

# Märkätilat ja niiden vedeneristys

Liisa Rautiainen, diplomi-insinööri  
Tutkimuspäällikkö, VTT Rakennustekniikka  
liisa.rautiainen@vtt.fi

2

## 1 Tausta

Asuntojen märkätiloihin kohdistuvat rasitukset ovat muuttuneet viimeisten 10–15 vuoden kuluessa merkittävästi. Ammeiden poistuminen asunnoista ja huoneistokohtaisen kylpyhuoneen yhteyteen sijoitetun saunan yleistymisen sekä osassa uudempia ratkaisuja myös lattialämmityksen yleistymisen ovat lisänneet märkätilojen lattioiden ja seinien pintarakenteisiin kohdistuvia lämpö- ja vesirasituksia sekä määrällisesti että ajallisesti.

Saunan yleistymisen asunnoissa ja tottumusten muutokset ovat myös lisänneet märkätilan käyttöä. Märkätila toimii lisäksi hyvin usein myös pesukoneen käyttötilana ja pyykin kuivaustilana, jotka molemmat lisäävät vesirasituksen määriä ja kestoajoja.

Aiemmin ammeesta pääosin viemäriin kulkeutunut vesi leviää nykyratkaisuissa lattialle ja seinille. Vieressä sijaitseva sauna osittain nopeuttaa märkätilan kuivumista korkeamman lämpötilan avulla, mutta myös lämmittää märkätilan rakenteita. Samoin toimii lattialämmitys. Pesukoneen poistovesi ohjataan yleensä märkätilan lattiakaivoon joko suoraan tai oman erillisen, kaivoon johtavan poiston kautta. Kaivon kohdalla rakenteet joutuvat siten ajoittain alttiiksi kuumaan veteen, + 40...+ 60...+ 90 °C, vaikutukselle.

Tyypillisessä kolmi- tai nelihenkisessä perheessä on asunon märkätila jatkuvassa käytössä. Päivittäiset suihkut, pesukoneen käyttö ja pyykin kuivatus muutamia kertoja viikossa tekevät asunon märkätilasta lähes julkisen kylpylän veroisella tavalla vesi- ja lämpörasitetun kohteen.

Lisääntyneet rasitukset ovat johtaneet märkätiloissa esiintyvien ongelmien lisääntymiseen ja tarpeeseen laatia nykyiset käyttötottumukset huomioon ottavat vaatimukset märkätilojen vedeneristyksille ja myös koko pintarakennejärjestelmille.

Ympäristöministeriö on vuonna 1998 usinut Rakentamismääräyskokoelman osan C2 ”Kosteus”. Uudistetussa C2:ssa, jota on sovellettu rakentamiseen viimeistään 1.7.1999 lähtien, on

märkätilojen suunnitteluun ja vedeneristykseen kiinnitetty aiempaa enemmän huomiota. Suurin muutos on ehkä se, että C2 edellyttää yksikäsitteisesti vedeneristystä tai vedeneristykseenä toimivaa kerrosta märkätilojen seinissä ja lattioissa.

Markkinoille on viime vuosina tullut suuri määrä uusia nestemuodossa levitettäviä vedeneristeitä, joiden ominaisuuksista ei ole ollut saatavilla yhtenäistä tietoa. VTT:ssa tehdyssä, syksyllä 1998 valmistuneessa tutkimuksessa ”Märkätilojen siveltävien vedeneristeiden (kosteussulkuaineiden) toimivuus” laadittiin nestemuodossa levitettäville vedeneristeille laatuvaatimukset.

Märkätilojen pintarakenteissa käytettävien materiaalien ja niiden muodostamien järjestelmien ominaisuuksien tuntemus kasvoi merkittävästi, kun kesällä 1998 neljän rakennusurakoitsijan ja RTK:n aloitteesta käynnistetyt tutkimuksen ”Kosteusvarma kylpyhuone” laboratoriotutkimuksen tulokset valmistuivat keväällä 1999. Tutkimuksessa, jossa oli mukana myös lähes 30 materiaali- ja tuotetoimittajaa, selvitettiin sekä märkätilojen pintarakenteiden materiaalien että pintarakennejärjestelmien ja niiden liitosten toimivuutta ja kestävyyttä käyttäen mahdollisuuksien mukaan jo valmiita EN-standardeja tai eistandardeja.

RTK on julkaissut tutkimuksesta saadut tulokset. Tulosten perusteella on laadittu sertifiointiperusteet märkätilojen vedeneristeille ja pintarakennejärjestelmille.

## 2 Märkätilojen kosteustekninen toimivuus

### Kosteus märkätiloissa

Märkätilassa esiintyy vettä sekä nesteenä että höyrymuodossa. Nestemäisen veden lähteinä toimivat lähinnä suihku, joka levittää vettä pahimmillaan koko märkätilan alueelle, vesihanasta valuva vesi sekä pesukone, jonka tuottama vesi rasittaa lähinnä lattiakaivoa ja osin sen ympäristöä. Kosteutta tuo märkätilan huoneilmaan veden käytön jälkeen tapahtuva kuivuminen sekä pyykin kuivatus.

Märkätiloissa voivat rakenteisiin haittaa aiheuttavia kosteuden lähteitä olla:

- rakennuskosteus (rakenteiden kuivatus ennen vedeneristuksen asentamista jäänyt osittain kesken)
- vedeneristeen, kaivo- tai läpivientiliitosten vuotaminen (rakenteeseen pääsee vettä märkätilasta märkätilaa käytettäessä)
- putkivuodot (putkien asennus tai myöhempi rikkoutuminen johtaa vuotoihin)
- vedeneristeen vesihöyrynläpäisy on liian suuri.

Kosteus voi siirtyä rakenteissa höyrynä (= vesihöyry) diffuusio- tai konvektioprosesseilla tai vetenä joko suoraan vuotvetenä tai kapillaaristi.

Diffuusio- ja konvektioprosessilla kosteus siirtyy rakenteissa materiaalikerrosten läpi aina kuivempaan suuntaan päin, eli yleensä märkätilasta rakenteen läpi sitä ympäröiviin tiloihin päin. Siirtävän kosteuden määrä aikayksikössä riippuu materiaalin ja märkätilassa pääasiassa vedeneristeen vesihöyrynläpäisy nopeudesta.

Konvektion avulla kosteus voi kulkeutua rakenteisiin, mikäli rakenteissa on ilmavuotokohtia. Esimerkiksi katto-seinäliittymän heikosti tiivistetty liitos voi toimia ilmavuotoreittinä. Kosteuden kulun suunta määräytyy ilman paineerojen mukaan.

Vesimuodossa kosteus kulkeutuu rakenteisiin putkivuodoissa tai kun vedeneristeessä tai sen läpivienneissä on vuotokohtia. Jos vedeneristeen alla olevassa materiaalissa on kapillaarihuokosia, kuten betonissa, tiilissä ja laasteissa on, kulkeutuu kosteutta myös kapillaaristi vuotokohdan ympäristössä sivuille ja ylös-päin.

Märkätilojen vedeneriste sijaitsee laatoituissa seinä- ja lattiarakenteissa kiinnityslaastin tai -liiman alapuolella (nestemäisenä levitettävät, matot, kermit). Vedeneriste voi myös olla rakenteen pinnassa ja toimia samalla pintarakenteena (muovimatot).

Vesi kulkeutuu laatoitetussa seinä- ja lattiarakenteessa laattojen saumojen kautta rakenteeseen, jolloin myös laattojen tausta ja kiinnitysaine kastuvat. Koska laattojen kiinnitysaineen takana oleva vedeneriste estää tehtävänsä mukaisesti veden kulkeutumisen rakenteisiin, kuivuu laatoituksen tausta pääosin märkätilaan päin. Koska kuivuminen tapahtuu suurimmaksi osaksi laattasaumojen kautta, se on kastumista selvästi hitaampaa. Osa kuivumisesta tapahtuu kuitenkin märkätilasta pois päin vedeneristeen vesihöyrynläpäisy nopeudesta riippuvalla määrällä.

### Kosteuden haittavaikutuksia

Liian korkea kosteusputoisuus rakenteissa aiheuttaa monenlaisia haittoja. Puu lahoaa, kun kosteus on korkea. Orgaanisiin ja orgaanisia aineita

sisältäviin tuotteisiin muodostuu kosteissa olosuhteissa homekasvua. Päälysteet ja pinnoitteet voivat irrota, parketti rakoilla ja liimoissa, päällysteissä ja muissa orgaanisissa aineissa voi tapahtua kemiallisia muutoksia. Edellä mainitut kemialliset muutokset ovat hyvin usein osasyynä huoneilmassa todettuihin korkeisiin epäpuhtauspitoisuuksiin (= päästöt, VOC:it tai emissiot).

Korkea suhteellinen kosteus märkätilassa tekee märkätilan pintarakenteista hyvät kasvuolosuhteet erilaisille homeille, jos pintojen säännöllinen puhdistus on laiminlyöty.

### Kosteuden haittavaikutusten estäminen

Kosteuden haittavaikutusten estämiseksi on märkätilojen seiniin ja lattioihin Rakentamismääräyskokoelman uudistetun määräyksen, C2 ”Kosteus” mukaan asennettava vedeneristys. Märkätilojen vedeneristeen päätehtävänä on estää märkätilassa käytettävän veden kulkeutuminen vedeneristeen läpi rakenteisiin haittaa aiheuttavalla tavalla. Edelleen märkätiloihin saa asentaa vain välttämättömiä läpivientejä ja putkistot tulisi johtaa märkätilaan katosta käsin.

C2:n määritelmän mukaan vedeneristys tarkoittaa ainekerrosta joka saumoinen kestää jatkuvaa kastumista, ja jonka tehtävä on estää nestemäisen veden haitallinen tunkeutuminen rakenteeseen painovoiman vaikutuksesta tai kapillaarivirtauksena, kun rakenteen pinta kastuu.

Koska vesi kulkeutuu laatoitetussa seinä- ja lattiarakenteessa laattojen saumojen kautta, kastuvat laattojen tausta ja kiinnitysaine. Kyseinen kosteus ei ole ongelma silloin kun rakenteessa on toimiva vedeneristys, vaikka pintakosteusmittarilla saataisiin korkeita lukemia.

Ilmanvaihtonopeuden vaikutus märkätilan ilman kosteusputoisuuteen ja sitä kautta myös rakenteiden kuivumiseen on selkeä. Nykyisissä asunnoissa on ilmanvaihto kuitenkin pääosin toteutettu ilman asunto- tai märkätilakohtaista ilmanvaihdon lisäyksen säätömahdollisuutta. Ilmanvaihto on myös voitu toteuttaa siten, että asunnossa on ilmanvaihdon sulkemismahdollisuus, jolloin sen sulkemista käytetään väärooppisesti säästämismenetelmänä.

Märkätilojen vedeneristuksen ensisijaisena toiminnallisena vaatimuksena on vesitiiviyys ja sen säilyminen märkätilan pintarakenteen käyttöönsä ajan. Vesitiiviyden saavuttaminen edellyttää, että itse vedeneristysmateriaalilla saadaan vesitiivis kerros, ja että vedeneristeen liitoskohdat ja sen läpäisevät läpivientikohdat saadaan vesitiiviiksi.

Vedeneristuksen vesitiiviyden säilyminen edellyttää, että sekä eriste että sen liitokset kestävät rakenteesta ja ympäristöstä siihen kohdistuvat rasitukset vesitiiviyden heikkenemättä. Vesitiiviyden ja sen säilyvyyden ohella on vesihöyrymuodossa märkätilasta rakenteisiin ja ra-

kenteiden läpi kulkevan kosteuden oltava hallinnassa.

Vedeneristeestä onkin tunnettava sen vesi-höyryn läpäisyneopeus. Nopeudelle ei sinällään ole raja-arvoja, mutta tieto on tärkeä, jotta suunnittelussa eri tyyppiisiin rakenteisiin osataan valita vedeneristeeksi vesihöyryä riittävän vähän läpäisevä tuote.

### 3 Märkätilojen pintarakenteiden materiaalit ja niistä vedeneristeeseen kohdistuvat rasitukset

#### Märkätilojen pintarakenteiden materiaalit

Märkätilojen pintarakenteiden materiaaleihin kuuluvat seuraavat komponentit:

- alustarakenne (esim. betonia, tiiltä, rakennuslevyä tasoitettuna tai ilman)
- vedeneriste (nestemäisenä levitettävä, muovimatto tai bitumikermi)
- lattiakaivo
- läpivientien tiivistystarvikkeet
- laatoitettavissa rakenteissa lisäksi laattojen kiinnitysaine (laasti tai liima), keraamiset laatat ja laattojen saumauslaasti ja nurkka- ja saumojen elastinen massa.

Märkätilojen alustarakenteet ovat lähes aina kosteutta imeviä ns. hygroskooppisia materiaaleja. Poikkeus ovat ne tehdasvalmisteiset kylpyhuoneet, jossa alustarakenteet ovat teräsohutteluvia. Alustarakenteen ominaisuuksista ovat vedeneristykseen toimivuuden kannalta tärkeimpiä muodonmuutokset, riittävä pinalujuus erityisesti lattioissa, alustamateriaalin huokoisuus ja tasaisuus, kemiallinen koostumus sekä uudisrakentamisessa myös kosteuspitoisuus, ikä ja lämpötila.

Uudisrakentamisessa betonin kuivumiskutistuma asettaa vedeneristeen joustavuudelle ja elastisuudelle vaatimuksia tai vaihtoehtoisesti märkätilan asennustöitä lykätään kunnes betoni on ehtinyt kovettua yli 8 kk olosuhteissa, joissa kovettuminen edistyy, ja jolloin suurin osa kuivumiskutistumasta on tapahtunut. Levyrakenteiden muodonmuutokset estetään riittävän tiheällä runkorakenteella. Alustarakenteessa ei saa esiintyä nystermiä, tai muita epätasaisuuksia, jotka voivat rikkoa vedeneristeen tai estää ehjän, tasapaksun tai homogeenisen vedeneristekerroksen muodostumisen. Isompia reikiä ja koloja sisältävä alustarakenne (esimerkiksi kevytbetoni) edellyttää tasoitusta, kun vedeneristystä tehdään nestemuodossa levitettävillä tuotteilla.

Uudisrakentamisessa betonin kosteuspitoisuus asettaa rajoituksia vedeneristykseen ajoi-

tukselle. Useimmilla vedeneristeillä on betonin suhteellisen kosteuden enimmäisraja-arvona 80–90 %. Korkea suhteellinen kosteus edistää myös betonin liukoisten ja alkalisten (emäksisten) suolojen kulkeutumista betonin pintaan ja lisää siten osaltaan vedeneristeeseen kohdistuvia kemiallisia rasituksia.

#### Märkätilan vedeneristeeseen kohdistuvat rasitukset

Märkätilojen pintarakenteiden tarvikkeisiin kohdistuu rasituksia, jotka johtuvat sekä märkätilan käytöstä että itse rakenteesta. Rasitusten tuntemus on tärkeää, koska sen avulla voidaan määritellä vaatimukset ja asettaa kriteerit. Seuraavassa on yhteenveto märkätilojen rakenteesta, muista tarvikkeista ja asennuksesta vedeneristeeseen kohdistuvista rasituksista.

#### Alustasta vedeneristeeseen kohdistuvat rasitukset:

- alustapinnan liikkeistä ja halkeilusta vedeneristeeseen kohdistuva tasainen tai paikallinen veto-venymärasitus (uudisrakentaminen)
- alustarakenteen saumakohtien liikkeistä vedeneristeeseen kohdistuva paikallinen veto- tai leikkausrasitus
- alustasta vedeneristeeseen kohdistuva alkali-rasitus (uudisrakentaminen)
- alustasta vedeneristeeseen kohdistuva kosteusrasitus (uudisrakentaminen).

#### Märkätilasta ja sen pintarakenteista aiheutuvat rasitukset:

- märkätilan käyttövedestä vedeneristeeseen kohdistuva vesirasitus, joka on pitkäaikaisempi laatoitetuissa rakenteissa
- sementtiä sisältävästä laattojen kiinnityslaastista vedeneristeeseen kohdistuva alkalirasitus
- muu mahdollinen yhteensopimattomuudesta aiheutuva rasitus liimalla kiinnitetyissä laatoitetuissa rakenteissa
- lämpötilanvaihtelusta aiheutuvista lämpöliikkeistä aiheutuva rasitus kaikissa suihkun ja pesukoneen poistovesien vaikutuksille alttiissa rakenteissa erityisesti liitoksissa (kaivot, läpiviennit)
- huoneen lämpötilaa korkeammasta keskilämpötilasta aiheutuva nopeampi kemiallinen vanheneminen erityisesti osassa lattialämmitysratkaisuja.

#### Asennustyöstä aiheutuvat rasitukset:

- vedeneristeen rikkoutuminen päällä liikkumisen ja esineiden putoamisen vuoksi
- laatoitustyön lasinsirut.

**Käytöstä aiheutuvat rasitukset**

- märkätilan puhdistuksen laiminlyönneistä aiheutuvat rasitukset (kaivojen tukkeutuminen, pintojen homekasvu)
- muovimattoihin, joita ei laatoiteta, kohdistuva kulutusrasitus.

#### 4 Märkätilojen pinta-rakenteiden tarvikkeiden ja -järjestelmien ominaisuudet ja vaatimukset

Märkätilojen vedeneristykseen vesitiiviys ja sen säilyvyys edellyttävät, että vedeneriste ja sen liitokset ovat vesi- ja riittävän vesihöyrytiiviitä ja kestävätkä rakenteista ja märkätilan käytöstä niihin kohdistuvien rasitusten vaikutukset. Rasitusten kestävyysnäkannalta oleelliset ominaisuudet on lueteltu alla.

Vedeneristeen ominaisuudet:

- vesitiiviys kaikissa rakenteissa ja liitoksissa
- vesihöyrynläpäisy tunnettava
- pitkäaikaisen vesikontaktin kestävyys
- emäksenkestävyys tunnettava osassa rakenteita
- alustarakenteeseen muodostuvien halkeamien kestävyys (silloituskyky)
- liitosten ja läpivientien vesitiiviys ja vesitiivyyden pysyvyys vesi- ja/tai alkalikontaktissa sekä lämpötilanvaihteluiden vaikutuksen alaisena
- homeiden ja mikro-organismien kestävyys osassa rakenteita.

Nestemuodossa levitettävistä vedeneristeistä on tärkeää tietää, millä menekillä ko. ominaisuudet saavutetaan. Valmistajan ilmoittamaa menekkiä alhaisemmalla menekillä vedeneriste ei välttämättä toimi vedeneristeenä.

Kiinnityslaastien ja liimojen sekä keraamisten laattojen ominaisuuksista ovat tärkeimpiä:
 

- laastin ja liiman avo aika ja tartunta alustaan (märkätartunta)

- keraamisten laattojen vedenimukyky sekä taustaverkollisissa laatoissa taustaverkon kiinnitysliiman ja itse verkonkin yhteensopivuus kiinnityslaastin tai liiman kanssa.

Mattomuodossa asennettävien vedeneristeiden ominaisuuksista tärkeimpiä ovat:

- riittävä halkeamansilloituskyky
- saumojen ja läpivientien tiiviys
- tuotteiden mittapysyvyys.
- emäksenkestävyys.

Märkätilarakenteiden komponenttien ohella on myös tärkeää tuntea koko rakenteen toimivuus ja kestävyys. Koko järjestelmän ominaisuuksista tärkeimmät ovat:

- vedeneriste-kiinnityslaasti-keraaminen laatta järjestelmän yhteensopivuus
- *kaivo-vedeneristysliitoksen tiiviys ja kestävyys.*

Pintarakenteiden tarvikkeille ja pintarakennejärjestelmille asetettujen vaatimusten lisäksi ovat tutkimukset ja käytäntö osoittaneet sen, että *sekä nestemuodossa levitettävät että mattomaiset vedeneristystuotteet vaativat kokeneen asentajan, jotta mahdolliset monimutkaisetkin liitosten läpiviennit saadaan toteutettua vesitiiviisti.*

Märkätilojen pintarakenteiden materiaaleille ja pintarakennejärjestelmille laadittiin vaatimukset RTK:n, NCC Finland Oy:n, Skanska Etelä-Suomi Oy:n ja YIT-Yhtymä Oy:n käynnistämässä tutkimushankkeessa ”Kosteusvarma kylpyhuone” vuonna 1999 [1]. Vaatimusten pohjana on aiemmin suoritettujen tutkimusten lisäksi ”Kosteusvarma kylpyhuone” -hankkeessa toteutetut laboratorikokeet, joissa oli mukana yli 80 eri tuotetta. Vaatimustasoa tarkennetaan tarvittaessa kun ko. tutkimushankkeeseen kuuluva mallikylpyhuoneiden seuranta päättyy vuoden 2001 lopulla.

Taulukoissa 1–6 on esitetty em. tutkimuksissa märkätilojen pintarakenteiden, tarvikkeiden ja pintarakennejärjestelmien ominaisuuksille asetetut vaatimukset. Järjestelmien kokeet ja vaatimukset ovat eri tuotteiden taulukoissa.

Taulukko 1. Kiinnityslaastien ja -liimojen vaatimukset.

| Ominaisuus                              | Testausmenetelmä | Sementtisiideaineiset tuotteet | Dispersioliimiat        |
|---|------------------|--------------------------------|-------------------------|
| Avoaika                                 | EN 1346          | 20 min                         | 20 min                  |
| Vetotartuntalujuus                      | EN 1348          | ≥ 0,5 N/mm <sup>2</sup>        |                         |
| – vertailu                              |                  |                                |                         |
| – vesivanhennus                         |                  |                                |                         |
| – lämpövanhennus                        |                  |                                |                         |
| Varhaisvetotartuntalujuus (pikalaastit) | EN 1348          | (≥ 0,5 N/mm <sup>2</sup> )     |                         |
| Leikkauslujuus                          | EN 1324          |                                | ≥ 0,5 N/mm <sup>2</sup> |
| Taipuma                                 | EN 12002         | ilmoitetaan                    |                         |
| Laatan valuma                           | EN1308           | ≤ 0,5 mm                       | ≤ 0,5 mm                |
| Kostutuskyky                            | EN 1347          | 20 min/75 %                    | 20 min/75 %             |

Taulukko 2. Nestemäisten vedeneristeiden vaatimukset.

| Ominaisuus   | Vaatus                          | Testausmenetelmä   |
|--|---------------------------------|--|
| Menekki  | ilmoitetaan                     |  |
| Paksuus  | ilmoitetaan                     |  |
| Vesitiivisyys  | vesitiivis, 2 vko. 100 mm       | prEN 1928 (mod)  |
| Kaivovesieristeliitoksen tiivisyys                             | vesitiivis                      | NKB tuotesääntö 17   |
| Vesihöyrynläpäisy <sup>1</sup>                                 | ilmoitetaan                     | DIN 52615 tai prENISO 12572                                  |
| Halkeaman silloituskyky <sup>2</sup>                           | ≥ 0,5 mm<br>≥ 1,5 mm            | prEN 1062-7 (mod)  |
| Alkalinkestävyys   | tiivis<br>≥ 0,5 mm tai ≥ 1,5 mm | 56 vrk + 23 °C/kyll Ca(OH) <sub>2</sub><br>prEN 1062-7 (mod) |
| Vetolujuus ja venymä   | ilmoitetaan                     | prEN 12311-1   |
| Sauma- ja läpivientiliitosten tai koko rakenteen vesitiivisyys | tiivis                          | SFS 3930 tai mod.  |
| Kosteuden läpäisy: <sup>3</sup><br>Seinä/lattiarakenne         | ≤ 10 g/näyte                    | SP 1737  |

<sup>1</sup> Vesihöyrynläpäisy, olosuhteet 92 % / 59 %RH, +23 °C, kipsilevyalustalla

<sup>2</sup> Vesitiivisyys alkalirasituskokeessa 56 vrk / + 23°C, halkeaman silloituskyky uutena ja alkalivanhennettuna

<sup>3</sup> Vapaaehtoinen koe tai vaihtoehtoinen

Taulukko 3. Bitumipohjaisten vedeneristeiden vaatimukset.

| Ominaisuus                          | Vaatus                          | Testausmenetelmä   |
|-------------------------------------|---------------------------------|--|
| Paksuus                             | ilmoitetaan                     | prEN 1849 -1   |
| m <sup>2</sup> -paino               | ilmoitetaan                     | pr EN 1849-1   |
| Vesitiivisyys                       | vesitiivis                      | prEN 1928  |
| Kaivo-vesieristeliitoksen tiivisyys | vesitiivis                      | NKB tuotesääntö 17   |
| Vesihöyrynläpäisy                   | ilmoitetaan                     | DIN 52615 tai prENISO 12572                                  |
| Halkeaman silloituskyky             | ≥ 0,5 mm<br>≥ 1,5 mm            | prEN 1062-7 (mod)  |
| Alkalinkestävyys                    | tiivis<br>≥ 0,5 mm tai ≥ 1,5 mm | 56 vrk + 23 °C/kyll Ca(OH) <sub>2</sub><br>prEN 1062-7 (mod) |
| Vetolujuus                          | ilmoitetaan                     | pr EN 12311-1  |
| Murtovenymä                         | ilmoitetaan                     | pr EN 12311-1  |
| Sauman vetolujuus                   | ≥ kermin vetolujuus             | prEN 12317 -1  |
| Dimensio-stabiilitteetti            | ≤ 0,3 %                         | prEN 1107  |

## 5 Märkätilojen pinta-rakennearjestelmien toimivuuden varmistaminen

Kosteusvarma kylpyhuone tutkimushankkeessa todettiin, etteivät kaikki vedeneristeratkaisut ole välttämättä toimivia ja vesitiiviitä. Mm. kaivo-vedeneristeliitosten ja läpivientien tiivyyksissä esiintyi puutteita, samoin vedeneristeiden me-

nekkitiedoissa ja soveltuvuuksissa eri alustoille. Laastien tartuntalujuus vaihteli tuotteittain, erityisesti märkäkartunta, samoin niiden työtekniiset ominaisuudet kuten avo aika.

Edelleen märkätilarakenteiden toimivuuskoeket osoittivat, että asennustyön vaikutus lopputulokseen on ratkaiseva.

Edellämainittujen seikkojen vuoksi hankkeen johtoryhmä päätti suositella tuotesertifioinnin käyttöönottoa märkätilojen pintarakenteiden tarvikkeille ja -pintarakennearjestelmil-

Taulukko 4. Muovimattojen vaatimukset.

| Ominaisuus   | Yksikkö                            | Vaatus   | Menetelmä                                 |
|--|------------------------------------|--|---|
| Mitat  | g/m <sup>2</sup>                   | välillä -10 - + 13 % g/m <sup>2</sup>  | EN430                                     |
| -m <sup>2</sup> -massa   | mm                                 | a) ≥ 1,5 tai b) ≥ 2,0 mm   | EN428                                     |
| -paksuus <sup>1</sup>  |                                    |  |   |
| Dimensiostabiliiteetti   | %                                  | ≤ 0,4 %  | EN 434                                    |
| reunan nousu   | mm                                 | ≤ 8 mm   |   |
| Taipuisuus   | Taivutus Ø 10 mm sylinterin ympäri | ehjä   | EN 435                                    |
| Sauman lujuus  | N/50 mm                            | a) ≥ 250 tai b) ≥ 400 N/50 mm  | EN 684                                    |
| Halkeaman silloituskyky <sup>2</sup>   | mm                                 | ≥ 0,5 mm<br>≥ 1,5 mm   | prEN 1062-7 (mod)                         |
| Raskaan pyörän rasiusko (kovalle kulutukselle joutuvat kohteet, ei asuintilat) | N/mm <sup>2</sup>                  | ilmoitetaan tartunnan muutos, N/mm <sup>2</sup> , painuma ja silmä-määräiset muutokset | prEN 1818                                 |
| Vesitiiviys/sauma  | mm vesipatsasta                    | vesitiivis 200   | 134 WI 36                                 |
| Alkalinkestävyys <sup>3</sup>  | N/50mm ja venymä %/sauma           | tuotteen tai sauman lujuus ja venymä eivät saa oleellisesti muuttua                    | 56 vrk kyll Ca(OH) <sub>2</sub> ja EN 684 |
| Emissiot   | mg/m <sup>2</sup> h                | M1   | viite <sup>4</sup>                        |

<sup>1</sup> Luokkaa b) suositellaan alustoille, jotka ovat herkkiä veden vaikutukselle

<sup>2</sup> Venyvällä (yli 100 %) ja ≥ 1,5 mm paksulla tuotteella halkeamankesto voidaan arvioida myös venymän perusteella

<sup>3</sup> Koskee tuotteita, jotka asennetaan rakenteeseen sementtipitoisen kiinnityslaastin alle

<sup>4</sup> Julkaisuun "Sisäilmaston, rakennustöiden ja pintamateriaalien käyttöluokitus", 15.6.1995, sisäilmayhdistys, julkaisu 5, määrittelemillä testimenetelmillä

Taulukko 5. Keraamisten laattojen ilmoitettavat ominaisuudet.

| Menetelmä  | SFS-EN ISO 10545-3      | SFS-EN ISO 10545-4                    |
|------------|-------------------------|---------------------------------------|
| Ominaisuus | Vedenimukyky (vakuumi)% | Taivutusveto-lujuus N/mm <sup>2</sup> |

Taulukko 6. Laattojen saumaustaasteista ilmoitettavat ominaisuudet.

| Puristus-lujuus        | Taivutusveto-lujuus     | Kutistuma | Vedenimukyky                   |
|------------------------|-------------------------|-----------|--------------------------------|
| ≥ 15 N/mm <sup>2</sup> | ≥ 3,5 N/mm <sup>2</sup> | ≤ 2 mm/m  | 30 min 240 min<br>≤ 5 g ≤ 10 g |

le sekä henkilösertifiointitoiminnan pystyttämistä märkätilojen asentajille.

VTT Rakennustekniikka käynnisti tuotesertifiointin. Vuoden 2000 toukokuussa voimassa olevia tuotesertifikaatteja oli yli 40 kappaletta. Tuotesertifikaatteja on myönnetty erityisesti vedeneristeille ja lattiakaivoille, eri järjestelmäsertifikaatit ovat märkätilan komponentit käsiteltäviä kokonaisuuksia.

Henkilösertifiointitoimintaan on perustettu johtokunta ja luotu sertifiointijärjestelmä. Aikuiskoulutuskeskusten opettajia on koulutettu maanlaajuisesti antamaan märkätila-asentamiseen kuuluvaa opetusta ja ottamaan vastaan näyttökokeita.

Ensimmäiset henkilösertifikaatit myönnettiin toukokuussa 2000. Järjestelmä on tarkoitettu saada kattamaan koko Suomen vuoden 2001 loppuun mennessä. Henkilösertifiointi eroaa muusta koulutuksen ja osaamisen osoittamistavoista siinä, että se sisältää henkilösertifikaatin saaneiden tentin ja näyttökokeen läpäisseiden henkilöiden ammattitaidon ylläpysymisen seurannan, pistokoetarkastuksia työmaille, joissa ko. henkilöt työskentelevät sekä koulutuksen antajien koulutusmateriaalin riittävyyden tarkastamisen ja kouluttajien tietotason ylläpitämiseen liittyviä toimenpiteitä.