



Juho Saari

JYRKÄN VESIKATON JA YLÄPOHJAN KUNTOARVIO

JYRKÄN VESIKATON JA YLÄPOHJAN KUNTOARVIO

Juho Saari
Opinnäytetyö
Kevät 2016
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma

Tekijä: Juho Saari
Opinnäytetyön nimi: Jyrkän vesikaton ja yläpohjan kuntoarvio
Työn ohjaaja: Seppo Perälä
Työntilaaaja: Vaskisepät Oy
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2016
Sivumäärä: 35 + 2 liitettä

Suomessa talot ikääntyvät ja samalla rakennusten vesikate- ja yläpohjavauriot lisääntyvät. Vesikaton- ja yläpohjan lisääntyneet ohjeet sekä määräykset kasvattavat korjausrakentamisen vaatimustasoa. Laadukkaan korjausrakentamisen edellytyksenä on, että kaikki rakentamisessa mukana olevat henkilöt ovat tietoisia näistä ohjeista ja määräyksistä.

Opinnäytetyön tavoitteena oli kerätä vesikaton ja yläpohjan kuntoarvion tekemisestä perustietoa, jonka avulla kuntokartoituksen tekijä pystyy tekemään oikeita havaintoja vaurioista ja ymmärtää niiden vaikutuksen kokonaisuuteen. Yleensä ihmiset arvioivat kattoremontin ajankohtaa pelkästään katemateriaalin käyttöiän perusteella. Ongelmia kuitenkin harvoin aiheuttaa pelkästään katemateriaalin vanheneminen, vaan yleensä vaurion aiheuttajat ovat puutteellinen tuuletus ja rakennusvirheet yläpohjan rakenteissa. Opintotyössä pyrittiin keräämään tietoa auttamaan myyntiedustajaa selvittämään kaikki vaurion aiheuttajat ja se, mitä korjauksia pitää tehdä kattoremontin yhteydessä.

Opinnäytetyön alussa perehdyttiin Kattoliiton, Rakennusinsinööriliiton ja Rakennussäätiön kirjallisuuteen. Koska alan kirjallisuudessa käsitellään pääsääntöisesti uudisrakentamista eikä ohjeita siksi välttämättä pystytä soveltamaan suoraan korjausrakentamiseen, opinnäytetyössä käytettiin apuna käytännöstä saatua kokemusta ja ammattitaitoa. Opinnäytetyöhön koottiin keskeisimmät vesikaton ja yläpohjan ongelmat sekä niistä aiheutuvat vauriot. Lisäksi esiteltiin tärkeimmät ohjeet ja määräykset, jotka ohjaavat kattoremontin tekijää laadukkaaseen lopputulokseen.

Opinnäytetyön tuotoksena syntyi työn tilaajan, konesaumattuja peltikattoja valmistavan Vaskisepät Oy:n, käyttöön tarkoitettu tarkastuslista ja ohjeistus myyntiedustajan kouluttamiseen. Näiden tietojen avulla kattoremontin myyntiedustaja pystyy havainnoimaan kaikki vaurion aiheuttajat ja päättämään, mitä korjauksia kattoremontin yhteydessä pitää tehdä.

Asiasanat: kuntoarvio, vesikaton vauriot, yläpohjan vauriot, kosteus.

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Civil Engineering

Author(s): Juho Saari

Title of thesis: Condition Analysis of Steep roof and Its Insulation Space.

Supervisor(s): Seppo Perälä

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2016

Pages: 35 + 2 appendices

Houses in Finland are aging with rapid speed and different forms of damages appear in their roofs and in insulation area. Governmental regulations and rules are becoming stricter as the years go by and this demands even more companies doing roof repairing.

The goal of thesis was to collect enough basic information about inspecting roofs and their insulation area so that the inspector can learn required skills and knowledge to perceive the possible damages in roofs and understand how they affect the house as a whole. Usually people repair their roofs based on the given estimated lifetime of their roofing type, but the problems are not often caused by old roofing material itself. Instead how well the air flowing in and out from insulation space and, or how well the insulation space is constructed, are far more superior reasons for damage in roofs.

The thesis was originally based on literature such as from construction union, roofing union and construction or civil engineering books, but all of these topics only literature on newly constructed buildings not on renovating, so the presented literature could not be directly applied on thesis. Practical experience and knowledge from this field applied in making of thesis. Thesis captured all the essential issues and problems that roof and insulation area can have and what they cause to the house itself. Important guidelines were presented as well in order to guide installer of the roof.

Thesis produced a checklist and guidelines for Vaskisepät Ltd. to teach new sales representative to recognize all the possible damages in any given roofing type and to design an optimal way to repair the roof. Vaskisepät Ltd. manufactures and installs machine seamed roofs.

Keywords: roof inspection, condition analysis, roof damages, moisture.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
1 JOHDANTO	6
2 KOSTEUS	6
2.1 Kosteuden käsitteitä ja siirtymismuodot	7
2.2 Mikrobivaurio	9
3 KUNTOARVIO	12
3.1 Lähtötiedot	12
3.2 Vesikaton- ja yläpohjan tarkastus	12
3.3 Raportti	13
4 VESIKATON VAURIOT	14
4.1 Kaltevuus ja katemateriaali	15
4.2 Katteen kiinnitys	18
4.3 Läpivientiputket ja hormit	18
4.4 Seinällenostot	20
4.5 Sisäjiirit	20
4.6 Räystäät	21
4.7 Sadevesijärjestelmät	21
4.8 Kattoturvatuotteet	22
5 YLÄPOHJANVAURIOT	25
5.1 Kantavat rakenteet	25
5.2 Katteen alusrakenne	25
5.3 Aluskate	26
5.4 Tuuletus	28
5.5 Lämmöneristys	30
5.6 Ilma- ja höyrynsulku	30
6 POHDINTA	32
Liite 1. Vesikaton- ja yläpohjan tarkastuslista	35

1 JOHDANTO

Rakentamiselle asetetut ohjeet ja määräykset lisäävät laadulle asetettuja vaatimuksia. Myös vesikattoremonttien laatua on tärkeää parantaa, joten vesikaton- ja yläpohjan kuntokartoituksen tekeminen ennen korjaustyön aloittamista auttaa saavuttamaan laadukkaamman lopputuloksen.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kerätä Vaskisepät Oy:lle perustietoa vesikaton- ja yläpohjan kuntoarvion tekemisestä ja laatia tarkastuslista, jota voidaan käyttää apuna yrityksen myyntityössä. Tarkastuslistan tekeminen yritykselle on ajankohtaista juuri nyt, koska myyntiedustajien ammattitaidossa on huomattu puutteita. Tarkastuslistan käyttäminen tulee helpottamaan kuntoarvion tekemistä ja auttaa kuntoarvion tekijää tekemään oikeita havaintoja rakenteista.

Opinnäytetyössä käsitellään pelkästään omakotitaloja, joissa on puurakenteinen yläpohja ja vesikaton kaltevuus on 1:10 tai jyrkempi. Näitä kutsutaan yleisesti jyrkäksi vesikatoksi. Opinnäytetyön lopullinen tuotos on liitteeksi laitettava tarkistuslista, johon kerätään keskeisimmät asiat tarkastettavista rakenteista.

Vesikaton- ja yläpohjan vaurion aiheuttaja on yleensä kosteus tai siitä syntynyt kosteusvaurio. Sen takia opinnäytetyön alussa esitellään kosteuden peruskäsitteitä ja siirtymismuotoja sekä liiallisesta kosteudesta syntyviä mikrobivauriota. Ennen vesikatto- ja yläpohjavaurioita käydään läpi kuntoarvion lähtötietojen kerääminen, tarkastus ja raportointi.

Opinnäytetyössä käytetään apuna Kattoliiton, Rakennusinsinööriliiton ja Rakennussäätiön kirjallisuutta. Näissä julkaisuissa käsitellään pääasiassa uudisrakentamista ja niissä huomioon otettavia asioita. Työssä hyödynnetään myös työkokemuksesta saatuja tietoja kattoasentajana ja myyntitehtävissä. Opinnäytetyöhön kerätään keskeisimmät asiat vanhan vesikaton- ja yläpohjan kuntokartoituksen tekemisestä.

2 KOSTEUS

Vesikaton- ja yläpohjan tutkimisessa on tärkeää ymmärtää peruskäsitteet kosteudesta, koska se on aina mukana vauriotilanteessa. Kosteuden aiheuttamat vauriot syntyvät eristeisiin sekä vesikaton- ja yläpohjan rakenteisiin. Niitä aiheuttavat katemateriaalivauriot, huono suunnittelu, asennusvirheet, puutteellinen tuuletus sekä lämpö- ja kosteusvuodot. (RT 80-10712. 1999, 1.)

Yleisimmät ongelmat vesikatolla ja yläpohjassa ovat katemateriaalin vuotaminen ja puutteellinen tuuletus. Niiden aiheuttamat kosteusvauriot on helppo erottaa toisistaan, koska puutteellinen tuuletus aiheuttaa vaurioita laajalle alueelle ja katemateriaalivauriot ovat paikallisia. Katemateriaalin vauriot ovat yleensä vesimäärältään suurempia ja ne huomataan nopeammin. Lämpö- ja kosteusvuodot aiheuttavat myös saman tyyppisiä kosteusvaurioita kuin puutteellinen tuuletus, mutta ne ovat yleensä pienemmällä alueella vuotokohtien ympäristössä. (RT 80-10712. 1999, 1.)

Kosteusvauriota tutkiessa on tärkeää selvittää, mikä vaurion on aiheuttanut. Kun kosteusvaurio on äkillinen, esimerkiksi katemateriaalin vuotaminen, pyritään lisävaurion syntyminen estämään korjaamalla katemateriaali alustavasti ja rakenteiden kuivaaminen aloitetaan heti. Kun kosteus saadaan poistettua mahdollisimman nopeasti pois rakenteista, estetään pysyvien vaurioiden syntymistä. Tuuletuksen puutteellisuus sekä lämpö- ja kosteusvuodon vauriota ei yleensä huomata ennen kuin vaurio on edennyt jo pitkälle. Näiden vaurioiden korjaaminen sekä ongelman poistaminen vaatii isompia korjauksia ja kattorakenteiden purkamista. (RIL 250-2011. 2011, 136.)

2.1 Kosteuden käsitteitä ja siirtymismuodot

Kuntoarviossa löydetyn kosteusvaurion aiheuttaja pitää aina selvittää. Oikeiden havaintojen ja päätelmien tekeminen helpottuu, kun kuntokartoituksen tekijällä on tietoa kosteuden peruskäsitteistä sekä siirtymismuodoista. Kosteudella tarkoitetaan kemiallisesti sitoutumatonta vettä kaasumaisessa olomuodossa (vesihöyry), nestemäisessä tai kiinteässä olomuodossa (jäätynäänä). (RIL 250-2011. 2011, 60.)

Kosteuden käsitteitä

Ilmassa olevan kosteuden määrää voidaan ilmoittaa absoluuttisena kosteutena (v). Se kertoo kuinka monta grammaa kosteutta yhdessä ilman kuutiossa on (g/m^3). Kyllästyskosteudella (v_k) tarkoitetaan kuinka paljon kosteutta ilma voi sisältää eri lämpötiloissa, ennen kuin kosteus alkaa tiivistymään. Kyllästyskosteus riippuu ilman lämpötilasta ja lämmin ilma voi sisältää enemmän kosteutta kuin kylmä ilma. Suhteellinen kosteus (RH) on ilman vesihöyrypitoisuuden (g/m^3) suhde kyllästyskosteuteen (g/m^3). Kun suhteellinen kosteus saavuttaa arvon RH 100 %, alkaa tiivistyminen eli kondensoituminen. (RIL 250-2011. 2011, 60.)

Kosteuden määrää ja sen liikkumissuuntaa tutkiessa käyttökelpoinen tapa on käyttää vesihöyryn osapainetta ja kyllästyspainetta. Ilman kosteuden määrää voidaan ilmoittaa vesihöyryn osapaineen (p) avulla. Osapaine voi olla tietyissä lämpötiloissa korkeintaan kyllästyspaineen (p_k) suuruinen. Lämpötilan kohotessa kyllästyspaine kasvaa ja jokaista lämpötilaa vastaa tietty kyllästyspaineen arvo. Vastaavasti jokaista osapainetta vastaa lämpötila, jota kylmemmäksi kosteutta sisältävä ilma ei voi jäähtyä ilman tiivistymisen alkamista. (RIL 250-2011. 2011, 60.)

Kosteuden ja veden siirtymismuodot

Katolla tapahtuva veden valuminen alas kaltevilta ja pystysuorilta pinnoilta on painovoiman aiheuttamaa. Painovoiman vaikutuksesta vesi valuu katolta alaräystäälle ja sieltä sadevesijärjestelmän kautta maan pinnalle. Vahingollista painovoiman aiheuttamaa siirtymistä esiintyy katemateriaalin raoissa, liittymissä ja halkeamissa. Niistä vesi pääsee valumaan alapuolisiin rakenteisiin aiheuttaen niille kosteusvaurioita. Painovoimaisesti rakenteisiin siirtyvät vesimäärät ovat yleensä suuria ja ne aiheuttaa isoja vaurioita koko rakennukselle. (RIL 250-2011. 2011, 71.)

Tuulenpaine ja viistosade aiheuttaa haitallista kosteuden siirtymistä katon- ja seinän pinnalla. Niiden vaikutuksesta voi suuriakin vesimääriä kulkeutua ylöspäin rakenteisiin, jos rakenteita ei ole suunniteltu oikein. Tätä haitallista kosteuden pääsyä rakenteisiin voidaan estää oikeilla räystäsrakenteilla, suojaPELLITYK-

sillä, saumojen tiivistämisellä ja sopivilla verhousrakenteilla. (RIL 250-2011. 2011, 72.)

Kun rakenteen sisäpuolelle pääsee vesihöyryä enemmän kuin sieltä poistuu, rakenteen kosteuspitoisuus kasvaa ja pidemmän ajan kuluessa syntyy kosteusvaurio. Rakenteiden läpi pyrkivää vesihöyrypitoisuuden tasoittumista tapahtuu esimerkiksi yläpohjan eristeiden läpi yläpohjan tuuletustilaan. Ilmiötä kutsutaan diffuusioksi. Höyrynsulun tehtävänä on rajoittaa kosteuden siirtymistä huoneilmasta rakenteiden sisään. Diffuusiolla tarkoitetaan sitä, kun erihöyrypitoisuuksien ero rakenteen eri puolilla pyrkii tasoittumaan rakenteen läpi. Vesihöyry siirtyy aina suuremmasta vesihöyrypitoisuudesta pienempään. Diffuusiolla tapahtuvan virtauksen suuruuteen vaikuttaa vesihöyrypitoisuuseron suuruudesta ja rakenteen vesihöyryn läpäisevyydestä. (RIL 250-2011. 2011, 72.)

Haitallista kosteuden siirtymistä rakenteen huokosaineiden ja rakenteiden epäjatkuvuus kohdista tapahtuu konvektion avulla. Yleisimmät vuotokohdat yläpohjassa ovat saumat, raot, reiät, läpiviennit ja muut epäjatkuvuuskohdat. Kylmänä vuoden aikana kosteusriskin vaara on suurin, kun lämmin sisäilma virtaa rakenteisiin ja ilman sisältämä kosteus tiivistyy kylmiin rakenteisiin (kyllästyskosteus). Konvektiota rakenteiden läpi aiheuttavat ilmavirtaukset ja myös lämpötilaerot rakenteen eri puolilla. Sen mukana pienestäkin vuotokohdasta siirtyy suuria määriä ilmaa ja kosteutta. Siirtyvä kosteuden määrä voi olla moninkertainen verrattuna diffuusioon. (RIL 250-2011. 2011, 70-71.)

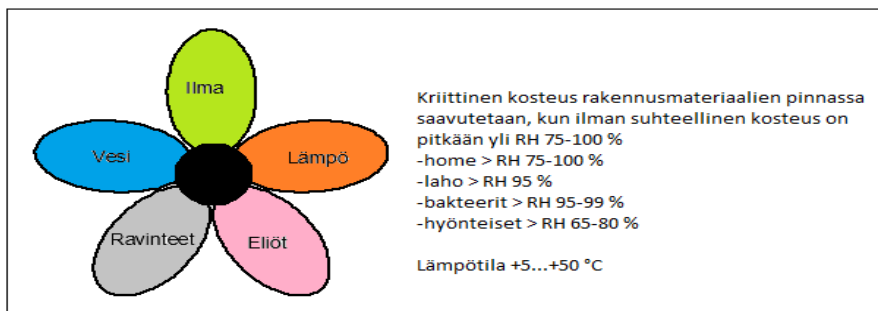
2.2 Mikroivaurio

Katon- ja yläpohjan rakenteiden jatkuva kosteus tai kostuminen ja kuivumisen pitkittyminen aiheuttaa sopivissa olosuhteissa pysyviä vaurioita. Mikäli tuuletus ei pysty poistamaan liiallista kosteutta, alkaa puurakenteissa kasvamaan hiivoja, bakteereita, home- ja lahottajasieniä, joita yhteisesti nimitetään mikrobeiksi. (RT 05-10710. 1999, 1.)

Homeet aiheuttavat katon- ja yläpohjan rakenteissa värjäytymiä, jotka ovat yleensä seurausta liian kosteasta ilmasta tai pienemmästä vuotokohdasta. Lahottajasienet, bakteerit ja hyönteiset ovat seurausta vakavammasta ja pitkäaikaisemmasta kosteusvauriosta. Lahovauriota löytyy yleensä sisätaitteiden, läpi-

vientien ja epäjatkuvuuskohtien ympäriltä, missä vesi pääsee pikkuhiljaa pitkällä aikavälillä pitämään rakenteita kosteana. Vakavien home- ja lahovaurioiden kehittyminen vaatii yleensä korkean kosteuspitoisuuden ja pitkän vaikutusajan. (RIL 250-2011. 2011, 160.)

Mikrobit ovat eläviä organismeja. Kuvassa 1 on havainnollistettu, että se tarvitsee elääkseen vettä, lämpöä, happea, ravinteita ja riittävästi aikaa otollisille olosuhteille. Kosteus ja lämpötila vaikuttavat yhdessä ratkaisevasti mikrobin syntymiseen. Lämmin ja kostea ilma nopeuttaa niiden kehittymistä. Puurakenteissa katossa ja yläpohjassa voidaan vaikuttaa vain kosteudenmäärään ja lämpötilaan. Tämän takia tuuletuksen toimivuudella on suuri merkitys rakenteiden säilyvyyden kannalta. (RIL 250-2011. 2011, 153.)



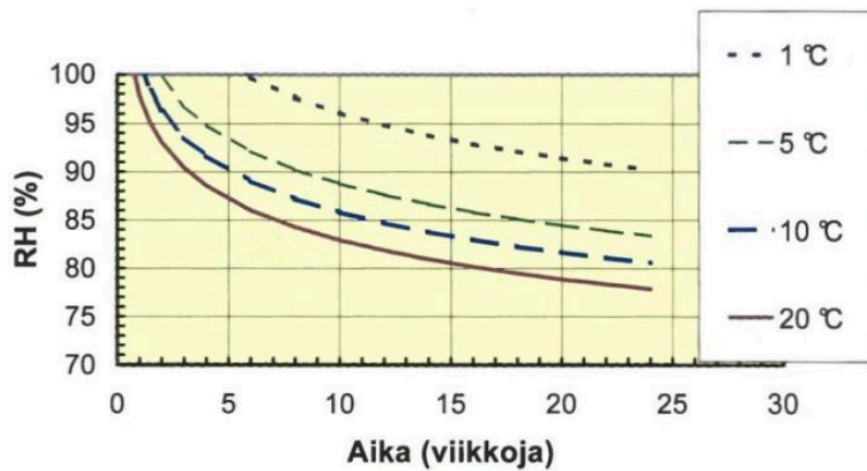
KUVA 1. Mikrobin syntymisen edellytykset (RIL 250-2011. 2011, 153)

Home

Home- ja sinistäjäsienet paljastavat yleensä ilmasta peräisin olevan liiallisen kosteuden, mutta ne voivat edistää lahovaurion syntymistä ja leviämistä. Homesienet eivät yleensä muuta puun rakenteellisia ominaisuuksia, mutta ne aiheuttavat värjäytymiä ja niissä on myös allergiaa aiheuttavia lajeja. Sinistäjäsienet aiheuttavat lähinnä puun värjäytymistä. (RT 08-10420. 1990, 2.)

Homeen kehittyminen on hidasta RH:n ollessa alle 90 prosenttia, ja lämpötila vaikuttaa olennaisesti sen syntymiseen. Sienille otolliset olosuhteet vallitsevat, kun RH on yli 95 prosenttia ja lämpötila 20 - 40 °C. Tällaisissa olosuhteissa homeet voivat kasvaa silmännähtäviksi jo muutamassa vuorokaudessa. Kun lämpötila laskee alle 5 °C:n, homeen kasvu on mahdollista kosteuden ollessa jatkuvasti tai pitkäaikaisesti yli 90 - 95 % RH:ta vastaava. Home ei kasva, kun RH on alle 80 %. (RIL 250-2011. 2011, 155.)

Kuvassa 2 on esitetty homeen kehittyminen eri lämpö- ja kosteusolosuhteissa.



KUVA 2. Homeen kasvu malli (<http://www.sisailmauutiset.fi/?p=3285>. 2015)

Laho

Lahottaj sienet tarvitsevat itääkseen vapaata vettä. Tämän takia lahoa ilmenee paikoissa, joista pääsee painovoiman ansiosta valumaan vettä rakenteisiin. Lahottaj sienet lahottavat katon- ja yläpohjanrakenteita, minkä seurauksena puun ominaisuudet heikkenevät ja katonrakenteeseen syntyy painumia. (RT 08-10420. 1990, 3.)

Lahoaminen vaatii materiaalilta viikkojen tai kuukausien vaikutusajan sekä RH:n pitää olla yli 95 % ja lämpötila yli 5 °C. Lahon kehittyminen vaatii hometta suuremman kosteuden ja pitemmän vaikutusajan. Laho ei kasva missään olosuhteissa, kun RH on alle 90 %. (RIL 250-2011. 2011, 155.)

3 VESIKATON- JA YLÄPOHJAN KUNTOARVIO

Omakotitalon vesikaton- ja yläpohjan kuntoarvion tekeminen aloitetaan keräämällä mahdollisimman paljon tietoa rakennuksesta. Tämän jälkeen tutustutaan niihin ja pyritään selvittämään rakennuksen historia. Kun lähtötiedot on käsitelty, vesikatolle ja yläpohjaan tehdään kuntoarvio, jossa selvitetään rakenteiden tämän hetkinen kunto sekä toimivuus. Tarkastuksessa havaitut asiat kootaan raporttiin, jossa on myös kuvia tarkistetuista kohdista. (RT 18-11131. 2013, 6.)

3.1 Lähtötiedot

Lähtötietojen kerääminen helpottaa tekemään oikeita havaintoja vesikaton- ja yläpohjan tarkastuksessa. Omakotitalon kuntoarviota tehtäessä on erityisen tärkeää keskustella asukkaan tai kiinteistön omistajan kanssa, koska heillä on yleensä kattavimmat tiedot rakennuksen historiasta ja nykytilanteesta. Asukkaalta saatujen tietojen lisäksi kannattaa tutustua rakennuksen huoltokirjaan ja aikaisempiin kuntotutkimuksiin. Ennen tarkastuksen tekemistä tulisi selvittää kattomateriaalin ikä ja onko asukas huomannut muutoksia tai ongelmia katolla. (RT 18-11131. 2013, 6.)

3.2 Vesikaton- ja yläpohjan tarkastus

Vesikatemateriaalin tarkastaminen tehdään aistinvaraisesti ja apuna käytetään kokemuksesta saatua tietoa. Tarkastuksen tekijän on helpompi havaita ongelmat, kun hänellä on tiedossa kattomateriaalin asennustavat ja ohjeet. Yläpohjan rakenteiden tutkimisessa voidaan käyttää apuna pintakosteusmittareita, mutta yleensä liiallinen kosteus pystytään näkemään silmämääräisesti. Lämpö- ja kosteusvuotojen selvittäminen on vaikeaa aistinvaraisesti ja siihen hyödyllinen apuväline on lämpökamera. (RT 18-11131. 2013, 1, 4.)

Kuntoarviossa ei tule esittää minkäänlaisia olettamuksia. Jos vauriota tai mahdollista vauriota ei voida aistinvaraisesti kuntoarvioon kuuluvilla menetelmillä selvittää, tulee aina esittää tarkempaa kuntotutkimusta. Kuntotutkimus on yksittäisen rakenteen tai rakenneosan tarkempi tutkiminen, ja tutkimusmenetelmät ovat usein rakenteita rikkovia. (RT 18-11131. 2013, 4,10.)

Mikäli rakenteista löytyy vaurioita, selvitetään vaurioiden aiheuttaja ja se, onko siitä aiheutunut vaurioita muille rakenteille. (RT 18-11131. 2013, 1-2, 7.)

3.3 Raportti

Kuntoarvioraportissa tulee kertoa tiivistetysti ja helppolukuisesti tarkastettavan rakenteen kunto ja korjaustarpeet kuvan kanssa. Raportin perusteella on myös henkilön, jolla ei ole rakennusalan erikoisosaamista, on pystyttävä muodostamaan käsitys kohteen vesikaton- ja yläpohjan kunnosta. (RT 18-11131. 2013, 10.)

Vesikaton- ja yläpohjan kuntoarvio ei ole korjaus-selostus tai suunnitelma, vaan sillä pyritään antamaan kokonaiskuva tarkastettavista rakenteista ja ajoittamaan kunnossapito oikeaan aikaan. Rakenteita tai asioita, joita ei pystytä luotettavasti tarkastamaan, tulee kirjata raporttiin. Raportissa ei tule ottaa kantaa havaituista vaurioista aiheutuviin oikeudellisiin vastuukysymyksiin. (RT 18-11131. 2013, 10.)

4 VESIKATON VAURIOT

Vesikaton tehtävänä on estää veden pääsy alapuolisiin rakenteisiin, ja savesjärjestelmän tulee ohjata vesi hallitusti alas maanpinnalle. Kattoturvaluotteilla varmistetaan turvallinen liikkuminen katon huollettaviin paikkoihin. Vesikatto sekä yläpohja ovat tärkeä osa rakennusta, ja niiden vaikutus toisiinsa on erityisen tärkeää ymmärtää toimivan kokonaisuuden aikaan saamiseksi. Yleisimmät katevaurion aiheuttajat on puutteellinen suunnittelu, asennusvirheet ja katemateriaalin ikääntymisestä johtuvat vauriot. (RIL 107-2012. 2012, 90.)

Vesikaton kuntoarvioijan on tärkeä tutustua eri RT-kortteihin, koska jokaisella kattomateriaalilla on omat vaatimukset asennukseen sekä pohjarakenteisiin. Seuraavassa kohdassa on lueteltu kaikkien yleisimpien kattomateriaalien RT-kortit:

- RT 85-11158 Konesaumattu peltikate
- RT 85-10767 Metalliset muoto- ja poimulevykatteet
- RT 85-10847 Savitiilikatot
- RT 85-10848 Betonitiilikatot
- RT 85-10894 Jyrkät bitumikermikatot
- RT 85-11020 Metalliset sadevesijärjestelmät
- RT 85-11132 Vesikaton turvavarusteet.

Vesikatevauriot aiheuttavat kosteusvaurioita alapuolisiin rakenteisiin. Yleensä vauriokohdat syntyvät katteen saumoihin, läpivienteihin, epäjatkuvuus- ja kiinnityskohtiin. Tällaiset painovoiman vaikutuksesta tapahtuvat vuodot voivat aiheuttaa suuriakin vaurioita alapuolisiin rakenteisiin. Ongelmaa pahentaa veden patoutuminen katolle, jota aiheuttavat katonpainumiset, liian pienet kallistukset, roskien kerääntyminen sekä lumen- ja jään patoutuminen katolle. (RIL 250-2011. 2011, 71.)

4.1 Kaltevuus ja katemateriaali

Tutkiessa katemateriaalien kuntoa on tärkeää tietää eri katteiden asennusohjeet, käyttöiät, ominaisuudet ja käyttäytymistavat, jotta pystyy tekemään oikeita havaintoja katteen kunnosta (RT 85-10738. 2000, 13.)

Yleinen ongelma on se, että katemateriaali on asennettu liian loivalle katolle ja vesi pääsee valumaan katteen saumoista ja kiinnitysreiästä alusrakenteisiin. Tätä ongelmaa näkee varsinkin katemateriaaleilla, jotka kiinnitetään katteen läpi alusrakenteisiin. Vanhemmissa rakennuksissa ongelmaa pahentaa se, että asennusaikaan ei ole käytetty aluskatetta ja vesi pääsee suoraan yläpohjan rakenteisiin.

Epäjatkuva kate on sellainen, jonka saumat ei kestä vedenpainetta. Tällaisiksi katteiksi luokitellaan kaikki metalli-, tiilikatteet sekä kolmiorima- ja palahuopakat. Mikäli tarkastuksessa selviää, että katemateriaali on asennettu liian loivalle katolle, tulee siitä ilmoittaa raportissa. Taulukossa 1 kerrotaan materiaalien suositeltavat minimi kaltevuudet. (RIL 107-2012. 2012, 132.)

TAULUKKO 1. Kattomateriaalien minimi kaltevuudet (RIL 107-2012, 132)

Materiaalit	Kaltevuus
Bitumikatteet:	
Kolmiorimakate, perinteinen ilman aluskermiä	1:3
Kolmiorimakate, aluskermillä (AKK)	1:10
Kattolaattakate, aluskermillä (AKK)	1:5
Tiivissaumakate	1:10- 1:80
Metallikatteet:	
Muotolevykate, aluskatteella (AKV)	1:4
Poimulevykate, aluskatteella (AKV)	1:4- 1:6
Pystysaumakate, aluskatteella (AKV)	1:6
Saumattu teräskate, umpilaudoitus ja aluskermi (AKK)	1:10
Saumattu teräskate, aluskatteella (AKV)	1:7
Saumattu teräskate, ilman aluskatetta	1:3
Tiilikatteet:	
Betonikattotiilet, aluskatteella (AKV)	1:4
Betonikattotiilet, umpilaudoitus ja aluskermi (AKK)	1:5
Savikattotiilet, aluskatteella (AKV)	1:3
Savikattotiilet, umpilaudoitus ja aluskermi (AKK)	1:4
Muut katteet:	

Aaltolevykatteet, aluskatteella (AKV)	1:4
---------------------------------------	-----

Kosteus aiheuttaa ongelmia kaikille kattomateriaaleille ja lyhentää niiden käyttöikä. Katolla olevat roskat ja sammaleet pitävät katemateriaalia pintaa kosteana ja sen seurauksena nopeuttaa vaurioiden syntymistä. Siksi olisi tärkeää huoltaa katemateriaalin pinta poistamalla roskat keväisin ja syksyisin. Pitämällä katemateriaalin pinta puhtaana saadaan sen käyttöikä jatkettua huomattavasti pidemmäksi. Yleisimmin roskat kerääntyvät läpivientien yläpuolelle ja saattavat aiheuttaa veden patoutumista, minkä seurauksena painevesi pääsee kastelemaan alapuolisia rakenteita. (RT 85-10738. 2000, 13.)

Metallikatteet

Metallikatteiden yleisin vaurion aiheuttaja on korroosio. Sitä syntyy yleisimmin paikkoihin, mistä vesi ei pääse vapaasti poistumaan painovoimaisesti. Tällaisia paikkoja ovat katteentaitteet, läpiviennit, kiinnikkeet, saumat ja niiden ympäristöt. Roskien kerääntyessä katolle ne estävät kosteuden kuivumista katteen pinnasta ja kostean pysyvä metalli alkaa ruostua nopeammin. Galvaanista ruostumista syntyy, kun kaksi eri metallia on kosketuksissa toisiinsa ja niiden pinnalla on kosteutta, jolloin sähkökemiallisessa epäjalompi metalli alkaa syöpyä. Katteen kiinnityksessä tulee aina käyttää samaa materiaalia tai jalompaa kuin itse katemateriaali. (RT 85-10738. 2000, 13.)

Metallikatteella on kaksi suojaavaa pinnoitetta. Sinkkipinnoite suojaa metallia ruostumiselta ja sen päällä oleva pinnoite estää sinkkikerroksen kulumista. Huoltomaalaus on tärkeää tehdä ennen sinkkikerroksen kulumista, jotta metallikate ei pääse ruostumaan. Huoltomaalaus tulisi tästä syystä suorittaa noin 10 – 15 vuoden välein.

Metallikatteiden työstämiseen ei saa käyttää kulmahiomakonetta tai muita polttamalla tapahtuvaa työstömenetelmää. Työstämiseen voidaan käyttää peltisaksia, nakertajaa, kuviosahaa tai käsisirkkeliä. Kaikki naarmut ja leikkausreunat tulee paikkamaalata asennuksen jälkeen, jotta ne eivät ala ruostumaan. (Toimitavat katot 2013. 2013, 80.)

Kermikate

Kermikatteen vanhenemisnopeuteen vaikuttavat ympäröivä ilmasto ja alusrakenteeseen kohdistuvat rasitukset. Kermikaton yleisin vaurio on kermin kovettuminen. Kermin kovettumisen aiheuttaa sen hapettuminen, jota nopeuttavat auringon UV-säteily ja lämpötila. Kovettuessaan kermi alkaa halkeilemaan ja silloin vesi pääsee tunkeutumaan raoista alapuolisiin rakenteisiin. (RT 85-10738. 2000, 3.)

Alusrakenteen liikkeet voivat aiheuttaa katteen repeämistä, saumojen aukeamista tai poimujen ja pussien muodostumista. Jos raakaponttilautaa asennetaan kuivana liian tiukkaan, alkaa se kostuessaan turpoamaan ja vahingoittaa katetta. Yleensä tästä johtuvat ongelmat ilmenevät ensimmäisenä syksynä asennuksen jälkeen, kun ilman kosteuspuiteisuus kasvaa ja ilmasta peräisin oleva kosteus siirtyy ponttilautaan. Ponttilautojen turpoamista aiheuttaa myös tuuletuksen puutteellisuus sekä suuret lämpö- ja kosteusvuodot. (RT 85-10738. 2000, 3-4.)

Tiilikate

Tiilikatteen yleisin vaurion aiheuttaja on kosteus. Katemateriaalin imeytynyt kosteus toistuvasti jäätyessään ja sulaessaan saattaa rikkoa katetta. Tiilikatteen pinnoitteen sekä pinnan kulumisen muuttaa tiiliä huokoisemmaksi ja siihen imeytyy helpommin isompia vesimääriä. Myös alustan liikkeen aiheuttamat voimat rikkovat tiiliä. Liian kireälle asennettu aluskate tai aluskatteen päällä olevat roskat ohjaavat veden tuuletusrimaan ja aiheuttaa turpoamista, jonka seurauksena tiilet rikkoutuvat. (RT 85-10738. 2000, 11.)

Tiilikatteiden asennuksessa pitää kiinnittää huomiota siihen, etteivät tiilet jää kantamaan nurkista ja halkea lumikuorman vaikutuksesta. Rikkoutumista voi aiheuttaa myös rakenteiden painuminen ja lahovauriot. Katolla tapahtuva varovainen käveleminen ei riko katetta, mikäli se on asennettu ja kiinnitetty oikein. (RT 85-10738. 2000, 11.)

Kaltevuudesta ja katemateriaalista tarkistetaan

- katemateriaalin sopivuus kattokaltevuudelle
- veden vapaa pääsy harjalta alaräystäälle
- katemateriaalin pinnoitteen kunto

- mekaaniset vauriot
- korroosio-, halkeamis- ja kovettumisvauriot
- katon painumiset
- roskat ja sammaleet.

4.2 Katteen kiinnitys

Epäjatkuvat katteet kiinnitetään pääsääntöisesti aina mekaanisilla kiinnikkeillä. Kiinnikkeiden, naulojen ja ruuvien materiaalin tulee olla korroosio kestävyydeltään vähintään samanveroisia kuin katemateriaali. Käytettäessä roikkuvaa aluskatetta pitää huolehtia, ettei naula- tai ruuvikiinnitys puhkaise aluskatetta. (RIL 107-2012. 2012, 91.)

Naula- ja ruuvikiinnityksessä vedenpitävyys on kannan alla olevan tiivisteiden varassa. Kuminen tiiviste alkaa auringon UV-säteilyn ja lämpötilan vaikutuksesta kovettua ja menettää vedenpitävyytensä. Kiinnitystä löystyttävät pellin lämpöliikkeet, puun kosteusvaihtelu, lumikuorma ja korroosiovauriot.

Kiinnityksestä tarkistetaan

- katemateriaalin kiinnitys
- kiinnikkeiden kunto
- kiinnikkeiden korroosionkestävyys.

4.3 Läpivientiputket ja hormit

Läpivientien ja hormien vedeneristys pitää aina nostaa vähintään 300 mm ylös vesikatteen pinnasta. Ylösnostojen vedenpitävyys ei saisi olla pelkästään pellityksen, läpivientikappaleen tai liimamassan varassa, vaan aluskatteen tulee myös estää veden pääsy yläpohjanrakenteisiin. (RIL 107-2012. 2012, 121.)

Kaikki poistoilmaputket yläpohjassa pitää eristää yläpohjan eristämättömältä matkalta. Tällaisia on kaikki ilmastoinnin ja liesituulettimen poistoputket, jotka poistavat sisäilmasta lämmintä ilmaa. Vanhemmissa rakennuksissa saattaa olla virheellisesti päätetty putki yläpohjan tuuletustilaan, minkä seurauksena sisätiloista tuleva kosteus kerääntyy yläpohjanrakenteisiin. Läpiviennit tulee aina johdattaa vesikatteen ulkopuolelle. (RT 80-10712. 1999, 9.)

Vesikatteen läpivientien vauriot ovat yleensä huomaamattomia ja vaikeasti havaittavia katemateriaalin yläpuolelta. Siksi on tärkeää aina tarkistaa niiden kunto yläpohjasta ja sieltä pystytään tarkistamaan onko läpivienti vuotanut yläpohjan rakenteisiin sekä eristeisiin.

Hormit

Hormin vedeneristyksen lisäksi juuripeltien tulee nousta vähintään 300 mm katemateriaalin pinnasta ylös. Tiilihormit olisi suositeltavaa pellittää ylös asti, jotta tiili ei pääse aina kostumaan. Jatkuvasti kosteana oleva piippu toistuvasti sulassa ja jäätyessään rikkoo tiiliä ja lyhentää sen käyttöikää. Piipunhatun tehtävänä on estää veden pääsy hormien sisälle, jolla saadaan pidennettyä sen käyttöikää. Mikäli hormi ei ole katon harjalla, tulee hormin yläpuolelta huolehtia veden esteetön pääsy kohti alaräystästä taustakallistuksen avulla. (RIL 107-2012. 2012, 121.)

Läpivientiputket

Läpivientien tiivistämisessä tulee käyttää kyseisen katemateriaalin tiivistystapoja soveltuvia tiivistysosia. Katon läpiviennit tulisi sijoittaa mahdollisimman lähelle harjaa. Korjausrakentamisessa läpivientien siirtäminen ei ole aina mahdollista, silloin läpivientien yläpuolelle asennetaan lumiesteraudat. Lumiesteraudat estävät lumikuormaa painamasta läpivientiputkea liiaksi, ja tällöin läpivientikappale ei pääse vaurioitumaan. (RIL 107-2012. 2012, 131.)

Läpiviennistä ja hormista tarkistetaan

- vedeneristys vähintään 300 mm ylös katteen pinnasta
- läpivientien tiivistys ja saumaus
- läpivientien paikat ja lumiesteen tarpeellisuus
- läpiviennin kunto yläpohjasta
- läpiviennit eivät pääty yläpohjaan
- hormien taustakallistukset
- hormien yläpuolen roskaisuus.

4.4 Seinälle nostot

Seinälle nostoissa vedeneristyksen tulee olla vähintään 300 mm korkea. Sen tiiveys varmistetaan aluskatteen ja seinälle nostopellin avulla. Seinälle noston yläreuna pitää suunnitella niin, että seinää pitkin valuva vesi ei pääse pellin ja seinän väliin. Kermikatoilla katemateriaali nostetaan vesitiiviisti 300 mm ylös ja seinälle. Nostopellin tehtävänä on estää pelkästään pystypintaa pitkin valuvan veden pääsy yläpohjanrakenteisiin. Mikäli seinälle nosto katkaisee tuuletusvälin, pitää huolehtia riittävä tuuletus alipainetuulettimen tai tuulettuvan katkaisulistan avulla. (RIL 107-2012. 2012, 131.)

Katemateriaalit, joissa seinälle nostopellit on limitetty katemateriaalin päälle on vaarana, että tuulenpaine kuljettaa vettä rakenteisiin. Tällaisilla materiaaleilla on tärkeää varmistaa riittävästä limityksistä. Katemateriaaleilla on eroa rakenteissa ja limityksen minimimitoissa, siksi on tärkeää tutustua eri materiaalin asennusohjeisiin. Myös peltien jatkolimitykset pitää tarkastaa, ettei vesi pääse noustamaan peltien välissä kapilaarisesti ylöspäin ja sieltä rakenteisiin.

Seinälle nostoista tarkistetaan

- vedeneristys vähintään 300 mm ylös katteen pinnasta
- seinälle noston yläreunan tiiveys
- seinälle nostopellin riittävä limitys ja limityksen suunta.

4.5 Sisäjiirit

Sisätaitteet ovat yleisiä katon vuotokohtia ja pienikin virhe voi aiheuttaa suuria vuotoja yläpohjaan, koska lappeilta kulkeutuu isoja määriä vettä sisätaitteisiin. Siksi on tärkeää tarkastaa sisätaitteen ja katemateriaalin samojen ja limitysten suunta. Kaikilla katemateriaaleilla on erilaiset rakenteet sisäjiirissä, ja niistä löytyy paljon tietoa ja detaljikuvia esimerkiksi RT-korteista. Yleisin paikka, missä tapahtuu virheitä limityksessä on kattolyhdyt, jonka jiirit päättyvät keskelle lapetta. Siinä kohdassa pitää ottaa huomioon monen pellin limittyminen samassa kohdassa.

Sisätaitteiden kunto on erityisen tärkeää tarkastaa katemateriaalin yläpuolelta ja yläpohjasta. Vesikatteesta näkee asennusvirheet sekä katemateriaalin vauriot,

ja yläpohjasta yleensä löytyy kosteuden aiheuttamia vaurioita. Yläpohjan yleisimmät vauriot on pohjalaudoituksen ja tukirakenteiden kosteus- ja lahovauriot.

Taitteista tarkistetaan

- jiiripeltien kunto
- saumojen ja limitysten oikea suunta
- riittävät limitykset
- korroosiovauriot
- mekaaniset vauriot
- taitteiden puhtaus.

4.6 Räystäät

Pääty- ja alaräystäillä suositellaan käytettäväksi tippapeltiä. Alaräystäällä tippapellin tehtävänä on ohjata vedet kouruun ja estää näin otsalautojen lahoamista.

Yleinen ongelma varsinkin vanhemmissa rakennuksissa on räystästuuletuksen puutteellisuus. Avoräystä, jossa ei ole räystään aluslautoja, seinäpaneeli ylettyy tiiviisti pohjalaudoituksen alapintaan, jolloin tuuleuksesta puuttuu riittävä määrä korvausilma-aukkoja. Umpinaisissa koteloräystäessä on myös usein ongelmia korvausilman kanssa, joten näissä on tärkeä tarkistaa myös yläpohjan puolelta, katkaiseeko seinärakenne tuuletuksen.

Räystäistä tarkistetaan

- tippapellin tarpeellisuus
- tippapeltien kunto
- tippapeltien toimivuus ja veden pääsy kouruun.

4.7 Sadevesijärjestelmät

Jyrkkien kattojen vedenpoisto hoidetaan alaräystäiden kautta, joko ulkopuolisen- tai jalkakourun avulla syöksytorven kautta hallitusti alas vesiuomiin, sadevesiviemäriin tai sadeveden imeytykseen. Sadevesiä ei saa johtaa perustusten kuivatusta varten rakennettuun salaojaverkoston. (RT 85-10596. 2011, 1.)

Sadevesijärjestelmien yleisin virhe on puutteellinen kaato ja sen seurauksena vesi patoutuu kouruihin. Myös roskien kerääntyminen kouruun aiheuttaa vedenpatoutumista, jonka takia kouruista pitäisi poistaa roskat aina keväällä ja syksyllä. Kouruissa seisova vesi nopeuttaa kourujen ruostumista ja rasittaa kourujen kiinnikkeitä. Kiinnikkeiden löystyminen huonontaa kourun kaatoa ennestään ja ongelmat lisääntyvät.

Sadevesikourujen asennuskorkeudessa tulee huomioida, että katolta putoava lumi ei riko kourua. Mitä jyrkemmäksi kattokaltevuus muuttuu, sitä enemmän se tuo haastetta kourun asennuskorkeuteen. Liian korkealle asennettu kouru tippuu lumen mukana, ja liian matalalle asennettuun kouruun ei mene sadevesi, koska se tulee jyrkkää kattoa pitkin nopeaa vauhtia ja vesi valuu kourun ohi.

Sadevesijärjestelmistä tarkistetaan

- kourujen kunto ja kiinnitykset
- kourujen kaadot ja syksyjen riittävyys
- kourujen ja syöksyjen roskaisuus
- asennuskorkeus
- veden poisjohtaminen perustuksista.

4.8 Kattoturvaluotteet

Kattoturvaluotteisiin kuuluvat lumiesteet, kulkusillat sekä katto- ja lapetikkaat. Katolla pitäisi päästä liikkumaan turvallisesti huolehdittaviin paikkoihin lapetikoiden ja kulkusilltojen avulla. (RT 85-11132. 2013, 8.)

Konesauma- ja lukkosaumakatolla kattoturvaluotteet kiinnitetään pystysaumoihin puristamalla, koska katemateriaaliin ei tehdä reikiä välttää kiinnitysreikien vuotoriskiltä. Tiilikatolla kiinnikkeet viedään kattotiilen välistä apupuulle, johon se kiinnitetään ruuviliitoksella. Tiilien reunat lovetaan kiinnikkeiden kohdalta, etteivät askeleen- tai lumenpaino riko tiiliä. Kattoturvaluotteet, joiden kiinnitys tapahtuu katemateriaalin läpi, ruuvikiinnityksellä on tärkeää tutkia ruuvien- ja alustankunto, koska jossain vaiheessa ruuvien tiivisteet haurastuvat ja ne alkavat vuotamaan. Mikäli vesi on päässyt vuotamaan kiinnityksen reiästä aluslaudoi-

tukseen, alkaa se pikkuhiljaa lahoamaan ja kiinnitys irtoaa. (RT 85-11132. 2013, 9.)

Talotikkaat

Talotikkaiden yleisimmät ongelmat on seinäkiinnityksen löystyminen ja tikkaan yläreunan turvakaarien puutteelliset kiinnitykset. Turvakaarien katon puoleinen reuna tulisi aina kiinnittää lumiesteisiin tai lapetikkaisiin. Tikkaiden irtoamista pystytään estämään asentamalla lumiesteet tikkaan yläpuolelle, jotta lumikuorma ei paina kiinnitystä irti.

Tikkaiden lähtökorkeus on hyvä tarkastaa paikoissa, joissa on tarpeen estää lasten kiipeäminen katolle. Tikkaan alimman puolan suositeltava korkeus on vähintään metrin korkeudella maanpinnasta. (RT 85-11132. 2013, 3-4.)

Lapetikkaat ja kattosillat

Lapetikoiden ja kattosillojen yleisimmät ongelmat ovat niiden puuttuminen, vaikka määräyksen vaativat, että katolla pitää päästä turvallisesti kulkemaan 400 mm:n päähän huollettavasta kohteesta (RakMK F2. 2001, 10). Monesti katoilla on puiset kattoturvaluotteen ja ne makaavat suoraan pellin päällä. Tällaiset kattoturvaluotteen alkavat lahoamaan ja saattavat olla hengenvaarallisia liikkuu. Lisäksi puun ja katemateriaalin väli pysyy kosteana, jonka seurauksena katemateriaalin vaurioituu nopeammin puun alta.

Lapetikkaan tulisi kiinnittää vähintään ylä- ja alapäästä sekä tukea askelpainolta 1,6 metrin välein. Kattosillan kiinnikeväli saa olla enintään 1,2 metriä. (RT 85-11132. 2013, 9.)

Lumiesteet

Lumen ja jään putoamista estetään lumiesteiden avulla. Ne sijoitetaan mahdollisimman lähelle alaräystästä, mutta on huolehdittava kuorman siirtyminen kantaville rakenteille. Ylemmältä katolta mahdollinen jään ja lumen tippuminen estetään lumiesteraudoilla, mikäli on vaarana, että ne vaurioittavat tippuessaan alemman katon. (RT 85-11132. 2013, 18.)

Lumiesteiden ongelmana on niiden irtoaminen katolta ja yleisin ongelman aiheuttaja on virheellinen suunnittelu. Lumiesteet tulisi aina asentaa koko lappeen

matkalle, koska ne vaurioituvat helposti lumen lähtiessä valumaan katon osalta, missä ei ole lumiestettä. Ongelmat tapahtuvat, kun keväällä lumi muuttuu tiiviiksi ja katolta valuva yhtenäinen lumimassa kuormittaa reunimmaista kiinnikettä. Silloin lumiesteet vääntyvät reunasta tai kaikki kiinnikkeet irtoavat ja tippuvat alas. Katteen läpi kiinnitettävissä lumiesteissä on tärkeää tarkastaa kiinnitysruuvien ja –alustan kunto. Kiinnitysreiän vuotaminen aiheuttaa kiinnitysalustan lahoamista ja lumiesteet irtoavat vähäisestä lumenpainosta.

Suomen rakennusmääräys velvoittaa, että sisäänkäyntien ja kulkuvälien kohdat sekä talvella käytettävät leikki- ja oleskelualueet tulee suojata rakennuksen katolta putoavalta lumelta ja jäältä. Määräys koskee myös rakennusta ympäröivää katualuetta ja muuta yleistä aluetta. (RakMK F2. 2001, 10.)

Kattoturvaluotteista tarkistetaan

- kattoturvaluotteiden kunto ja kiinnitys
- kiinnikkeiden vedenpitävyys
- kiinnitysalusta kunto
- lumiesteet tarvittaviin paikkoihin
- turvallinen kulkuyhteys nuohottaville piipuille ja kattoluukulle.

5 YLÄPOHJAN VAURIOT

Yläpohjassa on kantava rakenne, joka on yleensä jyrkällä katolla ristikko- tai palkkirakenteinen. Yläpohjaan kuuluvat myös alusrakenne, aluskate, tuuletus, lämmöneristys sekä ilman- tai höyrünsulku. Rakenne suunnitellaan yhtenäisenä kokonaisuutena, jossa varmistetaan käytettyjen materiaalien ja rakenneratkaisujen moitteeton yhteistoiminta. (RIL 107- 2012. 2012, 89.)

5.1 Kantavat rakenteet

Ristikko- ja palkkirakenteet vaurioituvat harvoin kokonaan. Vauriot ovat yleensä paikallisia ja ne voidaan korjata, mutta se vaatii vesikatteen, vedeneristyksen ja alusrakenteen purkamista. Ennen korjauksen aloittamista pitää selvittää vaurion aiheuttaja ja suunnitella korjaustoimenpiteet, joilla saadaan rakenteet toimimaan korjauksen jälkeen. (RIL 250-2011. 2011, 160.)

Ristikko- ja palkkirakenteiden vaurioita aiheuttavat puutteellinen tuuletus, kate- ja läpivientivauriot. Puutteellinen tuuletus voi aiheuttaa laajallekin alueelle vaurioita ja yleensä ilmasta peräisin oleva liiallinen kosteus aiheuttaa homevaurioita. Mikäli tuuletus on kokonaan tukossa, voi pitemmällä aikavälillä alkaa myös lahovaurioita syntymään rakenteisiin. Katemateriaali ja läpivientivauriot ovat yleisimmin paikallisia, mutta niissä alkaa kehittymään nopeammin puun lahoamista. Jos kantavarakenne pääsee lahoamaan, menettää se kantavuutensa ja siitä seuraa lisää vaurioita katemateriaalille.

Kantavista rakenteista tarkistetaan

- rakenteiden liitokset ja tuennat
- kosteusvauriot
- laho- ja homevauriot
- katon painuminen.

5.2 Katteen alusrakenne

Alusrakenteet tulee asentaa kattomateriaalin mukaan ja eri katemateriaaleilla on omat vaatimuksensa alusrakenteelta. Alusrakenteena voi käyttää laudoitusta

ja puulevyalustaa. Alustan paksuuteen vaikuttaa kattotuolien tukiväli. RT-korteista löytyy tietoa eri kattomateriaalien aluslaudoituksista. Taulukossa 2 kerrotaan alusrakenteiden minimi paksuudet eri kattotuoli väleille. (Toimivat katot 2013. 2013, 68.)

TAULUKKO 2. Alusrakenteen minimi paksuudet (Toimivat katot 2013. 2013, 68)

Tukiväli [k/mm]	Raakaponttilaudanpaksuus [mm]	Vanerin paksuus [mm]
600	20	15
900	23	15
1200	28	19

Väärin valittu tai asennettu aluslaudoitus aiheuttaa ongelmia. Yleinen ongelma on, kun aluslaudoitus on tehty liian ohuesta materiaalista ja se notkuu kattotuolien välissä. Esimerkiksi huopakaton tällainen aiheuttaa huovan repeämistä ja saumojen aukeamista.

Alusrakennetta vahingoittaa katteen vuotaminen ja puutteellinen tuuletus. Katteen vuotaminen ilmenee alusrakenteessa väriläiskinä vuotokohtien alapuolella. Puutteellinen tuuletus aiheuttaa koko yläpohjan tai tuulettumattomien paikkojen alusrakenteen vaurioitumista.

Alusrakenteesta tarkistetaan

- laudoituksen- tai vanerin paksuus verrattuna tukiväliin
- laudoituksen tiheys
- paikalliset kosteusvauriot, vuotokohdissa
- laajat kosteusvauriot, puutteellinen tuuletus
- laho- ja homevauriot.

5.3 Aluskate

Jyrkillä katoilla käytetään yleensä epäjatkuvia katteita, jotka tarvitsevat aina aluskatteen. Myös konesaumakaton alla käytetään nykyään aluskatetta, vaikka se saadaankin tehdä ilman aluskatetta tietyin edellytyksin. Aluskatteita on kahden tyyppisiä: AKK ja AKV. Kummallakin aluskatetyypillä on erilaiset asennustavat ja vaatimukset. Aina kun aluskatteen tai kermin päällä käytetään tuuletus-

rimaa, on huolehdittava harjatuuletuksen toimivuus myös aluskatteen alapuolella. (RIL 107-2012. 2012, 128.)

Aluskatteiden yleisimpiä virheitä vanhemmissa rakennuksissa on tuuletuksen puutteellisuus, etenkin aluskatteen päällä. Tällaisissa tapauksissa ruodelaudoitukset on asennettu suoraan aluskatteen päälle, jolloin aluslaudoitukset ei ole pääsyt tuulettumaan ja se on kärsinyt kosteusvaurioita. Aluskatteen limityssuunta ja sen riittävyys on myös tärkeää tarkastaa, varsinkin sisätaitteiden kohdalla.

AKV, Vapaasti asennettava aluskate

Aluskatteet (AKV) asennetaan aina kattotuolien päälle ennen tuuletusriman ja ruoteiden asennusta. Vapaasti asennettavan aluskatteen molemmilla puolilla pitää varmistaa tuuletuksen toimivuus, minkä vuoksi aluskatteen päälle asennetaan kattotuolin suuntaisesti tuuletusrimat ennen ruodeteiden asennusta. Tuuletusriman suositeltava paksuus on 30-50 mm, mutta sen tulee olla aina vähintään 22 mm. (RIL 107-2012. 2012, 128, 133.)

Aluskatteen on ulotuttava räystäällä vähintään 200 mm seinälinjan yli, mutta alaräystäällä tulee varmistaa ilman pääseminen aluskatteen ylä- ja alapuolisiin tuuletusväliin. Aluskatteen tulee limittää vähintään 150 mm ja päätylimititys sijoitetaan kattotuolin ja tuuletusriman väliin. Aluskatetta ei saa asentaa niin kireälle, että se ohjaa veden tuuletusrimoihin, vaan sen tulisi laskeutua ristikoiden välillä noin 20 – 30 mm tukien yläpintaa alemmaksi. (Toimivat katot 2013. 2013, 66.)

AKK, Kiinteälle alustalle asennettava aluskate

Aluskatteet (AKK) ovat pääosin bitumikermejä, joista käytetään nimitystä aluskermi. Ne asennetaan aina kiinteän alustan päälle, joka voidaan tehdä vanerista, raakapontti- tai umpilaudoituksesta. (RIL 107-2012. 2012, 128.)

Bitumikatteiden alla käytetään aina aluskermiä, ja myös konesaumakate saadaan asentaa suoraan aluskerman päälle ilman tuuletusväliä. Muita katemateriaaleja ei saa asentaa suoraan kermin päälle. Näissä katoissa tulee asentaa tuuletusrimat kattotuolin suuntaisesti, jolloin saadaan tuuletus toimimaan aluskemien molemmilla puolilla. Aluskerman päälle asennettavan tuuletusriman suositeltava paksuus on 30 – 50 mm. (RIL 107-2012. 2012, 128.)

Aluskermi asennetaan aina koko katon alueelle ja se kiinnitetään saumoista piilonaulauksella. Sivusaumat limitetään yleensä 100-120 mm ja päätylimityksen vähintään 150 mm. Aluskermia saa käyttää työnaikaisena sääsuojana. (RIL 107-2012. 2012, 128.)

Aluskatteesta tarkistetaan

- aluskatteen kunto
- aluskatteen limityksen suunta ja riittävyys
- aluskatteen ja läpivientien liittymäkohdan tiiveys
- tuuletus aluskatteen yläpuolella, jos käytetään tuuletusrimaa
- aluskatteen alareuna ulottuminen seinälinjan yli
- harjatuuletuksen toimivuus, jos käytetään tuuletusrimoja.

5.4 Tuuletus

Tuuletuksen tehtävänä on poistaa ylimääräinen kosteus yläpohjanrakenteista; hyvä ja oikein toimiva tuuletus vähentää huomattavasti kosteusvaurion syntymistä. Puutteellisen tuuletuksen seurauksena yläpohjan rakenteisiin kerääntyy kosteutta ja siellä alkaa kasvamaan hometta ja lahoa. Yleisimmät virheet tuuletuksessa ovat liian pieni tuuletusväli, tuuletusväli katkeaminen sekä puutteelliset tulo- ja korvausilma-aukot. (Toimivat katot 2013. 2013, 63.)

Hyvin yleinen ongelma vanhoissa taloissa on tuuletusvälin katkeaminen yläpohjassa. Esimerkiksi rintamamiestaloissa hyvin yleisesti tuuletus katkeaa yläpohjan vinolla osalla. Tuuletuksen ajatellaan virheellisesti toimivan, mikäli päätykolmioissa on tuuletusventtiilit. Tuuletusvälin tulee olla yhtenäinen alaräystäältä harjalle saakka. Vinon osan tuuletusvälin korjaaminen onnistuu yleensä vain kattoremontin yhteydessä tai purkamalla sisäkaton rakenteet.

Tuuletusvälillä tarkoitetaan tilaa, jossa ilmavirtaukset pääsevät liikkumaan painovoimaisesti ja tuulenpaineen vaikutuksesta. Tuuletusraot ovat tuuletusvälistä ulkoilmaan johtavia tulo- ja korvausilma-aukkoja. Tuloilma-aukoista tuuletusväliin tulee korvausilmaa, jonka tehtävänä on poistaa liiallinen kosteus. Korvausilma-aukoista kostea ilma pääsee poistumaan ulkoilmaan. (RIL 250-2011. 2011, 75.)

Alaräystäällä pitää olla riittävästi korvausilma-aukkoja, mistä ilman tulee päästä tuuletusväliin ja tuuletusväli pitää olla yhtenäinen alaräystäältä harjalle saakka. Ilman pitää päästä harjalla liikkumaan harjansuuntaisesti ja siellä tulee olla riittävästi poistoilma-aukkoja. Poistoaukot sijoitetaan mahdollisimman ylös päätyseinään tai harjalle asennetaan alipainetuulettimia. Erityisen tärkeää on varoa muodostamasta harjalle tai muualle tuulettumatonta tilaa, johon lämmin ja kostea ilma pääsee kerääntymään. Tuulettumattomien paikkojen rakenteet alkavat kostua tai ilman jäähtyessä kosteus alkaa kondensoitumaan katteen alapintaan ja valuu sieltä rakenteisiin. (Toimivat katot 2013. 2013, 63.)

Tuuletusvälin suurentaminen kovin isoksi ei välttämättä paranna tuulettuvuutta, koska se saattaa synnyttää haitallisia pyörrevirtauksia. Tuuletusvälin suurentaminen parantaa kuitenkin aina katteen tasalämpöisyyttä ja ehkäisee jään muodostumista alaräystäälle. Mikäli yläpohjan tuuletus on kunnossa ja siltikin esiintyy liiallista kosteutta, on aiheuttaja yleensä vedeneristeen- ja höyrynsulkuvauriot. Silloin tuuletuksen parantaminen ei ole oikea ratkaisu ongelman poistamiseen. (Toimivat katot 2013. 2013, 63.)

Tuuletusvälin tulisi olla vähintään 100 mm ja sen pitää olla avonainen koko lappeen matkalta. Mikäli tuuletusvälin katkaisee jokin rakenne, täytyy tuuletuksen toimivuus varmistaa erikoistoimenpitein. Tuuletuksen korvaus- ja poistoaukkojen kokonaispinta-alan pitäisi olla vähintään 2 promillea/katto-m². (RIL 107-2012. 2012, 135, Toimivat katot 2013. 2013, 63.)

Tuuleuksesta tarkistetaan

- tuuletusvälin riittävyys eristeen yläpuolella
- tuuletusvälin avoimuus alaräystäältä harjalle
- tuloilma-aukkojen riittävyys
- poistoilma-aukkojen riittävyys
- alusrakenteissa ja –laudoituksissa merkkejä tuuletuksen puutteellisudesta (kosteus, home ja laho).

5.5 Lämmöneristys

Eristeen vaurioita voivat aiheuttaa katteen-, läpivientikohtien- ja kondenssiveden vuotaminen tai ilman- ja höyryn sulun vuotokohdissa tapahtuva veden kondensoituminen eristeisiin. Vuotokohdan selvittämisessä on otettava huomioon myös se, että vesi on saattanut valua toisesta paikasta höyrynsulkumuovin päällä ja muodostaa vesilammikon höyrynsulun matalimpaan kohtaan. (RT 83-11161. 2014, 2, 4.)

Riittämätön lämmöneriste ja asennusvauriot aiheuttavat lämpövuotoja, jotka voivat johtaa jään patoutumiseen alaräystään kylmällä osalla. Yläpohjan läpi kulkeutuva lämpö sulattaa katolla olevaa lunta ja sulamisvesi valuu alaräystään kylmälle osalle muodostaen jääpadon. Ilman lämmitessä padon yläpuolelle kerääntyvä painevesi voi tunkeutua alusrakenteisiin ja vaurioittaa niitä. Puutteellinen tuuletus edistää ja pahentaa tällaisen vaurion syntymistä. (RT 83-11161. 2014, 4.)

Lämmöneristeestä tarkistetaan

- eristeen paksuus
- eristeen kunto (kosteus ja home)
- lämpövuodot.

5.6 Ilma- ja höyrynsulku

Ilman- ja höyrynsulun tehtävänä on estää haitallisen vesihöyryn kulkeutuminen lämpimästä osasta kylmään osaan. Sisätiloista yläpohjarakenteiden läpi siirtyvä kosteus voi kostuttaa rakenteita, ja kylmänä vuodenaikana tiivistyä kohtaamilleen kylmille pinnoille. (Toimivat katot 2013. 2013, 64.)

Sisäilma pääsee vuotamaan yläpohjarakenteisiin, jos höyrynsulku on vaurioitunut, saumat vuotavat tai ne puuttuvat kokonaan. Pienestäkin vuotokohdasta kulkee paljon ilmaa ja kosteutta. Jos tuuletus ei pysty poistamaan ylimääräistä kosteutta, alkavat materiaalit kostua ja syntyy mikrobivaurioita. Vuotokohtia on vaikea huomata ilman lämpökameraa, jos eristeistä ei löydä merkkejä vuodoista. (RT 05-10710. 1999, 3.)

Ilma- ja höyrynsulusta tarkistetaan

- lämpökameralla vuotokohtat
- eristeessä merkkejä kosteusvuodoista.

6 POHDINTA

Lisääntynyt laatutietoisuus, ohjeet, määräykset sekä tiukentuneet aikataulut tuovat suuria haasteita vesikattoremontteja tekeväälle yritykselle. Yritykselle pitää laatia laatuun ohjaavia toimenpiteitä, joilla saadaan varmistettua tehokas asennus ja laadukas lopputulos.

Opinnäytetyössä teoriaosassa käsiteltiin vesikaton- ja yläpohjan kuntoarviota, jonka perusteella selvitetään korjaus ja uusimistarpeet myyntitilanteessa. Kuntoarvion tekemisellä on tarkoitus selvittää tarkemmin vauriot ja niiden aiheuttajat sekä saada toimiva kokonaisuus katon korjaamisen jälkeen. Opinnäytetyöhön kerättiin keskeisimmät ohjeet, määräykset, vauriot ja ongelmat helpottamaan kuntoarvion tekemistä.

Opinnäytetyön liitteenä valmistui Vaskisepät Oy:lle tarkastuslista, joka tulee helpottamaan kuntoarvion tekemistä myyntitilanteessa ja auttaa kuntoarvion tekijää tekemään oikeita havaintoja rakenteista. Tarkastuslista on hyvin yleispiirteinen, koska eri katemateriaaleilla on erilaisia asennustapoja. Tarkastuslistan kehittäminen vaatisi jokaiselle materiaalille oman tarkistuslistansa, jossa huomioidaisiin sen asennustapoja ja ohjeita.

Opinnäytetyön tekeminen aloitettiin keväällä 2014 keräämällä tietoa kattoliiton-, rakennusinsinööriliiton- ja rakennussäätiön kirjallisuudesta. Ongelmia tietojen keräämisessä aiheutti se, että näissä kaikissa käsitellään suurimmaksi osaksi uudisrakentamista. Korjausrakentamista käsittelevissä julkaisussa on hyvin vähän tietoa vesikatoista ja yläpohjista. Tähän työhön kerättiin näiden julkaisujen, työkokemuksen ja koulussa saadun tiedon avulla asiat, jotka vanhan katon- ja yläpohjan tarkastamisessa tulee ottaa huomioon. Kerättyä tietoa ei pystytä käyttämään suoraan myyntitehtävissä, mutta siitä on hyötyä uusien myyntiedustajien kouluttamisessa.

Kuntoarvion tekemistä tullaan kehittämään jatkuvasti kohdeyrityksessä. Pääpaino tulee olemaan siinä, miten tarkastuslista saadaan toimimaan paremmin myyntitehtävissä. Kuntoarvion tekeminen on tärkeää, jotta saadaan mahdollisimman tarkasti selvitettyä rakenteiden kunto ja toimivuus. Sen ansiosta saa-

daan mahdollisimman tarkka tieto korjauksessa tehtävistä töistä ja kustannuksista. Kuntoaarviota tullaan kehittämään kohdeyrityksessä yhdessä myyntiedustajien ja työnjohtajien kanssa.

LÄHTEET

Viitanen, Hannu 1996. Homeen kasvu malli. Saatavissa:

<http://www.sisailmauutiset.fi/?p=3285>. Hakupäivä 11.11.2015.

RakMk F2. 2001. Rakennuksen käyttöturvallisuus. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/data/normit/6376-F2.pdf>. Hakupäivä 20.10.2015.

RIL 107-2012. 2012. Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohje. Suomen Rakennusinsinööri Liitto RIL ry.

RIL 250-2011. 2011. Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen. Suomen Rakennusinsinööri Liitto RIL ry.

RT 05-10710. 1999. Rakennuksen kosteusvauriot. Rakennustietosäätiö.

RT 08-10420. 1990. Puurakenteiden lahottajasisienet ja bakteerit. Rakennustietosäätiö.

RT 08-10420. 1999. Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Rakennustietosäätiö.

RT 18-11131. 2013. Asuinkiinteistön kuntoarvio. Rakennustietosäätiö.

RT 80-10712. 1999. Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Rakennustietosäätiö.

RT 83-11161. 2014. Yläpohjan lisälämmöneristäminen. Rakennustietosäätiö.

RT 85-10738. 2000. Vesikaton korjaus. Rakennustietosäätiö.

RT 85-11132. 2013. Vesikaton turvavarusteet. Rakennustietosäätiö.

RT 85-10596. 2011. Metalliset sadevesijärjestelmät. Rakennustietosäätiö.

Toimivat katot 2013. 2013. Kattoliitto ry. Saatavissa:

http://www.kattoliitto.fi/files/504/Toimivat_Katot_2013_reduced_size_.pdf. Hakupäivä 20.8.2015.

Kalteus ja katemateriaali		
Katemateriaali sopii kattokaltevuudelle		
Veden vapaa pääsy harjalta alaräystäälle		
Katemateriaalin pinnoitteen kunto		
Mekaaniset vauriot		
Korroosio-, halkeamis- ja kovettumisvauriot		
Katon painumiset		
Roskat ja sammaleet		
Katteen kiinnitys		
Katemateriaalin kiinnitys ja kiinnikkeiden kunto		
Kiinnikkeiden korroosionkestävyys		
Läpivientiputket ja hormit		
Vedeneristys vähintään 300mm ylös katteen pinnasta		
Läpivientien tiiveys ja saumaus		
Läpivientien paikat ja lumiesteiden tarpeellisuus		
Läpivientien kunto yläpohjasta		
Läpiviennit eivät pääty yläpohjaan		
Hormien taustakallistukset		
Hormien yläpuolien puhtaus		
Seinällenostot		
Vedeneristys vähintään 300mm ylös katteen pinnasta		
Seinällenoston yläreunan tiiveys		
Seinällenostopeltien riittävä limitys ja oikea suunta		
Sisäjiirit		
Jiiripeltien kunto		
Saumojen- ja limityksien suunta		
Riittävät limitykset		
Korroosiovauriot		
Mekaaniset vauriot		
Taitteiden puhtaus		
Räystäät		
Onko tippapeltiä		
Tippapeltien kunto		
Tippapeltien toimivuus ja veden pääsy kouruun		
Sadevesijärjestelmät		
Kourujen kunto ja kiinnitys		
Kourujen kaadot ja riittävästi syöksyjä		
Kourujen ja syöksyjen roskaisuus		
Veden poisjohtaminen perustuksista		
Kattoturvatuotteet		
Kattoturvatuotteiden kunto ja kiinnitys		
Kiinnikkeiden vedenpitävyys		
Kiinnitysalustan kunto		
Lumiesteet tarvittavissa paikoissa		

Turvallinen kulkuyhteys nuohottaville piipuille ja kattoluukulle		
Kantavat rakenteet		
Rakenteiden liitokset ja tuennat		
Kosteusvauriot		
Laho- ja homevauriot		
Katon painumiset		
Alusrakenteet		
Laudoituksen- tai vanerin paksuus verranttuna tukiväliin		
Laudoituksen tiheys		
Paikalliset kosteusvauriot vuotokohdissa		
Laajat kosteusvauriot, puutteellinen tuuletus		
Laho- ja homevauriot		
Aluskate		
Onko aluskatetta ja mitä materiaalia		
Aluskatteen limityksen suunta ja sen on riittävä		
Aluskaatteen ja läpivientien liittymäkohdat		
Aluskate ulottuu seinälinjan yli		
Tuuletuksen toimivuus aluskatteen yläpuolella (AKV)		
Harjatuuletuksen toimivuus (AKV)		
Tuuletus		
Riittävä tuuletusväli eristeen yläpuolella		
Tuuletusväli avoin alaräystäältä harjalle		
Riittävästi tuloilma-aukkoja		
Riittävästi poistoilma-aukkoja		
onko alusrakenteissa merkkejä tuuletuksen puutteellisuudesta		
Kosteus		
Home		
Laho		
Lämmöneriste		
Eristeen paksuus		
Eristeen kunto (kosteus ja home)		
Lämpövuodot		
Ilma- ja höyrynsulku		
Eristeessä merkkejä kosteusvuodoista		
Vuotokohdat lämpökameralla		

