

SISÄLLYS

KÄSITTEET, MÄÄRITELMÄT JA VAATIMUKSET	2
1 JOHDANTO	9
1.1 Tutkimuksen tausta ja aihe	9
1.2 Tutkielman tavoitteet ja tutkimusongelma.....	10
2 TUTKIMUSILMIÖT JA TEOREETTINEN VIITEKEHYS	11
2.1 Märkätilat ja kosteat tilat	11
2.2 Vedeneristys	12
2.2.1 Lattia-, seinä- ja kattorakenteet	13
2.2.2 Kynnys, läpiviennit ja ilmanvaihto.....	20
2.3 Kuntoarvio ja tyypilliset ongelmat	24
3 TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄT.....	27
3.1 Tutkimusanalyysi	28
4 KORJAUSKUSTANNUSTEN RAHALLINEN ARVO.....	28
5 MÄRKÄTILAN KORJAUSKUSTANNUSTEN VAIKUTUS VIRHEKUSTANNUKSIIN.....	31
5.1 Vuosi 2019.....	32
5.2 Vuosi 2020.....	34
5.3 Vuosi 2021.....	36
6 RIIDAT JA NIIDEN KUSTANNUKSET SIVIILIPROSESSISSA	38
7 POHDINTA JA REFLEKTOINTI	42
8 LÄHTEET.....	46

KÄSITTEET, MÄÄRITELMÄT JA VAATIMUKSET

Alaslaskettu katto

Alaslaskettu katto on rakennuksen katto, joka on asennettu alapuoliselle koolaukselle tai muulle rakenteelle siten, että se on alempana kuin varsinaisen kattorakenteen yläpinta. Tämä johtaa katon pinnan madaltumiseen ja luo tilan, joka voi olla esteettisesti miellyttävämpi, vähemmän huoneistonkorkeuden mukainen tai sisältää esimerkiksi valaistusratkaisuja. Alaslasketut katot ovat yleisiä esimerkiksi asuin- ja toimistorakennuksissa.

Alipaine

Tilassa vallitsee alipaine, kun ympäröivän tilan ilmanpaine on suurempi kuin tilan absoluuttinen paine. (RIL 107: 2022.)

Ilmanläpäisevyys

Ilmanläpäisevyys ilmoittaa ilman tilavuusvirran määrän läpi materiaalin stationäärisessä tilassa, kun paine-ero eri puolilla olevien ilmatilojen välillä on yksikön Pa-suuruinen. Ilmanläpäisevyys voi olla erilainen eri materiaaleilla, ja se voi vaikuttaa esimerkiksi rakennusten ilmanvaihtoon ja eristävyyteen. Ilmanläpäisevyys mitataan yleensä ilman tilavuuden yksikköä kohti ja ilmoitetaan esimerkiksi $\text{m}^3/(\text{msPa})$. (RIL 107: 2022.)

Ilmanläpäisykerroin

Ilmanläpäisykerroin ilmoittaa ilman tilavuusvirran läpi materiaalin, kun paine-ero eri puolilla olevien ilmatilojen välillä on yksikön

suuruinen. Ilmanläpäisykerroin mitataan yleensä ilman tilavuuden yksikköä kohti ja ilmoitetaan esimerkiksi $\text{m}^3/(\text{m}^2\text{sPa})$. Ilmanläpäisykerroin voi vaihdella eri materiaaleilla, ja se voi vaikuttaa esimerkiksi rakennusten ilmanvaihtoon ja eristävyys. Ilmanläpäisykerroin määritellään stationäärisessä (vakio)tilassa, jossa ilmanvirtaus on laminaarista eli viskoottista virtausta. (RIL 107: 2022.)

Ilmasulku

Ilmasulku on ainekerros, jonka tarkoituksena on estää haitallinen ilmapvirtaus läpi rakennuksen rakenteiden ja eristyksen. Se muodostuu usein eristävästä materiaalista, kuten puukuitulevystä, polyeteenistä tai mineraalivillasta ja on tärkeä osa rakennuksen lämmöneristystä ja ilmankierrätystä. Ilmasulku parantaa rakennuksen energiatehokkuutta, ja tietyissä rakennusteknisissä tapauksissa se vähentää kosteusvaurioiden riskiä. (RIL 107: 2022.)

Instituutioihin perustuvat määräykset ja ohjeet

Maankäyttö- ja rakennuslaki asettaa vaatimukset laadulle ja vaatimuksille, minkä jälkeen RT-säännöskortit jäsentävät omiin kategorioihin, kuten esimerkiksi LVI, Sähkö ja RAK. (RIL 107: 2022.)

Kantaja

Kantajalla tarkoitetaan sitä, joka esittää vaatimuksen toista osapuolta vastaan siviilioikeudenkäynnissä. Kansankielessä voidaan sanoa, että kantaja hyökkää vastaajan päälle.

Kapillaarinen vedenliike

Kapillaarivirtaus on fysikaalinen ilmiö, jossa vesi nousee tai laskeutuu pienissä huokosissa

tai kapillaareissa pintajännityksen ja ympäröivän materiaalin ominaisuuksien, kuten pinnan sileyden sekä pinnan ja veden välisen voimakentän, seurauksena. (RIL 107: 2022).

Kostea tila

Kostea tilalla tarkoitetaan sellaista tilaa, jossa kosteus tiivistyy vedeksi epäsäännöllisesti, ja tiivistynyt vesi haihtuu lyhyessä ajassa pois. Kostean tilaan ei vaadita lattiakaivon asennusta, jos tilaan ei ole asennettu esimerkiksi bideesuihkua (SFS 6000-8-804 2022). Ei ole yksiselitteistä ja selkeää linjaa, milloin kostea tila luokitellaan märkätilaksi tai kostea tilaksi. Tämän vuoksi jokainen koste tila tarkistetaan tapauskohtaisesti (RT 84-11166: 2014, luku 1)

Kosteuden kondensoituminen

Kondensoituminen on prosessi, jossa vesihöyry tiivistyy vedeksi tai jääksi, kun vesihöyrypitoisuus ilmassa saavuttaa tietyn kyllästyskosteuden (suhteellinen kosteus, $RH = 100\%$). Kondensoituminen tapahtuu yleensä materiaalien rajapinnoilla, joilla ilman lämpötila laskee kosteuden tiivistymislämpötilaan. Tämä voi aiheuttaa rakennusaineiden kostumista ja homeen muodostumista, jos kosteutta ei poisteta rakennuksesta tehokkaasti. (RIL 107: 2022.)

Kosteuskonvektio

Kosteuskonvektio kuvaa vesihöyryn liikettä virtaavan ilman mukana. Konvektio voi olla luonnollinen tai pakotettu konvektio. Luonnollinen konvektio on lämpötilaerojen aiheuttamien tiheyserojen vaikutus, ja pakotettu konvektio on ulkopuolisen voiman vaikutuksesta paine-erosta virtaava kaasu tai neste.

Konvektiossa tapahtuva vesihöyryliike voi johdattaa kosteuden kertymiseen rakenteiden sisäpinoille ja aiheuttaa mikrobihaittoja. (RIL 107: 2022.)

Kyllästyskosteus

Kyllästyskosteus tarkoittaa suhteellista kosteutta ja kertoo vesihöyrypitoisuuden määrän. Tietyissä lämpötiloissa ilmaan mahtuu tietty määrä vesihöyryä, eli kyllästyskosteus on erilainen eri lämpötiloissa ja paineissa. Kyllästyskosteus on merkittävä tekijä rakennusten kosteus- ja homeongelmissa. (RIL 107: 2022.)

Läpäisevä rakenne

Läpäisevä rakenne on rakenne, jossa ilma kulkee läpi, eli rakenteessa on ilmasulku mutta ei höyrysulkua. Jos rakenteen ilmasulku on puutteellinen, kosteus voi siirtyä rakenteeseen. (RIL 107: 2022.)

Muovimattojen vedeneristysjärjestelmän sertifiointivaatimus

Sertifiointi on arvioimiseen perustuva prosessi, jonka tavoitteena on myöntää todistuksia tai sertifikaatteja. Sertifikaatti toimii todisteena siitä, että yritys tai tuote täyttää sertifikaatissa määritellyt standardit tai muut kriteerit. (AKM Consulting Oy 2023) Muovimattojen vedeneristysjärjestelmän on läpäistävä hyväksytysti seuraavat testit, kokeet ja menetelmät: EN ISO 23997, EN ISO 24346, 24346, EN 433, EN 13553, EN 685, EN 1253-2, ETAG 022/EAD 030352-00-0503 Annex F ja M1 - luokitus. (RIL 107-2022)

Märkätila

Märkätilalla tarkoitetaan tilaa, joka käyttötarkoituksensa takia on alttiina vedelle ja jossa seiniin voi roiskua vettä. Ympäristöministeriön

rakentamista ohjaavissa asetuksissa märkätilaan vaaditaan asennettavaksi vedeneriste ja lattiakaivo (RT 84-11166: 2014, luku 1).

Nestemäisen vedeneristysjärjestelmän sertifiointivaatimus

Sertifiointi on arvioimiseen perustuva prosessi, jonka tavoitteena on myöntää todistuksia tai sertifikaatteja. Sertifikaatti toimii todisteena siitä, että yritys tai tuote täyttää sertifikaatissa määritellyt standardit tai muut kriteerit. (AKM Consulting Oy 2023) Nestemäisen vedeneristysjärjestelmän on läpäistävä hyväksytysti seuraavat testit, kokeet ja menetelmät: ETAG 022/EAD 030352-00-0503, EN 1928, EN ISO 12572 olosuhde C, EN 1253-1, ETAG 022/EAD 030352-00-0503 Annex A, B, ja F, SFS 3930, EN 1062-7 tai EN 14891 A6.9. (RIL 107: 2022.)

Siviiliprosessi

Siviiliprosessi on oikeudenkäynti, jossa kahden tai useamman osapuolen välillä ratkaistaan riitaa, joka koskee rahallista korvausta tai tiettyä toimenpidettä, ei rikosoikeudellista rangaistusta.

Suhteellinen kosteus

Suhteellinen kosteus (RH = Relative Humidity) on ilmaan sidottujen vesihöyrymolekyylien suhde enimmäismäärään, jonka ne voivat olla ilmassa tietyssä lämpötilassa. Suhteellinen kosteus ilmaistaan prosentteina, ja kyllästyskosteus on 100 %. Suhteellinen kosteus voi vaikuttaa ilman viihtyisyyteen ja homeen kehittymiseen. (RIL 107: 2022.)

Tiivisrakenne

Tiivisrakenne on rakenne, joka estää vesihöyryn ja ilman liikkumisen

läpi. Tiiviissä rakenteessa on höyrysulku. (RIL 107: 2022.)

Tuotekortti ja tuotesertifiointi

Valmistajat testaavat ja sertifioivat omat tuotteensa ja tekevät omista tuotteistaan käyttö- ja soveltuvuusohjeet. (RIL 107: 2022.)

Tuulensuoja

Tuulensuoja on materiaali, jota käytetään estämään tuulen aiheuttama haitallinen ilmavirtaus rakennuksen lämmöneristekerroksessa. Tuulensuojamateriaalilla on oltava hyvä höyryläpäisevyys. (RIL 107: 2022.)

Vastaaja

Vastaajalla tarkoitetaan henkilöä, jota vastaan on esitetty vaatimus siviilioikeudenkäynnissä. Kansankielellä voidaan sanoa, että vastaaja yrittää puolustautua kantajaa vastaan.

Vesihöyryn diffuusio

Diffuusio on kaasumolekyylien liikettä, joka pyrkii tasoittamaan kaasuseoksessa olevien yksittäisten kaasujen pitoisuuseroja (tai osapaine-eroja). Diffuusiossa vesihöyry siirtyy korkeammasta pitoisuudesta alempaan pitoisuuteen. (RIL 107: 2022.)

Vesihöyrynläpäisevyys

Vesihöyrynläpäisevyys ilmoittaa, kuinka paljon vesihöyryä läpäisee rakenteen ainekerroksen aikayksikössä, kun vesihöyrypitoisuuksien ero on yksikön suuruinen. Vesihöyrynläpäisevyyttä kuvaava mittari ilmoittaa, kuinka hyvin rakenne estää vesihöyryn diffuusiota. (RIL 107-2022.)

Vesihöyryn läpäisevyyskerroin	Vesihöyrynläpäisevyyskerroin ilmoittaa vesihöyryn siirtymän määrän suhteessa ilmatilojen vesihöyrypitoisuuksien eroon (tai vesihöyryn osapaine-eroon) ainekerroksen läpi jatkuvuustilassa. Vesihöyrynläpäisykerroin määräytyy vesihöyryn osapaine-eron perusteella. (RIL 107: 2022.)
Vesihöyrynvastus	Vesihöyrynvastus on vesihöyrynläpäisykertoiimen käänteisarvo. (RIL 107: 2022.)
Ylipaine	Tilassa vallitsee ylipaine, kun ympäröivän tilan ilmanpaine on pienempi kuin tilan absoluuttinen paine.

1 JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen tausta ja aihe

Määräykset märkätilojen ja kosteiden tilojen rakenteista, eli C2, tulivat voimaan vasta 1998, jolloin märkätilojen vedeneristys tuli pakolliseksi uudisrakentamisessa. Tämän myötä uudisrakennusten märkätilojen ja kosteiden tilojen vedeneristys on parantunut huomattavasti. Koska määräykset koskivat vain uudisrakentamista, niitä kumottiin vuonna 2018. Uudessa kosteusasetuksessa ympäristöministeriön toimesta huomioitiin korjausrakentaminen. Tämän lisäksi ympäristöministeriö teki vuonna 2020 asetuksesta ohjeistuksen, jossa taustoitettiin ja selostettiin asetuksen sisältöä. Ohjeistus on tarkoitettu käytettäväksi sekä uudis- että korvausrakentamisessa.

Suomessa valtiovallan toimesta kehitetään jatkuvasti toimintatapoja, joilla yritetään vaikuttaa märkätilojen ja kosteiden tilojen rakentamiseen. Näin yritetään vaikuttaa siihen, että märkätilojen ja kosteiden tilojen rakentamisesta syntyisi mahdollisimman vähän tarvetta korjata jälkikäteen. Tästä huolimatta märkätilojen ja kosteiden tilojen rakenteiden puutteellisuudesta syntyy edelleen paljon korjauskustannuksia.

Tutkimuksessani keskityn märkätilojen ja kosteiden tilojen rakennusvirheistä syntyviin kustannuksiin vuosina 2018–2021. Aihe on kiinnostava, koska sitä on tutkittu vähän, erityisesti märkätiloja ja kosteita tiloja koskevien oikeusriitojen näkökulmasta. Mitä enemmän meillä on tietoa aiheesta, sitä paremmin voidaan tulevaisuudessa ennaltaehkäistä jälkikäteisiä korjauksia ja toisaalta oikeusriitoja.

Tutkimustyö perustuu virallisten tilastojen tulkintaan, määräyksiin, asetuksiin ja ohjeistuksiin. Lisäksi käytettiin aineistona märkätiloja ja kosteita tiloja koskevien oikeusriitojen tapauksia.

Työ etenee seuraavasti. Tässä johdantoluvussa kerron tutkimusongelmasta ja miten työ on rajattu sekä tarkemmin, mitä tavoitellaan tällä työllä. Toisessa luvussa esitellään keskeisemmät tutkimusilmiöt ja teoreettisen viitekehyksen.

Kolmannessa luvussa keskitytään tutkimusmenetelmiin ja tutkimusaineistoon. Neljännessä luvussa käsitellään korjauskustannusten rahallista arvoa ja avataan korjauskustannusten kokonaiskysyntää. Viidennessä luvussa paneudutaan rakennusvirheistä syntyneisiin kustannuksiin. Lisäksi tutkitaan, mitkä ovat vaikuttaneet virheiden syntymiseen ja miten virheitä voidaan jatkossa ennaltaehkäistä. Kuudennessa luvussa selvitetään rakennusriitojen kustannuksia siviiliprosessissa. Seitsemännessä luvussa tuodaan esiin oma mielipide ja vertaillaan tutkimustuloksia henkilökohtaisiin kokemuksiin.

1.2 Tutkielman tavoitteet ja tutkimusongelma

Tutkielmassa tavoitteena on selvittää märkätilojen ja kosteiden tilojen virheiden korjauskustannuksia. Tavoitteena on tuoda esille, missä korjausprosessin vaiheessa virheet syntyvät ja kuinka vakavia virheet ovat. Tärkeää on myös tuoda esille, miten voidaan ennaltaehkäistä virheiden syntymistä.

Lisäksi tutkielman tavoitteena on tuoda lisää tietoa märkätilojen ja kosteiden tilojen virheiden korjauskustannuksista myös siviilioikeusriitojen näkökulmasta. Lisäämällä tietoa vaikutetaan myös virheiden ennaltaehkäisyyn. Mitä enemmän tietoa, sitä paremmin voidaan jatkossa huomioida korjaustyössä tutkielmassa nostetut asiat.

Lisäksi pyritään tutkimustyöllä avaamaan märkätilojen ja kosteiden tilojen tärkeyttä sekä taloudellisesta että rakennusfysiikan näkökulmasta. Yhteiskunnan ja ihmisten talouden näkökulmasta kustannusten hillitseminen on tärkeää, mutta se on tärkeää myös ympäristön näkökulmasta. Mitä enemmän voidaan ennaltaehkäistä virheiden syntymistä, sitä enemmän säästetään rahan lisäksi ympäristöä.

Tutkielma keskittyy selvittämään, *paljonko olivat yksityisen sektorin märkätilojen ja kosteiden tilojen vaurioitumisen korvauskustannukset vuosina 2018–2021 ja paljonko olivat yksityisen sektorin märkätilariitojen ja kosteiden tilojen kustannukset*. Lähestytään tähän kysymykseen Tilastokeskuksen korjauskentämisen tilastojen ja siviilioikeusprosessien pohjalta.

Tutkielmassa keskitytään pelkästään yksityisen sektorin märkätilojen ja kosteiden tilojen korjausrakentamiseen jättäen ulkopuolelle uudisrakentamiseen ja peruskorjaukseen. Tilastokeskus jakaa korjausrakentamisen perusparantamiseen ja kunnostukseen, jolloin keskityn siihen.

Aineiston keruussa on ollut isoja haasteita, varsinkin aineiston saamisessa siivilioikeusprosesseissa syntyneistä kustannuksista.

2 TUTKIMUSILMIÖT JA TEOREETTINEN VIITEKEHYS

2.1 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. Syvällisempää 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.)

2.2 Vedeneristys

Vedeneristyksellä pyritään välttämään laajoja kosteusongelmia rakenteisiin, ja kynnyksellä 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 kohteita 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

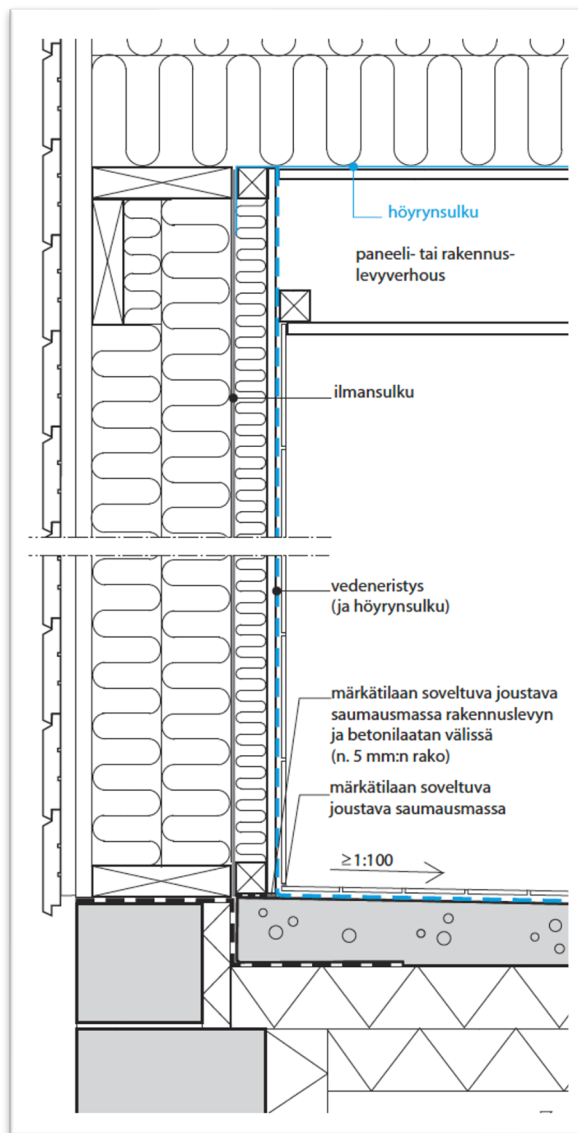
2.2.1 Lattia-, seinä- ja kattorakenteet

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 alumiinitivistyspaperin alareuna asennetaan vedeneristuksen päälle, jolla varmistetaan, ettei tuuletusvälissä oleva kosteus pääse ranteisiin vedeneristuksen ja alumiinitivistyspaperin limityskohdassa.

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

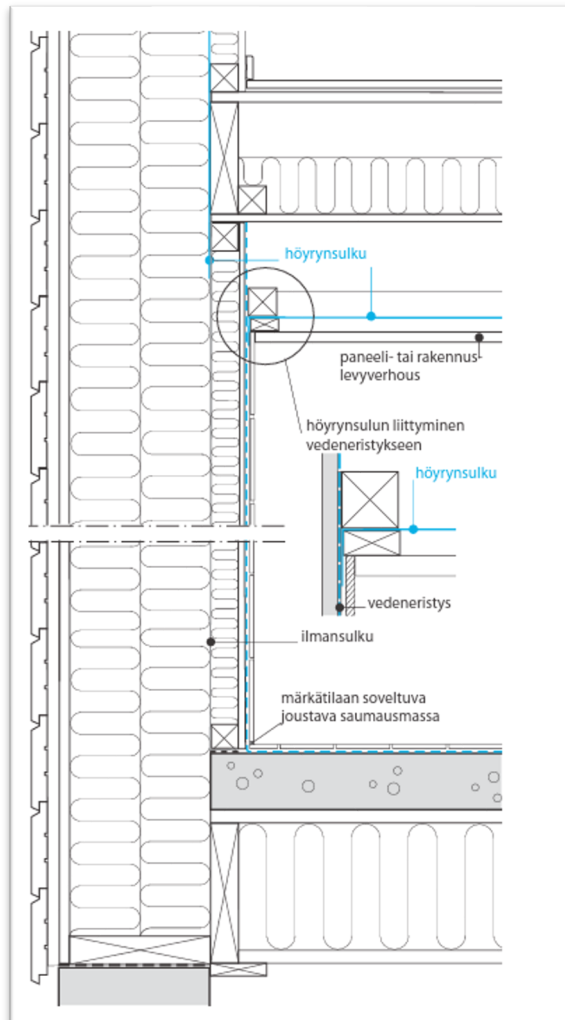
Puurakenteisessa asunnossa märkätilan ulkoseinärakenteessa vedeneriste toimii rakenteen höyrysulkuna. Vedeneristeen takana ulkoseinän rakenteeseen voi asentaa ilmasulun, mutta toista höyrysulkua ei saa asentaa, koska kahden höyrysulun väliin jäävä rakenne ilman riittävää tuuletusväliä voi aiheuttaa vakavan 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 ilmanvaihto tapahtuu alaslasketun katon reunoista.



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

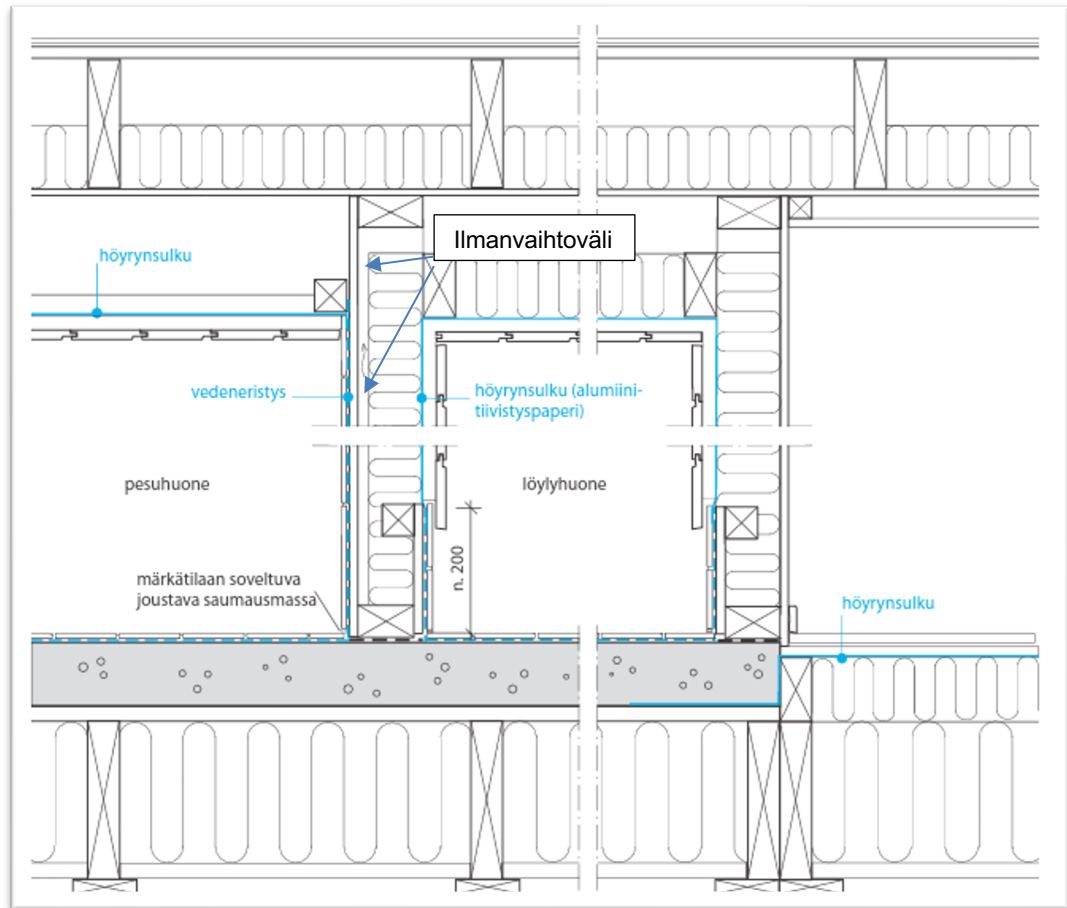
Kuvassa 2 vedeneriste on nostettu alaslaskettuun kattoon asti ja höyrysulku asennetaan alaslasketun katolle. Alaslasketun katon välitilassa on oltava erillinen poistoilmakanava, koska kostea ilma ei pääse poistumaan muuta kautta.



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

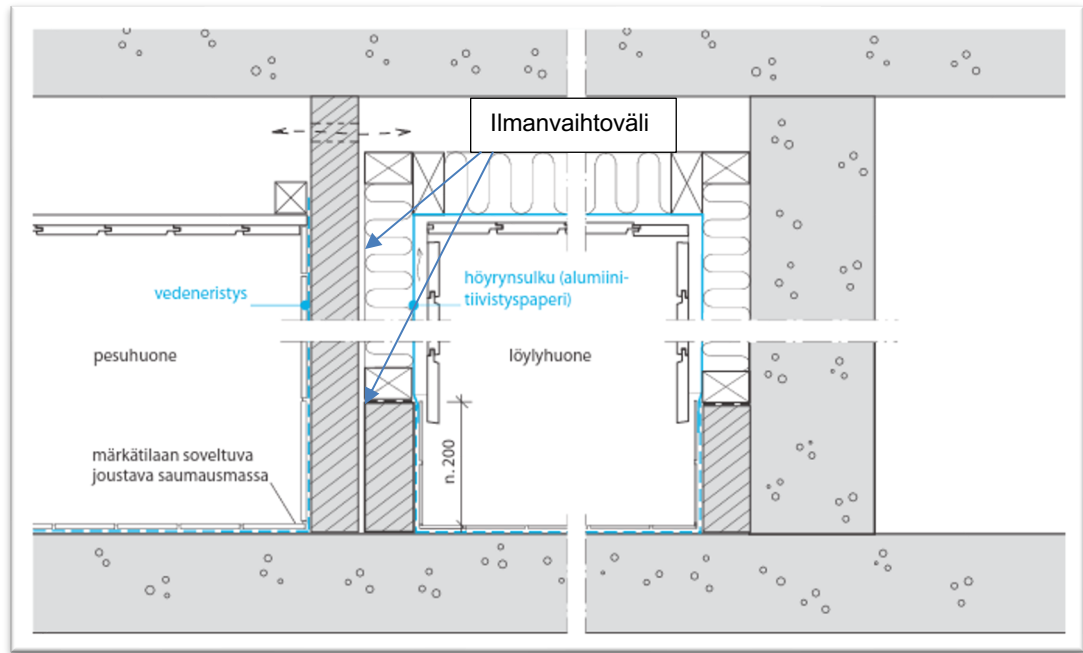
Löylyhuoneen rakenne on poikkeus muista rakenteista, koska esimerkiksi löylyhuoneen alumiinitivistyspaperi toimii höyrysulkuna. Alumiinitivistyspaperi asennetaan tiivisti löylyhuoneen ympäri, jolloin se toimii höyrysulkuna. Toisella puolella voi olla suihkutila, jossa seiiniin on asennettu vedeneriste. 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 höyrysulku ja ilmanvaihto.



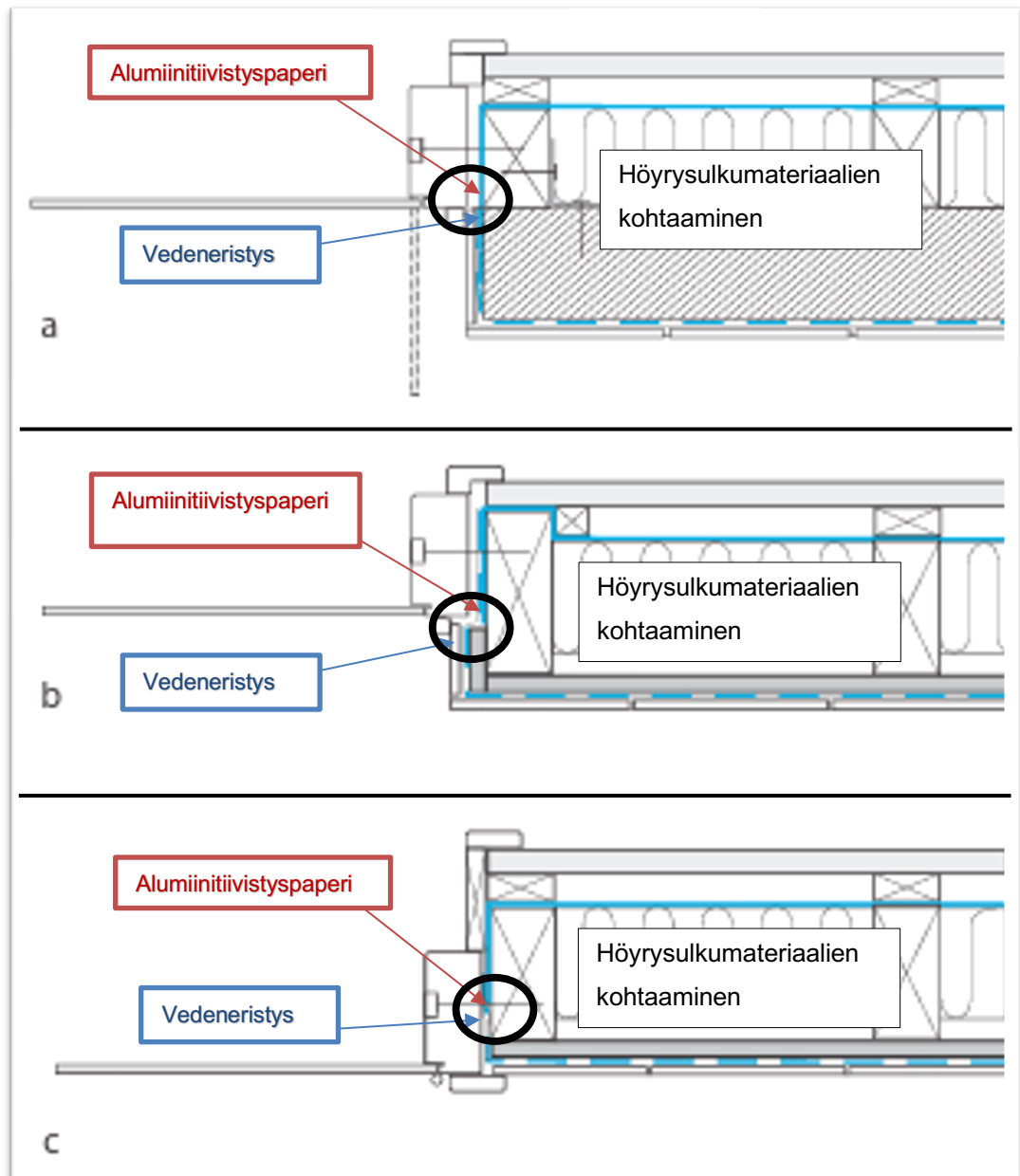
Kuva 3. Esimerkki puutalon löylyhuoneen rakenteista (RT 84-11166: 2014, luku 3)

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)

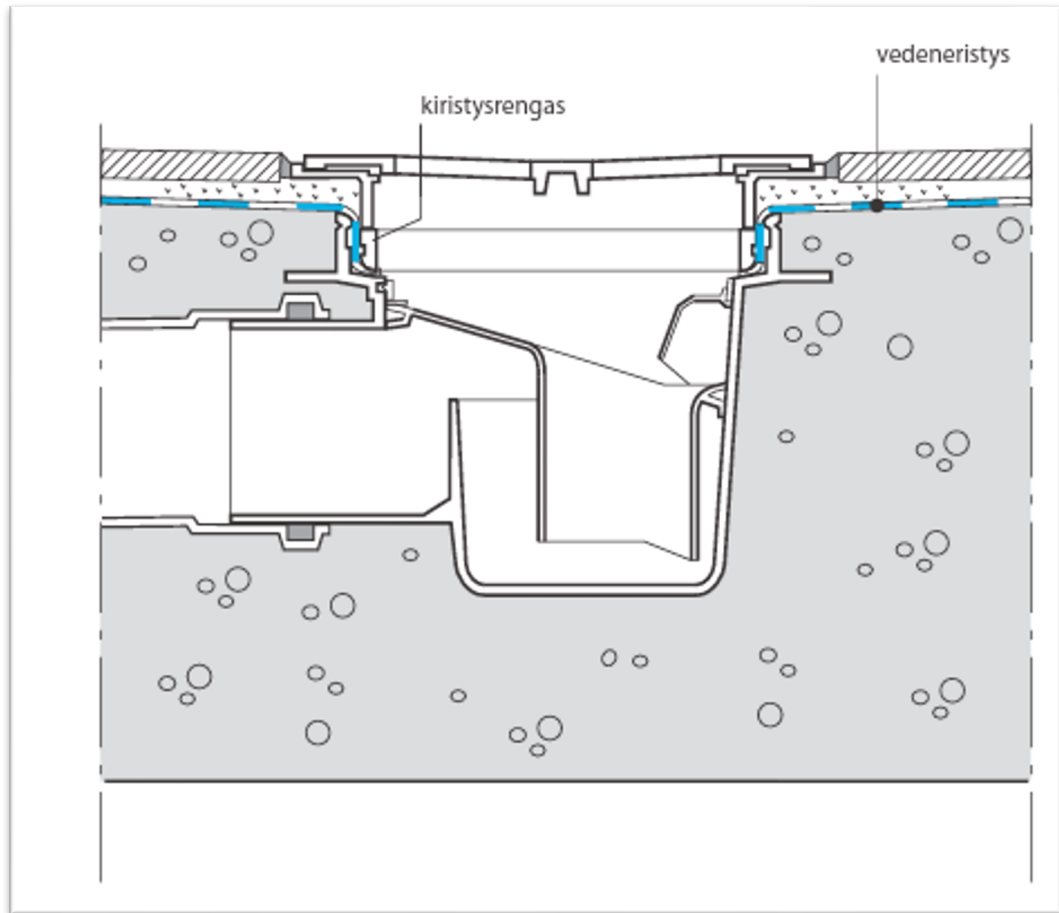
Huonosti vedeneristetty löylyhuoneen ja suihkutilan oviaukon pieli-/otsa-/sisäpinta voi aiheuttaa väliseinän rakenteissa vakavaa kosteusvauriota, koska vesi voi päästä vedeneristeen ja alumiinitivistyspaperin limityskohdasta rakenteisiin. Kuvassa 5 on esitetty kolme eri tapaa, miten vedeneriste voidaan 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.)

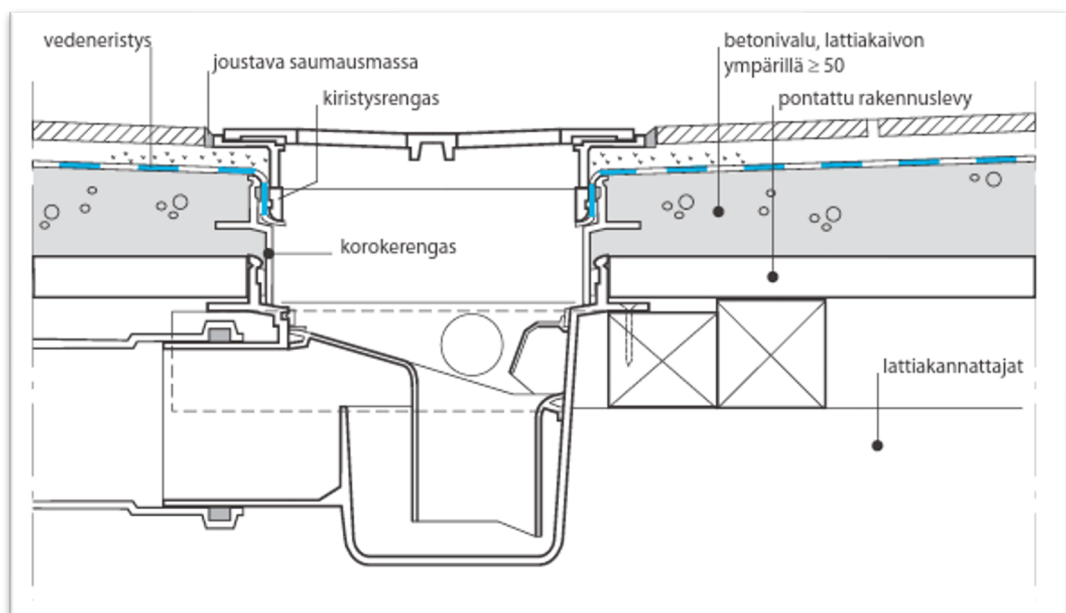
Lattiakaivoon ja sen vedeneristeen liitoskohtiin kohdistuu eniten rasitusta, jolloin kosteusvaurioriski on suuri, jos lattiakaivo ei ole asennettu RT- ohjeistuksen ja valmistajan ohjeiden mukaisesti. Molempien liitoskohtien tiiviys ja eheys on ehdoton, jotta vältetään vakavilta kosteusvaurioilta.

Kuva 6 on havainnekuva betonirakenteessa asennetusta lattiakaivosta.



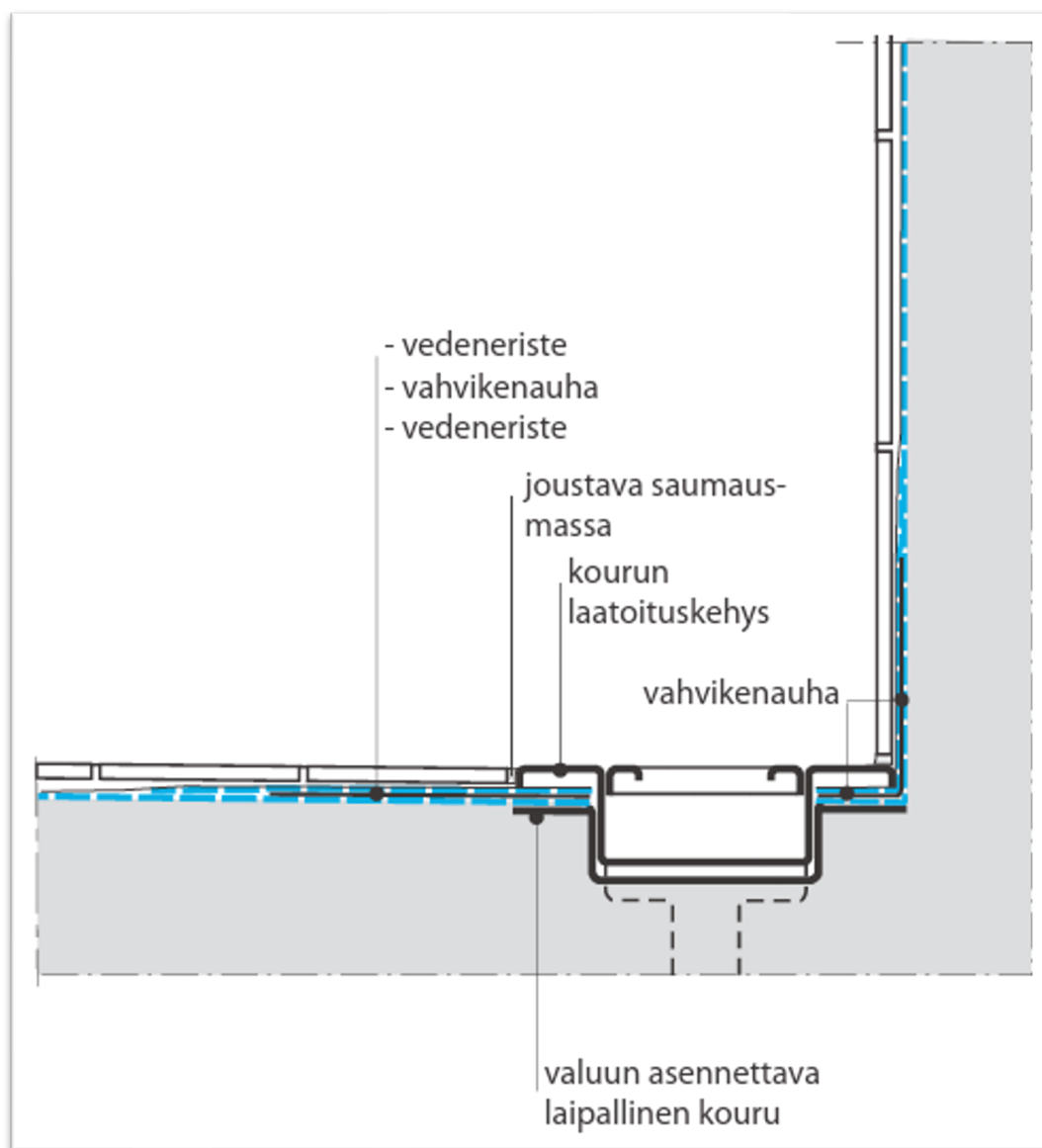
Kuva 6. Lattiakaivo betonirakenteessa (RT 84-11166: 2014, luku 4.)

Kuva 7 on havainnekuva puurakenteiseen välipohjaan asennetusta lattiakainvosta.



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)

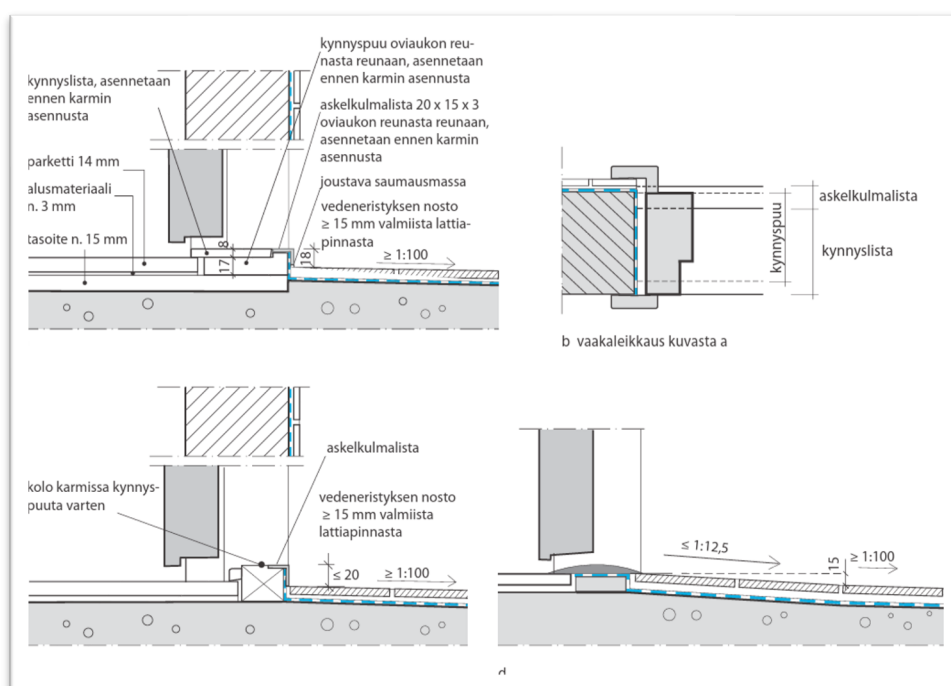
Kuvissa 6 ja 7 kaivo on asennettu suoraksi, jolloin kaivon hajulukko toimii suunnitellulla tavalla. Jos kaivon asentaa vinoon, on vaarana, ettei hajulukko toimi, jolloin viemäristä tulevat hajut nousevat ilmaan. (RT 84-11166: 2014.)

2.2.2 Kynnys, läpiviennit ja ilmanvaihto

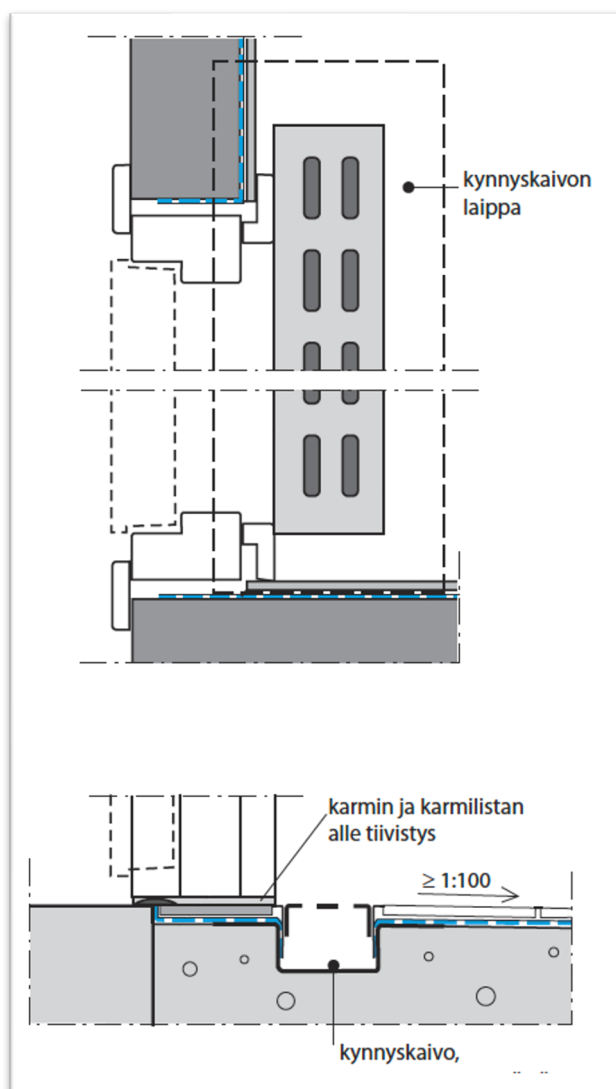
Tulvakynnyksen tarkoitus on estää veden pääsy muihin tiloihin, jossa ei ole asennettuna vedeneristettä. Huonosti tai puutteellisesti asennettu kynnyks voi johtaa suureen kosteusvaurioon. Tulvakynnyksliittymään voi kohdistua

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. 60 litraa ennen kuin vesi ylittää tulvakynnyksen. Jos taas lattian pinta-ala on 6 m^2 , vettä voi kerääntyä n. 90 litraa. Tästä syystä lattian pinta-ala ohjaa suurimmaksi osaksi minkälainen tulvakynnyksratkaisu valitaan.



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

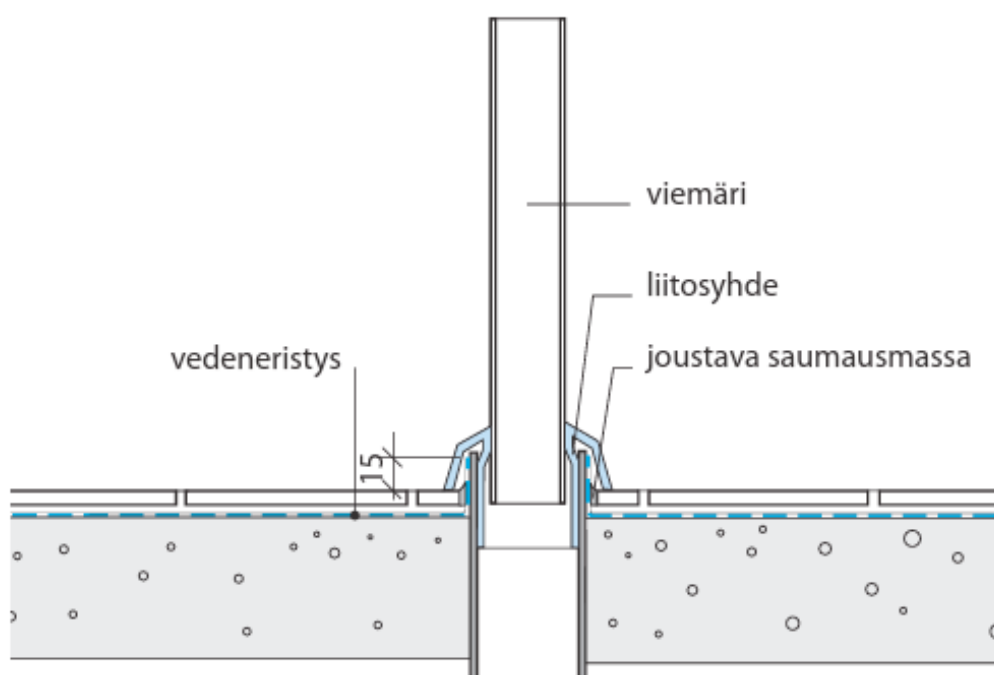


Kuva 10. Esimerkki kynnyskaivosta esteettömästä märkätilasta (RT 84-11166: 2014, luku 4)

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 lattiat 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.)

2.3 Kuntoarvio ja tyypilliset ongelmat

Korkeat korjauskustannukset eivät johdu yksinomaan kosteusvaurioista vaan myös inhimillisistä tekijöistä tai ammattitaidon puutteesta johtuvista kuntoarvion virheistä. Kuntoarvioija, joka ei ole rakennesuunnittelija, ja jolla on vahva kannanotto korjauskehotukseen ilman tarkempaa tutkimusta, voi aiheuttaa turhia korjauskustannuksia. Seuraava esimerkki on otettu FISE Oy:n rakennusvirhepankista. Tässä kuntoarvioijan virhe johti märkätilan lattian purkuun. Kuntoarvioija oli mitannut pintakosteudenosoittimella kosteuden ja oli tehnyt virheellisen tulkinnan, mikä oli johtanut märkätilan täydelliseen korjaukseen. Märkätilan purkutöiden jälkeen kuntoarvioija oli huomannut, että rakenteessa ei ollut kosteutta. Kyseessä olevan kohteen vedeneristeenä oli käytetty bitumikermiä, jolloin rakenteen pintabetonilaatta on lähes aina märkä suihkun kohdalla, mikä on tyypillistä kyseessä olevalle rakenteelle. Kuntoarvioijan puutteellinen rakennusfysiikan tuntemus johti mittaaviin korjauskustannuksiin. (Pesuhuoneen lattian... 2018.)

Märkätilan kuntoarviointi perustuu silmämääräiseen tutkimukseen rakenteita rikkomatta. Koska rakenteita ei tutkita perusteellisesti, esimerkiksi kosteus mitataan pintakosteusmittarilla eikä porareikämittauksella, niin virhearvioinnin mahdollisuus kasvaa. Virheellinen kuntoarvio voi aiheuttaa turhia kustannuksia asunnon/kiinteistön omistajalle. Asuinkiinteistön kuntoarvioinnista on selkeät ohjeet tilaajalle (RT 103002: 2019) sekä vaatimukset kuntoarvioijalle (RT 103003: 2019). Ohjekortit käsittelevät koko kiinteistöön liittyvät asiat. Erillistä ohjekorttia pelkästään märkätilaan ei ole, jolloin kuntoarvioijan tietämys ja asiantuntemus korostuu.

Märkätilan kuntoarvioija voi osoittaa osaamisensa erilaisilla henkilösertifikaateilla, esim. märkätilatöiden valvoja -henkilösertifikaatilla (Eurofins) tai rakennuksen kuntoarvioijan (PKA) -FISE pätevyydellä (FISE 2023). Kuntoarvioijan asiantuntevuuden lisäksi hänen pitää tuntea materiaalit, menetelmät ja käytöt (RT 18-10922: 2008). Yleisesti kuntoarviossa käytetään tilan määrittämiseen kuntoluokkaa. Kuntoluokka kertoo tilan korjaustarpeen kiireellisyydestä. Taulukossa 2 on esitetty kuntoluokat ja kuvaukset.

Taulukko 2. Kuntoluokat (RT 103098: 2019, luku 1)

Kunto-luokka	Kuvaus
5	Uusi, ei toimenpiteitä seuraavan 10 vuoden kuluessa
4	Hyvä, kevyt huoltokorjaus 6... 10 vuoden kuluessa
3	Tyydyttävä, kevyt huoltokorjaus 1... 5 vuoden kuluessa
2	Välttävä, peruskorjaus 1... 5 vuoden kuluessa tai uusiminen 6... 10 vuoden kuluessa
1	Heikko, uusitaan 1... 5 vuoden kuluessa

Märkätilakorjaukset ovat yksi arvokkaimmista, suoritettavista korjauksista asunnossa, joten virheellinen kuntoarvio tulee kalliiksi asunnon omistajalle. Kuntoarvioijan on osattava märkätilan tärkeimmät tutkimusalueet, ja niiden riskien tunteminen on ehdottoman tärkeää. Taulukossa 3 on esitetty tutkimusalueet ja riskit (RIL 107: 2022). Kuntoarviota tehdessä taulukkoa voidaan hyödyntää arvioimalla tutkittavan alueen kosteusvaurion riskiä, koska kaikki märkätilassa olevat virheet eivät johda kosteusvaurioon.

Taulukko 3. Märkätilan tutkittavat alueet ja riskit (RIL 107: 2022, Liite 2.1)

Tutkittava alue	Riski
Kallistukset	Väärin tehdyt kallistukset voivat aiheuttaa vakavan kosteusongelman rakenteisiin.
Vedenpoisto	Jos vedenpoisto ei toimi asiallisesti ja tilan tarkoituksen mukaisesti, se voi aiheuttaa vakavia vaurioita rakenteisiin.
Materiaaliratkaisut	Väärin tai vastoin käyttötarkoitusta asennettu materiaali voi aiheuttaa vakavan vaurion rakenteisiin.
Kynnysratkaisut	Väärin ja huolimattomasti asennettuna kynnykset voivat aiheuttaa muihin tiloihin vakavan vaurion.
Läpiviennit	Väärin tai huolimattomasti asennettuna voi aiheuttaa vakavan vaurion.
Lattialämmitykset	Lattialämmityksen lämpötila oltava sopiva, jotta se ei vaurioita vedeneristettä. Väärin asennettu sähkölattialämmitys on paloturvallisuusriski.

Ilmanvaihdon toimivuus	Huono ilmanvaihto lisää pintakosteuden riskiä. Homeriski kasvaa orgaanisissa pintamateriaaleissa.
------------------------	---

Märkätilajärjestelmien sertifioitujen tuotteiden käyttövaatimukset tulivat voimaan vuonna 1998. Sitä ennen vedeneristeenä käytettiin bitumiliuosta, bitumimattoa tai kosteussulkua.

Yleiset virheet ja ongelmat ovat lattian kallistukset, kaivojen asennus, lattiaan tehdyt reiät (WC-istuin) ja läpiviennit. Sen lisäksi puurunkoisissa ulkoseinissä märkätilan kohdallakin voi olla asennettuna höyrysulkumuovi ja vedeneriste, jolloin esimerkiksi kipsilevy jää kahden tiiviin rakenteen väliin ilman tuuletusta. Tämän seurauksen mikrobivaurion riski on suuri, koska kosteus ei pääse poistumaan rakenteesta, jolloin kosteuden, lämmön ja ravinteen vaikutuksesta kipsilevykartonkiin voi syntyä mikrobikasvustoa. (RIL 107: 2022.)

Asennusvirheiden sattuessa on olemassa erilaisia hyväksyttyjä korjaustapoja, jotka vaihtelevat asennusvirheen laajuuden mukaan. Vaikka joissain tapauksissa virheen osakorjaus on mahdollista tehdä, se voi koitua kalliimmaksi kuin koko märkätilan peruskorjaus. RT 84-11093 -ohjekortissa hyväksytään alle 10 vuotta nestemäisenä levitetyn vedeneristeen osakorjaus, jossa vanhan ja uuden vedeneristeen limitys on oltava vähintään 30 mm. Tältä osalta kaikki laastit ja muut materiaalit hiotaan pois vanhan vedeneristeen pintaan asti. Osakorjausta tehtäessä on käytettävä valmistajan sertifioimia ja hyväksymiä tuotteita, jotka ovat yhteensopivia vanhan vedeneristeen kanssa. Taulukossa 4 on esitetty märkätilan yleisimmät asennusvirheet, korjattava ongelma ja korjaustavat. Esitetyt korjaustavat voidaan toteuttaa niissä tapauksissa, joissa ei ole kosteusvauriota. Kosteusvaurioitunut märkätila joudutaan yleensä purkamaan rakenteisiin asti ja kuivattamaan rakenteita. (RIL 107: 2022.)

Taulukko 4. Asennusvirhe, ongelma ja korjaustavat (RIL 107: 2022, luku 8)

Asennusvirhe	korjattava ongelma	korjaustapa
Kallistus ja vedenpoisto	Vesi lammikoituu	Jos kaadot johtavat kaivoa kohti, mutta paikallisesti kallistusvirheen takia vesi lammikoituu alle 5 mm, voidaan korjaus suorittaa valmistajan ohjeiden mukaisesti osakorjausmenetelmällä. Jos vesi lammikoituu yli 5 mm, on koko lattia korjattava vedeneristeeseen asti ja seinien sekä lattian limitys voidaan korjata valmistajan ohjeiden mukaisesti osakorjausmenetelmällä.

Kaivon liittymä	Vesi pääsee liitoskohdista rakenteisiin	Jos kaivo on asennettu suoraksi, ja kaivon liitoskohdat eivät ole vioittuneet, voidaan korjaus tehdä osakorjausmenetelmällä.
WC-kalusteiden kiinnitysruuvin läpivienti	Vedeneriste rikottu	Voidaan suorittaa valmistajan ohjeiden mukaisesti osakorjauksena. WC-kalusteet asennetaan liimaamalla ne lattiaan.
Kalusteiden asennus seiniin kiinnitysruuvin läpivienti	Vedeneriste rikottu	Ruuvin kohdalle asennetaan tiivistemassa.
Kopo-laatat	Laatat eivät ole alustassa kiinni	Kopo-alueen laajuuden mukaan voidaan laatat kiinnittää alustaan epoksilla injektointimenetelmää käyttäen. Yhteensopivuus varmistettava epoksimassan ja vedeneristeen välillä.
Kahden tiivin väliin jäävä rakenne	Mikrobivaurion riski	Kipsilevyn takana oleva höyrysulkumuovi on poistettava. Seinän ja lattian liitoskohta voidaan korjata valmistajan ohjeiden mukaisesti osakorjausmenetelmällä.

3 TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄT

Tutkimuksessa hyödynnetään eri tilastoaineistoja ja analyysijä. Aineistona käytetään Tilastokeskuksen tilastoja ja siviilioikeusriidan tietoja. Tässä luvussa esitellään aineistot ja analyysit.

Aineistona käytetään Tilastokeskuksen tilastoja korjausrakentamisesta. Tilastot ovat julkisia, ja ne kuvaavat talonrakentamisen korjaustoimintaa vuositasolla. Tiedot kerätään kyselyllä, joka lähetetään omakoti-, pari- ja rivitalon omistajille, asunto-osakeyhtiöille, aravavuokrataloille ja rakennusyrityksille. Nämä tiedot julkaistaan kerran vuodessa Tilastokeskuksen toimesta. Yksityiskohtaiset taulukot saa StatFin-tietokannasta, josta tiedot on otettu tämän tutkimuksen vuoksi.

Toinen aineisto, jota hyödynnetään tässä työssä, on siviilioikeusriidan aineistot. Rakentamiseen kuuluvista riita-asioista ei ole tehty valtakunnallisesti tilastoja ja tutkimuksia. Tuomioistuinten tilastoissa on vain riita-asioden lukumäärät asianimikkeiden mukaisesti jättäen kustannukset tilastojen ulkopuolelle. Tämän vuoksi käsittelyn oikeuskäytökulut yleisellä tasolla, jolloin annetaan suuntaa antavaa käsitystä rakennusriitojen kustannuksista.

Siviilioikeusriidan aineiston tueksi on myös käytetty Jyrki Keinäsen vuoden 2009 TKK Rakennus- ja rakennustuotantotekniikan laitoksen väitöskirjaa rakennusalan konfliktinratkaisujen kehittämisestä ja käräjäoikeuden sähköposti-viestiketjuja. Käräjäoikeudelta on pyydetty oikeusriitoja, joita ei ole luovutettu.

3.1 Tutkimusanalyysi

Tutkielma on kvantitatiivinen tutkimus, jossa aineiston kuvaaminen ja tutkiminen tapahtuu tilastojen, numeroiden ja sisällön avulla. Tilastoja lähestytään deskriptiivisellä eli kuvailevalla analyysillä. Korjausrakentamisen tilastojen tutkimiseen tarvitaan deskriptiivistä lähestymistapaa, jossa aineiston moniulotteista ilmiötä saadaan kuvatuksi tarkasti ja laajasti. Deskriptiivinen lähestymistapa pyrkii ensisijaisesti kuvailemaan ja selittämään aineistoa ja samalla välttää muuttamasta aineiston tietoa toisenlaiseksi. (ks. esim. Koskinen 1995.)

Kuvailemalla ja vertailemalla eri tilastoaineistoa keskenään aikavälillä 2018–2021 saadaan vastauksia tutkimusongelmiin. Toisaalta, jotta tutkimusongelmaan löydetään paremmin vastauksia, tarvitaan myös sisältöanalyysia varsinkin siviilioikeusriitojen aineiston analysoimiseksi.

Sisällönanalyysia käytetään sekä määrällisissä että laadullisissa tutkimuksissa kuvamaan aineiston sisältöä. Määrällisessä tutkimuksessa sisällön analyysille on tyypillistä, että aineistoa luokitellaan numeroilla. Toisin sanoen ilmiötä kuvataan ja selitetään numeroilla. Laadullisessa tutkimuksessa taas aineistoa kuvataan sanallisesti etsien aineistotekstistä luokituksia. (Anttila 1998.)

Nämä kaksi analyysiä sopivat parhaiten käytetyn aineiston analysoimiseksi.

4 KORJAUSKUSTANNUSTEN RAHALLINEN ARVO

Voidaksemme ymmärtää ilmiön laajuutta, meidän pitää ymmärtää korjauskustannusten rahallista arvoa. Perusparannus- ja kunnostuskustannusten tilastoissa Tilastokeskus katsoo niiden muodostavan korjausrakentamisen kustannukset. Rakennusten laajennukset, peruskorjaukset, itse tehty työ tai talkootyöt eivät kuulu korjausrakentamisen tilastoihin. Näin ollen esimerkiksi

linjasaneeraus ei ole mukana korjauskustannusten tilastoissa, koska se katsotaan peruskorjaukseksi. Alla olevissa taulukoissa on esitetty vuosina 2018–2021 muodostuneet korjauskustannukset eri käyttötarkoituksiin (Tilastokeskus 2022).

Korjauskustannukset kokonaisuudessaan ovat yli 11 miljardia euroa vuositasolla, joka vastaa yli 4,5 %:a bruttokansantuotteesta (taulukko 5). (Tilastokeskus 2022.)

Taulukko 5. Rakennusten ja asuntojen korjauskustannukset ja bruttokansantuote (Tilastokeskus 2022)

	Miljoona euroa			
	2018	2019	2020	2021
Omistusasunnot, omakoti- ja paritalot	4 163	3 719	4 004	4 629
Asunto-osakeyhtiöt	2 146	2 321	2 412	2 218
Aravavuokrataloyhtiöt	446	448	506	442
Teollisuus- ja varastorakennukset	1 305	1 415	1 279	837
Palvelurakennukset	1 595	1 834	1 639	1 654
Toimistorakennukset	1 120	1 256	976	951
Liikerakennukset	648	709	623	616
Yhteensä	11 423	11 702	11 439	11 347
B1GMH Bruttokansantuote markkinahintaan	233 462	239 858	238 043	251 367
Korjausrakennuskustannusten %-osuus BKT:stä	4,89 %	4,88 %	4,81 %	4,51 %

Yksityistalouksien korjauskustannukset olivat 6 000–6 850 miljoonaa euroa (taulukko 6), mikä vastaa yli 50 %:a kokonaiskorjauskustannuksista, osoittaen, että yksityistalouksien merkityksellisyys korjausrakentamisessa on kiistatonta. (Tilastokeskus 2022.)

Taulukko 6. Yksityisen sektorin korjauskustannukset yhteensä (Tilastokeskus 2022)

	Korjaukset, miljoonaa eur			
	2018	2019	2020	2021
Omakoti- ja paritalot	3 351	2 958	3 184	3 721
Rivitalot	720	708	814	874
Kerrostalot	2 237	2 372	2 417	2 251
Yhteensä	6 308	6 038	6 415	6 846

Taulukossa 7 on esitetty virheiden korjauskustannukset vuosina 2018–2021. Vuonna 2021 omakoti- ja paritalojen sekä rivitaloasuntojen virheiden korjauskustannukset olivat noin 3 % korjauskustannuksista, kun taas kerrostaloasuntojen virheiden korjauskustannusten osuus samana vuonna oli noin 5 %. Kokonaisuudessaan vuonna 2021 virheiden korjauskustannukset ovat huikeat yli 250 miljoonaa euroa. Tilastokeskus on poistanut virheiden korjauskustannusten tilastoista ne kustannukset, joiden käsittely on päättynyt siviilioikeusprosessiin. Näitä tai niiden riita-asioita koskevia kustannustietoja ei ole Tilastokeskukselta saatavissa. (Tilastokeskus 2022.)

Taulukko 7. Rakennus- tai suunnitteluvirheet (Tilastokeskus 2022)

	2018	2019	2020	2021
Omakoti- ja paritalot, miljoonaa eur	3 351	2 958	3 184	3 721
Prosenttiosuus vastanneista	5 %	3 %	1 %	3 %
Kustannukset virheistä, miljoonaa eur	167,55	88,74	31,84	111,63
Rivitaloasunnot, miljoonaa eur	720	708	814	874
Prosenttiosuus vastanneista	3 %	2 %	1 %	3 %
Kustannukset virheistä, miljoonaa eur	21,60	14,16	8,14	26,22
Kerrostaloasunnot, miljoonaa eur	2 237	2 372	2 417	2 251
Prosenttiosuus vastanneista	4 %	3 %	1 %	5 %
Kustannukset virheistä, miljoonaa eur	89,48	71,16	24,17	112,55
Kokonaiskustannukset virheistä, miljoonaa eur	278,63	174,06	64,15	250,40

Taulukko 7 osoittaa, että virheiden korjauskustannukset laskivat vuonna 2019 ja 2020, mutta nousivat jälleen vuonna 2021 olleen 250 miljoonaa euroa. Varinkin koronan täyssulun aikana vuonna 2020 virheiden korjauskustannusten osuus laski jyrkästi, jolloin kustannukset olivat vain noin 65 miljoonaa euroa. Seuraavassa luvussa (luku 5) käsitellään tarkemmin virhekustannukset ja niihin vaikuttaneet tekijät. (Tilastokeskus 2022.)

Virheiden korjauskustannusten laskuun on vaikuttanut vuoden 2020 koronapandemiasta johtunut lisääntynyt etätyö. Lähes kaikki, joilla oli mahdollista tehdä työnsä etänä, joutuivat pakon edestä olemaan etätöissä. Etätöiden seurauksena remonttien valvonta lisääntyi ja virheisiin voitiin puuttua

välittömästi. Samalla virheiden korjauksiakin oli mahdollista valvoa tehostetusti. Aihetta käsitellään laajemmin luvussa 5. (Tatu Leskinen 2022.)

5 MÄRKÄTILAN KORJAUSKUSTANNUSTEN VAIKUTUS VIRHEKUSTANNUKSIIN

Tilastokeskus ei tilastoi erikseen, mistä korjausosa-alueista virhekustannukset ovat syntyneet. Tilastokeskus käsittelee virhekustannukset yhtenä kokonaisuutena ilman erittelyä. Tämän takia tutkimuksessani vertaan märkätilojen korjauskustannusten kysynnän kehitystä virhekorjausten kysynnän kehityksen kanssa ja analysoin korrelaation voimakkuutta.

Märkätilojen korjauskustannukset olivat noin 800 miljoonan ja 955 miljoonan euron välillä vuosina 2018–2021. Omakoti-, pari- ja rivitalojen märkätilan korjauskustannukset olivat huomattavasti suuremmat kuin kerrostaloissa. Kerrostaloissa märkätilat korjataan yleensä linjasaneerauksen tai muun perusparannuksen yhteydessä, jolloin kustannuksia ei tilastoida korjauskustannuksiin. (Tilastokeskus 2023) Vaikka märkätilojen korjauskustannusten tilastoissa ei ole mukana linjasaneerausten ja peruskorjausten kustannuksia, siitä huolimatta kustannukset ovat olleet lähes miljardia euroa.

Taulukossa 8 on esitetty märkätilojen korjauskustannukset vuonna 2018–2021. Märkätilojen osuus kokonaiskorjauskustannuksista kyseessä olevana ajanjaksona oli 12–14 %. (Tilastokeskus 2022.)

Taulukko 8. Märkätilojen ja kaikki korjauskustannukset vuonna 2018–2021 (Tilastokeskus 2023)

		kustannukset miljoonaa euroa			
		2018	2019	2020	2021
1 Asunnon märkätilat	Omakoti- ja paritalot	614	434	473	613
	Rivitalot	133	164	142	151
	Kerrostalot	155	199	183	191
	yhteensä	902	797	798	955
	%-osuus kok.kust.	14 %	13 %	12 %	14 %
4 Ulkopinnat ja rakenteet	Omakoti- ja paritalot	877	853	728	925
	Rivitalot	190	190	249	264
	Kerrostalot	588	642	643	586

	yhteensä	1655	1685	1620	1775
	%-osuus kok.kust.	26 %	28 %	25 %	26 %
SSS Yhteensä	Omakoti- ja paritalot	3351	2958	3184	3721
	Rivitalot	720	708	814	874
	Kerrostalot	2237	2372	2417	2251
	yhteensä	6308	6038	6415	6846

Tilastokeskus ei pidä erillistä tilastoa märkätilojen virhekustannuksista, joten syy-seuraussuhteita yhdistettiin ja etsittiin tilastojen välillä tarkistamalla niiden yhteyttä märkätilojen korjauskustannuksiin.

Taulukossa 7 sivulla 33 esitettiin rakennus- tai suunnitteluvirheiden kustannuksia, joissa vuonna 2020 virheiden kustannukset laskivat yksityissektorilla edelliseen vuoteen verrattuna yli sadalla miljoonalla eurolla, vaikka kokonaiskorjauskustannukset nousivat lähes neljällä sadalla miljoonalla. Virheiden korjauskustannusten laskua selittää osittain koronapandemian seurauksena lisääntynyt intensiivinen valvonta, mutta koronapandemia ei selitä yksinään virheiden kustannusten laskua. Taulukossa 8 on selkeästi havaittavissa, että märkätilojen kokonaiskorjauskustannukset olivat vuosina 2019 ja 2020 yli sata miljoonaa euroa matalammat kuin vuonna 2018. Tästä voidaan päätellä, että virheiden kustannusten laskuun on vaikuttanut märkätilojen korjausrakentamisen kysynnän lasku. (Tatu Leskinen 2022; Tilastokeskus 2023.)

5.1 Vuosi 2019

Taulukossa 9 on havainnollistettu tapahtumat, jotka esitän seuraavaksi tekstimuodossa. Vuonna 2019 kokonaiskorjauskustannukset laskivat edelliseen vuoteen verrattuna 270 miljoonaa euroa ja virhekorjauskustannukset laskivat edelliseen vuoteen verrattuna 104,27 miljoonaa euroa. Omakoti- ja paritalojen märkätilojen rakennuskustannukset laskivat 180 miljoonaa euroa, ja ulkopintojen sekä rakenteiden korjauskustannukset 24 miljoonaa euroa. Rivitalojen märkätilojen korjausrakennuskustannukset nousivat 31 miljoonalla eurolla, kun taas ulkopintojen sekä rakenteiden korjauskustannukset pysyivät samalla tasolla kuin edellisenä vuonna. Kerrostalojen märkätilojen rakennuskorjauskustannukset nousivat 44 miljoonalla eurolla ja ulkopintojen ja rakenteiden kustannukset 54 miljoonalla eurolla. (Tilastokeskus 2023.)

Taulukko 9. Tapahtumat 2018–2019. (Tilastokeskus 2023)

Tapahtuma 2019	Miljoona euroa		
	2018	2019	Erotus vuoden 2019 ja 2018 välillä
Kokonaiskorjauskustannukset	6308,00	6038,00	-270,00
Kokonaisvirhekorjauskustannukset	278,33	174,06	-104,27
Omakoti- ja paritalojen märkätilojen korjauskustannukset	614,00	434,00	-180,00
Omakoti- ja paritalojen ulkopinnat ja rakenteet korjauskustannukset	877,00	853,00	-24,00
Rivitalojen märkätilojen korjauskustannukset	133,00	164,00	31,00
Rivitalojen ulkopinnat ja rakenteet korjauskustannukset	190,00	190,00	0,00
Kerrostalojen märkätilojen korjauskustannukset	155,00	199,00	44,00
Kerrostalojen ulkopinnat ja rakenteet korjauskustannukset	588,00	642,00	54,00

Taulukossa 10 on havainnollistettu tapahtumat, jotka esitän seuraavaksi tekstimuodossa. Omakoti- ja paritalojen sekä kerrostalojen virheiden korjauskustannukset laskivat vuonna 2019 edelliseen vuoteen verrattuna yhteensä 78,81 miljoonalla eurolla ja vastaavasti kokonaiskorjauskustannukset laskivat 393 miljoonalla eurolla. Vastaavasti kerrostaloasuntojen ja rivitalojen virheiden rakennuskorjauskustannukset laskivat yhteensä 25,76 miljoonalla eurolla ja rivitaloasuntojen kokonaisrakennuskustannukset laskivat 11 miljoonalla eurolla. Sen sijaan kerrostalojen kokonaiskustannukset nousivat 135 miljoonalla eurolla. (Tilastokeskus 2023.)

Taulukko 10. virhekustannusten tapahtumat vuosina 2019

Tapahtuma 2019	Miljoona euroa		
	2018	2019	Erotus vuoden 2019 ja 2018 välillä
Omakoti- ja paritalojen virhekorjauskustannukset	167,55	88,74	-78,81
Omakoti- ja paritalojen kokonaiskorjauskustannukset	3 351	2 958	-393,00
Rivi- ja kerrostalojen virhekorjauskustannukset	111	85	-25,46
Rivitalojen kokonaiskorjauskustannukset	720	708	-12,00
Kerrostalojen kokonaiskorjauskustannukset	2237	2372	135,00

Omakoti- ja paritalot sekä pienet rivitalot eroavat suuresti rakennusteknisesti isoista rivitaloista ja kerrostaloista. Esimerkiksi omakoti- ja paritalojen talotekniikka on paljon yksinkertaisempaa kuin kerrostaloissa. Märkätilojen ja ulkopuolisten rakenteiden osalta kerrostaloissa työaikaisen valvonnan suorittaa rakennuttajan nimeämä ammattitaitoinen valvoja, mutta omakoti- ja paritaloissa yleensä työaikaiseen valvontaan ei panosteta, koska sitä pidetään kustannuksena, vaikka todellisuudessa valvonnan kustannukset ovat noin 1–3 % kokonaiskustannuksista. Kuluttaja-asiakas hyötyy rahallisesti, laadullisesti ja henkisesti palkkaamalla ulkopuolisen, pätevän valvojan. Valvoja laatii projektista tarkastuspöytäkirjan, valvoo työn laatua, opastaa ja neuvoa sekä urakoitsijaa että tilaajaa ratkomaan työvaiheessa ilmenneitä ongelmia, jolloin jälleenmyyntiarvo nousee ja virheiden syntymisen riski pienenee. Riitatapauksissa valvojan tekemä tarkastuspöytäkirja ja raportit ovat tärkeitä todistusaineistoja, jotka auttavat riitatapauksen selvittämisessä.

Virheiden kustannusten laskua puoltaa vuonna 2019 laskeneiden kokonaiskustannusten lisäksi omakoti- ja paritalojen märkätilojen korjauskustannukset, jotka laskivat 180 miljoonalla eurolla. (Tilastokeskus 2023.)

5.2 Vuosi 2020

Taulukossa 11 on havainnollistettu tapahtumat, jotka esitän seuraavaksi tekstimuodossa. Vuonna 2020 kokonaisvirheiden korjauskustannukset olivat yhteensä 64,15 miljoonaa euroa ja laskua oli 109,91 miljoonaa euroa vuoteen 2019 verrattuna. Märkätilojen korjauskustannusten kokonaiskysyntä kasvoi noin yhdellä miljoonalla eurolla, vaikka korjauskustannusten kokonaiskysyntä kasvoi 377 miljoonalla eurolla vuoteen 2019 verrattuna. Kokonaiskysynnän rajusta kasvusta huolimatta virheiden korjauskustannukset laskivat jokaisella osa-alueella ennätysellisen alhaiseksi. (Tilastokeskus 2023.)

Taulukko 11. Vuoden 2022 virhekorjauskustannusten kulku (Tilastokeskus 2023)

Tapahtuma 2020	Miljoona euroa		
	2019	2020	Erotus vuoden 2020 ja 2019 välillä
Kokonaiskorjauskustannukset	6038,00	6415,00	377,00
kokonaisvirhekorjauskustannukset	174,06	64,15	-109,91

Märkätilojen kokonaiskorjauskustannukset	797,00	798,00	1,00
Omakoti- ja paritalojen virhekorjauskustannukset	88,74	31,84	-56,90
Rivitalojen virhekorjauskustannukset	14,16	8,14	-6,02
Kerrostalojen virhekorjauskustannukset	71,16	24,17	-46,99

Taulukossa 12 on havainnollistettu tapahtumat, jotka esitän seuraavaksi tekstimuodossa. Vuonna 2020 rivitalojen ja kerrostalojen märkätilojen korjauskustannukset laskivat 38 miljoonalla eurolla, kun taas omakoti- ja paritalojen märkätilojen korjauskustannukset nousivat 39 miljoonalla eurolla. Tästä huolimatta virheiden korjauskustannukset laskivat vuoteen 2019 verrattuna. Ulkopuolisten rakenteiden korjauskustannukset laskivat omakoti- ja paritalojen osalta 125 miljoonaa euroa, mutta rivitalojen ja kerrostalojen ulkopuolisten rakenteiden korjauskustannukset nousivat 60 miljoonalla eurolla. (Tilastokeskus 2023.)

Taulukko 12. Korjauskustannusten kulku 2020. (Tilastokeskus 2023)

Tapahtuma 2020	Miljoona euroa		
	2019	2020	Erotus vuoden 2020 ja 2019 välillä
Rivi- ja kerrostalojen märkätilojen korjauskustannukset	363,00	325,00	-38,00
Omakoti- ja paritalojen märkätilojen korjauskustannukset	434	473	39,00
Omakoti- ja paritalojen ulkopinnat ja rakenteet korjauskustannukset	853	728	-125,00
Rivi- ja kerrostalojen ulkopinnat ja rakenteet korjauskustannukset	832	892	60,00

Omakoti- ja paritalojen virheiden korjauskustannukset laskivat 56,9 miljoonalla eurolla edelliseen vuoteen verrattuna, eli yhteensä 31,84 miljoonaan euroon. Vastaavasti kerrostalojen virheiden korjauskustannukset laskivat 46,99 miljoonalla eurolla, eli yhteensä 24,17 miljoonaan euroon. (Tilastokeskus 2023.)

Omakoti- ja paritalojen ulkopuolisten rakenteiden korjausrakenteiden jyrkkä lasku sekä kerrostalojen märkätilojen korjausrakentamisen kustannusten pieneminen vaikuttivat virheiden korjausrakentamisen kustannusten kokonaislaskuun (Tilastokeskus 2023). Tämän lisäksi koronapandemiasta aiheutuneen

poikkeustilan takia pakkoetätyön lisääntyminen vaikutti positiivisesti omakoti- ja paritalojen asukkaiden osallistumiseen työaikaiseen valvontaan. Pandemian seurauksena siirretyt isot rakennusprojektit, esimerkiksi linjasaneeraukset tai peruskorjaukset, mahdollistivat myös kerrostaloasunnoille paremmat edellytykset saada ammattiasiantuntijoita yksittäisen projektin työaikaiseen valvontaan. Lisäksi pakkoetätyön seurauksena asukkaat myös työskentelivät kotona, jolloin valvonnan intensiteetti lisääntyi huomattavasti.

5.3 Vuosi 2021

Taulukossa 13 on havainnollistettu tapahtumat, jotka esitän seuraavaksi tekstimuodossa. Vuonna 2021 korjausrakentamisen kokonaiskustannukset kasvoivat 431 miljoonalla eurolla edelliseen vuoteen verrattuna, eli yhteensä 6 846 miljoonaan euroon. Omakoti-, pari- ja rivitalojen korjausrakentaminen kasvoi 595 miljoonalla eurolla, kun taas kerrostalojen korjauskustannukset laskivat 166 miljoonalla eurolla. Omakoti- ja paritalojen märkätilojen ja ulkopuolisten rakenteiden korjauskustannusten osuus kasvoi 337 miljoonalla eurolla. Rivitalojen korjausrakentaminen nousi lähes kaikissa osa-alueissa yhteensä 60 miljoonalla eurolla. (Tilastokeskus 2023.)

Taulukko 13. Vuoden 2021 korjauskustannukset (Tilastokeskus 2023)

Tapahtuma 2021	Miljoona euroa		
	2020	2021	Erotus vuoden 2021 ja 2020 välillä
Kokonaiskorjauskustannukset	6415,00	6846,00	431,00
Omakoti-, pari- ja rivitalojen kokonaiskorjausrakentaminen	3998,00	4595,00	597,00
Kerrostalojen kokonaiskorjausrakentaminen	2417,00	2251,00	-166,00
Omakoti- ja paritalojen märkätilojen korjauskustannukset	1201,00	1538,00	337,00
Rivitalojen kokonaiskorjauskustannukset	814,00	874,00	60,00

Taulukossa 14 on havainnollistettu tapahtumat, jotka esitän seuraavaksi tekstimuodossa. Virheiden korjausrakentaminen kasvoi 186,25 miljoonalla eurolla edelliseen vuoteen verrattuna, eli yhteensä 250,4 miljoonaan euroon. Omakoti-, pari- ja rivitalojen virheiden korjauskustannukset olivat yhteensä 137,85

miljoonaa euroa, kun taas kerrostalojen virheiden korjauskustannukset nousivat 88,38 miljoonalla eurolla eli olivat yksistään 112,55 miljoonaa euroa. (Tilastokeskus 2023.)

Taulukko 14. 2021 virhekorjauskustannusten kehitys vuonna 2021 (Tilastokeskus 2023)

Tapahtuma 2021	Miljoona euroa		
	2020	2021	Erotus vuoden 2021 ja 2020 välillä
Kokonaisvirhekorjauskustannukset	64,15	250,40	186,25
Omakoti-, pari- ja rivitalojen virhekorjauskustannukset	39,98	137,85	97,87
Kerrostalojen virhekorjauskustannukset	24,17	112,55	88,38

Virheiden korjauskustannusten nousuun on monta syytä, esimerkiksi suuri kysynnän lisääntyminen märkätilan ja ulkopuolisten rakenteiden korjaukseen, työaikaisen valvonnan väheneminen, koronapandemian takia siirrettyjen isojen urakoiden aloittaminen ja suunnitteluvirheiden lisääntyminen. (Valtiovarainministeriön julkaisuja 2021:13.)

Kysynnän jyrkkä kasvu lyhyessä ajassa, pelkästään joulukuussa 2020 asuntoaloituksia tuli noin 2 000 kpl (Valtiovarainministeriö julkaisuja 2021:13), lisää aikataulussa pysymisen riskiä ja synnyttää pulan ammattiosaajista, jolloin virheitä tulee enemmän. Pakotetun etätyön loppuminen ja lähitöihin palaaminen vähensi intensiivistä valvontaa, jolloin työn laadunseuranta jää enemmän asentajan ja ulkopuolisen valvojan vastuulle. Jyrkkä kysynnän kasvu vaikuttaa myös suunnittelun kysyntään ja aikatauluihin. Lyhyessä aikataulussa tehdyt suunnitelmat lisäävät huomattavasti suunnitteluvirheiden riskiä, koska aikataullisista syistä suunnitelmien tarkistamiseen käytetään vähemmän aikaa. (Valtiovarainministeriön julkaisuja 2021:13)

Omakoti- ja paritalojen virheiden nousulle on selvä syy-seuraussuhde märkätilan ja ulkopuolisten rakenteiden korjauskustannusten suuressa nousussa. Sen sijaan kerrostalojen virheiden korjauskustannusten nousulle ei löydy yksittäistä selitystä, vaan kerrostalojen virheiden korjauskustannusten nousu on monen tekijän summa. (Valtiovarainministeriön julkaisuja 2021:13; Tilastokeskus 2023.)

6 RIIDAT JA NIIDEN KUSTANNUKSET SIVIILIPROSESSISSA

Tutkimusta varten etsittiin tilastoja ja tutkimuksia rakennusalan riidoista. Rakentamiseen kuuluvista riita-asioista ei ole tehty valtakunnallisesti tilastoja ja tutkimuksia. (Keinänen, J 2009) Lisäksi oltiin yhteydessä käräjäoikeuksiin ja pyydettiin heiltä rakennusalan riita-asiakäsittelyyn liittyviä ratkaisuja, joista olisi voitu poimia tarvittavia tietoja. (sähköposti 5.1.2023)

Tuomioistuinten tilastoissa on vain riita-asioden lukumäärät asianimikkeiden mukaisesti, mutta kustannuksia ei ole tilastoitu. Suomessa ei myöskään ole rakentamiseen kuuluvien riitoihin erikoistuneita tuomioistuimia tai osajia. (Keinänen, J 2009) Tämän takia jouduttiin oikeudenkäyntikulut käsittelemään yleisellä tasolla, mistä saadaan suuntaa antava käsitys rakennusriitojen kustannuksista. (sähköposti 5.1.2023 KO Pirkanmaa; Tuomioistuinten työtilastoja 2019.)

Riitojen kustannukset siviiliprosessissa voivat vaihdella huomattavasti riippuen riitatilanteen laadusta ja laajuudesta. Yleisesti ottaen rakennusriidat voivat aiheuttaa merkittäviä kustannuksia sekä rakennushankkeen osapuolille että rakennushankkeen ulkopuolisille tahoille. Ervasti (2016) toteaa, että kustannuksia voi syntyä esimerkiksi oikeudenkäyntikuluista, asiantuntijapalkkioista, rakennusprojektin pysähtymisestä aiheutuvasta kustannuksesta ja mahdollisista korvauksista. Lisäksi rakennusriidat voivat aiheuttaa hankaluuksia ja viivästyksiä rakennushankkeen toteutuksessa, mikä voi vaikuttaa hankkeen budjettiin ja aikatauluun. Siksi on tärkeää pyrkiä ratkaisemaan mahdolliset erimielisyydet ennaltaehkäisevästi ja osapuolten välillä tapahtuvalla vuoropuhelulla. (Ervasti 2016)

Kantajalle koituu kustannuksia vireillepanosta siviiliprosessissa käsiteltävistä riidoista. Vastaja voi saada oikeusapua oikeusapulain mukaan, ja ne maksetaan yhteiskunnan varoista. Jos vastaja häviää riidan ja hänelle on myönnetty oikeusapua, vastaja joutuu maksamaan kantajan oikeudenkäyntikulut joko sellaisenaan tai kohtuullistettuina. (Tuomioistuinmaksulaki 2015 ja Oikeusapulaki 2002) Kohtuullistaminen tarkoittaa, että tuomari voi alentaa riidan

hyväksi tuomituille maksettavaa korvausta, esimerkiksi oikeudenkäynti- ja asianajokuluista.

Taulukko 15:ssä on esitetty käräjäoikeuden ratkaisemat riidat asianimikkeittäin, ja ne sisältävät suurimmaksi osaksi rakennusalan riitoja. Suomessa ei erikseen tilastoida rakennusalan riitojen määrää. (Keinänen, J 2009; sähköposti 5.1.2023.)

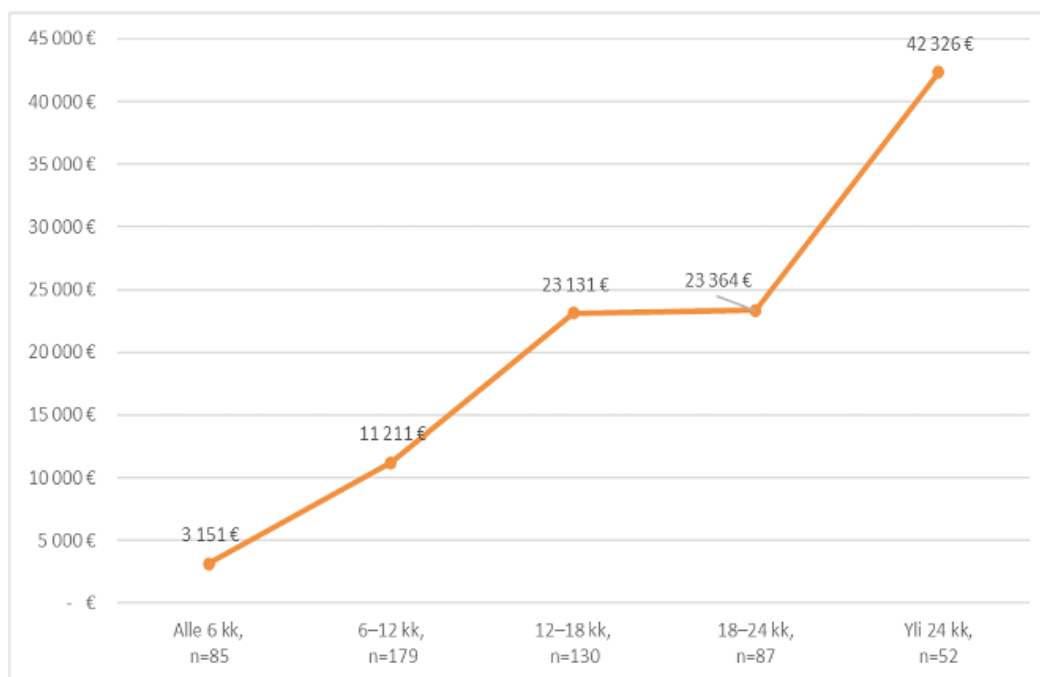
Taulukko 15. Käräjäoikeuksissa laajat riita-asiat siviilioikeudessa (Tuomioistuinten työtilastoja 2019, taulukko 1)

	Lukumäärä	keskimääräinen käsittelyaika (kk)
2019		
402 Kiinteistön virhe tm. Sopimusrikkomus	178,00	9,91
414 Kiinteistöä koskeva riita	168,00	9,63
931 Urakkasopimuksen suoritusrikkomus	152,00	12,87
Kaikki Laajat riita-asiat yhteensä	8782,00	9,44

Oikeudenkäyntikulut käsitellään vain vuoden 2019 oikeudenkäynnin pääkäsittelyssä ratkaistuista riita-asioista, koska tuoreempaa tilastoa ei ole saatavilla.

Oikeudenkäyntikulut on jaettu yhdeksään asiaryhmään. Tutkimuksessa käsittelevät rakennusvirheet kuuluvat suurelta osin vahingonkorvauksen ja kiinteän omaisuuden ryhmään. Vahingonkorvaus ja kiinteän omaisuuden ryhmät käsitellään yhtenä kokonaisuutena. (Oikeudenkäyntikulut ratkaisusta riita-asioissa 2019.)

Kuvaajassa 1 on esitetty mediaani oikeudenkäyntikuluriskistä suhteessa riita-asian käsittelyaikaan vuonna 2019.



Kuvaaja 1. Oikeudenkäyntikuluriskin mediaani suhteessa riita-asian käsittelyaikaan (Oikeudenkäyntikulut ratkaisusta riita-asioissa 2019, luku 4)

Taulukossa 16 on avustajan mediaani tuntiveloitus ja laskutetut tunnit.

Taulukko 16. Avustajan mediaani tuntiveloitus ja laskutettu aika (Oikeudenkäyntikulut ratkaisusta riita-asioissa 2019, luku 4)

	Avustajan mediaani tuntiveloitus	Avustajan mediaani laskutetut tunnit
Kantaja	200,00 €	37 tuntia
Vastaaja	220,00 €	38 tuntia

Oikeudenkäyntikuluriskin mediaani kasvoi lineaarisesti suhteessa käsittelyaikaan. Avustajien palkkiot muodostavat noin 85–90 % oikeudenkäyntikuluista. (Oikeudenkäyntikulut ratkaisusta riita-asioissa 2019).

Taulukko 17:ssä on vuonna 2019 tuomitut ja vaaditut oikeudenkäyntikulut sekä riidan intressi, keskiarvo euroissa ja mediaani euroissa. Tuomitut oikeudenkäyntikulut voivat olla vähemmän kuin vaatimuksissa esitetyt korvaukset, jolloin kantajan tai vastaajan oma erotusosa voi jäädä maksettavaksi omaksi tappioksi lukuun ottamatta oikeusapua saaneet henkilöt. Esimerkiksi Kantaja voittaa oikeudenkäynnin. Kantajan oikeudenkäyntikustannukset ovat 15 000 euroa ja riidan intressi on 10 000 euroa eli Kantajan kokonaisvaatimus on

yhteensä 25 000 €, mutta tuomari kohtuullistaa Vastaajalle maksettavaksi Kantajan asianajajan kuluista vain 7 000 euroa ja lisäksi riidan intressin kokonaisuudessaan eli 10 000 euroa. Tuomarin kohtuullistamisen jälkeen Vastaajalle jää maksettavaksi Kantajan oikeudenkäynnin kuluista yhteensä 17 000 euroa eli 8 000 euroa vähemmän kuin Kantaja vaatimus oli. Näin olleen Kantaja joutuu itse maksamaan omalle asianajajalleen erotusosan eli 15 000 eurosta vähennetään 7 000 euroa, jolloin Kantajan tappioksi muodostui 8 000 euroa. Todellisuudessa oikeudenkäynnistä voittajalle, eli Kantajalle, jäi iso lasku maksettavaksi, koska edes riidan intressin summa ei kattanut Kantajan oikeudenkäyntikuluja.

Taulukko 17. Oikeudenkäyntikulujen jakautuminen (Oikeudenkäyntikulut ratkaistuista riita-asioista 2019, liitetaulukko 34)

2019		
Oikeudenkäyntikulut ja intressit	keskiarvo €	Mediaani €
Tuomitut oikeudenkäyntikulut	12 259,00 €	7 235,00 €
Kantajan oikeudenkäyntikuluvaatimus	14 884,00 €	9 213,00 €
Vastaajan oikeudenkäyntikuluvaatimus	17 513,00 €	10 246,00 €
Riidan intressi	85 358,00 €	25 000,00 €
Kantaja voitti, oikeudenkäyntikuluvaatimus	10 347,00 €	5 395,00 €
Kantaja voitti, tuomitut oikeudenkäyntikulut	9 756,00 €	5 154,00 €
Riidan intressi, kantaja voitti	45 648,00 €	15 141,00 €
Vastaaja voitti, oikeudenkäyntikuluvaatimus	18 897,00 €	10 997,00 €
Vastaaja voitti, tuomitut oikeudenkäyntikulut	15 570,00 €	10 327,00 €
Riidan intressi, vastaaja voitti	87 135,00 €	30 000,00 €

Pelkästään käräjäoikeudessa 2019 oli rakennusalaan liittyviä riitoja noin 500, ja keskimääräinen riitojen käsittelyaika oli 9,63–12,87 kuukautta. Esimerkiksi, jos yhden kuukauden oikeudenkäyntiavustajan työmäärä olisi 5 tuntia, niin keskimäärin avustajien kustannukset nousevat yhteensä yli 23 000 euroa, eli Kantajan avustajan kustannukset noin 11 000 euroa ja Vastaajan avustajan kustannukset noin 12 000 euroa. (Tuomioistuinten työtilastoja 2019.)

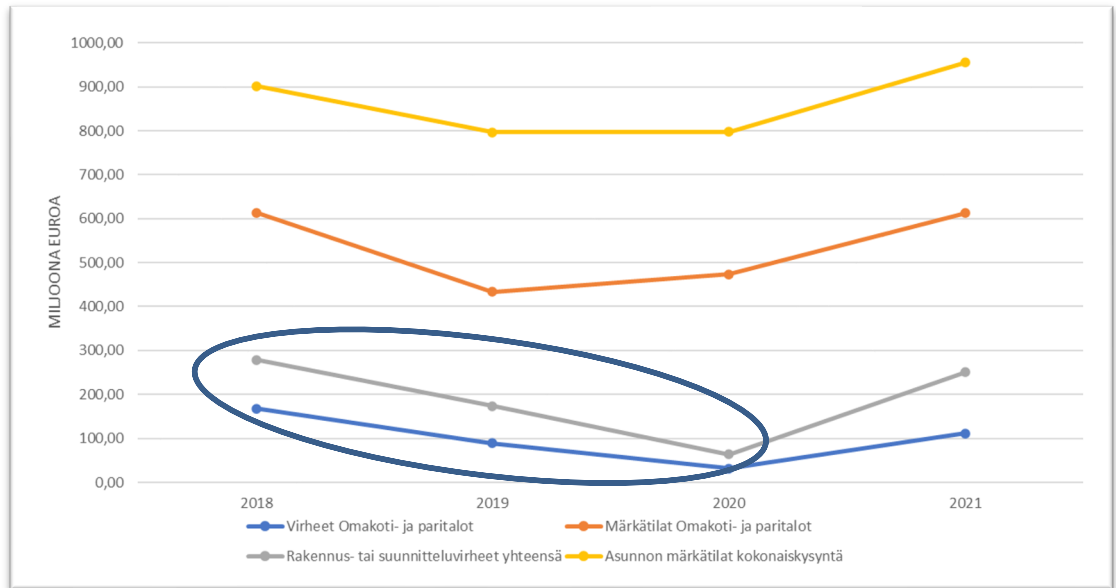
Koska Suomessa ei ole erikseen rakennusalan riitoihin erikoistunutta tuomioistuinta, niin rakennusalan riitoja ratkaisevat maallikot. Rakennusalan

käräjäoikeuden ratkaistuihin riidoista valitetaan yleensä hovioikeuteen, jolloin oikeudenkäynnin kustannukset nousevat suureksi riidan intressiin nähden. (Keinänen, J 2009; Ervasti, K 2017) Ryyänen (2013) toteaa omassa tutkimuksessaan, Urakkariidat Hovioikeudessa, että yleisten tuomioistuinten ammattitaitoa rakennusalan riidoissa on kritisoitu.

7 POHDINTA JA REFLEKTOINTI

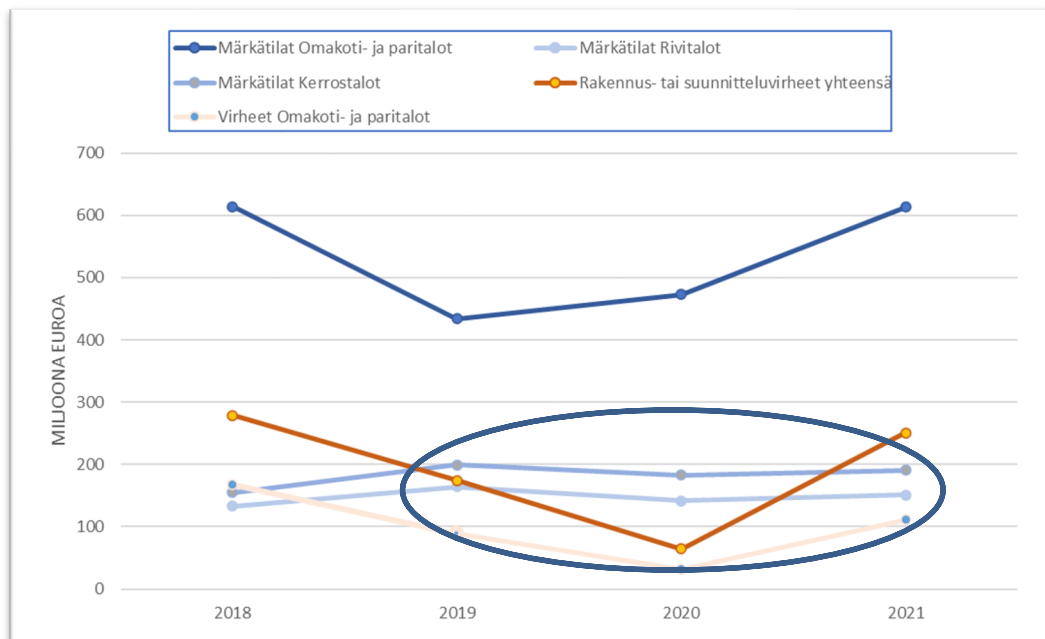
Yksityisellä sektorilla, varsinkin omakoti- ja paritalojen kohdalla, virhekustannusten vaikutus oli lineaarisessa suhteessa märkätilojen korjausrakentamisen kustannusten kanssa. Tästä voidaan päätellä, että märkätilojen kysynnällä omakoti- ja paritalojen kohdalla on suoranainen vaikutus virhekustannusten syntymisen määrään.

Kuvaajassa 2 on esitetty märkätilan korjausrakentamisen kustannukset, ulkopuolisten pintojen ja rakenteiden korjauskustannukset sekä rakennus- ja suunnitteluvirheiden korjauskustannukset. Rakennus- tai suunnitteluvirheiden korjausrakentamisen kustannusten kehitys on lähestulkoon lineaarinen märkätilojen korjausrakentamisen kustannusten kanssa, poikkeuksena vuosi 2020. Vaikka märkätilojen korjauskustannukset ovat noin 13 %-yksikköä kokonaiskustannuksista, virheiden kustannuksista märkätilan kustannukset muodostavat suurimman osan. Vertaamalla omakoti- ja paritalojen märkätilojen virheiden kustannusten käyrää virheiden kokonaiskustannusten käyrällä huomaa, että ovat lähestulkoon symmetrisiä 2020 vuoteen asti. Varsinkin vuosi 2020 todistaa, että omakoti- ja paritalojen virheiden osuus kokonaisvirheistä muodostaa suurimman osan.



Kuvaaja 2. Kustannusten käyrät (Tilastokeskus 2022)

Vertailun vuoksi kuvaajaan 3 on lisätty rivitalojen ja kerrostalojen märkätilojen korjauksen kysyntä. Kuvaajasta 3 voi heti päätellä, että rivitalojen ja kerrostalojen märkätilan korjauskysyntäkäyrät poikkeavat suuresti virheiden kokonaiskustannusten käyrästä. Näin olleen pelkästään käyrien tarkistamisella voidaan osoittaa, että virheiden kokonaiskustannukset ovat riippuvaisia omakoti- ja paritalojen märkätilojen korjauskysynnästä. Mielestäni tulisi tarkemmin tutkia, mikä on omakotitalokorjausten valvonnan tarpeellisuus ja taloudellinen merkitys kuluttaja-asiakkaille.



Kuvaaja 3. Kustannusten käyrä, jossa mukana kerros- ja rivitalot (Tilastokeskus 2022)

Koronapandemia osoitti, että intensiivinen, työaikainen valvonta lisää työn laatua, mikä näkyi myös korjausrakentamisen virheiden tilastoissa kustannusten laskuna. Märkätilan rakentaminen on yksi kalleimmista yksittäisistä remonteista, jolloin säästötoimenpiteitä etsitään muualta. Yleensä ensimmäinen, helppo säästettävä kohde on valvonta, koska se mielletään ”ylimääräiseksi ja tarpeettomaksi kustannukseksi”. Valvonnalla on muitakin tehtäviä kuten auttaa suunnittelemaan, kilpailuttamaan, vertailemaan tarjoajat ja tarjoukset, neuvottelemaan ja tekemään sopimukset sekä valvoa työn toteutusta, todentaa laatua ja puuttua poikkeamiin ja häiriöihin. Valvoja on siis kuluttajajärjestön kokonaisvaltainen edunvalvoja. Laadullisesti toteutettu projekti myös vähentää huomattavasti oikeudenkäyntiriskiä. Oikeudenkäyntikustannukset voivat olla huomattavia.

Olen ollut oikeudessa usein todistajana märkätilan asiantuntijana. Havaintoni on, että märkätilan vahingot ovat aiheutuneet heikosta työn laadusta. Toteuttajan heikko työmoraali ja/tai ammattitaidottomuus ovat olleet perimmäinen syy työn laatuun.

Mielestäni tilaajalla pitäisi olla velvollisuus perehtyä urakoitsijaan ennen töiden tilaamista, koska rakennuslainsäädännössä on käytössä erilaisia indikaattoreita, joiden avulla voidaan vertailla urakoitsijan kelpoisuutta. Tänä päivänä urakoitsijan valintakriteerinä käytetään yleensä hintaa. Tilaajalla pitäisi soida hälytyskellot siinä vaiheessa, kun halvin tarjous poikkeaa hinnaltaan muista tarjouksista oleellisesti. Esimerkiksi urakoitsija tarjoaa työn suoritettavaksi 25 euroa tunti ja tuntiveloituksen lisäksi veloitetaan arvolisävero, joka on 24 % ja tilitetään verottajalle, eli tuntiveloitus on yhteensä kuluttajalle 31 euroa. Normaali työntekijän bruttopalkka kuukaudessa 160 tunnista olleessa 3 000 euroa, jolloin tuntipalkaksi muodostuu noin 18,75 euroa. Sivukulut ovat noin 40 % bruttopalkasta, eli sivukulujen kanssa työntekijän tuntikustannus yrityksellä tulee olemaan noin 26,25 euroa. Näin olleen tuntiveloitus ilman arvolisäveroa ei kata edes työntekijän kustannuksia puhumattakaan yrityksen liikkuvia ja kiinteitä kustannuksia.

Vaikka urakkatarjous olisi asiallinen ja markkinahintainen, niin siitä huolimatta työnsuorittajan työmoraali voi olla heikko, jolloin työn laatuakin on heikkoa. Tiilaajan palkkaama pätevä valvoja voi auttaa välttämään virheitä ja varmistamaan, että työ tehdään tarkasti ja tehokkaasti. Valvonta voi myös auttaa varmistamaan, että työ noudattaa laatustandardeja. Ammattivalvojasta voi oppia sekä normaali kuluttaja että työnsuorittaja, koska ongelmatilanteissa on ammattilainen opastamassa ja neuvomassa miten työ tulisi suorittaa asianmukaisesti.

2021 rakentamisen kysyntä lisääntyi huomattavasti kaikilla rakentamisen osa-alueilla. Tämä aiheutti alalle aikataulupaineita ja ylikysyntää, jolloin virheiden syntymisen riski kasvoi ja toteutui. Kasvu näkyy tilastoissa rakennusvirheiden kustannusten jyrkkänä nousuna.

Rakennusosalalla on panostettava enemmän laadunvarmistamiseen ja erilaisiin valvontatyökaluihin, jotta saadaan työn laatua parannettua. Työn laadun parantamisen lisäksi mielestäni pitäisi olla yksi virallinen ”tiedonhakuopas”, jota ylläpitäisi Rakennustieto. Opas toimisi oppaana tavalliselle kuluttajalle, joka ei ole perillä rakentamisesta. Jos onnistuisimme parantamaan työn laatua ja lisäämään tavallisten kuluttajien tietämystä rakentamisesta, virhekustannukset lasquisivat, jolloin oikeudenkäyntien riitojen määrä ja kustannukset lasquisivat. Rahaa jäisi käytettäväksi enemmän muihin hyödykkeisiin, suomalaisen rakennuskannan korjausvelka laskisi ja rakentamisen liiketoiminnan kannattavuus paranisi. Kohentamalla rakennustyön laatua kaikki osapuolet voivat vain voittaa, toisin kuin tuomioistuimessa.

8 LÄHTEET

Anttila, P. 1998. Tutkimisen taito ja tiedonhankinta. WWW-dokumentti. Päivitetty 17.5.2014. Saatavissa: <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Anttila%2C+Pirkko+1998.+Tutkimisen+taito+ja+tiedonhankinta>. [viitattu 23.2.2023].

Ervasti, K. 2017. Oikeussosiologian perusteet 4: Tuomioistuimet ja tuomioistuiniiridat. Luento. Saatavissa: <https://docplayer.fi/21691002-Oikeussosiologian-perusteet-4-tuomioistuimet-ja-tuomioistuiniiridat-kaijus-ervasti.html> [viitattu 20.1.2023].

Eurofins. 2022. Vedeneristystuotteet. WWW-dokumentti. Päivitetty 11.5.2021. Saatavissa: <https://www.eurofins.fi/expertservices/palvelut/testaus-ja-tarkastus/rakentamisen-tuotteiden-testaus/vedeneristystuotteet/> [viitattu 20.11.2022].

FISE Oy. 2018. Pesuhuoneen lattian kosteudenmittaustulosten virheellinen tulkinta. WWW-dokumentti. Päivitetty 11.09.2018. Saatavissa: <https://fise.fi/virhekorjaukset/pesuhuoneen-lattian-kosteusmittaustulosten-virheellinen-tulkinta/> [viitattu 20.11.2022].

HO oikeuskeskukset. 2023. Sähköpostikeskustelu. Tammikuu – maaliskuu 2023.

Kauranen, H. 2004. VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka. Märkätilaprosessin kehittäminen. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/tiedotteet/2004/T2239.pdf> [viitattu 1.12.2022].

Keinänen, J. 2009. Rakennusalan konfliktiratkaisujen kehittäminen. Teknillinen korkeakoulu. Rakenne- ja rakennustuotantotekniikan laitos. Väitöskirja. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/4609/isbn9789512298334.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [viitattu 25.2.2023].

KO oikeuskeskukset. 2023. Sähköpostikeskustelu. Tammikuu – maaliskuu 2023.

KOR 2020. 2020. Korjausrakentamisen kustannukset. 1. painos. Helsinki: Rakennustieto.

Koskinen, I. 1995. Laadullinen tutkimusprosessin rakenteesta. Teoksessa: Leskinen, J. (toim.) Laadullisen tutkimuksen risteysasemalla. Helsinki: Kuluttajatutkimuskeskus.

Laskinen, T. 2022. Etätyö lisääntyi useammilla toimialoilla, maakunnissa palattiin lähityöhön. Blogi. Päivitetty 1.4.2022. Saatavissa: <https://www.stat.fi/tietotrendit/artikkelit/2022/etatyo-lisaantyi-useimmilla-toimialoilla-maakunnissa-palattiin-lahityohon/> [viitattu 21.1.2023].

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132.

Raksystems Oy. 2022. Mitkä ovat yleisimmät märkätilojen virheet. WWW-dokumentti. Päivitetty 4.1.2022. Saatavissa: <https://raksystems.fi/ajankoh-taista/mitka-ovat-yleisimmat-markatilojen-virheet/> [viitattu 12.12.2022].

Museovirasto. 2011. Märkätila vanhaan taloon. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.museovirasto.fi/uploads/Arkisto-ja-kokoelmapalvelut/Julkaisut/kor-jauskortti-25.pdf> [viitattu 20.11.2022].

Oikeusapulaki 5.4.2002/257.

Oikeusministeriön julkaisuja. 2019. Tuomioistuinten työtilastoja vuodelta 2019. Helsinki: Toiminta ja hallinto. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://julkaisut.val-tioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162138/OM_2020_4_th.pdf?sequence=4&isAllowed=y [viitattu 20.1.2023].

Oikeusrekisterikeskus. 2023. Sähköpostikeskustelu. Tammikuu – maaliskuu 2023.

Pitkäranta, M. 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Helsinki: Ympäristöministeriö. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75517/YO_2016_Kuntotutkimus-opas.pdf?sequence=1&isAllowed=y [viitattu 15.12.2022].

Rakennuslehti. 2017. Neljän tonnin laatoituskuluista riitely päätyi huimaan laskuun. Ilta-Sanomat. WWW-dokumentti. Päivitetty 24.4.2017. Saatavissa: <https://www.rakennuslehti.fi/2017/04/is-neljan-tonnin-laatoituskulusta-riitely-paatty-huimaan-laskuun/> [viitattu 5.1.2023].

Rakennusteollisuus. 2022. Kymmenen kysymystä rakentamisen laadusta. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.rt.fi/Tietoa-alasta/Laatu/kymmenen-kysymysta-rakentamisen-laadusta/> [viitattu 10.12.2022].

Rakennustieto. 2022. Rakennustieto yritys esittely. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/yritys> [viitattu 20.11.2022].

Ratu 0471. 2018. Rakennustieto. Laatoituksen korjaus. Märkätilat.

Ratu 1200-S. 2002. Rakennustieto. Märkätilat. Tehtäväsuunnittelu – aliurakka, työkauppa.

Rautiainen, L. 2002. Kosteusvarma kylpyhuone – loppuraportti. Helsinki: Rakennusteollisuuden keskusliitto.

Richard, T., Bynum, Jr. 2001. The Brief History of Thermal Insulation. The New York: McGraw-Hill. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://inspectape-dia.com/insulation/History-of-Thermal-Insulation.pdf> [viitattu 25.10.2022].

RIL 107. 2022. Rakennusten veden- ja kosteuden eristysohjeet. 1. painos. Helsinki: RIL ry.

RIL 250. 2020. Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen. 1. painos. Helsinki: RIL ry.

RIL 255. 2014. Rakennusfysiikka 1. Rakennusfysikaalinen suunnittelu ja tutkimukset. 1. painos. Helsinki: RIL ry.

RT 103002. 2019. Rakennustieto. Asuinkiinteistön kuntoarvio. Tilaajan ohje.

RT 103003. 2019. Rakennustieto. Asuinkiinteistön kuntoarvio. Kuntoarvioijan ohje.

RT 103098. 2019. Rakennustieto. Kiinteistön kuntoarvio. Kuntoluokan määrittäminen.

RT 103182. 2020. Rakennustieto. Vieser-lattiakaivojärjestelmät.

RT 82-10903. 2007. Rakennustieto. Väliseinärakenteita.

RT 84-11093. 2012. Rakennustieto. Asuntojen märkätilojen korjaus. Korjausrakentaminen.

RT 84-11166. 2014. Rakennustieto. Märkätilojen rakenteet.

RT 91-10468. 1991. Rakennustieto. Saunan rakenteiden suunnittelu.

RT 91-11257. 2017. Rakennustieto. Saunan tilojen suunnittelu.

RT 91-11258. 2017. Rakennustieto. Saunan rakenteet ja lauteet.

Ryynänen, J. 2013. Suomen asianajajaliiton oikeudellinen aikakausikirja N:o 5/2013. Urakkariidat hovioikeudessa. Defensor Legis, Suomen asianajajaliitto. PDF-dokumentti. Päivitetty 14.11.2013. Saatavissa: https://www-edilex-fi.ezproxy.xamk.fi/defensor_legis/11251.pdf [20.2.2023].

Sarasoja, L., Carling, C. 2020. Oikeudenkäyntikulut pääkäsitelyssä ratkaistuissa riita-asioissa 2019. Edilex. PDF-dokumentti. Päivitetty 22.9.2020. Saatavissa: <https://www.edilex.fi/artikkelit/21403.pdf> [2.2.2023].

Sertifiointi. 2023. AKM Consulting Oy. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://sertifiointi.com/sertifiointi/> [viitattu 16.3.2023]

SFS 6000-7-701. 2022. Pienjännitesähköasennukset. Erikoistilojen ja asennusten vaatimukset. Kylpy ja suihkutilat.

Sisäilmayhdistys ry. 2008. Märkätilat. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kosteusvauriot/Kosteusvaurioidutuminen/Markatilat> [viitattu 15.12.2022].

ST 53.12. 2020. Sähkötieto ry. Vikavirtasuojat.

Tilastokeskus. 2022. Asuntojen ja omakotitalojen korjauksiin johtaneet syyt, prosenttiosuus vastanneista, 2018–2021. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_kora/stat-fin_kora_pxt_13pd.px/table/tableViewLayout1/ [viitattu 3.12.2022].

Tilastokeskus. 2022. Bruttokansantuote ja -tulo sekä tarjonta ja kysyntä, vuosittain, 2018–2021. WWW-dokumentti. Saatavissa:

https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_vtp/stat-fin_vtp_pxt_11sf.px/table/tableViewLayout1/ [viitattu 3.12.2022].

Tilastokeskus. 2022. Korjauskustannukset talotyypeittäin ja rakennusosittain, miljoonaa eur, 2018–2021. WWW-Dokumentti. Saatavissa:

https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_kora/stat-fin_kora_pxt_13rl.px/table/tableViewLayout1/ [viitattu 3.12.2022].

Tilastokeskus. 2022. Korjausrakentaminen: tilaston dokumentaatio. WWW-dokumentti. Saatavissa:

https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_kora/statfin_kora_pxt_12ig.px/table/tableViewLayout1/ [viitattu 3.12.2022].

Tilastokeskus. 2023. Rakennusten ja asuntojen korjauskustannukset, miljoonaa euroa, 2015–2021. WWW-dokumentti. Päivitetty 1.2.2023. Saatavissa:

<https://stat.fi/tilasto/dokumentaatio/kora> [viitattu 1.2.2023].

Tilastokeskus. 2015. Julkinen oikeusapu -tilaston tuotanto on päättynyt.

WWW-dokumentti. Päivitetty 27.1.2015. Saatavissa: <https://stat.fi/til/julo/> [1.2.2023].

Tuomioistuinlaki 11.12.2015/1455.

Valtioneuvoston asetukset kosteuden hallinnasta 782/2017.

Valtioneuvoston asetukset vesi- ja viemärilaitteista 1047/2017.

Valtiovarainministeriö. 2021. Rakentaminen 2021–2022. Rakennusalan suhdanneryhmä, kevät 2021. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162867/VM_2021_13.pdf?sequence=1&isAllowed=y [viitattu 15.1.2023].

Vinha, J., Käkelä, P. 1999. Vesihöyryn siirtyminen seinä rakenteissa diffuusion ja konvektion vaikutuksesta. Tampereen teknillinen korkeakoulu. Talonrakennustekniikka. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://trepo.tuni.fi/handle/10024/116739> [viitattu 20.12.2022].

WeberSafe Vedeneristysjärjestelmää. 2021. Tuotesertifikaatti. PDF-dokumentti. Päivitetty 21.9.2021. Saatavissa: <https://www.fi.weber/files/fi/2019-04/weberSafe-Vedeneristysjarjestelma-Sertifikaatti-Nro-142-00.pdf> [viitattu: 3.12.2022].

Ympäristöministeriö. 2018. Esteettömyys. Ympäristöministeriön ohje rakennuksen esteettömyydestä. PDF-dokumentti. Voimassa 1.1.2018 lähtien. Saatavissa: https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Ohje_esteetto-myys_2018-A2B183D6_3C10_40A3_AE1F_DB0898AAC3D8-137003.pdf/86e77f87-c19d-4139-f744-531b500b9a86/Ohje_esteetto-myys_2018-A2B183D6_3C10_40A3_AE1F_DB0898AAC3D8-137003.pdf?t=1603260121408 [viitattu 12.12.2022].