

Jesse Ojala

JOUSTAVUUTEEN VAIKUTTAMINEN RAKENNESUUNNITTELUSSA

Rakennetun ympäristön tiedekunta
Kandidaatintyö
Kesäkuu 2023

TIIVISTELMÄ

Jesse Ojala: Joustavuuteen vaikuttaminen rakennesuunnittelussa (Influencing Flexibility in Structural Design)

Kandidaatintyö

Tampereen yliopisto

Rakennustekniikka

Kesäkuu 2023

Rakentamisen merkittävä rooli energiankulutuksessa sekä luonnonvarojen käytössä on otettu huomioon uutta maankäyttö ja rakentamislakien säädettäessä. Uudessa maankäyttö- ja rakentamislaisissa on asetettu tekniseksi vaatimukseksi rakennuksen elinkaariominaisuudet, joista rakennuksen joustavuus on yksi elinkaariominaisuuden osa-alueista. RTS-ympäristöluokitus on Suomen rakennusoloihin kehitetty ympäristöluokitus, jolla pyritään parantamaan muun muassa rakennuksesta aiheutuvaa hiilijalanjälkeä sekä rakennuksen energiatehokkuutta.

Tutkielmassa tutkitaan, mitä rakennusten muuntojoustavuus tarkoittaa, millaisia teknisiä vaatimuksia uusi maankäyttö- ja rakentamislaki asettaa rakennuksen joustavuudelle sekä miten RTS-ympäristöluokitus käsittelee rakennusten muuntojoustavuutta. Tutkimuksen tarkoituksena on tukea rakennesuunnittelijoita työssään. Tutkimus tehdään systemaattisena kirjallisuuskatsauksena. Pääasiallisena lähteenä toimivat hallituksen esitys (139/2022) eduskunnalle rakentamislainsäädäntö ja siihen liittyviksi laeiksi sekä RTS-ympäristöluokituksen kriteerikortisto. Muita lähteitä ovat aiheeseen liittyvät tutkimukset, artikkelit ja seminaariaineisto.

Tutkimuksessa esitetään maankäyttö- ja rakentamislaisissa asetetut lait rakennuksen muuntojoustavuudelle sekä RTS-ympäristöluokituksen kriteeristön muuntojoustavuuden osalta. Tulosten perusteella pohditaan rakennesuunnittelijan tehtävälisan kasvamista sekä vaikutusmahdollisuuksia rakennuksen joustavuudessa. Tutkimuksen tulosten toivotaan tukevan rakennesuunnittelijoita kehittämään entistä joustavampia ja kestävämpiä rakennusratkaisuita rakennuksiin.

Avainsanat: Muuntojoustavuus, elinkaariominaisuudet, maankäyttö- ja rakentamislaki, RTS-ympäristöluokitus

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
2. TUTKIMUSMENETELMÄT JA -AINEISTO.....	2
3. JOUSTAVUUDEN MÄÄRITTELY.....	3
3.1 Kiertotalous	3
3.2 Elinkaariominaisuudet	4
3.3 Muuntojoustavuus	5
3.4 Monikäyttöinen rakennus, sisäisesti muunneltava rakennus ja monikäyttötilasarja	5
3.5 Laajennettavissa oleva rakennus ja supistettavissa oleva rakennus	6
4. MAANKÄYTTÖ- JA RAKENTAMISLAKI	7
4.1 Elinkaariominaisuudet laissa	8
4.2 Energiatehokkuus ja vähähiilisyys	8
5. JOUSTAVUUS RTS-YMPÄRISTÖLUOKITUKSESSA	10
5.1 Toimitilat ja palvelurakennukset	12
5.2 Asuinkerrostalot	13
6. TULOSTEN TARKASTELU.....	15
7. YHTEENVETO.....	18
LÄHTEET	19

1. JOHDANTO

Suomi pyrkii hiilineutraaliksi vuoteen 2035 ja hiilinegatiiviseksi 2040 vuoteen mennessä (HE 139/22). Rakentaminen kuluttaa Suomessa noin 40 % kulutetusta energiasta ja enemmän raaka-aineita kuin mikään muu Euroopan teollisuudenala (Tähkänen & Tähti-nen 2021). Jotta ilmastotavoitteisiin päästäisiin, tarvitsee rakennusalan pienentää tämänhetkistä kulutusta. Tähän pyritään vaikuttamaan uuden maankäyttö- ja rakentamislain, jossa on asetettu tekniseksi vaatimukseksi elinkaariominaisuudet.

Uuden maankäyttö- ja rakentamislain mukaan rakennukselle asetettuja vaatimuksia sovellettaessa on otettava huomioon rakennuksen käytön aikaiset ympäristövaikutukset ja ekologinen kestävyys. Rakennusmateriaalien ja -tarvikkeiden aiheuttama ympäristörasitus on tarvittaessa selvitettävä ja rakennusosien ja teknisten järjestelmien korjattavuuteen ja vaihdettavuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Tavoitteena on minimoida rakentamisen ja rakennusten käytön aiheuttamaa luonnonvarojen kulutusta ja haittoja sekä edistää kestävästä rakentamisesta edellytyksiä, kuten rakennuksen käyttöikä ja muuntojoustavuutta. Lisäksi tavoitteena on, että rakennuksen tilat, tekniset järjestelmät ja rakennusosat säilyisivät käyttökelpoisina mahdollisimman pitkään ja että uudelleen käytettävien tuotteiden markkinat kehittyisivät. Elinkaarilaadun tulee ottaa huomioon myös rakennuksen omistajien ja käyttäjien tarpeiden kehittymisen ajassa. (HE 139/22)

Rakentamisen ympäristövaikutuksiin keskitytään tulevaisuudessa entistä enemmän, koska uusi maankäyttö- ja rakentamislaki on astumassa voimaan 1.1.2025 ja sijoittajien kiinnostus ympäristösertifikaatteihin on lisääntynyt (Retta management 2022). Näiden asioiden takia rakennusala on herätty kehittämään parempia rakentamiskäytäntöjä ympäristön kannalta.

Tässä tutkielmassa tutkitaan, millaisia vaatimuksia maankäyttö- ja rakentamislaki tulee vaatimaan rakennuksen joustavuudelta sekä miten RTS-ympäristöluokitus käsittelee joustavuutta ja millaisia tehtäviä joustavuuden parantamisesta voisi muodostua rakennesuunnittelijan kohdalle. Tutkimuksen toimeksiantaja on A-Insinöörit Suunnittelu Oy. A-Insinöörit Suunnittelu Oy on insinööritoimisto, jonka toimiala on rakentaminen ja rakennettu ympäristö. Tutkimuksen tarkoitus on tukea A-Insinöörit Oy:n rakennesuunnittelijoita suunnittelussa.

2. TUTKIMUSMENETELMÄT JA -AINEISTO

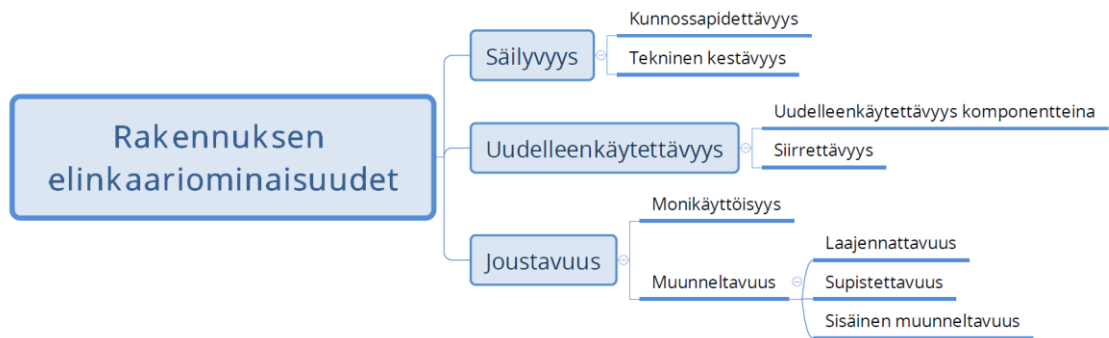
Tämä tutkielma on kirjallisuuskatsaus uuden maankäyttö- ja rakentamislain vaatimuksesta rakennuksen muuntojoustavuudelle, miten RTS-ympäristöluokituksessa muuntojoustavuus otetaan huomioon ja millaisia keinoja rakennesuunnittelijalla on parantaa muuntojoustavuutta. Pääasiallisena tutkimusaineistona toimivat hallituksen esitys (139/2022) eduskunnalle rakentamislaki ja siihen liittyviksi laeiksi sekä RTS-ympäristöluokituksen kriteerikortisto. Muita aineistoja ovat aiheeseen liittyvät tutkimukset, artikkelit ja seminaariaineisto. Aineistoa kerätään systemaattisella tiedonhaualla, jossa haetaan ja arvioidaan tärkeitä julkaisuja ja kirjoituksia aiheesta

Tutkimusmenetelmänä käytetään systemaattista kirjallisuuskatsausta, jossa tutkitaan eri lähdeaineistojen näkökulmia ja tarkastellaan niitä. Tutkimuksessa analysoidaan, miten uusi maankäyttö- ja rakentamislaki vaikuttaa muuntojoustavuuteen, millaisia vaatimuksia siinä esitetään ja miten RTS-ympäristöluokitus käsittelee muuntojoustavuutta. Tutkimuksessa myös tarkastellaan joustavuuden parantamiseen liittyviä tehtäviä rakennesuunnittelijan näkökulmasta.

Tutkimustulokset raportoidaan selkeästi ja yksityiskohtaisesti perustellen ja analysoiden tärkeimmät havainnot ja johtopäätökset. Lopullisen tuloksen tarkoituksena on auttaa ymmärtämään, miten uusi maankäyttö- ja rakentamislaki vaikuttaa rakennuksen muuntojoustavuuteen ja miten RTS-ympäristöluokitus käsittelee muuntojoustavuutta. Lisäksi tutkimus auttaa ymmärtämään, millaisia tehtäviä joustavuuden parantamisesta voi tulla rakennesuunnittelijan kohdalle.

3. JOUSTAVUUDEN MÄÄRITTELY

Rakennuksen elinkaariominaisuudet ovat uudehko käsite, jota uuden maankäyttö- ja rakentamislain vuoksi käytetään aikaisempaa enemmän. Elinkaariominaisuuksien ja muuntojoustavuuden osalta ei ole alalle vielä tullut vakituisia nimityksiä käsitteille, mutta työssäni käytetään alan tämän hetken käytetyimpiä nimityksiä. Kuvassa 1 on jäsenneilty rakennuksen elinkaariominaisuudet.



Kuva 1. Rakennuksen elinkaariominaisuudet (Muokattu lähteestä Häkkinen 2023).

3.1 Kiertotalous

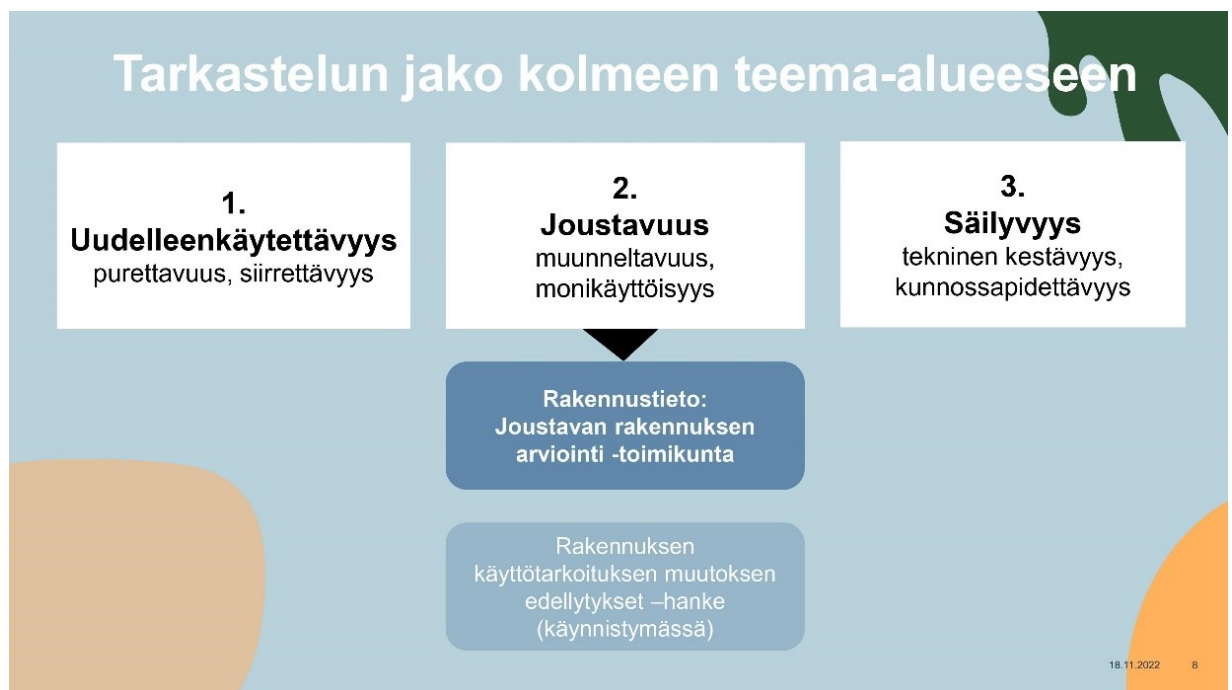
Kiertotalous on talousmalli, jossa talouden kasvu ei ole riippuvainen luonnonvarojen kulutuksesta. Kiertotalouden perusteena on pienentää luonnonvarojen ylikulutusta ja ympäristön kohtuutonta käyttöä. (Green Building Council Finland 2018) Kiertotalouden osatekijöitä ovat muun muassa kierrätettävyys, uudelleenkäyttö, materiaalien kelpoisuus, käyttötarkoituksen muutos ja huollettavuus.

Häkkinen ja Tarpio (2021) esittävät työssään uuden elinkaarinallin, jossa kiertotalouden pitäisi luoda elinkaarirakentajia. Tämä ajattelumalli tarkoittaisi sitä, että rakentaja tai komponenttitoimittaja sitoutuu rakennukseen ja on mukana koko rakennuksen elinkaaren ajan. Rakennusliike logiikkana on se, että se toimisi rakennuksen uudelleenrakentaja, jälleenrakentaja tai jatkuvana rakentajana. Idean perusta on se, että alkuperäinen rakentaja tuntee rakennuksen yksityiskohdat, ja olisi paras korjaaja. (Häkkinen & Tarpio 2021)

3.2 Elinkaariominaisuudet

Hallituksen esityksessä (139/2022) elinkaariominaisuuksilla tarkoitetaan rakennuksen laatutekijöitä, jotka tukevat rakennuksen pitkäikäisyyttä, ehkäisevät ennenaikaista purkamista ja mahdollistavat rakennukseen käytettyjen resurssien hyödyntämisen sen elinkaarenkin jälkeen. Elinkaariominaisuuksilla on mahdollista edistää vähähiilistä rakentamista ja resurssitehokkuutta. Ratkaisut, joilla on kyky täyttää käyttäjien tarpeita sekä muuntokyky vastata käyttäjien muuttuviin tarpeisiin, lisäävät käyttäjien hyvinvointia. (Häkkinen & Tarpio 2021)

Hallituksen esityksen perusteella elinkaariominaisuudet voidaan jakaa kolmeen eri pääluokkaan, jotka ovat uudelleenkäytettävyys, joustavuus ja säilyvyys (kuva 2). Uudelleenkäytettävyydessä rakennus on mahdollista siirtää tai purkaa uusiin käyttötarkoituksiin. Joustavuudessa rakenne on muunneltavissa tai se on monikäyttöinen. Rakennuksen säilyvytydessä tekninen kestävyys ja kunnossapidettävyys takaavat rakennukselle pitkän käyttöiän. (HE 139/2022)



Kuva 2. Rakennuksen elinkaariominaisuuksien jäsenitys (Hakaste 2022).

3.3 Muuntojoustavuus

Häkkinen ja Ala-Kotila (2019) tutkimuksessaan suomentavat näin ISO/DIS 20887-sertifikaattia: ”Rakennusten muuntojoustavuudella tavoitellaan kykyä mukautua käyttötarkoituksen ja tapojen muutoksiin tai ulkoisten olosuhteiden muutoksiin, kuten ilmastonmuutokseen, ja niistä aiheutuviin tarpeisiin muuttaa rakennusta tai sen järjestelmiä. Muuntojoustavuudella voidaan varautua joko tiedettyihin muutostarpeisiin tai mahdollisiin tuntemattomiin muutostarpeisiin”.

Käytön aikainen joustavuus liittyy rakentamisen eri vaiheisiin, kuten suunnitteluvaiheeseen, rakentamisvaiheeseen ja rakennuksen käytön aikaan. Suunnittelujoustolla tarkoitetaan mahdollisuutta toteuttaa erilaisia vaihtoehtoisia ratkaisuja suunnitteilla olevaan rakennukseen. Rakentamisvaiheen joustavuus taas viittaa mahdollisuuteen tehdä muutoksia rakenteilla olevaan rakennukseen. Käytön aikaisella joustavuudella puolestaan viitataan valmiin rakennuksen ja tilojen kykyyn mukautua muuttuviin ja vaihteleviin tarpeisiin (Häkkinen & Tarpio 2021).

Käytön aikainen joustavuus voi ilmetä kahdella eri tavalla: tilan muunneltavuutena tai sen olemassa olevana ominaisuutena. Muunneltavuus tarkoittaa sitä, että tilaa voidaan muuttaa sopivaksi uusiin tarkoituksiin tekemällä tarvittavia rakenteellisia tai varustellullisia muutoksia. Toisin sanoen, tilan fyysisiä ominaisuuksia voidaan muuttaa tarpeen mukaan. Joustavuus olemassa olevana ominaisuutena puolestaan tarkoittaa, että tila itsessään sopeutuu useisiin eri tarkoituksiin ilman rakenteellisia muutoksia. Esimerkkinä tästä voisi olla kalustemuutokset tai sisustuksen muutokset, joiden avulla tilaa voidaan käyttää eri tarkoituksiin ilman tarvetta tehdä rakennustöitä. (Häkkinen & Tarpio 2021)

3.4 Monikäyttöinen rakennus, sisäisesti muunneltava rakennus ja monikäyttötilasarja

Monikäyttöiset tilat ja tilan rakenteet mahdollistavat vaihtoehtoisia käyttötapoja lyhyellä aikavälillä ilman, että järjestelmiin täytyy tehdä merkittäviä muutoksia. Monikäyttöisen tilan suunnittelussa on tärkeää huomioida käyttäjät ja käyttötarpeet. (Häkkinen ja Ala-Kotila 2019)

Häkkinen ja Ala-Kotila (2019) kuvailevat, että sisäisesti muunneltavan rakennuksen tilat pystytään muuttamaan käyttäjän tarpeiden muuttuessa. Tarpeisiin vastaaminen vaatii rakenteellisia muutoksia, mutta kantavat rakenteet mahdollistavat muutokset (Häkkinen

& Ala-Kotila 2019). Monikäyttöisen rakennuksen ero sisäisesti muunneltavaan rakennukseen ja monikäyttösarjatilaa on siinä, että se muokkautuu käyttäjien tarpeiden ja toimintojen mukaan ilman suurempia muutoksia (Häkkinen & Tarpio 2021).

3.5 Laajennettavissa oleva rakennus ja supistettavissa oleva rakennus

Laajennettavuus on ominaisuus, jolla mahdollistetaan uusien tilojen tai ominaisuuksien kasvattaminen tai suorituskyvyn lisääminen. Laajennettavalla rakennuksella on kyky kasvattaa tiloja vertikaalisessa tai horisontaalisessa suunnassa. Vertikaalisessa suunnassa laajentamisessa täytyy kuitenkin ottaa huomioon rakennuksen perustusten kantokyky sekä vaikutus kantavien rakenteiden kestävyys. Horisontaalisessa suunnassa on huomioitava seinärakenteiden osittainen purettavuus. Supistettavuus on ominaisuus, jolla tiloja voidaan pienentää vaurioittamatta jäljelle jäävää kokonaisuutta. (Häkkinen & Tarpio 2021)

4. MAANKÄYTTÖ- JA RAKENTAMISLAKI

Rakentamisen tulee huomioida ilmastonmuutoksen hillintä elinkaariominaisuuksiltaan kestävillä ja taloudellisilla, energiatehokkailla, sosiaalisesti ja ekologisesti toimivilla sekä kiertotaloutta edistävillä ratkaisuilla (Maankäyttö- ja rakentamislaki, 139/2022, 2 luvun 5 § 3 mom.). Maankäyttö- ja rakentamislaki, 139/2022, 1 luvun 2 § määrittelee rakennuksen elinkaaren seuraavasti: ”Rakennuksen elinkaarella peräkkäisiä ja toisiinsa liittyviä vaiheita, jotka kattavat rakennustuotteiden raaka-aineiden hankinnan, valmistuksen, kuljetukset, rakentamisen, rakennuksen käytön, rakennustuotteiden vaihdot, purkamisen sekä rakennus- ja purkumateriaalien käsittelyn ja loppusijoituksen”.

Rakennuksen elinkaariominaisuuksilla on mahdollista vaikuttaa rakennuksen tai sen osien vaihtoehtoihin käyttötapoihin tai pitkäkestoiseen käyttöön. Rakennuksen elinkaariominaisuudet voidaan jäsenellä seuraavasti:

- a. monikäyttöinen rakennus (tiloilla useita käyttäjiä päivittäin)
- b. monikäyttötilasarja (tilat sellaisenaan mahdollistavat käyttötarkoituksen muutoksia tulevaisuudessa)
- c. sisäisesti muunneltava rakennus
- d. laajennettavissa oleva rakennus
- e. supistettavissa oleva rakennus
- f. siirrettävissä oleva rakennus (myös runko siirtyy)
- g. uuteen käyttöön purettavissa oleva rakennus (rakennusosat hyödynnettävissä)
- h. hyvin pitkän käyttöiän rakennus. (Häkkinen & Tarpio 2021)

Tässä tutkielmassa tutkitaan rakennuksen joustavuutta suunnittelussa, jotka ovat listan kohdat lukuun ottamatta kohtia siirrettävissä oleva rakennus, uuteen käyttöön purettavissa oleva rakennus ja hyvin pitkän käyttöiän rakennus.

Vuonna 2022 uudistettu maankäyttö- ja rakentamislaki edellyttää rakennusten muunneltavuuden huomioimista, mutta tämä ei ole uusi asia, sillä jo vanhassa laissa (maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 17 luku, 117 momentti) on edellytetty rakennusten olevan muunneltavissa. Myös rakennuksen käyttöiän huomioiminen on ollut vaatimuksena jo aiemmin, sillä maankäyttö- ja rakentamisasetus 1999 66 luvun 2 momentti edellytti suunnitellun käyttöiän huomioimista rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeessa.

4.1 Elinkaariominaisuudet laissa

Hallituksen esityksen (HE 139/2022) mukaan uuden maankäyttö- ja rakentamislain tavoitteena on minimoida rakentamisen ja rakennusten käytön aiheuttamaa luonnon kulu- tusta sekä monimuotoisuuden haittoja, mutta tavoitteena on myös edistää kestävän ra- kentamisen edellytyksiä. Kestävän rakentamisen edellytykset ovat rakennusten käytet- tävyys, käyttöiän laatutekijät, muuntojoustavuus, järjestelmien käyttöikä sekä vaihdetta- vuus.

Rakennuksen elinkaaren kannalta tärkeää on sen muunneltavuus, joka mahdollistaa sen sopeuttamisen eri käyttötarkoituksiin, elämänvaiheisiin ja teknisiin reunaehtoihin. Tavoit- teena on myös, että rakennuksen tilat, tekniset järjestelmät ja rakennusosat pysyvät käyttökelpoisina mahdollisimman pitkään. Elinkaarilaatu tulisi ymmärtää laajasti sisäl- täen rakennuksen omistajien ja käyttäjien tulevaisuudessa kehittyvät tarpeet. (HE 139/2022)

Rakennuslupaa haettaessa täytyy rakennesuunnittelijan toimittaa rakennusvalvontavi- rastoon rakennuksen tietomalli. Rakennuksen tietomallista tulee ilmi rakennuksen sijain- tigeometria, tiedot rakennuksesta ja muoto kolmiulotteisena mallina. Tietomalli on aluksi niin sanottu suunnittelumalli, mutta rakennushankkeen toteuduttua tietomallista muoka- taan toteumamalli, jossa on päivitettyinä tiedot toteutuneesta rakennuksesta ja sen tie- doista. (Maankäyttö- ja rakentamislaki 139/2022, 6 luvun 60 §) Tietomallivaatimus mah- dollistaa tekoälysovellusten ja lisätyn todellisuuden käytön rakennusvalvonnassa sekä uusien työkalujen avulla hiilijalanjälkilaskelmien ja elinkaari vaikutusten viranomaisval- vonnan tehostamisen. Tietomallit voivat myös tuottaa tietopalveluja uusien ilmastomu- tostavoitteiden pohjaksi. (HE 139/2022)

Rakentamishankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus suunnitellaan ja ra- kennetaan elinkaariominaisuuksiltaan ekologiseksi. Erityisesti on otettava huomioon pohjarakenteiden ja kantavien rakenteiden kestävyys sekä rakennuksen ja sen tilojen muunneltavuuteen. Ympäristöministeriön asetuksella voidaan antaa tarkempia säännök- siä muunneltavuuden ja huolettavuuden osalta. (Maankäyttö- ja rakentamislaki 139/2022, 4 luvun 39 §)

4.2 Energiatehokkuus ja vähähiilisyys

Rakentamishankkeeseen ryhtyvän tulee varmistaa, että rakennus suunnitellaan ja ra- kennetaan niin, että se käyttää energiaa ja luonnonvaroja säästeliäästi rakennuksen

käyttötarkoituksen huomioon ottaen. Energiatehokkuuden vähimmäisvaatimukset on todistettava laskelmilla, joissa eri energiamäärät muunnetaan yhteenlaskettavaan muotoon energiamuotojen kertoimien avulla. (Maankäyttö- ja rakentamislaki 139/2022, 4 luvun 37 §)

Rakentamishankkeeseen ryhtyvän tulee varmistaa, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan vähähiiliseksi sen käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla. Hiilijalanjäljen ja hiilikädenjäljen arviointi tulee tehdä rakennuksen elinkaaren aikana tai laajamittaisen korjauksen ja sen jälkeisen elinkaaren aikana. Arvioinnissa on käytettävä vähähiilisyyden arviointimenetelmää sekä kansallisen päästötietokannan tietoja tai muita ympäristöominaisuustietoja. (Maankäyttö- ja rakentamislaki 139/2022, 4 luvun 38§)

Uuden rakennuksen hiilijalanjäljen tulee pysyä käyttötarkoituserittäin asetetun raja-arvon alapuolella. Raja-arvot on määritettävä rakennuksen koko elinkaaren aikaisen energian ja materiaalien kulutuksen perusteella. Ympäristöministeriö voi antaa tarkempia säännöksiä vähähiilisyyden arviointimenetelmästä, arvioinnissa käytettävistä tiedoista sekä ilmastaselvityksen laatimisesta asetuksella. (Maankäyttö- ja rakentamislaki 139/2022, 4 luvun 38§)

5. JOUSTAVUUS RTS-YMPÄRISTÖLUOKITUKSESSA

RTS-ympäristöluokitus on ympäristöluokitusjärjestelmä, joka on luotu Suomen rakennusolosuhteille, lainsäädännölle ja kiinteistökannan monipuolisuudelle. RTS-ympäristöluokituksella pyritään muun muassa parantamaan kiinteistöiden turvallisuutta, kehittämään rakennuksen energiatehokkuutta sekä pienentämään hiilijalanjälkeä. RTS-ympäristöluokitus voidaan hakea uudisrakennus- ja peruskorjaushankkeisiin sekä käyttötarkoituksen muutoksiin. Hanke voi olla asuinkiinteistö, toimitila- tai palvelurakennus. (Rakennustieto 2023) Luokitusrajat ovat yhdestä tähdestä viiteen tähteen (Taulukko 1). Yhden tähden rakennuksen taso on ympäristölaadultaan tavanomainen ja viiden tähden rakennuksen ympäristölaadun taso on erinomainen. (Hanke2022 – rakennushankkeen luokituskriteeristö 2022: Toimitila- ja palvelurakennukset)

Taulukko 1. RTS-ympäristöluokituksen luokitusrajat (Hanke2022 – rakennushankkeen luokituskriteeristö 2022: Toimitila- ja palvelurakennukset).

Luokitustaso	Saavutettu pistetaso	Tason kuvaus
Ei luokitusta	< 25 p	
★	≥ 25 p	Tavanomainen ympäristölaadun taso
★ ★	≥ 40 p	Tavanomaista parempi ympäristölaadun taso
★ ★ ★	≥ 55 p	Hyvä ympäristölaadun taso
★ ★ ★ ★	≥ 70 p	Korkea ympäristölaadun taso
★ ★ ★ ★ ★	≥ 85 p	Erinomainen ympäristölaadun taso

RTS-ympäristöluokitus jaetaan pää- ja alaryhmiin. Pääryhmiä on viisi ja alaryhmiä kolmeitoista (kuva 4). Pää- ja alaryhmien lisäksi eri ryhmiin kuuluu yhteensä 28 kriteeriä. Yksittäisellä kriteerillä on rajat, jotka hankkeen tulee täyttää saadakseen pisteen ympäristöluokituksessa. Hankkeen on mahdollista saada yhteensä 100 pistettä kriteereistä sekä 10 pistettä innovaatioista.

				
Prosessi	Talous	Ympäristö ja energia	Sisäilma ja terveellisyys	Innovaatiot
23 pistettä	12 pistettä	35 pistettä	30 pistettä	10 pistettä
Hankeenohjaus 8 p	Elinkaarikustannus 3 p	Hiihijalanjälki 12 p	Sisäilman laatu 18 p	Innovaatiot 10 p
Kosteudenhallinta 10 p	Ylläpidettävyys 9 p	Energia 16 p	Visuaalinen viihtyvyys 6 p	
Työmaan ohjaus 5 p		Vesi 3 p	Akustiikka 6 p	
		Vaikutukset ympäristöön 4 p		

Kuva 3. RTS-ympäristöluokituksen kriteerin pää- ja alaryhmät (Hanke2022 – rakennushankkeen luokituskriteeristö 2022: Toimitila- ja palvelurakennukset).

Talouden pääryhmän ylläpidettävyysryhmään kuuluu kriteeri muuntojoustavuus (Taulukko 2). Muuntojoustavuuden kriteeristä on mahdollista saada kaksi pistettä, mikä on osuutena ylläpidettävyysryhmästä 22 prosenttia ja koko kriteeristöä 2 prosenttia.

Taulukko 2. RTS-ympäristöluokituksen kriteerien yhteenveto ja painoarvo (Hanke2022 – rakennushankkeen luokituskriteeristö 2022: Toimitila- ja palvelurakennukset).

Pääryhmät	Ryhmät	Kriteerit					
Prosessi	23	Hankeenohjaus	8	P1.1 Luokitustavoitteen ohjaus ja hallinta	3		
				P1.2 Talotekninen toiminnanvarmennus ja valvonta	3		
				P1.3 Käytön opastus	2		
	Kosteudenhallinta	10	P2.1 Kosteusteknisten riskien hallinta suunnittelussa	4			
			P2.2 Työmaan kosteudenhallinta	6			
			P3.1 Työmaan ympäristövaikutukset	3			
Työmaan ohjaus	5	P3.2 Työmaan puhtaudenhallinta	2				
Talous	12	Elinkaarikustannus	3	T1.1 Elinkaarikustannukset	3		
			Ylläpidettävyys	9	T2.1 Kulutuskestävyys	3	
					T2.2 Ylläpidettävyys	4	
	T2.3 Muuntojoustavuus	2					
	Ympäristö ja energia	35	Hiihijalanjälki	11	Y1.1 Elinkaaren hiihijalanjälki	7	
					Y1.2 Materiaalitehokkuus	4	
Energia			16	Y2.1 Energiatehokkuus	8		
				Y2.2 Kulutusmittaukset	3		
Vesi		3	Y2.3 Tavoitekulutuksen laskenta	3			
			Y2.4 Järjestelmien tehokkuus	2			
Vaikutukset ympäristöön	5	Y3.1 Vedenkäytön tehokkuus	3				
		Y4.1 Viherrakentaminen ja hulevesi	3				
Sisäilma ja terveellisyys	30	Sisäilman laatu	18	Y4.2 Turvallisuus ja pyöräily	2		
				S1.1 Lämpöolosuhteet	6		
				S1.2 Sisäilman laatu	7		
				S1.3 Käyttäjän vaikutusmahdollisuudet	2		
		S1.4 Materiaalien emissiot	3				
		Visuaalinen viihtyvyys	6	S2.1 Luonnonvalon hyödyntäminen	4		
	S2.2 Valaistuksen laatu			2			
	Akustiikka	6	S3.1 Tila-akustiikka	3			
			S3.2 Ääneneristävyys	3			
	Innovaatiot	10	Innovaatiot	10	I	Innovaatiot	10

5.1 Toimitilat ja palvelurakennukset

Hanke2022 – rakennushankkeen luokituskriteeristö: Toimitila- ja palvelurakennukset (2022) mukaan toimitilojen ja palvelurakennusten muuntojoustavuuskriteerin pisteiden saavuttamiseen on laadittu seuraavanlaiset vaatimukset:

1. Rakennuksen osat jaetaan avoimen rakentamisen periaatteen mukaan muuttuvaan ja kiinteään tilaosaan

Sisältää joustavan tilaohjelman ja ohjelman mitoitustarpeet.

2. Kiinteän tilaosan pääjärjestelmien ja -reittien mitoituksessa on otettu huomioon joustavan tilaohjelman mitoitusvaatimukset LVI-, sähkö- ja automaatiojärjestelmien sekä rakennekuormien pääjärjestelmätason mitoitusarvoista kiinteän tilaosan suunnitelmissa

Sisältää joustavan tilaohjelman ja ohjelman mitoitustarpeet.

3. Kiinteän tilaosan suunnitelmat esitetään erillisinä ilman muuttuvan tilaosan rakenteita ja järjestelmiä

Sisältää kiinteän tilaosan ARK-, LVI- ja sähkösuunnitelmat.

4. Kohteelle tulee esittää vähintään yksi vaihtoehtoinen käyttötarkoitus ja sitä vastaavat tekniset vaatimukset ja niiden huomiointi suunnitelmissa.

Sisältää kiinteän tilaosan ARK-, LVI- ja sähkösuunnitelmat. Vaihtoehtoisten käyttötarkoitusten kuvaus ja tekniset vaatimuksen muuttuvassa tilaohjelmassa.

50 % painoarvosta eli yhden pisteen saa, kun luettelon vaatimuskohdat 1.–3. täyttyvät. Muuntojoustavuuskriteeristön toisen pisteen saa luettelon 4. kohdan vaatimuksen ylittäessä.

Kiinteä perusosa on rakennuksen pysyvä osa, joka sisältää yhteiset järjestelmät kuten seinät, sisäänkäynnit ja hissit. Muuntuvat tilaosat puolestaan mahdollistavat tilan muokkaamisen eri käyttötarkoituksiin ja sisältävät esimerkiksi väliseiniä, kalusteita ja teknisiä järjestelmiä. Esitetylle vaihtoehtoiselle käyttötarkoitukselle tulee suunnitella tekniset vaatimukset. Näiden vaatimusten sisältö kattaa rakenteiden ja välipohjien kantavuuden, ul-

kovaipan aukotuksen, teknisten järjestelmien lisätarpeen ja reitit, ilmanvaihdon ja jäähdytyksen mitoitusarvot ja niiden vaikutukset tilantarpeeseen, sähköjärjestelmän muuttuneet tehotarpeet, vaikutukset ääneneristävyyteen, vaikutukset turvajärjestelmiin ja palo-osastointiin, vaikutukset pysty-yhteyksien mitoituksiin ja määriin sekä vaikutukset saniteettitilojen määriin ja sijaintiin. (Hanke2022 – rakennushankkeen luokituskriteeristö 2022: Toimitila- ja palvelurakennukset)

5.2 Asuinkerrostalot

Hanke2022 – rakennushankkeen luokituskriteeristö: Asuinkerrostalot (2022) mukaan, asuinkerrostalojen muuntojoustavuuskriteerin vaatimukset ovat:

1. Rakennuksen osalle esitetään vähintään yksi vaihtoehtoinen käyttötarkoitus ja sitä vastaavat tekniset vaatimukset ja niiden huomiointi suunnitelmissa

Vaihtoehtoisten käyttötarkoitusten kuvaus ja tekniset ratkaisut.

2. Asuntojen kiintokalusteet asennetaan valmiin lattiapinnan päälle. Kalusteiden taustat viimeistellään muita huonepintoja vastaavaan tasoon

Vaatimukset muuttuvan tilaosan toteutukselle ja todentavat kuvat.

3. Tilan väliseiniin ei asenneta LVISA- tai erityisjärjestelmiä, jotka voisivat estää seinien myöhemmän poistamisen.

LVI- ja sähkökuvat tyypiasunnoista.

50 % painoarvosta eli yhden pisteen saa, kun luettelon vaatimuskohta 1. täyttyy. Muuntojoustavuuskriteeristön toisen pisteen saa luettelon 2.–3. kohtien vaatimusten ylittäessä.

Muuttuvat tilaosat huolehtivat tila-alueista tarjoamalla LVIS-järjestelmiä, jakavia väliseiniä, ovia, laitteita, keittiö- ja saniteettikalusteita, sisäpintoja. Asuntorakentamisessa muuttuva tilaosa muodostuu asunnon sisäpuolisista osista, jotka huomioivat kuivien tilojen rakenteet (pois lukien kylpyhuoneet, saunat ja keittiön LVI-tekniikka). Asuntojen muunneltavuus on tärkeä ominaisuus. (Hanke2022 – rakennushankkeen luokituskriteeristö 2022: Asuinkerrostalot)

Tarkemmat ohjeet muuttuvien tilajärjestelmien toteutukseen asunnoissa on annettu seuraavasti: kiintokalusteiden on täytettävä vaatimus säilytystilan osalta kaikkien muiden kalusteiden paitsi keittiön alakaappien osalta. Yläkaappien taustojen tulee olla tasoitettu

muiden huonepintojen tasoon. Vaatimus koskee kaikkia eteisen ja makuuhuoneiden kiintokalusteita. Kevyiden väliseinien osalta vaatimusta ei sovelleta pysyviin seinälinjoihin, kuten kylpyhuoneen ja saunan välisiin seiniin tai keittiönkaappien taakse sijoitettaviin seiniin. Sähköjärjestelmiä voidaan sijoittaa kevyisiin väliseiniin, kunhan seinän muunneltavuus on huomioitu. Sähköjohtoja ei saa tuoda lattian kautta seinälinjalle, vaan ne on tuotava seinälinjalle sivusta, jotta seinän purkaminen on mahdollista ja sähköasennusten muunneltavuus säilyy riittävän hyvänä. (Hanke2022 – rakennushankkeen luokituskriteeristö 2022: Asuinkerrostalot)

Vaihtoehtoisen käyttötarkoituksen kattama alue ulottuu laajalle asuntojen ulkopuolisissa tiloissa, mutta varsinaisissa asuntotiloissa ei tarvitse ottaa huomioon vaihtoehtoista käyttötarkoitusta. Tulevaisuuden käyttötarkoitukseksi on esitettävä vähintään yksi vaihtoehto, johon liittyy teknisten ominaisuuksien vaatimukset, kuten rakenteiden ja välipohjien kantavuus, teknisten järjestelmien lisätarve ja reitit, ilmanvaihdon ja jäähdytyksen mitoitussarvot ja vaikutukset tilatarpeeseen, sähköjärjestelmän muuttuneet tehotarpeet, vaikutukset turvajärjestelmiin ja palo-osastointiin sekä pysty-yhteyksien mitoituksiin ja määriin. (Hanke2022 – rakennushankkeen luokituskriteeristö 2022: Asuinkerrostalot)

6. TULOSTEN TARKASTELU

Uuden Maankäyttö- ja rakentamislain tavoitteena on hillitä ilmastonmuutosta käyttämällä kestäviä ratkaisuja ja edistämällä kiertotaloutta. (Maankäyttö- ja rakentamislaki 139/2023, 2 luvun 5 § 3 mom.). Lain avulla pyritään vähentämään rakentamisen ja rakennusten käytön aiheuttamaa ympäristön kuormitusta ja edistämään kestäväää rakentamista. Tähän pyritään parantamalla rakennusten käytettävyyttä ja muuntojoustavuutta. Muuntojoustavuus mahdollistaa rakennusten muokkautumisen käyttäjien tarpeisiin ilman teknisiä esteitä. Tämä edistää rakennusosien käyttökelpoisuutta mahdollisimman pitkään. (HE139/2022). Rakennesuunnittelijan tulee varmistaa, että rakennuksen reunaehdot eivät aiheuta liiallisia esteitä muuntojoustavuudelle. Mahdollisia ratkaisuita reunaehto- jen pienentämiselle on kantavien väliseinien poistaminen, väliseinien ja kiintokalusteiden asentaminen valmiille lattiapinnalle. Mahdollisten toisten käyttötarkoitusten esittäminen jää todennäköisesti pääsuunnittelijan ja käyttäjien vastuulle, mutta uskon, että rakennesuunnittelijan mielipiteitä kuunnellaan. Rakennesuunnittelija joutuu käymään yhä tiiviimmin keskustelua hankkeen pääsuunnittelijan kanssa

Rakentamishankkeeseen ryhtyvän pitää pystyä suunnittelemaan ja rakentamaan rakennus niin, että se on elinkaariominaisuuksiltaan ekologinen. Suunnittelussa huomio kiinnittyy erityisesti kantavien rakenteiden ja pohjarakenteiden kestävyys- teen, sekä rakennuksen tilojen muunneltavuuteen. Pohjarakenteita ja kantavien rakenteita mitoittaessa täytyy rakennesuunnittelijan miettiä myös mahdollisen toisen tai usean käyttökohteen rasi- tukset. Varmistaa, että rakenneratkaisut tulisi kestämaan ilman suurempia muutoksia myös käyttötarkoituksen muutokset. Rakenteiden ylimitoittaminen ei ole aina mahdollista, sillä se nostaa rakennuksen kustannuksia kohtuuttomasti. Oikean rakenneratkaisun löytäminen viekin suunnittelupöydällä aikaa enemmän.

Uuden Maankäyttö- ja rakentamislain mukaan rakennuslupaa haettaessa suunnittelijan on toimitettava rakennusvalvontaan rakennuksen tietomalli (Maankäyttö- ja rakentamislaki, 139/2023, 4 luvun 39 §). Tietomalli helpottaa viranomaisvalvontaa ja mahdollistaa rakennuksen elinkaari- vaikutusten tehokkaamman valvonnan. (HE 139/2022). Rakennushankkeen valmistuessa, tietomalli päivitetään todenmukaisilla tiedoilla. Rakennesuunnittelijan täytyy olla koko ajan tietoinen, jos materiaaleja muutetaan rakentamisvaiheessa, jotta toteumamalli on paikkaansa pitävä. Rakennusvalvontavirasto käyttää tie-

tomallia hiilijalanjätkilaskelmien ja elinkaarivaikutusten viranomaisvalvonnan tehostamisen. Ympäristöministeriön asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä tietomallista, sekä tietomallien suunnitteluun käytettävien sovellusten kehittyminen lisäävää rakennesuunnittelijan työmäärä.

Maankäyttö- ja rakentamislaki, 139/2023, 4 luvun kohdan 38§ ja 39 § (2023) mukaan rakennus tulee rakentaa luonnonvaroja säästären ja se suunnitellaan ja rakennetaan vähähiiliseksi. On mahdollista, että rakennuksen joustavuuden huomiointi pohjarakenteissa ja kantavissa rakenteissa johtaa liian raskaisiin rakenteisiin, joka on ristiriidassa vähähiilisuuden ja luonnonvarojen säästämisen kanssa. Rakennesuunnittelijan tuleekin pohtia entistä enemmän, millaisia rakenteita rakennuksessa käytetään, jotta rakenteiden reunaehdot eivät ole liian suuria joustavuudelle, mutta eivät myöskään käytä liikaa luonnonvaroja ja lisää hiilijalanjälkeä.

Toimitila- ja palvelurakennusten muuntojoustavuudesta voi saada 2 pistettä RTS-ympäristöluokituksessa. Yhden pisteen saa, kun rakennuksen osat on jaettu muuntuvaan ja kiinteään tilaosaan, ja suunnitelmassa on otettu huomioon joustavan tilaohjelman mitoitussvaatimukset. Toisen pisteen saa, kun esitetään vähintään yksi vaihtoehtoinen käyttötarkoitus ja sen tekniset vaatimukset suunnitelmissa (Hanke2022 – rakennushankkeen luokituskriteeristö: Toimitila- ja palvelurakennukset 2022).

Asuinkerrostaloissa muuntojoustavuudesta voi saada 2 pistettä. Yhden pisteen saa, kun laaditaan yksi vaihtoehtoinen käyttötarkoitus ja huomioidaan siihen liittyvät tekniset vaatimukset. Toisen pisteen saa, kun valmiin lattiapinnan päälle asennetaan kalusteet ja väliseiniin ei asenneta hankaloittavia talotekniikkaratkaisuja (Hanke2022 – rakennushankkeen luokituskriteeristö: Asuinkerrostalot 2022).

RTS-ympäristöluokituksessa on määritelty hyvin tarkkaan kriteerit, joiden täyttämällä on mahdollisuus saada muuntojoustavuuskategoriasta pisteet. Rakennesuunnittelijan työtehtäviin lisääntyy vaihtoehtoisen käyttötavan teknisten vaatimuksien suunnittelu, kuten välipohjien kantavuus ja ulkovaipan aukotus.

Tilojen muunneltavuus vaatii rakennesuunnittelijalta tarkkaan harkittuja ratkaisuja, jotta kantava rakennejärjestelmä toimii niin, että se ei aseta reunaehtoja muunneltavuuteen. Esimerkkinä kantavien väliseiniin sijoittelu tulee tehdä niin, että käyttäjän tarpeiden muuttuessa tiloja pystymään muokkaamaan, kuten yhdistämällä tiloja tai huoneen kaiventaminen.

Rakennusta supistaessa on rakennesuunnittelijan pitää ottaa suunnittelussa huomioon seinien purettavuus, sekä uuden ulkoseinälinjan aukotukset oville tai ikkunoille. Rakennesuunnittelijan tulee varmistua erityisesti pohjarakenteiden kestävydestä, jos rakennus tulee tarpeelliseksi laajentaa.

7. YHTEENVETO

Tutkimuksen tavoitteena oli määrittää rakennuksen joustavuus. Minkälaisia vaatimuksia uusi maankäyttö ja rakentamislaki asettaa rakennuksen joustavuudelle. Miten RTS-ympäristöluokitus käsittelee rakennuksen joustavuutta. Miten rakennesuunnittelija voi työssään vaikuttaa rakennuksen joustavuuteen.

Tulosten perusteella on selvää, että rakennesuunnittelijan työtehtävät tulevat laajentumaan uuden maankäyttö- ja rakentamislain myötä sekä lakiin voi tulla vielä tarkennuksia ympäristöministeriön asettamilla asetuksilla, jotka mahdollisesti kasvattavat työmäärä entisestään.

Tutkimuksessa löydettiin maankäyttö ja rakentamislain vaatimat tekniset vaatimukset rakennuksen elinkaariominaisuuksille. Tutkimuksessa esitettiin RTS-ympäristöluokituksen muuntojoustavuus-ryhmän kriteerin täyttämiseen vaadittavat ominaisuudet.

Rakennesuunnittelijan vastuut ja velvoitteet selvisivät RTS-ympäristöluokituksen osalta hyvin. Rakennesuunnittelijan osuus maankäyttö- ja rakentamislain velvoitteista rakennuksen muuntojoustavuudelta pystyttiin arvioimaan aineistojen tarkkuudella, mutta todellinen osuus selviää vasta, kun uusi laki otetaan käyttöön. Lain käytön oton jälkeen nähdään, millaisia dokumentteja rakennusvalvontaviranomainen vaatii rakennushankkeeseen ryhtyvältä muuntojoustavuuden osalta.

Elinkaariominaisuudet ja joustavuus ovat hyvin uusi asia, jonka merkitys kasvaa vasta uuden maankäyttö- ja rakennuslain myötä. Esimerkkinä tästä on se, että ympäristöministeriö on perustanut työryhmän, jossa pyritään kehittämään termistö elinkaariominaisuuksille. Tutkimusta rajoittikin aiheen tuoreus, koska sitä käsittelevää tekstiä oli hyvin rajallinen määrä tarjolla. Tutkimuksen uudelleen tarkasteleminen on ajankohtaista, kun ympäristöministeriö julkaisee uuden maankäyttö ja rakennusasetuksen. Maankäyttö- ja rakennusasetus tarkentaa maankäyttö- ja rakennuslain laadittuja elinkaariominaisuuksien vaatimuksia.

LÄHTEET

Green Building Council Finland. 2018. Näin Rakennamme kiertotaloutta. [Verkkosivu]. [Viitattu: 29.3.2023]. Saatavissa: https://figbc.fi/wp-content/uploads/sites/4/2018/05/GBC_Kiertotalous-KIRA-alalla-7tavoitetta-210518.pdf

Hakaste, H. 2022, Rakennuksen elinkaarioimaisuudet rakentamislaisissa. Ympäristöministeriö. s. 9. Saatavissa: https://figbc.fi/wp-content/uploads/sites/4/2022/11/2_Hakaste_Harri_elinkaarioimaisuudet.pdf

Häkkinen, T. & Alakotila, P. 2019. Monikäyttöisyys ja muunneltavuus kestävässä rakentamisessa. Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy. s. 58. Saatavissa: <https://publications.vtt.fi/pdf/technology/2019/T363.pdf>

Häkkinen, T. & Tarpio, J. 2021. Elinkaarioimaisuudet rakentamisen ohjauksessa, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 46. s. 83. Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/337079/SYKEra_46_2021_Elinkaarioimaisuudet-rakentamisen-ohjauksessa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Häkkinen, T. 2023. Rakennuksen elinkaarioimaisuudet. Rakennesuunnittelijoiden kiertotalouskoulutuksen lähipäivä 19.1.2023. [Viitattu: 2.3.2023]

HE139/2022. 2022. Hallituksen esitys eduskunnalle rakentamislainsäädännön muuttamisesta ja siihen liittyviksi laeiksi. [viitattu 12.6.2023]. Saatavissa: <https://finlex.fi/fi/esitykset/he/2022/20220139>

MRA 895/199. Ympäristöministeriön asetus maankäyttö ja rakennuslain asetuksista. [Viitattu 2.5.2023]. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990895>

MRL 132/1999. Maankäyttö- ja rakennuslaki. [Viitattu 20.5.2023]. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

Rakennustieto. 2023. RTS-ympäristöluokitus. RTS-ympäristöluokitus rakennushankkeelle [Verkkosivusto]. [Viitattu 1.05.2023]. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/palvelut/ymparistopalvelut/rts-ymparistoluokitus>

Rakennustieto. RTS-ympäristöluokitus Hanke2022: Toimitila- ja Asuinkerrostalot. 2022. s. 83. [Viitattu 18.5.2023]. Saatavissa: https://cer.rts.fi/wp-content/uploads/rts-ymparistoluokitus-2-1_hanke2022_asuinkerrostalot_221109.pdf

Rakennustieto. RTS-ympäristöluokitus Hanke2022: Toimitila- ja palvelurakennukset. 2022. s. 83. [Viitattu 18.5.2023]. Saatavissa: https://cer.rts.fi/wp-content/uploads/rts-ym-paristoluokitus_v2-1_hanke2022_toimitila_-ja_palvelurakennukset2022_221110.pdf

Retta management. 2022. Sertifioidut kiinteistöt kiinnostavat sijoittajia. [Verkkosivu]. [Viitattu 29.3.2023]. Saatavissa: <https://retta.fi/ajankohtaista/kiinteistojohtaminen/sertifioit-dut-kiinteistot-kiinnostavat-sijoittajia/>

Tähkänen, T. & Tähtinen, L. 2021. Katsaus kiinteistö- ja rakennusalan ilmastokestävyyden nykytilaan. Green Building Council Finland. Saatavissa: <https://figbc.fi/wp-content/uploads/sites/4/2021/04/Katsaus-kira-ilmastokestavyyden-nykytilaan-04-2021.pdf>