

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 978-951-758-475-3

ISSN 0356-9403

Painopaikka: Hakapaino Oy, 2007

Tämän teoksen kopioiminen on kielletty tekijänoikeuslain 404/61 mukaisesti.

© Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

Alkusanat

Suurten kaupunkien kehitys edellyttää ainakin lähellä keskustaa olevien alavien pehmeikköjen rakentamista. Tällöin kuivatus- ja kosteusongelmien ehkäisy sekä tulvasuojelu edellyttävät täyttötasojen nostoa. Näin ollen pihojen sekä taloihin ja pihaan liittyvien siirtymärakenteiden laatuun ja perustamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota.

Tampereen teknillisen yliopiston Maa- ja pohjarakenteiden laitos on noin 15 vuoden ajan tutkittu erilaisten rakenteiden ja rakennusten pohjarakennejärjestelmiä yhteistyössä rakennusteollisuuden ja materiaalituottajien kanssa. Näiden tutkimusten yhteydessä on havaittu piharakenteiden ja taloon liittyvien rakenteiden, kuten salaojitusten, routasuojauksen ja putkijohtojen sekä siirtymärakenteiden suunnittelun ja rakentamisen heikko laatu etenkin pehmeiköille ja routiville pohjille perustettaessa. Pihan korjausrakentamisen kustannukset ovat suuria verrattuna kustannuksiin, joita pihojen huolellisesta suunnittelusta ja rakentamisesta aiheutuisi.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry:n julkaisema ohje "RIL 234-2007 Pihojen pohja- ja päällysrakenteet" perustuu Tampereen teknillisen yliopiston Maa- ja pohjarakenteiden laitoksella tehtyyn tutkimukseen Toimiva piha pehmeiköllä sekä Prima-kehitysohjelmaan. Tutkimus tehtiin professori Jorma Hartikaisen johdolla 31.7.2005 asti ja siitä eteenpäin professori Tim Länsivaaran johdolla. Vastaavana tutkijana toimi tutkija Juha Pitkänen 31.8.2005 asti ja 1.9.2005 alkaen tutkija Juha Uotila. Ohjeen kirjoitustyöstä on vastannut Juha Uotila. Ohje täydentää Rakentamismääräyskokoelman osaa B3 Pohjarakenteet ja se tulee ohjaamaan rakennuttajia, suunnittelijoita ja rakennustarkastusviranomaisia vaalimaan pihojen kelvollista suunnittelua ja rakentamista.

Tutkimuksen ovat rahoittaneet ympäristöministeriö, Suomen maarakentäjien keskusliitto r.y. SML, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL sekä Espoon, Helsingin, Jyväskylän, Kuopion, Salon, Tampereen ja Vantaan kaupungit. Työtä on ohjannut johtoryhmä, johon ovat kuuluneet Ilkka Vähäaho (pj), Anja Nylund (31.12.2005 asti), Teppo Lehtinen (1.1.2006 alkaen), Harri Mäkelä, Harri Tanska, Kari Seuranen, Jorma Rusanen, Alpo Pauna, Osmo Mettänen, Kari Hietala, Matti Holtari ja Pentti J Hautala (RIL).

Ohjeen tavoitteena on saada piha-alueiden suunnittelu tiiviiksi osaksi alue- ja uudisrakentamista sekä maankäytön suunnittelua. Samalla tavoitteena on kohottaa piha-alueiden suunnittelun ja toteutuksen laatua sekä parantaa pihan rakenteiden toimivuutta ja elinkaarialoutta. Päälysteitä on ohjeessa käsitelty vain esimerkinomaisesti. Ohjeen pääpainopiste on uudisrakentamisessa, mutta siinä on esitetty myös korjausrakentamisessa tarvittavat toimenpiteet.

Ohje sisältää suosituksia, jotka edustavat hyvää pihojen pohjarakennustapaa. Ohjeessa on esitetty periaatteet, joita suositellaan noudatettavaksi pihan ja siihen liittyvien rakenteiden suunnittelussa ja rakentamisessa. Siinä on esitetty myös yleisiä ratkaisumalleja erilaisista tapauksista ja rakenteista.

RIL kiittää ohjeen laadintaan osallistuneita tahoja, rahoittajia, johtoryhmää, tutkijoita ja lausunnonantajia, jotka ovat tiedoillaan ja kannanotoillaan mahdollistaneet tämän ohjeen syntymisen.

Maaliskuussa 2007

SUOMEN RAKENNUSINSINÖÖRIEN LIITTO RIL ry

Jorma Haapamäki
puheenjohtaja

Helena Soimakallio
toimitusjohtaja

SISÄLLYSLUETTELO

1. YLEISTÄ	9
1.1 Ohjeen tarkoitus ja soveltamisala	9
1.2 Määritelmiä	9
1.3 Liittyminen muihin ohjeisiin	13
2. MAANKÄYTÖN SUUNNITTELU	15
2.1 Asemakaavan vaikutus phasuunnitteluun	15
2.2 Alueellinen kuivatus	15
2.3 Pilaantunut maaperä	15
3. PIHAN LIITTYMINEN YMPÄRISTÖÖN	17
3.1 Pihan liittyminen rakennuksiin	17
3.2 Pihan liittyminen katuihin	21
3.3 Pihan liittyminen putkijohtoihin	23
3.4 Pihan liittyminen viereisiin pihoihin ja yleisiin alueisiin	23
4. PIHAN LAATULUOKAT JA VAATIMUKSET	24
5. PIHAN SUUNNITTELU	28
5.1 Yleiset vaatimukset	28
5.2 Suunnittelun lähtötiedot	28
5.2.1 Periaatteet	28
5.2.2 Asemakaavassa pihalle asetettavia vaatimuksia	29
5.2.3 Laatuluokka	29
5.2.4 Maastomittaukset ja pohjatutkimukset	29
5.3 Suunnitelman sisältö	32
5.3.1 Pihan korkeustaso	32
5.3.1.1 Yleistason valinta	32
5.3.1.2 Pohja- ja kuivatusolosuhteiden vaikutus	32
5.3.1.3 Ympäristön vaikutus	32
5.3.2 Piharakenteiden mitoitus	33
5.3.3 Painuman ja stabiliteetin laskenta	34
5.3.4 Kantavuuden mitoitus	35
5.3.5 Painumien ja painumaerojen rajoittaminen	37
5.3.5.1 Yleistä	37
5.3.5.2 Menetelmiä painumien rajoittamiseen	37
5.3.5.3 Menetelmiä painumaerojen rajoittamiseen	41
5.3.6 Putkijohtokaivannot, putkijohtojen perustaminen ja sijoitus	44
5.3.7 Routasuojaus	46
5.3.7.1 Routasuojaus rakennuksen vieressä	46
5.3.7.2 Piha-alueen routasuojaus	47
5.3.7.3 Putkijohtojen routasuojaus	47
5.3.7.4 Pihan varusteiden ja laitteiden routasuojaus	48
5.3.7.5 Routasuojauksen leveys	48
5.3.7.6 Routanousuerojen tasaaminen	49

5.3.7.7	Routasuojauksen mitoituksen perusteet	50
5.3.7.8	Routasuojaus routimattomasta kivennäismaasta	51
5.3.7.9	Routasuojaus lämpöeristeellä	53
5.3.7.10	Routaliikkeitä sallimattoman rakenteen mitoitus	57
5.3.8	Kuivatus	57
5.3.8.1	Kuivatus rakennuksen vierustalla	57
5.3.8.2	Pintakuivatus	59
5.3.8.3	Rakennekerrosten kuivatus	61
5.3.8.4	Kuivanapidon mitoitus	61
5.3.8.5	Vesien purkujärjestelyt	62
5.3.8.6	Kuivatuksen erityiskysymyksiä	64
5.3.9	Päällystevaihtoehdot	64
5.3.9.1	Sidotut päällysteet	64
5.3.9.2	Kivipäällysteet	65
5.3.9.3	Sitomattomat päällysteet	66
5.3.9.4	Muut päällysteet	67
5.3.10	Reunatuot	68
5.3.11	Kasvillisuusalueet	69
5.3.11.1	Kasvualusta	69
5.3.11.2	Menetelmiä kosteusolosuhteiden parantamiseen	69
5.3.11.3	Rasitukselle alttiiden alueiden rakenteita	70
5.3.11.4	Kantava kasvualusta	71
5.3.12	Pihan varusteet ja laitteet	71
5.3.13	Elinkaarikustannusten huomioiminen	72
5.4	Suunnitelma-asiakirjat	73
5.4.1	Piirustukset	73
5.4.2	Rakennusselostus	74
5.4.3	Pihan pohja- ja päällysrakenteiden mitoituksen kulku	74
6.	PIHAN RAKENTAMINEN	76
6.1	Yleiset vaatimukset	76
6.2	Rakentamisen ja valvonnan järjestäminen	76
6.2.1	Valvonta	76
6.2.2	Työnjohto	76
6.2.3	Aloituskokous	77
6.2.4	Työ- ja laatusuunnitelma	77
6.2.5	Katselmukset, tarkastukset ja kokoukset	78
6.2.6	Muutosten suunnittelu	80
6.2.7	Kelpoisuusasiakirja	80
6.3	Rakentamisen laatuvaatimukset	80
6.3.1	Yleistä	80
6.3.2	Toimenpiteet ennen rakentamista	81
6.3.2.1	Raivaus ja purku	81
6.3.2.2	Rakenteiden ja kasvillisuuden huomioiminen sekä suojaaminen ja siirto	82
6.3.2.3	Sääolosuhteiden huomioonottaminen	84
6.3.3	Leikkaukset	85
6.3.4	Pohjarakenteet	85

6.3.5	Täytöt ja penkereet	85
6.3.6	Rakennekerrokset	86
6.3.6.1	Suodatinkerros ja suodatinkankaat	86
6.3.6.2	Jakava kerros	88
6.3.6.3	Kantava kerros	90
6.3.6.4	Sidottu kantava kerros	91
6.3.6.5	Siirtymäkiila	91
6.3.7	Pintarakenteet	92
6.3.7.1	Sidotut kulutuskerrokset	92
6.3.7.2	Kivipäällysteet	93
6.3.7.3	Sitomattomat kulutuskerrokset	94
6.3.7.4	Reunatuet	95
6.3.8	Routaeristeet	96
6.3.9	Kasvillisuusrakenteet	96
6.3.9.1	Kasvualusta	96
6.3.9.2	Kate	97
6.3.9.3	Vettä pidättävä kerros	98
6.3.9.4	Kasvillisuusalueen salaojituserros	98
6.3.9.5	Kantava kasvualusta	98
6.3.10	Vesihuollon rakenteet	99
6.3.10.1	Putket ja putkilinjat	99
6.3.10.2	Kaivot ja tarkastusputket	100
6.3.10.3	Putkijohtokaivanto	101
6.3.10.4	Perustaminen	102
6.3.10.5	Asennusalusta ja alkutäyttö	103
6.3.10.6	Lopputäyttö	104
6.3.10.7	Salaojitus	105
6.3.10.8	Rummut	105
6.3.11	Uusiomateriaalit	107
6.4	Toteutumapiirustukset	108
7.	PIHAN KÄYTTÖ JA KUNNOSSAPITO	109
7.1	Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeeseen sisällytettävät asiat	109
7.2	Pihan toiminnan tarkkailu	109
7.3	Pihan kunnossapito	110
7.4	Päätös pihan korjaamisesta	110
8.	PIHAN TAI SEN OSIEN KORJAUSRAKENTAMINEN	112
8.1	Vaurion syiden selvittäminen	112
8.1.1	Tutkimustarve	112
8.1.2	Olemassa olevat tiedot	112
8.1.3	Käyttäjien haastattelut	113
8.1.4	Maastotutkimukset	113
8.2	Vaurioiden syyt ja seuraukset	115
8.2.1	Kosteus	115
8.2.2	Routiminen	115
8.2.3	Painuminen	116
8.2.4	Kantavuuspuutteet	116

8.3	Korjaussuunnittelu ja -menetelmät	117
8.3.1	Kosteusvauriot	117
8.3.2	Routavauriot	117
8.3.3	Painumavauriot	119
8.3.4	Kantavuusvauriot	120
8.4	Korjausrakentaminen	120
	LÄHTEET	121

Ilmoittajahakemisto

Ilmoitukset julkaisun välissä ja lopussa.

Finnurmi Oy
HB-Betoniteollisuus
Lemminkäinen Betonituote Oy
maxit Oy Ab
NCC Roads Oy
Suomen Graniittikeskus Oy
Viherrakentajat ry