

# **RIL 276-2021**

## **Lean rakentamisessa**

**Arvoa luovan rakentaminen periaatteet,  
menetelmät ja työkalut**



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:  
RIL ry

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

ISBN 978-951-758-672-6 (nid.)  
ISBN 978-951-758-673-3 (pdf)  
ISSN 0356-9403

Painopaikka: Hansaprint Oy, 2021

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

© RIL ry

## Alkusanat

RIL ry (aikaisemmin Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL) on vuonna 1934 perustettu rakennetun ympäristön akateemisten puolueeton henkilöjärjestö. Jäsenistö koostuu alan asiantuntijoista teekkareista tohtoreihin. RILin julkaisutoiminta tuottaa ajankohtaista tietokirjallisuutta, jonka tavoitteena on kehittää ja vahvistaa jäsenkunnan, rakennusalan asiantuntijoiden ja opiskelijoiden ammatillista osaamista. Vuosikymmenien aikana julkaistuista yli 350 teoksesta on muodostunut koko toimialan monipuolisin ohjekirjasto ja hyvän suomalaisen rakennustavan tukipilari.

Lean on 1950-luvun Japanista Toyotan autotehtaalta lähtöisin oleva johtamisfilosofia, jonka soveltaminen on laajentunut sittemmin lähes kaikille toimialoille. Lean keskittyy asiakkaan saaman arvon maksimointiin, arvoa lisäämättömän hukan poistamiseen prosesseista ja jatkuvaan oman toiminnan kehittämiseen. Leanin soveltamisessa rakentamiseen Suomi on yksi maailman kärkimaita.

*RIL 276-2021 Lean rakentamisessa. Arvoa luovan rakentamisen periaatteet, menetelmät ja työkalut* on ensimmäinen suomalaiseen rakentamisen traditioon kiinteästi kytkeytyvä lean-ohje. Julkaisu taustoittaa yleistä lean-filosofiaa, kehityspolkua ja muokkautumista rakentamiseen toimintaympäristöön. Julkaisun keskeistä antia on kuitenkin sen esittämien periaatteiden, menetelmien ja työkalujen sovellettavuus suomalaiseen rakentamisen ympäristöön. Myös pääosa ohjeen erinomaisista case-esimerkeistä on kotimaisia.

Julkaisun ohjausryhmään ovat osallistuneet seuraavat organisaatiot ja henkilöt: Pekka Talaskivi, RIL ry, puheenjohtaja, Otto Alhava, Fira Oy, Jan Elfving, Skanska Oy, Aki Havia, Suomen Yliopistokiinteistöt Oy (varalla Suvi Nenonen), Mauri Mäki-aho, Väylävirasto, Lauri Merikallio, Vison Oy, Jani Kempainen, Rakennusteollisuus RT ry (varalla Jukka Lempiäinen), Matti Kiiskinen, Suunnittelu- ja konsultointiyrietykset SKOL ry, Anssi Koskenvesa, Mittaviiva Oy, Janne Korkalainen, Destia Oy, Matti Kruus, Indepro Oy, Marika Latvala, RAKLI ry (varalla Jyrki Laurikainen), Hannu Ratamäki, YIT Oyj, Teppo Salmikivi, Helsingin Yliopisto, Piia Sormunen, Granlund Oy ja Jussi Takamaa, NRC Group Finland Oy. Lisäksi ohjeen tekemistä ovat tuke- neet Ramboll Finland Oy ja WSP Finland Oy.

Julkaisu on tarkoitettu tilaajille, suunnittelijoille, rakennusyrietyksille ja yleisesti rakennusalan toimijoille johdatukseksi lean-ajatteluun sekä käytännön ohjeeksi rakennushankkeisiin. Julkaisu soveltuu erinomaisesti myös alan oppimateriaaliksi.

RIL ry haluaa kiittää ohjeen kirjoittajaa Juha Salmista, rahoittajia, ohjausryhmää, LCI Finland ry:tä sekä kaikkia muita ohjeen laadintaan osallistuneita tahoja, jotka tiedoil- laan ja kannanotoillaan ovat mahdollistaneet tämän kirjan julkaisemisen. Toivomme, että ohje kannustaa kohti rakentamisen lean-ideaalitilaa sekä edistää kestävää ja arvoa tuottavaa rakentamista maassamme.

Kesäkuussa 2021

RIL ry

Jussi Aho  
puheenjohtaja

Miimu Airaksinen  
toimitusjohtaja



## Sisällysluettelo

<b>KIRJOITTAJAN SAATESANAT LUKIJALLE .....</b>	<b>9</b>
<b>OSA 1: LEAN-AJATTELU JA SOVELTAMINEN RAKENTAMISEEN.....</b>	<b>13</b>
1. LEAN ON MAAILMANLAAJUINEN LIIKE .....	15
1.1 Filosofiaa ja johtamisoppeja.....	15
1.2 Lean-filosofia ja ideaalitila .....	17
1.3 Lean-periaatteet ja menetelmät .....	20
2. LEAN-RAKENTAMISEN KÄYNNISTYMINEN JA LEVIÄMINEN .....	25
2.1 Lean-rakentamisella on vahva kytkös Suomeen.....	25
2.2 Lean-rakentamisen kasvu 2000-luvulla.....	27
2.3 Tuloksia lean-rakentamisesta meillä ja maailmalla .....	28
3. LEAN-RAKENTAMISEN SISÄLLÖN MUOTOUTUMINEN.....	31
3.1 Lean-rakentamisen määrittelyjä .....	31
3.2 Lean Construction Instituten määritelmä.....	35
3.3 Lean-rakentamisen kehysrakenne tässä julkaisussa.....	36
<b>OSA 2: PROJEKTIN ARVON TUOTTO JA LEAN-IDEAALITILA .....</b>	<b>39</b>
4. LEAN-RAKENTAMISEN KOKONAISRAKENNE JA KEHITYSPOLUT....	41
5. LEAN-RAKENTAMISEN IDEAALITILA.....	45
5.1 Lean-rakentamisen ideaalitila tarkoittaa hankkeen onnistumista.....	45
5.2 Lähestymistapoja rakennusprojektin arvon tuottoon.....	48
5.3 Arvon tuoton kehysmääritelmä.....	53
<b>OSA 3.: LEAN-RAKENTAMISEN MENETELMÄT JA TYÖKALUT.....</b>	<b>59</b>
6. KOKONAISUUDEN OPTIMOINNIN MENETELMÄT JA TYÖKALUT .....	61
6.1 Kokonaisuuden optimoinnin periaate .....	61
6.2 Menetelmä: Integroidut toteutusmuodot.....	62
6.3 Menetelmä: Yhteinen organisaatio.....	66
6.4 Menetelmä: Toimitusketjun integrointi .....	68
6.5 Työkalut: Integraation tietotekniset välineet .....	73
7. ARVON LUONNIN MENETELMÄT JA TYÖKALUT .....	83
7.1 Arvon luonnin periaate .....	83
7.2 Menettely: Menestystekijöiden johtaminen (COS) .....	83
7.3 Menettely: Big Room -toiminta .....	91
7.4 Menettely: Tilaajan tavoitteisiin toimitus (TVD) .....	98
7.5 Työkalu: Hyödyt valintaperusteena (CBA) .....	102
7.6 Työkalu: Rinnakkainen suunnittelu (SBD).....	104
7.7 Työkalu: Arvovirta-analyysi (VSM) .....	105

8.	HUKAN ELIMINOINNIN MENETELMÄT JA TYÖKALUT .....	109
8.1	Hukan eliminoinnin periaate .....	109
8.2	Menetelmä: Hajonnan pienentäminen .....	110
8.3	Menettely: Last Planner (LPS) .....	111
8.4	Menetelmä: Sisäistetty laatu .....	120
8.5	Työkalu: Visuaalinen johtaminen.....	125
8.6	Työkalu: 5S työympäristön järjestämiseen.....	128
8.7	Työkalu: Juurisyyanalyysit.....	131
8.8	Työkalu: Suunnittelun riippuvuusmatriisi (DSM).....	135
9.	TOIMINNAN VIRTAUKSEN MENETELMÄT JA TYÖKALUT .....	137
9.1	Toiminnan virtauksen periaate .....	137
9.2	Menetelmä: Virtautettu tuotanto ja suunnittelu .....	138
9.3	Menetelmä: Tahtituotanto .....	145
9.4	Menetelmä: Toimitusketjun virtautus .....	160
9.5	Työkalu: Eräkoon pienentäminen.....	164
9.6	Työkalu: Esivalmistus.....	167
10.	JATKUVAN PARANTAMISEN MENETELMÄT JA TYÖKALUT .....	173
10.1	Jatkuvan parantamisen periaate .....	173
10.2	Menetelmä: PDCA-sykli ja toiminnan vakiointi.....	173
10.3	Menetelmä: Innovaatioiden johtaminen .....	178
10.4	Menetelmä: Organisaation oppiminen .....	185
10.5	Työkalu: A3-ongelmanratkaisu .....	191
10.6	Työkalu: Kehitystapahtuma (Kaizen-tapahtuma) .....	193
11.	IHMISTEN KUNNIOITTAMISEN MENETELMÄT JA TYÖKALUT .....	197
11.1	Ihmisten kunnioittamisen periaate.....	197
11.2	Menetelmä: Lean-johtaminen.....	198
11.3	Menetelmä: Tiimien rakentaminen ja kehittäminen .....	205
11.4	Työkalu: Tilannepalaverit.....	213
11.5	Työkalu: Johdon työmaakävelyt.....	215
<b>OSA 4: PROJEKTIN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS</b>		
	<b>LEAN-PERIAATTEILLA .....</b>	<b>219</b>
12.	LEAN-RAKENTAMISEN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS .....	221
12.1	Lean-periaatteiden soveltaminen on suunniteltava.....	221
12.2	Projektin suunnittelu rakennusvaiheittain .....	227
12.3	Lean-rakentamisen suunnittelu .....	229
12.4	Menetelmien ja työkalujen valinta ja sovittaminen projektiin.....	232
13.	MITEN LEAN MUUTTAA KOKO RAKENNUSALAA .....	239
	LIITE 1. SANASTO.....	243
	LIITE 2. KIRJALLISUUTTA.....	251