteistön omistajaa ja asukkaita ja kartoitetaan rakennuksen pintojen ja rakenteiden kuntoa aistinvaraisin, rakenteita rikkomattomin menetelmin. Kuntokartoituksessa rakennus jaetaan kolmeen osaan, alkuperäiseen hirsiosaan, 1940–1950-luvun laajenukseen ja vuonna 1973 rakennettuun elintasosiipeen.

Rakennus sijaitsee Etelä-Kymenlaaksossa Kotkassa. Tontti on pinta-alaltaan 5 613 m<sup>2</sup>. Samalla tontilla on myös toinen asuinrakennus ja joitakin varistorakennuksia. Työn tilaajana on yksityishenkilö. Työn tavoitteena on laatia korjaussuunnitelma, jonka tuloksena olisi talo jonka elinikä pitenee kymmenillä vuosilla, ja jota pystytään lähitulevaisuudessa ylläpitämään pienillä huoltotoimenpiteillä.

## 2 RAKENNUKSEN KUNNON MÄÄRITYS

Pientaloissa rakennuksen kunnon määrittäminen alkaa tilaajan yhteydenotosta. Lähtötiedot saadaan tilaajalta ja ne käydään läpi ennen kohdekäyntiä. Lähtötiedoista voidaan havainnoida mahdolliset riskitekijät. Jos kohdekäynnillä ilmenee lisätutkimustarpeita, voidaan tehdä esimerkiksi rakenneavauksia, kosteusmittauksia ja näytteenottoja.

### 2.1 Riskirakenteet ja niiden havaitseminen

Riskirakenteella tarkoitetaan sitä, että jokin rakenne on altis vaurioitumaan. Se ei tarkoita sitä, että rakenteessa on automaattisesti vaurio. Useimmat riskit johtuvat rakenteiden kosteusvaurioalittuudesta. Terveudelle haitallisista materiaaleista ja käyttöturvallisuuteen vaikuttavista asioista muodostuu harvinaisempia riskejä. Useimmiten riskirakenteiksi luokitellut rakenteet vastaavat rakentamisaikasta hyvää rakentamistapaa. Silloisen hyvän rakentamistavan mukainen rakenne on havaittu myöhemmin helposti vaurioutuvaksi rakenteeksi, eli riskirakenteeksi. Riskirakenteet voidaan havaita esimerkiksi piirustuksista, asiakirjoista, haastatteluista saaduista tiedoista tai epäilyksistä tai tarkastuskierroksella tehdystä havainnosta. (Rakennustieto 2015, 7–8.)

### 2.2 Kuntoarvio ja sen toteutus

Kuntoarvioinnilla tarkoitetaan kiinteistön tilojen, rakennusosien, taloteknisten osien ja ulkoalueiden kunnon tutkimista aistinvaraisin ja rakenteita rikkomattomin menetelmin. Kuntoarvioinnissa arvioidaan rakennuksen korjaustarvetta. Aistinvaraiset havainnot kirjataan ylös. Arviossa pohditaan onko rakenne vaurioitunut vai tullut käyttöikänsä päähän. (Ympäristöministeriö 2016, 16.)

Kuntoarvion laatiminen aloitetaan lähtötietojen selvittämisestä ja niihin tutustumisesta. Lähtötietoihin kuuluvat kaikki mahdolliset asiakirjat, rakennusluvat, pohjapiirustukset ja leikkauskuvat. Lähtötietojen avulla selvitetään alustavasti mahdolliset riskitekijät. Lisäksi voidaan tehdä omistaja/asukas kysely tai haastattelu jossa huomioidaan kiinteistön omistajan ja asukkaiden havaintoja kiinteistöstä. Haastattelu auttaa kiinnittämään huomiota jo havaittuihin ongelmakohtiin. (Haataja, luentomateriaali, 2014-08-26.)

### 2.3 Rakennuksen suunniteltu käyttöikä

Haatajan luentomateriaalin (2014-08-26) mukaan rakennuksen tulee pysyä turvallisena käyttäjä sille suunnitellun käyttöajan ajan, kun sitä on huollettu sen tarpeiden mukaisesti. Primäärisesti kantavien rakenteiden, kuten esimerkiksi rakennuksen perustusten suunniteltu käyttöikä on 100 vuotta. Rakennuksen muilla rakenneosilla se on 50 vuotta. Rakenteiden vaurioituminen on rajatila joka määrää rakennuksen käyttöajan. Käytännössä ilman tarvittavia huoltotoimenpiteitä rakennuksesta tulee ajan saatossa käyttökelvoton. Erilaisilla rakennusmateriaaleilla käyttöikä vaihtelee 10–50 vuoden välillä.

Esimerkiksi lattian pintarakenteet:

- lautalattia 40 vuotta
- laminaatti 15 vuotta
- lautaparketti 25 vuotta
- muovimatto 30 vuotta
- laatta 50 vuotta.

Nämä määritetyt käyttöiät ovat ohjeelliset, vaikka jokin materiaali olisi jo vanhempi kuin yllä mainittu, voi se silti olla vielä hyvässä kunnossa. Materiaalit voivat kuluja myös nopeammin heikon huollon ja siisteyden johdosta. Käyttöikä riippuu aina kohteesta jossa se on ja sen käyttöasteesta, sekä huoltoväleistä. Jotta materiaalit ja rakenteet kestäisivät niille suunnitellun käyttöajan ajan, tulee niitä huoltaa tietyin väliajoin. Huoltovälien välissä rakenteet ja laitteet tulee tarkastaa. Tarkastusväli tulee olla sellaiset, että tarkastuskohde pysyy kunnossa ja turvallisena tarkastusten välin. (Haataja, luentomateriaali 2014-08-26.)

## 2.4 Haitta-aineet rakenteissa

Rakennuksen rakentamisajankohta, korjausajankohta ja sen käyttöhistoria vaikuttavat suuresti mahdollisten haitta-aineiden esiintymiseen. Haitta-aineita sisältäviä materiaaleja on käytetty vaihtelevasti eri aikakausina. Taulukoista 1 ja 2 näkee eri vuosikymmeninä käytettyjä haitta-aineita. Osa haitta-aineista joita on käytetty myös rakennusmateriaaleissa, pystyy imeytymään viereisiin rakennusmateriaaleihin.

Taulukko 1. Haitta-aineet rakennusmateriaaleissa ja tarvikkeissa eri vuosikymmeninä (Ympäristöministeriö 2016, 76)

	Asbesti	Mineraaliöljyt	PAH-yhdisteet (kreosootti)	PCB-yhdisteet	Metalliyhdisteet
... 1900	käytetty	käytetty	käytetty	käytetty	käytetty
1900–1930	käytetty	käytetty	käytetty	käytetty	käytetty
1930–40	käytetty	käytetty	käytetty	käytetty	käytetty
1940–50	käytetty	käytetty	käytetty	käytetty	käytetty
1950–60	käytetty	käytetty	käytetty	käytetty	käytetty
1960–70	käytetty	käytetty	mahdollisesti	käytetty	käytetty
1970–80	käytetty	käytetty	mahdollisesti	mahdollisesti	käytetty
1980–90	käytetty	käytetty	mahdollisesti	ei tiedossa <sup>1)</sup>	käytetty
1990–2000	mahdollisesti	käytetty	mahdollisesti	ei tiedossa <sup>1)</sup>	käytetty
2000–2010	ei tiedossa <sup>1)</sup>	käytetty	ei tiedossa <sup>1)</sup>	ei tiedossa <sup>1)</sup>	käytetty

Taulukko 2. Materiaaleja, joissa voi esiintyä haitta-aineita (Ympäristöministeriö 2016, 77)

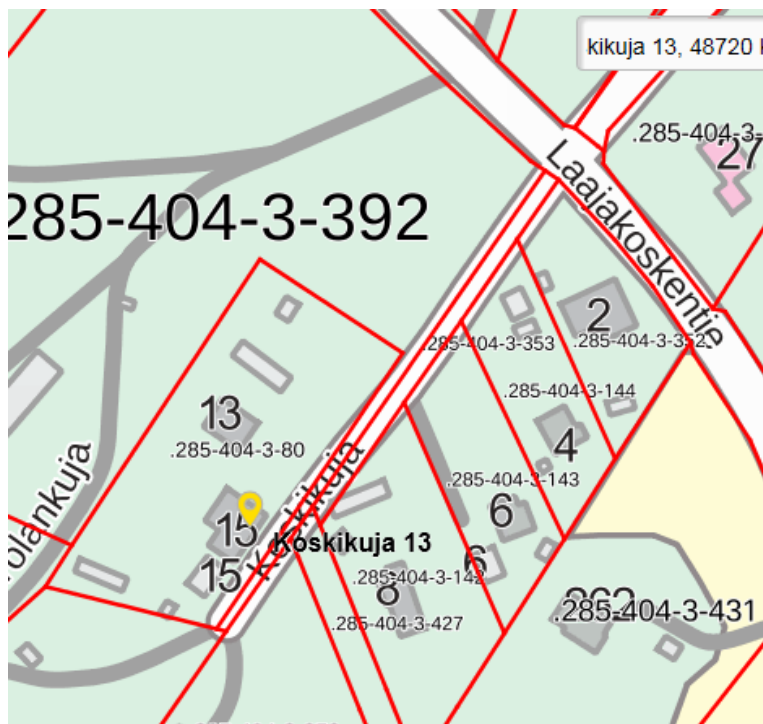
Haitta-aine	Materiaali tai rakenne ja aikakausi, jolloin käytetty
Asbesti	Ilmanvaihtokanavat (krysotiili, amosiitti, krokidoliitti, 1930–1970-luku) Asbestisementtiputket (krysotiili, amosiitti, krokidoliitti, antofylliitti, 1930–1980-luku) Asbestisementtilevyt (krysotiili, antofylliitti ja joskus krokidoliitti, v. 1910–1990) Lattia- ja seinätasoitteet (antofylliitti, 1950–1970-luku) Lattianpäällysteet (krysotiili, v. 1957–1988) Lattiapäällysteet märkätiloissa (antofylliitti, krysotiili, v. 1954–1975) Muovitapetit märkätiloissa (krysotiili, 1970-luku) Sisätilapäällysteiden bitumiliimat (antofylliitti tai krysotiili, 1950–1960-luku) Keraamisten laattojen kiinnityslaastit (antofylliitti, 1960–1970-luku) Julkisivumaalit (krysotiili, v. 1960–1988) Putkieristeet (krokidoliitti, krysotiili, amosiitti, antofylliitti, v. 1930–1977) Vedeneristeet/bitumiliuokset (krysotiili, v. 1927–1986) Palonsuoja- ja akustiikkalevyt (krokidoliitti, antofylliitti, krysotiili, 1950–1970-luku) Palonsuojaruiskutus (krokidoliitti, amosiitti, v. 1939–1977)
Mineraaliöljyt	Polttoaineet, leikkuunesteet, moottoriöljyt ja muut voiteluaineet (mineraaliöljyllä pilaantunut rakenne on tavallisesti ulkoisen lähteen pilaama) Asfaltit ja valuasfaltit
PAH-yhdisteet (kreosootti)	Puumateriaalin kyllästysaineet, bitumituotteet (joissakin tuotteissa vielä 1990-luvulla) Asfaltit ja valuasfaltit
PCB-yhdisteet	Saumasmassat (...1989) Lämpölasit (v. 1960–1977) Korroosionestomaalit, kondensaattorit ja muuntaajat
Metalliyhdisteet	Saumasmassat (...1989) Korroosionestomaalit (lyijyä vielä 1990-luvulla) Väriaineet Lamput (edelleen käytössä, myös energiansäästölamput) Jäähdytys-, voitelu- ja kyllästysnesteet (ulkopuolinen lähde) Lämpömittarit

Huokosiin materiaaleihin, kuten puuhun, betoniin, tiileen, laastiin ja tasoitteeseen on todettu imeytyvän erityisesti PAH- ja PCB-yhdisteitä. Asbestia sisältävät putkieristeet, rakennuslevyt ja laastit, maalit, jotka sisältävät PAH- ja PCB-yhdisteitä ja metallisyhdisteitä ja PAH-yhdisteitä sisältävät huovat, bitumituotteet ja rakennuspahvit ovat erityisesti pientaloissa huomioon otettavia rakenteita ja materiaaleja. Korjaustöiden suunnitteluvaiheessa on tehtävä haitta-ainetutkimus, mikäli on mahdollisuus että korjattavat rakenteet sisältävät haitallisia aineita.



## 3 KOHTEEN ESITTELY

Rakennus sijaitsee Kotkassa. Tontti on pinta-alaltaan 5 613 m<sup>2</sup>. Rakennuksen nykyinen kerrosala on 176 m<sup>2</sup>. Kohde ei sijaitse asemakaava-alueella. Tämän alueen tonteille ei ole määritelty rakentamisoikeuden määrää, vaan ne käsitellään aina tapauskohtaisesti. Rakennus on ollut saman suvun omistuksessa, koko sen eliniän ajan. Samalla tontilla on myös toinen asuinkiinteistö ja joitakin varastorakennuksia. (kuva 1.) Rakennus on 1925 vuonna rakennettu 1,5-kerroksinen hirsirakenteinen omakotitalo. Rakennusta on laajennettu 1940-1950-luvulla, sekä vuonna 1973.

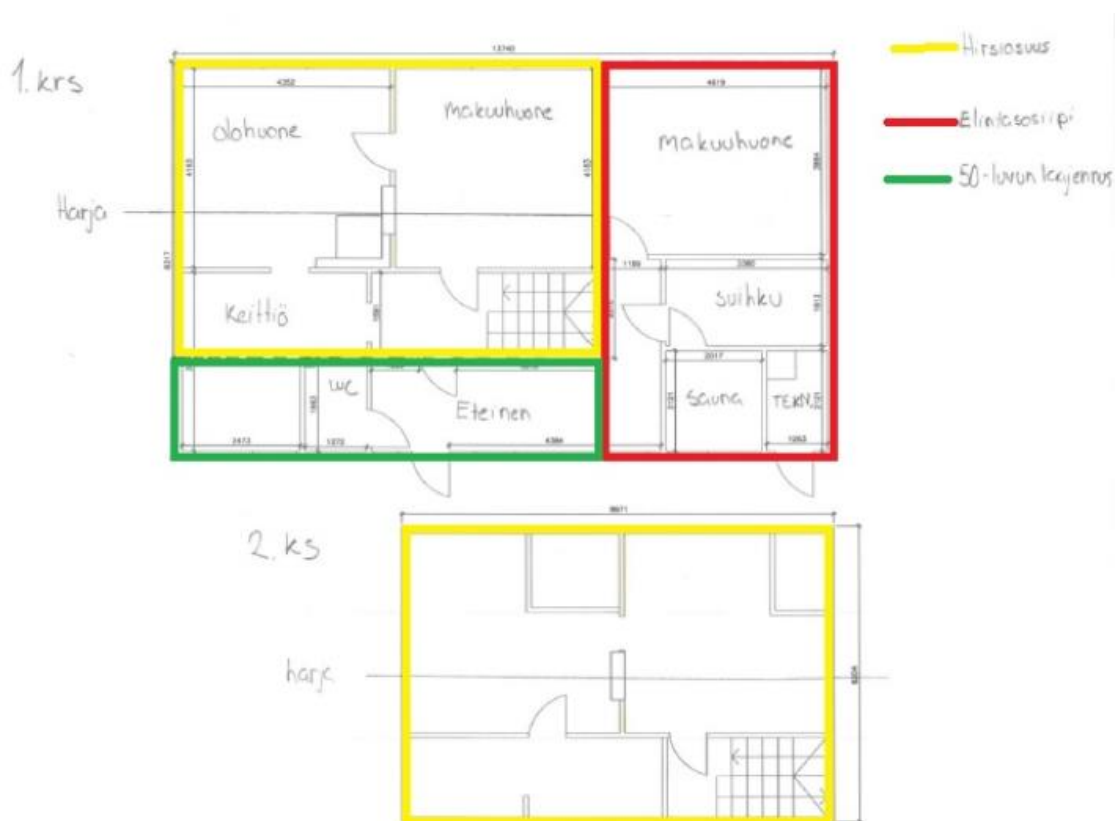


Kuva 1. Tontin sijainti (maanmittauslaitos)

Alkuperäisiä piirustuksia kiinteistöstä ei ollut tallessa. Kuntaliitosten takia Kotkan kaupungin keskusarkistosta löytyneet kuvat ovat vasta vuodelta 1973 laajennukseen haetut lupakuvat. Muut tiedot kiinteistöstä saatiin rakennuksen omistajalta. Rakennuksen vanhan iän ja kuvien puuttumisen vuoksi kaikkea tietoa ei ollut saatavilla.

Tässä työssä rakennus on jaettu kolmeen osaan (kuva 2): alkuperäinen hirsimökki, 1940–1950-luvun laajennus ja 1973 vuoden elintasosiipi. Alkuperäinen hirsimökki on rakennettu vuonna 1925. Alapohjana talossa on rossipohja ja se on perustettu luonnonkiville. Alapohjan eristeenä on käytetty sammalta. Yläpohjan eristeenä on puru, alkuperäinen vesikatto oli pärekatto ja ulkoverhouksena puuverhous. 1940–1950-luvun vaihteessa rakennukseen laajennettiin keittiö ja kylmäeteinen. Laajennus on rakenteeltaan puurunkoinen rankorakenne pystykoolauksella. Myös laajennuksen alapohjana on rossipohja. Laajennuksen yhteydessä vesikate vaihdettiin pärekatosta sementtitiileen ja ulkoverhous puuverhouksesta mineriittilevyyneen. 1960-luvulla taloon on tuotu juokseva vesi ja lämmitysjärjestelmäksi on vaihdettu öljykeskuslämmitys. 1973 rakennusta laajennettiin elintasosiivellä, johon

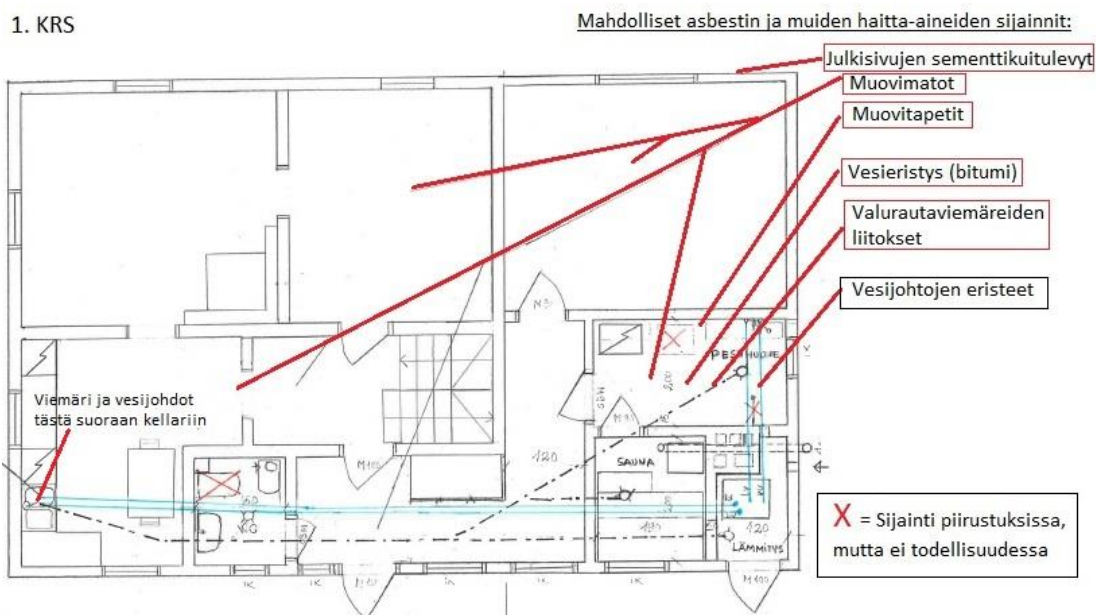
kuuluu mm. pesutilat ja wc. Samassa yhteydessä vesikate vaihdettiin sementtitiilestä peltikattee- seen. Elintasoivien kuivien tilojen alapohjarakenne on puukoolattu betonilattia ja märkätiloissa rakenne on kaksoisbetonilaatta, eli alapohjassa on kaksi betonilaattaa joiden välissä on eristeenä lasivillalevy. Ulkoseinät ovat puukoolattuja rankorakenteisia, joissa on 100 mm eristeenä lasivilla. Myös yläpohjan eristeenä on 200 mm paksu lasivilla. Vesipumppu ja vanhan osan ikkunat on uusittu 2000-luvulla. Samalla olohuoneen alapohjan vanhat eristeet vaihdettiin selluvillaan ja pinnat uusittiin. Vuonna 2006 lämmitys muutettiin öljystä maakaasuun ja liitettiin vesiosuuskuntaan. Vesimittari on keittiön alla olevassa kellarissa. Maaperä on hiekkaa/soraa. (Omistajan haastattelu. 2017.)



Kuva 2. Rakennus jaettu kolmeen osaan (Eerola Hanna 2017-05-21)

## 4 HAITTA-AINEARVIO

Haitta-ainearviolla selvitetään alustavasti missä kiinteistön rakennusosissa voi mahdollisesti olla terveydelle vaarallisia ja haitallisia aineita (kuva 3). Haitta-ainearvio on tehty RT 18-11245 kordin perusteella (Haitta-ainetutkimus. RT 18-11245, 2016.). Arvion perusteella putkieristeissä voi olla asbestia ja PAH-yhdisteitä sisältäviä kreosoottitervatuotteita jotka tehtiin yleensä eristysmassasta. Julkisivulevyt (kuva 4) ovat asbestipitoista kuitusementtilevyä, eli Minerit-levyjä.



Kuva 3. Mahdolliset asbestin ja muiden haitta-aineiden sijainnit ja rakennuksen pohjakuva korjattuna todellista vastaavaksi (Eerola, Hanna 2017)



Kuva 4. Julkisivun asbestipitoiset kuitusementtilevyt (Eerola Hanna 2017-01-21)

Erilaiset rakennuspahvit ja -kartongit voivat sisältää asbestia, lisäksi niitä on voitu kyllästää kreosoottiöljyllä, joka sisältää PAH-yhdisteitä. Asbestia ja metalleja saattaa olla myös linoleum-, kumi- ja muovimatoissa sekä PVC-muovitapeteissa. Niitä on käytetty erityisesti 1970-luvulla esimerkiksi kylpyhuoneiden kosteudeneristeinä. 1970-luvulla valmistetuissa PVC-muovitapeteissa on krysotiiliasbestia tapetin taustapinnalla. Asbestia ja PAH-yhdisteitä sisältävää kreosoottitervaa on käytetty myös bitumiliuosten, ja -emulsioiden valmistuksessa. Valurautaviemäreiden liitoksissa saattaa olla lyijyä. (Haitta-ainetutkimus. RT 18-11245, 2016.) Vanhan sähkötaulun takana voi olla asbestia sisältävä palosuojalevy.

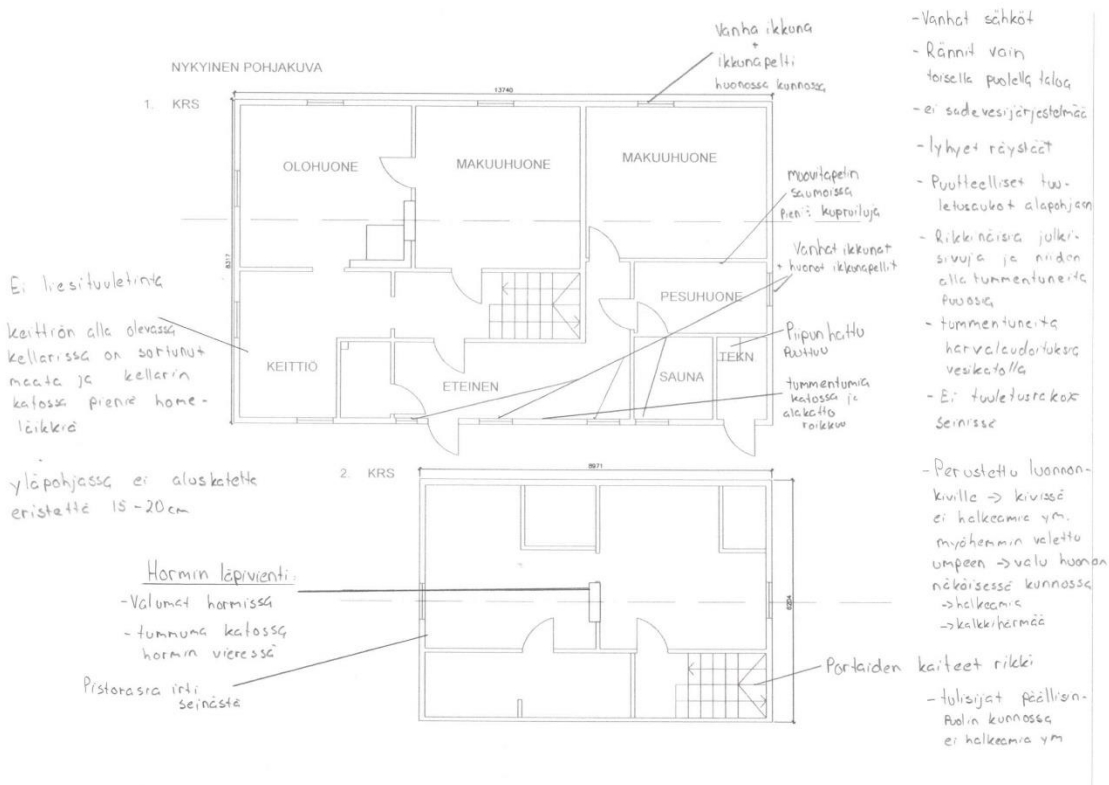
Ennen purkutöiden aloittamista haitta-aineista tulisi tehdä tarkemmat kartoitukset. Tarkemmassa kartoituksessa otetaan näytteet paikoista, joissa voi olla haitallisia aineita. Mikäli joistain rakennusosista löytyy esimerkiksi asbestia, täytyy purku niiden osalta tehdä asbestipurkuna. PCB-yhdisteiden osalta purku tehdään haitta-ainepurkuna. (Haitta-ainetutkimus. RT 18-11245, 2016.)

## 5 ASUKAS- JA OMISTAJAKYSELY

Kyselyitä varten laadittiin lomakkeet (liitteet 1 ja 2) Ympäristöopas 2016 Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus –kirjan, liitteen 1 pohjalta. Kyselyissä koottiin ylös asukkaiden ja omistajan havainnot talosta ja sen mahdollisista ongelmista. Asukaskyselyssä selvitettiin ovatko asukkaat havainneet asunnossa mm. näkyviä kosteusvaurioita, kuten esimerkiksi tummumia, tunkkaista tai kuivaa huoneilmaa tai kylmiä lattia- tai seinäpintoja. Omistajakyselyssä mm. kysyttiin mahdollisista aiemmista vaurioista tai korjauksista.

Asukkaita talossa on tällä hetkellä kaksi. Kyselyiden ja haastatteluiden perusteella talossa on havaittu kylmiä lattia- ja seinäpintoja, sekä vedon tunnetta on mm. wc:ssä. Tunkkaista huoneilmaa aiheuttaa mm. liesituulettimen puute. Joitain tummumia ja kosteusjälkiä rakennuksesta löytyy. Ne ovat kuitenkin olleet siellä jo kauan, eivätkä ole ajansaatossa muuttuneet. Rakennuksen alla oleva kellari on hieman kostea ja sen katossa näkyy pieniä homejälkiä. Monien eri aikakausien laajennukset aiheuttavat paljon korjaustöitä tässä kiinteistössä.

Asukaskyselyn jälkeen suoritettiin kohdekäynti ja aistinvarainen tarkastelu, jossa kirjattiin havaintoja näkyvistä ongelmista. Tässä työssä rakenteita ei avattu, vaan suoritettiin pelkkä aistinvarainen tarkastelu ja pintalämpötiloja mitattiin lämpökameralla. Aistinvaraisen tarkastelun tuloksia avataan myöhemmin riskirakennekartoitus kohdassa. Aistinvaraisen tarkastelun havaintoja merkattiin kohdekäynnillä alla olevaan pohjakuvaan (kuva 5).



Kuva 5. Aistinvaraisen tarkastelukierroksen havainnekuva (Eerola Hanna 2017-02-21)

## 6 RISKIRAKENNEKARTOITUS

Riskirakenteita kartoittaessa kiinnitetään huomiota tietyllä rakennusajalla tyypillisiin rakennustapoihin, jotka nykyään tunnistetaan riskirakenteiksi. Riskirakenne on rakenne, joka voi vaurioitua helposti. Riskirakenne ei automaattisesti ole aina vaurioitunut vaan se vaatii tarkempia tutkimuksia vaurion todentamiseksi. Riskirakennekartoituksessa tulee mainita kaikki mahdolliset riskirakenteet jotta tiedetään että niihin tulee mahdollisesti kiinnittää tarkempaa huomiota. (Hometalkoot.fi.) Tässä riskirakennekartoituksessa rakennus on jaettu kolmeen osaan rakennuksen osien ja laajennusten rakentamisajankohdan perusteella.

### 6.1 Alkuperäinen hirsirakennus

#### *Alapohja*

Rakennuksen ulkopuolisten rakenteiden etuna on, että maan pinta viettää rakennuksesta pois päin, eli esimerkiksi sadevedet eivät pääse valumaan ryömintätilaan. Maaperä rakennuksen alla on melko kuivaa, eli maasta ei pääse nousemaan paljon ylimääräistä kosteutta. Rakennuksen ympärillä on salaojat joiden tarkoitus on pitää pohjaveden korko perustusten alapuolella. Tarkistuskaivojen puutteen vuoksi salaojien kuntoa ei pääse tarkastamaan tai niitä ei pääse huoltamaan. Maa-aines alapohjassa on tiivistä maa-ainesta, josta mahdollinen kosteus pääsee nousemaan alapohjarakenteisiin. Alkuperäinen avonainen rossipohja on myöhemmin valettu kokonaan umpeen (kuva 6) eikä siinä ole lainkaan tuuletusaukkoja. Tämän valun muoteista osa on voinut jäädä purkamatta. Valusta jääneistä puisista muoteista ja muista orgaanisista aineista voi irrota hajua ryömintätilaan ja mahdollisesti myös sisäilmaan. Tämän opinnäytetyön aikana sokkeliin porattiin muutamia reikiä ja rossipohja vaikutti hyvin kuivalta. Reikien kautta näki, että joitain muottilautoja on jätetty sokkelin taakse ja maassa näkyi muunmuassa puun palasia. Lattiarakenteen lattiankannatuspalkkien koolausväli on noin 70–90 cm. Koolausväli voisi olla pienempi. Olohuoneen osalta koolausväliä on 2000-luvulla, muun remontin yhteydessä tihennetty. Olohuoneessa koolausväli on nyt noin 60 cm.



Kuva 6. Umpeen valettu sokkeli, jossa ei tuuletusaukkoja  
(Eerola Hanna 2017-02-21)



### *Ulkoseinärakenteet*

Ulkoseinärakenteista puuttuvat ilma- ja kosteuserot joiden kautta seinärakenteen sisään tullut kosteus voi poistua. Vanhasta lautaverhoilusta on poistettu päällimmäinen rima ja mineriittilevyt on lyöty suoraan lautojen päälle. Osa mineriittilevyistä on rikki (kuva 7.) ja kosteus pääsee suoraan alla olevaan lautaverhoiluun ja puurakenteisiin. Toisella puolella taloa ei ole räystäskouruja ja katoilta tuleva vesi pääsee vahingoittamaan seinää.



Kuva 7. Osa julkisivuverhoukseen levyistä rikki (Eerola Hanna 2017-02-21)

### *Yläpohja*

Yläpohjassa ei ole tuuletusta, myöskään räystäslaudoitukseen ei ole jätetty rakoja (kuva 8). Rakente on kuitenkin sen verran harva, että ilmavirran pystyy tuntemaan vintillä. Vanhat kattopäreet ovat hiukan tummuneet (kuva 9), pakkaskelillä yläpohja tuntui kuitenkin kuivalta. Yläpohjan eristemäärä on melko pieni, eli 150–200 mm ja aluskatetta ei ole laisinkaan. Vesikatolta mahdollisesti tuleva kosteus ei pääse poistumaan aluskatteen kautta, vaan imeytyy suoraan laudoitukseen ja päreisiin. Savupiipun läpivienti ei ole täysin tiivis sillä siitä on päässyt kosteutta alapuolella oleviin rakenteisiin. Läpiviennin vuodot näkyvät tummina läiskinä yläkerran katossa ja valumajälkinä piipussa (kuva 10).



Kuva 8. Rästäslaudoituksessa ei ilmarakoja (Eerola Hanna 2017-02-21)



Kuva 9. Yläpohja (Eerola Hanna 2017-02-21)





Kuva 10. Savupiipun läpiviennin vuoto (Eerola Hanna 2017-02-21)

## 6.2 1940–1950-luvun laajennus

Ensimmäinen laajennus tehtiin 1940–1950-luvun vaihteessa. Laajennus näkyy kuvassa 11 oikealla ja kuvassa 12 edestäpäin. Laajennuksen ensimmäisessä vaiheessa laajennettiin keittiötä ja rakennettiin kylmäeteinen. Elintasosiiven laajennuksen yhteydessä kylmäeteinen muutettiin lämpimäksi. Keittiön puolella eristeenä on luultavasti purueriste. Eteisen puoli muutettiin lämpimäksi 70-luvulla, ja eristeenä käytettiin silloin Karhuntaajaa eli lasivillaa. (Omistajan haastattelu. 2017.)



Kuva 11. 1940–1950-luvun laajennus kuvassa oikealla (Eerola Hanna 2017-02-21)



Kuva 12. 1940–1950-luvun laajennus edestäpäin (Eerola Hanna 2017-02-21)

### *Ulkoseinät*

Tämän laajennuksen osalta alapohjan ominaisuudet ovat samat kuin alkuperäisen hirsiosan alapohjan. Ulkoseinät ovat rankorakenteisia puukoolattuja ulkoseiniä. Ulkoseinät ovat noin 150 mm paksut, joissa on vain noin 100 mm lasivillaeristettä. Keittiön puolella seinien eriste saattaa olla kutterilastu. Jos keittiön seinissä on purueristeet, on ne saattaneet painua ja seinien yläosissa ei välttämättä ole kunnollista eristettä. Vanhasta julkisivun lautaverhouksesta on uloin rima otettu pois ja lautojen päälle on asennettu mineriittilevy. Sisäpuolen verhouslevynä on Pontex-levy. Seinien eristemäärä on melko pieni, mutta rakennusaikaan nähden normaali. Ilmarakoa näissäkään seinissä ei ole ja osa ulkoverhouslevyistä on rikki, samoin kuin alkuperäisessä hirsiosuudessa.

### *Yläpohja*

Yläpohjan eristeenä on luultavasti 200 mm lasivillaa. Laajennuksen vesikaton liitos muun rakennuksen kattoon ei välttämättä ole täysin tiivis kaikkialta. Kosteus voi päästä kulkeutumaan liitoskohdista ja se voidaan huomata esimerkiksi tummina jälkinä sisäkatoissa. Räystäät ovat melko kapeat (n.20 cm) ja katolta valuva vesi pääsee silloin vahingoittamaan helpommin ulkoseiniä. Lisäksi räystääsra-  
kenteissa ei ole imarakoa, vaan räystääslaudoissa on puskuaukumat (kuva 13). Tämän laajennuksen yläpohjan kuntoa ei opinnäytetyön yhteydessä päästä tarkistamaan, koska yläpohjaan ei ole tehty tarkastusluukkua ja tässä tilanteessa rakenteita ei voitu avata. Yläpohja olisi hyvä päästä tarkistamaan koska keittiön ja eteisen alakatoissa on näkyvissä kosteusjälkiä.



Kuva 13. 1940-1950-luvun laajennuksen räystääs rakenne (Eerola Hanna 2017-02-21)

### Kellari

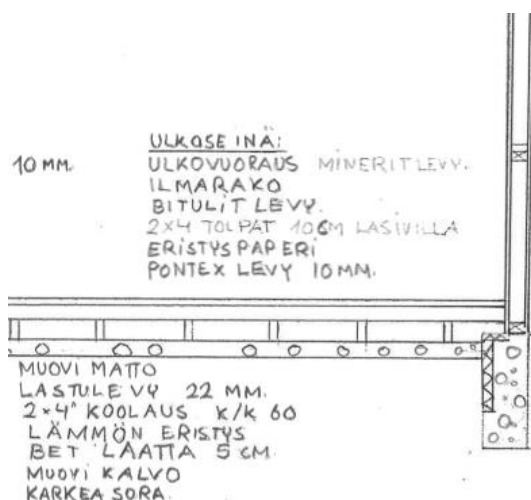
Keittiön alla on kellari, johon on pääsy talon ulkopuolelta. Kellarissa on mm. vanha vesipumppu josta on saatu alun perin vesi kiinteistöön. Kellarissa on myös vesimittari. Kellarin seinät ovat betoniset mutta valut ovat joistain osin vähän vajavaiset ja vesipumpun päälle on sortunut maata. Sokkeliin on tehty myöhemmin kaksi reikää, joka tuulessa kellarialueelle. Kellarin katossa on bituliittilevyjä, joissa näkyy kuitenkin hometta.

## 6.3 Elintasoosiipi

### Eristetty puulattia betonilaatan päällä

Elintasoosiiven kuivissa tiloissa on piirustusten mukaan ns. "piilobetonilattia", eli ohuen betonilaatan päälle on rakennettu eristetty puulattia (kuva 14.). Rakenteen hyviä puolia on, että pohjalaatta on maanpinnan yläpuolella ja maanpinnan kallistukset on rakennuksesta poispäin. Talon ympärillä pitäisi olla salaojaputket jotka estävät pohjaveden nousua liian korkealle tai lähelle talon rakenteita. Maaperä on tällä alueella hyvin kuivaa, joten kosteuden nousun riski on pienempi. Tässä osassa rakennusta ei myöskään kulje viemäriputkia tai vesijohtoja, joten ne eivät pääse aiheuttamaan lisäriskejä rakenteisiin.

Tällaisissa rakenteissa on omat riskinsä. Puurakenteiden alaosan ja betonilaatan lämpö- ja kosteus-tila on lähes sama kuin alapuolisen maan. Tämä johtuu siitä, että lämmöneriste on betonilaatan päällä eikä alapuolella, jossa se estäisi kylmän nousun rakenteisiin. Jos maassa jonain vuodenaikana on suhteellinen kosteus yli 98 %, pääsee kapillaarinen kosteus nousemaan helposti betonia pitkin eristekerrokseen ja sitä pitkin puuosiin. Ulkoseinärakenteissa puuseinän alaosa ulottuu lattiarakenteen sisään. Rakenteen sisällä olevat puuosat ovat kosteudelle alttiita, koska kosteus pystyy nousemaan betonin läpi ja samalla kostuttaa puurakenteisen seinän alajuoksun (kuva 14.). Sisäpuolen täytöt on tehty tiivillä maa-aineksella, joten seassa on myös hienompaa-maa-ainesta, josta kapillaarinen kosteus pääsee helpommin nousemaan. Elintasoosiiven ulkoseinärakenteet ovat rankorakenteisia puukoolattuja seiniä.



Kuva 14. Lattiarakenne, jossa betonilaatan päällä on eristetty puulattia (Kotkan kaupungin keskusarkisto, rakennuslupapiirustus 1973-05-17)



Seinissä on noin 100 mm lasivillaeristettä. Vaakakoolausta, joka vähentäisi mm. kylmäsiltoja ja parantaisi rakenteen lämmönpitävyyttä, ei seinissä ole. Tässäkin osassa osa julkisivuverhoukslevyistä on rikki. Ilmarakoa ei näissäkään seinissä ole. Vain rakennuksen toisella puolella on räystäskourut ja syöksytorvet (kuva 15), joten katolta valuva vesi pääsee vahingoittamaan seinärakennetta. Sadevesikaivojen puutteen takia katolta tai talon toisella puolella syöksytorvista tuleva vesi pääsee vahingoittamaan rakennuksen sokkeliä kun jäätyessään sokkeli alkaa halkeilemaan. (Kuva 16). Tässä osassa rakennusta ikkunat ja ikkunapellit ovat alkuperäiset ja melko huonossa kunnossa (kuva 17).



Kuva 15. Toisella puolella taloa ei räystäskouruja tai syöksytorvia (Eerola Hanna 2017-02-21)



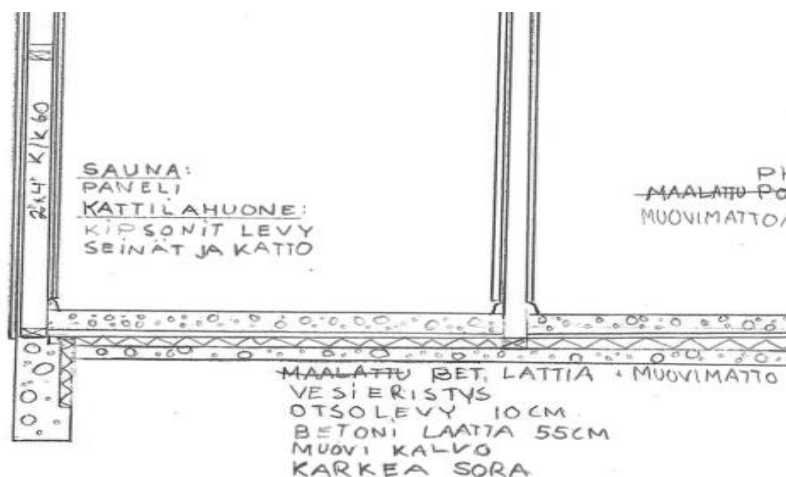
Kuva 16. Syöksytorvesta valuva vesi aiheuttaa betonin halkeilua jäätyessään (Eerola Hanna 2017-02-21)



Kuva 17. Vanhat ikkunat ja ikkunapellit (Eerola Hanna 2017-02-21)

### *Kaksoislaatta ja väliseinä*

Kaksoislaattalattiassa on kaksi betonikerrosta joiden välissä on eriste (kuva 18). Eristeenä betonilaattojen välissä on lasivillapohjainen otsolevy, joka on herkkä kosteus- ja mikrobivaurioille. Märkätiloissa piirustukset poikkeavat todellisuudesta, siten että maalatun pinnan sijasta lattiassa on muovimatto. Tässä hyvät puolet ovat samat kuin puukoolatussa lattiarakenteessa. Tämän osan suurin riski on se että lattiarakenteet ja puurakenteisten seinien alaosat voivat olla kosteusrasituksen alaisina. Pitkään rakenteissa oleva kosteus voi aiheuttaa homeen kasvua rakenteissa. Jos maaperän suhteellinen kosteus on yli 98 %, pääsee sieltä tuleva kosteus nousemaan betonilaatan läpi eristekerrokseen ja sitä kautta eristekerroksessa sijaitseviin seinien alajuoksuihin. Puurakenteisten seinien alajuoksut ovat eristekerroksessa. Mikäli kosteus pääsee betonilaatan läpi eristekerrokseen, kosteuden leviäminen ei jää siihen, vaan pääsee nousemaan myös seinärakenteisiin seinän alajuoksun kautta. Alajuoksun alta voi puuttua myös kapillaarikatko, joka estäisi kosteuden nousua seinärakenteisiin. Kosteuden määrää ja riskejä lisää se että vesijohtdot ovat eristekerroksessa. Perustusten valumuotit voivat olla osittain tai kokonaan purkamatta. Jos muotteja on purkamatta, voi niistä päästä kulkeutumaan hajua huoneilmaan.



Kuva 18. Kaksoislaattarakenne (Kotkan kaupungin keskusarkisto, rakennuslupapiirustus 1973-05-17)

### *Yläpohja*

Yläpohjan tuuletus on räystäään harvalaudoituksen kautta. Yläpohjan eristeenä on 200 mm lasivillaa (Karhuntaija). Yläpohjan eristeen määrä voisi olla suurempi, se auttaisi lämmönpitävyyteen vaikka eristeet esimerkiksi seinissä olisivat pienemmät. Laajennuksen katon ja alkuperäisen seinän liitos ei ole tiivis sillä ulkoverhouslevyjä puuttuu tai on rikki liitoksen kohdalta (kuva 19). Tämän takia esimerkiksi viistosade ja keväällä sulamisvedet voivat päästä kulkeutumaan rakenteisiin. Elintasosiiven yläpohjan kuntoa ei päässyt opinnäytetyön aikana tarkastamaan koska tarkastusluukkuja ei sinne ole tehty, eikä opinnäytetyön yhteydessä päässyt tekemään rakenteen avauksia. Elintasosiiven yläpohjaan olisi hyvä tehdä tarkastusluukku josta yläpohjan kunnon pääsisi helposti tarkastamaan.



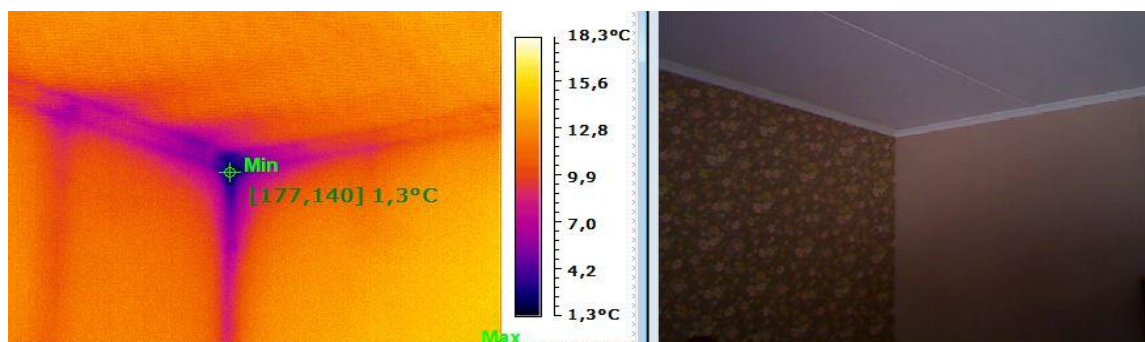
Kuva 19. Julkisivuverhouslevyjä rikki katon ja seinän liitoskohdassa  
(Eerola Hanna 2017-02-21)



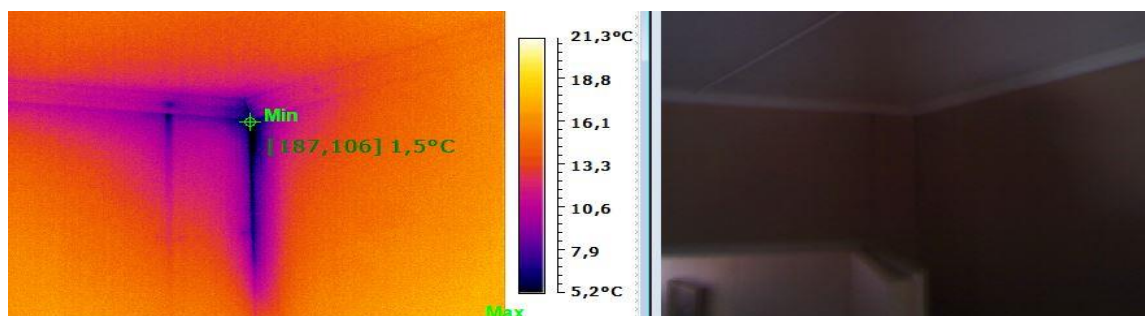
## 7 LÄMPÖKUVAUS

Lämpökuvaukseen suoritettiin 11.2.2017 Easir9 lämpökameralla. Kuvaukseen aloitettiin klo 11:00, ja ulkolämpötila kuvausten aikana oli  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$  ja sisälämpötila  $+21\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Sisäilman suhteellinen kosteus oli 22 %. Lämpökameraa ei ollut käytetty noin kolmeen vuoteen, eikä sitä siis ollut kalibroitu useaan vuoteen. Kuvattavaan rakennukseen ei ollut mahdollisuutta järjestää alipaineistusta kuvausten ajaksi, joten kuvaukset tehtiin rakennuksen normaali olosuhteissa. Lämpökuvaukseen käytetään tässä työssä vain apuna rakennuksen kuntoa arvioidessa. Suuria johtopäätöksiä rakennuksen kunnosta ei siis pysty tekemään pelkästään lämpökuvauksen perusteella.

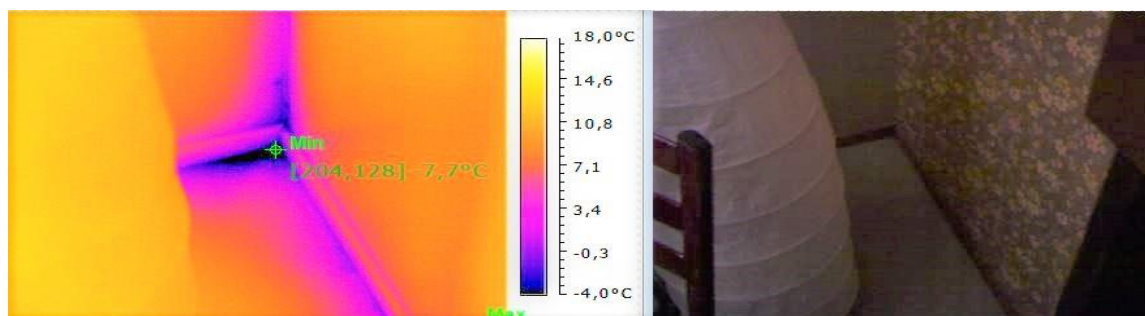
Piirustusten mukaan elintasosiivessä oli erilaisia riskirakenteita, kuten esimerkiksi puukoolattu betonilaatta ja kaksoislaatta joissa puurakenteisten seinien alajuoksut kuljivat lattiarakenteen sisällä. Lisäksi seinärakenteet olivat piirustuksissa melko ohuet. Lämpökuvauksen perusteella huomatiinkin, että kyseisessä makuuhuoneessa näyttäisi olevan useita ilmapuotokohtia (kuvat 20, 21 ja 22). Lämpökuvauksen tuloksiin voi vaikuttaa myös se, että tässä huoneessa lämmitystä pidetään alhaisempana (noin  $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) kuin muualla rakennuksessa. Kuvien perusteella rakenteet eivät ole tiiviit, joten lämmitysenergiaa kuluu hukkaan tässä osassa rakennusta. Jotta mittauksista saataisiin tarkemmat, voitaisiin lämpökuvaukseen toteuttaa vielä niin että alipaine saataisiin järjestettyä rakennukseen.



Kuva 20. Elintasosiiven makuuhuoneen ulkoseinien ylänurkka (Eerola Hanna 2017-02-11)



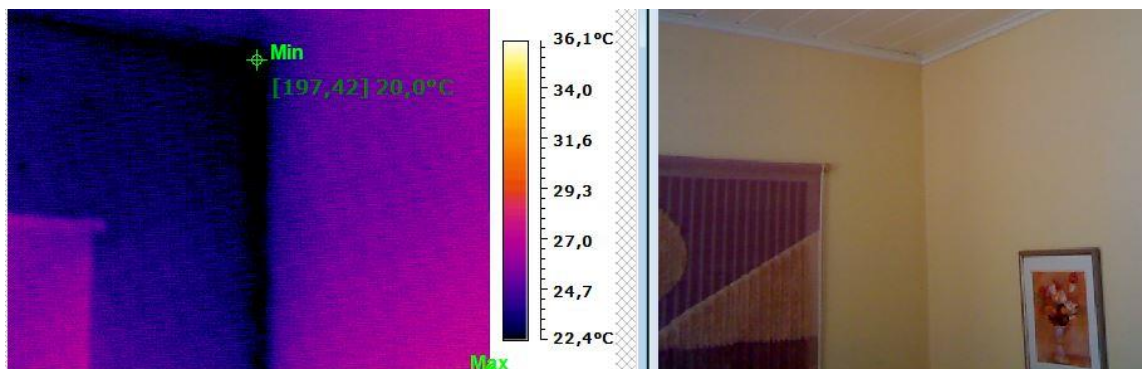
Kuva 21. Elintasosiiven makuuhuoneen sisäseinien ja katon rajapinta (Eerola Hanna 2017-02-11)



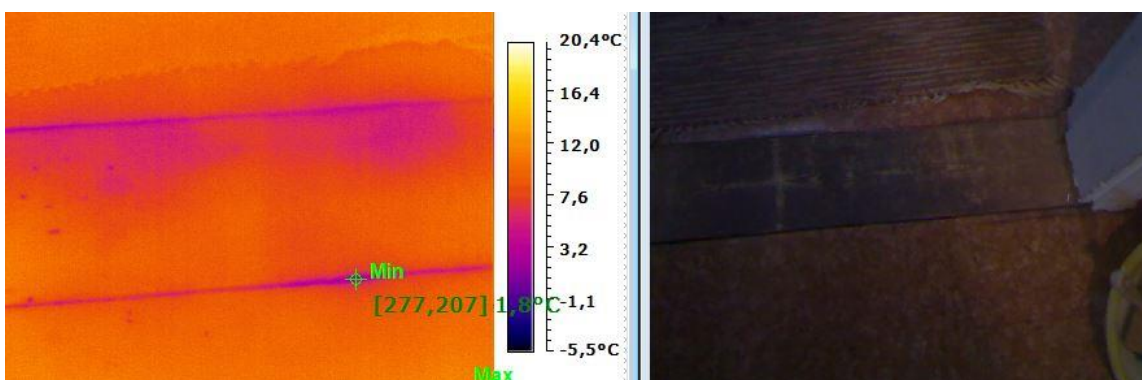
Kuva 22. Elintasosiiven ulkoseinien ja lattian rajapinta (Eerola Hanna 2017-02-11)



Mualla rakennuksessa ei ole yhtä paljon ja yhtä suuria ilmavuotoja kuin elintasosiivessä. Alkuperäisessä hirsirakennuksessa seinäpinnat olivat melko lämpimät (kuva 23), mutta lattiapinnoissa oli kylmempiä kohtia (kuva 24), etenkin kynnyksen kohdissa ja nurkissa. Rossipohjassa oli näkyvissä orgaanisia aineita kuten puun palasia, joten näiden ilmavuotokohtien, kuten kynnysten kohdista voi alapohjasta tulla epäpuhtauksia sisäilmaan.



Kuva 23. Hirsirakennuksen seinät melko lämpöisiä (Eerola Hanna 2017-02-11)



Kuva 24. Kynnyksen kohdalla ilmavuotoa (Eerola Hanna 2017-02-21)

## 8 RAKENTEIDEN SUUNNITELTU KÄYTTÖIKÄ

Tämän rakennuksen kuntoa kartoittaessa täytyy ottaa myös rakennuksen suunnitellut käyttöiät huomioon. Rakennuksen pitkän iän vuoksi osa rakenteista voi olla käyttöikänsä päässä. Rakennustiedon KH-kortiston käyttöikälaskimen (liite 3) avulla tarkasteltiin rakennuksen eri rakenneosien kuntoa. Käyttöikälaskimesta selviää selkeästi, mitkä rakenteet ovat tulleet käyttöikänsä päähän ja uusiminen olisi ajankohtaista. Materiaaleille annetut käyttöiät ovat kuitenkin suuntaa-antavia ja ne voivat olla toimivat vaikka ne olisivatkin suunnitellun käyttöikänsä päässä. Tarkastuksen perusteella rakenteissa on merkittäviä korjaustarpeita, jotka johtuvat pääosin siitä että rakenteet ovat tulleet käyttöikänsä päähän. Rakennuksen kunto on sen verran heikko, että se vaatisi suurempia korjaustyötä ja pelkkä pintaremontti olisi rahan tuhlausta, sillä rakennuksen monet osat vaativat suurempaa korjaustyötä.

### *Muuta huomioitavaa asunnon kunnossa*

Tulevaa korjausta varten tulee riskirakenteiden ja rakenteiden suunnitellun käyttöiän lisäksi huomioida asunnon vanhanaikaisuutta, tilajärjestelyiden toimivuutta, pintojen kuntoa, sekä vanhojen sähköjärjestelmien ja LVI-järjestelmien kuntoa. LVIS-järjestelmiä ei ole aiemmin saneerattu ja niiden kunto on melko heikko. Sähköjärjestelmä on myös vaarallinen, koska sähköjohtojen suojapäällinen on metallia, osa pistorasioista on irti seinästä (kuva 25), eikä järjestelmä ole maadoitettu. Liesituuletinta asunnossa ei ole. Tilajako on vanhanaikainen ja etenkin yläkerrassa se ei ole järkevä. Talon kaikki pinnat alkavat olemaan kuluneet ja aikaa sekä kulutusta nähneet (kuva 26).



Kuva 25. Pistorasia irti seinästä (Eerola Hanna 2017-02-21)



Kuva 26. Portaiden kaitteet irrallaan (Eerola Hanna 2017-02-21)

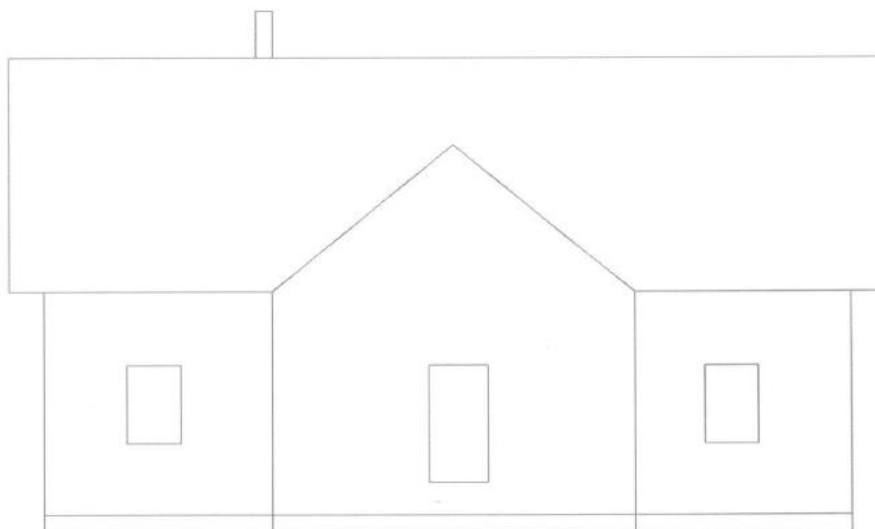
## 9 RAKENNUKSEN KORJausehdotus

Varsinaisen riskirakennekartoituksen pohjalta, korjaustyöt olisivat pienemmät. Tässä työssä korjausehdotus on hyvin laaja. Ehdotuksessa on kuitenkin otettu huomioon monia asioita, kuten esimerkiksi talossa olevat riskirakenteet, rakenteiden käyttöiät, talon tuleva käyttötarve ja remontilla saavutettava kiinteistön pitkä käyttöikä. Korjausehdotus on suunniteltu niin, että talossa voisi tulevaisuudessa asua 4–5 henkinen perhe. Talo on suunniteltu niin, että tilat pystytään muuttamaan helposti uusien perheenjäsenien käyttöön. Korjausehdotus on laaja, joten korjausehdotuksen ymmärtämisen helpottamiseksi liitteinä 4 ja 5 on piirretty talon nykyiset pohjakuvat, sekä pohjakuvat rakennuksesta muutoksen jälkeen. Muutoksen jälkeen alakerran hirsiosassa olisi keittiö ja olohuone uudessa laajennuksessa pesuhuone, kodinhoituhuone, wc ja tekninen tila. Yläkerrassa on kaikki makuuhuoneet, sekä wc. Alakerrassa on myös yksi ylimääräinen harrastehuone, jonka voi muuttaa myös makuuhuoneeksi. Uusilla pohjaratkaisuilla saadaan vanhan aikaisesta talosta nykyaikaiselle perheelle soveltuva. Rakennukseen on lisätty tiloja ja ratkaisuja, joita moderneissa omakotitaloissa nykyään on. Taloon on lisätty kodinhoituhuone, ja wc molempiin kerroksiin. Uudet sähköjärjestelmät auttavat tekemään talosta turvallisemman.

Työt alkavat purkutöistä. Rakennuksen asbestia sisältävät julkisivulevyt puretaan ensin. Lisäksi mahdolliset muut asbestia sisältävät osat puretaan. Elintasosiipi puretaan perustuksiin saakka. Perustuksien kunto tarkastetaan, ja niitä joko vahvistetaan tai tehdään kokonaan uudet. Rakennuksen sisäpuolelta puretaan kaikki pintarakenteet, kuten esimerkiksi seinälevyt, väli-, ylä- ja alapohja, portaikko, kiintokalusteet sekä sähkö ja LV-laitteet. Lisäksi turhat ei-kantavat väliseinät puretaan. Alapohjarakenteet puretaan, niin että lattiankannatuspalkkien kunto tarkastetaan ja tarkastuksen pohjalta päätetään voiko vanhat lattiankannatuspalkit jäädä, vai tarvitaanko uudet. Alapohjasta kerätään orgaaniset aineet ja muut sinne kuulumattomat osat pois. Keittiön alla oleva kellari poistetaan käytöstä. Kellarista puretaan vanha vesijärjestelmä, vesimittari siirretään uuteen tilaan, kellarirakenteet puretaan ja se täytetään samaan tasoon muun alapohjan maanpinnan kanssa. Alapohjan tuuletuksen varmistamiseksi sokkeliin porataan reikiä (halkaisia noin 150 mm.) vähintään 6 metrin välein.

Etuosan laajennusta ei pureta kokonaan. Sen alapohja puretaan samoin kuin muualla rakennuksessa olevat rossipohjat. Sen pintarakenteet puretaan, tehdään lisäristys ja uudet pinnat. Etuosan yläpohja puretaan ja siihen tulee uusi katto, joka tulee olemaan yhtenäinen muun katon kanssa. Vanhan elintasosiiven tilalle rakennetaan uusi laajennus, joka nousee samaan korkoon kuin muukin rakennus. Uusi laajennus tehdään maanvaraisena. Rakennuksen etusosaan rakennetaan uusi kuisti, jonka harja kulkee toisinpäin kuin muussa rakennuksessa (kuva 27). Talon ympärille asennetaan uudet salaoja- ja sadevesijärjestelmät. Kun laajennuksen runko on valmis, puretaan vanhat yläpohja ja vesikaterakenteet. Sen jälkeen asennetaan koko rakennukseen uudet kattoristikot. Uusilla kattoristikolla saadaan siirrettyä harjan paikkaa, ja saadaan koko rakennukseen yhtenäinen katto.

POHJOISEEN



Kuva 27. Rakennuksen uusi julkisivutyö ja uusi kuisti (Eerola Hanna 2017-03-28)

Rakennukseen tulee joitakin uusia ikkunoita. Samalla vaihdetaan kaikki ikkunat, jotta kaikista niistä saadaan yhdenmukaiset. Hirsiosan seinien ulkopuolelle voidaan tehdä lisälämmöneristys puukuitueristeellä. Julkisivuihin tehdään uusi panelointi. Hirsiosan vanhat seinät oikaistaan sisäpuolelta, ja rakennetaan uudet suunnitellut väliseinät ja välipohja. Portaikosta tehdään avonaisempi, kuin aikaisempi (vertaa liitteet 4 ja 5). Lopuksi pinnat viimeistellään halutulla tavalla. Sähkö-, lämmitys-, vesi- ja sähköjärjestelmät rakennetaan kokonaan uudestaan.

Rakennuksen energiatehokkuus paranee kun ikkunat vaihdetaan uusiin, parannetaan lämmöneristävyyttä ja lämpöä läpi päästävää elintasosiipi puretaan ja rakennetaan uusi laajennus. Rakennuksessa on maakaasulämmitys. Jos lämmitysjärjestelmä pidetään samana, joudutaan uuteen laajennukseen rakentamaan savupiippu pelkästään lämmitysjärjestelmää varten. Lämmitysjärjestelmä voitaisiin muuttaa esimerkiksi maalämpöön, jotta toista savupiippua ei tarvitsisi rakentaa ja saataisiin käyttöön ekologisempi lämmitysvaihtoehto. Vanhan lämpöä varaamattoman tulisijan tilalle rakennettaisiin uusi tulisija, joka varaa lämpöä. Uusi tulisija tukee muuta lämmitysjärjestelmää ja toimii varalämmönlähteenä. Näiden korjaustöiden jälkeen talon elinikä pitenee monilla kymmenillä vuosilla, ja lähitulevaisuudessa selvittää pienillä huoltotoimenpiteillä.

## 10 KORJAUSTÖIDEN KUSTANNUSARVIO JA TÖIDEN KANNATTAVUUS

Korjausehdotuksen pohjalta tehtiin kustannusarvio korjaustöille. Laajan korjaustyön yhteydessä on hyvä pohtia, kuinka kannattavat korjaustyöt tulevat esimerkiksi rahallisesti olemaan verrattuna vastaavaan uudisrakennukseen. Samalla pohditaan erilaisten rakennusten hyviä ja huonoja puolia. Esimerkiksi, minkä takia haluaa remontoida vanhan tai miksi päätyy uudisrakennukseen.

### 10.1 Kustannusarvio

Kustannusarviot on tehty erikseen työstä aiheutuvista kustannuksista (liite 6) sekä ainekustannuksista (liite 7). Työkustannuksien laadinnassa apuna on käytetty Ratu Aikataulukirja 2013 ja ainekustannuksien laadinnassa KOR Korjausrakentamisen kustannuksia 2016 –kirjaa. Koska kyseessä on saneerauskohte, on osaa kustannuksista vaikea arvioida. Saneerauksen edetessä voi tulla hyvin mahdollisesti yllätyksiä, jotka vaikuttavat kustannuksiin. Korjausratkaisut on suunniteltu tämän opinäytetyön tekijän näkökulmasta, koska työn tilaajalla ei ole ollut toiveita ratkaisuihin liittyen. Eri-laisilla rakennusratkaisuilla kustannuksia voi saada laskettua alemmas. Ainekustannuksiin tulee vaikuttamaan, jonkin verran pintamateriaalien valinta. Työkustannukset saadaan todellisuudessa pienemmiksi, sillä suurin osa töistä pystytään tekemään omin voimin, ja vain pakollisiin työvaiheisiin otetaan ulkopuolinen tekijä. Lisäkustannuksia rakennustöissä aiheuttavat LVIS-työt ja lämmitysjärjestelmän vaihto joita kustannusarviossa ei ole otettu huomioon. LVI-osista kustannusarviossa on otettu huomioon vain vesikalusteet ja lattialämmitysjärjestelmän tarvikkeet.

### 10.2 Korjaustyön kannattavuustarkastelu

Vertailun vuoksi työssä tehtiin kustannusarvio samalle alueelle rakennettavaan uuteen omakotitaloon. Vertailtavana omakotitalona käytettiin Kannustalon talopakettia Rauhala 120. Talo on yksikerroksinen puutalo, jonka kerrosala on 136 m<sup>2</sup>.

Taulukko 3. Kustannusten vertailu (Eerola Hanna 2017)

Kannustalo, Rauhala 120	
Tontti	20 000 €
Vesiliittymä	8 500 €
Sähkölittymä	3 500 €
Maalämpö	15 000 €
<b>Perustukset ja maatyöt</b>	<b>30 000 €</b>
Talopaketti	93 500 €
Seinien pintamateriaalit	1 069 €
Keittiö ja muut kaapistot	17 000 €
Takka	8 000 €
Ulkomaalit	1 000 €
Lattiat	3 000 €
Laatoitukset	10 000 €
	<b>210 569 €</b>

Vanhan korjaus	
Ainekustannukset	
Laajennuksen pohjatyöt	5 148 €
Ulkoseinät	6 907 €
Puurakenteiset väliseinät	2 337 €
Harkk väliseinät	545 €
Yläpohja	29 348 €
Välipohja	17 060 €
Rossipohjan uusiminen	6 785 €
Ikkunat ja ovet	7 229 €
Pesuhuone ja sauna	5 998 €
Keittiö	16 398 €
Kodinhoituhuone	11 229 €
WC	4 680 €
Muuta	8 204 €
	<b>121 868 €</b>

Työkustannukset	
Kaikki työ yht.	<b>82 101 €</b>

Taulukkoon kolme on koottu yhteenveto rakennusten kustannusarvioista. Kustannusarvioissa ei ole otettu huomioon esimerkiksi LVIS-töitä, jotka nostavat kustannuksia. Kaupungin rakennuslupa- ja tarkastuskuluja tai muuhun valvontaan liittyviä kuluja ei ole kustannusarviossa huomioitu. Uuden talon kustannukset on laskettu niin, että talo tehdään muuten omin voimin, mutta talopaketin kasaa yritys, josta se on tilattu. Vanhan korjaamisen ja uuden rakentamisen kustannukset ovat melko lähellä toisiaan. Taulukossa kolme kustannukset on laskettu niin, että vanhaa taloa remontoimassa tontti ja talo omistetaan jo, ja niistä ei tule lisäkustannuksia ja uutta taloa tehtäessä on otettu huomioon tontin hinta. Vanhan talon remontoimisessa lisäkustannuksia toisi siis se, jos tontti ja talo jouduttaisiin myös ostamaan. Uuden talon rakentamisessa tulee myös sellaisia kustannuksia joita vanhan remontoimisessa ei välttämättä tule, kuten esimerkiksi vesi- ja sähköliittymät sekä lämmitysjärjestelmä. Lämmitysjärjestelmä voi lisätä myös korjaustöiden kustannuksia, jos päädytään esimerkiksi siihen että lämmitysjärjestelmä vaihdetaan johonkin toiseen. Jos vanhan talon korjauksessa käytetään paljon ulkopuolista työvoimaa, nostaa se myös kustannuksia, sillä korjaaminen on paljon hitaampaa kuin uuden rakentaminen.

Vanhan korjatun talon hyviä puolia on esimerkiksi historian säilyminen ja vanhan rakennuskannan ylläpitäminen. Vanhassa rakennuksessa voi olla tunnearvoa ja jos se on ollut esimerkiksi samalla suunnalla 100 vuotta, voidaan haluta säilyttää se myös seuraavat 100 vuotta sen sijaan, että rakennettaisiin uusi ja purettaisiin vanha pois. Vanhan rakennuksen kunnostamisessa voi tulla yllätyksiä, joihin ei ole osattu varautua, ja jotka nostavat kustannuksia. Vanhan kunnostaminen vaatii ammattitaitoa ja perehtymistä rakenteisiin ja rakennusmateriaaleihin. Riskinä vanhan kunnostamisessa on se, että rakennus on voinut olla täysin toimiva, mutta alkaakin remontin jälkeen aiheuttamaan oireilua kun jotain asiaa ei olekaan osattu ottaa huomioon. Vanhan rakennuksen korjaaminen kannattaa silloin, jos arvostaa vanhaa suomalaista rakennusperinnettä, ja uskoo että vanhasta talosta saa itselleen juuri täydellisen ja paremman kodin, kuin mitä uudesta saisi.

## 11 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä kuntoarvio vuonna 1925 rakennettuun hirsirakennukseen, jota on laajennettu rankarunkoisena 1940–1950-luvulla sekä vuonna 1973. Kuntoarvion perusteella laadittiin rakennukselle korjausehdotus ja kustannusarvio korjaustöille. Tavoitteet toteutuivat mielestäni hyvin, sillä rakennukselle saatiin tehtyä kuntoarvio, korjausehdotus, sekä laskettua sen aiheuttamat kustannukset. Työn aikana realisoitui hyvin se, että miten iso työ kyseisen rakennuksen korjaaminen tulisi olemaan.

Työn haasteita oli se että rakennuksessa ei ole mitään tarkastusluokkuja, joista pääsisi tarkastamaan rakenteiden tämänhetkistä kuntoa. Tulevaisuudessa rakennukselle voisi tehdä näitä tarkastusluokkuja ja kartoittaa asbestin ja haitta-aineiden sijainnit tarkemmin, jotka helpottaisivat korjaustöiden tarkempaa suunnittelua. Näin laajassa korjaustyössä tulee ottaa huomioon, että kyseisistä töistä tulee olla yhteydessä kaupungin rakennusvalvontaan. Lisäksi jonkun pätevän suunnittelijan tulee tehdä tarkat suunnitelmat ja rakennekuvat, jos korjaustyöt toteutetaan suunnitellussa laajuudessaan.



## LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

HAATAJA, Pasi, 2014-08-26. Rakennuksen kunnon selvittäminen [opetusmoniste]. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulu

HAATAJA, Pasi, 2014-10-08. Kosteus- ja homevauriot [opetusmoniste]. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulu

HAITTA-AINETUTKIMUS. RT 18-11245, 2016. Helsinki: Rakennustieto

Hometalkoot.fi. [Verkkoaineisto]. [viitattu 2017-04-05]. Saatavissa: <http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/viikon-vinkit.html>. Polku: Hometalkoot.fi. Talkootiedot. Viikon vinkit

KOTKAN KAUPUNGIN KESKUSARKISTO. 1973-05-17. Rakennuslupahakemus ja siihen kuuluvat piirustukset [Kopiot alkuperäisistä]. Sijainti: Kotkan kaupungin keskusarkisto

Kuvat tekijän ottamia

Maanmittauslaitos. [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-27-03]. Saatavissa: <http://www.maanmittauslaitos.fi/kiinteistotunnus>. Polku: [www.maanmittauslaitos.fi](http://www.maanmittauslaitos.fi). Kiinteistöt. Selvitä kiinteistötunnus.

Omistajan haastattelu. 2016. Rakennuksen omistajan haastattelu Etelä-Kymenlaakso Kotka 20.1.2017. Tekijän hallussa.

RAKENNUSTIETO OY. 2012. Aikataulukirja 2013. 12., uudistettu painos. Helsinki

RAKENNUSTIETO OY. 2015 Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas. Helsinki

RAKENNUSTIETO OY. KH-Kortisto Käyttöikäskin kiinteistön rakennusosille ja talotekniikalle

RAKENNUSTIETO OY. 2016. KOR Korjausrakentamisen kustannuksia 2016. Helsinki

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ. 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Helsinki

## LIITE 1: ASUKASKYSELY

## Asukaskysely

## 1. Sisäilman laatu:

- Asunnon lämpötila? \_\_\_\_\_ °C
- Onko lämpötila liian korkea/matala? \_\_\_\_\_
- Onko asunnossa havaittu:
  - o Kylmiä lattia- tai seinäpintoja:
    - Kyllä, missä? \_\_\_\_\_
    - Ei
  - o Vedon tunnetta:
    - Kyllä, missä? \_\_\_\_\_
    - Ei
  - o Tunkkaista huoneilmaa:
    - Kyllä, missä? \_\_\_\_\_
    - Ei

## 2. Huurtuvatko ikkunat talvisin?

- Kyllä, sisäikkunan pinta
- Kyllä, ulkoikkunan sisäpinta
- Ei

## 3. Onko asunnossa havaittu merkkejä kosteusvaurioista?

(esim. tummumat, värimuutokset tai pintamateriaalien irtoaminen)

- Kyllä
- Ei

Mistä kosteusvauriot ovat johtuneet?

- Katto vuotanut
- Ikkunat vuotaneet
- Ulkoseinät vuotaneet
- Putket vuotaneet
- Laitteaurioista (esim. pyykinpesukone)
- Kosteus noussut maapohjasta seiniin/lattiaan
- Syistä, joita en osaa sanoa
- Muusta, mistä? \_\_\_\_\_

## 4. Onko sisäilmassa havaittu poikkeuksellisia hajuja, kuten esimerkiksi maakellarin hajua tai viemäriin viittaavaa hajua?

- Kyllä, missä? \_\_\_\_\_
- Ei

## 5. Luuletko sisäilman aiheuttavan teille haittaa?

- Kyllä
- Ei

## 6. Vaikuttaako mielestäsi eri vuodenajat sisäilman laatuun?

- Kyllä, mihin? \_\_\_\_\_
- Ei

## 7. Muuta palautetta lämpöolosuhteisiin, ilmanvaihtoon, kosteusvaurioihin tai sisäilman laatuun liittyen? \_\_\_\_\_

Kiitos vastauksistanne.

## LIITE 2: OMISTAJAKYSELY

## Omistaja/vuokranantajakysely

1. Onko rakennuksessa havaittu kosteusvaurioita? missä tiloissa?

- Ei
- Näkyvää hometta: \_\_\_\_\_
- Homeen hajua: \_\_\_\_\_
- Kosteusjälkiä tai tummumia katoissa tai seinissä: \_\_\_\_\_
- Pintarakenteiden irtoamista tai hilseilyä: \_\_\_\_\_
- Maakellarin tai viemärin hajua: \_\_\_\_\_
- Muuta? \_\_\_\_\_

Mistä kosteusvauriot ovat johtuneet?

- Katto vuotanut
- Ikkunat vuotaneet
- Ulkoseinät vuotaneet
- Putket vuotaneet
- Laitevaurioista (esim. pyykinpesukone)
- Kosteus noussut maapohjasta seiniin/lattiaan
- Syistä joita en osaa sanoa
- Muusta, mistä? \_\_\_\_\_

2. Vaikuttaako eri vuodenajat mielestäsi sisäilman laatuun? \_\_\_\_\_

3. Huurtuvatko ikkunat talvella?

- Ei
- Kyllä
- Missä tiloissa? \_\_\_\_\_

4. Mitä korjauksia tai laajennuksia rakennuksessa on tehty?

- 
- 
- 

5. Onko rakennuksessa joitakin kuntotutkimuksia tai mittauksia?

- Kosteusmittauksia, missä? \_\_\_\_\_
- Kuntoarvioita \_\_\_\_\_
- Lämpökuvaus \_\_\_\_\_
- Kuntotutkimuksia, mitä? \_\_\_\_\_
- Mikrobitutkimuksia sisäilmasta tai materiaaleista, mitä? \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- Muita rakenteiden kuntoon tai sisäilman laatuun liittyviä tutkimuksia, mitä? \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

6. Huomautuksia ja lisätietoja:

\_\_\_\_\_

Kiitos vastauksistanne.

## LIITE 3: KÄYTTÖIKÄLASKIN

1

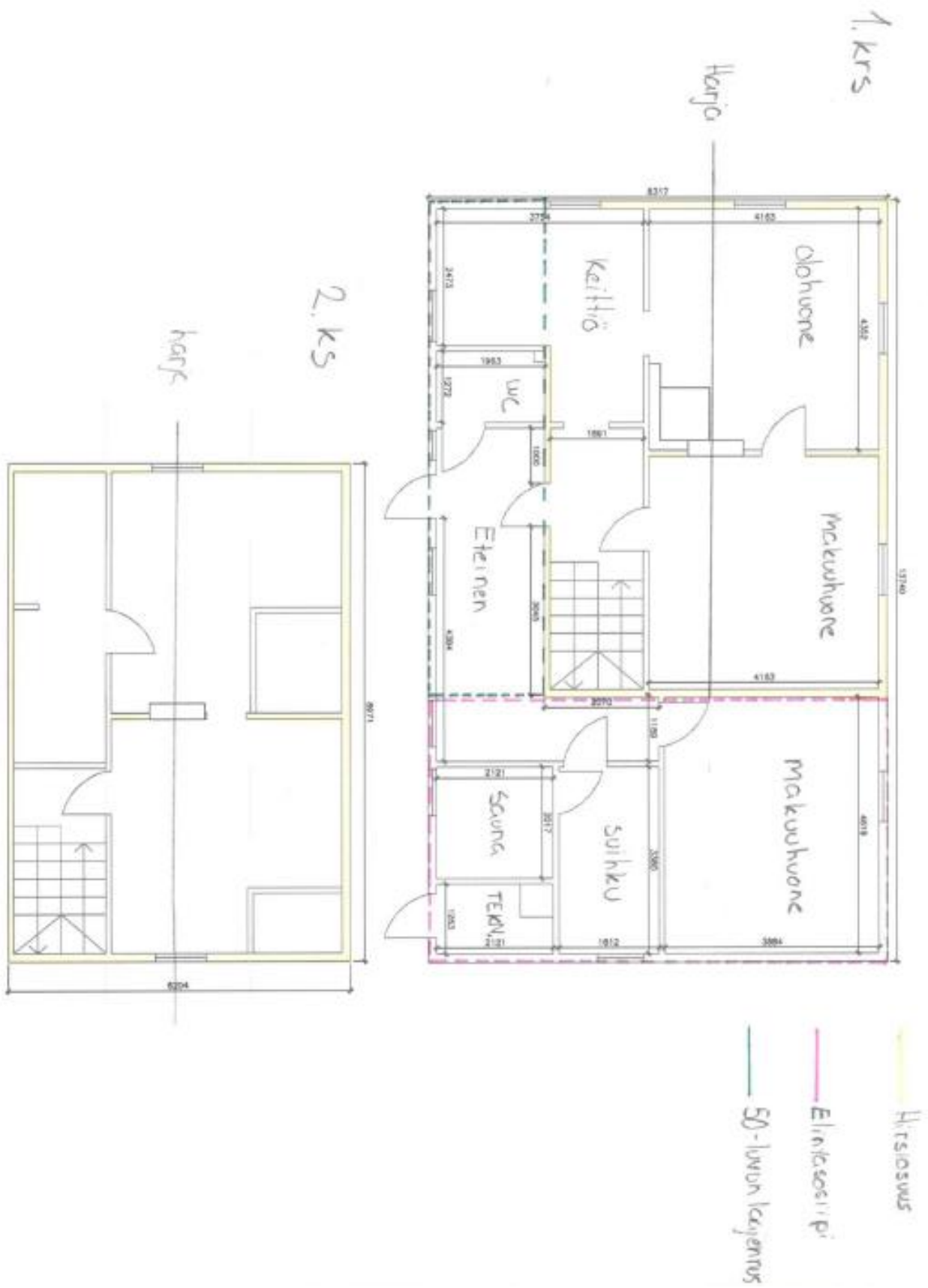

**KÄYTTÖIKÄLASKIN KIINTEISTÖN  
RAKENNUSOSILLE JA TALOTEKNIIKALLE**

<b>Värikoodit</b> - hyvä - välttävä - huono						<b>Toimenpiteet</b> - hyvä: ei toimenpiteitä - välttävä: uusiminen PTS:ään - huono: uusiminen ajankohtaista		<b>Vuosi</b> 2017 <b>Tänään on</b> 20.9.2017 17:42 <b>Rakennusvuosi</b> 1925	
<b>PERUSTIEDOT</b>									
Kiinteistö		285-404-3-80							
Osoite		Koskikuja 13							
Laatija		Hanna Eerola							
Päivämäärä									
Laite tai järjestelmä		Asennus- vuosi	Arvioitu käyttöikä v	Jäljellä olevat käyttövuodet v	Kunto	Huomautuksia			
<b>PIHA</b>									
Salaajajärjestelmä		1973	40	-4					
<b>PERUSTUKSET JA ALAPOHJAT</b>									
Perusmuurin vedeneristys, kumibitumikermi		1973	30	-14					
Roudaneristys (Styrox)		1973	50	6					
<b>JULKISIVU</b>									
Lautaverhous		1925	50	-42		Minerit-levyn alla alkuperäinen lautaverhoilu			
Kuitusementtilevy (Minerit-levy)		1973	50	6					
Puualumiini-ikkunat		2000	60	43					
Puuikkunat		1973	50	6		Elintasonsiiven puolella vanhat			
Puu-ulko-ovet		2000	40	23					
<b>VESIKATOT</b>									
Profiilipeltikate (aalto-/tiiliprofiili)		1973	40	-4					
Räystäskourut ja syöksytorvet		1973	30	-14					
<b>LATTIAPINNAT / KUIVAT TILAT</b>									
Muovimatto		1925	30	-62					
Muovimatto		1973	30	-14		Elintasonsiiven puolella			
Lattialaminaatti		2000	15	-2					
<b>LATTIAPINNAT / MÄRKÄTILAT</b>									

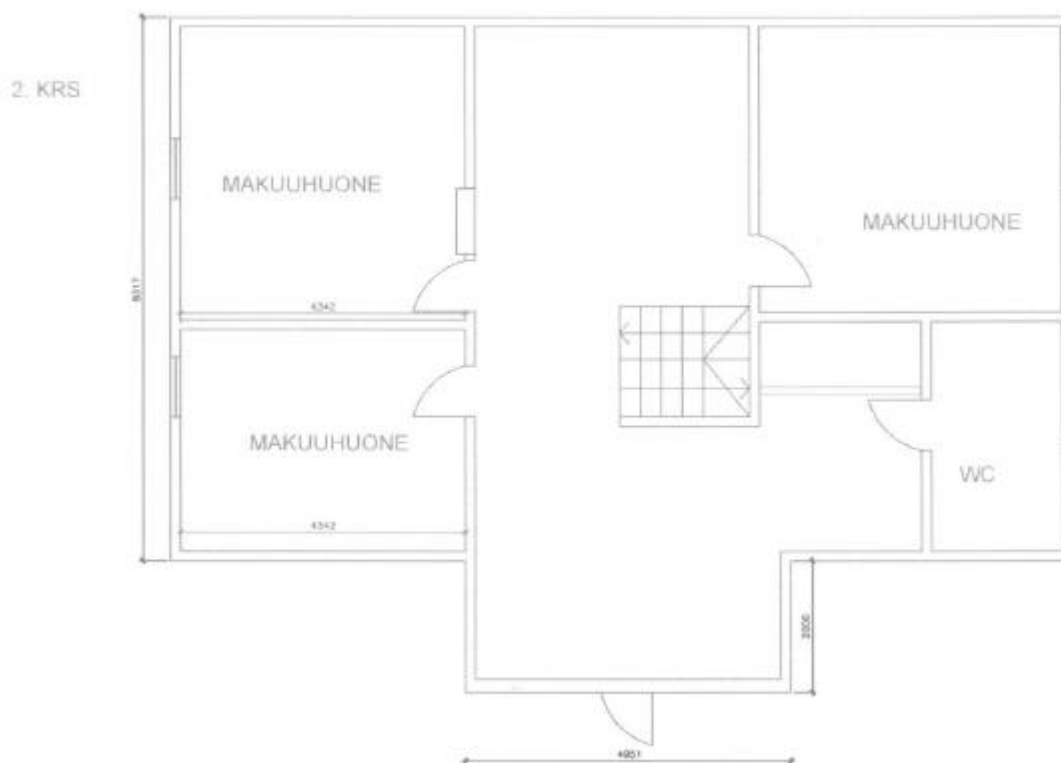
Muovimatto	1973	20	-24		
Laatta ja bitumivedeneriste	1973	30	-14		
<b>SEINÄ- JA KATTOPINNAT / KUIVAT TILAT</b>					
Sisäseinät, maalatut	1925	20	-72		
Sisäseinät, tapetoidut	1925	20	-72		
Sisäseinät, maalatut	1973	20	-24		Elintasosiiven puolella
Sisäseinät, tapetoidut	1973	20	-24		Elintasosiiven puolella
Maalatut sisäkatot	1925	30	-62		
<b>SEINÄ- JA KATTOPINNAT / MÄRKÄTILAT, SAUNAOSASTOT</b>					
Muovitapetti	1973	12	-32		
Pesuhuoneen panelointi (katto)	1973	12	-32		
Saunan panelointi	1973	20	-24		
<b>KIINTOKALUSTEET (SOKKELI, OVET, TASOT JNE.)</b>					
Kuivat tilat	1950	25	-42		
Märkätilat	1973	15	-29		
<b>TALOTEKNIikka</b>					
<b>Lämmitysjärjestelmät</b>					
Kupariputket sisätiloissa (ei kosketuksessa betoniin)	1950	50	-17		
Muoviputket	1973	50	6		
Pumput	2000	20	3		
Linjasäätöventtiilit	2000	30	13		
Linjasulkuventtiilit	2000	30	13		
Patteriventtiilit	1980	20	-17		
Putkistovarusteet (lämpömittarit, lianerottimet jne.)	1980	20	-17		
<b>Vesi- ja viemärijärjestelmät</b>					
Pumput	1980	25	-12		

<b>Värikoodit</b> - hyvä - välttävä - huono	 	<b>KH</b> <sup>®</sup>	<b>Toimenpiteet</b> - hyvä: ei toimenpiteitä - välttävä: uusiminen PTS:ään - huono: uusiminen ajankohtaista	<b>Vuosi</b> 2017 <b>Tänään on</b> 20.9.2017 17:42 <b>Rakennusvuosi</b> 1925	
<b>PERUSTIEDOT</b>					
Kiinteistö	285-404-3-80				
Osoite	Koskikuja 13				
Laatija	Hanna Eerola				
Päivämäärä					
<b>Laite tai järjestelmä</b>	<b>Asennus- vuosi</b>	<b>Arvioitu käyttöikä v</b>	<b>Jäljellä olevat käyttövuodet v</b>	<b>Kunto</b>	<b>Huomautuksia</b>
Linjasäätöventtiilit	1980	30	-7		
Sulkuventtiilit	1980	30	-7		
Asuntokohtaiset vesimittarit	2017	20	20		
Kupariputket	1950	45	-22		
Muoviputket	1950	50	-17		
Jätevesiviemärit, valurauta	1973	50	6		
Jätevesiviemärit, muovi	2000	40	23		
Sekoittajat, yksiotte	2000	20	3		
Sekoittajat, termostaatti	2000	15	-2		
Lattiakaivot	1973	50	6		
WC-laitteet	2000	50	33		
<b>Sähköjärjestelmät</b>					
Tonttijohto/liitäntä	1950	40	-27		
Pääkeskus	1950	30	-37		
Huoneiston sisäinen johdotus	1950	40	-27		
Sähkökalustus (katkaisijat, pistorasiat jne.)	1950	30	-37		

LIITE 4: NYKYISET POHJAKUVAT



## LIITE 5: UUDET POHJAKUVAT





## LIITE 6: TYÖKUSTANNUKSET

Talo2000	Nimike	määrä	yks	tth	h	€/yht.	Työryh.	
Purkutytöt:								
1	Julkisivulevyjen (asbesti) ja lautaverhouksen purku	198 m <sup>2</sup>		0,40	79	3960 €	0+2	
1	Elintasoivienv purku	42 m <sup>2</sup>		2,21	101	5051 €	2+3	
Sisäpuolen purut:								
1	Puisen vesikattorakenteen purku	99 m <sup>2</sup>		0,32	32	1584 €	2+3	
1	Seinälevyt/väliseinät	150 m <sup>2</sup>		0,23	35	1725 €	0+2	
1	Kiintokalusteet	8 kpl		3,45	28	1380 €	1+1	
1	Väliopohja	57 m <sup>2</sup>		2	114	5700 €	0+3	
1	Alapohja	77 m <sup>2</sup>		0,50	39	1925 €	0+2	
1	Ikkunat	8 kpl		0,75	6	300 €	2+0	
1	Ovet	5 kpl		0,84	4	210 €	0+2	
Purkutytöt yhteensä:						21835 €		
Uusi laajennus:								
Antura							jos tarvitsee uusia	
1211	Anturan laudoitus	150 m		0,82	123	6150 €	1+1	
1211	Anturan raudoitus	0,079 tn		16,0	1	63 €	1+1	
1211	Anturan betonointi	3,16 m <sup>3</sup>		0,190	1	30 €	2+1	
Lattiavalu								
1211	Raudoitus	0,105 tn		16,0	2	84 €	1+1	
122	Betonointi	4,2 m <sup>3</sup>		0,190	1	40 €	2+1	
1212	Eristys	42 m <sup>2</sup>		0,170	7	354 €	0+1	
Runko								
1241	Puurakenteiset ulkoseinät	137,5 m <sup>2</sup>		0,62	85	4263 €	2+0	
1311	Puurakenteiset väliseinät	85 m <sup>2</sup>		0,45	38	1913 €	1+1	
1311	Häkköväliseinät	22,5 m <sup>2</sup>		0,86	19	968 €	1+0	
1235	Puurakenteinen väliopohja	42 m <sup>2</sup>		3,08	129	6468 €	2+1	Laajennuksen kohdalle
Uusi laajennus yhteensä:						19364 €		
Muut uusimiset:								
1263	Peltikate	182 m <sup>2</sup>		0,22	40	2002 €	2+1	
1261	Yläpohjan puurunkotyö/kattoristikot	20 kpl		1,53	31	1530 €	2+1	
122	Rossipohjan uusiminen	87 m <sup>2</sup>		0,58	50	2523 €	2+1	
1242	Uudet ikkunat	18 kpl		1,44	26	1296 €	2+0	
1235	Väliopohja vanhalle osalle	77 m <sup>2</sup>		0,53	41	2041 €	2+1	
1311	Vanhan osan väliseinämuutokset	77 m <sup>2</sup>		0,59	45	2272 €	2+1	
1237	Puurakenteiset portaat	1 kpl		1,98	2	99 €	1+1	
1325	Seinien kipsilevytyt	136 m <sup>2</sup>		0,16	22	1088 €	2+0	
1241	lisälämmöneristys	31,5 m <sup>2</sup>		0,1	3,15	158 €	1+1	
124	Ulkovuoren panelointi	286 m <sup>2</sup>		0,62	177	8866 €	1+1	
1241	Ulkovuoren maalaus	200 m <sup>2</sup>		0,38	76	3800 €	1+0	
1243	Ulko-ovet	3 kpl		1,67	5,01	251 €	1+1	
Muut uusimiset yhteensä:						25924 €		
Pintarakenteet:								
1323	Alakatot	259 m <sup>2</sup>		0,71	184	9195 €	2+0	
1325	Kipsilevyjen nauhoitus	460 m <sup>2</sup>		0,096	44,2	2208 €	1+0	
1325	Seinien maalaus	460 m <sup>2</sup>		0,092	42,3	2116 €	1+0	
1315	Väliovet	10 kpl		1,05	10,5	525 €	1+1	
1321	Parketin asennus	238 m <sup>2</sup>		0,21	50	2499 €	1+0	
1325	Listoitus	440 jm		0,08	35,2	1760 €	1+1	
1325	Hormin pinnoitus	20,8 m <sup>2</sup>		0,096	2	100 €	1+0	
Tulisija								
Sauna								
1325	Vedeneristys	2,85 m <sup>2</sup>		0,32	0,91	46 €	1+0	
1325	Laatoitus	2,85 m <sup>2</sup>		0,64	1,82	91 €	1+0	
132	Saunan puurakenteet	18,55 m <sup>2</sup>		1,47	27,3	1363 €	1+0	
Kylpyhuone								
1325	Tasoitus	18,75 m <sup>2</sup>		0,096	1,8	90 €	1+0	
1325	Vedeneristys	27,55 m <sup>2</sup>		0,32	8,8	441 €	1+0	
1325	Laatoitus	33,45 m <sup>2</sup>		0,64	21,4	1070 €	1+0	
Keittiö								
1331	Päytäkaapit	11 kpl		1,24	13,6	682 €	1+1	
1331	Seinäkaapit	4 kpl		1,47	5,88	294 €	1+1	
1331	Komerokaapit	1 kpl		1,3	1,3	65 €	1+1	
1334	Varusteet ja laitteet	1		10,35	10,4	518 €	1+1	
Kodinhoituhuone								
1331	Pöytäkaapit	3 kpl		1,24	3,72	186 €	1+1	
1331	Seinäkaapit	2 kpl		1,47	2,94	147 €	1+1	
1331	Komerokaapit	4 kpl		1,3	5,2	260 €	1+1	
1334	Varusteet ja laitteet	1		10,35	10,4	518 €	1+1	
Pintarakenteet yhteensä:						14978 €		
Kaikki työt yhteensä						82101 €		

## LIITE 7: MATERIAALIKUSTANNUKSET

Nimike	€/yks.	€ yht.
<b>Laajennuksen pohjatyöt</b>		
Perustusten sisäpuolen täyttö	10 €/tn	126 €
Suodatinkangas	0,86 €/m <sup>2</sup>	36 €
Salaojaputki Ø110	3 €/jlm	210 €
Salaojakaivo	50,65 €/kpl	203 €
Sadevesiputki Ø110	3,06 €/ jlm	260 €
Sadevesikaivot	402,1 €/kpl	2413 €
Sadevesiputken muhvikulma Ø110	10,94 €/ kpl	109 €
Lauta	0,69 €/jlm	104 €
Raudoitus (10mm)	0,85 €/kg	714 €
Betonointi	115,24 €/m <sup>3</sup>	848 €
Routaeriste	2,99 €/m <sup>2</sup>	126 €
<b>Laajennuksen pohjatyöt yhteensä</b>		<b>5148 €</b>
<b>Ulkoseinät</b>		
Ulkomaali	12,11 €/l	606 €
Ulkoverhouspaneeli	1,35 €/jlm	1493 €
koolaus 22*100 k600	0,69 €/jlm	130 €
Tuulensuojalevy	6,38 €/m <sup>2</sup>	1346 €
lämmöneriste	10,1 €/m <sup>2</sup>	909 €
Kantava runko 50*175 k600	2,99 €/jlm	565 €
Lisälämmöneriste	5,25 €/m <sup>2</sup>	641 €
Höyrynsulku	0,57 €/m <sup>2</sup>	51 €
Lämmöneriste	5,25 €/m <sup>2</sup>	472,5 €
Koolaus 50*50 k600	0,76 €/jlm	144,4 €
Kipsilevy 13mm	3,99 €/m <sup>2</sup>	459 €
Nauhoitus	3,7 €/l	111 €
Pohjamaali	3,53 €/l	106 €
Sisämaali	11,44 €/l	458 €
Akryylimassa	0,7 €/jlm	21 €
<b>Ulkoseinät yhteensä</b>		<b>6907 €</b>
<b>Puurakenteiset väliseinät</b>		
Ohjauspuu	1,38 €/jlm	94 €
Puuranka	1,38 €/jlm	397 €
Kipsilevy 13mm	3,99 €/m <sup>2</sup>	690 €
Nauhoitus	3,7 €/l	148 €
Pohjamaali	3,53 €/l	141 €
Sisämaali	11,44 €/l	801 €
Akryylimassa	0,7 €/jlm	65 €
<b>Puurakenteiset väliseinät yhteensä</b>		<b>2337 €</b>
<b>Harkk väliseinät</b>		
Väliseinäharkko	19,95 €/m <sup>2</sup>	479 €
Laasti	0,64 €/kg	26 €
Oikaisulaasti	0,46 €/kg	16 €
Pintatasoite	0,71 €/kg	25 €
Pohjamaali	3,53 €/l	32 €
Sisämaali	11,44 €/l	103 €
<b>Harkk väliseinät yhteensä</b>		<b>545 €</b>

Yläpohja		
Peltikate	19,07 €/m <sup>2</sup>	3890 €
Ruodelaudoitus	0,66 €/j/m	1229 €
Korokerimat	0,78 €/j/m	209 €
Aluskate	1,6 €/j/m	326,4 €
Tuuletusvälin koolaus 50 mm	0,78 €/j/m	726 €
Eristelevy (160mm)	37,15 €/m <sup>2</sup>	7579 €
Eristelevy (70mm)	17,88 €/m <sup>2</sup>	3648 €
Ristikot	50 €/m <sup>2</sup>	6300 €
Asennustila ja koolaus 22*75mm k400	0,66 €/j/m	231 €
Kattopaneeli	4,41 €/m	5146 €
Kattolista	1,33 €/m	63,84 €
Yläpohja yhteensä		29348 €
Välipohja		
Lattian pintamateriaali	32,2 €/m <sup>2</sup>	4057 €
Vesikiertoinen lattialämmitys ylä ja alakerta	15,68 €/brm <sup>2</sup>	3951 €
Lattialämmityspeltti	22,5 €/m <sup>2</sup>	2835 €
Harvalaudoitus	0,66 €/j/m	277 €
Vaneri	11,08 €/m <sup>2</sup>	1396 €
Palkit 175mm k600	2,99 €/j/m	969 €
eriste 95mm	5,58 €/m <sup>2</sup>	703 €
Puukoolaus 22*45 k400	0,34 €/j/m	69 €
Kattopaneeli	4,41 €/m	2527 €
Kattolista	1,33 €/m	186 €
Jalkalista (yläkerta)	0,9 €/m	89 €
Välipohja yhteensä		17060 €
Rossipohjan uusiminen		
Lattialauta 28*95mm	23,49 €/m <sup>2</sup>	1973 €
Lattialämmityspeltti	22,5 €/m <sup>2</sup>	1890 €
Puukuitueriste 350mm	18,83 €/m <sup>2</sup>	1582 €
Lattiankannatuspalkit	2,99 €/j/m	628 €
Tuulensuoja 25 mm	6,38 €/m <sup>2</sup>	536 €
Lauta 25x150	0,84 €/j/m	176 €
Rossipohjan uusiminen yhteensä		6785 €
Ikkunat ja ovet		
Puualumiini-ikkuna 9*12	274 €/kpl	2466 €
Puu-alumiini tuuletusikkunat 4*4	180 €/kpl	540 €
Puualumiini tuuletusikkuna 4*6	190 €/kpl	190 €
Ruutuikkunat	180 €/kpl	540 €
Koristeikkuna	200 €/kpl	200 €
Ulko-ovi + karmi	480 €/kpl	480 €
Ulko-ovi + karmi	310 €/kpl	620 €
Väliovet (massiivi)+ karmi	203 €/kpl	1624 €
Saunan lasiovi + karmi	152 €/kpl	112 €
Etelsen ovi + karmi	273 €/kpl	233 €
Kynnykset	16 €/j/m	224 €
Ikkunat ja ovet yhteensä		7229 €

Muuta		
Takka	5000 €/kpl	5000 €
Hormin pellitys	400 €/kpl	400 €
Hormin liitokset, savupelti, piipunhattu	300 €/kpl	300 €
Hormin pinnoitus	1,6 €/kg	155 €
Vesikouru (3m)	14 €/kpl	168 €
Vesikourun kiinnikkeet	3,5 €/kpl	84 €
Vesikourun päädyt	4,3 €/kpl	43 €
Syöksytorvet	7,1 €/kpl	170 €
Syöksyn t-haara	16,25 €/kpl	98 €
Syöksyjen mutkat	4,6 €/kpl	55 €
Syöksytorven kiinnike	14,08 €/kpl	253 €
Syöksytorven ulosheittäjä	9,64 €/kpl	58 €
Lumiesteet (3m)	89,9 €/kpl	180 €
Lapetikas ja kiinnikkeet	131,33 €/kpl	394 €
Kattosilta (3m)	165 €/kpl	330 €
Talotikkaat talon pääty (3,6m)	299,88 €/kpl	300 €
Talotikkaat talon sivu (3m)	215,81 €/kpl	216 €
Muut yhteensä		8204 €
Pesuhuone ja sauna		
Vedeneristys	14,5 €/kg	729 €
Seinien laatoitus	41,94 €/m <sup>2</sup>	944 €
Lattian laatoitus	27,82 €/m <sup>2</sup>	306 €
Kiinnityslaasti	3,69 €/kg	408 €
Saumaus	7,98 €/kg	401 €
Polyuretaanilevy 600mm	10,1 €/m <sup>2</sup>	177 €
Saunapaneeli	2,29 €/jlm	490 €
Laudepaketti	325 €/kpl	325 €
Pesuhuoneen kattopaneeli	2,29 €/jlm	169 €
Suihkusekottaja	600 €/kpl	1200 €
Kiuas	850 €/kpl	850 €
Pesuhuone ja sauna yhteensä		5998 €
Keittiö		
Kiintokalusteet keittiön ylä- ja alakaapit	1700 €/jlm	11900 €
Jääkaappi	900 €/kpl	900 €
Pakastin	900 €/kpl	900 €
Uuni ja liesi	1000 €/kpl	1000 €
Astianpesukone	800 €/kpl	800 €
Allas ja hana	598 €/kpl	598 €
Liesituuletin	300 €/kpl	300 €
Keittiö yhteensä		16398 €

Kodinhoituhuone		
Kiintokalusteet ala- ja yläkaapit	450 €/kpl	6930 €
Lattian vedeneristys	14,5 €/kg	152 €
Lattian laatoitus + käytävän ja työhuoneen laatoitus	27,82 €/m <sup>2</sup>	807 €
Kiinnityslaasti	3,69 €/kg	219 €
Saumaus	7,98 €/kg	323 €
Kuivauskaappi	600 €/kpl	600 €
Pesukone	800 €/kpl	800 €
Kuivausrumpu	800 €/kpl	800 €
Allas ja hana	598 €/kpl	598 €
Kodinhoituhuone yhteensä		11229 €

WC		
Vedeneristys	14,5 €/kg	418 €
Lattian laatoitus	27,82 €/m <sup>2</sup>	284 €
Seinien laatoitus	41,94 €/m <sup>2</sup>	1258 €
Peilikaappi	140 €/kpl	280 €
Kaappi	140 €/kpl	420 €
Tasoallas	310 €/kpl	620 €
WC-istuin	700 €/kpl	1400 €
WC yhteensä		4680 €
Kaikki materiaalit yhteensä		121 869 €