

Hannu Laitinen

Omakotitalon kuntotarkastus ja -tutkimus



Insinööri (AMK),
rakennustekniikka

Kevät 2016



KAJAANIN
AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

TIIVISTELMÄ

Tekijä(t): Hannu Laitinen

Työn nimi: Omakotitalon kuntotarkastus ja -tutkimus

Tutkintonimike: Insinööri (AMK), rakennustekniikka

Asiasanat: kuntotarkastus, kuntotutkimus, kuntoarvio

Tässä insinöörityössä käsitellään erään vuonna 1968 valmistuneen omakotitalon kuntotarkastusta ja -tutkimusta. Työn tarkoituksena on selvittää omistajalle kohteen rakennusteknistä kuntoa.

Kuntotarkastuksessa keväällä 2014 tarkastettiin kohde aistienvaraisesti sekä pintakosteusmittarilla, rakenteita rikkomattomin menetelmin. Tarkastuksen aikana kävi ilmi riskirakenteita ja mahdollinen ilmavuoto saunan ulkoseinässä. Kiinteistöön oli aiemmin tehty kosteusmittauksia, ja tarkastuksessa tehdyt mittaukset tukivat niiden tulosta, eli kosteutta ei löytynyt pintakosteusmittarilla. Kohteessa useat pintamateriaalit ovat teknisen käyttöikänsä päässä, ja näihin tulisi alkaa kohdistamaan toimenpiteitä

Kuntotutkimus suoritettiin syksyllä 2015, saunan ulkoseinään. Ulos tehtiin rakenneavaus irrottamalla lomalaudoitus ja tekemällä tuulensuojana toimivaan rei'itettyyn muovivuorauspaperiin aukko. Tutkimuksen tuloksena todettiin alaohjauspuun olevan kyseisessä kohdassa kuiva, mutta höyrynsulun olevan rikki. Saunan seinään on laskettu kaksi erilaista korjausvaihtoehtoa kustannuksineen ja tilaajan pyynnöstä lomalaudoituksen uusimiseen ja rakenteen nykyaikaistamiseen kustannukset ja materiaalienekit.

Kuntotarkastuksen ja -tutkimuksen tuloksena tuotetut raportit ovat työn liitteinä.

ABSTRACT

Author(s): Laitinen Hannu

Title of the Publication: Detached house condition inspection and condition survey

Degree Title: Bachelor of Engineering, Construction Engineering

Keywords: condition inspection, condition survey, condition assessment

This Bachelor's thesis talks about one detached house, which is built in 1968, condition inspection and condition survey. Meaning of this thesis is produce information of the house for the house owner.

In spring 2014 I made condition inspection. Inspection was made with sensory and surface moisture meter. There has been done moisture measurements before and my moisture measurements told same thing there were no high moisture levels. In the house many of surface materials are in end of technical life and there need to be do something these materials soon.

The condition survey was made in autumn 2015. In condition survey I opened outside wall of sauna. I took of boarding and plastic facing paper which was lee in structure. Result of this condition survey was that lowest part of wooden structure was dry and steam block was broken. In saunas walls there is calculated two different renovation style costings and material consumption. Also there is from order's wish calculated outside boarding costs and material consumptions.

Reports of condition inspection and condition survey are in end of thesis.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	1
2 KUNTOTARKASTUS	2
2.1 Tarkastuksen tavoite	2
2.2 Kuntotarkastuksesta sopiminen.....	3
2.3 Kuntotarkastuksen asiakirjat ja haastattelut	3
2.4 Kuntotarkastuksen valmistelu	4
2.5 Kuntotarkastuksen sisältö	4
2.6 Kuntotarkastuksen laajuus	6
2.7 Kuntotarkastuksen mittaukset ja erityistarkastelut.....	6
2.8 Kuntotarkastuksen rajaukset ja epävarmuustekijät	8
2.9 Kuntotarkastusraportti	8
2.10 Kuntotarkastajan vastuuvaikeudet ja asiantuntemus.....	11
3 KUNTOTUTKIMUS	13
4 KUNTOTARKASTUS, PIRTTIKUJA 2, 88600 SOTKAMO	15
4.1 Kuntotarkastuksen suoritus	15
4.2 Kohteen riskirakenteiden vauriomekanismit	17
4.2.1 Valesokkeli	17
4.2.2 Puulattia eristämättömän betonilaatan päällä.....	21
5 KUNTOTUTKIMUS, PIRTTIKUJA 2, 88600 SOTKAMO	24
5.1 Saunan ulkoseinä.....	25
5.1.1 Kohteen tutkiminen	26
5.1.2 Tutkimuksen tulos	28
5.1.3 Toimenpide ehdotukset sekä kustannukset	29
6 YHTEENVETO	32
LÄHTEET	33
LIITTEET	

SANASTO

AKK-tutkinto	Asuntokaupan kuntotarkastajille kohdistettu valtakunnallinen tutkinto.
Diffuusio-ilmiö	Kosteus kulkeutuu suuremmasta vesihöyryn osapaineesta pienempään. Vesihöyryn osapaine riippuu ilmassa olevan kosteuden määrästä.
Kapillaari-ilmiö	Kosteuden nouseminen materiaalin pienhuokoisissa kapillaarivoimien ansiosta.
KSE 2013	Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot. Käytetään konsulttitoiminnassa tilaajan ja konsultin välisessä toimeksiannossa.
Kosteusvaurio	Rakennuksen sisäpinnan alue tai rakenteen osa, jossa havaitaan tai voidaan epäillä olevan näkyvää mikrobikasvustoa tai alueella on selviä kosteusjälkiä.
Kuntotarkastus	Suoritetaan aistien varaisesti ja rakennetta rikkomatta. Tavoitteena saada puolueetonta tietoa rakennuksesta
Kuntotutkimus	Yleensä rakenteita rikkova menetelmä, jolla tutkitaan jokin rakennusosa, laitteisto tai rajattu osa-alue. Tavoitteena on saada selville osa-alueen kunto, vauriomekanismit, soveltuvat korjausmenetelmät ja korjausten ajankohta riittäväällä tarkkuudella
Mikrobivaurio	Rakennuksen sisäpinnan alue tai rakenteen osa, jossa havaitaan tavanomaisesta poikkeavaa mikrobikasvustoa.

1 JOHDANTO

Tässä insinöörityössä käsitellään vuonna 1968 valmistuneen omakotitalon kuntotarkastusta ja –tutkimusta. Työn tavoitteena oli saada tilaajalle käsitys omistamansa kiinteistön rakennusteknisestä kunnosta ja korjaustarpeesta. Suunnitteilla olevaan lautaverhouksen uusintaan oli tarkoitus saada tietoa kustannuksista ja toteutustavasta.

Kuntotarkastus tehdään yleensä asuntokaupan yhteydessä, ja se on pintoja ja rakenteita rikkomaton menetelmä, mutta vanhemmissa, sen aikaisilla rakennustavoilla rakennetuissa rakennuksissa, olisi syytä tarkastuttaa kiinteistö ammattilaisella, varsinkin jos rakennuksessa on jokin riskirakenteeksi luokiteltavia rakenteita. Tällaisia rakenteita ovat mm. valesokkeli ja puulattia eristämättömän betonilaatan päällä, joita käsitellään tässä työssä.

Kuntotutkimus on yleensä rakenteita rikkova tutkimusmenetelmä, jolla pyritään saamaan tarkkaa tietoa rakenteen, rakennusosan tai järjestelmän kunnosta. Tässä työssä tutkittiin saunan ulkoseinä, koska epäilyksenä oli lämpövuoto seinärakenteessa. Samalla tutkittiin myös alaohjauspuun kunto rakenneavauksen kohdalla.

Kohteen kuntotarkastuksessa havaittiin riskirakenteita, joita suositeltiin kuntotutkittavaksi. Muutoin kohde oli aistienvaraisesti kunnossa, joskin rakennusmateriaalit alkoivat olla teknisen käyttöiän loppupäässä.

2 KUNTOTARKASTUS

Kuntotarkastuksesta asuntokaupan yhteydessä on annettu Rakennustiedon suoritusohjekortti KH 90-00394 ja tilaajan ohje KH 90-00393. Näiden korttien yhdessä AKK-tutkintolautakunnan asettamien eettisten sääntöjen kanssa on tarkoitus yhtenäistää ja selkeyttää kuntotarkastustoimintaa sekä lisätä kuntotarkastusten luotettavuutta. Kuitenkin on muistettava, että vaikka koulutusta kuntotarkastukseen on olemassa, mitään virallisia vaatimuksia kuntotarkastuksen tekijälle ei ole vielä olemassa. [1, s. 2]

Tarkastus etenee vaiheittain, joita ovat tarkastuksesta sopiminen, suunnitelman laatiminen, alkuhaastattelu ja asiakirjoihin tutustuminen, tarkastus, alustava yhteenveto sekä tarkastusraportin laatiminen. Lisäksi on muistettava, että kuntotarkastus koskee vain tilannetta tarkastusajankohtana ja tilanne saattaa muuttua oleellisesti lyhyenkin ajan kuluessa tarkastuksesta. [1, s. 2]

Tarkastuksen tavoitteena on tuottaa kohteesta puolueetonta tietoa rakennusteknisestä kunnosta, korjaustarpeesta, vaurioriskeistä, käyttöturvallisuusriskeistä, terveysriskeistä ja toimenpide-ehdotuksista. [1, s. 2]

2.1 Tarkastuksen tavoite

Tarkastuksen tavoitteena on tuottaa kohteesta puolueetonta tietoa rakennusteknisestä kunnosta, korjaustarpeesta, vaurioriskeistä, käyttöturvallisuusriskeistä, terveysriskeistä ja toimenpide-ehdotuksista. Lisäksi annetaan arvio talotekniikan osalta näkyviltä olevin osin, teknisenkäyttöiän ja käyttäjiltä saadun informaation avulla. [1, s. 2]

2.2 Kuntotarkastuksesta sopiminen

Tilaajana kuntotarkastuksessa voi olla myyjä tai myyjän suostumuksella joku muu osapuoli. Lisäksi tilaajan velvollisuutena on huolehtia, että hänellä on valtuus tilata kuntotarkastus. [1, s. 2]

Kuntotarkastuksesta laaditaan aina kirjallinen sopimus. Sopimuksessa sovitaan ainakin seuraavista asioista: tarkastuksen kohde, ajankohta, osapuolet, tarkastuksen tarkoitus ja ennen tarkastusta huomioitavat asiat, tarkastuksen laajuus ja suoritustapa, omistajan suostumus porareikien tekemiseen ja rasiapora-avauksiin, kiinteä hinta tai veloitusperusteet, erillislaskutettavat kulut esim. matkakulut, lisätyöt kustannuksineen, raportin toimitus (miten, kenelle), tilaajan suostumus kohteen tietojen välittämiseen AKK-tutkintolautakunnalle, onko tilaaja tutustunut KH 90-00393 Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä Tilaajan ohjeeseen, sekä päiväys ja allekirjoitukset.[1, s. 2]

2.3 Kuntotarkastuksen asiakirjat ja haastattelut

Tilaajan tulisi toimittaa tarkastajalle ainakin seuraavat asiakirjat: pääpiirustukset, pohjapiirrokset, rakennepiirustukset ja työselostukset, LVIS-piirustukset, lopputarkastuspöytäkirjat, huoltokirjat ja vastaavat, aiemmat kuntoarviot ja muut tarkastus- ja tutkimusraportit, mahdolliset vedeneristystarkastuspöytäkirjat, selvitys kiinteistön jätevesijärjestelmästä, öljysäiliön tarkastuspöytäkirja, palotarkastusasiakirjat, energiatodistus sekä isännöitsijäntodistus. Nämä sen takia, että tarkastaja pystyy valmistautumaan tarkastukseen mahdollisimman hyvin ja tarkastusta tehdessä ei tarvitse käyttää aikaa näiden asioiden selvittämiseen. [1, s. 3]

Alkuhaastattelun tarkoituksena on kerätä lähtötietoja tarkastusta varten. Haastattelussa selvitetään omistusaika, huolto-, korjaus- ja vauriohistoria, havaitut vauriot tai epäilyt vaurioista, tulevat korjaustoimenpiteet, laitteiden käyttötottumukset, kosteuden- ja vedeneristeiden olemassa olo, poikkeavat hajuhavainnot ja niiden esiintymisajankohta, tuhoeläimien ja –hyönteisten havainnot, taloteknisten järjestelmien ja laitteiden ikä; huolto- ja korjaushistoria; tarkastukset; ilmanvaihtolaitteiden

toiminta ja käyttö; taloteknisten järjestelmien ja laitteiden toiminnassa esiintyneet puutteet, selvitys jätevesien tyhjennyksistä, selvitys käyttöveden riittävydestä ja laadusta sekä selvitys hormien nuohouksesta.[1, s. 3]

2.4 Kuntotarkastuksen valmistelu

Ennen varsinaista kuntotarkastusta kuntotarkastaja laatii tarkastussuunnitelman, jossa tarkennetaan tarkastuksen painopistealueita kohteen ominaispiirteiden ja kerättyjen tietojen mukaan. Lisäksi otetaan huomioon mm. kohteen rakennustapa ja ikä. [1, s. 3]

Tilaaja valmistautuu tarkastukseen Rakennustiedon KH 90-00393-ohjekortin mukaan. Sisätiloja ei saa tuulettaa ja huoneiden ovet pidetään suljettuina. Pesutiloissa suihku- ja pesupintoja ei saa kastella vuorokauteen, ammeen ja lämminvesivaraajan alustojen tulee olla tarkastettavissa ja lattiakaivot tulee puhdistaa. Irtaimisto siirretään niin, että tilat voi tarkastaa (esim. ulkoseinän viereltä kalusteet pois), kaapit, joissa kulkee vesijohtoja tai viemäreitä tyhjennetään. Ulkona salaojien tarkastuskaivojen kannet kaivetaan esiin sekä salaojien purkupaikka etsitään ja kaivetaan putken pää esiin. Lisäksi ryömintätilan kulkuaukko aukaistaan, avataan kulkuluukut ylä- ja alapohjaan ja yläpohjan kulkusiltojen tai vastaavien olemassa olon varmistetaan. Mikäli rakennuksen alueella on jäte- ja käyttöveden käsitteilylaitteistoja huolehditaan kaivojen kansien avattavuudesta, ilmoitus taloyhtiölle. Lisäksi tilaajan on huolehdittava siitä, että tarkastaja voi tehdä työnsä turvallisesti. [1, s.3]

2.5 Kuntotarkastuksen sisältö

Kuntotarkastus on kuntotarkastajan tekemä tekninen arvio kohteen kunnosta, korjaustarpeista ja riskirakenteista tarkastus hetkellä. Se perustuu kuntotarkastajan asiantuntemukseen, kohteessa tehtyihin havaintoihin, rakennus- tai rakennepiirustuksissa sekä muista asiakirjoista ja alkuhaastattelusta saatuihin tietoihin. [1, s. 3]

Kuntotarkastus suoritetaan puolueettomasti siten, etteivät tilaaja ja muut kohteen ulkopuoliset tekijät vaikuta tarkastuksen laatuun, suoritustapaan tai raportointiin. [1, s. 3]

Kuntotarkastus suoritetaan ensisijaisesti pintapuolisesti ja aistienvaraisesti. Apuna havainnoinnissa käytetään myös kosteudentunnistimia ja mittalaitteita. Tehtäessä riskihavainto on kiinnitettävä erityistä huomiota rakenteeseen ja pyrittävä selvittämään rakenteen kunto. Mikäli rakenteen kuntoa ei pystytä varmistamaan, on tuotava lisätutkimusten tarve selkeästi esille. Riskihavainto voidaan löytää piirustuksista, esim. valesokkelirakenne, alkuhaastattelusta ilmenneistä tilaajan havainnoista tai epäilyistä ja tarkastuskierroksilla tehdyistä havainnoista. Tarkastuskierroksella tehtyjä havaintoja voivat olla esim. kosteudentunnistimella tehty havainto, silmin havaittava kosteusjälki, epätiiveydet vesikatteessa; aluskatteessa; vesikaton läpivienneissä; ikkunapellityksissä tms., mikrobiperäiset ja muut poikkeavat hajut. Tällaisten havaintojen aiheuttaja pyritään selvittämään pienimuotoisilla kuntotutkimuksen luonteisilla toimenpiteillä, jos tilaajalta on saatu lupa reikien tekoon. Tarkastajan tulee huolehtia reikiä tehdessä, ettei se aiheuta tarpeetonta vahinkoa rakenteelle. [1, s. 3-4]

Kohteelle tyypilliset riskirakenteet arvioidaan aina. Arvio rakenteesta ja mahdollisista piilevistä vaurioista tai lisätutkimustarpeesta tehdään haastattelujen, rakennekuvien, asiakirjojen, havaintojen, kosteuskartoitustulosten, iän ja olosuhteiden perusteella. Riskirakenteesta kerrotaan riskin muodostumismekanismi, arviointi rakenteisiin, laitteisiin, terveellisyyteen ja turvallisuuteen liittyen, asiat jotka lisäävät ja vähentävät riskiä, pystytäänkö riskin toteutumista arvioimaan kuntotarkastuksella, tilannearvion luotettavuus ja onko riski jo toteutunut, suositeltavat tutkimusmenetelmät ja niiden laajuus. [1, s. 4]

Turvallisuuden tarkastelussa huomioidaan muun muassa seuraavat asiat: näkyvät vauriot julkisivussa (irtoavan kappaleen putoamisvaara), tikkaiden, lumiesteiden ja kattosiltojen kunto ja asianmukaisuus, luiskien ja portaiden sekä kaiteiden kunto ja asianmukaisuus, hätäpoistumistiet, paloturvallisuus sisältäen silmämääräisen hormin kunnon tarkastamisen ja selkeät puutteet palo-osastoinnissa (palokatkot, palo-ovet), silmämääräinen sähkölaitteiden kunto. [1, s. 4]

Aistinvaraisesti havainnoidaan terveyshaittaa aiheuttavia riskejä. Tällaisia havain-toja tehdään mm. seuraavista asioista: ilmanvaihdon toimivuus, poikkeavat epä-puhtaudet, jotka aiheutuvat käytöstä ja toiminnasta, pölylähteet, piirustuksista tai selkeästi havaittavat kylmäsiltojen ja epätiiveyskohtien aiheuttamat haitat, kos-teusvauriot, mikrobiperäiset ja muut poikkeavat hajut, mahdollisesti asbestia sisäl-tävät materiaalit. Tällaiset terveellisyysnäkökohdat tulevat useasti ilmi jo alku-haastattelussa. Jos terveellisyysnäkökohdissa on ongelmaa, tulee aina suositella lisätutkimuksia. [1, s. 4]

2.6 Kuntotarkastuksen laajuus

Kohde tarkastetaan Rakennustiedon ohjekortin KH 90-00394 mukaan ja siinä määritellyssä laajuudessa. Mikäli tarkastuksen laajuutta joudutaan rajaamaan, kir-jataan se raporttiin. Tällaisia rajauksien syitä voi olla se, että kaikkiin tarkastettaviin kohteisiin ei ole pääsyä tai kuntotutkimuksiin ei saada lupaa. [1, s. 4]

Rakennustekniikasta tarkastetaan rakennuksen vierusta ja salaoja- sekä sadeve-sijärjestelmät, ulkoseinät ja julkisivut sekä kantavat seinärakenteet, väliseinät ja välipohjat, ikkunat ja ulko-ovet sekä parvekeovet, rakennukseen liittyvät julkisivun rakenneosat, esim. katokset, yläpohja ja ullakko sekä vesikatto, märkätilat ja kos-teat tilat, muut sisätilat ja muut tilat, esim. autotalli. [1, s. 4-6]

Talotekniset järjestelmät tarkastetaan näkyviltä osin ja kunto arvioidaan iän ja haastattelussa saatujen tietojen perusteella. Tarkastettavia kohteita ovat läm-mitys, vesi- ja viemärlaitteet, ilmanvaihto ja sähköistys.[1, s. 6]

2.7 Kuntotarkastuksen mittaukset ja erityistarkastelut

Tarkastuksessa käytetään mittalaitteina, mittaus-, analysointi- ja tutkimusmenetel-minä yleisesti hyväksyttyjä tai alalla yleisesti käytettyjä ja hyväksi todettuja mene-telmiä. Mittalaitteiden kalibrointi suoritetaan valmistajan suositusten mukaan esim. vuosittain. [1, s. 6]

Ulkoilmasta ja yhdestä asuinhuoneesta otetaan ilman suhteellinen kosteus- ja lämpötilamittaus. Lisäksi jos otetaan porareikämittauksia rakenteiden sisältä, mitataan ilman suhteellinen kosteus ja lämpötila ko. tilasta. [1, s. 6]

Ilmavirtauksien mittaamiseen IV-venttiileistä käytetään merkkisavua tai muuta riittävän luotettavaa menetelmää. [1, s. 6]

Puunkosteusmittaria käytetään riskihavaintojen yhteydessä, näkyvissä olevissa rakenteissa. [1, s. 6]

Pintalämpötiloja voidaan mitata ulkovaipan sisäpinnoilta, jos havaitaan lämpö- tai ilmavuotoriski ja olosuhteet ovat mittaukselle sopivat. [1, s. 6]

Sisätilojen pinnoitteiden kuntoa arvioidaan, jos materiaalin vaurion perusteella epäillään rakenteellista vauriota. [1, s. 6]

Kosteusmittauksia suoritetaan 0,2–0,5 metrin välein pintakosteusmittarilla märkätiloissa kastuvilta pinnoilta, tavallisesti kosteudelle alttiina oleville paikoilta, lattia-kaivojen ympäriltä, maanvastaisten kiviainesrakenteisten seinien alareunoista, pinnan kosteuteen viittaavien riskihavaintojen alueelta, pintarakenteista, jotka liittyvät riskirakenteisiin. Lisäksi mittauksia suoritetaan 1–3 metrin välein alapohjan betonilattioiden pinnoitteiden päältä, maanvastaisista kivirakenteisista seinistä, märkätiloissa muilta pinnoilta. Mittaustuloksia ei kirjoiteta raporttiin, vaan merkitään, millä mittausvälillä kartoitus on tehty ja onko havaittu kohonneita kosteuspi-toisuuksia. Tämä sen takia, että ”maallikko” ei ymmärrä, mitä tulokset tarkoittavat. [1, s. 6]

Salaojista tarkastetaan tarkastuskaivossa olevien salaojaputkien alapinnan korkeustaso ja sitä verrataan maanpintaan, perustuksiin, lattiatasoon tai ryömintätilan maapohjan tasoon. [1, s. 6-7]

Maanpinnan ja lattiatason välinen korkeusero mitataan, ja samalla selvitetään pienin korkeusero ja kirjataan raporttiin. Koska liian pieni korkeusero aiheuttaa riskin ulkoseinien alaosalle ja alapohjalle, selvitetään, onko sellaista riskiä kohteessa olemassa. Lisäksi selvitetään puurunkoisen seinän ja maanpinnan korkeusero havainnoin ja rakennuspiirustuksista sekä kirjataan raporttiin. [1, s. 7]

Käyttövedestä verrataan hanojen virtaamia suositusarvoihin. Lämmönsiirtimestä kauimmaisesta hanasta mitataan käyttöveden lämpötila. [1, s. 7]

Vesivaa'alla tarkistetaan pesuhuoneessa, saunassa ja kylpyhuoneessa lattioiden kaltevuus. [1, s. 7]

Tarkastukseen kuulumattomia kohteita ovat: kiintokalusteet, irtaimisto, väliovet, kodinkoneet, keskuspölynimurijärjestelmä ja vastaavat asiat, jotka ostaja itse voi havaita huolellisessa ennakkotarkastuksessa. Lisäksi tarkastus ei ulotu erillisrakennuksiin, ellei sopimuksessa ole niin määrätty. Tarkastukseen ei myöskään kuulu muita tutkimuksia, mittauksia ja tarkasteluita kuin mitä KH 90-00394-kortissa sanotaan.[1, s. 7]

2.8 Kuntotarkastuksen rajaukset ja epävarmuustekijät

Kohteen kunnosta ei saada täyttä varmuutta aistienvaraisella ja rakenteita rikkomattomalla menetelmällä, jollei rakenteiden pinnoilla ole näkyviä vaurioita tai riskihavaintoja ei tehdä tarkastuksessa.[1, s. 7]

Myös tilaajalla on vastuu noudattaa toimintaohjeita, jottei noudattamatta jättäminen aiheuta tarkastukseen epävarmuustekijöitä ja rajoituksia. Näitä voi aiheuta myös, jos kaikkia rakenteita tai tiloja päästä tarkastamaan. Tällaisia tilanteita aiheutuu, kun tila on täynnä tavaraa, pintarakenteet on peitetty esinein tai kalustein, kulkuaukon puute, kulkureiteillä on työturvallisuutta vaarantavia tekijöitä (ampiaispesä tms.), huonokuntoiset kulkusillat tai tikkaat, lumi peittää tarkastettavan kohteen (sokkelin vierus, sadevesien poisto), likainen tai liukas vesikate. [1, s. 7]

Kaikki rajaukset ja epävarmuustekijät kirjataan raporttiin [1. s. 7].

2.9 Kuntotarkastusraportti

Raportin tulee olla niin selkeä ja yksiselitteinen, jotta maallikkokin pystyy ilman rakennustekniikan erityisosaamista ymmärtämään sen sisällön ja muodostamaan

oman käsityksensä kohteen sen hetkisestä rakennusteknisestä kunnosta. Raportissa ei käytetä pitkiä lauseita, vaan pidetään lauseet lyhyinä ja luettavina, samoin kuin kappaleet. Sävyltään raportti on toteava, ja siinä vältetään oletuksia ja epätarkkuuksia. [1, s. 7]

Raportissa tulee ilmaista ainakin seuraavat asiat: osapuolet ja läsnä olleet, lähtötiedot ja tietojen lähteet, rajaukset ja epävarmuustekijät, käytetyt apuvälineet, rakennusteknisiä tietoja kohteesta, yhteenveto havainnoista ja olennaiset epäkohdat ja riskit, liitteet sekä havainnot rakenneosittain, tiloittain, järjestelmittäin ja rakenteittain. [1, s. 7-8]

Osapuolet ja läsnä olleet osiossa kerrotaan tilaajan, kohteen omistajan/haltijan nimi ja yhteystiedot. Tähän osioon laitetaan myös tarkastajan nimi ja pätevyystiedot sekä läsnä olleiden nimitiedot. [1, s. 8]

Lähtötiedot osioon kerätään tietoja kohteesta. Näitä ovat mm. osoite, tyyppi, käyttötarkoitus, rakennusvuosi, pinta-alat, kerrokset, nykyisen omistajan omistusaika. Lisäksi tässä osiossa käydään läpi tarkastukseen liittyviä tietoja. Kerrotaan tarkastusajankohta ja minkä takia tarkastus tehdään, mikä on tarkastuksen sisältö ja laajuus, sekä mitä asiakirjoja tarkastajalla on ollut käytettävissä. Lisäksi vielä mainitaan alkuhaastattelusta, ketä/keitä on haastateltu. [1, s. 8]

Olosuhteet osiossa käydään läpi tarkastushetkellä mitatut ulkolämpötila sekä yhdestä huoneesta mitatut huonelämpötila ja suhteellinen kosteus. Lisäksi mainitaan pitkäkestoisesta kuivasta tai sateisesta kaudesta. [1, s. 8]

Kuntotarkastuksen rajauksiin ja epävarmuustekijöihin kirjataan asiat ja syyt, jotka ovat rajoittaneet tarkastuksen suorittamista suhteessa suoritusohjeen laajuuteen [1, s. 8].

Mittausväline osioon luetteloidaan tarkastuksessa käytetyt mittavälineet ja -laitteet sekä niiden epävarmuustekijät ja mittalaitteiden kalibroinnit [1, s. 8].

Rakennusteknisiä tietoja kohteesta-osioon kirjataan pääasiallinen rakennustapa, eli onko paikalla rakennettu, elementtirakenteinen tms. Rakennusosien päämateriaalit kerrotaan perustusten, alapohjarakenteiden, runko- ja ulkoseinärakenteiden, väliseinien, ylä- ja alapohjan sekä vesikatteen osalta. Osioon kirjataan myös märkätilojen pintamateriaalit ja runkorakenteet. LVISA-järjestelmistä kerrotaan yleistiedot, jotka sisältävät mm. tiedot lämmitysjärjestelmästä, lämmönjaosta, öljysäiliöistä(myös poistetuista), vesi- ja viemärijärjestelmistä, ilmanvaihtojärjestelmistä, sähköjärjestelmistä ja mahdollisista erityisjärjestelmistä, joita voivat olla esimerkiksi hälytysjärjestelmät tms. Lisäksi osiossa käydään läpi tulisijojen kerrotut laatu ja toimivuustiedot, sekä erityistilojen, esimerkiksi kylmiöt, olemassa olo. Myös tehdyt korjaus- ja muutostyöt, sekä niiden suoritusajankohta ja suorittajat kerrotaan tässä osiossa. Lisäksi kerrotaan suunnitellut korjaustoimet. [1, s. 8]

Yhteenveto havainnoista ja olennaiset epäkohdat ja riskit osioon kirjataan tarkastajan kohteessa tekemät havainnot oleellisista virheistä, puutteista, vaurioista, riskihavainnoista, rakenteelliseen turvallisuuteen, käyttöturvallisuuteen ja terveellisyyteen vaikuttavista riskeistä ja korjaustarpeesta sekä päätelmät niiden merkityksestä. Tähän osioon kirjataan myös kohteen riskirakenteet, sekä edellä mainittujen asioiden perusteella tehdyt johtopäätökset ja yhteenveto. Myös toimenpide- ja/tai korjaussuosituksien ja niiden perusteet kirjataan. Viimeisenä tähän osioon kirjataan maallikkokielellä sanallinen yhteenveto, jossa kerrotaan kohteen kunto lyhyesti. [1, s. 8]

Seuraavana osiona ovat havainnot rakennusosittain, tiloittain, rakenteittain ja järjestelmittain. Tähän kirjataan havainnot ja niiden merkitys, korjaustarve, johtopäätökset, toimenpide ehdotukset sekä niiden perusteet. Toimenpide ehdotukset johtopäätökset ja perusteet toimenpiteille ilmaistaan selkeästi muusta tekstistä erottuvana. Lisäksi tähän osioon kirjataan riskirakenteet sekä riskien merkitys, johtopäätökset ja lisätutkimustarpeet. Tähän osioon liitetään myös mittaustulokset, jotka esitetään selkeästi ja kerrotaan mittaustulosten ja esitettyjen lukuarvojen merkitys. [1, s. 8]

Vaurioiden korjaaminen ja korjaamatta jättämisen riskeihin kirjataan yleisellä tasolla ko. asian vaikutuksista ja seurauksista [1, s. 8].

Haitallisten aineiden esiintymisessä kirjataan tehtyjen havaintojen ja/tai muuten saatujen tietojen perusteella kohteessa havaittujen haitallisten aineiden merkityksestä ja riskeistä. Näitä voivat olla mm. asbesti, mikrobivauriot ja radon. [1, s. 8]

Viimeisenä osiona ennen allekirjoitusta ja päiväystä sekä liitteitä on lyhyt kuvaus tarkastusmenettelystä ja vastuista jne. tai vaihtoehtoisesti lisätään raportin liitteeksi *Kuntotarkastus asuntokauppaa varten, tilaajan ohje*(LVI 01-10413, KH 90-00393). [1, s. 8]

Allekirjoituksen ja päiväyksen jälkeen tulevat liitteet, joihin lisätään värivalokuvat julkisivuista, kosteista ja märkätiloista (materiaalit tulee käydä ilmi), vaurio-, riski- ja ongelmakohdista, tavanomaisesta poikkeavasta rakenneratkaisuista ja tarkastamatta jääneistä kohteista (kuva miksi ei voitu tarkastaa). [1, s. 8-9]

2.10 Kuntotarkastajan vastuuvuolmiudet ja asiantuntemus

Kuntotarkastajan vastuu määräytyy siitä, kenelle tarkastus tehdään. Yksityishenkilölle tehtäessä vastuu määräytyy kuluttajasuojalain mukaan, kun taas yritykselle tehtäessä suositellaan käytettäväksi Konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja KSE 2013. Kuluttajasuojalain mukaan vastuuta ei voi rajata palvelusuoritteesta saatavaan palkkioon. KSE 2013:n mukaan vastuu voidaan rajata saatuun rahapalkkioon. [1, s. 9]

Tarkastaja vastaa tekemiensä ja kirjaamiensa havaintojen kattavuudesta ja oikeellisuudesta sekä niiden pohjalta tekemistään päätelmistä, tulkinnoista ja suosituksista. Hän vastaa myös tarkastuksen suorittamisesta ammattitaitoisesti. Mikäli tarkastuksessa havaitaan virhe, vastaa tarkastaja siitä aiheutuneesta vahingosta. Tarkastaja ei vastaa asunnon puutteista tai vaurioista, vaan niistä vahingoista, joista aiheutuu haittaa tilaajalle. Tällaisia ovat mm. virheen tai puutteen havaitsematta jättäminen, ilman perusteltua syytä tehty vääräksi osoittautuva toimenpideehdotus. [1, s. 9]

Tarkastajalla ei ole velvollisuutta tutkia saamiensa asiakirjojen ja tietojen oikeellisuutta, ellei ole perusteltua syytä epäillä niiden paikkaansa pitävyyttä. Havaitessa ilmeinen ja merkittävä virhe kirjataan se raporttiin. Myös tietojen lähteet merkitään raporttiin. [1, s. 9]

Tarkastajat huolehtivat itse kokemuksen ja ammattitaidon kehittämisestä. Nykyisin on myös olemassa tarkastajille pätevyyden toteamisjärjestelmä, Asuntokaupan kuntotarkastajan tutkinto (AKK). Hyvällä kuntotarkastajalla tulee olla perustietoa mm.:

- eri aikakausien rakennustavoista, rakenneratkaisuista, materiaaleista ja niiden käyttäytymisestä eri olosuhteissa, sekä materiaalien ominaisuuksista
- rakennusten vaurioista ja niiden syntymekanismeista
- rakennusfysiikasta
- mikrobivaurioista, niiden syntymekanismeista ja käyttäytymisestä eri olosuhteissa [1, s. 9]

3 KUNTOTUTKIMUS

Kuntotutkimuksella tarkoitetaan yksittäisen rakenteen, rakenneosan, järjestelmän tai laitteen tutkimista. Kuntotutkimuksen tutkimusmenetelmät ovat yleensä rakenteita rikkovia. Tavoitteena kuntotutkimuksessa on selvittää mahdollisen ongelman tai vaurion laajuus ja aiheuttaja, sekä antaa toimenpide-ehdotukset, suunnittelun ja korjauksen tai uusimisen lähtötiedoiksi. [1, s. 2]

Kuntotutkimus on kuntotarkastuksen tai -arvion jatkotoimenpide. Tutkimusta tarvitaan silloin, kun tarkastuksessa tai arviossa silmämääräisillä menetelmillä ei ole pystytty osa-alueen kunnosta tekemään luotettavia päätelmiä ja kuntoarvio/-tarkastusraportti on jäämässä tältä osin vajavaiseksi. Kuntotutkimus suoritetaan ennen korjaustoimenpiteiden suunnittelun aloittamista, jotta saadaan valittua kohteeseen parhaiten sopiva korjausmenetelmä. Kuntotutkimuksen osa-alueita ovat putkistojen, ilmanvaihdon, sisäilman, rakennetekninen, sähkötekniikka ja rakennusautomaation kuntotutkimus. [5.]

Kuntotutkimuksen menetelmät ja toimintatavat vaihtelevat huomattavasti, riippuen siitä, mitä ollaan tutkimassa. Kuitenkin on olemassa yleisiä ohjeita seuraaville osa-alueille: ulkobetonirakenteiden, rapattujen julkisivujen, kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen, kiinteistöjen vesi- ja viemärilaitteistojen, sisäilmaston ja sähköjärjestelmien kuntotutkimus. [6.]

Kosteusvaurioisen rakennuksen kuntotutkimus voidaan suorittaa eri laajuuksissa riippuen kohteesta. Tällaisessa kuntotutkimuksessa selvitetään aina varsinainen vauriomekanismi. Tutkimuksen laajuus voi vaihdella pienestä vesivuodosta kokonaisvaltaiseen kiinteistön tutkimiseen. Piirustuksista voidaan jo ennen tutkimusta selvittää riskirakenteet ja suunnitella tutkimuksen eteneminen, mutta usein tutkimuksia tehtäessä uusia tekijöitä paljastuu ja tutkimussuunnitelmaa joudutaan muokkaamaan kenttätutkimuksen aikana. Kosteusvaurio kohteissa tutkimusmenetelminä ovat mikrobinäytteet ilmasta ja materiaaleista, kosteusmittaukset ja muut sisäilmanäytteet. [7.]

Tutkimuksen tilaajan kannattaa vaatia tutkimuksen tekijän noudattamaan julkaisu-ohjeita kohteen edellyttämässä ja mahdollistamassa laajuudessa. Hyvin kunnottutkimuksen tapaisia selvityksiä ovat mm. asbesti- ja haitta-ainekartoitus ja kiinteistön energiakatselmus, mutta näiden suorittamiseen on annettu omat tarkemmat määräykset ja ohjeet. Muita osa-alueita tutkittaessa ei ole käytettävissä yleisiä ohjeita, vaan niissä noudatetaan pätevän asiantuntijan vakiintuneita tutkimusmenetelmiä. [6.]

Kuntotutkimusten tekijältä vaaditaan vankkaa osaamista kyseiseltä alalta, monipuolista mittaus- ja havainnointilaitteistoa, näytteenottolaitteita sekä yhteistyökumppaniverkostoa harvinaisten erikoistoimenpiteiden ja laboratoriotutkimusten toteuttamista varten. [6.]

Kuntotutkimuksen tilaajan tulisi määritellä kuntotutkimuksen tarjouspyynnössä mahdollisimman tarkasti tutkimuksen laajuus, jotta hän saisi mahdollisimman todennukaiset tarjoukset. Kilpailutilanteessa, jokin yritys voi tarjota vähemmillä näytteillä ja se on epäluotettavampaa, kun halutaan selvittää kohteen todellista kuntoa. Tarjouksia vertaillen kannattaa kiinnittää huomiota myös näytteiden ja laboratoriotutkimusten määrään. [6.]

4 KUNTOTARKASTUS, PIRTTIKUJA 2, 88600 SOTKAMO

4.1 Kuntotarkastuksen suoritus

Kuntotarkastus aloitettiin hankkimalla kohteen piirustukset kohteen omistajalta. Piirustuksiin tutustuttaessa havaittiin suoraan riskirakenne, joka oli valesokkeli. Toinen riskirakennehavainto tehtiin alapohjasta, jossa rakenne oli betonilaatan päälle koolattu ja mineraalivillalla eristetty puulattia. Lisäksi havaittiin jo piirustuksista, että kyseessä on melkein räystäätön rakennus (räystäs pituus n.250 mm.), joka lisää kosteusvaurioriskiä ulkoseinillä.

Tarkastus suoritettiin 16.4.2014. Sää oli poutainen ja lämpötila oli +7 °C ulkona ja sisätiloissa 21 °C. Tarkastus aloitettiin ulkoa ja kiertosuunta oli sisäpihalta etelään päin katsoessa myötäpäivään.

Sisäpihalla havaittiin jonkin verran lahovaurioita julkisivuverhouksessa ja samalla yritettiin havainnoida, miten rakenteen tuuletus on järjestetty. Lomalaudoituksen kyseessä ollessa ainakin uloimman laudan tuuletus toimii, mutta alemman laudan tuuletuksen järjestämisestä ei saatu tarkkaa tietoa. Laudoitus on suurelta osin alkuperäinen, joten se on jo teknisen käyttöiänkin puolesta vaihdon tarpeessa. Lisäksi sisäpihan tarkastuksessa havaittiin, että sokkelia on lisälämmöneristetty paikoittain. Lisäsiiven kohdalla lisälämmöneristystä ei ole toteutettu, vaan ainoastaan olohuoneen kohdalla. Samalla varmistettiin, että kyseessä on valesokkelirakenne ulko-oven sijainnista sokkeliin nähden.

Kierros jatkui Pirttikujan puoleiseen pätyyn. Päädyssä havaittiin kasveja seinän vierustalla sekä tiiliverhouksen tuuletuksen puute. Tiiliverhouksessa ei ollut auottu alimman rivin pystysaumoja, joten se on tuulettumaton rakenne. Lisäksi kun seinustalla on kasveja, olisi tärkeää kunnostaa seinän tuuletus, koska kasvit ja vesisateet lisäävät kosteus rasitetta seinärakenteelle.

Tämän jälkeen siirryttiin takapihalle, joka on Salmelantietä vasten. Takapihalta löytyi salaojakaivon kansi, josta katsottiin, minne päin putket lähtevät. Kaivossa ei ollut liikaa vettä tms., mutta vaikka kuinka yritettiin etsiä ns. purkuputkea, niin sitä

ei löydetty. Salaojien toimivuutta ei voitu varmistaa, koska oli yksi ainoa kaivo, niin ei voitu esim. laskea vettä toisesta kaivosta ja katsoa, virtaako se toiseen. Tämän jälkeen tarkastettiin puuverhoilua julkisivua, jossa havaittiin riskejä ikkunapellityksissä. Pellitykset oli tehty smyykien päälle, eli smyykejä vasten valuva vesi pääsee virtaamaan suoraan rakenteeseen. Pellityksessä ei havaittu ko. kohdassa minäänlaista tiivistystä. Ikkunoiden alapuoleisissa puuverhouksissa oli jonkin verran lahovauriota, mutta se voi johtua muustakin kuin pellityksen virheellisyydestä. Lisäksi havaittiin puutteita sadevesien pois johtamisessa. Kohteessa sadevedet johdetaan pois betonikouruilla noin metrin päähän, joka ei vastaa nykyaikaisia vaatimuksia. Tarkastuksen aikana asukkaan kanssa puhuttiin paljon valesokkelirakenteesta ja sen kunnossa pysymisen varmistamisen toimenpiteistä. Tässä vaiheessa alettiin suunnittelemaan koko talon vierustan aukaisemista, jotta varmistetaan sokkelin vedeneristys. Samalla olisi myös hyvä tehdä uudet salaojat ja päivittää sadevesijärjestelmä nykyaikaiseksi.

Talon pohjoispäädyssä oli samoja ongelmia kuin eteläpäädyssä. Tiiliverhouksen alimman rivin pystysaumojen tuuletusraot puuttuivat, ja kasvillisuutta oli aivan talon vieressä lisäämässä kosteusrasitetta. Havaittiin myös, että nurmikko oli samaloitunut enemmän pohjoispäädyssä. Elintasosiiven pohjoispuolella havaittiin talotikkaiden kiinnityksessä heikkoutta. Ylimpien vaakajuoksujen täkkipultit olivat hieman perääntyneet ja tikkaiden yläosa oli ilmeisesti lumen voimasta vääntynyt.

Vesikatto tarkastettiin seuraavaksi. Vesikatto on vaihdettu 1996, jolloin vanha varttikate on vaihdettu aaltopeltikatteeksi. Katteessa havaittiin vain yhdessä läpiviennin ympäryspellissä ja pienellä osalla harjapeltiä muutamia kohtia, jossa oli pinnoite irronnut. Lisäksi katolta puuttuivat kattosillat ja lapetikkaat. Muuta huomautettavaa ei vesikatolta löytynyt.

Yläpohjaan ei ole kunnollista kulkureittiä, vaan sinne käydään terassilla olevasta luukusta alumiinitikkailla. Yläpohjassa ei ollut kulkusiloja, täten koko yläpohjaa ei pystytty tarkastamaan. Niiltä osin mitä yläpohjaa päästiin tarkastamaan, havaittiin puutteita räystästuuletuksessa, vaikkakin talon jokaisessa kolmessa päädyssä on 150 mm:n tuuletusaukot ritilällä. Puhallusvilla oli painautunut aluskatetta vasten. Tämä tarkoittaa sitä että yläpohja ei tuuletu kuin talon päätyjen kautta. Aluskatteessa muuten ei havaittu puutteita tai vaurioita.

Sisäpuolen tarkastus aloitettiin pesuhuoneesta. Pesuhuoneessa mitattiin pinta-kosteusmittarilla suihkukaapin sisäpinnat 0,3 m:n siirtymällä eikä havaittu kohon-neita kosteusarvoja. Lisäksi muualta pesuhuoneesta mitattiin noin metrin välein eikä sieltäkään löytynyt kohonneita kosteusarvoja. Asukkaiden havaintojen mu-kaan lumi sulaa saunan seinältä talvisin. Tähän ei löydetty pintoja rikkomatta syytä, joten suositellaan kuntotutkimusta saunan ulkoseinälle. Muutoin pinnat oli-vat asiallisessa kunnossa, joskin hyvin lähellä teknisen käyttöiän loppupäätä. Muualla sisätiloissa tarkastettiin pintamateriaalien kunto joka huoneessa sekä tut-kittiin, löytyykö mitään merkkejä esim. kosteusvauriosta, mutta tällaisia havaintoja ei tehty. Ainoa havainto mikä tehtiin, oli painonvoimaisen ilmanvaihdon korvausil-man suunnitelmallisen tulon puute. Talossa ei ole yhtään korvausilmaventtiiliä, josta korvausilma tulisi hallitusti, vaan korvausilma tulee nyt ns. ovista ja ikku-noista. Lisäksi kaikki pintamateriaalit alkavat olla teknisen käyttöikänsä loppupuuo-llella.

Viimeiseksi tarkastettiin pannuhuone ja autotalli. Pannuhuoneesta ei löydetty mi-tään huomautettavaa, mutta autotallissa havaittiin mahdollisesti asbestia sisältä-vät levyt seinillä, jotka tulee tutkituttaa ennen kuin niille aletaan tehdä mitään.

Kaikista ongelmahavainnoista löytyy kuvat liitteenä 1 olevasta kuntotarkastusra-portista, joka tehtiin osana opinnäytetyötä.

4.2 Kohteen riskirakenteiden vauriomekanismit

Tässä osiossa käydään löydettyjen riskirakenteiden vauriomekanismit ja pohdi-taan korjaustapoja sekä kuntotutkimuksen suorittamista

4.2.1 Valesokkeli

Valesokkeli on riskirakenne, kuvassa 1 esimerkki valesokkeli rakenteen tunnistamisesta, jossa piilee kosteusvaurioriski. Tyypillisesti valesokkelissa puurungon



Kuva 1. Valesokkelin tunnistaminen.
Oven alareuna on sokkelin yläreunan
alapuolella.

alaohjauspuu on noin 200 millimetriä lattiapinnan alapuolella ja lattianpinta on rakentaessa ollut maan pinnan tasalla. Maanpintaa on saatettu asukkaiden toimesta korottaa ja täten alaohjauspuu onkin maan pinnan tason alapuolella, ja tästä seuraa, että maan kosteus saattaa päästä puurakenteisiin asti. Alaohjauspuuhun saattaa myös nousta kosteutta kapillaarisesti alapuolisesta anturasta tai betonilaatasta. Lisäksi myös sisäpuolelta puurakenteisiin siirtyvä lämpö ja kosteus saattavat aiheuttaa kosteusvaurioita, mikäli niillä ei ole toimivaa ulospääsyä puurakenteesta ja, näin kosteus tiivistyy esimerkiksi sokkelin sisäpintaan. Yksi tekijä kosteuden siirtymiseen on myös vanhat rakentamistavat. Ennen käytettiin puisia valutappeja, jotka jäivät rakenteeseen ja ovat nyt jo vanhoissa rakenteissa lahonneet ja sokkeliin jää näin kosteudenmentäviä reikiä.

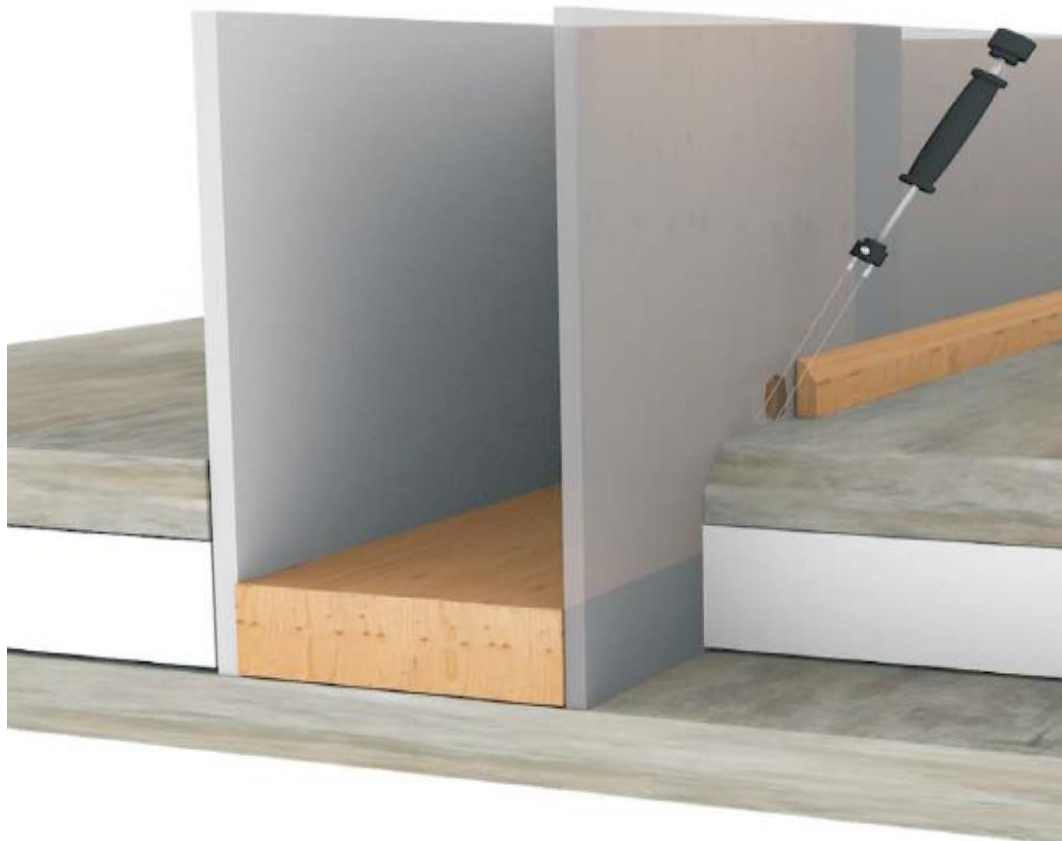
Valesokkelista on myös olemassa matalaprofiili (kuva 2), jossa matala sokkeli osuus on osa ulkoseinärakennetta ja sokkelin takana oleva alaohjauspuu on maanpinnan alapuolella. Tässä rakenteessa maanpinta, sulamis- ja pintavedet li-säävät sokkelin kosteuskuormaa. Maakosteus siirtyy kapillaarisesti tai diffuusiolla ulkoseinän alaosan puurakenteisiin. Valesokkelin alaosa on tuulettumaton, ja tiili-verhouksissa tuuletusrako voi olla laastia täynnä. Myös rakennusfysikaalisesti tämä rakenne ei toimi oikein ja ulkoseinän alaosan homehtumisriski on suuri. [2.]



Kuva 2. Kosteuden siirtyminen valesokkelissa. [3]

Kunnolla tehty valesokkelirakenteen korjaaminen on mittava urakka, mutta sillä pystytään parantamaan rakenteen kosteusteknistä kestävyyttä. Mikäli alaohjauspuu on jo vaurioitunut, niin se poistetaan ja alue puhdistetaan mekaanisesti ja desinfioidaan. Uusi alaohjauspuu asennetaan lattiatason yläpuolelle, joko muuratulle alustalle tai puu korvataan polyuretaanipalkein ja pystyrunko kengitetään. Ulkopuolella salaojituksen kunnon tarkastaminen ja tarvittaessa uusiminen on tarpeellista. Lisäksi olisi syytä tarkastaa sadevesijärjestelmä samalla. Myös sokkelin ulkopinta suojataan maakosteudelta esim. sokkelilevyllä. Ulkopuolella myös maanpintaa olisi syytä muokata niin, että se olisi alempana kuin alaohjauspuu. Samalla olisi syytä tarkastaa, että maanpinta on kallistettu tarpeeksi talosta poispäin.

Kuntotutkimusta tehdessä voidaan parilla erilaisella mittauksella varmistaa rungon alaohjauspuun kunto. Näitä ovat puurakenteen kosteusmittaus ja rakenteen suhteellisen kosteuden mittaus. Kumpikin mittaus aloitetaan tekemällä rasiaporalla reikä jalkalistan taakse, josta mittaukset suoritetaan (kuva 3). Puurakenteen kosteusmittauksessa piikit painetaan noin 2 millimetrin päähän alaohjauspuun alaosaan. Jos mittaustulos antaa aihetta jatkotoimenpiteisiin, niin seinään tehdään noin A4-arkin kokoinen rakenneavaus, josta rakennetta voidaan tutkia tarkemmin. Vaikka piikkimittaus ei antaisi aihetta jatkotoimenpiteisiin, se ei tarkoita sitä, ettei alapuun ja betonin välissä voisi olla mikrobikasvustoa.



Kuva 3. Piikkimittaus. [3.]

Suhteellisen kosteuden mittaus rakenteesta suoritetaan jalkalistan takaa, samalla tapaa kuin piikkimittauksessa. Tässä mittauksessa mittarin anturi jätetään noin 3-5 millimetrin päähän alaohjauspuusta ja vertailuarvo mitataan seinän puolestavälistä tai seinän yläosasta. Alla kuvassa 4 on esimerkki.



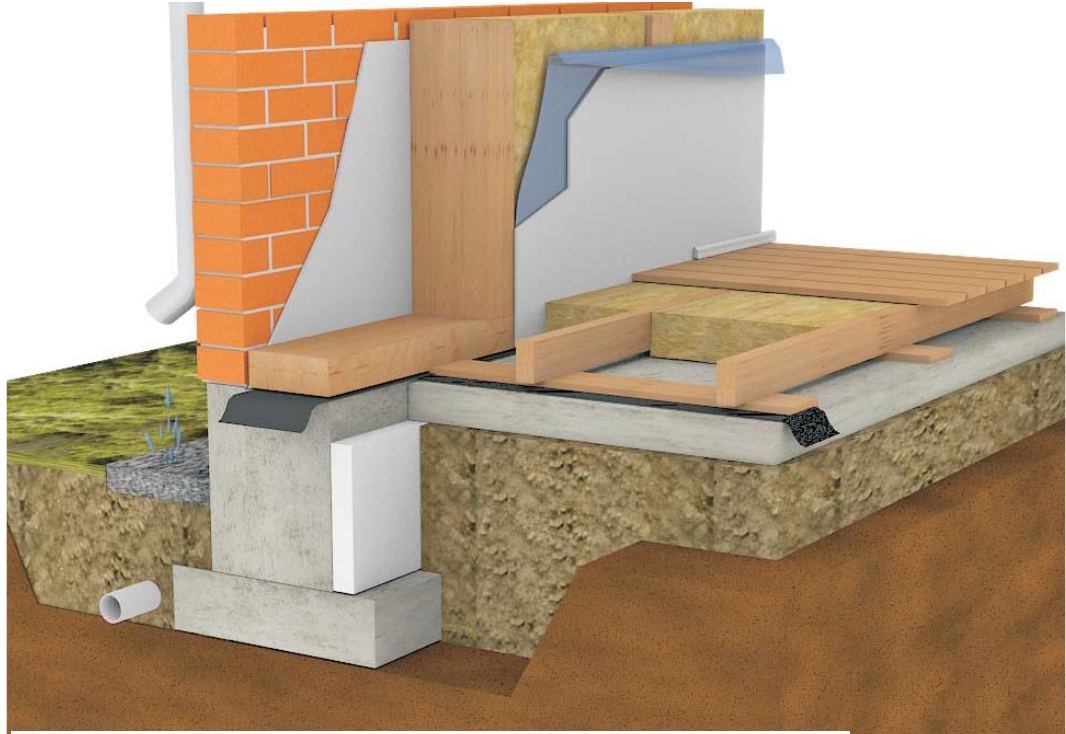
Kuva 4. Suhteellisen kosteuden mittaus. [3]

Myös tässä mittausmenetelmässä on olemassa riski, että vaikka mittaustulokset antaisivatkin tulokseksi ”kuivan”, voi alaohjauspuun alapinta olla vaurioitunut. Lisäksi mikäli mitta-anturi on kiinni alaohjauspuussa, voi mittaustulos olla liian korkea.

4.2.2 Puulattia eristämättömän betonilaatan päällä

Tämän riskirakennetyypin rakenne ylhäältä alaspäin on: lattiamateriaali, lämmöneriste ja koolaus, mahdollinen bitumisively, betoni ja maa-aines (kuva 5). Lämmöneristeenä on käytetty mineraalivillaa tai sahanpurua. Betonilaatan alla oleva maa-aines on kapillaarisesti vettä nostavaa, joten tästä johtuen laatta on usein märkä. Lisäksi samasta kosteusrasituksesta johtuen bitumisively on usein rikkoonut. Mikäli näin on päässyt käymään, ovat tällöin betonilaatan päällä olevat puu-

koolaukset ja lämmöneristeet päässeet vaurioitumaan. Harvoin löytyy näistä rakenteista näkyviä vaurioita, mutta homeen tunnistaa vain hajusta tai tutkimalla rakennusmateriaalien mikrobiologinen kunto laboratoriossa. [4, s. 29]



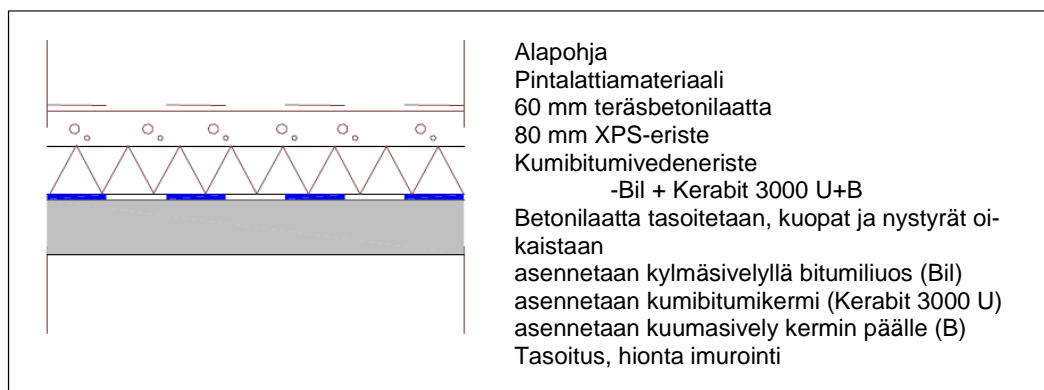
Kuva 5. Rakennedetalji lattiarakenteesta. [3.]

Kosteusmittaukset suoritetaan lattiasta, lattiaan poratun reiän kautta (kuva 6). Suhteellinen kosteus mitataan betonin ja eristeen rajapinnasta. Mitta-anturin tulee olla noin 2–3 millimetrin päässä betonista, koska jos anturi osuu betoniin, saadaan liian korkea arvoinen tulos. Puun painoprosenttimittaus suoritetaan mahdollisimman läheltä betonipintaa, kuitenkin niin, etteivät mitta-anturit kosketa betonia. Lisäksi kannattaa mitata betonin kosteus laatasta. [3, s. 31]



Kuva 7. Mitta-antureiden sijainti mittausta tehdessä. [3.]

Mikäli tällainen rakenne on vaurioitunut, se on erittäin vaikea korjattava, koska betonia ei saa kuivaksi, vaikka rakennus salaojitettaisiin. Teknisesti paras korjaustapa on purkaa koko alapohjarakenne auki ja uusia kapillaarikatkaisukerros sekä lisätä betonilaatan alle lämmöneriste. Toinen vaihtoehto on uusia/ vahvistaa vedeneristystä ja käyttää eristeenä "kovia" eristelevyjä sekä valaa uusi pintalaatta. [4, s. 29]



Kuva 6. Esimerkki laatan korjauksesta. [4.]

5 KUNTOTUTKIMUS, PIRTTIKUJA 2, 88600 SOTKAMO

Kuntotutkimus suoritettiin 24.10.2015. Sää tutkimushetkellä oli poutainen +5 °C ja sisäilma +21 °C. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, minkä takia lumi sulaa talvisin saunan ulkoseinän vierustalta.

Suunnitelmana oli tehdä rakenneavaus saunansisäpuolelle, mutta se havaittiin hankalammaksi kuin ulkopuolelle tehtävä rakenneavaus. Sisäpuolella oli patteri suoraan avauksen kohdalla ja lauteet oli kiinnitetty paneeleihin. Tämän vuoksi rakenneavaus tehtiinkin ulkopuolelle, mikä osoittautui hyväksi ratkaisuksi. (kuva8)



Kuva 8. Patteri ja putket avauksen tiellä.

Rakenneavaus tehtiin ulkopuolelle, koska riitti lomalaudoituksen purkaminen ja rei'itetyn muovivuorauspaperin leikkaaminen. Tämän jälkeen päästiin käsiksi villoihin ja sitä kautta alaohjauspuuhun (kuva 9). Talon piirustuksista oli jo etukäteen tarkastettu rakenteet ja niiden vahvuudet. Rakenneavauksesta mitattiin rakenteiden vahvuudet ja ne olivat samat kuin piirustuksissa.



Kuva 9. Rakenneavaus ulkona.

5.1 Saunan ulkoseinä

Tavoitteena oli selvittää miksi talvisin lumi sulaa aiemmin saunan kohdalta kuin muualta. Samalla tutkittiin rakenteen kunto. Rakenne sisältä päin:

- kuusipaneeli
- vaakakoolaus 22 mm
- höyrynsulkumuovi
- runko + mineraalivilla 100 mm
- rei'itetty muovivuorauspaperi
- vaakakoolaus 22 mm
- lomalaudoitus 25 mm

5.1.1 Kohteen tutkiminen

Kohde tutkittiin ulkopäin tehdystä rakenneavauksesta sekä pienemmästä rakenneavauksesta sisäpuolelta. Apuna rakenneavauksia tehdessä käytettiin purkurautaa ja puukkoa.

Rakenneavauksen tekeminen aloitettiin irrottamalla lomalaudoitus. Laudat pinottiin täsmälleen samaan järjestykseen, kuin seinällä, jotta rakenneavauksen umpeen laittaminen helpottuisi. Seuraavana leikattiin muovivuorauspaperiin aukko, josta poistettiin villat seinältä. Jo tässä vaiheessa havaittiin muovivuorauspaperin olevan löysällä ja tukkivan osittain lomalaudoituksen takapuolisen tuuletuksen (kuva 10). Villojen poiston jälkeen tutkittiin ensin aistienvaraisesti alaohjauspuun kuntoa. Mitään hajua ei ilmaantunut, ja silmämääräisesti runkopuut näyttivät olevan kunnossa. Seuraavaksi suoritettiin alaohjauspuusta kosteusmittaus puunkosteusmittarilla, joka antoi tulokseksi 9,1 painoprosenttia, joka tarkoittaa puun olevan kuiva ainakin tässä kohti rakennetta. Mittauksen jälkeen laitettiin vanhoilla irroteilla materiaaleilla rakenneavaus umpeen.



Kuva 10. Löysällä oleva muovivuorauspaperi

Sisäpuolelta irrotettiin vain ikkunan smyygilauta, josta nähtiin paneeliverhouksen taakse (kuva 11). Heti havaittiin, että höyrynsulkuna toimiva muovikalvo oli repeileinen (kuva 12). Tämän todettiin aiheuttavan lumien nopeamman sulamisen kohdalla.



Kuva 11. Pieni rakenneavaus



Kuva 12. Höyrynsulun riekale.

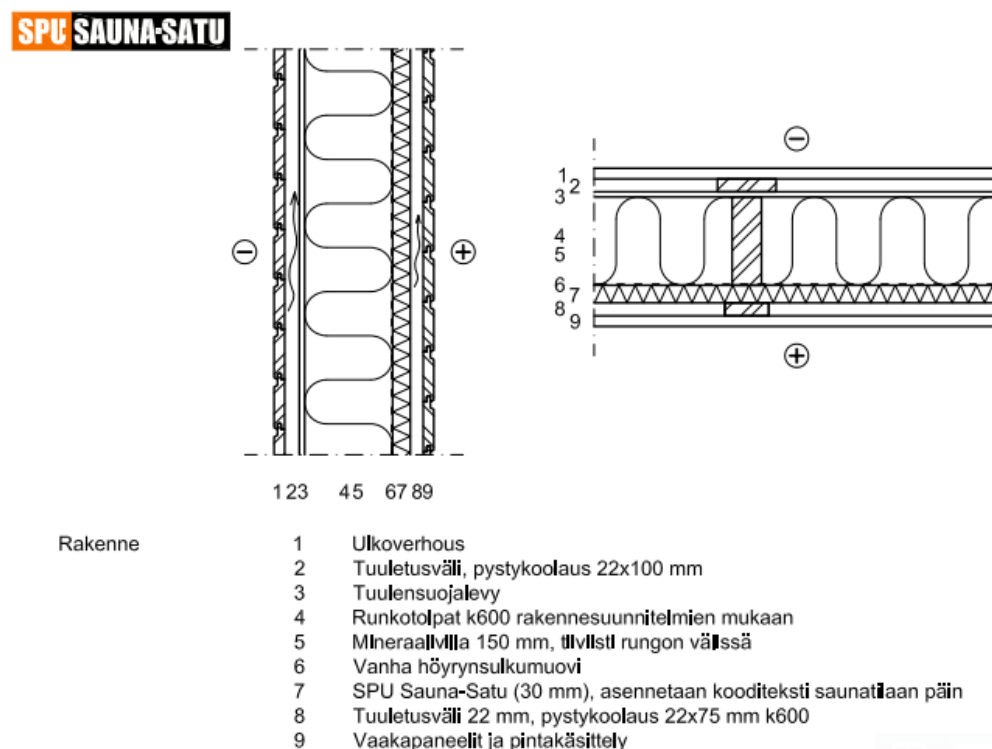
5.1.2 Tutkimuksen tulos

Saunan ulkoseinän rakenteet ovat kunnossa lukuun ottamatta höyrynsulkua, joka tulisi korjata heti. Tutkimuksessa ei myöskään havaittu kosteus- ja/tai mikrobivaurioita. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että koko rakennuksen rakenteet olisivat kunnossa. Alaohjauspuun kuntoa tulisi tarkkailla samalla, kun suunniteltu ulkoseinän laudoituksen uusiminen on käynnissä.

5.1.3 Toimenpide-ehdotukset sekä kustannukset

Saunan sisäpuoleinen korjaus

Saunan sisäpuoleinen pintaremontti tulisi tehdä mahdollisimman pian. Samalla kertaa olisi hyvä laittaa seiniin vähintään alumiinipaperi ympäriinsä, mutta melkein samalla työllä saunan seiniä pystyisi lisälämmöneristämään esim. SPU-Saunasatulla (kuva 13). Kun saunaa puretaan, tulisi samalla tarkastaa piilossa olevat rakenteet ja niiden kunto (kosteusjäljet, laho yms.).



Kuva 14. Esimerkki uudesta seinärakenteesta.[8]

Saunan remontointikustannukset riippuvat siitä, millä tavalla remontti toteutetaan. Halvin tapa on purkaa vanha panelointi pois ja lisätä seiniin alumiinipaperi, jotta lämpö saadaan pidettyä saunassa, sekä tehdä uusi panelointi. Toinen vaihtoehto edellisen lisäksi on vaihtaa alumiinipaperin sijasta esim. SPU-Saunasatu polyuretaani eriste seiniin. Tämä parantaa samalla myös rakenteen U-arvoa eli rakenteen lämpöhäviöt pienenevät. Seuraavalla sivulla olevassa taulukossa 1 on esitetty kummankin remonttitavan kustannukset. Korjattavaa seinää on 11,6 m².

Taulukko 1. Saunan paneloitujen seinien korjauskustannukset.

	Tapa 1	Tapa 2
Materiaalit	244 €	434 €
Työ	798 €	841 €
Yhteensä	1042 €	1275 €

Tapa 1 Vanhan purku, alumiinipaperi, koolaus, uusi panelointi

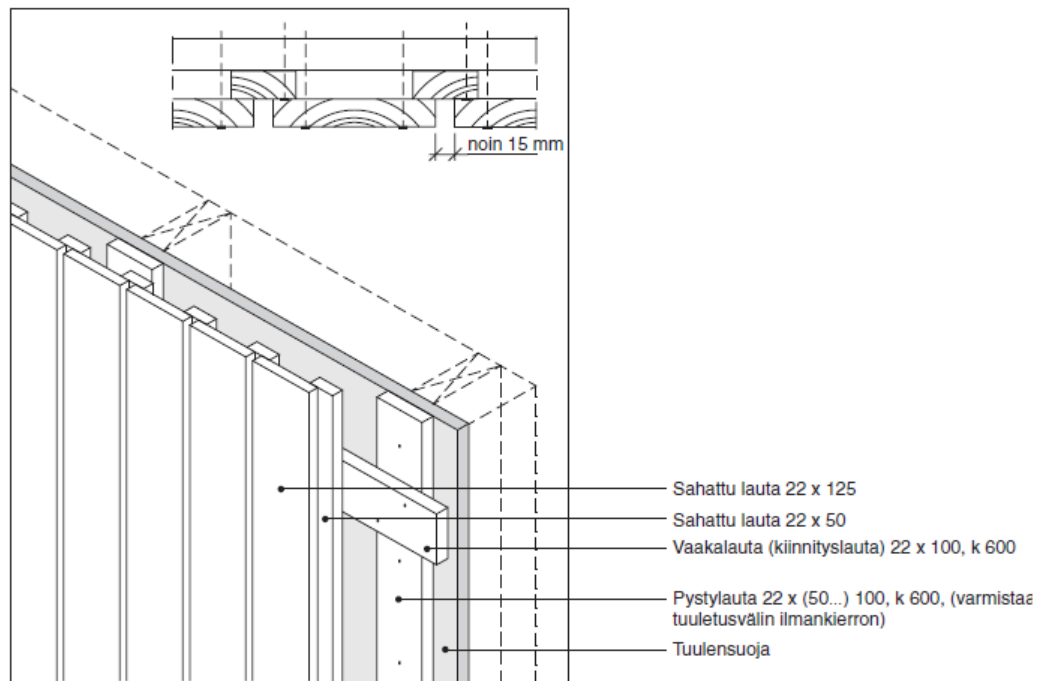
Tapa2 Vanhan purku, lisäeriste, koolaus, uusi panelointi

Laskennassa on käytetty työmenekin laskentaan *Ratu Rakennustöiden menkit 2010* -kirjaa, sekä materiaalien hinnat on laskettu *Taloon.comin* hintojen mukaan. Laskennassa ei ole otettu huomioon katetta ja jätemaksuja.

Ulkovuorauksen korjaus

Tilaaja haluaa saada ohjeet ja kustannusarvion uuden ulkovuorauksen tekemisestä, jotta voi itse toteuttaa sen.

Ulkovuorauksen uusinnan yhteydessä tuulensuojana toimiva muovivuorauspaperi olisi syytä vaihtaa nykyaikaiseen huokoiseen tuulensuojalevyyn. Lisäksi puuvuorauksen takapuoleisen tuuletuksen varmistamiseksi tulisi tuulensuojan ulkopuolella käyttää ristiin koolautusta. Nykyisellään rakenteessa on vain vaakakoolaus. Lisäksi samalla olisi syytä varmistaa yläpohjan tuuletus, koska nykyisellään puhallusvilla on melkein kiinni aluskatteessa. Tähän ratkaisu on tuulenohjaimien asentaminen kattoristikoiden väliin.



Kuva 15. Lomalaudoituksen detajji

Ulkovuorien uusimisen kustannuksia on eritelty alla olevassa taulukossa 2. Puu ulkovuoren pinta-ala on 89 m².

Taulukko 2. Ulkovuorauksen uusimisen kustannukset

	Materiaali	Työkulut	Yhteensä
Tuulensuoja	315,06	218,62	533,68
Koolaus+pintaver-	1585,69	1857,57	3443,26
Kiinnikkeet	276		276
purku		1059,14	1059,14
yhteensä	2176,76	3135,33	5312,08

Materiaalihinnat ovat *Taloon.com* verkkosivustolta. Työn hinta on saatu laske-
malla tuntipalkka (17 €/h) ja kertomalla se 1,8:lla joka lisää palkkaan työnantaja-
kulut. Laskenta ei sisällä jätemaksuja ja katetta. Eli laskennan lähtökohtana on,
että tilaaja palkkaa suoraan kirvesmiehen tekemään työt ja hoitaa itse jätteiden
pois viennin.

6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön aihe syntyi kohteen omistajan tarpeesta saada selville omistamansa talon kunto sekä kuinka jo suunnitellut remontit tehdään oikeaoppisesti. Lisäksi työssä laskettiin materiaali- ja työ kustannuksia pintaverhouksen uusintaan ja saunan seinien korjaukseen.

Opinnäytetyö aloitettiin tekemällä kohteeseen kuntoarvio. Kuntoarvio suoritettiin *KH-kortin 90-00394, Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä*, mukaan. Rajauksia jouduttiin hieman tekemään, eli yläpohjaa ei pystytty tarkastamaan koko alalta ja lupaa seinien rei'ittämiseen ei saatu, joten piikkimittauksia rungon alaohjauspuusta ei pystytty ottamaan. Muutoin kuntoarvio tehtiin tarkasti ja lopputulos oli hyvä.

Kuntoarviota aloittaessa havaittiin piirustuksista kolme riskirakennetta, joihin tulisi kohdistaa kuntotutkimus. Lisäksi omistaja ilmoitti huomanneensa lumen epätavallisen sulamisen ulkoseinän viereltä saunan kohdalla. Tähän päätettiin yhdessä kohdistaa pieni kuntotutkimus, jossa samalla voitiin selvittää rungon alaohjauspuun kunto ko. kohdassa. Rakenneavaus tehtiin ulkopäin saunan seinään. Avauksen kohdalla alaohjauspuu oli kuiva, kuitenkin havaittiin tuulensuojassa puutteita, kuten myös puuverhouksen tuuletuksen puutteita. Lisäksi ohjeistettiin puuverhouksen uusimisen yhteydessä tarkastamaan alaohjauspuun kuntoa.

Yhtenä tavoitteena oli tuottaa omistajalle tietoa talon kunnosta. Opinnäytetyöhön kuului kuntoarvio, jonka tuloksena tuotettiin tilaajalle raportti, joka kertoo kaiken olennaisen talon sen hetkisestä kunnosta. Lisänä opinnäytetyöhön tehtiin vielä pieni kuntotutkimus. Kummassakin tehtävässä päästiin annettuun tavoitteeseen.

LÄHTEET

1. KH 90-00394, Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä, Rakennustietosäätiö RTS ja LVI-Keskusliitto 2007
2. Hometohtori, Hometohtorin klinikka/Valesokkelin kosteus kuriin[verkkodokumentti], Rakennustaito, Rakennusmestarit ja –insinöörit AMK RKL [viitattu 1.12.2015], Saatavissa: <http://rakennustaito.fi/hometohtorin-klinikka/>
3. Pertti Heikkinen, Tunnista ja tutki riskirakenne, opetusmateriaali [verkkodokumentti], Kosteus- ja hometalkoot [viitattu 14.11.2015], Saatavissa: <http://uutiset.hometalkoot.fi/component/dpcontentplugin/files/download/100/Tunnista%20ja%20tutkiriskirakenne2012.pdf/>
4. Jukka-Pekka Kärki- Heikki Öhman, Homevaurioiden korjausopas, Tutkimuksia ja selvityksiä 6/2007, Kuopio, Kuopion yliopisto 2007
5. Asuntojen lääkärintarkastus [verkkodokumentti], Taloyhtiö.net [viitattu 21.11.2015], Saatavissa: <http://www.taloyhtio.net/korjausjaremontointi/kuntotutkimus/>
6. Kuntotutkimusohjeita[verkkodokumentti], Taloyhtiö.net [viitattu 21.11.2015] Saatavissa: <http://www.taloyhtio.net/korjausjaremontointi/kuntotutkimus/kuntotutkimusohjeita/>
7. Kosteusvaurioituneen rakennuksen kuntotutkimus[verkkodokumentti], Taloyhtiö.net [viitattu 21.11.2015], Saatavissa: <http://www.taloyhtio.net/korjausjaremontointi/kuntotutkimus/rakennetekniikka/rakennukset/default.aspx>
8. Puurunko, Villaeristeinen ulkoseinärakenne Saunan eristys SPU Sauna-Satulla [verkkodokumentti], viitattu [26.11.2015], Saatavissa: <http://spu.studio.crasman.fi/file/dl/i/yd-HHXg/Q49ef4MW3JYzQmVPNUpQpQ/DET19.pdf>

Kuntotarkastusraportti

Pirttikuja 2, Sotkamo

Hannu Laitinen

16.4.2014

Sisällys

1.	YLEISTIETOA KUNTOARVIOSTA	3
2.	KOHTEEN RAKENNUSTEKNISET TIEDOT	4
3.	KOHTEEN ENERGIANKULUTUS TIEDOT	5
4.	KOHTEEN HAVAINTOJEN YHTEENVETO	5
5.	OLENNAISIMMAT EPÄKOHDAT JA RISKIT	5
6.	HAVAINNOT KOHTEESTA JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	6
6.1	Perustukset, alapohja ja rakennuksen vierusta.....	6
6.2	Ulkoseinät ja julkisivut	7
6.3	Ikkunat ja ulko-ovet.....	8
6.4	Yläpohja ja vesikatto	8
6.5	Märkä- tai kosteat tilat.....	10
6.6	Muut sisätilat.....	11
6.7	Lämmitys.....	13
6.8	Vesi- ja viemärilaitteet.....	13
6.9	Ilmanvaihto	13
6.10	Sähköistys	13
6.11	Paloturvallisuus	13
6.12	Haitalliset aineet	14
7.	TEKNISET KÄYTTÖIÄT, TARKASTUSVÄLIT JA KUNNOSSAPITOJAKSOT	14

1. Yleistietoa kuntoarviosta

Kohde: Omakotitalo	Pirttikuja 2, 88600 SOTKAMO
Pinta-ala	180 krm ² (rakennusluvasta)
Tilavuus	567 brm ³ (rakennusluvasta)
Rakennusvuosi	1968
Tilaaja	Leila Laukka
Omistaja(t)	Leila Laukka
Omistushistoria	Omistaja on rakennuttanut talon
Kuntoarvion syy	Omistaja haluaa selvittää talonsa kunnon
Arviointipäivä(t)	16.4.2014
Kuntoarvioija	Insinööriopiskelija Hannu Laitinen
Läsnä olleet	Leila ja Vesa Laukka
Arviointihetken olosuhteet	
	Poutaa, +7. Sisäilma +21
Käytettävissä olleet asiakirjat	
	Kohteen pohja- ja leikkauspiirustukset, sekä LVIS – piirustukset ja -työselostukset. Kosteusmittausra- portti vuodelta 2008.
Kuntoarviossa käytetyt apuvälineet	
	Vesivaaka, rullamitta, etäisyysmittari Bosch, Pinta- kosteusmittari Doser AD4A
Rajaukset kohteessa	Yläpohjassa tarkastusta ei voitu suorittaa koko alalla, koska siellä ei ole kulkusiltoja
Muuta	Arvioija on omistajan lapsenlapsi

2. Kohteen rakennustekniset tiedot

Rakennustapa	Paikalla rakennettu
Perusmuurit	Paikalla valetut ns. valesokkelit
Alapohjarakenteet	Maanvarainen 70 mm:ä vahva betonilaatta, jonka päällä kosteuseristys bitumilla 1kuuma+1kylmä, sekä lämpöeristys ja puupalasto.
Ulkoseinärakenteet	Puurankarakenteiset seinät, eristeenä karhuntaalja
Julkisivupinnoite	Päädyissä puhtaaksi muurattu tiiliverhous, pitkällä sivuilla lomalaudoitus
Väliseinät	Puurankarakenteiset levytetyt
Yläpohja	puurakenteiset kattoristikot, mineraalivillaa 100 mm + puhallusvillaa 200 mm
Kattomuoto	Harjakatto, kaltevuus 1:4
Vesikate	Peltikate
Lämmitysjärjestelmä	Kaukolämpö
Lämmönjako	Seinäpatterit
Ilmanvaihto	Painovoimainen
Kunnallistekniikka	Vesi ja viemäri
Suoritetut korjaukset	Lämmönvaihdin vaihdettu 2013, Osa ulko-ovista vaihdettu 2010, Katto remontti 1996, Osa sokkeleita lisälämmöneristetty ulkopuolelta 1990-luvulla,
Suunnitellut korjaukset	Julkisivujen puuosien vaihto/kunnostus tulevana kesänä, saunaremontti
Omistajan havaitsemat puutteet ja vauriot	Veto käy vanhoista ovista ja ikkunoista. Talvisin lumi sulaa ulkoseinän viereltä saunan kohdalla.

3. Kohteen energiankulutustiedot

Asukkaan ilmoittamat energiankulutus tiedot ovat:

- Sähkö 2499 kWh
- Vesi 37m³
- Kaukolämpö 28 MWh

4. Kohteen havaintojen yhteenveto

Arvioitavana oleva omakotitalo on rakennettu vuonna 1968. Piirustusten mukaan talossa ei ole anturaa vaan se on tehty sokkelipalkilla. Ulkoseinät ovat puurunkoiset ja eristeenä on mineraalivilla. Talon päätyseinissä on tiiliverhous ja sivuseinissä lautaverhous. Vesikatteena on pelti ja kantavana rakenteena puuristikot. Ilmanvaihto on painovoimainen. Lämmitysmuoto on kaukolämpö ja lisälämmönlähteenä on takka.

Olenneisimmat epäkohdat ja riskit on esitetty kohdassa 5.

5. Olenneisimmat epäkohdat ja riskit

Kohta	Havainnot	Huolto	Lisätutkimus	Korjaus/uusiminen	Riskirakenne
6.1	Valesokkelirakenne		x	*	x
6.1	Salaojat ?			x	x
6.1	Alapohjarakenne		x	*	x
6.1	Kasvillisuus rakennuksen vierustalla	x		x	
6.2	Tiilivuorauksen tuuletuksen puute	x		x	
6.2	Puuverhouksen laho-vauriot			x	
6.3	Veto ikkunoista ja ovista	x		x	
6.3	Ikkunoiden vesipellitys			x	
6.4	Talotikkaiden kiinnitys			x	
6.5	Saunan seinän lämpövuoto		x	*	
6.12	Autotallin pintaverhous		x		
*Korjaustarve riippuu lisätutkimusten tuloksista					
Numerointi viittaa seuraavan kappaleen alaotsikko numerointiin					

6. Havainnot kohteesta ja toimenpide-ehdotukset

6.1 Perustukset, alapohja ja rakennuksen vierusta

Talon perustuksena on valesokkeli rakenne, joka luokitellaan riskirakenteeksi. Sokkeli on osittain lisälämmöneristetty ulkopuolelta. Asukkaan antamien tietojen mukaan lisäeritys on toteutettu styroksilla, jonka pintaan on laitettu kivipohjainen sokkelilevy. Ulkopuolisessa tarkastelussa ei havaittu muita ongelmia sokkelissa. Rakenteen ongelmana on veden kapillaarinen siirtyminen rakennuksen rungon alaohjauspuuhun.

Tarkastuksen aikana avattiin salaojakaivo ja todettiin, että kaivon pohjalla oli vettä. Kuitenkin salaojajärjestelmässä ei ole kuin yksi kaivo, joten ei voida varmuudella todeta salaojajärjestelmän toimivuutta. Sadevedet johdetaan betonikouruilla noin metrin päähän talosta (kuva 1).



Kuva 1. Sadevesien johtaminen talosta pois päin loiskekivellä.

Toimenpide-ehdotus: Valesokkeliin kohdistetaan kuntotutkimus, jossa selvitetään rungonalaohjauspuun kunto, sekä muiden ympäröivien rakenteiden kunto.

Koska salaojajärjestelmän kunnosta ei ole varmuutta ja järjestelmä on alkupe-
räinen, suositellaan uuden järjestelmän rakentamista ja samalla sadevesijär-
jestelmän tekoa nykyisten vaatimusten mukaiseksi. Lisäksi, kun avataan sok-
kelin vierusta, olisi sokkeliin hyvä laittaa vedeneristys kuntoon.

Alapohja on rakennuslupakuvien mukaan maanvarainen 70 mm:n vahvuinen
eristämätön betonilaatta, jonka pinnassa on kuuma- ja kylmäsiivetty bitumi.
Tämän jälkeen on n. 120 mm:n koolaus ja lämmöneristys mineraalivillalla, joi-
den päällä on lattiapäällyste. Tämä on riskirakenne. Rakenteen ongelmana on

mahdollinen veden kapillaarinen nousu betonilaatasta koolauksien ja mineraalivillan alapintaan, sekä tiivistystä sinne. Tämän ilmiön mahdollisuus korostuu, jos alapohjalaatan pinnassa oleva bitumisively ei ole kunnossa.

Toimenpide-ehdotus: Valesokkelin kuntotutkimuksen yhteydessä tarkistetaan alapohjan kunto.

Rakennuksen vierustalla pohjois- ja eteläpäädyissä (kuvat 2 ja 3) on istutettua kasvillisuutta. Nykyisin ohjeena on, että sokkelin vierelle jätettäisiin metrin kaista johon ei istuteta kasvillisuutta. Tämä sen takia, että kasvillisuus aiheuttaa rakenteille kosteusrasitusta. Lisäksi talon ulkovuorauksen korkeusasema suhteessa maanpintaan on liian pieni.



Kuva 2. Köynnöskasvit talon eteläpäädyssä



Kuva 3. Kasvillisuus talon pohjoispäädyssä

Toimenpide-ehdotus: Talon ympärille lukuun ottamatta sisäpihan jalkakäytävää tehdään kivistä 300–500 mm:n kaista ja poistetaan istutetut kasvit metrin etäisyydeltä talon seinistä, sekä lasketaan maanpintaa alemmaksi, että saadaan ulkoeristyksen korkeusasema suhteessa maanpintaan 300 millimetriin.

6.2 Ulkoseinät ja julkisivut

Julkisivujen puuverhoilussa havaittiin paikoitellen lahovaurioita. Verhoilu on alkuperäinen (46 v.) ja alkaa olla jo teknisen käyttöikänsäkin (50 v.) puolesta vaihdon tarpeessa.

Toimenpide-ehdotus: Puuverhous uusitaan ja uusinnan yhteydessä varmistetaan rakenteen tuulettuvuus (n.2–3 cm:n rako), sekä mietitään mahdollista lisää lämmöneristämistä.

Tiiliverhoiluissa päätyseinissä ei ole tuuletusrakoja.

Toimenpide-ehdotus: Tiiliverhouksesta avataan alimman rivin joka kolmas sauma, jotta varmistetaan rakenteen tuuletus.

6.3 Ikkunat ja ulko-ovet

Pääsisäänkäynnin ja takapihalle vievät ovet on vaihdettu. Terrassille vievä parvekeovi on alkuperäinen. Ikkunat ovat alkuperäiset. Tarkastuksessa havaittiin puutteellisia ikkunapellityksiä (kuva 4). Asukkaan havaintojen mukaan alkuperäisestä ovesta sekä ikkunoista vetää.



Kuva 4. Virheellinen ikkunan vesipelti. Sadevesi pääsee rakojen kautta alapuoleisiin rakenteisiin.

Toimenpide-ehdotus: Tarkastetaan ikkunoiden toimivuus, jos ovat kunnossa, vaihdetaan tiivisteet tai sitten vaihdetaan ikkunat ja parvekeovi. Ikkuna pellitykset korjataan ulkopuolen pintaverhouksen korjauksen yhteydessä.

6.4 Yläpohja ja vesikatto

Vesikatto on peltiä ja yläpohjarakenne on puuristikkorakenteinen. Eristeenä yläpohjassa on 100 mm:n levyriste ja n. 200 mm puhallusvillaa. Vesikaton viedä tikkaat ovat osittain irronneet kiinnityksistä. Osasta vesikaton läpivien-



Kuva 5. Yläpohjaa. Pidemmälle ei päästy tutkimaan kulkusiltojen puutteen vuoksi.

tien pellityksistä ovat maalit rapsisseet pois (kuva 8). Muutoin vesikate on kunnossa. Yläpohjassa ei pysty liikkumaan koko yläpohjan alalla, koska siellä ei ole kulkusiltoja. Lisäksi paikoitellen puhallusvilla tukkii yläpohjan räystäältä tulevan tuuletuksen.

Toimenpide-ehdotus: Tikkaiden kiinnitys korjataan ulkovuoren korjauksen yhteydessä. Samalla korjataan yläpohjan tuuletuksen puutteet, asentamalla tuulen ohjaimet. Vesikatolla paikka maalataan läpivientien pellitykset.



Kuva 6. Vääntyneet talotikkaat



Kuva 7. Tikkaiden perääntynyt täkkipultti



Kuva 8. Lohkeillut pinta läpiviennissä ja harjapellissä



Kuva 9. Puhallusvilla tukkii räystäältä tulevan tuuletuksen. Tuulen ohjaimet tulisi asentaa.

6.5 Märkä- tai kosteat tilat

Pesuhuoneen lattiat ja seinät ovat kaakelia. Katossa puupaneeli. Saunan seinistä kolme on puupaneelia ja yksi rapattu seinä, joka on savupiippua vasten. Katto on puupaneelia ja lattia maalattua betonia. Erillisessä wc:ssä katto ja seinät ovat levyrakenteisia (lastulevy) ja lattia on muovimattoa. Asukkailta saamien tietojen mukaan lumi sulaa saunan seinältä nopeammin kuin muualta. Pesuhuoneessa suoritettiin pintakosteusmittaus, jossa ei havaittu koho-neita kosteusarvoja.

Toimenpide-ehdotus: Koska saunanseinän viereltä lumi sulaa talvisin aiemmin kuin muualta, kohdistetaan kuntotutkimus saunan ulkoseinään, mahdollisten lämpövuotojen aiheuttajan löytämiseksi. Samalla suositellaan saunan panelointien ja lauteiden uusimista.



Kuva 10. Pesuhuone kumpaankin suuntaan ovelta



Kuva 11. Erillinen wc

6.6 Muut sisätilat

Keittiössä, olohuoneessa, eteisessä ja eteläpäädyn makuuhuoneessa lattiama-
terialina on tammiparketti, muissa huoneissa on muovimatot. Seinät ovat
puurunkorakenteisia lastulevyseiniä lukuun ottamatta keittiötä ja toista poh-
joispäädyn, joissa on lisäksi puolipaneelit ja toisessa pohjoispuolen makuu-

huoneessa joissa pääty seinät ovat paneloituja. Aistinvaraisessa tutkimuksessa seinistä ja lattiaista ei löytynyt huomautettavaa.

Olohuoneen ja eteläpäädyn makuuhuoneen katon pintamateriaalina on loma-laudoitus. Muualla talossa katon materiaalina on halltex-levy. Katon pintamateriaaleista ei löytynyt huomautettavaa.

Makuuhuoneiden kaapistot ovat alkuperäisiä, mutta toimivia. Keittiön ja eteisen kaapistot ovat uusittu 1980- ja 1990-luvun taitteessa (tarkkaa vuotta ei tiedossa). Kaapistot näyttivät silmämääräisesti toimivilta lukuun ottamatta kuivauskaapin ritilöitä joista muovipinnoite oli lohkeillut irti.

Toimenpide-ehdotus: Kuivauskaapin ritilähyllyt uusitaan. Teknisen käyttöiän perusteella seinät, katot ja lattiat tulisi huoltaa/vaihtaa, kuitenkin nämä vaikuttivat olevan silmämääräisesti hyvässä kunnossa.



Kuva 12. Olohuone.



Kuva 13. Pohjoispäädyn toinen makuuhuone.

6.7 Lämmitys

Kohde on liitetty kaukolämpöverkkoon ja lämmitysmuotona on vesi kiertoinen patterilämmitys, jossa on alkuperäiset teräsputket ja teräslevyradiaattorit.

Toimenpide-ehdotus: Teknisen käyttöiän (20–25 v.) puolesta patteriventtiilien vaihto olisi ajankohtainen.

6.8 Vesi- ja viemärilaitteet

Käyttövesiputket ovat kuparista ja ne on uusittu 1980-luvulla. Viemäröinti on alkuperäinen ja se on toteutettu valurautaputkin piirustusten mukaan. Vesi-kalusteita on vaihdettu aiempien remonttien yhteydessä. Vaikkakin käyttövesi putket on kertaalleen vaihdettu, tulisi varautua 10–15 vuoden sisällä vaihtamaan putket uudelleen.

6.9 Ilmanvaihto

Kohteessa on painovoimainen ilmanvaihto ja keittiössä koneellinen poisto liesikupu. Korvausilma venttiileitä ei havaittu arviointi käynnillä, joten korvausilma tulee ns. ovista ja ikkunoista.

Toimenpide-ehdotus: Huoneisiin asennetaan korvausilma venttiilit ikkunoiden yläpuolelle.

6.10 Sähköistys

Kohteessa on alkuperäinen sähköistys, joka olisi isomman remontin yhteydessä syytä vaihtaa nykyaikaiseen paremmin maadoitettuun järjestelmään.

Toimenpide-ehdotus: Kohteeseen tehdään sähköjärjestelmien kuntotutkimus

6.11 Paloturvallisuus

Kohteessa oli kolme palovaroitinta. Tämä määrä täyttää määräykset, joka on yksi palovaroitin alkavaa 60 m²:ä kohden. Lisäksi keittiössä oli sammutuspeite lieden läheisyydessä.

6.12 Haitalliset aineet

Autotallissa on vanhat lujalevyt pintamateriaalina, joka saattaa sisältää asbestia.

Toimenpide-ehdotus: Asbesti kartoitus tulee tehdä, jos joudutaan työstämään jossain vaiheessa levyjä.



Kuva 16. Mahdollisesti asbestia sisältäviä levyjä.

7. Tekniset käyttöiät, tarkastusvälit ja kunnossapitojaksot

KÄSITTEET

Tekninen käyttöikä ilmaisee käyttöönoton jälkeistä aikaa, jona rakenteen, rakennusosan, järjestelmän tai laitteen tekniset toimivuusvaatimukset täyttyvät. Teknisen käyttöiän umpeen kuluessa on tarkoituksen mukaista korvata rakenne, rakennusosa, järjestelmä tai laite uudella. Nämä käyttöiät perustuvat käytössä oleviin tietoihin ja kokemukseen rakenteen, rakenneosan, järjestelmän tai laitteen kestävydestä ja ovat yleistäviä.

Tarkastusväli on aikaväli jonka kuluttua rakenteen, rakennusosan, järjestelmän tai laitteen kunto ja toimivuus on tarkastettava.

Huoltoväli on aikaväli jonka jälkeen rakenteelle, rakennusosalle, järjestelmälle tai laitteelle tehdään huoltosuunnitelman mukaiset tarkastus- ja huolto-toimenpiteet

Kohde	Käyttöikä	Tarkastusväli	Huoltoväli	Huomioitavaa
Alue rakenteet				
Salaojat	30 (40)	2	5	Järjestelmässä ei ole kuin yksi kaivo. Tämä alentaa käyttöikää 25 %
Betoniset pihakiveykset	25		4...10 vauriokorjaukset	
Perustukset ja alapohja				
Anturaperustus, betonisokkeli	Rakennuksenikä	5 silmämääräinen tarkastus halkeamat, sortumat, pinnoitteen kunto		
Maanvarainen betonilaatta lämmöneristys yläpuolella mineraalivilla ja koolaus	40	5...10 kosteudenkartoitus pinnoitteen päältä		
Julkisivut				
Julkisivun lautaverhous	50	5	5...20 huoltokäsittely	
Puuikkuna	50	5 sisäpuoleinen tarkastus 2 ulkopuolinen tarkastus	5...15 ulkomaalaus 8...15 sisämaalaus 3...12 tiivistäminen	
Puu-ulko-ovi	40	5...15 huolto- maalaus ja käyntisovitus		
Vesikatto				
Profiilipeltikate	40	5	10...15 huoltomaalaus	
Räystäskourut ja syöksytorvet	25	1		
Kulkusillat, lape- ja kattotikkaat, lumiesteet	50	5		
Tilajako-osat				
Puurakenteiset välit	50		10...20 huoltomaalaus	
Puurakenteiset saunanovet	20	1...10		
Tilapinnat				
<i>Kuivat tilat</i>				
Muovimatto	30			

Lautaparketti	25		5...15 hionta ja lakkaus	Parketin paksuus ja hiontaväli määrätään..
Seinäpinnan pintakäsittely	20			
Sisäkattopinnat (katon pintakäsittely)	30			Käyttöikä tarkoittaa uusintakäsittelyväliä
<i>Märkätilat</i>				
Lattialaatta ja kosteussulkusively	20	3		
Seinälaatat, kosteussulkusively ja levyrakenne	15	3	Tarvittaessa	Tekninen käyttöikä päättyy, kun vedeneristävyys heikkenee
Pesuhuoneen seinäpanelointi	12			
Saunan seinäpanelointi	20			
Sisäkattopinta	20			
Tilavarusteet				
Kiintokalusteet kuivissa tiloissa	25			
Kiintokalusteet märissä tiloissa	15			Kun kalusteet eivät ole suoraan roiskevedelle alttiina
LVI-Järjestelmät				
<i>Lämmöntuotanto</i>				
Lämmönsiirrin, kova juotoksin	20			
Tiilipiippu	30/50	1	Nuohous vuosittain	30 v. tarkoittaa vesikaton yläpuoleista tiilipintaa
<i>Lämmönjakelu</i>				
Teräsputket sisätiloissa	Järjestelmän/rakennuksen ikä	1		
Pumput	20...25	1	vuosittain laakeriäännet, kuuminen, tiiviys,	
Venttiilit	20...25	1	vuosittain suljetaan ja avataan. Sulkeutu-	

			vuus ja tiiviys testataan	
Paisunta- ja varolaitteet	20...25	1		
<i>Lämmönluvutus</i>				
Radiaattorit, konvektorit	Järjestelmän/rakennuksen ikä			
<i>Vesi- ja viemärijärjestelmät</i>				
Sulkuventtiilit	30...40			
Linjasäästöventtiilit	30	1	1	
Kupariputket	40...50			
Valurautaviemärit lyijyjuotosliitoksin	50	1 aistienvarainen tarkastus: tiiviys, liitokset, kosteus, hajuongelmat		
Yksiotesekoittimet (hanat)	15...25	kuukauden välein vuodot, veden kulutuksen muutokset	poresuuttimen puhdistus	
Pesualtaat	50			
WC-laitteet	50	Vuotojen jatkuva tarkkailu		
Lattiakaivot	50	12 kk	1...12 kk puhdistus	
Vesilukot	30	12 kk	1...12 kk puhdistus	
Palontorjuntajärjestelmät				
Palovaroitin		1	1 kk summerin kokeilu, 6kk pyyhkiminen ja imurointi, 12 kk pariston vaihto	

Kuntotutkimusraportti

Pirttikuja 2, Sotkamo

Hannu Laitinen

24.10.2015

Sisällys

1.	YLEISTIETOA KUNTOTUTKIMUKSESTA	3
2.	KOHTEN RAKENNUSTEKNISET TIEDOT	4
3.	TUTKIMUSMENETELMÄT.....	5
4.	TUTKIMUSTEN TULOKSET	6
4.1	RAKENNE	6
4.2	HAVAINNOT JA MITTAUSTULOKSET	7
4.3	JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	9
5.	YHTEENVETO	12

1. Yleistietoa kuntotutkimuksesta

Kohde: Omakotitalo	Pirttikuja 2, 88600 SOTKAMO
Pinta-ala	180 krm ² (rakennusluvasta)
Tilavuus	567 brm ³ (rakennusluvasta)
Rakennusvuosi	1968
Tilaaja	Leila Laukka
Tutkimuspäivä(t)	15.10.2015
Kuntotutkija	Insinööriopiskelija Hannu Laitinen
Läsnä olleet	Leila ja Vesa Laukka
Tutkimushetken olosuhteet	Poutaa, +4. Sisäilma +21
Käytettävissä olleet asiakirjat	Kohteen pohja- ja leikkauspiirustukset, sekä LVIS – piirustukset ja -työselostukset. Kosteusmittausraportti vuodelta 2008. Kuntoarvioraportti 2014
Kuntotutkimuksessa käytetyt apuvälineet	digitaali kamera, puunkosteusmittari Delmhorst J 2000
Muuta	Tutkija on omistajan lapsenlapsi

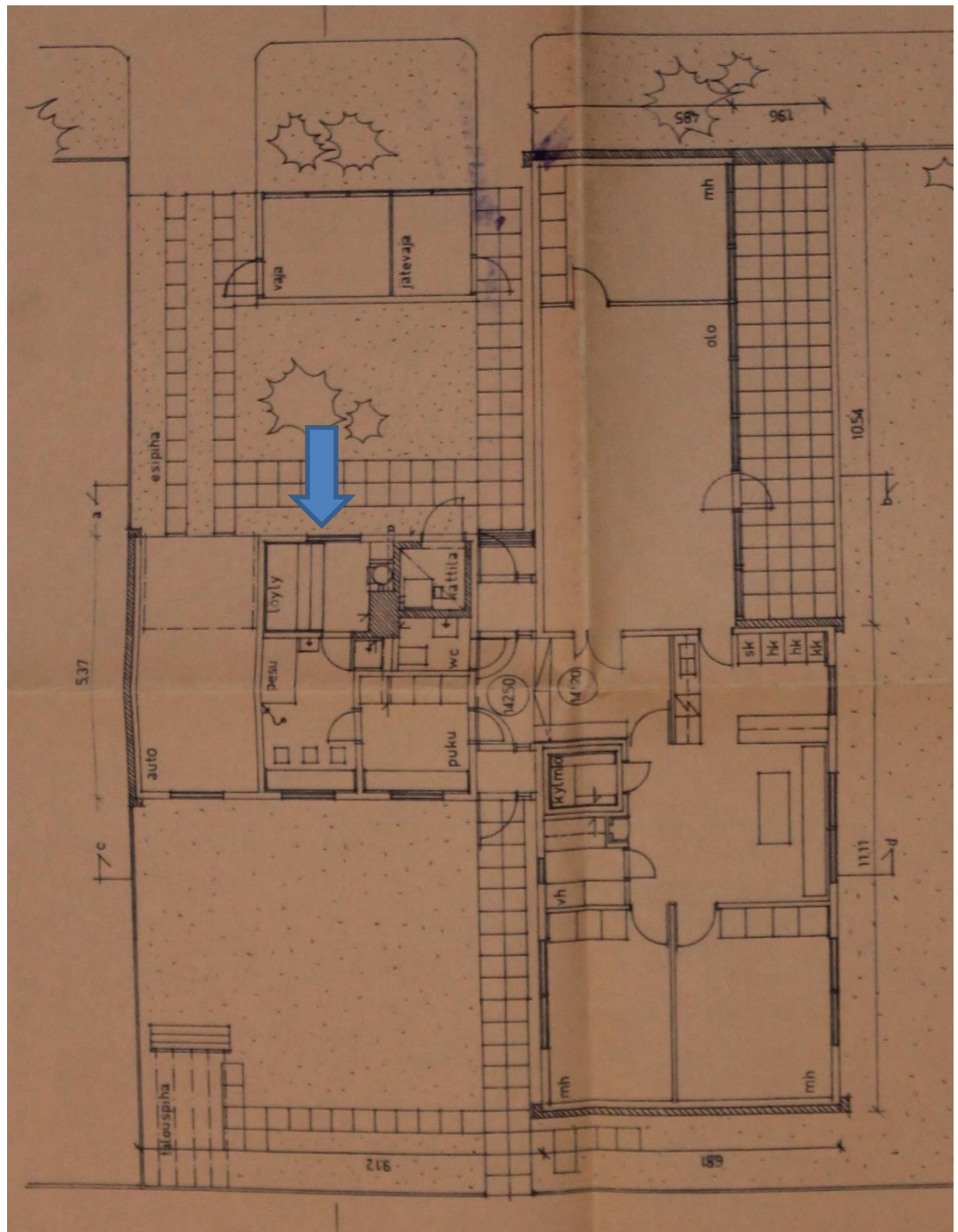
2. Kohteen rakennustekniset tiedot

Rakennustapa	Paikalla rakennettu
Perusmuurit	Paikalla valetut ns. valesokkelit
Alapohjarakenteet	Maanvarainen 70 mm:ä vahva betonilaatta, jonka päällä kosteuseristys bitumilla 1kuuma+1kylmä, sekä lämpöeristys ja puupalkisto.
Ulkoseinärakenteet	Puurankarakenteiset seinät, eristeenä karhentalja
Julkisivupinnoite	Päädyissä puhtaaksi muurattu tiiliverhous, pitkällä sivuilla lomalaudoitus
Väliseinät	Puurankarakenteiset levytetyt
Yläpohja	tarkastetaan käynnillä
Kattomuoto	Harjakatto, kaltevuus 1:4
Vesikate	Peltikate
Lämmitysjärjestelmä	Kaukolämpö
Lämmönjako	Seinäpatterit
Ilmanvaihto	Painovoimainen
Kunnallistekniikka	Vesi ja viemäri
Omistajan havaitsemat puutteet ja vauriot	

Veto käy vanhoista ovista ja ikkunoista. Talvisin lumi sulaa ulkoseinän viereltä saunan kohdalla.

3. Tutkimusmenetelmät

Kohteessa suoritettiin ulkoapäin tehdyn rakenneavauksen kautta kosteusmittaus alaohjauspuusta puunkosteusmittarilla. Samalla kertaa tutkittiin sisäpuolelta pienestä rakenneavauksesta höyrynsulun kuntoa, koska epäilynä oli sen vaurioituminen ja ulkoapäin tehdystä avauksesta ei havaittu vaurioita.



Kuva 17. Pohjakuva. Nuoli osoittaa rakenneavauksen kohdan.

4. Tutkimusten tulokset

Ulkopäin tehdystä rakenneavauksesta tarkastettiin kantavan puurakenteen kunto ja samalla varmistettiin piirustusten todenperäisyys. Sisäpuolen avauksesta selvitettiin höyrynsulunkunto, koska talvisin lumisulaa seinän viereltä, niin epäiltiin yhdeksi tekijäksi höyrynsulun vaurioitumista. Isompi rakenneavaus päätettiin tekemään ulkopäin, koska sisäpuolella oli lauderungot ja patteri edessä, kun tarkoituksena oli saada rakenneavaus entisillä materiaaleilla takaisin kiinni.



Kuva 2. Rakenneavaus ulkona.

4.1 Rakenne

Rakenne saunanulkoseinässä ulkoapäin:

- lomalaudoitus 25 mm + 20 mm
- vaakakoolaus+tuuletusrako 20 mm
- rei'itetty muovivuorauspaperi
- mineraalivilla 100 mm
- höyrynsulku (muovi)
- vaakakoolaus
- puupaneeli

Alkuperäistä rakenneleikkausta ei ole saunanseinän osalta, mutta alkuperäisissä rakenneleikkauskuvissa muualla talossa ei ole höyrinsulkumuovia vaan tiivistyspahvi.

4.2 Havainnot ja mittaustulokset

Rakenneavausta tehdessä havaittiin julkisivun puuosissa lahovaurioita, jotka olivat tilaajan tiedossa ja heidän on tarkoitus tehdä julkisivun puuosien vaihto työ tulevana kesänä. Kuten kuvassa 2 näkyy, rakenteessa on tuulensuojana rei'itetty muovivuorauspaperi. Muovivuorauspaperi yhdessä mineraalivillan kanssa pyrkii tukkimaan julkisivun tuuletuksen, koska muovivuorauspaperi on asennettu löysälle tai on ajan myötä löystynyt (Kuva 3). Lisäksi avausta tehdessä havaittiin villan tummuneen ajan saatossa ulkoapäin (Kuva 4).



Kuva 3. Muovivuorauspaperi tukkii tuuletusta. Kuva 4. Tummuneet villat seinässä.

Kosteusmittaus suoritettiin alaohjauspuulle puunkosteusmittarilla rakenneavauksesta. Mittauskohta oli puolessa välissä rakenneavausta. Mittaustulos oli 9,1 % (kuva 5), joka tarkoittaa, että ainakin rakenneavauksen kohdalla alaohjauspuu on kuiva.



Kuva 5. Mittaus rakenneavauksesta.

Sisäpuolella rakenneavaus tehtiin irrottamalla ikkunan smyyygi. Pienestä raosta havaittiin höyrynsulkumuovin repeytymiä ja otettiin yksi isompi pala kokonaan pois (kuvat 6 ja 7). Muovin epäillään haurastuneen lämmön johdosta jo kauan aikaa sitten, kun talossa oli käytössä jatkuva lämmitteinen puukiuas. Nykyisin käytössä on kerta lämmitteinen aitokiuas, jonka suoja etäisyys sivulle on 500 mm. Kohteen kiukaasta, on seinään matkaa 470 mm, sekä nykyisin saunaa ei lämmitetä yhtä usein kuin ennen, niin tämän kiukaan ei oleteta aiheuttaneen vauriota, vaan vanhempi kiuas on ollut vaurion aiheuttaja. Tämä oletamus sen takia, koska ulkoa tehdyn rakenneavauksen kohdalla höyrynsulku oli ehyt.



Kuva 6. Pieni rakenneavaus. Muovin riekaleita näkyvissä.



Kuva 7. Irronnut muovin pala saunan ulkoseinästä. Havaittavissa tummentumia muovissa.

4.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Ainakin rakenneavauksen kohdalla alaohjaspuu on kunnossa. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että tilanne olisi saman koko rakennuksen osalta, joten suunnitellun ulkoverhouksen uusimisen yhteydessä on syytä tarkastaa pistokokein alaohjauspuun kuntoa aistinvaraisesti ja mittaamalla. Lisäksi tuulensuojan vaihtaminen huokoiseksi puukuitulevyksi on syytä ottaa harkintaan, että varmistutaan uuden ulkoverhouksen tuulettuvuudesta. Sisäpuolella höyrynsulku on korjattava mahdollisimman pian ja samalla on syytä miettiä mahdollista lisälämmöneristämistä sisäpuolelle. Ulkoverhouksen uusimisen yhteydessä uusittava tuulensuoja muuttaa rakenteen lämmöneristävyyttä seuraavasti:

$$U = \frac{1}{R_T}$$

$$R_T = \text{kokonaislämmönvastus}$$

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_{se}$$

$$R_1 \dots R_4 = \frac{d_1}{\lambda_1} \dots \frac{d_4}{\lambda_4}$$

$$d_1 \dots d_4 = \text{ainekerroksen 1 ... 4 paksuus metreinä}$$

$$\lambda_1 \dots \lambda_4 = \text{ainekerroksen 1 ... 4 lämmönjohtavuuden suunnitteluarvo}$$

$R_{si} + R_{se} =$ sisä – ja ulkopuolisen pintavastuksen summa

Vanha rakenne

$$\text{muovivuorauspaperi (PE)} \frac{0,0015 \text{ m}}{0,4 \text{ W/(m * K)}} = 0,004 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$$

$$\text{Lasivilla 100 mm} \frac{0,1 \text{ m}}{0,055 \text{ W/(m * K)}} = 1,818 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$$

$$\text{Höyrynsulku} \frac{0,0015 \text{ m}}{0,18 \text{ W/(m * K)}} = 0,008 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$$

$$\text{puuverhous} \frac{0,013 \text{ m}}{0,12 \text{ W/(m * K)}} = 0,108 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$$

$$\text{Pintavastukset: sisäpuolinen } 0,13 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}, \text{ ulkopuolinen } 0,04 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$$

$$U = \frac{1}{R_t} = \frac{1}{2,109 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}} = 0,474 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$$

Rakenteeseen vaihdetaan tuulensuojaksi Tuulileijona 12 mm

$$\text{Tuulileijona 12 mm} \frac{0,012 \text{ m}}{0,052 \text{ W/(m * K)}} = 0,231 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$$

$$\text{Lasivilla 100 mm} \frac{0,1 \text{ m}}{0,055 \text{ W/(m * K)}} = 1,818 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$$

$$\text{Höyrynsulku} \frac{0,0015 \text{ m}}{0,18 \text{ W/(m * K)}} = 0,008 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$$

$$\text{puuverhous} \frac{0,013 \text{ m}}{0,12 \text{ W/(m * K)}} = 0,108 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$$

$$\text{Pintavastukset: sisäpuolinen } 0,13 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}, \text{ ulkopuolinen } 0,04 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$$

$$U = \frac{1}{R_t} = \frac{1}{2,336 \text{ m}^2\text{K/W}} = 0,428 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$$

Rakenteeseen vaihdetaan tuulensuojaksi 12 mm Tuulileijona ja vaihdetaan eristeeksi Paroc eXtra 100 mm

$$\text{Tuulileijona } 12 \text{ mm} \frac{0,012 \text{ m}}{0,052 \text{ W/(m * K)}} = 0,231 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$$

$$\text{Paroc eXtra } 100 \text{ mm} \frac{0,1 \text{ m}}{0,036 \text{ W/(m * K)}} = 2,778 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$$

$$\text{Höyrynsulku} \frac{0,0015 \text{ m}}{0,18 \text{ W/(m * K)}} = 0,008 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$$

$$\text{puuverhous} \frac{0,013 \text{ m}}{0,12 \text{ W/(m * K)}} = 0,108 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$$

$$\text{Pintavastukset: sisäpuolinen } 0,13 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}, \text{ ulkopuolinen } 0,04 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$$

$$U = \frac{1}{R_t} = \frac{1}{3,295 \text{ m}^2\text{K/W}} = 0,303 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$$

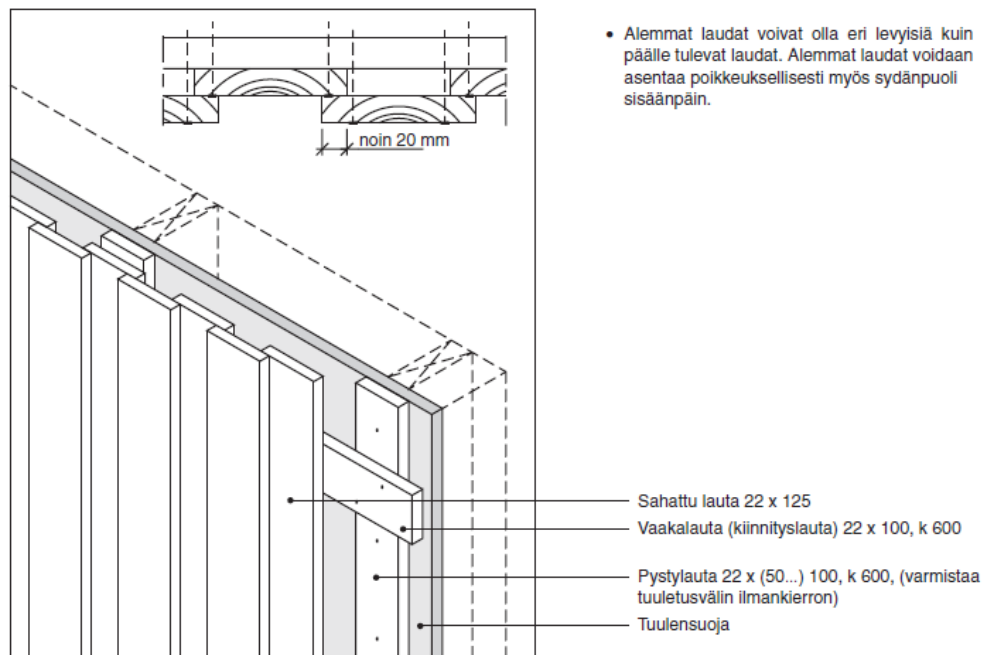
Kuten yllä olevista laskelmista huomataan (U-arvo ei juurikaan muutu), pelkän tuulensuojan lisääminen ei paranna energia tehokkuutta. Koska ulospäin ei seinän vahvuutta voi kasvattaa, voidaan vaihtaa lämmöneristeet uusiin. Tällä parannetaan energiatehokkuutta noin 2 MWh/vuosi, joka on noin 140€/vuosi.

$$\text{Energiankulutus} = U * A * 24h * \text{astepäiväluku}$$

$$0,474 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}} * 94,14 \text{ m}^2 * 24 \text{ h} * 5261,85 \text{ Kd} = 5638447 \text{ Wh}$$

$$0,303 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}} * 94,14 \text{ m}^2 * 24 \text{ h} * 5261,85 \text{ Kd} = 3608028 \text{ Wh}$$

Rakennuskustannukset nousevat pelkkään tuulensuojan vaihtoon verrattuna noin 1000 €. Pelkällä tuulensuojan lisäämisellä ei ole käytännössä juurikaan energiataloudellisia perusteita, ainoastaan sillä varmistetaan rakenteen parempi tuulettuvuus, jotta rakenne säilyy kunnossa mahdollisimman pitkään. Seuraavalla sivulla on detalji kuva lomalaudoituksen tekemisestä oikein.



Kuva 8. Detalji kuva lomalaudoituksesta (lähde RT 82-10829)

Saunan osalle voidaan myös harkita lisäeristämistä esim. SPU-Sauna sadulla, jolloin alumiinipaperia ei tarvitse asentaa erikseen. Tämä senkin takia, että sauna on reilun kokoinen, niin saunan lämmitys nopeutuisi ja samalla energiatehokkuus parantuisi. Tähän löytyy ohjeet esim. internetistä <http://www.spu.fi/suunnittelu/detaljikirjasto/sauna-ja-markatilat/>.

Lisälämmöneristämistä ulkopuolelle ei voida suositella, koska rakennuksessa ei nykyään ole juuri räystäitä. Tämä senkin takia, että oikein tehty lomalaudoitus ja huokoinen tuulensuoja kasvattavat ulkoseinää noin 35 mm:ä ja tällöin räystään ylitykseksi jää vain noin 180 mm:ä.

5. Yhteenveto

Alla olevassa listauksessa on lueteltu tärkeimmät suositellut toimenpiteet:

- saunan höyrynsulun korjaus
- (saunan lisälämmöneristäminen)
- puuverhouksen korjaus kuvan 7 mukaiseksi
- samalla alaohjauspuun tarkastus muun rakennuksen osalta

Suomussalmella 3.11.2015

Hannu Laitinen