

RIL 277-2024

**Puukerrostalon
elinkaarisuunnittelu**
Tiedonhallinta ja kestävä kehitys



RILin julkaisuilla on oma kotisivu, joka löytyy osoitteesta www.ril.fi/kirjakauppa ko. kirjan kohdalta. Sinne on koottu tiedot julkaisun painoksista sekä mahdolliset lisäinformaatiot.

Tämän julkaisun liitteet ovat ladattavissa ohjeen kotisivulta.

JULKAISIJA JA KUSTANTAJA:

RIL ry

MYYNTI:

RIL ry

www.ril.fi/kirjakauppa

ISBN 978-951-758-705-1 (nid.)

ISBN 978-951-758-706-8 (pdf)

ISSN 0356-9403

Painopaikka: Hansaprint Oy, 2024

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

© RIL ry

Standardeista tehdyt lainaukset on julkaistu SFS Suomen Standardit ry:n luvalla.

Alkusanat

Pien- ja rivitalot rakennetaan Suomessa yleisimmin puusta. Kerrostaloissa puun käyttö on vielä marginaalista. Kehittyvälle toimialalle tyypillisesti uusia ratkaisuja ja innovaatioita tuodaan markkinoille, mutta pitkäaikaisesti käytössä olleita ja laajasti sovellettuja ratkaisuja on rajoitetusti.

Elinkaaren hallinnalla tavoitellaan resurssien optimaalista käyttöä ja ympäristövaikutusten minimointia kaikissa elinkaaren vaiheissa. Skenaarioita maapallon kantokyvyn rajoille on esitetty jo vuosikymmeniä. Maapallon lämpenemisen myötä ilmastomuutoksen vaikutukset ovat alkaneet myös konkretisoitua. Ilmastomuutoksen hillitseminen ja sen vaikutuksiin sopeutuminen edellyttävät ajattelutavan muutosta kaikilla elämän alueilla, mutta erityisesti rakentamisessa.

Uusi rakentamislaki pakottaa alan toimijat vähähiilisten materiaalien ja energiatehokkaiden tekniikoiden käytön ohella siihen, että rakennukset suunnitellaan pitkäaikaiseen käyttöön. Säilyvyysominaisuuksiin eli rakennusten tekniseen kestävyYTEEN ja kunnossapidettävyyteen tullaan kiinnittämään jatkossa entistä enemmän huomiota, eikä vähiten kasvavien säärasitusten takia.

Puu on uusiutuva ja kasvuvaiheessaan tehokkaasti hiilidioksidia ilmakehästä sitova rakennusmateriaali, joka rakennuksen muodossa toimii myös merkittävänä hiilivarastona. Painoonsa nähden lujana materiaalina se sopii erinomaisesti esivalmistettujen rakennusosien ja kantavien rakenteiden materiaaliksi. Rakennuksen osittaisessa tai kokonaan purkamisessa vapautuvien materiaalien ja komponenttien uudelleenkäytön potentiaali on puun osalta suuri.

Elinkaaritietoisessa rakennushankkeessa – päämateriaalista riippumatta – tulee huomioida säilyvyyden lisäksi myös uudelleenkäytettävyyden sekä joustavuuden tavoitteet. Jälkimmäisellä viitataan joko tilojen monikäyttöisyyteen tai tilojen käyttötarkoitusta tai laajuutta koskevaan muutosrakentamiseen.

RIL 277-2024 Puukerrostalon elinkaarisuunnittelu korostaa tiedonhallinnan tärkeyttä. Ohjeessa on kuvattu, miten kiinteistösijoittamisen strategiat kytkeytyvät elinkaarisuunnitteluun ja rakentamisen arvonluontimalleihin. Hankkeeseen ryhtyvän tulee voida varmistaa, että investoinnille asetetut tuottotavoitteet täyttyvät ja rakennus säilyttää arvonsa. Tavoitteiden toteutumista varmistava läpinäkyvä seuranta vaatii parempaa tiedonhallintaa verrattuna nykymuotoiseen rakentamiseen. Tämä koskee niin suunnitteluprosessia ja toteutusta kuin myös käyttöä ja uudelleenkäyttöä. Valitusta elinkaaristrategiasta riippumatta tiedon keräämisestä ja säilyttämisestä huolehtiminen on tilaajan etu.

Ohjeessa lähestytään rakennetun ympäristön tiedonhallintaa ja tiedonvaihtoa koko toimialan tasolla, painottaen teknisen komponenttiedon ja arvoketjujen kehityksen synergiaa. Elinkaaren aikaisen teknisen tiedon jakamisen toiminnot ovat kehittymässä aktiiviseen lisäarvon luomisen suuntaan. Tietolähteenä hyödynnetään kasvavaa määrää teknologioita (mm. digitaaliset kaksoset, BIM, IoT, materiaalipassit ja erilaiset datakannat). Ne voidaan valjastaa monia sidosryhmiä ja alustataloutta palveleviksi työkaluiksi. Myös rakennuksen käyttäminen materiaalipankkina edellyttää tarkkaa dokumentaatiota.

Rakennesuunnittelu on avainroolissa varmistettaessa rakennuksen tekninen kestävyys, korjattavuus ja muunneltavuus tulevaisuudessa. Hyvin suunnitellulla teollisella puurakentamisella on mahdollista lyhentää rakentamisaikaa, vähentää työmaoteutukseen liittyviä riskejä sekä säästää resursseja ja energiaa. Ohjeessa esitetään puukerrostalojen rakennejärjestelmien keskeisiä suunnitteluperiaatteita sekä kriittisiä ulkovaipan detaljikkaan, rakennusfysiikkaan ja paloturvallisuuteen liittyviä periaatteita.

Päämateriaalista riippumatta rakennuksen vähähiilisyyden, muunneltavuuden ja kierrätettävyyden varmistaminen edellyttää suunnittelussa tehtyjen valintojen, toimijakohtaisten rakenteellisten ja tietoteknisten ratkaisujen sekä käyttövaiheen tapahtumien huolellista tiedonhallintaa.

Ohjeessa *RIL 277-2024 Puukerrostalon elinkaarisuunnittelu* esitetään eri tahojen tietotarpeet sekä tiedonhallinnan keinot ja edellytykset, joiden avulla voidaan varmistaa tarkan ja ajantasaisen tiedon saatavuus koko elinkaaren ajan. Kirjoitusvaiheessa on pyritty ennakoimaan uuden rakentamislain ja toisen sukupolven eurokoodien tulevaisuudessa mukanaan tuomat muutokset kansallisiin käytäntöihin. Lisäksi ohjeessa esitellään elinkaari- ja rakennesuunnittelua sekä erityisesti puurakentamista käsittelevien standardien sisältöä. Julkaisussa esitetyt normien ja standardien sisältökuvaukset ovat tarkoitettu havainnollistamaan asiayhteyksiä, eivätkä ne ole ns. virallisia käännöksiä. Käytettäessä ehdotettuja ohjeita ja standardeja tulisi aina huomioida asiakirjan koko sisältöä. Toisen sukupolven eurokoodit eivät vielä ole voimassa ja esitetyt sisällöt ovat siis alustavia, ilman kansallisia liitteitä niitä ei voi käyttää standardeina.

Julkaisun pääkirjoittaja Katja Rodionova ohjasi myös kirjoittajaryhmän työtä. Muita kirjoittajia olivat Mikko Ahonen, Brandon Byers, Veikko Eeva, Juha Erholm, Elli Kinunen, Tommi Koskinen, Sonja Laasonen, Jesse Lietzen, Ulla Nykter, Janita Rintala ja Piia Sormunen. RIL ry:n edustajana hankkeessa toimi Pekka Talaskivi.

Ohje on käynyt laajalla lausuntokierroksella ja viimeistelty alan asiantuntijoilta saatu- jen lausuntojen perusteella. Arvokkaita ohjaavia kommentteja ovat antaneet professorit Sami Pajunen ja Thomas Lützkendorf sekä Paul Jonker-Hoffrén, Tarja Mäkeläinen, Jenna-Riia Oldenburg, Annette Riel, Antti Tuure ja Ninni Westerholm.

Kiitämme ohjeen kirjoittajia 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. Rahoittajina ovat toimineet ympäristöministeriön Vähähiilisen rakennetun ympäristön ohjelma, Puutuoteteollisuus ry, Suomen Metsäsäätiö, Trimble Solutions Finland ja LapWall Oyj. Uskomme, että ohje tulee parantamaan paitsi puukerrostalojen myös koko alan elinkaaritiedon hallintaa sekä vahvistamaan hyvää rakennustapaa puukerrostalojen suunnittelussa ja toteutuksessa.

Toukokuussa 2024

RIL ry
Annina Peisa
puheenjohtaja

Janne Tähtikunnas
toimitusjohtaja

Sisällysluettelo

1.	ELINKAARISUUNNITTELU NYT JA TULEVAISUUDESSA.....	7
1.1	Viides teollinen vallankumous ja megatrendit KIRA-alalla	7
1.2	KIRA-alan sääätely ja standardisointiympäristö nyt ja tulevaisuudessa.....	10
1.3	Elinkaarisuunnittelun tavoitteet ja ympäristövastuullisuus	15
2.	ELINKAARITIE TOINEN PUUKERROSTALON RAKENNUSHANKE	19
2.1	Elinkaarisuunnittelun termistö, sertifiointi ja viitekehiköt	19
2.2	Kiinteistösijoittamisen elinkaaristrategiat.....	22
2.3	Sosiotekninen laadunhallinta kiinteistökehityshankkeessa	28
2.3.1	Sosioteknisen laadunhallinnan haasteet.....	28
2.3.2	Sosioteknisen tiedonhallinnan standardointiympäristö ja kehittyvät tukimenetelmät	32
2.3.3	Sosioteknisen tiedonhallinnan digitaaliset tukitoiminnot	39
2.4	Elinkaariorhjauksen vaiheet	39
3.	TIEDONHALLINTA PUUKERROSTALON ELINKAARISUUNNITTELUSSA	45
3.1	Tarveselvitysvaihe – tekniset näkökulmat	52
3.1.1	Kolmoistilinpäätös ja elinkaaristrategian valinta.....	57
3.2	Toteutusvaihe – monialaisen hankkeen suunnitteluprosessi	61
3.2.1	Tiedonhallinnan visuaalinen rajapinta (BIM) ja rakennushankkeen ohjaus	61
3.2.2	Tekniset datakannat	64
3.2.3	Käyttöönoton päivitykset	66
3.3	Elinkaarenaikainen tiedonkulku.....	68
3.3.1	Elinkaaren tiedonkulun standardisointiympäristö.....	69
3.3.2	Rakennusosien elinkaaren ja ylläpitotarpeen tietosisältöjen hallinta ja tiedon arvon Vol-menetelmä	83
3.3.3	Materiaalipankin toiminnot	90
4.	ELINKAARITIE TOINEN RAKENNE- JA JÄRJESTELMÄSUUNNITTELU.....	97
4.1	Rakennesuunnittelun standardit.....	98
4.1.1	Yleisen tason standardit.....	98
4.1.2	Kehittyvät puurakentamisen standardit.....	99
4.2	Korjaussuunnittelun standardit.....	101
4.2.1	Yleisen tason ohjeet.....	101
4.2.2	Kehittyvän puurakentamisen standardin lähtökohdat	103
4.3	Korjaa-uudista-kehitä-periaate ja säilyvyys	105
4.3.1	Kestävyystavotteiden määrittely monialasuunnittelussa	106
4.3.2	Kuormien määrittely	108
4.3.3	Rakennejärjestelmien suunnittelu	110
4.3.4	Rakennedetaljit	117
4.3.5	Rakennusfysikaalisen toimivuuden varmistaminen	129
4.3.6	Puurakentamisen palotekninen elinkaarisuunnittelu.....	130
4.3.7	Akustisen toimivuuden varmistaminen.....	137

4.3.8	Rakennelaskennan olemassaolevien ja kehittyvien menetelmien riskienhallinta elinkaaren hallinnan näkökulmasta	139
4.3.9	Rakennuksen tekniset järjestelmät	147
4.3.10	Vaihdeettävien ja huollettavien osien kunnossapidettävyyden varmistaminen	149
4.3.11	Tuotannon laadunvarmistus	151
4.3.12	Säilyvyyden kriteerit/tarkastelu tilaajan näkökulmasta	151
4.4	Elinkaarenaikaisen joustavuuden ratkaisut	154
4.5	Uudelleenkäytettävyys ja puukerrostalon ”materiaalipankki”-toiminnot	156
5.	YHTEENVETO: PUUKERROSTALOJEN DIGITAALINEN ELINKAARIOHJAUS OSANA TULEVAISUUDEN HIILINEUTRAALIA ÄLYKAUPUNKIA	159
	LÄHDELUETTELO	167

LIITTEET ladattavissa julkaisun RIL 277-2024 kotisivulta: www.ril.fi/kirjakauppa

L1.1	Standardiluettelo
L2.1	Yleinen haavoittuvuuden havainnoinnin raportointilomake
L2.2	Standardoitu rakennevirheen arviointilomake
L2.3	Sokeiden pisteiden tunnistamisen työpajapohja
L2.4	Ilmoitusmenettelyn alaisen tiedon muistilista.
L4.1	Elinkaaritoimenpiteiden suunnittelu puukerrostalokohteessa (päivittyvä)
L4.2	Puukerrostalokohteen tietosisältöjen laadunarviointilomake (säilyvyys) (päivittyvä)

ILMOITTAJAHAKEMISTO

Ilmoitukset julkaisun lopussa.

Kontiotuote Oy
Redi-Yhtiöt Oy