

RIL 253-2010

Rakentamisen aiheuttamat tärinät



RILin julkaisuilla on oma kotisivu, joka löytyy osoitteesta 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 kohdasta Julkaisut Muut palvelut.

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, www.ril.fi

ISBN 978-951-758-515-6 (nid.)

ISBN 978-951-758-552-1 (pdf)

ISSN 0356-9403

Painopaikka: Saarijärven Offset Oy, 2010

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

Rakentamistoiminta vaikuttaa ympäristöön monella tavalla aiheuttaen usein erityyppistä haittaa. Rakentamisen (louhinnan, paalutuksen, ymv.) aiheuttamat tärinät ympäröivään alueeseen ovat yleensä vakavia haittoja, joten tärinän hallintaan tulee rakennusprosessissa aina kiinnittää erityistä huomiota. Tärinä voi vaurioittaa rakenteita ja herkkiä laitteita sekä häiritä ihmisiä.

Tärinää voidaan vähentää oikealla työn suorituksella. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry:n julkaiseman ohjeen ”RIL 253-2010 Rakentamisen aiheuttamat tärinät” tarkoituksena on antaa tietoa, miten rakentamisen erityyppiset tärinät voidaan huomioida suunnittelussa ja toteutuksessa sekä niiden haitat minimoida. Tärinä on lähes aina hukkaan mennyttä energiaa, jota kannattaa vähentää paitsi ympäristö- ja työsuojelusyistä niin myös työn tehostamiseksi.

Ohje selvittää Suomen rakentamismääräyskokoelman B3 ja Eurokoodin 1997-1 ja sen kansallisen liitteen käyttöä tärinän huomioinnissa talonrakennuksen pohjarakennussuunnittelussa. Erityisesti halutaan tuoda esille, että rakentamisen tärinän hallinta on erikoisasiantuntijuutta vaativa ala ja sitä asiantuntijuutta tulee rakennushankkeissa käyttää.

Ohjeen ovat kirjoittaneet Matti Hakulinen ja Aimo Vuento. Kirjoitustyö on tehty Tampereen teknillisessä yliopistossa professori Tim Länsivaaran johdolla. Työtä on ohjannut ohjausryhmä, johon ovat kuuluneet Heikki Akkanen, Kari Avellan, Ari Bergström, Jukka Cristersson, Pentti Ervo, Bjarne Liljestränd, Pertti Paavola, Asko Talja, Harri Tanska, Tarmo Tarkkio ja Tim Länsivaara.

Hankkeen seurantar ryhmään ovat kuuluneet hankkeen rahoittajien edustajat; Harri Tanska (Espoon kaupunki, puh.joht), Matti Holtari (Vantaan kaupunki), Juha Kinnunen (Lujabetoni Oy), Hannu Vesämäki (Rautaruukki Oy), Heikki Akkanen (Destia), Erkki Poikolainen (Ratahallintokeskus), Tim Länsivaara (Tampereen teknillinen yliopisto), Tarmo Tarkkio (Skanska Oy), Matti Levomäki (Ratahallintokeskus), Tuomo Viitala (Ratahallintokeskus), Pentti Salo (Tiehallinto), Ilkka Vähäaho (Helsingin kaupunki), Jorma Rusanen (Kuopion kaupungin tekninen virasto), Lasse Rantanen (YIT Oyj), Annina Peisa (Lemminkäinen Infra Oy), Kari Koivunen (Emeca Oy) ja Kirsi Koivisto (Ramboll Finland Oy). Lisäksi rahoitukseen ovat osallistuneet Infra ry, Bauer Maschinen GmbH ja Rakennusteollisuus RT ry. Maanalaisten tilojen rakentamisyhdistys MTR ry myönsi kalliorakentamiseen kohdistuvan erillISRahoituksen ja nimesi louhintaosioon edustajikseen Ari Bergströmin ja Lasse Rantasen. Ohje on lähetetty lausuntokierrokselle alan asiantuntijoille ja viimeistelty saatujen lausuntojen perusteella.

Kiitämme ohjeen kirjoittajia, ohjausryhmää sekä muita ohjeen laadintaan osallistuneita tahoja, jotka ovat tiedoillaan ja kannanotoillaan mahdollistaneet tämän ohjeen syntymisen. Olemme myös erittäin kiitollisia rahoittajien arvokkaasta tuesta, joka on mahdollistanut ohjeen laadinnan. Uskomme, että ohje tulee vahvistamaan hyvää rakennustapaa pohja-, maa- ja kalliorakennustöissä ja niihin liittyvässä suunnittelussa.

Helmikuussa 2010

SUOMEN RAKENNUSINSINÖÖRIEN LIITTO RIL ry

Ralf Lindberg
puheenjohtaja

Helena Soimakallio
toimitusjohtaja

Sisällysluettelo

1.	OHJEEN TARKOITUS JA SOVELTAMISALUE	7
1.1	Ohjeen tarkoitus	7
1.2	Ohjeen soveltamisalue	7
1.3	Ohjeen soveltamisalueeseen liittyvää lainsäädäntöä	8
1.4	Määritelmät ja symbolit	9
2.	TÄRINÄN HUOMIOON OTTAMINEN RAKENNUSHANKKEESSA	15
2.1	Tärinäen liittyvien tehtävien vaativuus	15
2.2	Tärinäasiantuntijan tehtävät	17
2.3	Yhteenveto tärinän hallintaan liittyvistä tehtävistä	18
3.	TÄRINÄN OHJEARVOT	19
3.1	Soveltamisala ja mittausparametrit	19
3.2	Tärinän vaikutusten luonne rakenteissa	20
3.3	Taajuuden merkitys tärinän vaikutuksissa	21
3.4	Tärinän tarkastelusuunnat	21
3.5	Rakennustavan vaikutus tärinän kestävyYTEEN	22
3.6	Louhinnasta rakennuksiin kohdistuvan tärinän ohjearvot	24
3.7	Maa- ja pohjarakennustöistä rakennuksiin kohdistuvan tärinän ohjearvot	26
3.8	Rakennustöistä rakennuksiin kohdistuvan tärinän ohjearvot, vaihtoehtoinen menettely	26
3.9	Muut tärinälle herkäT kohteet	27
4.	TÄRINÄVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	31
4.1	Tärinävaikutusten arvioinnin vaativuus ja tekijä	31
4.2	Tärinävaikutusten arvioinnin sisältö	31
4.3	Tarkasteltavan alueen määrittäminen	33
5.	TÄRINÄN HALLINTA TYÖN AIKANA	35
5.1	Tärinäongelmien hallinta	35
5.2	Tiedottaminen	35
5.3	Ympäristön rakenteiden ja muiden kohteiden katselmukset	36
5.4	Tärinän mittaaminen	38
5.5	Louhinnan sekä pohja- ja maarakennustöiden aiheuttaman tärinän hallinta	40
5.5.1	Yleistä	40
5.5.2	Louhintaa	41
5.5.3	Lyöntipaalaus ja pontin asennus lyömällä	43
5.5.4	Pudotustiivistys	45
5.5.5	Hydraulivasaran aiheuttama tärinä roudan rikkomisessa	45
5.5.6	Pontitus tärymenetelmin	46
5.5.7	Tiivistys tärymenetelmin	48
5.5.8	Hydraulivasaran aiheuttama tärinä kallon rikkomisessa	49
5.5.9	Työmaaliikenteen aiheuttama tärinä	49
	KIRJALLISUUS	51

LIITTEET	55
Liite 1. Maa- ja kalliodynamiikan perusteet, värinän siirtyminen rakenteisiin	55
Liite 2. Värinämittareiden toiminnalliset vaatimukset ja tarkastusmenettely	77
Liite 3. Värinän suuruuden arviointi eri työmenetelmille	81
Liite 4. Värinän aiheuttama maan tiivistyminen	95
Liite 5. Värinän hallinta pienimuotoisessa louhintatyössä	99
Liite 6. Ilmanpaineaalto ja runkomelu	101
Liite 7. Laitteiden värinän ohjearvot	111
Liite 8. Osapuolten vastuu ja sopimusasiat värinän hallinnan kannalta	115
Liite 9. Tiedote- ja katselmuspöytäkirjamallit	121

Ilmoittajat

Ilmoitukset julkaisun lopussa

A-Insinöörit Geotesti Oy
De Neef Finland Oy
E. Hartikainen Oy
Finnrock Oy
Geo-Master Oy
Kalliotekniikka Consulting Engineers Oy
Lemminkäinen Infra Oy
Räjätyskonsultit Oy
Skanska Infra Oy
Taratest Oy
WSP Finland Oy
VTT Asiantuntijapalvelut
YIT Rakennus Oy