

1 MÄRKÄTILOJEN TIETOPAKETTI

1.1 Märkätilat ja kosteat tilat

Tässä luvussa käsitellään yleisellä tasolla märkätilojen ja kosteiden tilojen rakennus-, kosteus- ja vakuutusteknisiä vaatimuksia, jotta voidaan ymmärtää kustannusten laajuutta ja niihin vaikuttavia tekijöitä vahingon sattuessa. Syväisempää teknistä tietoa saa lukemalla ja tutkimalla lähdeaineistoa.

Märkätilat ovat alttiita kosteusvaurioille, koska ne ovat veden rasituksessa enemmän kuin muut asunnon tilat. Näin olleen märkätilojen kosteusvauriot johtuvat yleensä muovimaton rikkoutumisesta, puutteellisesta tai huolimattomasta vedeneristyksestä, kokonaan puuttuvasta vedeneristyksestä, puutteellisista liitoskohdista, puutteellisesta eristyksestä läpivientien kohdalla, lattiakäivon puutteellisesta liitoskohdasta, rakenteen sisäisestä putkivuodosta, puutteellisesta kallistuksesta (vesi lammikoituu) tai huonosta ilmanvaihdosta eli korkeasta kosteuspitoisuudesta. (Sisäilmayhdistys 2023.)

Märkätila vaatii huolenpitoa, koska huonosti huollettu märkätila voi aiheuttaa kosteusvauriota. Märkätila koostuu useista eri rakenteista, ja jokaisella rakenteella on tekninen käyttöikä. Teknisen käyttöiän täyttymisen jälkeen ei voida kohtuullisella varmuudella olettaa, että rakenne toimii suunnitellulla kosteusteknisellä tavalla. RT 18-10922 määrittää käyttöiät eri rakenteille. (Raksystems 2022.)

1.2 Vedeneristys

Vedeneristyksellä pyritään välttämään laajoja kosteusongelmia rakenteisiin, ja kynnysellä pyritään estämään veden laajenemista vedeneristämättömiin tiloihin (Rautiainen ja Markelin-Rantala 1999). Pinnat, saumat, läpiviennit ja liittymät muodostavat yhtenäisen ehyen ja tiiviin vedeneristeen kokonaisuuden (RIL 1074: 2022).

Asennusvirheiden riski pienenee, kun käytetään sertifioituja vedeneristysjärjestelmiä, koska tuotesertifikaatin saamiseksi tuotteelle vaaditaan laajoja

kokeita sekä käyttö- ja asennusohjeita. Vedeneristysjärjestelmän käyttö- ja asennusohjeiden noudattaminen vähentää huomattavasti asennusvirheiden syntymistä.

Puutteet vedeneristyksessä indikoivat, että vaikka vedeneristäjiltä on edellytetty ammattitaitoa ja laadun hallinnan osaamista, siitä huolimatta puutteita ja virheitä esiintyy vedeneristyksessä. Raksystems Oy:n kuntotarkastusjohtaja Kim Malmivaara on kertonut 2022 haastattelussa, että 50 %:ssa heidän kuntotarkastuksensa kohteissa on havaittu puutteita vedeneristeissä, mikä on huomattava määrä (Raksystems 2022).

Märkätilan korjauksissa sattuneet virheet yleensä johtuvat huolimattomuudesta tai ammattitaidottomuudesta ja poikkeustapauksissa suunnitteluvirheestä. Taulukossa 1 on esitetty tyypillisimpiä kosteusvaurioiden syitä, jotka voivat aiheuttaa vakavia kosteusvaurioita ja joiden korjauskustannukset voivat olla mittavia. Taulukon vasemmalla puolella on puute/virhe ja oikealla puolella on virheestä/puutteesta aiheutuva kosteusvaurion vakavuus. (Sisäilmayhdistys 2008.)

Taulukko 1. Märkätilojen kosteusvaurioiden syiden seuraus (Sisäilmayhdistys ry 2008)

Syy	Seuraus
Vedeneristys puuttuu	Vakava kosteusvaurio rakenteisiin
Lattian vedeneristyksen reunan nosto puuttuu	Kosteusvaurioriski on suuri
Muovimaton saumat rikkoutuneet	Kosteusvaurioriski on suuri
Vedeneristys ja lattiakaivon liitoskohta puutteellinen	Vakava kosteusvaurio rakenteisiin
Kaivo asennettu puutteellisesti	Voi aiheuttaa vakavan kosteusvaurion rakenteisiin
Seinän ja lattian liitoskohta puutteellinen	Kosteusvaurioriski on suuri
Vedeneristys puutteellinen seinässä	Kosteusvaurioriski on suuri
Puutteellinen ilmanvaihto	Kosteusvaurioriski on suuri

Lattian kallistusvirhe	Kosteusvaurioriski on suuri
Läpivientien puutteellinen eristys	Kosteusvaurioriski on suuri
Rakenteen sisällä putkivuoto	Vakava kosteusvaurio rakenteisiin

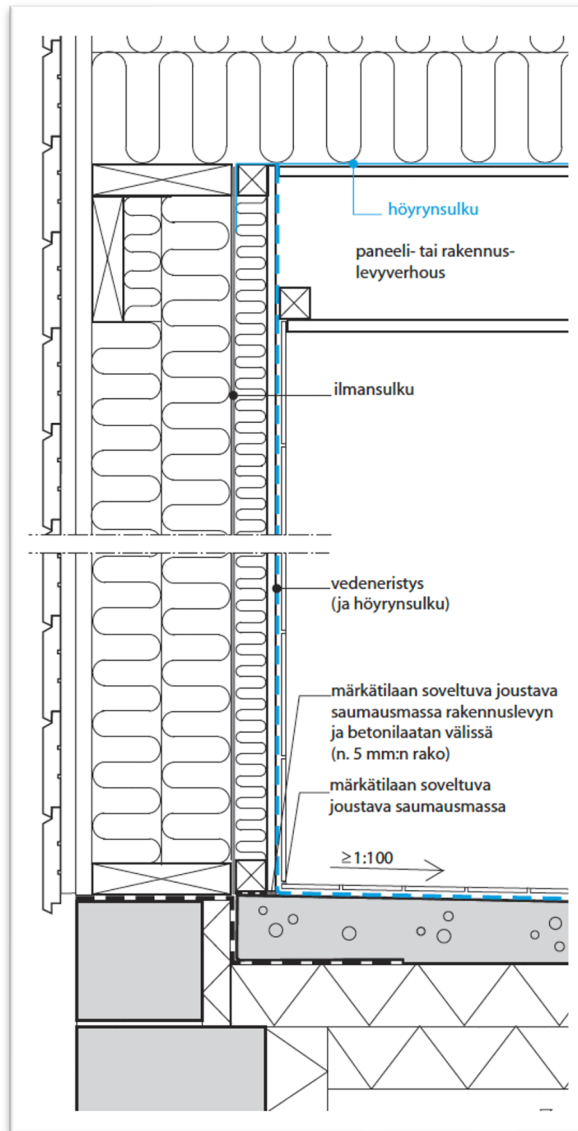
1.2.1 Lattia-, seinä- ja kattorakenteet

Märkätiloissa vaatimukset ovat tarkempia ja yksityiskohtaisempia kuin kosteas-tiloissa, koska märkätiloissa pintoihin ja rakenteisiin kohdistuu merkittävämpiä kosteusrasituksia ja usein myös suurempaa vesihöyrynosapainetta. Merkittävämmän rasituksen vuoksi märkätiloissa vedeneriste on asennettava lattiaan ja seiniin yleensä katonrajaan asti. Kosteas-tiloissa vaaditaan vedeneriste asennettavaksi lattiaan ja seinässä vedeneriste nostetaan seinälle vähintään 100 millimetriin, mutta julkisissa kosteas-tiloissa yleensä vedeneriste asennetaan seinälaattojen taakse. Poikkeuksena on löylyhuone, jossa vedeneriste nostetaan vähintään 100 millimetrin korkeudelle lattiasta. Lisäksi alumiinitivistyspa-
perin alareuna asennetaan vedeneristuksen päälle, jolla varmistetaan, ettei tuuletusvälissä oleva kosteus pääse ranteisiin vedeneristuksen ja alumiinitii-
vistyspaperin limityskohdassa.

Puutteelliset kallistukset lattian pintarakenteissa voivat aiheuttaa vakavia kos-
teusvaurioita märkätiloissa. Näin ollen lattiarakenteesta riippumatta märkäti-
laan tehdään paikallavalu, joka kallistuu kaivoa kohti. Kallistuksen tulee nou-
dattaa RT 84-11166 -ohjekortiston ohjeita, eli 500 millimetriä kaivon ympäriltä
kallistuksen on oltava vähintään 1:50 ja muualla vähintään 1:100.

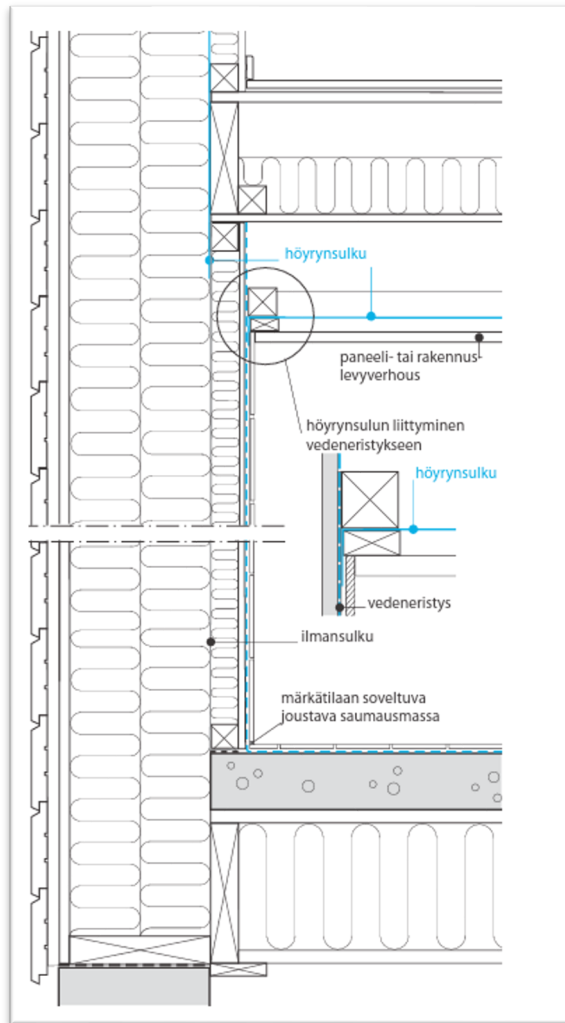
Puurakenteisessa asunnossa märkätilan ulkoseinärakenteessa vedeneriste
toimii rakenteen höyrysulkuna. Vedeneristeen takana ulkoseinän rakentee-
seen voi asentaa ilmasulun, mutta toista höyrysulkua ei saa asentaa, koska
kahden höyrysulun väliin jäävä rakenne ilman riittävää tuuletusväliä voi aiheut-
taa vakavan kosteusvaurion. Kuva 1 ja Kuva 2 esittävät kaksi eri höyrysulun
asennustapaa puurakenteisen ulkoseinän vedeneristykselle.

Kuvassa 1 vedeneriste on nostettu ylä- tai välipohjaan asti ja höyrysulku on
asennettu välipohjan tai yläpohjan alle. Alaslasketun katon välitilassa ilman-
vaihto tapahtuu alaslasketun katon reunoista.



Kuva 1. Esimerkki puutalon märkätilan ulkoseinän rakenteesta RT 84-11166: 2014, luku 3)

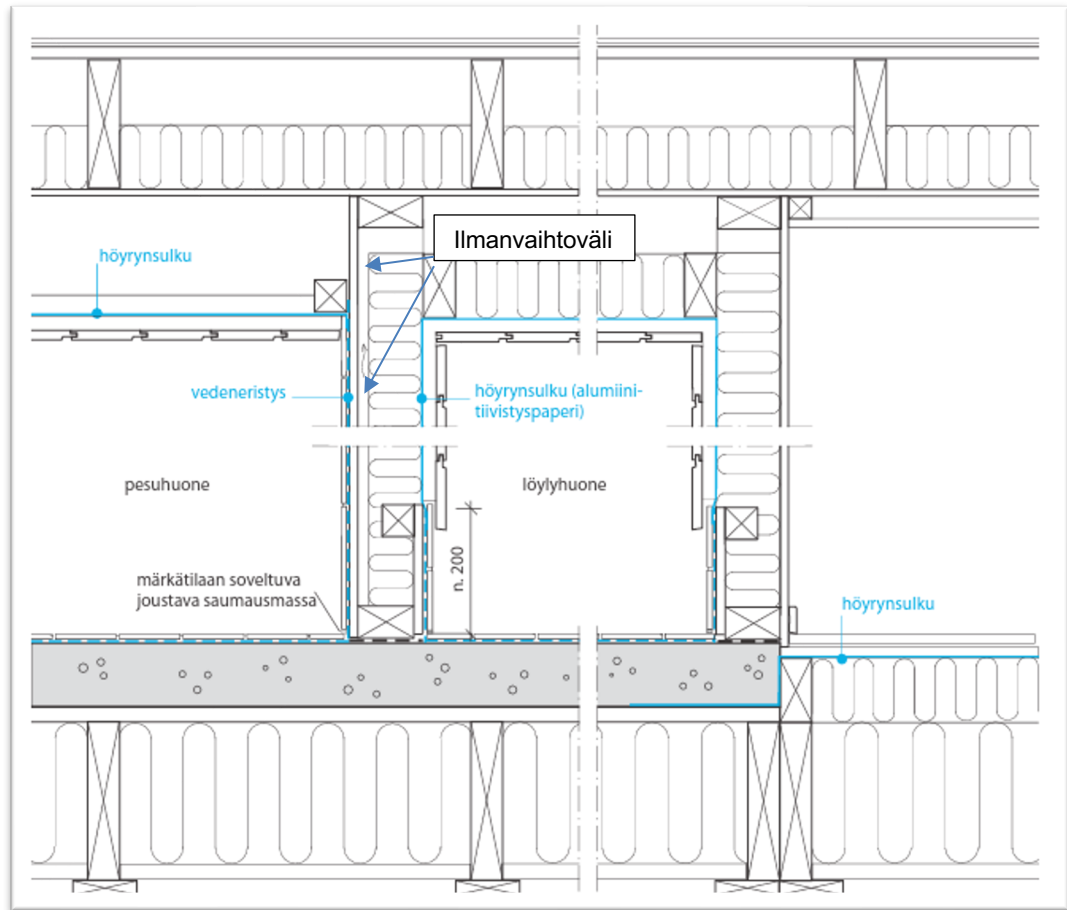
Kuvassa 2 vedeneriste on nostettu alaslaskettuun kattoon asti ja höyrysulku asennetaan alaslasketun katolle. Alaslasketun katon välitilassa on oltava erillinen poistoilmakanava, koska kostea ilma ei pääse poistumaan muuta kautta.



Kuva 2. Esimerkki puutalon märkätilan rajoittumisesta ulkoseinään ja välipohjaan (RT 84-11166: 2014, luku 3)

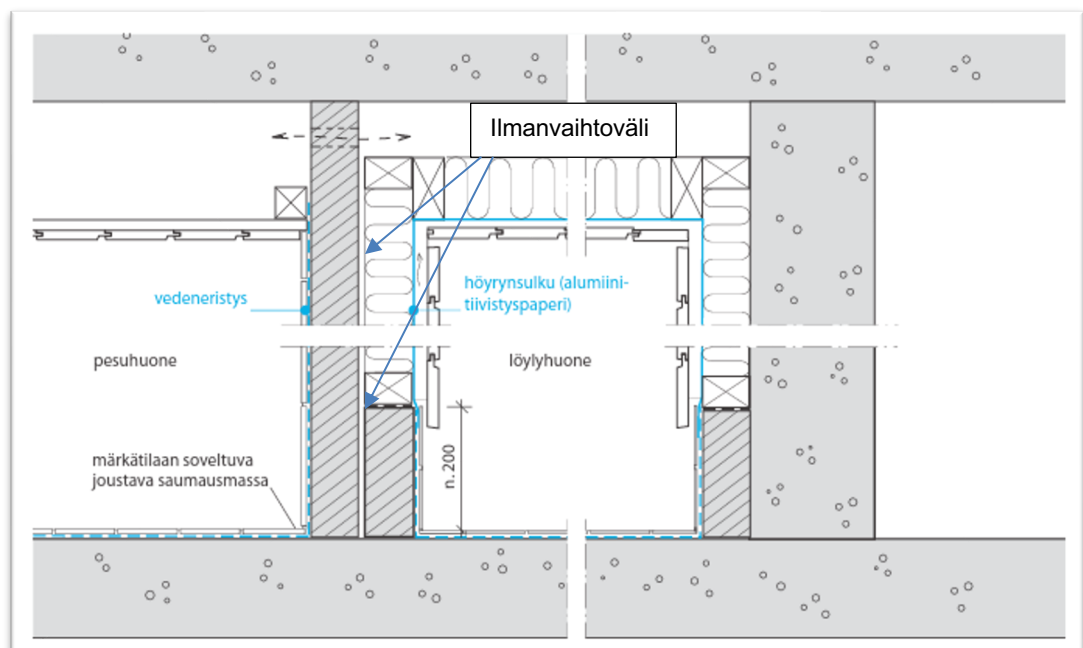
Löylyhuoneen rakenne on poikkeus muista rakenteista, koska esimerkiksi löylyhuoneen alumiinitiivistyspaperi toimii höyrynsulkuna. Alumiinitiivistyspaperi asennetaan tiivisti löylyhuoneen ympäri, jolloin se toimii höyrynsulkuna. Toisella puolella voi olla suihkutila, jossa seiiniin on asennettu vedeneriste. Tämän tyyppisessä huoneratkaisussa on tärkeää, että löylyhuoneen ja suihkutilan seinien välissä on vähintään 22 millimetrin tuuletusrako. Jos tuuletusväli on liian pieni tai se puuttuu kokonaan, voi diffuusinen kosteus tiivistyä vedeksi, jolloin kosteusvaurion syntymisen riski on suuri.

Kuvassa 3 on esimerkki puurakenteisen löylyhuoneen rakenteesta. Kuvassa on esitetty löylyhuoneen ja pesuhuoneen välissä oleva ilmanvaihtoväli sekä höyrynsulku ja ilmanvaihto.



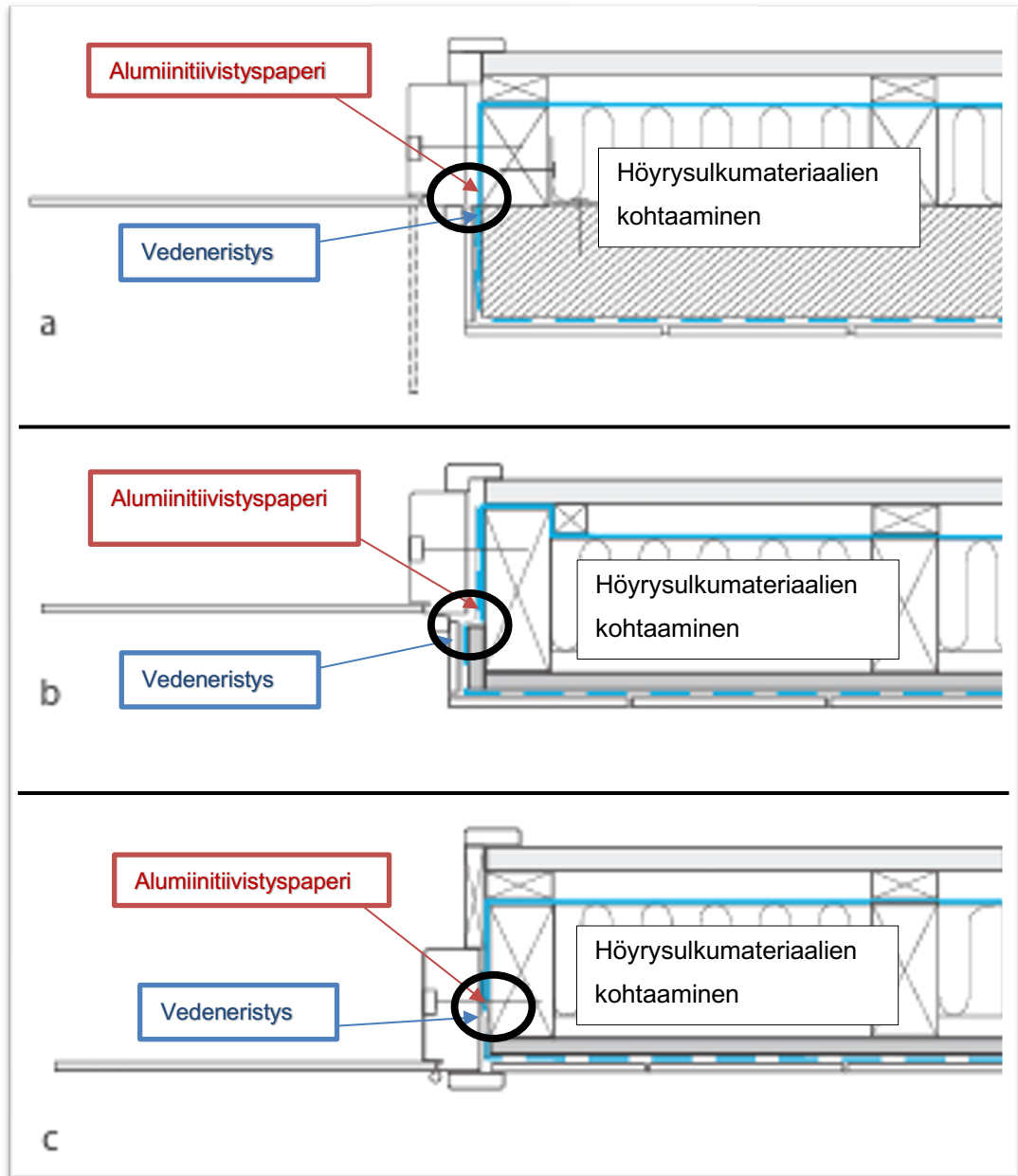
Kuva 3. Esimerkki puutalon löylyhuoneen rakenteista (RT 84-11166: 2014, luku 3)

Kuvassa 4 on esimerkki kivirakenteisen löylyhuoneen rakenteesta. Kuvassa on esitetty löylyhuoneen ja pesuhuoneen välissä oleva ilmanvaihtoväli sekä höyrysulku ja ilmanvaihto.



Kuva 4. Esimerkki kivirakenteisen löylyhuoneen rakenteista (RT 54-11166 :2014, luku 3)

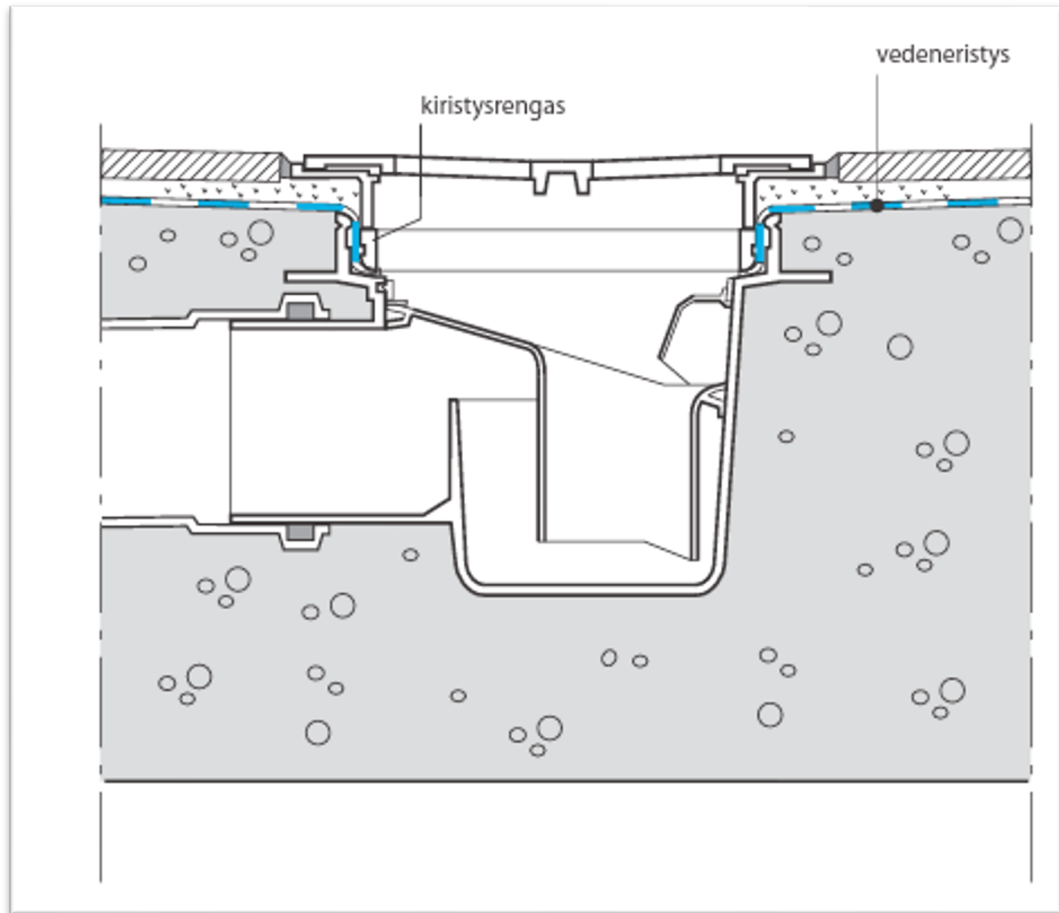
Huonosti vedeneristetty löylyhuoneen ja suihkutilan oviaukon pieli-/otsa-/sisäpinta voi aiheuttaa väliseinän rakenteissa vakavaa kosteusvauriota, koska vesi voi päästä vedeneristeen ja alumiinitivistyspaperin limityskohdasta rakenteisiin. Kuvassa 5 on esitetty kolme eri tapaa, miten vedeneriste voidaan asentaa. Kaikissa esimerkkitapauksissa (a, b ja c) vedeneriste tuodaan alumiinitivistyspaperiin asti ja saumakohta tiivistetään esimerkiksi alumiiniteipillä. Ovikarmin asennusvaiheessa on myös huomioitava suihkuveden roiskuminen löylyhuoneen oveen ja varmistettava, että löylyhuoneen ovi on kosteudenkestävä, esimerkiksi kokolasia. Jos löylyhuoneeseen asennetaan kokolasia, niin turvallisuussyistä kokolasiovi on oltava turvalasia. (RT 11166: 2014 luku 3; RIL 107: 2022, luku 7.)



Kuva 5. Esimerkki löyly- ja suihkuhuoneen oviaukon vedeneristyksestä ja löylyhuoneen oven sijoittamisesta (RT 84-11166: 2014 luku 3.)

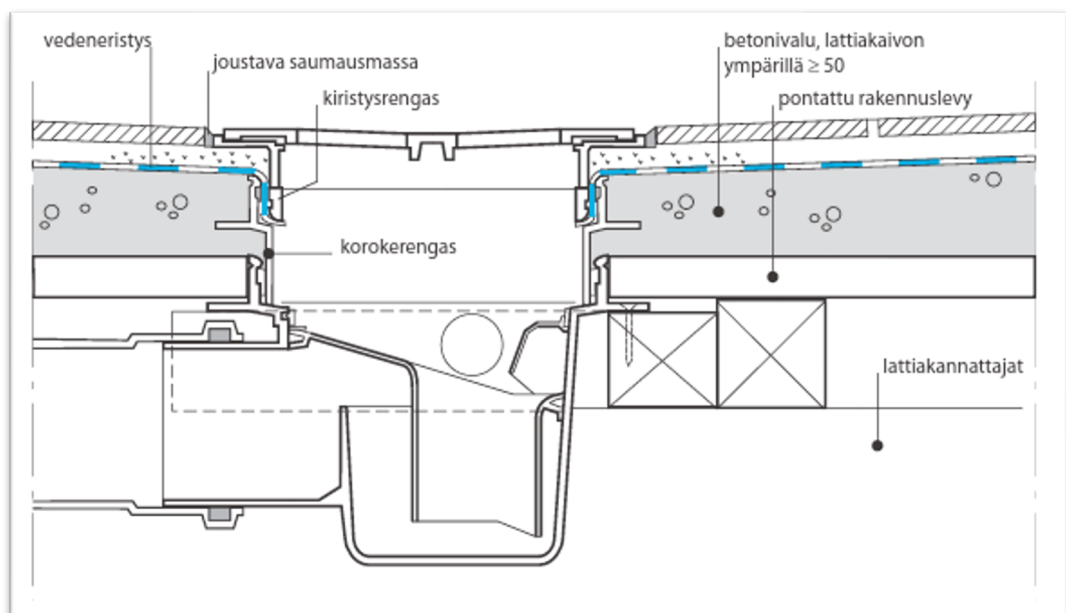
Lattiakaivoon ja sen vedeneristeen liitoskohtiin kohdistuu eniten rasitusta, jolloin kosteusvaurioriski on suuri, jos lattiakaivo ei ole asennettu RT- ohjeistuksen ja valmistajan ohjeiden mukaisesti. Molempien liitoskohtien tiiviys ja eheys on ehdoton, jotta vältetään vakavilta kosteusvaurioilta.

Kuva 6 on havainnekuva betonirakenteessa asennetusta lattiakaivosta.



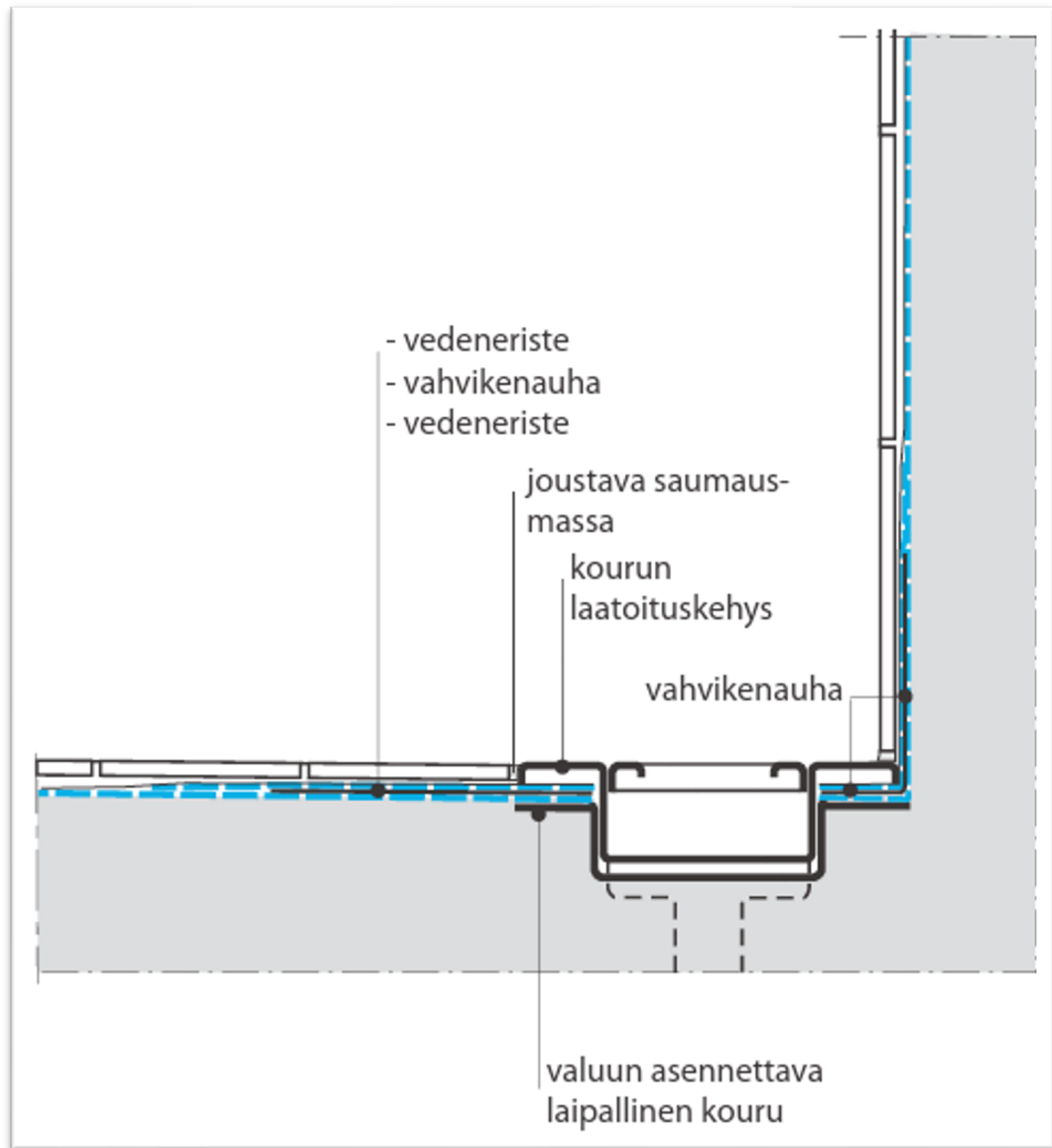
Kuva 6. Lattiakaivo betonirakenteessa (RT 84-11166: 2014, luku 4.)

Kuva 7 on havainnekuva puurakenteiseen välipohjaan asennetusta lattiakavosta.



Kuva 7. Lattiakaivo puurakenteisessa välipohjassa (RT 84-11166: 2014, luku 4.)

Kuva 8 on havainnekuva betonirakenteeseen asennetusta kourukaivosta.



Kuva 8. Esimerkki nurkka- tai kourukaivosta (RT 84-11166: 2014, luku 4)

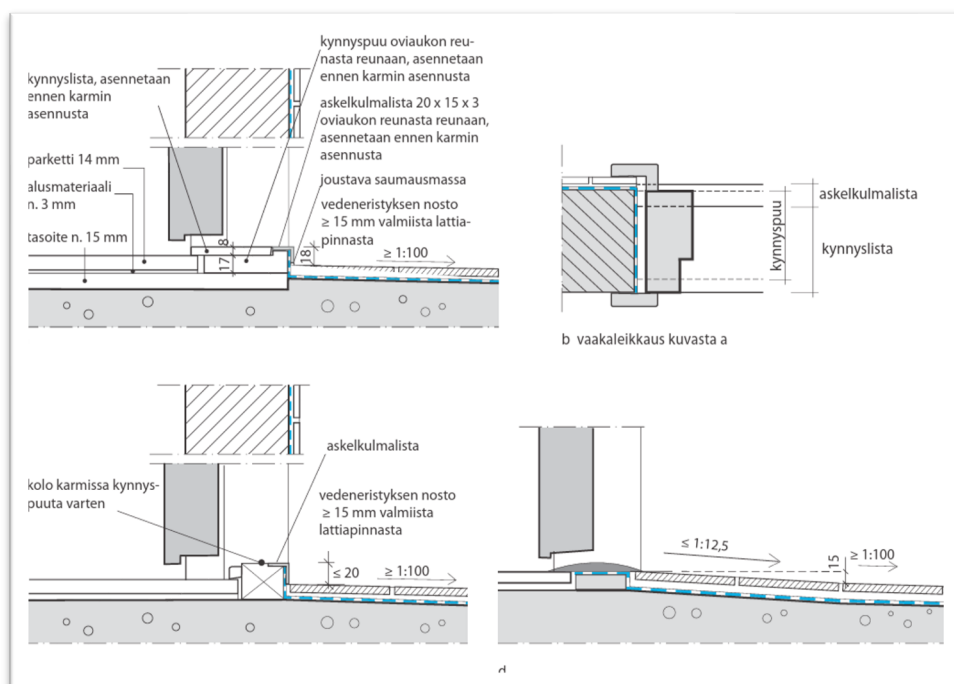
Kuvissa 6 ja 7 kaivo on asennettu suoraksi, jolloin kaivon hajulukko toimii suunnitellulla tavalla. Jos kaivon asentaa vinoon, on vaarana, ettei hajulukko toimi, jolloin viemäristä tulevat hajut nousevat ilmaan. (RT 84-11166: 2014.)

1.2.2 Kynnys, läpiviennit ja ilmanvaihto

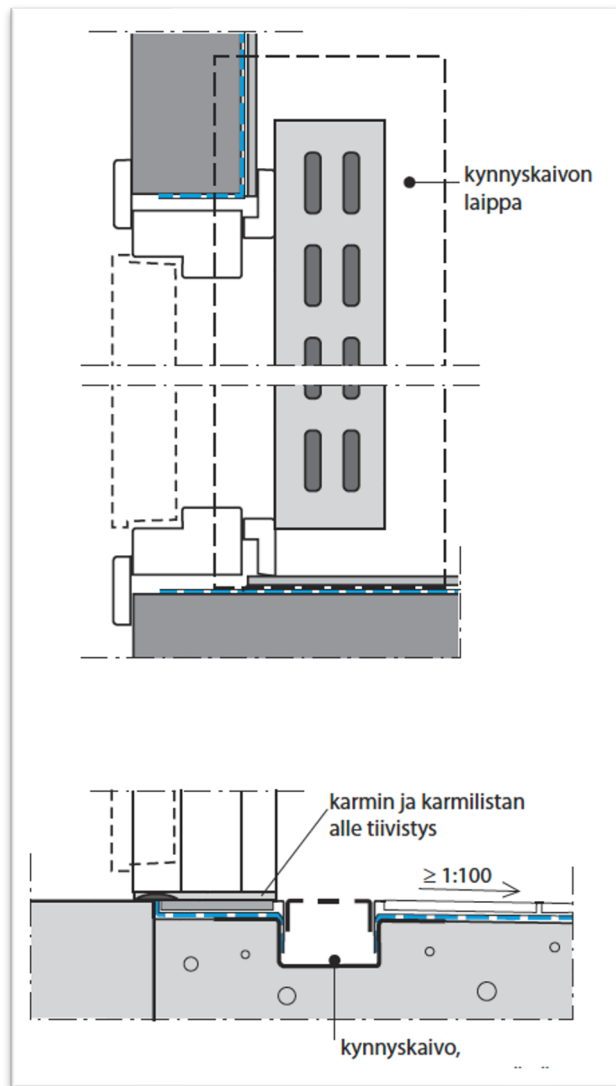
Tulvakynnyksen tarkoitus on estää veden pääsy muihin tiloihin, jossa ei ole asennettuna vedeneristettä. Huonosti tai puutteellisesti asennettu kynnyks voi johtaa suureen kosteusvaurioon. Tulvakynnyksliittymään voi kohdistua

merkittävä vesirasitus pesun aikana, mikä edellyttää vedeneristeen vähintään 15 millimetrin ylänostoa kynnyksellä ja vesitiivistä liittymää. Vedeneristeen nosto voidaan tehdä luiskaamalla ja pyörätuolilla liikkumisen helpottamiseksi kynnys korvataan kynnyskaivolla. (RIL 255-1: 2014; RIL 107: 2022.)

Vedeneristeen tulee ulottua koko oviaukon ympärille, jolloin kynnyksen ja oviaukon vedeneristeen liittymäkohdat muodostavat tiiviin vedeneristekokonaisuuden. Kuvassa 9 on esitetty esimerkkejä kynnyksratkaisusta eri kynnyskorkeuksille, jotka ovat riippuvaisia lattiakaatojen kaltevuudesta. Kuvassa 10 on esimerkkejä liikuntarajoitteisten kynnyskaivoista. Nämä neljä eri kynnyksratkaisuesimerkkiä ovat RT-ohjekortin hyväksymiä (RT 84-11166 2014). Varsinkin liikuntarajoitteisten kynnyskaivoa on suositeltavaa käyttää vanhainkodeissa, koska pienikin kynnys voi aiheuttaa isoja haasteita rollaattorilla kulkevalle. Lattiakaatojen kaltevuus ja pinta-ala ratkaisevat, kuinka paljon vettä märkätilalattialle voi kerääntyä ennen kuin vesi ylittää tulvakynnyksen. Esimerkiksi märkätilan lattiapinta ala on 4 m^2 ja kynnyskorkeus 15 millimetriä. Lattialle voi kerääntyä $0,06$ kuutiota ($= 4 \text{ m}^2 \times 0,015 \text{ m}$) vettä, eli n. 600 litraa ennen kuin vesi ylittää tulvakynnyksen. Jos taas lattian pinta-ala on 6 m^2 , vettä voi kerääntyä 900 litraa. Tästä syystä lattian pinta-ala ohjaa suurimmaksi osaksi minkälainen tulvakynnyksratkaisu valitaan.



Kuva 9. Esimerkkejä soveltuvista kynnyksratkaisusta (RT 84-11166: 2014, luku 3)

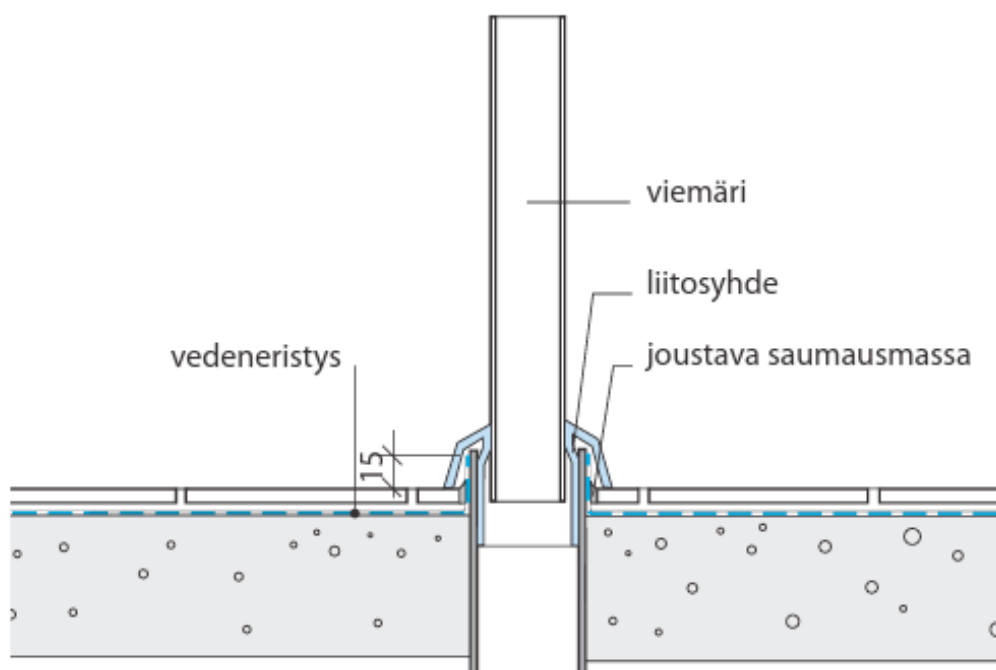


Kuva 10. Esimerkki kynnyskaivosta esteettömästä märkätilasta (RT 84-11166: 2014, luku 4)

Rakenteissa olevat vesiputket ovat aina riski, sillä putkirikon sattuessa vahingot voivat olla mittavia, minkä lisäksi putkirikko havaitaan yleensä hyvin myöhään, vaurion olleessa jo mittava. Tämän takia vesiputkien sijoittamista lattia- tai seinärakenteisiin tulisi lähtökohtaisesti välttää. Vesiputket on hyvä sijoittaa näkyville esimerkiksi ylhäältä alas. Jos vesiputket joudutaan sijoittamaan seinärakenteisiin, tulee vesiputkien olla suojaputkessa. Suojaputken on oltava ehjä jakotuesta tai lähtöpisteestä vesipisteeseen asti, jolloin vesivuodon sattuessa vuoto on havaittavissa, ja rakenteisiin kohdistuva rasitus on mahdollisimman vähäinen. Vesiputkien tulee olla myös lämmöneristäviä, mikäli vaarana on putkien jäätyminen. Vesijohtoputkien takia tehtävät läpiviennit tulee olla tiiviisti vedeneristetty suojaputkeen asti, jotta vesi ei pääse suojaputken ja vedeneristeen välistä rakenteisiin.

Lattiaan tehdään vain ja ainoastaan pakolliset läpiviennit yleensä vain viemäriputkille, koska vesivahingon riski on suuri läpivientien kohdalla. Lattiaan tehtävät läpiviennit tulee suunnitella toimivaksi ratkaisuksi ja tiivistää huolellisesti. Lattian läpivientien reunan on oltava vähintään 40 millimetrin päässä valmiista seinäpinnasta, ja lävistävien putkien kohdalla vedeneriste nostetaan vähintään 15 millimetriä putken ympärillä olevaa valmista lattiapintaa ylemmäksi. Suositeltavaa on käyttää valmista läpivientiholkkia, joka on todettu tiiviiksi. Lähtökohtaisesti lattiaan ei kiinnitetä kalusteita mekaanisesti, mutta poikkeustapauksissa näin tehtäessä tulee lävistetty kohta tiivistää huolellisesti vedeneristeen kanssa yhteensopivalla tiivistysmassalla. (RIL 107 2022.)

Kuvassa 11 on esitetty esimerkki viemäriputken läpiviennin tiivistyksestä. Läpivientien tiivistämisessä on varmistettava, että liitoskohta on tiivis ja kestää käyttörasitusta. Läpiviennin tiivistystä voi heikentää väärä tiivistysmassa, ennen asennusta puhdistamatta jäänyt tiivistyskohta, tiivistys kohdassa on rakennusjätettä, liian alhainen lämpötila tai tiivistettävä kohta on liian kostea. Tiivistyskohdassa on varmistettava, että viemäriputki on kiinteästi kiinni eikä pääse liikkumaan, koska pienikin, jatkuva liike voi rikkoa tiivistysmassan.



Kuva 11. Esimerkki viemäriputken läpiviennin tiivistys (RT 84-11166: 2014, luku 4)

Ilmanvaihto on vedeneristeen jälkeen yksi märkätilojen tärkeimmistä kosteusteknisen toimivuuden tekijöistä. Ilmanvaihdon on oltava jatkuva, jotta kastuneet pinnat kuivuvat nopeasti. Korvausilmareitin on oltava toimiva, jotta ilmanvaihto pysyy tasaisena, eikä märkätilaan muodostu alipainetta. Alipaineen muodostuessa vesihöyry ei poistu tehokkaasti ja ilman virtaus häiriintyy. Tällöin esimerkiksi jäteilmakanavasta voi virrata korvausilmaa märkätilaan, mikä haittaa asumismukavuutta. (RIL 107: 2022.)