

Eessõna eestikeelsele raamatule

„Madalsüsinikehituse suunas“ ilmumine eesti keeles on äärmiselt vajalik ja hästi ajastatud samm. See on esimene põhjalik eestikeelne õppematerjal madalsüsinikehituse põhimõtetest ning elukaare mõtlemisest ehituses. Minu igapäevatöös, ehitusmaterjalide ja ehitiste keskkonnamõtjude ja olelusringi (LCA) hindamisel, on käesolev raamat suureks abiks mitmel viisil. Näiteks pakub raamat eesti keelde raskesti tõlgitavatele erialamõistetele arusaadavaid definitsioone ja seletusi. Kui me ei oska ehituses elukaare analüüsi nüansse arusaadavalt sõnastada, jääb ka nende sisu meile lõpuni avanemata.

Tarja Häkkinen ja Matti Kuittineni koondatud põhimõtete rakendamine mõjutab oluliselt hoone keskkonnajalajälge, olenemata hoone otstarbest või tüübist. Ehituses võib tihti ka mõne üksiku elemendi disainivalik oluliselt mõjutada hoone elukaart ja jalajälge. Ei ole vähem oluline, millist energiat plaanitakse hoonesse tarnida, kuidas on lahendatud hoonet kasutavate inimeste logistilised sõlmküsimused või kui paindlikult on planeeritud hoone funktsionaalsus. Hoone jalajälje optimeerimine planeerimise faasis mõjutab laialdaselt paljusid osapooli ja tööstusharusid: suunab ehitusmaterjalide tootajaid kasutama suurema taaskasutatud materjali osakaaluga tooret, kasutama taastuvatest allikatest pärinevat energiat jne.

Võimalik, et projekterijad, disainerid ja arhitektid planeerivad uusi hooneid vähemalt salamisi määramatult pikaks ajaks, üle aja kestvateks signatuurideks. Ometi lisab hoonete tõelist igavikulisust hoopis ringmajanduse põhimõtteid järgiv disain ja ehitus, mis võimaldavad kasutatavaid materjale võimalikult väikse energiakuluga uuesti kasutusse võtta. Paindliku kasutusotstarbega hoone disainimine võimaldab aga hoonete funktsioone muuta ilma raikavate lammutustöödeta. Pärast uue hoone ehitamist peaks alati hoolega kaaluma ning seal, kus vähegi võimalik, võiks olla rõhk renoveerimisel, et võimalikult palju „taaskasutada“ hoone kandekonstruktsioone jms.

Mitmetes Euroopa Liidu riikides on juba täna kehtivad regulatsioonid, mis nõuavad hoone süsinikujalajälje mõõtmist ja nii mitmeski neist on peatselt jõustumas ka ruutmeetri põhised süsinikujälje piirväärtused. Oleme ka Eestis alustanud Tallinna Tehnikaülikoolis hoonete CO₂ regulatsiooni väljatöötamisega Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi (MKM) juhtimisel. MKM tellitud uurimuses on peamisteks ülesanneteks välja töötada Eesti oma CO₂-jalajälje arvutusmeetod ning avaldada esmane materjalide süsinikujälje andmebaas,

mis oleks aluseks madalsüsinikehituse tulemuslikuks juurutamiseks Eestis. Loodan, et meie projekteerijad ei jää ootama päeva, kui hoonete süsinikujälge tuleb seaduse suunisel optimeerida, vaid kohandavad oma protsesse esimesel võimalusel selliselt, et nende töö lähtuks madalsüsinikehituse printsiipidest. Häkkineni ja Kuittineni käsiraamat sobib seega eesrindlikumate projekteerimisettevõtete igapäevaseks tarbelektüüriks juba täna.

Arvestades sellega, kui kiirelt peame Euroopa Liidu roheleppe ja kliimakriisi valguses ellu viima muudatusi kõigis majandussektorites, on käesolev raamat praktiliseks õppe- ja juhendmaterjaliks nii neile, kes on huvitatud madalsüsinikehitusest, kui ka kõigile teistele, kes hoonete disainiga tegelevad. Lõpetuseks pakub käesolev raamat lugejale lisaks paljudele põnevatele lahendustele ka rohkelt ideid ehitatud keskkonnast üldisemas plaanis ning meie vastutusest uue keskkonna loojatena.

Anni Oviir, LCA Support - Rangi Maja OÜ, Tallinna Tehnikaülikool

Lugejale

Kasvuhoonegaaside hulk atmosfääris on tõusnud ohtlike väärtusteni. Ehitustegevus, seda teenindav tööstus ja hooned on heitkoguste olulised allikad. Seetõttu vajab ehitussektor uudseid teadmisi ja oskusi, et võtta suund väiksema süsinikujälje ja süsinikuneutraalsuse poole. Erialases koolitustegevuses käsitletakse madalsüsinikehitust üsna vähe ning madalsüsinikprojekteerimise ja -ehituse põhimõtete kohta ei ole saada kokkuvõtlikku teavet.

Ehituse keskkonnajuhtimine on praegu keskendunud uute hoonete ning kõigi olemasolevate hoonete energiakasutusele ja -tõhususele. Nüüd on aeg laiendada vaatenurka ka kliimamõjudele ja võtta arvesse hoone kogu elukaart. Soomes ettevalmistamisel olevates ehituseeskirjades on võetud vaatluse alla hoone elukaare algus ja lõpp ehk ehitustoodete valmistamine, ehitamine ning ehitusjäätmete tekkimise vältimine ja ringlussevõtt. Eesmärk on, et hoone elukaareaegne süsinikujalajalg oleks õigusaktidega reguleeritud hiljemalt 2020. aastate keskpaigaks.

Ehituse kliimamõjude juhtimise abil soovitakse saavutada märkimisväärset heitkoguste vähenemist. Madalsüsinikehitus tahetakse muuta keskseks ehitust iseloomustavaks omaduseks, mida arvestatakse tootearenduses, projekteerimisel, hanges ja ehitamise iga protsessi korral. Eesmärk on ka see, et madalsüsinikehitus oleks reaalne konkurentsi- ja edutegur, mis innustaks toodete ja lahenduste arendajaid saavutama ambitsioonikaid eesmärke.

Madalsüsinikhoone projekteerimine nõuab palju uusi oskusi. Projekteerijad ja muud osalised peavad ennekõike mõistma hoone süsinikujälje mõjutavaid arvukaid tegureid ja nende vastastikust mõju. Oluline on teada ka madalsüsinikehituse põhimõisteid ja kliimamõjude hindamismeetodeid ning tunda süsinikujälje näitajaid, aruandlusmeetodeid ja peamisi teabeallikaid. Kliimamõju tuleb osata keskse aspektina esile tuua kavandamise igal etapil.

Selle käsiraamatu eesmärk on pöörata tähelepanu kliimaprobleemidele ning suunata üliõpilased ning valdkonna tulevased spetsialistid ja praegused tootearendajad, projekteerijad, ehitajad ja omanikud madalsüsinikprojekteerimise ja -ehituse põhimõtete juurde. Käsiraamat on mõeldud nii õpperaamatuks kui ka projekteerimise juhendiks. Lisaks aitab raamat tootearendajatel mõista projekteerijate ja ehitajate teabevajadusi madalsüsinikehituse alal. Ehitajatele ja omanikele annab raamat vahendid eesmärkide seadmiseks ja nende täitmise jälgimiseks projekteerimise ja ehitamise eri etappidel.

*Helsingis 3.09.2020
Tarja Häkkinen ja Matti Kuittinen*

Kokkuvõte

Selles käsiraamatus tutvustatakse madalsüsinikhoone projekteerimise põhimõtteid. Kliimamuutused on tõusnud üheks suurimaks mureallikaks. Kõige tõsisemate ja pöördumatute muutuste ärahoidmine oleneb suuresti tulevaste aastakümnete heitkoguste arengust.

Tehiskeskkond mõjutab kliimat oma elukaare eri etappidel mitmel moel. Heiteid tekitavad nii toorainete hankimine, toodete valmistamine, transport, pinnasetööd, ehitamine kui ka paigaldustööd. Suure osa heitkogustest tekitab energiatarbimine hoonete kasutamise käigus, kui sisekliima tingimusi ja hoone üldist toimivust soovitakse hoida teatud tasemel. Koguheidet mõjutavad ka hoone lammutamine ja jäätmete käitlemine taaskasutamiseks või lõplikuks ladestamiseks. Kliimamõjusid on püütud vähendada hoonete energiatõhususe parandamise teel. See on endiselt oluline, kuid sellest üksi ei piisa. Edaspidi tuleb pöörata tähelepanu tehiskeskkonna kogu elukaarele.

Vajalikud kliimameetmed ei hõlma aga üksnes kahjude vähendamist. Kuigi ehitamine mõjub kliimale ja planeedi ressursikasutusele kahjulikult, saab selle protsesse parandades saavutada suuremaid edusamme kui paljudel muudel aladel. Selline vaatenurk aitab muuta tehiskeskkonna rolli nii, et see on osa lahendusest, mitte probleemist.

Käsiraamatus põhjendatakse, miks tuleb kliimamuutustesse suhtuda tõsiselt ja hinnatakse ehitustegevust heitkoguste seisukohast. Samuti tutvustatakse elukaare (olelusringi) hindamise meetodi põhitõdesid ja nende kohaldamist madalsüsinikehituse hindamisel. Eelkõige pööratakse tähelepanu madalsüsinikhoone projekteerimise lähenemisviisidele ja variantidele. Käsiraamatus vaadatakse läbi kogu kavandamisprotsess, antakse juhiseid eri etappide kohta ning võetakse arvesse eri osaliste vaatenurki. Lõpetuseks arutatakse selle üle, milliseid oskusi ja teadmisi on vaja tulevikus ning selgitatakse madalsüsinikehituse positiivseid mõjusid.

VÕTMESÕNAD

Madalsüsinikehitus, hoonete kliimamõjud, elukaare hindamine, projekteerimine, projekteerimisprotsessi etapid, materjaliga seotud heide, kasutamisega seotud heide, süsinikujalajälg, süsinikukäejälg, keskkonnadeklaratsioon, oskusvajadused

SISUKORD

1	SISSEJUHATUS	10
2	KESKKONNAMÕJUD JA EHTAMINE	13
2.1	Kliimamuutused ja loodusvarade ületarbimine	14
2.2	Tehiskeskonna olulisus	20
3	ELUKAARE HINDAMISE ALUSED	41
3.1	Materjali ja kasutamisega seotud heide	42
3.2	Elukaare hindamine	54
3.3	Hoonete elukaare hindamise eriküsimused	62
3.4	Keskkonnamärgised	65
4	HOONETE SÜSINIKUJÄLJE HINDAMINE	71
4.1	Elukaare hindamise kohaldamine hoonetele	72
4.2	Hoonete heitkoguste arvutamine	76
4.3	Teabehaldus hoone kliimamõjude hindamisel	86
5	MADALSÜSINIKHOONE PROJEKTEERIMINE	93
5.1	Lähenemisviisid	94
5.2	Ehituskoht ja süsinikujälg	103
5.3	Kasutusaegne energiatarbimine ja madalsüsinikehitus	106
5.4	Taastuenergia lahendused madalsüsinikehitusel	118
5.5	Tehnosüsteemid	122
5.6	Konstruksioonid ja materjalid	124
5.7	Eelvalmistamine ja teostusviisid	132
5.8	Kasutusea projekteerimine	134
5.9	Paindlik muudetavus	140

6	SÜSINIKUJÄLJE HALDAMINE EHITUSPROJEKTIDE KORRAL	147
6.1	Rollid ja projekti etapid	148
6.2	Vajaduste hindamine	150
6.3	Projekti kavandamine ja projekteerimise ettevalmistamine	152
6.4	Eskiis ja eelprojekt	157
6.5	Põhiprojekt	161
6.6	Tööprojekt	165
6.7	Hanked, ehitamine ja garantiiaeg	168
6.8	Madalsüsinikehituse teostusmudel	171
7	VÄIKSE SÜSINIKUJÄLJE SUUNAS	175
	Põhimõtted ja oskusvajadused	176
	Terminid	182
	Viidete loend	184

