

# Ehitiste keskkonnamõjusid on võimalik tuvastada ja vähendada

**TANEL ESPERK,**  
Tartu Ülikooli  
keskkonnatehnoloogia  
magistrant

Igasugune inimtegevus mõjutab vähemal või rohkemal määral keskkonda. Üheks suurimaks inimseoseliseks keskkonnamõjutajaks võib pidada ehitustegevust. Seetõttu on tarvis hinnata ehitamisega kaasnevaid keskkonnamõjusid ning leida lahendusi, kuidas koormust keskkonnale vähendada. Tähtis on seejuures meeles pidada, et ehitiste mõjutab keskkonda kogu oma eluea jooksul. Üks hoone kõiki eluetappe arvestav keskkonnamõjude hindamise meetod on elutsükli analüüs ehk olelusringi hindamine.

## Ehitussektoris kulutatakse palju energiat ja tekib hulgaliselt jäätmeid

Ehitamise ja ehitise kasutamise ajal tarvatakse suur hulk energiat. Näiteks Rootsis kulutab ehitussektor 30...40% kogu riigis kulutatavast energiast. Inglismaal on see näitaja ligikaudu 50% lähedal. Seejuures on oluline teadvustada, et ehitusest pärinevad emissioonid on otseselt seotud energia tarbimise hulgaga ja sõltuvad kütuse koostisest. Näiteks kütuste põletamisel eralduval süsinikdioksiidil on oluline roll kasvuhoooneefekti tekitajana, vääveldioksiid ja lämmastikoksiidid on seotud teise globaalse keskkonnaprobleemi – hapestumise suurenemisega. Vääveldioksiid ja lämmastikoksiidid on toksilised ka inimesele.

Tõsised keskkonnasaastajad on ka jäätmed. Seda eelkõige tulenevalt nende suurest prügilasse ladestamise osakaalust ja väikesest taaskasutusse võtmisest. Eestis moodustab ehitussektorist pärinev jäätmete kogus 7% kogu riigis tekkivatest jäätmetest. Jäätmete tekke valdkondi arvestades on ehitussektor teisel kohal, järgnedes põlevkivi tootmise ja töötlemise sektorile, kust pärineb 75% Eestis tekkivatest jäätmetest (Leevik ja Liiver, 2004).

## 80...90% energiat kulutatakse hoone kasutamise ajal

Uuringutes hoonete mõjust keskkonnale on pikka aega olnud põhiorohk majade kasutusfaasi analüüsil. See on igati

mõistetav, sest on leitud, et keskmiselt 80...90% kogu hoonetes vajaminevast energiast kulub just nende kasutusfaasi jooksul. Seega peaks ehitama väiksema energiakuluga hooned, mis on saavutatav parema ja läbimõeldud projekteerimise kaudu.

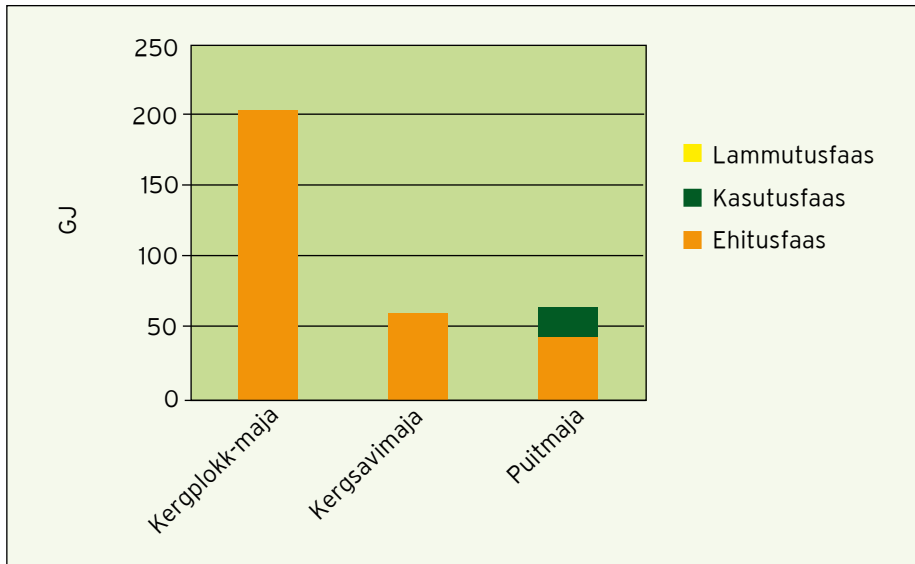
Et saada põhjalikum ülevaade, tuleks kasutusfaasi kõrval arvestada ka mõjudega, mis kaasnevad ehitusmaterjalide tootmise ja hoonete ehitamise ning lammutamisega.

Tinglikult võib hoone elutsükli jaotada kolmeks: ehitus-, kasutus- ja lammutusfaasiks. Ehitusfaasis kulutatava energia osakaal hoone elutsüklist varieerub mõnest protsendist 15 protsendini. Lammutusfaasi mõju keskkonnale on kõige väiksem, moodustades vähem kui 1% hoone elutsükli jooksul

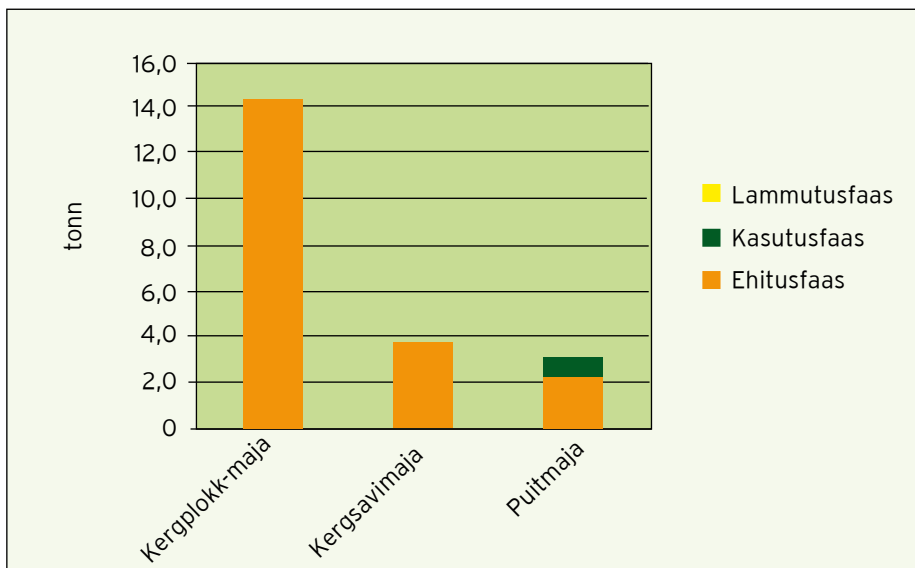
Tabel 1. Ehitusmaterjalide energiasisalduse väärtused Austraalias, Hiinas, Rootsis ja Eestis, ühik MJ/kg.

Materjal/Riik	Austraalia (1996)	Hiina (2000)	Rootsi (1998)	Eesti (2005)
Kips	2,9	8,6	5,0	5,0
Klaasvill	-	14	11	10
Puit	3,4	5,2	3,0	2,1
Tellis	2,5	2,5	2,0	2,3
Tsement	5,6	7,8	-	6,0

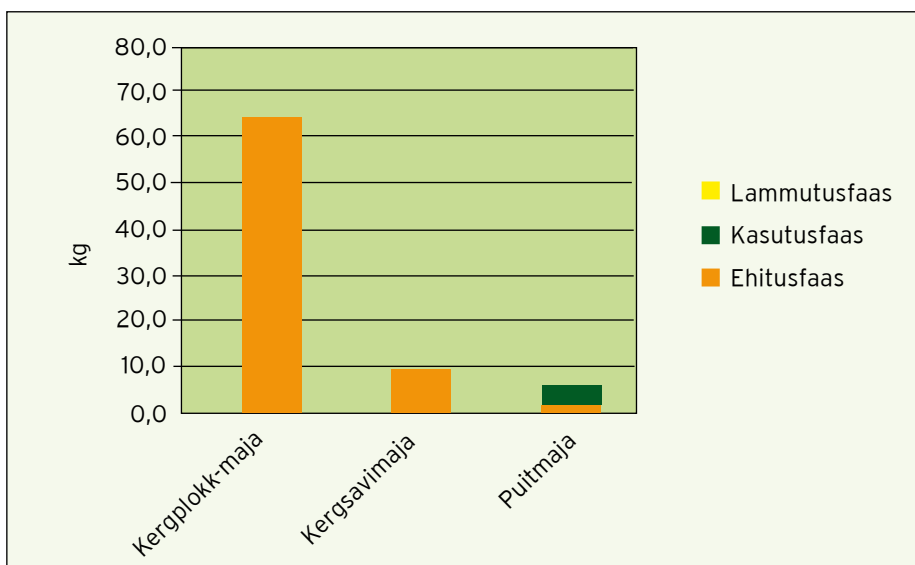
Allikas: Austraalia - <http://www.greenhouse.gov.au/yourhome/technical/pdf/fs31.pdf>, 1996;  
Hiina - Chen et al, 2000; Rootsi - Haraldsson, 1998; Eesti - Esperk, 2005



Joonis 1. Kolme majatüübi välisseina primaarenergiasisaldus (GJ) elutsükli jooksul.



Joonis 2. Kolme majatüübi välisseina elutsükli jooksul kaasnev CO<sub>2</sub> emissioon (tonnides).



Joonis 3. Kolme majatüübi välisseina elutsükli jooksul kaasnev SO<sub>2</sub> emissioon (kg).

kasutatavast energiast. Samas sõltub maja iga elutsükli järk eelmisest. Näiteks ehitamisel kasutatavate materjalide omadustest ja karkassi lahendustest oleneb nii hoone kasutusfaasis kütteks/jahutamiseks kui ka lammutusfaasis kulutatav energia kogus. Seetõttu tuleb hoone ehitusmaterjalidele pöörata erilist tähelepanu.

## Ehitusmaterjalide energiasisaldus varieerub riigiti

Hoonete projekteerimisel ja ehitamisel on väga tähtis materjalide valik. Siit tekib küsimus: milliseid ehitusmaterjale eelistada?

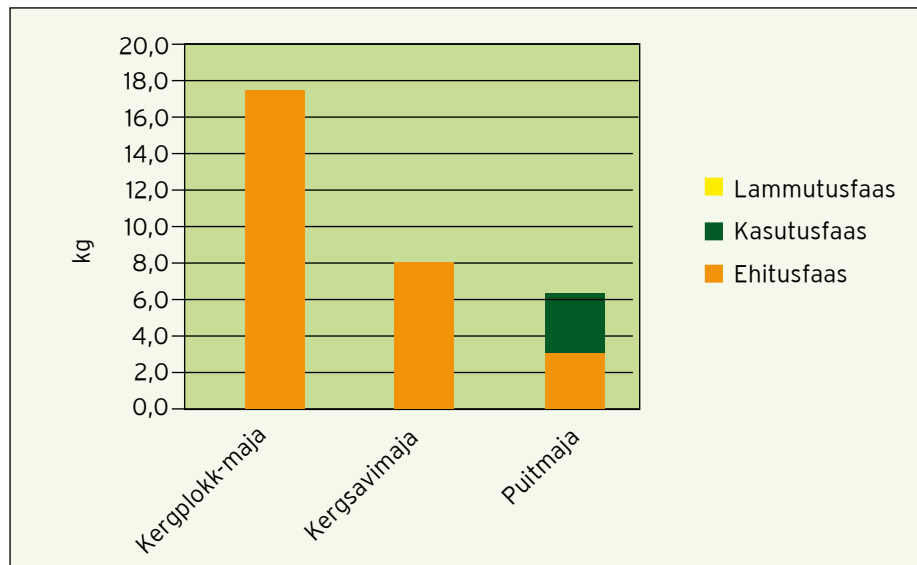
Loodussõbralikkuse vaatepunktist on olulisteks näitajateks materjalide tootmiseks kulutatav energia ehk primaarenergia. See hõlmab materjali tootmise kogu energiakulu: alates toormaterjali saamiseks kulutatud energiast ja lõpetades toote ehituspaika transportimisega. On leitud, et samade ehitusmaterjalide energiasisaldus riigiti varieerub, sõltudes näiteks tootmisel kasutatava tehnoloogia efektiivsusest ja kasutatavast kütusest (vt ka tabelit 1).

## Keskkonnamõjusid saab tuvastada olelusringi hindamise kaudu

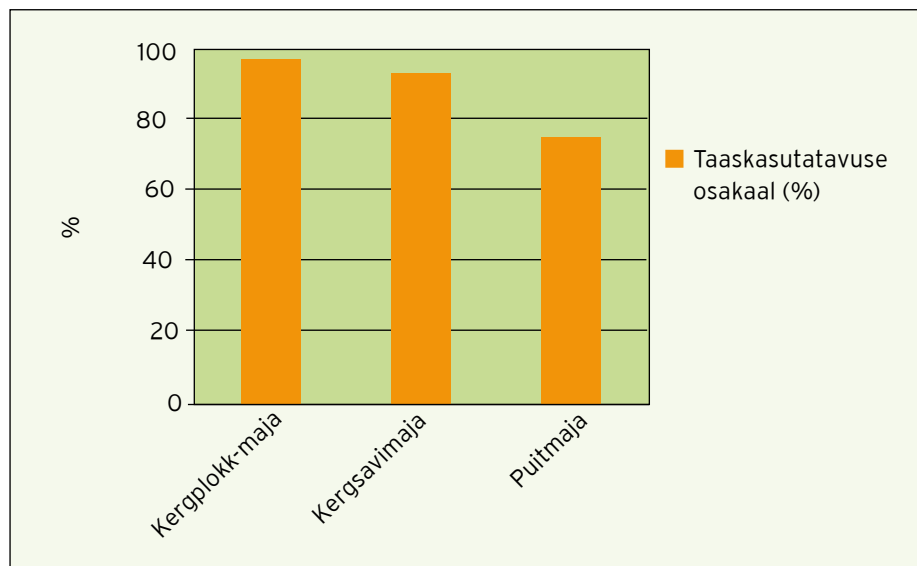
Hindamaks üldist hoonete keskkonnamõju, tuleks analüüsida kõiki maja eksisteerimise etappe ehk viia läbi elutsükli analüüs ehk olelusringi hindamine.

Olelusringi hindamine on vahend selgitamiseks välja toodete keskkonnamõjusid kõigis etappides, alates toormaterjali saamisest ning materjalide tootmisest, lõpetades nende kasutamise ja käibelt kõrvaldamisega. Selles vaadeldakse erinevaid keskkonda mõjutavaid tegureid nii piirkondlikul kui ka globaalsel tasandil, nagu energia kulu ja õhusaastest mõjutatud kliima soojenemist jne. Sisuliselt on olelusringi hindamisel võimalik arvesse võtta lõputu hulka tegureid, näiteks arvestada inimese tervist ja heaolu või majanduslikke aspekte. Seega sõltuvad analüüsis hinnatavad väärtused otseselt tellija või koostaja soovist.

Kolme välisseina tüüplahenduse, kergkruusaplokk-, kergsavi- ja puitseina olelusringi hindamisel keskenduti nende eluea jooksul kulutatava energia ning sellega kaasneva CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> ja NO<sub>x</sub> koguste leidmisele. Samuti arvutati välja



Joonis 4. Kolme majatüübi välisseina elutsükli jooksul kaasnev NO<sub>x</sub> emissioon (kg).



Joonis 5. Kolme majatüübi välisseina taaskasutatavate ja komposteeritavate materjalide osakaal (%) kogu välisseina massist.

taaskasutatavate (hõlmab materjalide korduvkasutust ja/või kasutamist täitematerjalina) ja/või komposteeritavate ehitusmaterjalide osakaalud. Hinnatavate välisseinte suuruseks oli 185 m<sup>2</sup>, mis vastab keskmisele (150 m<sup>2</sup> põrandapindalaga) Eestis levinud ühepereelamu välisseina pindalale.

Selgus, et kõige väiksema negatiivse keskkonnamõjuga on kergsavimaja välisseinatüüp (vt jooniseid). Oluline on seejuures märkida, et kergsavisein pole igas elutsükli etapis kõige keskkonnasõbralikum, vaid ainult kõiki elutsükli etappe koos arvestades.

Puitmaja välisseinas kasutatakse materjale väiksemas koguses kui kergsavimaja välisseinas, mistõttu on ka ehitamiseks ja lammutamiseks vajaminevad

energiakogused ja eralduvate emissioonide hulk väiksemad. Suur osa puitmaja välisseina keskkonnamõjudest tuleneb aga ülevärvimise vajadusest kasutusfaasis.

Kergplokkmaja välissein on üldjuhul kõige vähem keskkonnasõbralik. Samas, materjalide taaskasutamise potentsiaal on suurim just neil: peenestatud kergplokkke saab kasutada täiteainena.


Niisiis on oluline, et toodete keskkonnamõjude võrdlemisel arvestataks võimalikult paljusid erinevaid aspekte. Ka antud uurimuse järeldused pole lõplikud: alati on võimalik lisaks energiakulule, emissioonidele ja taaskasutatavusele leida aspekte, mille keskkonnamõjusid hinnata.

## Keskkonnasõbralikud ehitusmaterjalid vähendavad keskkonnamõjusid

Keskkonnasõbralikkuse aspektist on oluline ehitiste energiasalduse vähendamine. Näiteks kasutades välisvoodri tegemiseks telliste asemel, mille tootmine on üsna energiamahukas, linaõlivärviga kaetud laudu, on võimalik hoone energiakulu vähendada 1,5 korda. Siinjuures on arvestatud ka puidu ja tellise soojus-erijuhtivusi. Ka keskkonnasõbralike värvidega saab ehitiste energiakulu vähendada. Näiteks kasutades alküüdvärvi asemel linaõlivärvi või rootsi punast, on võimalik vähendada energiakulu 16%.

Tänapäeva ühiskonnas kahjuks ei piisa ainult soovist kasutada keskkonnasõbralikke tooteid. Loodussõbralikumate ehitusmaterjalide tootmisel ja kasutamisel tuleb paratamatult arvestada majandusliku poolega ning leida kompromiss toote hinna ja keskkonnasõbralikkuse vahel.

### Soovitusi ehitusmaterjalide tootmise ja hoonete kasutamise kaasnemate negatiivsete keskkonnamõjude vähendamiseks.

- \* Keskkonnasõbralike ehitusmaterjalide tootmisel vältida suure negatiivse keskkonnamõjuga lisamaterjalide kasutamist.
- \* Ehitusmaterjalide tootmisel eelistada alternatiivenergiat ja/või keskkonnasõbralikke kütuseid (puit, maagaas).
- \* Hoonete ehitamiseks kasutada väikese energiasaldusega ja taaskasutatavaid/komposteeritavaid ehitusmaterjale.
- \* Majade värvimiseks eelistada keskkonnasõbralikke värve (linaõlivärv, rootsi punane värv). 

### Kasutatud kirjandus:

Chen, T. Y., Burnett, J., Chau, C. K., 2000. Analysis of embodied energy use in the residential building of Hong Kong. *Energy* 26: 323 - 334

Esperk, T., 2005. Eesti väikeelamute välisseina elutsükli analüüsi võrdlus. *Bakalaureusetöö, Tartu Ülikool, 43 lk*

Haraldsson, H., 1998. Is ecological living in Sweden different from conventional living? Master Thesis. University of Lund, 62 pp

Leevik, M. & Liiver, M., 2004. 2003. aasta Eesti jäätmekäitluse ülevaade. Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehno-keskus, Tallinn, 87 lk

<http://www.greenhouse.gov.au/your-home/technical/pdf/fs31.pdf>, 1996