

# **RIL 250-2020**

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

## **Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen**



RILin julkaisuilla on oma kotisivu, joka löytyy osoitteesta [www.ril.fi/kirjakauppa](http://www.ril.fi/kirjakauppa) ko. kirjan kohdalta. Sinne on koottu tiedot julkaisun painoksista sekä mahdolliset lisäinformatiot.

Palautetta RILin julkaisuista voi antaa RILin kotisivuilta [www.ril.fi](http://www.ril.fi) kohdasta Julkaisut Palaute.

**JULKAISIJA JA KUSTANTAJA:**

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

**MYynti:**

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

[www.ril.fi/kirjakauppa](http://www.ril.fi/kirjakauppa)

ISBN 978-951-758-639-9 (nid.)

ISBN 978-951-758-640-5 (pdf)

ISSN 0356-9403

Painopaikka: Grano Oy, 2020

Tämän teoksen osittainenkin kopiointi ja saattaminen yleisön saataviin on tekijänoikeuslain (404/61, siihen myöhemmin tehtyine muutoksineen) mukaisesti kielletty ilman nimenomaista lupaa.

© Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

## Alkusanat

Rakennusten kosteus- ja homeongelmat ovat rakentamisen ja kiinteistöpidon suurimpia laatuongelmia. Ongelmat ovat erityisen vakavia, koska ne eivät ole vain teknistaloudellisia, vaan ne voivat olla myös ihmisten terveydelle vaarallisia. Alan haasteellisuudesta kertoo se, että ohjeistuksesta huolimatta ongelmia esiintyy edelleen jopa lähes uusissa rakennuksissa.

RIL on vuosikymmeniä julkaissut rakennetun ympäristön laatua ja hyvää rakentamistapaa edistäviä suunnittelu- ja toteutusohjeita sekä käsikirjoja. Niitä noudattamalla toteutetaan rakennusfysikaalisesti ja kosteusteknisesti oikein toimivia rakennuksia.

Nyt julkaistu *RIL 250-2020 Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen* on uudistettu ja ajantasaistettu painos vuonna 2011 ilmestyneestä ohjeesta. Uudistustyön yhtenä lähtökohtana on ollut 1.1.2018 voimaan astunut ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta, jossa on erityisesti kosteudenhallintaprosessille sekä tekniselle toteutukselle asetettu entistä enemmän vaatimuksia.

Ohjeen tavoitteena on kuvata kosteusasetuksen henkeä ja hyvää rakentamistapaa toteuttava rakentamisen kosteudenhallinnan kokonaisprosessi lähtien rakennuttamisen tavoitteista ja päättyen käyttäjän tehtäviin. Ohjeessa on esitetty yksityiskohtaisesti kuvatuin teknisin ratkaisuin miten suunnittelijat voivat luoda kosteusteknisesti hyvin toimivan rakennuksen. Lisäksi on käsitelty laajalti tärkeitä yleisiä teknisiä ja rakennusfysikaalisia periaatteita, joita hankeprosessin kaikkien osapuolten on hyvä tuntee ja ymmärtää. Julkaisun pääkohderyhmän muodostavat suunnittelun, rakentamisen ja kiinteistöpidon ammattilaiset, mutta ohje palvelee hyvin myös osapuolia, joilla ei ole varsinaista teknistä taustaa.

Nyt ilmestyneen päivityksen päätoimittaja on Gunnar Åström, joka koordinoi julkaisun uudistustyön ja toimi osakirjoittajana. Tekstin uudistamiseen osallistuivat Aimo Nousiainen (luvut 2 ja 3), Jonas Malmberg (luku 4), Juha Valjus (luku 4), Juha Vinha (luku 4), Erja Reinikainen (luku 4), Katariina Laine (luvut 6 ja 7) sekä Petri Mannonen (luvut 5 ja 8). Liitteen 1 ovat päivittäneet Hannu Viitanen, Pertti Metiäinen ja Juha Vinha. Erittäin arvokasta asiantuntija-apua ohjeen viimeistelyyn on antanut Juha Vinha.

Ohjeen laadintaa tuki ohjausryhmä, jonka työskentelyyn ovat osallistuneet Kati Alakoski, Sari Hildén, Petri Mannonen, Pertti Metiäinen, Tero Niemelä, Katja Outinen, Vesa Pekkola, Juha Valjus ja Pekka Wallenius.

Ohjeen rahoitukseen osallistuivat ympäristöministeriö, Helsingin kaupunki ja sosiaali- ja terveysministeriö.

RIL haluaa kiittää ohjeen kirjoittajia, rahoittajia, ohjausryhmää sekä kaikkia muita ohjeen laadintaan osallistuneita tahoja, jotka ovat tiedoillaan ja kannanotoillaan mahdollistaneet tämän ohjeen päivityksen. Toivomme, että erityisesti ohjeen kosteudenhallintaprosessin periaatteet ovat kiinteästi osa rakennushankkeiden toteuttamista ja sitä kautta maamme kosteus- ja homeongelmat tulevaisuudessa vähenevät.

Kesäkuussa 2020

SUOMEN RAKENNUSINSINÖÖRIEN LIITTO RIL ry

Timo Kohtamäki  
puheenjohtaja

Miimu Airaksinen  
toimitusjohtaja



## Sisällysluettelo

<b>1.</b>	<b>YLEISTÄ</b> .....	11
1.1	Ohjeen tarkoitus ja sisältö .....	11
1.2	Kosteudenhallinnan pääkohdat .....	12
1.3	Kosteus- ja homeongelman syytä .....	16
1.4	Homeongelmien laajuus ja vaikutukset .....	19
1.5	Alan toimenpiteet .....	20
1.6	Kehitystrendit ja tulevaisuus .....	22
	Luvun 1 kirjallisuutta .....	23
<b>2.</b>	<b>KOSTEUDENHALLINTAPROSESSIN YLEINEN KUVAUS</b> .....	25
2.1	Yleistä .....	25
2.2	Rakennushankkeen päävaiheet .....	25
2.3	Kosteudenhallintaprosessien sisältö .....	26
2.4	Kosteudenhallinnan kriittiset laatutekijät .....	29
2.5	Kosteudenhallintaan liittyvien riskien arviointi ja hallinta .....	31
2.6	Hankkeen kosteudenhallinnan tavoiteasettelu .....	33
2.7	Kosteusriskiluokan määrittely ja toimenpiteiden valinta .....	36
	2.7.1 Kosteusriskiluokka ja sen valinta .....	36
	2.7.2 Kosteudenhallinnan menettelytavan valinta .....	37
2.8	Riskianalyysi .....	37
2.9	Kosteudenhallinnan menettelytapojen sisältö .....	38
	2.9.1 Yleistä .....	38
	2.9.2 Kosteudenhallinnan normaalimenettely .....	38
	2.9.3 Kosteudenhallinnan tehostettu menettely .....	40
2.10	Kosteudenhallinta ja hankkeen asiakirjat .....	48
	2.10.1 Yleistä .....	48
	2.10.2 Kosteudenhallintaselvitys .....	49
	2.10.3 Työmaan kosteudenhallintasuunnitelma .....	53
2.11	Viranomaisvalvonta ja kosteudenhallinta .....	54
2.12	Kuivaketju10-toimintamallin periaatteet .....	55
	Luvun 2 kirjallisuutta .....	57
<b>3.</b>	<b>RAKENNUTTAMINEN JA KOSTEUDENHALLINTA</b> .....	59
3.1	Yleistä .....	59
3.2	Rakennuttajan tehtävät .....	60
3.3	Tavoiteasettelu ja laadunvarmistus .....	61
3.4	Sopimukset .....	62
3.5	Rakennuttajan kosteudenhallinnan valvonta ja varmentaminen ..	63
	3.5.1 Yleistä .....	63
	3.5.2 Kosteudenhallinnan valvonnasta vastaava henkilö (kosteudenhallintakoordinaattori) .....	63
	3.5.3 Kosteudenhallintakoordinaattoritehtävän vaativuus .....	64
	3.5.4 Kosteudenhallintakoordinaattorin pätevyys .....	66
	3.5.5 Kosteudenhallintakoordinaattorin rooli ja tehtävät .....	67
	Luvun 3 kirjallisuutta .....	70
<b>4.</b>	<b>RAKENNUKSEN SUUNNITTELU JA KOSTEUDENHALLINTA</b> .....	71
4.1	Yleistä .....	71

4.2	Kaavoitus, rakennuspaikan valinta ja tonttisuunnittelu . . . . .	74
4.2.1	Yleistä . . . . .	74
4.2.2	Alueiden käytön suunnittelun tavoitteet . . . . .	74
4.2.3	Rakennuspaikan valinta sekä tontti- ja pihasuunnittelu . . .	75
4.3	Arkkitehtuurin ja arkkitehtisuunnittelun tehtävät . . . . .	76
4.3.1	Yleistä . . . . .	76
4.3.2	Eri aikakausien rakentamistavat . . . . .	77
4.3.3	Näkökohtia arkkitehtisuunnittelun kosteudenhallintatehtäviin . . . . .	80
4.4	Pihan ja rakennuspohjan kuivatuksen suunnittelu . . . . .	84
4.4.1	Tavoitteet ja sisältö . . . . .	84
4.4.2	Suunnittelu ja lähtötiedot . . . . .	86
4.4.3	Kuivatuksen tarve ja kuivatustavan valinta . . . . .	86
4.5	Rakennesuunnittelun tehtävät - rakennusfysiikan hallinta . . . . .	87
4.5.1	Yleistä . . . . .	87
4.5.2	Rakenteiden kosteusteknisen suunnittelun lähtökohdat ja pääsisältö . . . . .	87
4.5.3	Rakenteiden valinta riskien sietokyvyn pohjalta . . . . .	90
4.5.4	Kosteus rakennusfysikaalisessa suunnittelussa . . . . .	91
4.5.5	Kosteuslähteet . . . . .	97
4.5.6	Kosteuden ja lämmön siirtyminen . . . . .	107
4.5.7	Rakennuksen vaipan suunnittelu- ja toteutusperiaatteet . .	110
4.5.8	Yläpohjien ja ulkoseinien rakenneratkaisuja . . . . .	123
4.5.9	Alapohjien rakenneratkaisuja . . . . .	137
4.5.10	Maanvastaisten ulkoseinien rakenneratkaisuja . . . . .	144
4.5.11	Märkätilat . . . . .	147
4.6	Ilmanvaihdon ja lämmityksen suunnittelu . . . . .	149
4.6.1	Yleistä . . . . .	149
4.6.2	Paine-erot ja niihin liittyvät riskit . . . . .	149
4.6.3	Koneellinen ilmanvaihtojärjestelmä . . . . .	151
4.6.4	Rakennuksen lämmitys . . . . .	156
4.6.5	LVIJ-järjestelmien vuotojen ja kosteuden tiivistymisen hallinta . . . . .	156
4.7	Eri rakennustyyppien erityispiirteet . . . . .	157
	Luvun 4 kirjallisuutta . . . . .	160
<b>5.</b>	<b>RAKENTAMISVAIHE JA KOSTEUDENHALLINTA . . . . .</b>	<b>161</b>
5.1	Yleistä . . . . .	161
5.2	Toteutuksen osapuolia ja tehtävät . . . . .	161
5.3	Työmaan kosteudenhallinnan tavoitteet ja sisältö . . . . .	162
5.4	Työmaan kosteudenhallintasuunnitelma ja siihen liittyvät toimenpiteet . . . . .	165
5.4.1	Yleistä . . . . .	165
5.4.2	Hankkeen yleistiedot . . . . .	165
5.4.3	Kosteudenhallinnan laatutavoitteet . . . . .	166
5.4.4	Kosteusriskien arviointi . . . . .	166
5.4.5	Rakenteiden kuivumisaika-arviot ja päällystettävyyys . . . . .	167
5.4.6	Työmaaolosuhteiden hallinta . . . . .	170
5.4.7	Kosteusmittaussuunnitelma . . . . .	174
5.5	Kosteudenhallinnan organisointi . . . . .	176

5.6	Laadunvarmistuksen muut mittaukset . . . . .	178
5.7	Kosteudenhallintaan liittyvien suunnittelu- ja toteutustietojen siirto ylläpitoon . . . . .	179
5.8	Rakennuksen vastaanotto . . . . .	180
	5.8.1 Yleistä . . . . .	180
	5.8.2 Vastaanottotarkastustilaisuus . . . . .	180
	5.8.3 Asiakirjat . . . . .	180
5.9	Käyttöönotto ja opastus . . . . .	181
	Luvun 5 kirjallisuutta . . . . .	183
<b>6.</b>	<b>KIINTEISTÖN YLLÄPITO JA KOSTEUDENHALLINTA</b> . . . . .	<b>185</b>
6.1	Yleistä . . . . .	185
6.2	Kosteusriskit ja ylläpidon kriittiset laatutekijät . . . . .	186
	6.2.1 Kosteusriskien hallinta . . . . .	186
	6.2.2 Ylläpitoon liittyvät kriittiset laatutekijät . . . . .	186
6.3	Ylläpidon ja käytön osapuolet, vastuut ja tehtävät . . . . .	188
6.4	Rakennuksen tarkastus, huolto ja kunnossapito . . . . .	189
	6.4.1 Yleistä . . . . .	189
	6.4.2 Eliinkaaren hallinta huoltokirjan avulla . . . . .	190
	6.4.3 Jatkuvatoinen kosteusseuranta kiinteistön ylläpidossa . . . . .	192
6.5	Kosteusvaurion huomaaminen ja reagointi . . . . .	193
6.6	Työpaikkarakennusten erityispiirteet . . . . .	195
6.7	Ilmanvaihtojärjestelmän käyttö ja ylläpito . . . . .	196
	Luvun 6 kirjallisuutta . . . . .	200
<b>7.</b>	<b>RAKENNUKSEN KÄYTTÖ JA KOSTEUDENHALLINTA</b> . . . . .	<b>201</b>
7.1	Yleistä . . . . .	201
7.2	Käyttäjän tehtävät ja vastuut . . . . .	201
	7.2.1 Yleistä . . . . .	201
	7.2.2 Osakkaan tehtäviä asunto-osakeyhtiössä . . . . .	202
	7.2.3 Asuintilojen käyttöohjeet . . . . .	203
	7.2.4 Märkätilojen käyttö . . . . .	204
	7.2.5 Vesikalusteiden käyttö . . . . .	204
	7.2.6 Pesukoneiden käyttö . . . . .	204
	7.2.7 Liiallinen sisäilman kosteuspitoisuus . . . . .	205
	7.2.8 Siivoustavat . . . . .	205
	7.2.9 Koneellisen kostutuksen käyttö . . . . .	206
	7.2.10 Julkisivun tarkkailu . . . . .	206
	7.2.11 Ilmanvaihto . . . . .	206
	7.2.12 Korjaustyöt . . . . .	207
	Luvun 7 kirjallisuutta . . . . .	208
<b>8.</b>	<b>KOSTEUS- JA MIKROBIVAUROIOHANKKEIDEN ERITYISKYSYMYKSIÄ</b> . . . . .	<b>209</b>
8.1	Yleistä . . . . .	209
8.2	Lähtötilanne ja kosteustarveselvitykset . . . . .	212
	8.2.1 Kuntoarvio . . . . .	212
	8.2.2 Kuntotutkimus . . . . .	212
8.3	Korjaussuunnittelu ja korjauksen toteuttaminen . . . . .	216
	8.3.1 Korjausratkaisujen valinta . . . . .	216

8.3.2	Rakenteiden kuivatus . . . . .	218
8.3.3	Rakennetekninen korjaussuunnittelu . . . . .	218
8.3.4	Ilmanvaihdon säätö, korjaukset ja puhdistus . . . . .	219
8.4	Työmaa-aikainen laadunvarmistus . . . . .	219
8.4.1	Korjausten onnistumisen laadunvarmistus . . . . .	219
8.4.2	Rakennustyön puhtauden ja pölynhallinta sekä kosteudenhallinta . . . . .	220
8.4.3	Loppusiivouksen laadunvarmistus . . . . .	221
8.4.4	Rakenteiden ilmatiiviyden parantaminen ja laadunvarmistus . . . . .	221
8.4.5	Rakenteiden päällystettävyyssmittaukset . . . . .	221
8.5	Korjausten onnistumisen arviointi . . . . .	222
	Luvun 8 kirjallisuutta . . . . .	223
<b>LIITE 1. MIKSI RAKENNUKSESSA ON HOMETTA?</b> . . . . .		225
1.	Yleistä . . . . .	225
2.	Rakennuksen kosteustekninen toiminta . . . . .	225
3.	Homeen ja mikrobivaurion syntyminen rakennuksiin . . . . .	226
3.1	Yleistä . . . . .	226
3.2	Homekasvun yleiset edellytykset . . . . .	227
3.2.1	Milloin syntyy hometta tai bakteerikasvua haitallisissa määrin? . . . . .	227
3.2.2	Kosteuden, lämpötilan, vaikutusajan sekä materiaalien merkitys ongelmien kehittämisessä . . . . .	229
3.3	Homeen ja lahon aiheuttamat vauriot ja viat rakennuksen eri kohdissa . . . . .	233
3.3.1	Yleistä . . . . .	233
3.3.2	Hometta näkyvissä - vaurio vai vika? . . . . .	233
3.3.3	Yleiset vauriokohdat . . . . .	235
3.3.4	Rakennusaikaisen kosteuden tai kertaluontoisen kastumisen vaikutus . . . . .	236
3.3.5	Homeen vaikutus sisäilman laatuun . . . . .	237
3.3.6	Ilmanvaihdon toimivuuden merkitys . . . . .	238
3.4	Home- ja laho-ongelmien määrittäminen mittauksilla . . . . .	238
3.4.1	Ilman mittaaminen, materiaalin mittaaminen . . . . .	238
3.4.2	Visuaaliset ja mikroskooppitarkastelut . . . . .	239
3.4.3	Viljelykokeet sisäilmasta tai materiaaleista . . . . .	239
3.4.4	Rakenteiden kosteuden mittaaminen mikrobianalyysien yhteydessä . . . . .	240
3.5	Ongelmia aiheuttavat eliöt ja niiden määrittäminen . . . . .	243
3.5.1	Home-, säde- ja sinistäjäsienet . . . . .	243
3.5.2	Lahottajasienet . . . . .	243
3.5.3	Tuhohyönteiset . . . . .	244
	Lähteet ja kirjallisuutta . . . . .	246
<b>LIITE 2. ESIMERKKEJÄ HOMEVAURIOISTA</b> . . . . .		247
	Yleistä . . . . .	247
Esimerkki 1:	Hirsirakennus - väärin korjattu, väärin toimittu . . . . .	247
Esimerkki 2:	Toimitila - pieni muutos, vaikutus ongelmallinen . . . . .	248
Esimerkki 3:	Koulurakennus - kuivien tilojen kosteusrasitus tuhoisa . . . . .	249



Esimerkki 4:	Paritalo - vesikatto lahosi altapäin . . . . .	250
Esimerkki 5:	Puru mineraalivillaksi - sataa sisätiloihin . . . . .	251
Esimerkki 6:	Hallirakennus - Siporex-katon väärä lisäeristys . . . . .	251
Esimerkki 7:	Rakennuksen väärä sijainti - homeongelma odottaa esiin tuloaan . . . . .	252
Esimerkki 8:	Urheiluhallin katto tiputti vettä - tuulettusta voi olla liikaa . . . . .	253
Esimerkki 9:	Vaurion syy yllätti . . . . .	253
Esimerkki 10:	Vanhojen puurakenteisten asuinkerrostalojen ongelmat . . . . .	254
<b>LIITE 3. KOSTEUSRISKILUOKAN TARKEMPI MÄÄRITTELY . . . . .</b>		<b>257</b>
1.	Yleistä . . . . .	257
2.	Kosteusriskiluokan määrittely hankkeen vaativuuden perusteella . . . . .	257
3.	Kosteusriskiluokan määrittely hankkeen vaarivuuden ja seuraamusten perusteella . . . . .	261
<b>LIITE 4. TODETUT KOSTEUSVAURIOT JA KRIITTISET TEKNISET LAATUTEKIJÄT . . . . .</b>		<b>263</b>
1.	Yleistä . . . . .	263
2.	Perustukset ja alapohja . . . . .	263
3.	Ulkoseinät . . . . .	265
4.	Katot ja yläpohjat . . . . .	268
5.	Väliseinät . . . . .	269
6.	Märkätilat . . . . .	271
	Kirjallisuutta . . . . .	272
<b>LIITE 5. LUONNOSVAIHEEN SUUNNITELMIEN TARKASTUSLISTA . . . . .</b>		<b>273</b>
<b>LIITE 6. PIENTALON TARKASTUSLISTA - ESIMERKKI . . . . .</b>		<b>277</b>
<b>LIITE 7. ASUINRAKENNUSTEN KOSTEUSLAATULUOKITUS . . . . .</b>		<b>283</b>
<b>LIITE 8. MÄÄRITELMIÄ . . . . .</b>		<b>287</b>
<b>LIITE 9. YMPÄRISTÖMINISTERIÖN ASETUS RAKENNUSTEN KOSTEUSTEKNISESTÄ TOIMIVUUDESTA . . . . .</b>		<b>291</b>
<b>LIITE 10. SOSIAALI- JA TERVEYSMINISTERIÖN ASETUS ASUUNON JA MUUN OLESKELUTILAN TERVEYDELLISISTÄ OLOSUHTEISTA SEKÄ ULKOPUOLISTEN ASiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista . . . . .</b>		<b>299</b>
<b>LIITE 11. RAKENNUSTEN TERVEELLISYYTTÄ KOSKEVAT SÄÄDÖKSET JA ALAN KOSTEUDENHALLINTAAN LIITTYVÄ OHJEISTUS . . . . .</b>		<b>313</b>
1.	Yleistä . . . . .	313
2.	Lait ja määräykset . . . . .	314
2.1	Yleistä . . . . .	314
2.2	Maankäyttö- ja rakennuslaki sekä -asetus . . . . .	315
2.3	Terveysturvallisuuslaki ja asetukset . . . . .	317
2.4	Työturvallisuuslaki (STM) . . . . .	318
2.5	Ympäristönsuojelulaki . . . . .	320
2.6	Asunto-osakeyhtiölaki 2010 . . . . .	320

3. Ministeriöiden määräykset ohjeet ja oppaat . . . . .	320
3.1 Suomen Rakentamismääräyskokoelma (YM) . . . . .	320
3.2 Ympäristöministeriön julkaisuja . . . . .	321
3.3 Asumisterveysasetuksen soveltamisohje . . . . .	322
3.4 Maatalousrakentaminen . . . . .	322
4. Kuntien rakennusjärjestys, rakennustapaohje ja muu ohjeistus . . . . .	323
5. Alan organisaatioiden ohjeistus . . . . .	323

<b>LIITE 12. ESIMERKKEJÄ RAKENNUSTYYPPIEN KORJAUKSISTA . . . . .</b>	<b>325</b>
Esimerkki 1. Hyvin vanhat hirsirakennukset . . . . .	325
Esimerkki 2. Kerrostalot, joissa on puurakenteiset välipohjat ja yläpohja. . .	326
Esimerkki 3. 1970-luvun sandwich-elementtiseinäinen rakennus . . . . .	328
Esimerkki 4. 1960-70-lukujen tasakattoinen rivitalo tai omakotitalo . . . . .	330

### Ilmoittajat

Ilmoitukset julkaisun lopussa.

A-Insinöörit Suunnittelu Oy  
 ASTQ Supply House Oy  
 Eurofins Expert Services Oy  
 Finnfoam Oy  
 Jita Oy  
 Kaakelikeskus Helsinki Oy  
 Katepal Oy  
 Mira-laastit Oy  
 Muottikolmio Oy  
 Protan Oy  
 Ramboll Finland Oy  
 RKM-Group Oy Kuivaustekniikka Ryhmä  
 Saint-Gobain Finland Oy, Gyproc & Isover  
 Sweco Asiantuntijapalvelut Oy  
 Vahanen Rakennusfysiikka Oy  
 Vallox Oy