

# **RIL 264-2013**

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

## **Vesitornien ja alavesisäiliöiden kunnonhallinta**



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 lisäinformaatiot.

**JULKAISIJA JA KUSTANTAJA:**

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

**MYYNTI:**

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

Töölönkatu 4, 00100 Helsinki

Puh. 0207 120 600, fax 0207 120 619, email [ril@ril.fi](mailto:ril@ril.fi), [www.ril.fi](http://www.ril.fi)

ISBN 978-951-758-576-7 (nid.)

ISBN 978-951-758-577-4 (pdf)

ISSN 0356-9403

Painopaikka: Tammerprint Oy, 2013

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

Vesisäiliöiden kunto ja toiminta ovat yhdyskuntarakenteen ja vesihuollon toimivuuden kannalta kriittisiä kohtia. Niiden toimintaan liittyy paitsi ihmisten normaali puhtaan veden tarve myös tärkeitä turvallisuusnäkökohtia, kuten rakenteellinen turvallisuus (vesitornien rakenteet) ja paloturvallisuus (sammutusveden saanti). Vesisäiliöistä näkyvimmat ovat vesitornit, joita on Suomessa käytössä n. 450.

Tämä ohje on Vesilaitosyhdistyksen (VVY) ja RILin yhteistyön tulos. Julkaisuhanke lähti liikkeelle VVY:n ehdotuksesta loppuvuodesta 2012. Todettiin, että on tarve uudelle ohjeelle, joka tehostaisi ja helpottaisi vesitornien ylläpitoa ja korjausta uusimman tiedon mukaisesti. Kaupunkiliitto on v. 1982 julkaissut ohjeen *B66 Vesisäiliöt* vesisäiliöiden suunnittelusta ja toteutuksesta, mutta kunnonhallintaa siinä ei käsitellä. Vesisäiliöiden toimintaperiaatteita ja osittain myös huoltoa ja ylläpitoa on esitetty julkaisuissa *RIL 124-2-2004 Vesihuolto* ja *RIL 237-1-2010 Vesihuoltoverkkojen suunnittelu*.

Julkaisun keskeisenä tavoitteena on korjaussuunnittelun lähtökohdista opastaa kuntotutkimusten suunnittelua ja tutkimustuloksista tehtävien johtopäätösten laadintaa. Julkaisu toimii myös työkaluna hallitun korjaushankkeen läpiviemiselle. Tavoitteena oli määritellä suuntaviivat korjauksille myös niissä tapauksissa, joissa kuntotutkimuksen menetelmin rakenteiden turvallisuudesta ei voida varmistua. Ohjeessa otetaan huomioon viimeaikaiset onnettomuustapaukset ja muut esille tulleet puutteet.

Kirjoitustyöstä on vastannut toimituskunta, johon ovat kuuluneet Heikki Kapanen, Kaj Reth, Kari Mäkinen, Reijo S. Lehtinen, Mika Rontu, Tuija Kaunisto, Arto Mettinen, Pekka Haalahti, Samuli Halkosaari ja Gunnar Åström (RIL, päätoimittaja ja toimituskunnan pj). Arvokasta panosta lakiasioissa on antanut Antero Oksanen. Työtä on ohjannut ohjausryhmä, jonka jäseniä ovat olleet Matti Ropponen, Timo Raiski, Jani Väkevä, Tapio Lankinen, Keijo Tiainen ja Jukka Bergman. Hanketta ovat rahoittaneet ympäristöministeriö, Maa- ja vesitekniikan tuki, Vesihuoltolaitosten kehittämisrahasto sekä RIL.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL kiittää ohjeen kirjoittajia, ohjausryhmää, hankkeen rahoittajia ja tukijoita sekä työhön osallistuneita henkilöitä ja organisaatioita, jotka ovat kannanotoillaan ja tiedoillaan vaikuttaneet myönteisesti ohjeen sisältöön.

Marraskuussa 2013

SUOMEN RAKENNUSINSINÖÖRIEN LIITTO RIL ry

Risto Vahanan  
puheenjohtaja

Helena Soimakallio  
toimitusjohtaja

## Sisällysluettelo

1.	JOHDANTO .....	9
1.1	Ohjeen sisältö ja tavoitteet .....	9
1.2	Vesitornien ja alavesisäiliöiden ylläpito- ja korjausperiaatteet.....	9
1.3	Vesisäiliöiden kuvaus ja merkitys vedenjakelussa .....	11
1.3.1	Vedenjakelujärjestelmä .....	11
1.3.2	Vesijohtoverkon paineolot .....	13
1.3.3	Vesisäiliöiden eri vaihtoehdot.....	13
1.3.4	Vesisäiliöiden muu käyttö.....	15
1.4	Vesisäiliöiden rakenteet ja tekniset laitteet.....	16
1.4.1	Rakenteet.....	16
1.4.2	Ilmanvaihto- ja lämmityslaitteet.....	17
1.4.3	Prosessiputkistot ja sadevesiviemärointi .....	18
2.	YLLÄPITO .....	21
2.1	Ylläpitotoiminnan tarkoitus ja tavoitteet.....	21
2.2	Ylläpito- ja kunnossapitojärjestelmä .....	21
2.3	Viikkotarkastus .....	22
2.4	Vuositarkastus.....	22
2.5	Puhdistus ja desinfiointi.....	24
2.5.1	Yleistä .....	24
2.5.2	Toimintaohje ja työn suoritus.....	24
2.6	Lukitus- ja kulunvalvonta .....	26
2.7	Säiliöiden kameravalvonta .....	26
2.8	Säiliöiden piha-alueiden kunnossapito.....	27
2.9	Vesisäiliöiden oheiskäyttö .....	28
2.9.1	Yleistä .....	28
2.9.2	Ulkopuolisten vuokralaisten tarvitsemat tilat .....	29
2.9.3	Säiliöihin vuokralaisten rakennuttamat tilat ja rakenteet .....	29
2.9.4	Vuokralaisista johtuva ylimääräinen puhdasvesitilojen suojaaminen.....	31
2.9.5	Säiliöiden paloturvallisuus.....	32
2.9.6	Yleisötapahtumat .....	33
3.	KUNTOARVIOT JA -TUTKIMUKSET.....	35
3.1	Yleistä .....	35
3.1.1	Tarkastustoiminnan tarkoitus .....	35
3.1.2	Tarkastuskäytännöistä .....	35
3.1.3	Kuntotarkastajien pätevyysvaatimukset.....	36
3.2	Kuntoarvioiden sisältö .....	36
3.2.1	Kuntoarvion työvaiheet .....	36
3.2.2	Kuntoarvioraportin rakenne.....	37
3.3	Kuntotutkimusten sisältö .....	37
3.3.1	Kuntotutkimuksen työvaiheet .....	37
3.3.2	Kuntotutkimusraportin rakenne .....	39

3.4	RAKENNEOSIEN TARKASTELUT JA NIIDEN ERITYISPIIRTEITÄ...	39
3.4.1	Kuntoarvioissa ja -tutkimuksissa tarkasteltavat rakenneosakokonaisuudet ja LVISA-tekniikka .....	39
3.4.2	Aluerakenteet, ajoväylät ja aitaukset .....	39
3.4.3	Perustukset ja perustamistapa.....	40
3.4.4	Vesitornin jalan ja pilarien tutkimukset.....	40
3.4.5	Vesisäiliön vauriot ja tutkimukset .....	42
3.4.6	Julkisivuverhousten tutkimukset .....	48
3.4.7	Vesikaton tutkimukset .....	53
3.4.8	Vesitornin ja alavesisäiliön kulkureitit.....	56
3.4.9	Täydentävät rakenteet .....	57
3.4.10	Tekniset tilat .....	57
3.4.11	Lämmitys.....	58
3.4.12	Prosessivesiputket.....	58
3.4.13	Sadevesiviemärit.....	59
3.4.14	Ilmanvaihto.....	59
3.4.15	Säiliön yläpuolella olevien tilojen lvi-järjestelmät .....	59
3.4.16	Sähköjärjestelmät .....	60
3.4.17	Automaatiotekniikka.....	61
4.	KORJAUSHANKKEEN VAIHEET JA SISÄLTÖ.....	63
4.1	Yleistä .....	63
4.2	Hankinnan yleiset periaatteet.....	63
4.2.1	Yleistä .....	63
4.2.2	Hankinnan tekninen määrittely.....	64
4.2.3	Soveltuvuus- eli kelpoisuusvaatimuksista.....	64
4.2.4	Hankintailmoitus.....	65
4.2.5	Saatujen tarjousten käsittely .....	66
4.2.6	Tarjousten arvostelu ja päätös .....	66
4.3	Korjaushankkeen prosessikuvaus.....	67
4.3.1	Yleistä .....	67
4.3.2	Kuntoarvio ja kuntotutkimus.....	67
4.3.3	Korjaustoimenpiteet .....	69
4.3.4	Korjaushankkeen organisointi ja tehtävät .....	69
4.4	Suunnittelijan valinta ja suunnitelmien laadinta.....	70
4.4.1	Suunnittelijoiden valinta ja kelpoisuus .....	70
4.4.2	Suunnittelutarjouspyyntö.....	70
4.4.3	Suunnittelun lopputulos.....	71
4.5	Urakkamuodon valinta .....	71
4.5.1	Yleistä .....	71
4.5.2	Suoritusvelvollisuuden mukainen jaottelu .....	71
4.5.3	Maksuperusteen mukainen jaottelu .....	72
4.5.4	Urakkamuodon valintaperusteita .....	72
4.5.5	Sidotut määrät.....	72
4.6	Urakkatarjouspyyntöasiakirjat .....	73
4.6.1	Yleistä .....	73
4.6.2	Tarjouspyyntö.....	74

4.6.3	Sopimusehdot .....	74
4.6.4	Vaihtoehtoiset tarjoukset.....	74
4.6.5	Ajatuksia tarjouspyyntöasiakirjojen sisältöön.....	75
4.7	Urakoitsijan valinta ja urakkasopimus .....	75
4.7.1	Tarjousneuvottelut.....	75
4.7.2	Hankintalain ja tilaajavastuulain ehtoja.....	76
4.7.3	Ulkomainen urakoitsija .....	76
4.7.4	Allekirjoitus ja suunnitelmakatselmus .....	77
4.8	Korjaustyön toteutus ja organisointi tilaajan näkökulmasta.....	77
4.8.1	Yleistä .....	77
4.8.2	Turvallisuus.....	77
4.8.3	Vuokralaiset .....	79
4.8.4	Urakan valvonta.....	80
4.8.5	Rakennuttajan urakanaikainen huolehtimisvelvoite.....	80
4.8.6	Riskienhallintasuunnitelma .....	81
4.8.7	Suunnitelmien täydentäminen.....	81
4.8.8	Lisä- ja muutostyötarjoukset .....	81
5.	YLEISET KUNNOSSAPITO- JA KORJAUSTEKNIIKAT .....	82
5.1	Yleistä .....	82
5.2	Vesitornien rakennetekniset korjaukset.....	82
5.2.1	Kantavuustarkastelut .....	82
5.2.2	Vesisäiliöiden korjaustekniikat .....	85
5.2.3	Vesitornin julkisivujen ja vesikattojen korjausten erityispiirteet.....	87
5.3	Vesitornien LVIS-korjaukset .....	91
5.3.1	Prosessivesiputket.....	91
5.3.2	LVI-järjestelmät .....	91
5.3.3	Sähköjärjestelmät .....	94
5.4	Korjaustyöt ja hygienia .....	94
5.5	Vesisäiliöissä käytettävien materiaalien tuotehyväksyntä.....	94
5.5.1	Yleistä .....	94
5.5.2	Vesilaitosten säädöstilanne ja tuotteiden arviointi.....	95
5.5.3	Vesitornien korjausmateriaalit ja -tuotteet.....	96
5.5.4	Materiaalien ja tuotteiden soveltuvuuden arviointi .....	96
6.	TYÖMAATOIMINNAN ERITYISPIIRTEET.....	99
6.1	Yleistä .....	99
6.2	Telineet, nostot ja sääsuojaus.....	99
6.3	Melu, pöly ja hygienia.....	101
6.4	Säiliön käytön huomioiminen korjaustyön aikana .....	101
6.5	Työmaan turvallisuusriskit ja niiden hallinta.....	102
	LIITE 1. VESITORNIN KORJAUSESIMERKKEJÄ .....	105
	LIITE 2. KIRJALLISUUTTA.....	114

## ILMOITTAJAHAKEMISTO

Ilmoitukset julkaisun lopussa.

Contesta Oy  
HPP-Tekniikka Oy  
HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut  
Maarakennus Kamara  
Pöyry Finland Oy  
Sito Oy  
Suomen Betonikorjaus Ky  
Suunnittelutoimisto Aluetekniikka Oy  
Vahanen Oy  
VTT Expert Services Oy