



RAKENNUSTIETO >

Rakennusalan täyden palvelun tietotalo

Rakennustieto Oy edistää hyvää rakennustapaa ja tuottaa rakentamisesta luotettavaa tietoa. Puolueettoman ja asiakaslähtöisen Rakennustieto Oy:n tuotteet kattavat rakentamisen koko elinkaaren suunnittelusta ylläpitoon. Yhtiön omistaa Rakennustietosäätiö RTS.

Tutustu palveluihimme

> rakennustieto.fi/rk/palvelut

Rakentajain kalenterin artikkelit

Tämä artikkeli on julkaistu alun perin Rakentajain kalenterissa, jota ovat julkaisseet Rakennustietosäätiö RTS sr ja Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL ry.

Julkaisu oli rakennusalan ammattilaisten ja opiskelijoiden käsikirja, joka yhdisteli teoriaa ja käytäntöä sekä kannusti hyvään rakentamiseen. Artikkelin vasemmassa reunassa olevasta vesileimasta näkee ko. Rakentajain kalenterin vuosikerran.

> [Artikkeliarkisto, kokoelma vuosien 1997–2018 Rakentajain kalenterissa julkaistuista artikkeleista](#)

Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeiden tavoitteena varmatoimiset ja vikasietoiset rakenteet

Pekka Laamanen, diplomi-insinööri
Liiketoiminta-alueen johtaja, Vahanen Oy
pekka.laamanen@vahanen.com

1 Uudistunut RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet

RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeiden tavoitteena on nostaa rakentamisen laatua niin, että tehdään kosteusteknisesti entistä varmatoimisempia rakenteita, joilla turvataan terveellinen sisäilman laatu. Uudessa ohjeessa kantavana ajatuksena ovat rakenneratkaisut, joissa toteutuu vikasietoisuuden periaate. Vikasietoiset rakenteet sallivat vähäisiä työn aikana syntyviä työvirheitä sekä rakenteiden ikääntymisen aiheuttamia vikoja, mutta toimivat kuitenkin kokonaisuutena moitteettomasti koko rakenteen suunnitellun teknisen käyttöajan ajan. Kyseinen periaate ilmenee varsinkin rakennuksen ulkovaipan rakenneratkaisuissa. Esimerkiksi vesisateiden aiheuttamat vaipparakenteiden sisään ohjautuvat vähäiset vuodot voivat kuivua vikasietoisessa rakenteessa hallitusti aiheuttamatta sisäilmaa pilaavia kosteus- tai mikrobivaurioita.

RIL 107 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet on julkaistu 1976, 1981, 1989, 2000 ja 2012. Ohje on vakiinnuttanut asemansa vuosikymmenien aikana Suomen merkittävimäksi veden- ja kosteudeneristykseen sekä käytännön rakennusfysiikan suunnittelu- ja toteutusohjeeksi. RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeita täydentää lisäksi RIL 250-2011 Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen, joka painottuu suunnittelu-, rakentamis- ja ylläpitoprosessin hallintaan.

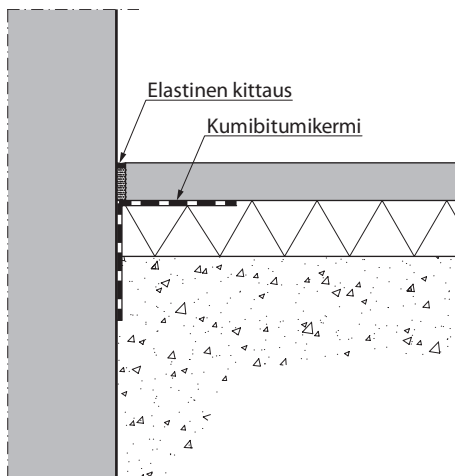
RIL 107:n uudistamisessa on sovellettu käytännön rakentamisesta kertynyttä kokemusperäistä tietoa sekä runsaasti eri tutkimuksista, mm. ajan-kohtaisesta FRAME-hankkeesta, saatua uutta tietoa rakenteiden kosteusteknisestä käyttäytymisestä. Ohjeen uudistamiselle on luonut tarpeen myös uudistunut EN-standardointi ja tuotehyväksyntämenettely. Ohjeen uudistamisen tavoitteena on ollut ohjata rakentamista entistä kosteusvarmempiin ja toisaalta vikasietoisempiin rakenteisiin.

2 Rakennusosakohtaisia uudistuksia

2.1 Rakenteiden ilmatiiviys ja suojaus sisäilman kosteudelta

Merkittävä uudistus kirjan sisällössä on kokonaan uusi luku: Rakenteiden ilmatiiviys ja suojaus sisäilman kosteudelta. Ohjeessa on haluttu kiinnittää erityistä huomiota rakennuksen vaipparakenteiden sisäpintojen ilmatiivyyteen sekä höyrünsulkuihin ja vaipparakenteen ulkopinnan tuulensuojaukseen. Taustalla ovat kiristyneet energiamääräykset, joiden seurauksena rakennuksen hyvään ilmatiivyyteen joudutaan kiinnittämään selvästi entistä enemmän huomiota. Vaipparakenteiden tehokkaampi lämmöneristys asettaa omat haasteensa vaipparakenteiden kosteusfysiikan luotettavalle varmentamiselle.

Oman haasteensa tuovat ennusteet muuttavasta ilmastosta, minkä seurauksena rakenteet joudu-



Kuva 1. RIL 107-2012 korostaa rakenteiden ilmatiivyyden merkitystä, millä on vaikutus rakenteiden kosteustekniseen toimintaan, energiatehokkuuteen sekä sisäilman puhtauteen. Kuvassa on radontiviestysratkaisu, jolla estetään radonin ohella myös mikrobiepäpuhtauksien kulkeutumisen maaperästä sisäilmaan.

taan suunnittelemaan nykyisiin ilmasto-olosuhteisiin sekä ennustettuihin leutoihin ja märkiin talviin sekä poikkeuksellisen rajuihin myrskysateisiin. Vaipparakenteiden ilmatiivyyden merkitystä korostavat myös sisäilman puhtaustavoitteet. Olemassa olevan rakennuskannan sisäilman merkittävä laaturiski ovat hallitsemattomat ilmavirtaukset vaipparakenteiden epätiivisyyskohtien kautta ulkoa sisäilmaan. Näiden ilmavirtauksien mukana siirtyy sisäilmaan epäpuhtauksia vaipparakenteiden materiaaleista ja ikääntymisen myötä vähintäänkin vaipparakenteen ulkopintaan syntyneestä mikrobikasvustosta.

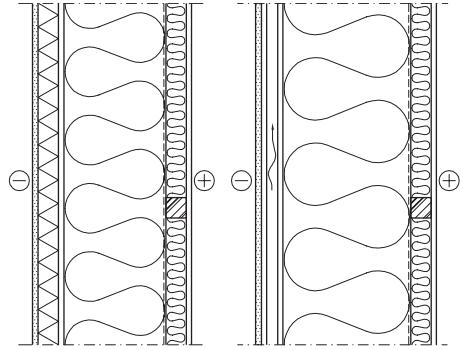
2.2 Ulkoseinärakenteiden kuivumiskyky

Yleinen sisäilmahaittoihin johtanut kosteusvaurioiden syy on julkisivurakenteiden toteutuksessa syntyneet vähäisiksi mielletyt puutteet, kuten ikkunaliittymien ja uloimman julkisivupinnan epätiivisyyskohdat. Näiden vuotoreittien kautta rakenteiden sisään voi kulkeutua varsinkin voimakkaissa viistosaderasituksissa vesimääriä, joiden riittävän nopeaan kuivumiseen rakenneratkaisujen kuivumiskyky on puutteellinen. Seurauksena on ollut rakenteiden mikrobi- ja jopa lahovaurioita.

Vikasietoisuuden tavoitteena on ohjata toteutusratkaisuihin, joissa rakenne sallii toteutuksessa vähäisiä puutteita ja työvirheitä. Keskeiseen asemaan nousee tällöin vuotovesien ohjaus uloimman vaippapinnan takaa tuuletusvälistä rakennuksen ulkopuolelle. Esimerkkinä mainittakoon puurunkoiset rapatut seinät. RIL 107-2012 ohjaa rakentamaan nämä tuulettuvina rakenteina, joissa uloimman rapatun julkisivupinnan takana on vuotovedet ulos ohjaava tuuletusväli. Näitä rakenteita on käytetty runsaasti Ruotsissa ja Pohjois-Amerikassa ilman tuuletusväliä tekemällä rappaus suoraan lämmöneristeen päälle. Vettä on päässyt tunkeutumaan rakenteiden liittymistä ja rappausten halkeamista lämmöneristekerrokseen, josta kuivuminen on tapahtunut liian hitaasti. Seurauksena on ollut vakavia sisäilmaa pilaavia kosteusvaurioita.

2.3 Tuuletusväli myös vuotovesien ohjaukseen

Perinteisesti on haluttu korostaa tuuletusvälin ja siihen tapahtuvan ilmavirtauksen merkitystä rakenteiden kuivattamiselle. Useissa ulkoseinärakennetyypeissä tuuletusvälin keskeisin tehtävä on kuitenkin uloimman vaippapinnan epätiivisyyskohtien kautta rakenteen sisään tunkeutuvan veden pääsyn estäminen sisemmälle seinärakenteeseen ja veden hallittu ohjaaminen rakennuksen ulkopuolelle. Tuuletusvälin suunnittelussa on huolehdittava siitä, että vesi ei pääse ohjautumaan tuuletusvälistä esimerkiksi ikkunaliittymien kautta syvemmälle rakenteen sisään. Huomiota on kiinnitettävä myös uloimman



Kuva 2. Ulkopinnaltaan rapatun puurunkoisen ulkoseinärakenteen kosteusteknistä toimintavarmuutta voidaan parantaa merkittävästi toteuttamalla rakenteen tuulettuvana rakenteena oikeanpuoleista rakennetyyppiä soveltaen.

vaippapinnan kiinnitykseen käytettyjen sidelankojen tai rankojen suunnitteluun ja toteutukseen siten, että ne pikemminkin ohjaavat vettä ulospäin, kuin että ne toimivat rakennetta kastelevina vedenohjaimina.

2.4 Ulkoseinärakenteiden vesivuotojen torjuminen periaatteella ”vyö, henkselit ja hakaneula”

Voimakkaalle viistosaderasitukselle kohdistuvissa julkisivuissa on perusteltua harkita kaksioisjulkisivujen tai ns. verhojulkisivujen käyttöä. Näissä suunnitteluratkaisuissa uloin julkisivuverhoisuus voi joissakin tapauksissa päästää kohtuullisen suuriakin vesimääriä uloimman julkisivupinnan taakse. Tämän uloimman julkisivun takana voidaan käyttää ns. sadetakkipellitystä, joka torjuu vesien ohjautumisen syvemmälle rakenteen sisään. Sadetakin takana käytetään toista tuuletusväliä, joka on lämmöneristeitä suojaavan, saumoiltaan vesitiiviin tuulensuojarakenteen ja sadetakin välissä. Tämänkaltaista ratkaisuperiaatetta, jossa vuotovesien hallintaan tehdään useampia varmistuksia näkyvän vaippapinnan taakse, kutsutaan joskus ”vyö, henkselit ja hakaneula” -periaatteeksi.

2.5 Vesikattorakenteiden vikasietoisuuden parantaminen tuulettamalla

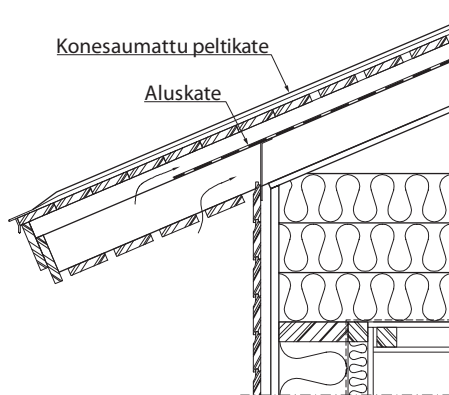
Varsinkin vesikattorakenteiden osalta rakennustyön aikana vallitsevilla sääolosuhteilla on merkittävä vaikutus siihen, kuinka suuri kosteuskuorma rakenteeseen kerääntyy rakennusvaiheen aikana. Kosteudenhallintasuunnitelmissa esitetty tavoite hyvistä rakentamisolosuhteista ja rakenteiden

suojaamisesta sateelta ei rakentamisessa aina toteudu. Käytäntö on kuitenkin osoittanut, että oikeilla materiaalivalinnoilla ja oikein mitoitettulla rakenteen tuuletuksella muutamat yleisesti käytetyt kattorakennetyypit sietävät ongelmitta huomattavan suuren rakennustyön aikaisen kosteusrasituksen. Näistä esimerkkinä mainittakoon jo vuosikymmeniä käytössä ollut tuuletettu kevytsorakatto. RIL 107-2000 ohjasi rakentamaan myös tuulettumattomat kattoratkaisut, joissa levymäisten lämmöneristeiden päälle asennetaan bitumikermikate, tuulettuvina lämmöneristeiden tuuletusurituksen avulla. Rakennetyypin erinomainen kuivumiskyky on osoitettu useissa kenttätutkimuksissa. RIL 107-2012 ohjaa nyt vastaavalla tavalla toteuttamaan myös PVC-katot tuulettuviksi kattorakenteiksi.

Vanhassa rakennuskannassa on kattorakennetarkaisuja, joissa arkkitehtonisista syistä harja- ja pulpettikatot on tehty räystäättömiksi sekä räystäskouru on upotettu kattorakenteeseen ulkoseinälinjan päälle. Ratkaisu on äärimmäisen riskialtis vuodoille, ja vuotojen aiheuttamat seuraukset ovat kohtalokkaita. Ulkoseinänrakenteen päällä oleva vuotava vesikouru voi ohjata vesiä vuosikymmeniä ulkoseinänrakenteen sisään aiheuttamatta silmin nähtäviä viitteitä vauriosta. Seinärakenteen sisällä kehittyvä vakava kosteus- ja mikrobivaurio, minkä vuoksi rakennuksessa kärsitään sisäilmaongelmasta. RIL 107 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet on jo vanhemmissa painoksissaan kieltänyt ratkaisun käytön, koska sen vikasietoisuus on olematon. Muutamien tuoreiden havaintojen mukaan uudella suunnittelijasukupolvella näyttää kuitenkin olevan mieltymystä näihin ratkaisuihin, mikä on ollut pääteltävissä suunnitelmaehdotuksista, jotka ovat tulleet torjutuiksi luonnossuunnitelmien kosteusteknisissä tarkastuksissa.

2.6 Saumattun peltikatton toiminnan varmistaminen aluskatteella

Saumattujen peltikatton eli ns. rivipeltikatton toimintavarmuutta parannetaan ohjaamalla toteutusta entistä systemaattisemmin aluskatteiden käyttöön. Uudistunut ohje RIL 107 lähtee siitä, että aluskatetta tulee käyttää aina saumattun peltikatton alla, kun kaltevuus on loivempi kuin 1:3. Saumattujen peltikatton vuodot liittyvät yleisimmin talvikuukausiin, jolloin kattolappeilla tapahtuva lumen sulaminen ja räyställä tapahtuva sulavesien jäätyminen johtavat padotustilanteisiin sekä sen seurauksena saumavuotoihin. Aluskatteen käytön yleistymisellä tulee olemaan merkittävä vaikutus saumattujen peltikatton vuoto-ongelmien vähenemiseen.



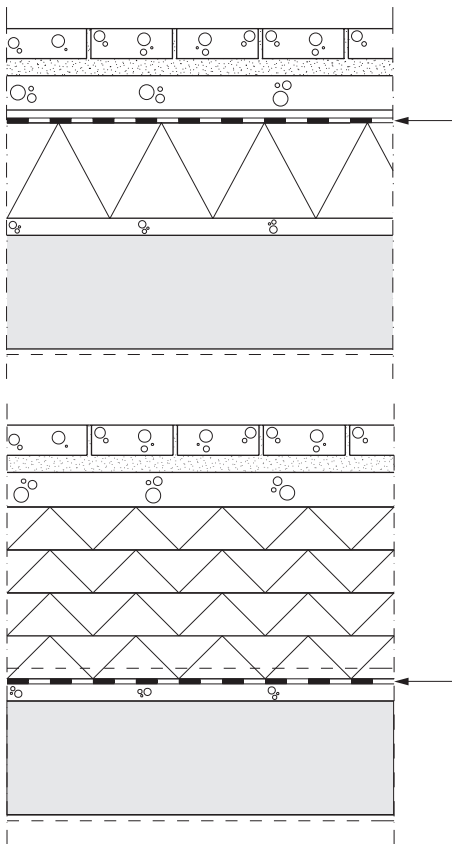
Kuva 3. Saumatut peltikatot kuuluvat epäjatkuviin katteisiin. Padotustilanteissa rakenteen toimintakyky varmistetaan aluskatteen avulla. RIL 107-2012 on kiertänyt aluskatteen käyttöohjeistusta aiempiin ohjeisiin verrattuna.

2.7 Vikasietoisen pihakansirakenteen toteuttaminen käännettynä rakenteena

RIL 107-2000:n jälkeen pihakansirakenteiden ensisijaiseksi toteutustavaksi vakiintui lopullisesti suljettua rakennetta paremman toimintavarmuutensa takia ns. käännetty rakenne, jossa vedeneriste on kauttaaltaan alustaansa kiinnitettynä lämmöneristyskerroksen alla. Uudistunut ohje lisää tämän rakenteen toimintavarmuutta ohjeistamalla, että vedenpoiston varmistamiseksi vedeneristyskerroksen päälle asennetaan ensisijaisesti salaojamatto, joka onkin ehtinyt yleistyä viime vuosina useimpien suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden vakioratkaisuihin.

2.8 Ryömintätilojen häiriötön toiminta

Maanvastaisten rakenteiden osalta pohdintaa on aiheuttanut erityisesti ryömintätilojen kuivatuksessa lisääntyneet talotekniset ratkaisut. RIL 107-2012 tavoittelee ensisijaisesti ryömintätilan ratkaisuja, joissa vältetään säännöllistä huoltoa ja seurantaan vaativia taloteknisiä laitteita. Uudisrakentamisen yhteydessä ryömintätilojen kuivana pito tulisi varmistaa ilman erillisiä ilmankuivaimia ja korjausrakentamisessakin kuivainta suositellaan vain erityistapauksiin.



Kuva 4. Liikennöidyn pihakannen rakenne kannattaa toteuttaa ns. käännetyssä rakenteena (ratkaisu alhaalla, RT 83-11010), jossa vedeneriste on lämmöneristeen alapuolella. Rakenne on merkittävästi vikasietoisempi kuin ns. suljettu rakenne (ratkaisu ylhäällä). Suljetussa rakenteessa vedeneriste on herkkä rikkoutumaan ja vuoto voi levitä lämmöneristetilassa helposti laajalle alueelle. Käännetyssä rakenteessa, jossa vedeneriste on kauttaaltaan kiinni betonialustassa, vastaavaa tilannetta ei pääse syntymään.

2.9 Rakennuksen sisäpuolisilla veden-eristysratkaisuilla varmuutta käytönaikaisiin poikkeustilanteisiin

Rakennuksen sisäpuolella on useita tiloja, jotka eivät lukeudu varsinaisesti rakennuksen märkätiloihin, kuten pesutiloista kokonaan erilliset wc- ja kodinhoitotilat. Tavanomaisessa käytössä näiden tilojen vesirasitus on verrattain olematonta ja esimerkiksi lattioiden laatoitetut pinnat ilman veden-

eristystä toimivat yleensä moitteettomasti. Yleisen ongelman aiheuttaa tilojen tavanomaisesta käytöstä poikkeava tilanne, jossa esimerkiksi lattioita päädytään pesemään runsaalla vedellä. Varsinkin tällöin vedeneristeen merkitys lattian ja seinän liittymissä sekä lattian ja kynnysten liittymissä korostuu. Ikääntyvissä rakenteissa laatoitettujen tilojen lattia- ja seinäliittymien saumat voivat avautua, jolloin pintarakenteiden takana olevan vedeneristetyksen tarve korostuu. RIL 107 ohjeistaa vedeneristämään lattiat wc- ja kodinhoitotiloissa sekä nostamaan vedeneristeen seinille ja kynnysrakennetta vasten. Ratkaisulla saadaan näiden tilojen kosteusteknistä toimintavarmuutta merkittävästi parannettua.

3 Varmatoimisilla ja vikasietoisilla rakenteilla terveellisempi sisäilma

Rakennusten kosteus- ja homevaurioista uutisoidaan hanakasti tiedotusvälineissä. Kyläkoulun sisäilmaongelma on aina varma uutinen paikallislehdessä. Mikäli ongelman hoitaminen ei suju tilojen käyttäjien odottamalla tavalla, tapaus voi ylittää uutiskynnyksen valtakunnallisella tasolla. Lehtien vieraskynäpalstoilla ongelmien syitä pohtivat itsevarmuutta uhkuen niin rakennusalalle koulutetut kuin täysin alaa tuntemattomat maallikot. Eduskunnan vastikään teettämässä home- ja kosteusvaurioiden syitä listaavassa selonteossa luettelo on pitkä. Syitä löytyy suunnittelusta, rakennustyön toteutuksesta, kiinteistöjen huollosta ja kiinteistöjen käytöstä. Ongelmien ratkaisemiseen on esitetty myös runsaasti toimenpide-ehdotuksia.

Eräs keskeisimmistä kosteus-, homeongelmien ennaltaehkäisemiseen liittyvistä toimenpiteistä on rakentamisen suuntaaminen aiempaa vikasietoisempiin rakenneratkaisuihin. Menettelytapa mahdollistaa tällöin tiettyyn rajaan asti osamattomuutta ja inhimillisiä virheitä suunnittelussa, rakennustyön toteutuksessa sekä rakennusten huollossa ja käytössä. Varmatoimiset ja vikasietoiset rakenteet ovat tae parempaan sisäilman laatuun.

Lähteet

RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteuden-eristysohjeet.

RIL 250-2011 Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen.