

Tuomas Heikkilä

## **Kuntoarvion suorittamisen työohjeistus yritykselle**

Opinnäytetyö

Kevät 2017

SeAMK Tekniikka

Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma

**SeAMK** 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU  
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Rakennustekniikka

Tutkinto-ohjelma: Rakennusalan työnjohto

Tekijä: Tuomas Heikkilä

Työn nimi: Kuntoarvion suorittamisen työohjeistus yritykselle

Ohjaaja: Veli Autio

Vuosi: 2017 Sivumäärä: 67 Liitteiden lukumäärä: 0

---

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kerätä tietoa kuntoarvioinnin suorittamisesta sekä asioista, joihin kuntoarviointia suoritettaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota. Näiden tietojen pohjalta laadittiin yritykselle työohjeet kuntoarvioinnin suorittamista avustavaksi työkaluksi. Tämän opinnäytetyön yhteydessä laadittiin yrityksen käyttöön myös kuntoarviointiraportin lomakepohja tulevia kuntoarviokohteita varten.

Tämän opinnäytetyön yhtenä tavoitteena oli myös lisätä tämän opinnäytetyön kirjoittajan ja kuntoarvion laatijan tietoa kuntoarvioinnista ja kuntoarviointiin liittyvistä määräyksistä ja säännöksistä.

Opinnäytetyön käytännön esimerkkitilanteena toimii vuonna 1981 valmistunut erillispientalo Alahärmässä. Esimerkkikohteeseen suoritettiin kuntoarvio ja kuntoarviossa havaitut vauriot sekä kohteen lähtötiedot käsitellään tämän opinnäytetyön kappaleissa 5 ja 6.

Kuntoarvion tavoitteena on selvittää tutkimuskohteena olevan rakennuksen rakennustekninen kunto sekä havaita rakennuksessa olevat vauriot ja virheet. Kuntoarvio suoritetaan pääasiassa aistinvaraisin menetelmin, joten saadut tulokset ovat arvioita eikä kaikkia vaurioita pystytä havaitsemaan näillä menetelmillä. Ennen kuntoarvion suorittamista tutkimuskohteen käyttäjälle suoritetaan haastattelun pohjalta laaditaan mahdollisimman kattava lähtötilannekuva kuntoarvion suorittamisen helpottamiseksi.

Avainsanat: kuntoarvio, kuntotutkimus, kosteustekninen toiminta

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## **Thesis abstract**

Faculty: Construction engineering

Degree programme: Construction Site Management

Specialisation: Construction Management

Author: Tuomas Heikkilä

Title of thesis: Working instructions for conducting a condition assessment for a company

Supervisor: Veli Autio

Year: 2017      Number of pages: 67      Number of appendices: 0

---

The purpose of the thesis was to collect information about how to conduct a condition assessment and matters that require extra attention during a condition assessment. Based on this information, working instructions were created for a company to help with conducting a condition assessment. A condition assessment form for future projects was created alongside with the thesis.

One of the goals of the thesis was to increase the author's knowledge of condition assessment and the regulations of condition assessment.

The case project of the thesis was conducted in a one-family house built in 1981 in Alahärmä. The condition assessment was conducted in the building, and the results and the source information about the building and the project are covered in chapters 5 and 6.

The purpose of a condition assessment is to gather information about the constructional condition of a case building and to discover the damages in the building. A condition assessment is primarily carried out with sensory methods. The data collected is only an assessment, and complete knowledge of the damages cannot be discovered using these methods. Collecting as much source information as possible will help during the condition assessment.

Keywords: condition assessment, condition survey, moisture performance

# SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	1
Thesis abstract.....	2
SISÄLTÖ.....	3
Kuvioluettelo.....	7
Käytetyt termit ja lyhenteet .....	8
1 JOHDANTO .....	9
2 KUNTOARVIO JA KUNTOTUTKIMUS.....	10
2.1 Kuntoarvio.....	10
2.2 Kuntoarvion sisältö ja laajuus.....	10
2.3 Kuntotutkimus .....	11
2.4 Kuntotutkimuksen sisältö ja laajuus .....	11
3 KUNTOARVIORAPORTIN SISÄLTÖ .....	12
3.1 Yleistä .....	12
3.2 Kohdetiedot.....	12
3.3 Kohteen lähtötilanne .....	12
3.4 Käytävissä olevat dokumentit.....	12
3.5 Tulokset ja johtopäätökset .....	13
3.6 Korjaussuunnitelma.....	13
4 TYÖOHJEET .....	15
4.1 Perustukset ja alapohja.....	15
4.1.1 Perusmuurin pinnoite .....	15
4.1.2 Perusmuurin vedeneristys.....	16
4.1.3 Perusmuurin halkeamat ja raudoitus.....	16
4.1.4 Routaeristys.....	17
4.1.5 Sokkelin suoruus ja kaltevuus.....	18
4.1.6 Ulkopuolisten rakenneosien kantavat rakenteet .....	18
4.1.7 Alapohja.....	19
4.2 Maanpinnat ja salaojat .....	19
4.2.1 Maanpintojen kallistukset.....	20

4.2.2	Salaojat sekä sade- ja valumavesien poisto .....	20
4.3	Seinät ja julkisivu.....	21
4.3.1	Lautaverhotut puuseinät.....	21
4.3.2	Tiiliverhotut puuseinät .....	23
4.3.3	Sisäseinät .....	25
4.4	Märkätilat ja erillinen WC .....	26
4.4.1	Erillinen WC .....	26
4.4.2	Märkätilojen seinälaatoitukset.....	27
4.4.3	Märkätilojen lattialaatoitukset ja muovimatot.....	28
4.4.4	Märkätilojen lattiakaivot ja läpiviennit .....	29
4.4.5	Märkätilojen lattioiden kallistukset.....	30
4.5	Yläpohja ja vesikatto .....	30
4.5.1	Aluskate .....	30
4.5.2	Yläpohjan aluslaudoitus ja katon kantavat rakenteet .....	31
4.5.3	Lämmöneristeet .....	32
4.5.4	Tuulenhjaimet ja yläpohjan yläpuolisen tilan tuuletus .....	32
4.5.5	Vesikate .....	33
4.5.6	Läpiviennit ja pellitykset .....	33
4.5.7	Vesikaton suoruus .....	33
4.5.8	Räystäskourut.....	34
4.6	Ovet ja ikkunat .....	34
4.6.1	Ulko-ovet.....	34
4.6.2	Väliovet .....	35
4.6.3	Ikkunat .....	35
4.7	Tulisijat ja hormit .....	36
4.7.1	Tulisijan tulipesä .....	36
4.7.2	Hormin tarkastus.....	37
4.7.3	Paloetäisyydet ja palosuojaus.....	37
4.8	LVIS-tekniikka .....	37
4.8.1	Ilmanvaihto.....	38
4.8.2	Lämmitys.....	38
4.8.3	Vesi ja viemärointi.....	39
4.8.4	Sähkö.....	40
5	KOHDETIEDOT SEKÄ KÄYTÖSSÄ OLEVAT DOKUMENTIT .....	41

5.1 Yleistä .....	41
5.2 Kosteusvaurio .....	42
5.3 Kosteusvaurion korjaaminen .....	43
5.4 Käytössä olevat dokumentit .....	44
<b>6 KOHTEEN LÄHTÖTILANNE SEKÄ TUTKIMUSTULOKSET .....</b>	<b>45</b>
6.1 Perustukset ja alapohja .....	45
6.1.1 Alkuperäiset osat .....	45
6.1.2 Uusitut osat .....	45
6.1.3 Tutkimustulokset .....	46
6.2 Maanpinnat ja salaojat .....	47
6.2.1 Routasuojaus .....	47
6.2.2 Tutkimustulokset .....	47
6.3 Seinät ja julkisivu .....	47
6.3.1 Ulkoseinät ja julkisivu .....	48
6.3.2 Sisäseinät .....	48
6.3.3 Tutkimustulokset .....	48
6.4 Märkätilat ja erillinen WC .....	48
6.4.1 Erillinen WC .....	49
6.4.2 Kylpyhuone .....	49
6.4.3 Sauna .....	49
6.4.4 Tutkimustulokset .....	49
6.5 Yläpohja ja vesikatto .....	53
6.5.1 Sisäkatot .....	53
6.5.2 Tutkimustulokset .....	53
6.6 Ovet ja ikkunat .....	57
6.6.1 Ovet .....	58
6.6.2 Ikkunat .....	58
6.6.3 Tutkimustulokset .....	58
6.7 Tulisijat ja hormit .....	61
6.7.1 Tulisijat .....	61
6.7.2 Hormit .....	62
6.7.3 Tutkimustulokset .....	62
6.8 LVIS-tekniikka .....	64

6.8.1 Ilmanvaihto.....	64
6.8.2 Lämmitys.....	64
6.8.3 Vesi ja viemärointi.....	64
6.8.4 Sähköt.....	65
6.8.5 Tutkimustulokset .....	65
7 LOPPUPOHDINTA .....	66
LÄHTEET.....	67

## Kuvioluettelo

Kuvio 1. Kohderakennus.....	41
Kuvio 2. Sokkelin pinnoite.....	46
Kuvio 3. WC-istuin. ....	50
Kuvio 4. Kylpyhuoneen kynnys, oikea.....	51
Kuvio 5. Kylpyhuoneen kynnys, vasen.....	52
Kuvio 6. Kylpyhuoneen sauma.....	52
Kuvio 7. Peltikatteen ruostevaurio.....	54
Kuvio 8. Kattotuoliristikon mikrobivaurio. ....	55
Kuvio 9. Aluslaudoituksen ja kattotuoliristikon kosteusvauriot. ....	56
Kuvio 10. Kastunut lämmöneriste. ....	57
Kuvio 11. Pääsisäänkäynti. ....	59
Kuvio 12. Kylpyhuoneen ulko-ovi.....	60
Kuvio 13. Puuikkunan karmin vaurio.....	61
Kuvio 14. Tulisija.....	62
Kuvio 15. Hormin irronneet tiilet.....	63
Kuvio 16. Hormin vaurio.....	63



## Käytetyt termit ja lyhenteet

- Tekninen käyttöikä** Rakenteen, rakennusosan, järjestelmän tai laitteen käyttöönoton jälkeinen, toimivuusvaatimukset täyttävä aika. Teknisen käyttöiän kuluttua umpeen, rakenteen, rakennusosan, järjestelmän tai laitteen korvaaminen uudella on tarkoituksenmukaista. (RT 18-10922 2008.)
- Kuntotutkimus** on tutkimus, jossa rakennuksen rakenteellista kuntoa ja teknistä toimivuutta tutkitaan toimilla, jotka eivät kuulu kuntoarviointiin. Saatua tutkimustuloksia hyödynnetään korjaussuunnitelman tekemisessä. (RT 80-10712 1999.)
- Kuntoarvio** on aistinvaraisesti suoritettava rakennuksen tai rakennusosan rakennusteknistä kuntoa ja korjaustarvetta selvittävä arviointi. Saatua tietoja voidaan hyödyntää kunnossapitosuunnitelmaa tehtäessä sekä niiden avulla voidaan päätellä, onko kohteessa tarvetta lisätutkimuksille. (RT 80-10712 1999.)

# 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on laatia yritykselle ohjeistus kuntoarvion ja kuntotutkimuksen suorittamista varten sekä laatia ohjekortti kuntoarvion ja kuntotutkimuksen suorittamisessa avustavaksi työkaluksi. Yrityksen päätoimialat ovat rakennussuunnittelu sekä rakennusvalvonta, mutta tulevaisuudessa toimialaan tulee liitymään myös kuntoarvioiden tekeminen. Opinnäytetyötä varten suoritettiin kuntoarvio erillispientalokohteeseen Alahärmässä. Tämän kuntoarvion pohjalta laadittiin myös lomakepohja, jota yrityksen on mahdollista käyttää jatkossa tulevissa kuntoarviokohteissa.

Tässä opinnäytetyössä pyritään esittämään kuntoarvion sekä kuntotutkimuksen ohjeistus aiemmin mainitun esimerkkikohteen tutkimustietojen ja päätelmien sekä korjaussuunnitelman kautta. Kuitenkaan kohteesta laadittua korjaussuunnitelmaa ei esitetä tämän opinnäytetyön yhteydessä. Opinnäytetyö on jaettu kahteen osioon, joista ensimmäinen osio käsittelee kuntoarviota ja kuntotutkimusta sekä niiden eri vaiheita ja niihin liittyviä asioita yleisesti. Jälkimmäinen osio keskittyy kuntoarvion ja kuntotutkimuksen suorittamisen ohjeistukseen käytännön esimerkkikohteen kautta. Lisäksi jälkimmäisessä osiossa tuodaan esille, mihin on syytä kiinnittää erityistä huomiota tutkimuksia tehtäessä. Osiot on jaettu siten, että ensimmäiseen osioon eli teoriaosioon kuuluvat kappaleet 1 - 3 ja jälkimmäiseen eli käytännön osioon kuuluvat kappaleet 4 - 7.

Kohteen lähtötiedot ja rakenneratkaisut saatiin selville haastattelemalla käyttäjiä. Lähtötiedot on kirjattu näiden haastattelujen pohjalta. Kohteen lähtötietojen lähddepohjana toimii käyttäjiltä saatu tieto sekä näkyvistä että piilossa olevista rakenteista.

Tämä opinnäytetyö keskittyy kuntoarvion sekä kuntotutkimuksen ohjetyökalun laadittamiseen tietylle yritykselle ja tästä syystä osa opinnäytetyön yhteydessä laadituista lomakkeista on luonteeltaan salassa pidettävää eikä niitä esitetä tässä opinnäytetyössä.

## **2 KUNTOARVIO JA KUNTOTUTKIMUS**

### **2.1 Kuntoarvio**

Kuntoarvio on pääosin aistinvaraisesti suoritettava tutkimus, jonka pääasiallisena tavoitteena on kerätä mahdollisimman kattavasti lähtötietoja kohteesta sekä arvioida eri rakenneosissa tapahtuvia ja jo tapahtuneita vaurioprosesseja. Kuntoarviossa ei suoriteta laajempia tutkimuksia ja mittauksia ja tästä syystä rakenteiden sisäpuolista kuntoa ei voida todeta täysin. Myöskään muita mahdollisia piileviä vaurioita tai virheitä on lähes mahdoton havaita aistinvaraisin menetelmin. Kuntoarviossa kohde tutkitaan siis aistinvaraisin menetelmin sekä tutkimalla ja perehtymällä olemassa oleviin dokumentteihin ja piirustuksiin rakennuskohteesta. (KH 90-00394 2007.)

Näiden kerättyjen lähtötietojen pohjalta voidaan laatia kunnossapitosuunnitelma ja lähtötietoja tarkastelemalla voidaan todeta, onko kohteessa tarpeellista suorittaa perusteellinen kuntotutkimus. Mikäli kuntoarviossa saatuja tietoja tutkimalla ja tarkastelemalla todetaan, että kohteessa on syytä suorittaa laajempia tutkimuksia ja mittauksia, laaditaan tilaajalle kuntotutkimussuunnitelma ja jatketaan kuntotutkimuksen suorittamiseen suunnitelman mukaisesti. (Kiinteistön kuntoarvio 2014.)

### **2.2 Kuntoarvion sisältö ja laajuus**

Kuntoarvion tulee olla laajuudeltaan ja sisällöltään riittävän kattava, että kaikki rakennuksen kuntoon ja korjaustarpeeseen vaikuttavat rakenneosat ja osa-alueet käydään tarkasti läpi kuntoarviossa. Kuntoarvion yhteydessä voidaan myöskin tehdä erinäisiä selvityksiä rakennuksen muihin ominaisuuksiin liittyen, esimerkiksi rakennuksen muunneltavuuteen tai toiminnallisuuteen liittyen. (KH 90-00535 2013.)

Mikäli kuntoarvio suoritetaan erilliskohteen sijasta yhtiössä, tulee kuntoarvioijan kiinnittää lisäksi huomiota useaan eri yhtiötä koskevaan säännökseen ja yhtiöihin liittyviin asioihin, esimerkiksi yhtiömuotoon, vuokrasopimuksiin, voimassa olevaan yhtiöjärjestykseen sekä kunnossapitoon sekä huoltotöihin. (KH 90-00535 2013.)

### **2.3 Kuntotutkimus**

Kuntotutkimus on kuntoarviota mahdollisesti seuraava vaihe, jossa tutkitaan tarkemmin kuntoarviossa löytyneitä virheitä tai vauriokohtia. Siinä missä kuntoarvio suoritetaan pääosin aistinvaraisin menetelmin, kuntotutkimus käsittää useita eri tutkimuksia sekä mittauksia, esimerkiksi lämpökuvauksen ja pintakosteusmittauksen. Lisäksi kuntotutkimuksessa mennään asunnonomistajan luvalla rakennuksen rakenteiden sisäpuolelle sekä rakenteista otetaan näytepaloja. Lisäksi kuntotutkimuksessa voidaan suorittaa omistajan luvalla erilaisia poramittauksia, esimerkiksi rakenteiden kosteutta tutkittaessa. (KH 90-00535 2013.)

Kuntotutkimus siis käsittää ja sisältää kaikki vaadittavat ja kuntoarvioijan suosittelemat mittaukset ja tarkastukset, mitä ei voida suorittaa kuntoarvioinnin pääasiassa aistinvaraisilla menetelmillä. Jokainen porareikämittaus tai näytepalan otto vaatii rakennuksen omistajan suostumuksen ja kustakin porareikämittauksesta tai näytepalan otosta on sovittava erikseen omistajan kanssa. (KH 90-00535 2013.)

### **2.4 Kuntotutkimuksen sisältö ja laajuus**

Kuntotutkimus pitää sisällään useita kuntotarkastukseen kuulumattomia toimenpiteitä. Kuntotutkimuksen laajuus määräytyy kuntoarvioijan suositusten mukaisesti siten, että kuntoarvioinnin aikana havaitut virheet ja vauriot määräävät tarpeellisten tai suositeltujen laajempien tutkimusten määrän. Kaikki nämä tutkimukset ovat kuntoarviointiin kuulumattomia eikä niitä voida suorittaa aistinvaraisin menetelmin. (KH 90-00535 2013.)

Kaikki kuntotutkimukset ovat yksittäisiä, laajuudeltaan tiettyyn rakenneosaan tai järjestelmään keskittyviä tutkimuksia. Erilaisia kuntotutkimustoimenpiteitä on useita mutta esimerkkeinä voidaan mainita sisäilman tutkimus, kosteus- ja homevaurion tutkimus sekä IV-tutkimus. (KH 90-00535 2013.)

## **3 KUNTOARVIORAPORTIN SISÄLTÖ**

### **3.1 Yleistä**

Tuloksien raportoinnissa ja dokumentoinnissa on noudatettava huolellisuutta. Tulokset tulisi raportoida ja dokumentoida siten, että kuntoarvioinnin tilaaja ymmärtää tulokset ja suositellut toimenpiteet koulutuksestaan tai ammatistaan huolimatta. (KH 90-00535 2013.)

### **3.2 Kohdetiedot**

Kuntoarvioraportin kohdetiedoista tulee käydä ilmi tutkimuskohteena olevan rakennuksen osoitetiedot sekä rakennuksen tyyppi, esimerkiksi okt, pt tai muu vastaava rakennuksen tyyppi sekä rakennuksen käyttötarkoitus. Lisäksi kohdetiedoissa tulee esittää rakennuksen rakennusvuosi tai rakennusvuodet sekä mahdollisten laajennusten rakennusvuodet. Kohdetiedoista tulee myös käydä ilmi rakennuksen tai rakennusten pinta-alat sekä kerrosten lukumäärä. Kohderakennuksen tämän hetkinen omistaja tulee myös ilmoittaa kohdetiedoissa. (KH 90-00394 2007.)

### **3.3 Kohteen lähtötilanne**

Kuntotutkimusta aloitettaessa on tärkeää saada mahdollisimman kattavat tiedot kohteesta. Erityisen tärkeää on selvittää kohteen käyttötarkoitus, minkälaisessa käytössä kohde on ollut aiemmin sekä mahdolliset aiemmin suoritettut laajennus- tai kunnostustyöt. Myös mahdollisimman tarkat tiedot rakennuksessa aiemmin havaituista vaurioista ovat ensiarvoisen tärkeitä. (Holappa 2017.)

### **3.4 Käytettävissä olevat dokumentit**

Kuntoarvion suorittamisen kannalta on tärkeää, että kuntoarvioijalla on käytössään tutkimuskohteen ja kuntoarvion suorittamisen kannalta mahdollisimman kattavasti

käytössään kaikki oleelliset asiakirjat. Olennaisia asiakirjoja ovat muun muassa rakennuksen pää-, pohja- sekä rakennepiirustukset. Lisäksi oleellisia piirustusasiakirjoja ovat kaikki lämpö-, vesi- ja viemäri-, ilmanvaihto sekä sähköpiirustukset. Myös kaikki lopputarkastuspöytäkirjat ja huoltokirjat sekä muut vastaavat pöytäkirjat ovat tarkastuksen kannalta oleellisia asiakirjoja. Mikäli kohteessa on suoritettu aiemmin kuntoarvio, on myös sen yhteydessä laadittu kuntoarvioraportti oleellinen asiakirja tulevan kuntoarvion kannalta. (KH 90-00394 2007.)

### **3.5 Tulokset ja johtopäätökset**

Tutkimusten ja mittausten perusteella saadut tulokset ja niistä tehdyt johtopäätökset tulee esittää mahdollisimman yksityiskohtaisesti. Tulosten ja johtopäätösten esittelyn täytyy olla myös mahdollisimman selkeää. (Holappa 2017.)

Tuloksia käsiteltäessä täytyy muistaa, että kuntotutkimuksen suorittajalla on oikeus muuttaa mielipidettään tutkimuksen alussa aistinvaraisin menetelmin tehdyn tutkimuksen ja mittalaitteilla tehdyn tutkimuksen välillä. Vasta tutkimuksen tilaajalle esitettävässä dokumentissa todetaan tutkimuksen suorittajan lopullinen kanta. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

### **3.6 Korjaussuunnitelma**

Tutkimusten ja mittausten perusteella saatujen tulosten ja arvioiden pohjalta laaditaan yksityiskohtainen ja perusteellinen korjaussuunnitelma. Korjaussuunnitelmassa tulee esittää kaikki korjauksen tarpeessa olevat rakenneosat ja niille suunnitellut korjaustoimet kiireellisyyksineen. (Holappa 2017.)

Korjaussuunnitelman pohjalta voidaan laskea kunnostuksille karkea arviohinta. Kuitenkin kuten kaikessa korjausrakentamisessa, on myös tässä yhteydessä vaikea laskea tarkkaa hintaa tuleville kunnostuksille, koska kyseessä saattaa olla hyvinkin vanha kohde ja siten rakenteista ja rakennusajan ratkaisuista ei voi olla täyttä var-

muutta. Tämän takia on syytä esittää vain suuntaa antavia kustannusarvioita, etteivät mahdolliset yllätyskustannuksen aiheuta riitatilanteita tilaajan ja korjaukset suorittavan osapuolen välillä. (Holappa 2017.)

## 4 TYÖOHJEET

### 4.1 Perustukset ja alapohja

Perustuksia tarkastaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota useisiin eri asioihin. Perusmuurin rakenne vaikuttaa tarkastuksen huomiokohtiin rakenteelle annettujen vaatimusten ja suositusten myötä. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### 4.1.1 Perusmuurin pinnoite

Perusmuurin tarkastus on helppo aloittaa tarkistamalla pinnoitteen tilanne. Perusmuurin rakenteesta riippuen pinnoite saattaa myös puuttua kokonaan. Kuitenkin niissä rakenneratkaisuissa joissa pinnoite vaaditaan, on pinnoitteella suuri merkitys perusmuurin kosteusteknisen toimivuuden ja rakenteiden kuivana pysymisen kannalta. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Jos perusmuuri on toteutettu muottiin valetulla betonisokkeliratkaisulla, ei perusmuuri tarvitse pinnoitetta välttämättä ollenkaan. Mikäli kyseessä on harkkosokkelirakenne, tulee perusmuurin pintojen olla vähintään rapattuja. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Pinnoitetta tarkastaessa tulee kiinnittää huomiota erityisesti siihen, että pinnoitetta on riittävän laajalla alueella. Pinnoitteen tulee ulottua tarpeeksi ylhäältä tarpeeksi alas. Esimerkiksi jos kyseessä on harkkosokkelirakenne, tulee rappauksen ulottua ulkoverhouksen alareunasta vähintään maanpinnan tasolle asti. Erityistä huomiota tulee kiinnittää myös pinnoitteen kuntoon. Erilaiset pullistumat, kalkkeutumat, tummentumat sekä joissain tapauksissa pinnoitteen irtoaminen ovat merkkejä perusmuurin kosteudesta. Pinnoitteen irtoaminen saattaa johtua myös pinnoitemateriaalin ikääntymisestä. Mikäli perusmuurissa on kivirouhepinnoitus, johtuvat pinnoitteen irtoaminen sekä mahdollinen pinnoitteen epätasaisuus yleensä asennusvirheestä. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)



#### **4.1.2 Perusmuurin vedeneristys**

Perusmuurin tulee olla vesieristetty aina, jos kyseessä on rakenne, jossa sisätilan lattiapinnat ovat alle 30 cm maanpinnan yläpuolella. Erityisesti ns. valesokkelirakenteet ovat erityisen herkkiä kosteudelle ja niiden kosteustekninen toimivuus edellyttää aina perusmuurin vedeneristysten. Valesokkelirakenteissa perusmuurin vedeneristys tulee toteuttaa perusmuurin ulkopuolisella vedeneristeellä. Perusmuurin puutteellinen tai vaurioitunut vedeneristys altistaa perusmuurin kosteusvauriolle. Perusmuurin vedeneristys voidaan toteuttaa eri tavoilla, esimerkiksi perusmuurilevyillä. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Perusmuurin vedeneristystä tarkastettaessa on syytä kiinnittää huomiota erityisesti vedeneristeen kuntoon ja riittävään laajuuteen. On myös tärkeää huomioida vedeneristeen tyyppi, esimerkiksi onko kyseessä perusmuurilevy. Lisäksi on syytä kiinnittää huomiota siihen, että vedeneristysten yläreuna on riittävän korkealla ja perusmuurilevyä käytettäessä yläreunan kunto sekä ylälistan kunto. Valesokkelirakenteissa tulee myös kiinnittää huomiota alasidepuun ja maanpinnan väliseen taseroon. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.1.3 Perusmuurin halkeamat ja raudoitus**

Perusmuurin halkeamat voidaan jakaa kahteen eri pääryhmään; rakenteellista riskiä aiheuttaviin halkeamiin ja rakenteellisesti merkityksettömiin hiushalkeamiin. Halkeamia tutkittaessa on tärkeää selvittää mistä halkeama johtuu, minkälaiset vaikutukset sillä on ja minkälaista haittaa siitä seuraa. Kaikki kuntotutkimuksessa löydetyt halkeamat dokumentoidaan ja valokuvataan. Kuntotarkastusraportissa tulee olla valokuvat merkityksellisistä halkeamista. Mikäli tutkimuksessa löydetään suuri määrä rakenteellisesti merkityksettömiä hiushalkeamia, kaikkia niistä otettuja valokuvia ei ole tarpeen liittää raporttiin. Halkeamia tutkittaessa voidaan poistaa pintamaa perusmuurin vierestä, jotta halkeamat nähdään paremmin. Kuitenkaan kuntotarkastuksessa ei kaiveta pintamaata syvemältä vaan mahdollisten lisäkaivutöiden ja jälkitarkastusten tarpeellisuus tuodaan esille kuntotarkastusraportissa. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Mikäli perusmuurista löytyy halkeamia, jotka todetaan rakenteellisesti merkitykselliseksi, on syytä suorittaa lisäkaivutöitä. Halkeamia tutkittaessa on tarpeellista kaivaa maata tarpeeksi syvältä, jotta vaurioiden syyt saadaan selville. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.1.4 Routaeristys**

Routaeristyksellä on suuri merkitys rakenteiden halkeamisen ja nousemisen kannalta. Mikäli routaeristys on puutteellinen tai puuttuu kokonaan, voi esimerkiksi anturan alla oleva maa-aines routia ja aiheuttaa anturan ja rakenteiden nousemisen, mikä puolestaan aiheuttaa perusmuurin ja rakenteiden halkeilua sekä muita ongelmia. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Routaeristeiden tarkastaminen kuntotarkastuksen aikana on hankalaa ja yleensä routaeristeen kuntoa ei päästä toteamaan tarkastuksen aikana, mikäli routaeristettä ei saada esiin vähäisellä kaivamisella. Ainut keino routaeristeiden kunnan ja määrän tarkastamiseen on tarkastuskuoppien kaivaminen ja maa-aineksen poistaminen sokkelin vierustalta. Tällä tavoin päästään toteamaan, onko routaeristettä riittävästi ja riittävällä laajuudella sekä päästään myös tarkastamaan routaeristeen kunto. Mikäli tarkastuskuoppia tai maa-aineen poistoa ei voida suorittaa kuntotarkastuksen aikana, tulee rakennuksen omistajalle painottaa jälkikaivannon ja jälkitarkastuksen tärkeyttä, jotta routaeristeen riittävyys ja kunto voidaan todeta. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Eriyistä huomiota tulee kiinnittää terassien, portaiden ja muiden ulkorakenteiden routaeristykseen, sillä niissä on usein puutteellinen routaeristys. Routaeristeen puute aiheuttaa rakenteiden liikkumista ja voi aiheuttaa vaurioita rakenteisiin varsinkin niiltä osin kuin rakenteet liittyvät talon tai muun päärakennuksen varsinaisiin rakenteisiin. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.1.5 Sokkelin suoruus ja kaltevuus**

Sokkelin kuntoa tarkasteltaessa on tärkeää kiinnittää huomiota sen suoruuteen ja kaltevuuteen. Kuntotarkastuksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota sokkelin mahdolliseen epäsuoruuteen, pullistumiin tai rakenteen painumiseen. Mahdollisia epäsuoruuksia tarkasteltaessa on aiheellista selvittää, johtuvatko ne rakenteeseen syntyneestä vauriosta, esimerkiksi rakenteen painumisesta, vai onko sokkeli jo rakennusvaiheessa toteutettu huolimattomasti ja jäänyt epäsuoraksi. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Sokkelirakenteen tarkastus tapahtuu silmämääräisesti ja epäselvissä tapauksessa mittalaitteita apuna käyttäen. Mikäli sokkelirakenteesta löytyy poikkeamia tai vaurioita, esimerkiksi pullistumia, tulee selvittää, aiheuttavatko ne rakenteelle haittaa tai riskiä. Lisäksi on syytä selvittää, mistä vaurio tai poikkeama johtuu. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.1.6 Ulkopuolisten rakenneosien kantavat rakenteet ja perustukset**

Tässä tapauksessa ulkopuolisilla rakenneosilla tarkoitetaan terassia sekä muita vastaavia rakenneosia. Ulkopuolisia rakenneosia tarkastettaessa on syytä kiinnittää erityistä huomiota perustusten painumiseen sekä rungon vaurioihin. Puurungolla toteutetuissa rakenneosissa yleisin ja suurin riski on rungon kosteusvaurio. Kosteusvaurio on yleensä seurausta puutteellisesti tai virheellisesti toteutetusta runkorakenteesta. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Tyypillisiä rakennusvirheitä puurunkoisissa rakenteissa ovat runkojen ja runkopilarien valmistaminen kyllästämättömästä puutavarasta ja runkojen ja runkopilarien pääsy kosketuksiin kosteuden, esimerkiksi maanpinnan, kanssa. Myös sadevesi aiheuttaa kosteusvaurioita kyllästämättömästä puutavarasta valmistettuun runkoon. Kosteusvaurioita ilmenee usein myös betonin ja puunrungon liitoskohdassa, yleisin syy on kosteuskatkon puuttuminen liitoksesta, esimerkiksi pilarikenkä puupilarirungossa. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.1.7 Alapohja**

Alapohjaan tarkastettaessa tulee huomioida alapohjan rakenne. Rakenteesta riippuen alapohjassa esiintyy erilaisia riskejä, joten tarkastuksessa tulee kiinnittää huomiota eri asioihin. Suurin alapohjaan kohdistuva riski rakenteesta riippumatta on kuitenkin yleensä alapohjan kosteustekninen toiminta ja alapohjan kosteusrasitus. Kosteusvaurio voidaan havaita suorittamalla alapohjarakenteelle kosteuskartoitus, jossa mittalaitteistoa apuna käyttäen selvitetään alapohjarakenteessa oleva kosteus. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Tyypillinen vaurio maanvaraisessa alapohjarakenteessa on lattialaatan painuminen. Yleisin syy tämän tyyppiselle vauriolle on alapohjarakenteen alla olevan pohjamaan puutteellinen tiivistys. Tyypillisesti tämän kaltaiset painumat syntyvät melko pian rakentamisen jälkeen eivät yleensä enää lisäänty sen alkuperäisten painumien jälkeen. Mikäli painumat alkavat vasta myöhemmin tai painuminen jatkuu vielä pitkän ajan rakentamisen jälkeenkin, viittaa se yleensä joko pohjamaan painumiseen tai mahdollisesti vuotavan viemärin aiheuttamaan täyttömaan vähenemiseen. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Lattiapinnan tasaisuuspoikkeamia tarkastettaessa on hyvä käyttää apuna vesivaa-kaa tai taso- tai pistelaseria. Mikäli tasaisuuspoikkeamia havaitaan, pyritään arvioimaan, viittaavatko ne alapohjarakenteen painumiseen. Lattiarakenteen painuminen voidaan havaita myös jalkalistoja tai märkätilojen seinän ja lattian välisiä silikoni-saumoja tarkastelemalla. Mikäli jalkalistojen ja lattiapinnan välissä on rako, saattaa se olla seurausta lattiarakenteen painumisesta. Jalkalistoja tarkastettaessa tulee myös kiinnittää huomiota siihen, onko jalkalistoja siirretty alemmas peittämään mahdollisia rakoja. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.2 Maanpinnat ja salaojat**

Rakennusta ympäröivillä maanpinnoilla on suuri merkitys rakennuksen kosteusteknisen toimivuuden kannalta. Maanpintojen kaltevuus sekä salaojitus ja niiden toimivuus vaikuttavat oleellisesti pihan valumavesiin ja pihan routivuuteen. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.2.1 Maanpintojen kallistukset**

Rakennuksen läheisyydessä olevalla maanpinnalla kallistuksen tulee olla riittävän suuri. Riittävällä kallistuksella varmistetaan, että valumavedet kaatavat rakennuksesta pois päin eivätkä valu rakennuksen seinustalle ja aiheuta kosteusteknisiä riskejä. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Suomen Rakentamismääräyskokoelman RakMK C2 1998 mukainen vähimmäiskallistus rakennuksen sokkelista mitaten on 3 metrin matkalla 5 cm/1 m. Maanpinnan riittävä kallistus voidaan tarkastaa usealla eri menetelmällä. Mikäli riittävä kallistus on selkeästi havaittavissa, riittää kallistuksen silmämääräinen tarkastus. Jos maanpinnan riittävästä kallistuksesta ei ole täyttä varmuutta, voidaan apuna käyttää pistetäi tasolaseria. Riittävän kallistuksen toteamiseksi voidaan käyttää myös 2 metrin tai sitä pidempää vesivaakaa. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.2.2 Salaojat sekä sade- ja valumavesien poisto**

Salaojia tarkastettaessa tyypillisesti usein havaittava virhe on salaojien korkeusasemaan liittyvät tasoerot. Mikäli salaojat on asennettu liian lähelle maanpintaa, niihin kohdistuu jäätymisriski. Jäätymisriski on erityisen suuri tapauksissa, joissa salaojia ei ole suojattu routaeristyksellä. Salaojien korkeusaseman tarkastus voidaan suorittaa mittaamalla salaojien ja maanpinnan välinen korkeusero salaojakaivosta. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Salaojaputkien tulee olla asennettuna 1:200 kaltevuuteen. Mikäli kaltevuus ei ole riittävän suuri tai kaltevuus on väärän suuntainen, salaojitus ei toimi suunnitellulla tavalla. Väärän suuntaisen kaltevuuden saattaa aiheuttaa esimerkiksi maan painuma. Mikäli salaojien kaltevuutta tarkastettaessa ei voida olla varmoja riittävästä kaltevuudesta, se tulee tarkistaa käyttämällä vaaituskonetta. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Sade- ja valumavesien poiston toimivuutta tarkastettaessa tulee kiinnittää huomiota poistojärjestelmään. Jos sade- ja valumavedet poistetaan pintajärjestelmin, on nii-

den toimintaa tarkastettaessa kiinnitettävä huomiota pintavesikourujen riittävään pituuteen. Pintavesikourujen tulee poistaa sade- ja valumavedet vähintään 3 metrin päähän rakennuksen sokkelista. Lisäksi pintavesikourun pään tulee ohjata kourusta tuleva vesi pois päin rakennuksesta. Pintavesikourun tulee olla myös riittävän jyrkään kaltevuuteen asennettuna, jotta vesi tulee pois kourusta. Tarkastuksessa on myös hyvä tarkastaa pintavesikourun kunto ja eheys. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Sade- ja valumavesien poistoa tarkastettaessa tulee myös kiinnittää huomiota rakennuksen syöksytorviin. Syöksytorvien alapäiden korkeus on syytä tarkastaa. Mikäli syöksytorvien alapäävät ovat liian korkealla, syöksytorvista alas tuleva vesi pääsee roiskumaan sokkeliin ja aiheuttaa kosteusriskin. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Myös syöksytorvien liitoksien kunto tulee tarkastaa. Mikäli liitokset eivät ole ehjiä, katolta tuleva sade- ja valumavesi pääsee valumaan rakennuksen seinälle aiheuttaen kosteusriskin. Syöksytorvia tarkastettaessa on hyvä kiinnittää huomiota syöksytorven takana olevaan seinäpintaan sekä sokkeliin. Syöksytorven vuodot saattavat aiheuttaa seinään tai sokkeliin kosteusvaurion. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

### **4.3 Seinät ja julkisivu**

Ulkoseiniä ja julkisivuja tarkasteltaessa on tärkeää huomioida rakennuksen ulkoseinien rakenne ja ulkoverhoustyyppi. Eri ulkoseinärakenteilla ja ulkoverhouksmateriaaleilla on erilaisia vaatimuksia seinärakenteelle ja kukin kokonaisuus sisältää erilaisia riskejä. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012). Tässä opinnäytetyössä käsitellään pääosin esimerkkikohteen ulkoseinä- ja julkisivurakennuseratkaisuja.

#### **4.3.1 Lautaverhotut puuseinät**

Yleisin vaurio lautaverhotuissa puuseinissä on kosteusvaurio. Kosteusvaurio voi johtua monesta eri syystä ja joissakin tapauksissa useasta syystä samanaikaisesti.

Tästä syystä lautaverhottua puuseinää tarkastettaessa onkin syytä kiinnittää erityistä huomiota seinärakenteen kosteustekniseen toimintaan. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Yleinen syy kosteusvaurioon on liian vähäinen tai kokonaan puutteellinen seinärakenteen tuuletus. Jos julkisivuverhouksen ja tuulensuojalevyn välissä oleva tuuletusrako on liian pieni tai puuttuu kokonaan, ei seinärakenne pääse kastuessaan kuivumaan puutteellisen tuuletuksen takia. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Tuuletuksen puute yhdistettynä kosteuteen aiheuttaa lautaverhottuun puuseinään kosteusvaurion ja homeongelman. Pahimmassa tapauksessa kosteusvaurio pääsee siirtymään julkisivuverhouksesta puuseinän runkorakenteeseen aiheuttaen suuria kosteusteknisiä ongelmia. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Myös julkisivuverhouksen maalipinnalla on merkitystä seinärakenteen kosteusteknisen toiminnan kannalta. Liian tiivis maalipinnan kalvo yhdistettynä puutteelliseen tuuletukseen aiheuttaa lautaverhokseen laho- ja homevaurioita. Myös maalipinnan irtoaminen aiheuttaa helposti julkisivuverhokseen homevaurioon. Puutteellisen maalipinnan vuoksi kosteus pääsee tunkeutumaan lautaverhokseen ja aiheuttaa kosteusvaurion ja verhouksen homehtumisen. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Tarkastuksessa on lisäksi syytä kiinnittää erityistä huomiota ovien ja ikkunoiden pielilaudoituksiin ja pellityksiin. Puutteellisen tai epätiivin pielilaudoituksen seurauksena kosteus pääsee ikkunan tai oven ympäröivään rakenteeseen ja saattaa tunkeutua karmin tai muun ympäröivän rakenteen kautta yhä syvemmälle seinän runkorakenteeseen. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.). Mikäli ikkunoiden vesipellityksen eivät ole riittävän tiiviitä, pääsee kosteus tunkeutumaan seinärakenteeseen vesipellin kautta. Myös vesipellin taitoksiin on syytä kiinnittää huomiota. Vesipellin tulee olla oikeassa kulmassa, jotta vesi pääsee virtaamaan pois sen päältä. Lisäksi vesipellin ulkoreunan, ns. tippanokan taitoksen tulee olla toteutettu oikeaoppisesti, jotta se katkaisee veden kapillaarisen nousun vesipeltiä pitkin. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Lautaverhottua julkisivuverhousta tarkastettaessa erityisen tärkeät tarkistuskohdat ovat julkisivuverhouksen takana olevan tuuletusraon toimivuus sekä ilman virtaus julkisivulaudoituksen ylä- että alareunoihin. Lisäksi on tärkeää tarkistaa lautaverhouksen kunto, jotta mahdolliset homevauriot havaitaan. Lautaverhousta tarkastettaessa tulee kiinnittää huomiota myös verhouksen alareunaan, sillä siinä saattaa helposti esiintyä homevaurioita, erityisesti vanhoissa rakennuksissa tämä ongelma on yleinen. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.3.2 Tiiliverhotut puuseinät**

Tiiliverhotuissa puuseinissä tyypillisin vaurio on kosteusvaurio ja sen seurauksena kehittynyt mikrobivaurio tiiliverhouksen takana olevassa tuulensuojalevyssä ja puuseinässä. Tiiliverhotuissa puuseinissä usein ilmeneville kosteus- ja mikrobivaurioille on useita eri syitä, mutta yleisin syy on tiiliverhouksen ja sen takana olevan seinän välisen tuuletuksen riittämättömyys tai puutteellisuus. Tästä syystä tiiliverhottua puuseinää tarkastettaessa onkin kiinnitettävä erityistä huomiota tiiliverhouksen ja sen takana olevan seinäpinnan väliseen tuuletusrakoon. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Riittämätön tai puutteellinen tiiliverhouksen ja sen takana olevan seinäpinnan tuuletus voi johtua useasta eri tekijästä, mutta erittäin yleinen syy tälle ilmiölle on muurauksen aikana tiiliverhouksen taakse pursunnut muurauslaasti. Pursutessaan tiiliverhouksen taakse muurauslaasti täyttää tiiliverhouksen ja sen takana olevan seinäpinnan välisen tuuletusraon, mikä aiheuttaa sen, että ilma ei pääse kiertämään rakenteiden välissä. Puutteellisen ilmankierron takia tiiliverhoukseen ei pääse kuivumaan ja sen takana olevat tuulensuojalevy sekä puinen seinärakenne pääsevät kastumaan. Tämän seurauksena sekä tuulensuojalevyssä että sen takana olevassa puuseinässä sekä lämmöneristeen ulkopinnassa oleva kosteus pääsee leviämään ja aiheuttaa kosteus- sekä mikrobivaurioita. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)



Vastaavanlaisen vaurioprosessin voi aiheuttaa myös tuuletusraon puuttuminen kokonaan. Joissakin tapauksissa seinärakenne on toteutettu ilman tiiliverhouksen ja tuulensuojalevyn välistä tuuletusrakoa. Tällaisessa tapauksessa rakenteiden tuuletus on täysin riittämätön puuttuvan tuuletusraon vuoksi, eikä seinärakenne ole kosteusteknisesti toimiva. Kastuessaan verhoilu ei pääse kuivumaan puuttuvan tuuletusraon takia ja kosteus siirtyy tiiliverhouksen takana olevaan tuulensuojalevyyn ja siitä edelleen puiseen seinärakenteeseen ja lämmöneristeen ulkopintaan. Koska kosteus ei pääse poistumaan seinärakenteesta, on seurauksena kosteus- ja mikrobivaurio. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Tiiliverhottua puuseinää tarkastettaessa tulee myös kiinnittää erityistä huomiota tiiliverhouksen alareunaan. Tyypillinen ongelmakohta tiiliverhotussa puuseinärakenteessa on tiiliverhouksen alareunassa sijaitsevien tuuletusreikien tukkeutuminen tai niiden puuttuminen kokonaan. Tiiliverhotussa puuseinärakenteessa ilman tulee kiertää alareunan tuuletusreikien kautta tiiliverhouksen ja tuulensuojalevyn väliseen tuuletusrakoon. Jos tiilimuurauksen alareunan tuuletusreiät ovat tukossa eikä seinärakenne ei pääse tuulettumaan, on seurauksena usein kosteus- ja mikrobivaurio. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Kosteusteknisten vaurioiden lisäksi tiiliverhotuissa puuseinissä voi tyypillisesti olla myös muuraussiteistä johtuvia ongelmia. Puutteelliset, liian harvaan asennetut tai ruostuneet sekä katkeilleet muuraussiteet voivat aiheuttaa tiiliverhotuissa puuseinissä vaurioita muuraukselle. Jos muuraussiteitä on liian harvassa tai ne puuttuvat kokonaan saattaa siitä aiheutua muurauksen halkeilua. Puutteelliset tai puuttuvat muuraussiteet saattavat aiheuttaa myös muurauksen pullistumisen tai vääntymisen. Muuraussiteet ruostuvat joutuessaan kosketuksiin veden ja kosteuden kanssa, minkä seurauksena ne saattavat katkeilla. Muuraussiteiden poikki ruostuminen onkin usein syynä aiemmin mainittuihin vaurioihin. Mikäli seinärakenteesta löytyy pullistumia, on syytä tarkistaa muurauksen kunto. Tämä voidaan selvittää painamalla muurausta voimakkaasti, jotta voidaan arvioida, onko tiiliverhous vielä kestävä vai onko olemassa riski, että seinärakenne antaa periksi. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Tiiliverhottua puuseinää tarkastettaessa tulee kiinnittää myös huomiota tiilien kuntoon. Mikäli muurauksessa tai saumoissa esiintyy rapautumaa, on siihen usein

syynä joko tiilien huono laatu tai huonosti toteutettu muuraus. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

### **4.3.3 Sisäseinät**

Sisäseinien seinäpintoja tarkastettaessa tulisi tarkastuksen olla mahdollisimman laaja-alainen. Mikäli seinustoilla on seinäpintoja peittäviä kalusteita, tulee asunnon omistajaa pyytää siirtämään kyseiset kalusteet ainakin niiltä osin, kun se on oleellista. Jos omistaja ei kuitenkaan siirrä kalusteita, seinäpintoja peittävät kalusteet valokuvataan ja kuvat liitetään tarkastusraporttiin. Raportissa tulee olla maininta siitä, kenen päätös oli jättää kalusteet siirtämättä. Myös seinäpintoja peittävät verhot tulee siirtää tai kohottaa pois seinäpinnan edestä tarkastuksen ajaksi. Seinäpintojen tarkastuksessa on aina käytettävä taskulamppua. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Sisäseinien seinäpintoja tarkastettaessa keskitytään erityisesti pinnoitteen kuntoon, vedenalumajälkiin tai tummentumiin sekä halkeamiin. Tiili-, betoni- ja harkkoseinät ovat erityisen alttiita kosteusvaurioriskille. Tästä syystä näille seinärakente tyypeille on hyvä suorittaa kosteudentunnistimella kosteuskartoitus. Puu- tai levyseinien kohdalla kosteudentunnistimella ei yleensä pystytä osoittamaan rakenteen sisäpuolista kosteutta rakenteen pinnasta, vaan seinärakenteen tulee olla avattuna. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Sisäseinien seinäpintojen tarkastuksessa seinärakenteen toteutuksen selvittämisellä helpotetaan tarkastuksen etenemistä. Seinärakenne selvitetään ensisijaisesti rakennepiirustuksista, mutta kuitenkin ottaen huomioon, että pääpiirustusten rakennetyypit vastaavat toteutusta vain harvoin. Epäselvässä tilanteessa seinärakenne selvitetään tarkoitusta vastaavalla tavalla, esimerkiksi silmämääräisesti todeten. Mikäli rakennetta ei muutoin saada selville, voidaan rakennetyyppi selvittää omistajan suostumuksella rakennetta poraamalla. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.4 Märkätilat ja erillinen WC**

Rakennuksen märkätiloja käsittelevän ohjeiston mukaan märkätilaksi määritellään tila, jossa käyttötarkoituksensa vuoksi lattiapinnat ovat alttiina ja toistuvasti tekemisissä veden kanssa. Myös tällaisen huonetilan seinät ovat alttiina vesiroiskeille sekä kosteuden tiivistymiselle seinäpintoihin. (RT RakMK- 21099 1999.)

Saman määritelmän mukaisesti erillistä WC:tä ei luokitella märkätilaksi. Vaikka WC:ssä on usein kosteutta ja WC-istuimen yhteydessä on usein alapesusuutin, ei se kuitenkaan ole vaatimustensa puolesta märkätila. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

##### **4.4.1 Erillinen WC**

Vaikka erillinen WC ei ole määritelmältään märkätila, on sitä tarkastettaessa kuitenkin kiinnitettävä erityistä huomiota kosteusteknisiin seikkoihin. Tyypillisimmin esiintyvät ongelmat ovat kosteusvauriot sekä niistä seuranneet mikrobivauriot. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Kuten jo aiemmin mainittiin, on erillistä WC:tä tarkastettaessa kiinnitettävä erityistä huomiota huonetilassa esiintyvään kosteuteen. Erillisen WC:n mahdolliset kosteusvauriot selvitetään suorittamalla huonetilassa kosteuskartoitus. Kosteuskartoitusta tehtäessä tulee se suorittaa sekä huonetilan lattialle että seinille. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Lattian kosteuskartoitusta suoritettaessa on syytä kiinnittää huomiota erillisen WC:n lattiarakenteen tyypillisimpiin vaurioihin ja riskeihin. Tyypillisin syy lattiapintojen kastumiselle löytyy vesikalusteista peräisin olevasta vedestä, joka on kastellut lattiapinnat ja sen seurauksena on päässyt syntymään kosteusvaurio. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Toinen yleinen syy erillisen WC:n lattian kosteusvauriolle on WC-istuimen epätiivis asentaminen. Mikäli WC-istuin on asennettu epätiivisti, voi istuimen alle päästä kosteutta. Tämän takia WC-tilojen kosteuskartoituksessa onkin syytä kartoittaa myös

WC-istuimen jalustaa ympäröivä lattiapinta. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Erillisen WC:n lattiapintoja tarkastettaessa on syytä suorittaa kosteuskartoitus huonetilan kaikille lattiapinnoille. Mittapisteväli lattiapinnan kosteuskartoituksessa on noin 0,5 m. Mikäli lattiapintojen kosteuskartoituksessa löytyy kosteutta, on syytä selvittää, onko se peräisin vesikalusteista vai onko kyse rakenteellisesta kosteudesta. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Seinäpintojen kosteuskartoituksessa yhteydessä tavattava kosteusvaurio johtuu tyypillisimmin pesualtaasta ja alapesusta peräisin olevista roiskevesistä. Roiskevedet kastelevat seinäpinnan ja ajan myötä tämän seurauksena seinään syntyy kosteusvaurio. Tämän takia erillisen WC:n seinäpintojen kosteuskartoituksessa keskittään vesipisteiden läheisyyteen ja lattian rajaan. Mikäli seinäpintojen kosteuskartoituksen yhteydessä huonetilan seinäpinnoista löytyy kosteutta, on tärkeää selvittää, onko syynä vesikalusteista peräisin oleva kosteus vai onko kyse rakenteellisesta kosteudesta. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.4.2 Märkätilojen seinälaatoitukset**

Märkätilojen seinälaatoituksia koskevat samat tarkastusohjeet sekä huomiot kuin kaikkia muitakin seinälaatoituksia. Märkätiloissa seinälaatoitukseen kohdistuu kuitenkin tavallisten riskien lisäksi myös märkätiloille ominaiset kosteusteknisen riskit. Erityinen riski kohdistuu seinälaatoituksen silikonisaumoihin ja niiden eheyteen sekä tiiveyteen. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Seinälaatoituksen silikonisaumojen rikkoutuminen tai homehtuminen ovat tyypillisiä vaurioita märkätiloja tarkastettaessa. Tästä syystä silikonisaumoihin tulee kiinnittää erityistä huomiota seinäpinnan tarkastuksessa. Seinän vedeneristyksen ollessa ehjä silikonisauman rikkoutumisesta, irtoamisesta tai homehtumisesta seuraava riski on yleensä vain ulkonäöllinen. Laatoituksen takana oleva vedeneristys estää kosteuden pääsyn seinärakenteeseen. Jos kuitenkin laatoituksen takana oleva ve-

deneristys on puutteellinen tai puuttuu kokonaan, saattaa rikkoutuneen silikonisauman kautta päästä vettä seinärakenteeseen aiheuttaen kosteusvaurion. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Mikäli seinälaatoituksen saumoitus on tehty joustamattomalla saumauslaastilla, saattavat laatoituksen saumat rikkoutua ja muodostaa seinärakenteelle kosteusteknisen riskin. Jos seinälaatoituksen sauma on rikkoutunut, pätevät siihen samat kosteustekniset riskit kuin edellisessä kappaleessa mainitun silikonisauman kanssa. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Myös lattian painuminen saattaa aiheuttaa seinälaatoituksen saumojen repeämisen. Lattian painuessa seinän ja lattian välinen sauma kasvaa suuremmaksi ja repii näiden välisen sauman auki. Lattian painuminen saattaa aiheuttaa myös vedeneristyksen repeämisen. Mikäli vedeneristys ja lattian ja seinän välinen sauma pääsevät repeämään, kosteus pääsee tunkeutumaan seinärakenteeseen aiheuttaen kosteusteknisiä ongelmia. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.4.3 Märkätilojen lattialaatoitukset ja muovimatot**

Märkätilojen lattialaatoitusta koskevat samat kosteustekniset riskit kuin märkätilojen seinälaatoitusta. Märkätilojen lattialaatoitusta tarkasteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota saumojen kuntoon. Erityistä huomiota tulee kiinnittää myös lattialaatoituksen ja seinälaatoituksen välisiin saumoihin. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Joissakin tapauksissa märkätilan lattian ja seinän välinen rako saattaa kasvaa suureksi. Tämä johtuu erilaisille rakenteille ominaisesta, toisistaan eroavasta, elämisestä. Kun märkätilan seinän ja lattian välinen rako kasvaa suureksi, se saattaa repiä märkätilan vedeneristyksen ja silikonisauman. Tämä aiheuttaa kosteusteknisen riskin. Raon kautta vesi pääsee helposti märkätilan seinärakenteeseen aiheuttaen siellä kosteusvaurion. Myös laattasaumojen irtoaminen johtuu joissakin tapauksissa samasta ilmiöstä. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Märkätilojen lattialaatoitusta tarkastettaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota laattojen halkeiluun. Tyypillisesti halkeamat laatoissa saattavat viitata rakenteen elämiin ja sitä kautta mahdolliseen kosteusvaurioon. Halkeamien syyt tulee aina selvittää mahdollisimman perinpohjaisesti. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Märkätilojen muovimattojen tarkastuksessa on tärkeää tietää muovimaton ikä. Muovimatto saattaa kutistua ikääntyessään aiheuttaen muovimaton irtoamisen. Irrotessaan muovimatto saattaa helposti irrottaa myös maton saumat mahdollistaen kosteuden pääsyn rakenteisiin. Tämän seurauksena syntyy helposti kosteusvaurio. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Saumojen irtoamisen lisäksi myös saumojen epätiiveys pinnoitteena toimivassa muovimatossa aiheuttaa kosteusriskin. Kaikkien muovimaton saumojen täytyy olla tiiviitä, jotta kosteus ei pääse niiden kautta rakenteisiin. Märkätilan muovimattoa tarkastettaessa tulee siis kiinnittää erityistä huomiota saumojen eheyden lisäksi myös muovimaton saumojen tiiveyteen. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.4.4 Märkätilojen lattiakaivot ja läpiviennit**

Märkätilojen lattiakaivoja tarkastettaessa tulee huomioida useita eri asioita. Tyypillisiä virheitä lattiakaivoja tarkastettaessa on useita. Tyypillisimmät ongelmat lattiakaivoja tarkastettaessa ovat lattiakaivon tai jonkin sen osan epätiiveys sekä liitosten vuodot. Mikäli lattiakaivon liitos on epätiivis, vesi pääsee vuotamaan väärästä paikasta. Epätiivis liitos saattaa lattiarakenteesta riippuen aiheuttaa myös kosteusteknisen riskin. Lattian rakenne vaikuttaa oleellisesti epätiivisiin liitoksen aiheuttamaan riskiin. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Lattiakaivoa tarkastettaessa tulee sen kansi irrottaa ja tarkastaa kaivo sisäpuolelta. Kaivon tiiveyden tarkastaminen tapahtuu silmämääräisesti. Kaivotyypistä riippumatta tulee aina tarkastaa vedeneristyksen ja kaivon välinen liitos, mikäli vedeneristys on nähtävissä. Myös lattiakaivon pohjan kunto tulee tarkastaa. Kaivotyypistä riippuen tulee lattiakaivoa tarkastettaessa kiinnittää huomiota kaivon rakenteen määrittämiin seikkoihin. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Märkätilojen läpivientejä tarkastettaessa tyypillinen riski on läpivientien puutteellinen tai kokonaan puuttuva tiivistys. Puutteellinen tai kokonaan puuttuva tiivistys mahdollistaa kosteuden pääsyn seinärakenteeseen ja aiheuttaa täten kosteusteknisiä riskejä. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.4.5 Märkätilojen lattioiden kallistukset**

Märkätilojen lattioiden kallistuksia tarkastettaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota lattian riittävään kallistukseen. Suomen Rakentamismääräyskokoelma RakMK C2 antaa märkätilojen lattioiden kallistukselle minikaadon 1:100. Mikäli lattian kallistus ei ole riittävän suuri, vesi saattaa lammikoitua epätoivotulla tavalla kylpyhuoneen lattialle aiheuttaen kalkkikertymiä. Jos märkätilan lattian vedeneristys on ehjä, on lammikoitumisen aiheuttama riski enimmäkseen pintapuolinen. Tilanteessa, jossa märkätilan lattian vedeneristys ei ole vedenpitävä tai vedeneristys on puutteellinen, vaurioitunut tai puuttuu kokonaan, saattaa liian loiva kallistus aiheuttaa myös kosteusteknisen riskin. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Märkätilojen lattioiden kallistuksia tarkastettaessa tulee myös huomioida, että kallistukset eivät saa olla liian jyrkkiä. Liian jyrkät lattioiden kallistuksen aiheuttavat liukastumisvaaran ja aiheuttavat käyttäjälle loukkaantumisriskin. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Tarkastettaessa märkätilojen lattioiden kallistuksia voidaan tarkistus suorittaa jaloin arvioiden. Mikäli kallistuksia pitää tarkastaa tarkemmin, tulee tarkastuksessa käyttää apuna vesivaakaa. Vesivaa'an avulla voidaan selvittää kallistuksen jyrkkyys hyvinkin tarkasti. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

### **4.5 Yläpohja ja vesikatto**

#### **4.5.1 Aluskate**

Rakennuksen aluskatteen tarkastuksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota aluskatteen riittävään kokoon ja limitykseen, kosteustekniseen toimivuuteen sekä siihen,

että aluskate on asennettu oikeaoppisesti. Mikäli aluskate on puutteellinen tai virheellisesti asennettu tai sen limityksissä on tehty virheitä, voi katon kautta aluskatteeseen tuleva kosteus päästä vesikaton tai ulkoseinän rakenteisiin aiheuttaen kosteusvaurion. Aluskatteen tarkastus tapahtuu yläpohjan yläpuoleisesta tilasta käsin. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Aluskatetta tarkastettaessa tulee kiinnittää huomiota kaikkiin kosteuden jättämiin valumajälkiin. Mikäli valumajälkiä löytyy, on tärkeää selvittää, mistä kosteus on päässyt aluskatteeseen ja onko kosteus aiheuttanut kosteus- ja mikrobivaurioita aluskatteeseen tai ympäröiviin rakenteisiin. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Aluskatteen tulee olla asennettuna sopivalle kireydelle sekä sen saumojen ja limitys tulee olla kyseiselle aluskatetyypille riittäviä. Aluskatteen tulee olla sopivasti löysällä, jotta aluskatteen päälle päässyt vesi ei pääse kastelemaan kattotuoliristikoiden runkopuita aiheuttaen niihin kosteusvaurion. Aluskatteen limitysten tulee olla riittävän pitkiä, jotta aluskatteen päälle päässyt vesi ei pääse valumaan saumakohdasta yläpohjaan ja sitä kautta yläpohjan rakenteisiin aiheuttaen niihin kosteus- ja mikrobivaurioita. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.5.2 Yläpohjan aluslaudoitus ja katon kantavat rakenteet**

Yläpohjan aluslaudoitukselle ja katon kantaville rakenteille tyypillisiä vaurioita ovat lahovauriot. Nämä rakenteet tarkastetaan huolellisesti mikrobi- ja lahovaurioiden varalta silmämääräisesti arvioiden sekä tarpeen vaatiessa puukolla painaen. Aluslaudoituksessa ja katon kantavissa rakenteissa ei saa olla puutteita. Aluslaudoituksen ja kattotuoliristikoiden riittävä määrä ja riittävät välit tarkastetaan. Katon kantavat rakenteet tarkastetaan myös taipumien varalta. Mikäli katon kantavista rakenteista löytyy taipumia, on taipumien syy ja niistä seuraava riski selvitettävä. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)



### 4.5.3 Lämmöneristeet

Yläpohjan lämmöneristeissä lämmöneristeiden kunnolla ja tiiveydellä on suuri merkitys lämmöneristeiden toimivuuteen. Lämmöneristeiden virheellinen asennus tai lämmöneristeiden painuminen heikentävät lämmöneristeiden toimivuutta merkittävästi. Tyypillinen virhe lämmöneristeiden asennuksessa on usein lämmöneristeiden epätiivis asennus. Myös liian tiiviiksi painunut tai asennettu lämmöneriste heikentää lämmöneristeyksen yhtenäisyyttä aiheuttaen helposti kylmäsiltoja. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Lämmöneristettä tarkastettaessa tulee selvittää, mitä materiaalia lämmöneriste on. Myös lämmöneristeiden paksuus tulee selvittää. Lämmöneristeiden paksuus selvitetään rullamittaa apuna käyttäen. Mittaus suoritetaan lämmöneristeiden ohuimmasta kohdasta mitaten. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

### 4.5.4 Tuulenhjaimet ja yläpohjan yläpuolisen tilan tuuletus

Tuulenhjaimet ovat tarpeellisia rakennuksissa, joissa yläpohjan lämmöneristeinä on puhallusvilla. Tuulenhjaimien tehtävä on ohjata yläpohjan yläpuoleiseen tilaan tulevaa ilmavirtaa siten, että tilaa tuulettava ilmavirta ei pääse sekoittamaan yläpohjan lämmöneristeinä toimivaa puhallusvillaa. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Yläpohjan yläpuolisen tilan tuulettuminen täytyy tarkastaa. Tilan tuulettumisen toteuttamiseen on useita eri tapoja, esimerkiksi tuuletus räystäiden kautta, räystäslautojen välistä. Yläpohjan yläpuolisen tilan tuulettuminen on tärkeää tilan kosteusteknisen toimivuuden kannalta, sillä riittämätön tuuletus aiheuttaa yhdessä kosteuden kanssa yläpohjan rakenteisiin helposti kosteus- ja mikrobivaurioita. Yläpohjan yläpuoleista tilaa tarkastettaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota tuuletusaukkojen olemassa oloon sekä niiden toimivuuteen. Tuuletusaukkojen toimivuuden tarkastaminen tapahtuu silmämääräisesti. Mikäli tilassa havaitaan alueita, joissa tuuletus on puutteellinen, tulee kiinnittää huomiota mahdollisiin tuuletuksen puutteen aiheuttamiin mikrobivaurioihin. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.5.5 Vesikate**

Vesikatteen yksityiskohtainen tarkastaminen ja tarkastuksen katekohtaiset erityispiirteet määräytyvät vesikatteen tyyhin mukaan. Yleisesti tarkastettavia asioita ovat kuitenkin vesikatteen kunto, kiinnityksen pitävyys sekä vesikatteen saumakohtat. Lisäksi yleisesti tarkastettavia asioita ovat läpiviennit ja niiden tiiveys sekä pellitykset. Myös aluskatteen tarpeellisuus määräytyy vesikatteen tyyhin mukaan. Vesikatteen tarkastettaessa tulee perehtyä kyseisen vesikatetyypin ominaisuuksiin sekä vaatimukseen. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.5.6 Läpiviennit ja pellitykset**

Vesikaton läpivientien ja pellityksien tarkastuksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota saumojen ja taitteiden tiiveyteen ja eheyteen. Saumojen ja taitteiden ollessa epätiivittä tai vaurioituneita kosteus saattaa päästä niiden kautta vesikatteen alla oleviin vesikaton rakenteisiin aiheuttaen niissä kosteusvaurion. Mikäli kosteusvaurio on päässyt syntymään, se voidaan mahdollisesti todeta yläpohjan yläpuolisen tilan tarkastuksessa aiemmin mainitulla tavalla. Pellityksien oikeaoppinen kiinnitys sekä riittävä koko täytyy tarkastaa. Savuhormien suojausosien tulee olla tarpeeksi leveät. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.5.7 Vesikaton suoruus**

Tutkittavan rakennuksen vesikaton suoruus tulee tarkistaa. Vesikaton suoruus tarkastetaan silmämääräisesti. Tarkastus voidaan tilanteesta riippuen tehdä joko katon tai maasta päin. Tarkastuksessa jokainen lape tulee tarkastaa erikseen. Lappeiden lisäksi rakennuksen katon harjan suoruus on tarkastettava. Tarkastus suoritetaan silmämääräisesti harjalinjaa tähyttämällä. Jos tarkastuksessa havaitaan painuma, täytyy selvittää, mistä se johtuu. On erittäin tärkeää selvittää, johtuuko painuma katon kantavissa rakenteissa olevasta rakenteellisesta vauriosta tai puutteesta. Katon kantavat rakenteet tarkastetaan yläpohjan yläpuolisen tilan tarkastuksen yhteydessä. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.5.8 Rästaskourut**

Rakennuksen rästäskourut tarkastetaan tilanteen vaatimalla tavalla joko maasta, katolta tai tikkailta tähystäen. Rästaskourujen yleiskunto ja oikeansuuntaiset kallistukset tarkastetaan sekä kourujen liitokset tarkastetaan vesivuotojen varalta. On myös syytä tarkastaa, että rästäskourut on asennettu siten, että niiden tarkoituksenmukainen toiminta onnistuu. Vesikatolta tulevan veden tulee valua rästäskouruun. Myös mahdollisiin vaurioihin tai taipumiin tulee kiinnittää huomiota. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

### **4.6 Ovet ja ikkunat**

#### **4.6.1 Ulko-ovet**

Ulko-ovia tarkastettaessa tulee huomioida ovien ikä. Mikäli tarkastettava ulko-ovi on vanha, on ovi melko suurella varmuudella epätiivis ja sen vaihtoa uuteen voidaan suositella ilman tarkempia tutkimuksia. Mikäli kyseessä on uudempi, nykyaikaisen hyvän rakentamistavan mukaisesti asennettu ulko-ovi, tulee siihen kiinnittää enemmän huomiota. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Ulko-ovien toimintaa tarkastettaessa tulee kiinnittää huomiota oven ja sen karmien kuntoon. Tarkastuksessa tyypillisesti havaittuja ulko-oven ja karmien kuntoon liittyviä virheitä ovat ulko-oven virheellinen käynti sekä karmien asennusvirheet. Myös oven vääntyminen tai ovilevyn käyristyminen ovat tyypillisiä virheitä. Tarkastusta suoritettaessa tulee varmistaa ulko-oven virheetön käynti sekä ulko-oven ja sen karmien välisten rakojen symmetrisyys. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Tarkastuksessa on syytä kiinnittää huomiota lisäksi saranoiden ja tiivisteiden kuntoon. Tarkastuksessa tulee varmistaa, että ulko-oven tiivisteet ovat ehjät ja riittävät. Tiivisteiden lisäksi tulee ulko-oven saranoiden kunto tarkastaa. Ulko-ovien saranat saattavat löystyä, joten niiden kireys tulee tarkastaa silmämääräisesti. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Ulko-ovien verhoilu tulee myös tarkastaa. Verhoilusta tulee tarkastaa yleiskunto sekä mahdolliset mikrobikasvustot ulko-oven ulkopinnoissa. Verhoilun yleiskunnon voi tarkastaa silmämääräisesti. Samalla havaitaan mahdolliset mikrobikasvustot ulkopinnassa. Ulko-oven lukituksen toimivuus tulee myös tarkastaa. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.6.2 Väliovet**

Väliovia tarkastettaessa tulee ottaa huomioon, että vanhemmissa rakennuksissa väliovien yleiskunto ja toiminnan sujuvuus heikkenevät iän myötä. Väliovet ja niiden saranat sekä sulkimet kuluvat iän ja käytön myötä, joten kulumisen seurauksena ilmenevät puutteet lasketaan normaalin ikääntymisen aiheuttamiin haittoihin. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.6.3 Ikkunat**

Ikkunoita tarkastettaessa mahdolliset rikkoutuneet ikkunat voidaan todeta silmämääräisesti, esimerkiksi julkisivutarkastuskierroksen yhteydessä. Ikkunoiden tarkastuksessa tulee kiinnittää huomiota ikkunoiden karmien ja puitteiden kuntoon sekä ikkunoiden pellityksiin. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Ikkunan puitteita ja karmia tarkastettaessa huomioidaan karmien ja puitteiden yleiskunto sekä maalipintojen kunto. Myös ikkunan ulkopuitteen ja lasin välisen tiivistysauman eheyteen tulee kiinnittää huomiota. Vanhojen puuikkunoiden karmeissa ja puitteissa tyypillinen vaurio on kosteuden seurauksena syntynyt lahovaurio. Alakarmien lahoaminen johtuu usein ulkopuitteen ja lasin välisen tiivistysauman rikkoutumisen myötä alakarmirakenteeseen päässeestä kosteudesta. Myös maalipintojen hilseily johtaa helposti kosteusvaurioon ikkunan rakenteissa. Tiivis maalipinta rikkoutuu hilseilyn myötä ja kosteus pääsee tunkeutumaan ikkunarakenteeseen. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Ikkunoiden vesipeltien kunnon tarkastaminen on myös hyvin tärkeää. Mikäli vesipelti on asennettu virheellisesti tai se on päässyt vaurioitumaan, saattaa sen seurauksena syntyä ikkuna- ja seinärakenteeseen kosteusvaurio. Tästä syystä ikkunoiden vesipeltien riittävä kaltevuus ja vesitiiviys sekä tippanokan riittävä pituus täytyy tarkastaa. Edellä mainitut tekijät vaikuttavat oleellisesti ikkunan kosteustekniseen toimintaan. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.7 Tulisijat ja hormit**

Rakennuksen tulisijan tarkastaminen on hyvä aloittaa tarkastamalla tulisijan ulkopinnan kunto ja eheys. Tulisijan ulkopinnalla tyypillisesti esiintyviä vaurioita ovat ulkopinnan halkeamat. Tulisijan ulkopinta tarkastetaan jokaiselta sivulta halkeamien varalta. Myös tulisijan yläpinta tulee tarkastaa vastaavalla tavalla halkeamien varalta. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Pientalo luokitellaan palomääräysten mukaan paloluokkaan P3. Tämä asettaa rakennukselle tietyt palovaatimukset. (RT 08-11139 2014.)

##### **4.7.1 Tulisijan tulipesä**

Rakennuksen tulisijaa tarkastettaessa tärkeä tarkastuskohde on tulisijan tulipesä. Tulipesästä tarkastetaan tulipesän kunto ja eheys. Tyypillisesti esiintyviä vaurioita tulipesää tarkastettaessa ovat tulipesän katosta löytyvät murtumat. Tulipesä täytyy tarkastaa myös rapautumisen ja tulitiilien irtoamisen varalta. Tulipesä tarkastetaan edellä mainittujen vaurioiden varalta tähystämällä tulisijan sisään taskulamppua apuna käyttäen. Tähystämisen lisäksi tulisijan yläosasta tulee ottaa valokuva tulisijan sisäpuolelta. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.7.2 Hormin tarkastus**

Tulisijan hormi täytyy tarkastaa halkeamien varalta. Tarkastus voidaan suorittaa tarkastamalla hormin ulkopinta silmämääräisesti taskulamppua apuna käyttäen. Hormin tarkastus tapahtuu yläpohjan tarkastuksen yhteydessä. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.7.3 Paloetäisyydet ja palosuojaus**

Tulisijan palosuojausta tarkastettaessa tulee tarkastaa, että palavilla materiaaleilla on riittävä paloetäisyys tulisijaan nähden. Vaaditut paloetäisyydet riippuvat tulisijan tyypistä. Tarkastajan tulee selvittää kyseiselle tulisijatyypille vaadittavat paloetäisyydet ja mitata ne rullamittaa apuna käyttäen. Tulisijan suuluukun edustan tulee olla tyhjä vähintään 1 metrin matkalta. Tulisijan suuluukun edessä olevalla lattialla tulee olla palamattomasta materiaalista valmistettu, vähintään 400 mm suuluukusta ulottuva suoja, esimerkiksi suojapelti. Tulisijan tarkastuksen yhteydessä varmistetaan, että lattialla on riittävä palosuojaus. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.8 LVIS-tekniikka**

Rakennuksen talotekniset järjestelmät tarkastetaan niiltä osin, kuin ne ovat nähtävissä. Taloteknisten järjestelmien kunnan arviointi tapahtuu pääasiallisesti käyttäjältä saatujen tietojen sekä järjestelmien iän perusteella. (KH 90-00394 2007.)

Taloteknisten laitteiden tarkempi arviointi vaatii kuntoarvioijalta talotekniikkaan liittyvän koulutuksen sekä ammattitaidon. Pelkän rakennusteknisen koulutuksen omaavan kuntoarvioijan ei siis tule arvioida oman kouluksensa tai ammattitaitonsa ulkopuolella olevia laitteita tai järjestelmiä. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Tässä opinnäytetyössä käsitellään LVIS-tekniikan osalta esimerkkinä toimivan tutkimuskohteen taloteknisiä järjestelmiä vastaavia järjestelmiä sekä niihin liittyviä työohjeita. Kuntoarvion suorittajan tulee olla tietoinen siitä, minkälainen LVIS-järjestelmä kohteessa on. (Holappa 2017.)

#### **4.8.1 Ilmanvaihto**

Painovoimaisen ilmanvaihtojärjestelmän toiminta perustuu savupiippuvaikutukseen sekä tuulen paineen vaikutukseen. Painovoimasta ilmanvaihtojärjestelmää tarkastettaessa tulee muistaa, että järjestelmä saattaa toimia huonosti kesäaikaan ilman että järjestelmässä on rakenteellista vikaa. Huono toimivuus johtuu sisä- ja ulkoilman vähäisestä lämpötilaerosta ja sen vaikutuksesta ilmanpaineeseen. Painovoimaisessa ilmanvaihtojärjestelmässä kaikkien poistoilmaputkien tulisi olla pystysuoria. Lisäksi tällaista järjestelmää tarkastettaessa tulee muistaa, että järjestelmän toiminta on riippuvainen vallitsevasta säätilasta. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Painovoimaista ilmanvaihtojärjestelmää tarkastettaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota poisto- ja korvausilmaventtiileihin. Poisto- ja korvausilmaventtiileitä tulee olla riittävä määrä sekä niiden tulee olla asennettuna oikeisiin huonetiloihin. Lisäksi poisto- ja korvausilmaventtiileitä tarkastettaessa tulee tarkastaa, onko näiden venttiilien takana ilmanvaihtokanava. Tarkastus suoritetaan taskulamppua apuna käyttäen. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.8.2 Lämmitys**

Lämmitysjärjestelmää tarkastettaessa tulee pattereista ja putkistoista tarkastaa niiden riittävä kannakointi, sillä näiden puutteellinen kannakointi on tyypillinen kuntoarvioinnissa havaittu virhe. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Lähtökohtaisesti kuntoarvioinnissa tarkastetaan lämmitysjärjestelmä vain näkyviltä osin käyttöturvallisuutta tai paloturvallisuutta vaarantavien asioiden varalta. Lämmitysjärjestelmää koskevat tiedot, esimerkiksi lämmityslaitteiden toiminta ja ikä sekä

mahdolliset muutos- tai korjaustyöt, käyvät ilmi tutkimuskohteen käyttäjältä haastattelulomakkeella kerätyistä tiedoista. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Oleellisena osana lämmitysjärjestelmän tarkastamiseen kuuluu pannuhuoneen tarkastaminen. Pannuhuoneesta tulee tarkastaa palo-oven oikeaoppinen toiminta sekä palo-oven oikea tyyppi. Pannuhuoneesta tarkastetaan myös palo-osastointi. Palo-osastoinnin tarkastuksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota palokatkoseinien tiiveyteen sekä paloturvallisuuteen. Kaikkien osa-alueiden tulee vastata palomääräyksiä. Pannuhuoneen tarkastamisessa tarkastetaan lisäksi kaikki paloturvallisuuden vaikuttavat osa-alueet. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Paloturvallisuuden lisäksi pannuhuoneen tarkastuksessa on syytä kiinnittää huomiota kosteusteknisiin asioihin. Pannuhuoneen putkisto tulee tarkastaa vesivuotojen varalta putkiston näkyviltä osin. Rakennuksen kosteuskartoituksella voidaan selvittää mahdolliset piilevät kosteusvauriot. Mikäli putkistossa on havaittavissa paineen laskemista, tulee sen syy selvittää, jos se on mahdollista kuntoarvioinnin sallimin menetelmin. Lisäksi pannuhuoneen öljy- ja paisuntasäiliöiden kunto tulee tarkastaa. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.8.3 Vesi ja viemärointi**

Vesi- ja viemärijärjestelmistä tulee tarkastaa vesijohdot ja mittarit sekä viemärointi. Näiden lisäksi myös käyttö- ja jätevesikaivojen toiminta ja kunto tulee tarkastaa. Vesi- ja viemärijärjestelmää tarkastettaessa tulee huomioida rakennuksen ikä ja sitä kautta vesi- ja viemärijärjestelmien tekninen käyttöikä. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Vesijohtojen ja vesimittarin tarkastuksessa tyypillisesti esiintyviä vaurioita ja ongelmakohtia ovat putkien ja sulkuventtiileiden vesivuodot. Putkistojen kunto tarkastetaan vesivuotojen ja muiden vaurioiden tai virheiden varalta silmämääräisesti näkyviltä osin. Myös sekoittajien ja vesimittarin kunto tarkastetaan silmämääräisesti kiinnittäen huomiota mahdollisiin hapettumiin tai muihin vaurioihin tai riskeihin. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)



Muita tarkastuksessa huomioitavia asioita ovat käyttövesiverkon ikä sekä kylmävesiputkien lämmöneristys. Kylmävesiputkissa tulee olla lämmöneristys veden kondensoitumisen ja siitä seuraavan kosteusriskin ehkäisemiseksi. Vesijohtoputkistojen ikä voi myös aiheuttaa uusimistarpeen. Kupariputkille annettu tekninen käyttöikä on 40–50 vuotta, riippuen putkiston materiaalista sekä olosuhteista. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Viemärijärjestelmät tarkastetaan kuntoarviossa näkyviltä osin. Tarkastuksessa keskitytään viemärien materiaaliin ja kuntoon sekä vuotoihin tai vuotojälkiin. Myös viemärien kannakkeiden riittävä määrä sekä kannakkeiden materiaali tulee tarkastaa. Kannakkeiden tulee olla valmistettu ruostumattomasta teräksestä. Pesualtaiden alla olevat kromatut viemäriputket tulee tarkastaa syöpymien varalta. Lisäksi pesu- ja tiskialtaiden hajulukot tulee tarkastaa vesivuotojen varalta. Tarkastus tapahtuu päästämällä vettä altaaseen. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

Vesi- ja viemärijärjestelmän tarkastuksessa käyttövesikaivo on yksi tarkastuskohdeista. Kaivon sisäpuoli tarkastetaan mahdollisten vaurioiden varalta. Samalla tarkastetaan, ettei kaivossa ole roskia tai muuta sinne kuulumatonta ja etteivät pintavedet pääse valumaan kaivoon. Tutkimuskohteen käyttäjälle suoritettussa haastattelussa selvitetään muuta käyttövesikaivoon liittyvät asiat, esimerkiksi veden laatu ja riittävyys sekä järjestelmän toimivuus. (Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012.)

#### **4.8.4 Sähkö**

Sähköjärjestelmän tarkastaminen tapahtuu silmämääräisesti. Tarkastuksessa keskitytään ilman purkamista havaittavissa oleviin virheisiin ja vaurioihin. Erityisen tärkeää on huomioida kaikki käyttöturvallisuuteen liittyvät virheet ja vauriot. Tällaisia vaurioita ovat esimerkiksi sähköjohtojen rikkoutuneet eristeet sekä irralliset kytkimet ja pistorasiat. Sähköjärjestelmän tarkastuksessa ei oteta kantaa sähköjärjestelmän yksittäisten osien suojaetäisyyksiin tai turvaetäisyyksiin. Poikkeuksen muodostavat selkeän vaaratekijän aiheuttavat osat, esimerkiksi suihkussa olevat pistorasiat. (KH 90-00394 2007.)

## 5 KOHDETIEDOT SEKÄ KÄYTÖSSÄ OLEVAT DOKUMENTIT

### 5.1 Yleistä

Kuntotutkimuksen kohde on 1981 valmistunut ja käyttöönotettu erillispientalo Alahärmässä. Rakennus on puolitoistakerroksinen ja asuinneliöitä rakennuksessa on noin 119,5 m<sup>2</sup>. Rakennuksessa on 3 makuuhuonetta, olohuone, takkahuone, keittiö sekä kodinhoitohuone. Lisäksi rakennuksessa on saunallinen kylpyhuone. Rakennuksen yhteydessä on myös autotalli sekä pannuhuone, joihin kulku tapahtuu ulkokautta. (Heikkilä 2017.)

Rakennusta ei ole varsinaisesti peruskorjattu koskaan. Omistajien mukaan kohteessa on tehty pieniä pintaremontteja sekä yksi suurempi korjaus kosteusvaurion seurauksena. (Heikkilä 2017.)

Rakennus sijaitsee haja-asutusalueella. Maasto on pääosin mäkimultaa ja hiekkakangasta. (Heikkilä 2017.)



Kuvio 1. Kohderakennus.

## 5.2 Kosteusvaurio

Rakennuksessa todettiin kosteusvaurio vuoden 2003 alkupuolella. Epäily kosteusvauriosta syntyi käyttövesiputken katkeamisen jälkeen suoritetun tarkastuksen yhteydessä. Kohteessa suoritettiin kosteuskartoitus. Kosteuskartoituksen yhteydessä tehtyjen mittauksien perusteella voitiin todeta rakennuksessa olevan kosteusvaurio. Kosteusvaurion todettiin olevan laajuudeltaan laajaulotteinen sekä vaativan välittömiä korjaustoimia. Kosteusvaurio ulottui suuren osaan rakennuksen huonetiloja. (Heikkilä 2017.)

Kosteusvaurio oli pahin rakennuksen varaajanhuoneessa, mistä aiemmin mainittu käyttövesiputki oli katkennut. Tutkimusten yhteydessä todettiin, että kyseinen käyttövesiputki oli ollut jo pitkään viallinen ja valuttanut vettä varaajanhuoneen seinä- ja lattiapintoihin. Tämän seurauksena huonetilaan oli syntynyt kosteus- ja mikrobivaurioita. Myös varaajan lämmöneristykseen käytetyistä mineraalivillaeristelevyistä löytyi mikrobikasvustoa. (Heikkilä 2017.)

Kosteusvaurio ulottui myös rakennuksen keittiötilaan. Keittiön lattiarakenteissa oli kosteus- ja mikrobivaurioita. Lisäksi keittiön kaapistoissa oli kosteusvaurioita. Kosteusvaurio ei kuitenkaan ollut levinnyt lattiarakenteesta tai kaapistoista huonetilan seinäpintoihin tai seinärakenteisiin. (Heikkilä 2017.)

Rakennuksen olohuoneesta löydettiin myös kosteusvaurio. Huonetilan lattiarakenteista löytyi kosteuden aiheuttamia vaurioita sekä mikrobikasvustoa. Huonetilan puiset lattiarakenteet olivat päässeet kastumaan betonisen pohjalaatan päälle valuneesta vedestä. Kosteusvaurio ei ollut kuitenkaan levinnyt lattiarakenteista seinäpintoihin tai -rakenteisiin. (Heikkilä 2017.)

Myös rakennuksen huonetilat yhdistävästä käytävästä löytyi kosteusvaurio. Käytävän lattian puurakenteissa havaittiin vastaavanlainen kosteusvaurio kuin edellä mainitun olohuoneen lattian puurakenteissa. Kosteusvaurio oli pahempi käytävän toisessa päässä. Käytävän seinäpinnoista tai seinärakenteista ei kuitenkaan löytynyt kosteusvaurion merkkejä. (Heikkilä 2017.)

Rakennuksen WC:ssä todettiin myös olevan vastaavanlainen kosteusvaurio kuin muissakin huonetiloissa. Myös WC:n lattiarakenteissa oli kosteusvaurioita. Seinäpinnat ja seinärakenteet olivat kuitenkin kuivia, eikä niistä löydetty kosteusvauriota tai mikrobikasvustoa. (Heikkilä 2017.)

Lisäksi rakennuksen takkahuoneesta löydettiin kosteusvaurio. Takkahuoneen osalta kosteusvaurio oli samankaltainen kuin edellä mainituissa huonetiloissa. Takkahuoneen lattiarakenteissa oli kosteusvaurioita. Myöskään takkahuoneessa kosteusvaurio ei ollut levinnyt lattiarakenteesta seinäpintoihin tai seinän rakenteisiin. Takkahuoneen ja kylpyhuoneen välisen välioiven puinen kynnys oli kuitenkin kastunut, mutta kosteus ei ollut levinnyt kynnystä pidemmälle. (Heikkilä 2017.)

Rakennuksen kylpyhuoneessa todettiin olevan vakava kosteusvaurio. Kylpyhuoneen betoninen lattiarakenne oli pahoin kastunut. Kylpyhuoneen seinärakenteiden alaosista löydettiin myös vähäinen määrä kosteutta. Kosteus seinärakenteissa ei kuitenkaan ollut levinnyt seinien alareunoja pidemmälle. Kylpyhuoneen lattian kaa-tojen ansiosta kosteus ei ollut päässyt kylpyhuoneen yhteydessä olevan saunan rakenteisiin. Saunasta ei löydetty kosteusvauriota eikä mikrobikasvustoa. (Heikkilä 2017.)

### **5.3 Kosteusvaurion korjaaminen**

Kaikissa huonetiloissa, joissa oli todettu kosteusvaurio, suoritettiin laajamittaisia korjauksia. Kastuneiden huonetilojen lattiarakenteet purettiin betoniseen pohjalaattaan asti. Tämän jälkeen betonilaatta kuivatettiin huolellisesti, ajoittaisilla mittauksilla todeten. Varaajanhuoneen kostuneet lastulevystä valmistetut seinämateriaalit poistettiin. Lisäksi keittiön kosteusvauriosta kärsineet kaapistot purettiin ja uusittiin. Takkahuoneen ja kylpyhuoneen välisen välioiven kynnys purettiin ja uusittiin. (Heikkilä 2017.)

Kylpyhuoneessa, missä kosteusvaurio oli vakava, jouduttiin purkamaan koko lattiarakenne. Alareunoista kastuneet seinärakenteet saatiin kuivatettua eivätkä ne vaa-

tineet purkutöitä. Kylpyhuoneen lattia valettiin ja laatoitettiin uudelleen. Kylpyhuoneen lattialämmitys uusittiin kosteusvaurion korjaamisen yhteydessä. (Heikkilä 2017.)

Kaikki korjaukset suoritti vakuutusyhtiön valitsema rakennusyhtiö. Korjaustyöt toteutettiin hyvää rakennustapaa noudattaen. (Heikkilä 2017.)

#### **5.4 Käytössä olevat dokumentit**

Kuntoarvion alkaessa käytössä olivat alkuperäiset rakennuspiirustukset. Alkuperäiset rakennuspiirustukset poikkesivat osin todellisesta huonejärjestelystä, muun muassa piirustuksiin merkitty kylpyhuoneen yhteydessä oleva WC puuttuu todellisesta toteutuksesta.

## 6 KOHTEEN LÄHTÖTILANNE SEKÄ TUTKIMUSTULOKSET

Kohteen lähtötilanne ja eri rakenneosia käsittelevät tiedot on saatu käyttäjää haastatteleamalla. Käyttäjältä saatujen tietojen perusteella pystyttiin osaa vaurioista ja virheistä arvioimaan jo ennen varsinaista kuntoarviota ja varmentamaan ne kuntoarvion suorittamisen yhteydessä.

Tutkimustuloksissa on esitetty kohteessa suoritettun kuntoarvion yhteydessä havaitut virheet ja vauriot. Kohteen korjaussuunnitelmaa ei esitetä tässä opinnäytetyössä. Kaikki tutkimustulokset on saatu aistinvaraisia menetelmiä käyttämällä. Tutkimustulokset on pyritty esittämään mahdollisimman lyhyesti ja helppolukuisesti.

### 6.1 Perustukset ja alapohja

Kohteen alapohjaratkaisut poikkeavat jonkin verran toisistaan. Poikkeavuudet johtuvat kosteusvaurion korjauksen yhteydessä tehdyistä rakenneratkaisuista. (Heikkilä 2017.)

#### 6.1.1 Alkuperäiset osat

Rakennuksessa on betonista valettu perusmuuri. Pohjalaatta on toteutettu maanvaraisella betonilaatalla, jossa betonilaatta on valettu hiekkapatjalle rakennusmuovin päälle. Betonilaatan päällä on 100 mm eristelevyä ja eristeen päällä on kaksinkertainen lastulevy. Lastulevyn päällä pintamateriaalina muovimatto. Lautaparketti on asennettu 50 x 50 mm koolauksen varaan betonilaatan päälle. Parkettiosuuksilla on lisäksi soluhuopamatto ääneneristeenä. (Heikkilä 2017.)

#### 6.1.2 Uusitut osat

Kosteusvaurion seurauksena korjatuissa huonetiloissa lattiarakenne poikkeaa hieman alkuperäisestä. Korjatuissa huonetiloissa eristelevy on korvattu puhallusvillalla. Korjauksen yhteydessä huoneisiin, joissa on parketti, asennettiin betonilaatan

päälle 50 mm x 100 mm lattiakoolaus, jonka päälle on asennettu lautaparketti. (Heikkilä 2017.)

Rakennuksessa on valesokkeli. Valesokkelin korkeus on 40 cm ja se on muurattu kevytbetoniharkoista. Sokkelin pinta on rapattu. (Heikkilä 2017.)

### 6.1.3 Tutkimustulokset

Tutkimuskohteessa havaittiin rakennusajan aikakaudelle tyypillinen riski. Tutkimuskohteessa sokkelin vierustaa kiertää kukkapenkki. Erityisen suuren riskin aiheuttaa perusmuurilevyn puuttuminen sekä rakennuksen valesokkelirakenne.

Tutkimuskohteessa oli lisäksi havaittavissa sokkelin pinnoitteen halkeilua ja irtoamista vähäisissä määrin. Pinnoitteen halkeilua ja irtoamista esiintyi vain osassa sokkelia. (Kuvio 2.)



Kuvio 2. Sokkelin pinnoite.

## **6.2 Maanpinnat ja salaojat**

Kohteen maanpinnat kaatavat rakennuksesta pois päin ja sadevedet on johdettu pois rakennuksen seinustoilta muovisella viemäriputkella. Maaston luonnollisten kaatojen vuoksi kohteeseen ei ole rakennusvaiheessa tehty salaojia. (Heikkilä 2017.)

### **6.2.1 Routasuojaus**

Kohteen routasuojaus on toteutettu eristelevyllä noin metrin matkalta ulkoseinästä ulospäin. Routasuojauslevy on 50 mm Styrox-eristelevy. Routasuojaus levyt on suojattu rakennusmuovilla. Routasuojaus on toteutettu rakennusajan hyvää rakennustapaa noudattaen. (Heikkilä 2017.)

### **6.2.2 Tutkimustulokset**

Tutkimuskohteessa maanpintojen riittävä kallistus, 3 metrin matkalla 5 cm/1 m, voitiin havaita silmämääräisesti. Lisäksi tutkimuskohde sijaitsee pienen mäen päällä, joten sadevesien tai lumen sulamisvesien virtaamisen kanssa ei ole havaittu ongelmia.

Tutkimuskohteessa ei ole salaojia. Salaojien puute selittyy rakennusajan käytännöllä. Koska rakennus sijaitsee mäen päällä, ei rakennusajan työohjeiden tai hyvän rakennustavan mukaisesti sille ole vaadittu salaojajärjestelmää.

## **6.3 Seinät ja julkisivu**

Tutkimuskohteen seinät ja julkisivu ovat aikaudelle tyypillisiä. Seinät ja julkisivu on toteutettu aikakauden hyvää rakennustapaa noudattaen. (Heikkilä 2017.)



### **6.3.1 Ulkoseinät ja julkisivu**

Ulkoseinien rakenne on puuseinien osalta pystyrunkorakenne, jossa runkotolppien k-jako on 600 millimetriä. Lämmöneristeenä ulkoseinissä on levyvilla. Pintaverhousmateriaali vaihtelee seinäkohtaisesti tiiliverhotusta puuseinästä lautaverhottuun puuseinään. Rakennuksen ulkoseinärakenne on märkätilojen ja pannuhuoneen osalta toteutettu toiselta puolelta rapatulla tiili-lämmöneriste-tiili muuratulla seinällä. (Heikkilä 2017.)

### **6.3.2 Sisäseinät**

Rakennuksen sisäseinät ovat 12 mm lastulevyä. Sisäseinien pintamateriaali on huonetilasta riippuen joko maali tai tapetti. Kaikkien sisäseinien pinnat on uusittu 2000-luvun aikana. Huonetilojen jalkalistat ovat puisia, poikkeuksena käytävä, jossa jalkalistat ovat johtouralla varustettuja kuitulistoja. Käytävän sisäseinissä on lisäksi vanerista itsevalmistetut puolipaneelit. (Heikkilä 2017.)

### **6.3.3 Tutkimustulokset**

Tutkimuskohteessa ulkoseinissä ja julkisivuissa havaittu virhe oli lautaverhottujen puuseinien maalipinnan kuluminen. Maalipinta on kulunut iän myötä pinnoitteelle tyypillisellä tavalla.

Tutkimuskohteessa sisäseinistä ja sisäseinien seinäpinnoista ei löytynyt haitallisia virheitä tai vaurioita. Ainut mainittava virhe on erillisen WC:n yhden seinäpinnan maalin paikoittainen kuluneisuus.

## **6.4 Märkätilat ja erillinen WC**

Kohteessa on yksi erillinen WC ja saunallinen kylpyhuone. Kylpyhuoneen lattia on vesieristetty, mutta seinissä ei ole vesieristystä. Kylpyhuoneen suihkutila ja sauna

on erotettu toisistaan kiviseinällä, jossa on suihkun puolella laattaverhous ja saunan puolella puupaneeliverhous. Saunassa on 6 kilowatin kiuas. (Heikkilä 2017.)

#### **6.4.1 Erillinen WC**

WC:n seinät ovat maalattua lastulevyä ja lattiarakenteena on ns. uiva lattia, jonka pintamateriaalina on kosteiden tilojen muovimatto. Lavuaarin taustan seinä on lavuaarin osalta laatoitettu. Seinissä tai lattiassa ei ole vesieristystä. (Heikkilä 2017.)

#### **6.4.2 Kylpyhuone**

Kylpyhuoneessa on kivilattia, jossa on lattialämmitys. Kylpyhuoneen seinät ovat rakenteeltaan kiviseiniä. Katon pintamateriaali on puupaneeli. Lattia- ja seinäpinnat ovat laatoitettuja. Kylpyhuoneen käyttövesiputket ovat pintaputkia. Lattioissa on vaatimusten mukaiset kaadot sekä lattiakaivo. Kylpyhuoneessa on ulko-ovi. (Heikkilä 2017.)

#### **6.4.3 Sauna**

Saunan lattiapinnat kaatavat kylpyhuoneeseen eikä saunassa ole erillistä lattiakaivoa. Lattia on laatoitettu kivilattia. Osa seinärakenteista on kiviseiniä ja osa puurunkoisia. Pintamateriaalina saunan seinissä ja katossa on puupaneeli. Saunassa on 6 kilowatin sähkökiuas. (Heikkilä 2017.)

#### **6.4.4 Tutkimustulokset**

Tutkimuskohteen märkätiloja ja erillistä WC:tä tarkastettaessa löytyi vaurioita. Osa vaurioista saattaa aiheuttaa vauriokohdan rakenteille kosteusteknisiä riskejä.

WC-istuimen ja lattian välisessä saumassa ei ole tiivistystä. Lisäksi WC-istuimen kiinnitysruuvit ovat löysällä. (Kuvio 3.)



Kuvio 3. WC-istuin.

Tutkimuskohteen kylpyhuoneen ja takkahuoneen välisen oven kynnyks on pahasti kulunut ja siinä on havaittavissa kosteusvaurio. Vesi saattaa päästä väliseinärakenteeseen ja lattiarakenteeseen kynnyksen kulman ja seinän välistä ja aiheuttaa kosteusvaurioriskin. Kynnyksen vauriot on esitetty alempana (Kuvio 4. ja Kuvio 5.)



Kuvio 4. Kylpyhuoneen kynnys, oikea.



Kuvio 5. Kylpyhuoneen kynnys, vasen.

Kylpyhuoneen lavuaarin takana olevan seinän ja lattia välinen sauma on revennyt. Vesi pääsee lattia- ja seinärakenteisiin vauriokohdan kautta ja aiheuttaa kosteusvaurioriskin. (Kuvio 6.)



Kuvio 6. Kylpyhuoneen sauma.

## 6.5 Yläpohja ja vesikatto

Rakennuksessa on puurunkoinen yläpohja. Kattotuoliristikot ovat rakennusaikana paikallavalmistettuja, eivät tehdasvalmisteisia. Kattotuoliristikoiden alapuut on valmistettu 125 x 50 mm puutavarasta ja kattotuoliristikoiden yläpuut on valmistettu 100 x 50 mm puutavarasta. Kattotuoliristikoiden sidepuut ovat 100 mm lautaa. (Heikkilä 2017.)

Rakennuksen vesikatto on rakennusajan rakennustavan mukainen. Vesikattorakenteessa on ruodelaudoitus 100 x 22 mm laudasta kiinnitettynä kattotuoliristikoihin 400 mm k-jaolla. Rakennuksessa ei ole aluskatetta. (Heikkilä 2017.)

Katon pintamateriaali on aaltopelti. Peltikate on kiinnitetty peltikatonauloilla ruodelaudoitukseen. (Heikkilä 2017.)

Yläpohjan lämmöneristys on toteutettu palavillalla sekä sahanpurulla. Yläpohjassa on 200 mm lasivillaa ja sen päällä on ohut kerros sahanpurua. (Heikkilä 2017.)

### 6.5.1 Sisäkatot

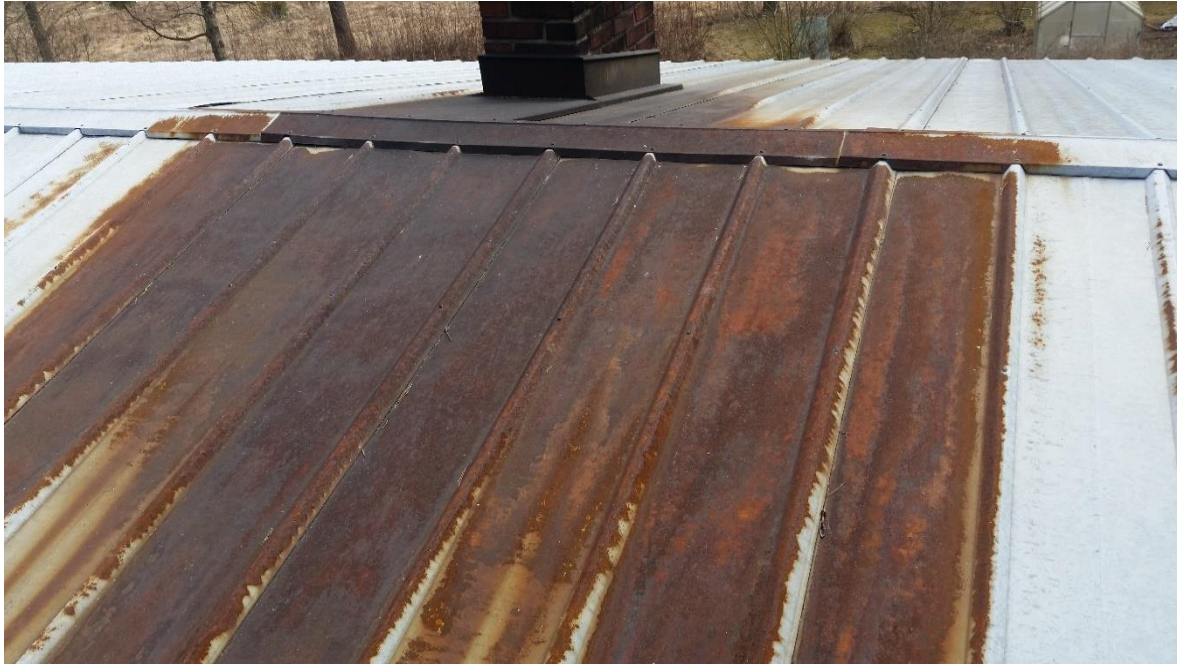
Rakennuksen sisäkattojen pintamateriaali on pääasiallisesti joko puupaneeli tai lasitulevy. Kahdessa makuuhuoneessa sisäkaton pintamateriaali on kuitulevyä. (Heikkilä 2017.)

### 6.5.2 Tutkimustulokset

Tutkimuskohteen yläpohjasta ja vesikatosta löytyi vakavia vaurioita. Vauriot aiheuttavat suuren kosteus- ja mikrobivaurion riskin yläpohjan- ja ulkoseinän rakenteille. Vaurioiden laajuuden selvittämiseksi kohteessa on syytä suorittaa laajempia ja tarkempia, rakenteita rikkovia tutkimuksia. Lisäksi kohteessa on syytä suorittaa laajamittainen kosteuskartoitus.

Tutkimuskohteen vesikatteessa oli havaittavissa vakavia vaurioita. Vesikate oli useasta kohdasta pahoin ruostunut. Lisäksi vesikatteen kiinnitys oli puutteellinen, kiinnitykseen käytettyjä peltikattonauvoja puuttui runsaasti. Myös vesikatteen harjapelistä löytyi vaurioita. (Kuvio 7.)

Tutkimuskohteen vesikate lähestyy myös teknisen käyttöikänsä loppua. Kyseisen vesikatetyypin tekninen käyttöikä 30–40 vuotta. (RT 18-10922 2008.)



Kuvio 7. Peltikatteen ruostevaurio.

Tutkimuskohteen vesikatteen aluslaudoituksesta sekä kattotuuliristikoissa oli havaittavissa kosteusvaurioita. (Kuvio 9.) Aluslaudoituksesta ja yhdestä kattotuuliristikon yläpuusta löytyi kosteusvaurion lisäksi myös mikrobivaurioita. (Kuvio 8.)



Kuvio 8. Kattotuoliristikon mikrobivaurio.





Kuvio 9. Aluslaudoituksen ja kattotuoliristikön kosteusvauriot.

Yläpohjan lämmöneristeissä oli silmämääräisesti havaittavissa vesikatteen läpi tullutta kosteutta. Lämmöneristeessä oli useassa paikassa kosteuden seurauksena syntyneitä märkiä kohtia. (Kuvio 10.)



Kuvio 10. Kastunut lämmöneriste.

## 6.6 Ovet ja ikkunat

Kaikki rakennuksen ovet sekä ikkunat ovat alkuperäisiä, rakennusvaiheessa asennettuja ovia ja ikkunoita. Ikkunoita tai ovia ei ole rakennusvaiheen pintakäsittelyn jälkeen maalattu tai uudelleenkäsitelty. (Heikkilä 2017.)

### **6.6.1 Ovet**

Rakennuksen kaikki ulko-ovet ovat puisia. Rakennuksen sisäovet ovat puukuituisia. (Heikkilä 2017.)

### **6.6.2 Ikkunat**

Rakennuksen ikkunat ovat 3-lasisia puuikkunoita. Kaikissa ikkunoissa on pellitykset. (Heikkilä 2017.)

### **6.6.3 Tutkimustulokset**

Tutkimuskohteen ovissa ja ikkunoissa oli havaittavissa luonnollista iän ja sään aiheuttamaa maalipinnan kulumista sekä puuosien haalistumista. (Kuvio 11). Kylpyhuoneet ulko-ovessa iän myötä tulleet vauriot olivat selvästi huomattavissa. Samassa ovesta oli lisäksi tummentumaa, mikä viittaa kosteusvaurioon. (Kuvio 12.)



Kuvio 11. Pääsisäänkäynti.



Kuvio 12. Kylpyhuoneen ulko-ovi.

Osassa ikkunoiden karmeissa oli vaurioita. Vesi saattaa päästä tunkeutumaan vauriokohdasta ikkunan rakenteeseen ja siitä seinän rakenteisiin aiheuttaen kosteusvaurioriskin. (Kuvio 13.)



Kuvio 13. Puuikkunan karmin vaurio.

## 6.7 Tulisijat ja hormit

Tutkimuskohteen tulisija ja hormit ovat alkuperäisiä, rakennusvaiheessa tehtyjä ratkaisuja. Tulisijan ja hormien kuntoa ei ole tarkastettu ennen tätä kuntoarviointia. (Heikkilä 2017.)

### 6.7.1 Tulisijat

Rakennuksessa on kalkkihiekkatiilestä muurattu takka. Takan tulipesä on muurattu palonkestävästä tiilestä. Löysästi kiinni olleita tiiliä on kiinnitetty uudelleen. (Heikkilä 2017.)

### 6.7.2 Hormit

Rakennuksessa on yksi hormi, jonka sisällä kulkee kaksi eri linjaa. Toinen linja on rakennuksen sisällä olevalle takalle ja toinen on rakennuksen lämmitykseen käytettävän polttimen poistolinja. (Heikkilä 2017.)

Rakennuksessa on lisäksi kaksi poistoilmaputkea, joista toinen sijaitsee WC:ssä ja toinen vaatehuoneessa. Vaatehuoneesta lähtevän putken pää on rakennuksen katolla ja toinen putki loppuu yläpohjan yläpuoleiseen tilaan. Katolle menevän putken pää on suojattu sadehatulla. (Heikkilä 2017.)

### 6.7.3 Tutkimustulokset

Tutkimuskohteen tulisijassa havaittiin vaurioita. Tulisijan ulkokuoressa on halkeamia. Lisäksi osa tulisijan tiilistä on löysällä. Tulisijan tulipesä oli nokinen, mutta siellä ei havaittu vaurioita. (Kuvio 14.)



Kuvio 14. Tulisija.

Tutkimuskohteen hormissa havaittiin useita vaurioita. Tulisijan hormin ylimmät tiilet olivat lähteneet irti. (Kuvio 15.) Tulisijan hormista löydettiin mahdollinen vuotokohta yläpohjan yläpuoleisesta tilasta. Hormin edustalta tulee poistaa lämmöneriste, jotta hormi pystytään tarkastamaan paremmin. Hormin vaurio saattaa aiheuttaa vakavan paloriskin. (Kuvio 16.)



Kuvio 15. Hormin irronneet tiilet.



Kuvio 16. Hormin vaurio.



## **6.8 LVIS-tekniikka**

Kohteen LVIS-tekniikka on kokonaisuudessaan alkuperäinen. LVIS-tekniikka on toteutettu rakennusajan hyvää rakennustapaa noudattaen. (Heikkilä 2017.)

### **6.8.1 Ilmanvaihto**

Kohteen ilmanvaihto on painovoimanvarainen eikä kohteessa ole koneellista ilmanvaihtoa. Rakennuksessa on useita poistoilmaventtiileitä sekä liesituuletin. Korvausilma otetaan pääsääntöisesti luonnollisia reittejä, esimerkiksi ikkunoiden karmien kautta. Lisäksi rakennuksen saunassa ja vaatehuoneissa on korvausilmaventtiilit. (Heikkilä 2017.)

### **6.8.2 Lämmitys**

Päälämmitysmuotona rakennuksessa on puulämmitteinen kiertovesilämmitys. Kiertovesijärjestelmässä on 1000 litran varaaja, jonka vesi voidaan lämmittää myös sähkövastuksella. Toissijaisena lämmityslähteenä toimii kalkkihiekkatiilestä muurattu takka. (Heikkilä 2017.)

Lämmitysjärjestelmässä on lisäksi hakepoltin, mutta se on tällä hetkellä poissa käytöstä ja lämmitykseen käytetään puuhalkoja. (Heikkilä 2017.)

Rakennuksen jokaisessa huonetilassa on oma kiertovesipatteri. Patterit ilmataan tarpeen vaatiessa. Kaikki patterit ovat alkuperäisiä. Kylpyhuoneessa on patterin lisäksi termostaatilla varustettu lattialämmitys. (Heikkilä 2017.)

### **6.8.3 Vesi ja viemärointi**

Rakennuksen vesijohtoverkossa käyttövesiputket ovat kupariputkea ja kiertovesipatteriverkon lämminvesiputkisto on teräsputkea. Kaikki rakennuksen putkivedot ovat alkuperäisasennuksia. Kohteen putkitus on toteutettu pintaputkituksena. (Heikkilä 2017.)

Kohteen viemäröinti on tehty muovisella viemäriputkella. Koska rakennus sijaitsee haja-asutusalueella, ei kohteessa ole kunnallista viemäriverkkoa. Viemäröinti on hoidettu 2 sakokaivolla, jotka tyhjäätään tarpeen vaatiessa tai vähintään kerran vuodessa. Kaikki viemäriputket ovat alkuperäisasennuksia eikä niiden kuntoa ole koskaan tarkastettu. (Heikkilä 2017.)

Kohteeseen on tulossa nykyvaatimusten mukainen imeytyskenttä sekä sakokaivojen määrää lisätään yhdellä kaivolla. Lisäykset toteutetaan myöhemmin. (Heikkilä 2017.)

#### **6.8.4 Sähköt**

Kohteessa on kaksi sähkökaappia, joista toinen on rakennuksen ulkopuolella ja toinen on rakennuksen sisäpuolella. Kaikki kohteen sähköjohdot ovat alkuperäisasennuksia. Rakennuksen iästä johtuen kohteen sähköverkko on kaksivaiheinen eikä siinä ole suojamaadoitusta. Kaikki sähköjohdot kulkevat suojaputkessa. (Heikkilä 2017.)

#### **6.8.5 Tutkimustulokset**

Tutkimuskohteessa ei havaittu vauriota LVIS-tekniikassa. Rakennuksen käyttövesiputkissa oli kuitenkin ollut ennen tutkimuksia vuotokohtia, jotka oli jo paikattu. Vesiputkistoille suositellaan uusintatarkastusta.

Kohteen lämminvesivaraaja on alkuperäinen. Lämminvesivaraajan tekninen käyttöikä on ylitetty, joten lämminvesivaraaja on uusimisen tarpeessa. Lämminvesivaraajan tekninen käyttöikä on 30 vuotta. (RT 18-10922 2008.)

## 7 LOPPUPOHDINTA

Koska kuntoarvioinnin suorittamisessa käytetään pääosin aistinvaraisia menetelmiä, kuntoarvioijalla täytyy olla riittävä ammattitaito. Kuitenkin, koska kyseessä on pääosin aistinvaraisin menetelmin suorittu selvitys, tulee muistaa, että myös lujan ammattitaidon omaavan kuntoarvioijan esittämät tulokset ovat arvioita. Tästä syystä onkin ensiarvoisen tärkeää suorittaa lisätutkimuksia, mikäli vaurioita tai riskirakenteita kuntoarvioinnin yhteydessä löydetään.

Myös mahdollisimman kattava tietämys eri aikakausien rakennustavoista ja rakennuskorjauksista on ensiarvoisen tärkeää rakenteen vaurioita arvioitaessa. Ammattitaidon lisäksi on tärkeää, että kuntoarvioijalla on myös kokemusta erilaisista riskirakenteista, rakenteille tyypillisistä vaurioista, asennusvirheistä sekä ymmärrys rakennusfysikaalisista asioista.

Tämän opinnäytetyön yhteydessä suoritettu kuntoarviointi oli ammattitaidon kehittämisen kannalta todella hyödyllistä. Myös opinnäytetyötä varten tehty tutkimustyö lisäsi tietoa rakenteille tyypillisistä riskeistä, vaurioista sekä asennusvirheistä. Osa lähdemateriaalista, erityisesti Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas 2012, olisi hyvä lisä jokaisen kuntoarvioijan kirjahyllyyn.

## LÄHTEET

Asuinrakennuksen kuntotarkastusopas. 2012. Helsinki: Rakennustieto.

Heikkilä, M. 2017. Omistaja. Kirkkopakantie 53. Kohdetiedot sekä käytettävissä olevat dokumentit. Haastattelu 3.1.2017.

Holappa, T. 2017. Rakennusmestari. Plan-Factor Oy. Kuntoarvioraportin sisältö. Haastattelu 17.1.2017.

KH 90- 00394. 2007. Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä. Suoritusohje. Helsinki: Rakennustieto.

KH 90- 00535. 2013. Asuinkiinteistön kuntoarvio. Kuntoarvioijan ohje. Helsinki: Rakennustieto.

Kiinteistön kuntoarvio. 2014. Helsinki: Rakennustieto.

RT 18- 10922. 2008. Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot. Helsinki: Rakennustieto

RT 08- 11139. 2014. Rakennusten paloluokat ja paloluokan määrittäminen. Helsinki: Rakennustieto.

RT 80- 10712. 1999. Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen. Helsinki: Rakennustieto.

RT RakMK- 21099. 1999. C2 Kosteus. Määräykset ja ohjeet 1998. Helsinki: Rakennustieto.