



REGIONAL ENVIRONMENTAL CENTER  
Hungary

**OLE VALMIS**

# ENERGIAKASUTUSE MUUTMINE VANADES MAJADES



# ENERGIAKASUTUSE MUUTMINE VANADES MAJADES

---

## Eessõna

Hoonete energiatarbimine hõlmab umbes 40% Euroopa Liidu energiakasutusest ja hoonete CO<sub>2</sub>-heide moodustab EL koguheitest 36%. Seetõttu on väga oluline renoveerida ebatõhusad hooned nüüdisaegseid tehnoloogilisi lahendusi kasutades. Sellise ümberehitamisega saavutatakse oluline energiasääst ja raha kokkuhoid ning vähendatakse ka CO<sub>2</sub>-heidet.

Selles brošüüris esitatud teave on abiks energiakasutuse muutmisel vanades hoonetes. Brošüüri lõpus on kontroll-loend, mis aitab kindlaks määrata võimalikud meetmed.

- 1** Uued hooned projekteeritakse ja ehitatakse rangete energiatõhususstandardite ja -normide kohaselt. Oluline on püüda parandada ka olemasolevate, energeetiliselt ebatõhusate hoonete energiatõhusust.
- 2** Kui elate vanas majas, on kasulik analüüsida energiatarbimist hoones ja leida võimalusi energia säästmiseks.
- 3** Mõnel juhul on suhteliselt väikeste investeeringutega võimalik saavutada olulisi muutusi. Kuid kui suudate teha korraga suurema investeeringu ja viia oma maja vastavusse rangete energiatõhususstandarditega, vähendate pikas perspektiivis tunduvalt oma majapidamise energiatarvet ja kulusid.
- 4** Uurida tasub taastuvate energiaallikate kasutamise võimalusi. Kuigi alginvesteering nende kasutuselevõtmiseks on suurem, on edaspidi kütus tasuta. Peale selle annab kohalike ressursside kasutamine suurema sõltumatuse ja turvatunde.

## Taustteave

### 1. samm.Oma koduse energiatarbe analüüsimine

Enne renoveerimisprojekti käivitamist peaksite uurima oma maja omadusi. Primaarenergia kogukasutust hoones (sh küte, jahutus, soe tarbevesi ja elekter) saab arvutada kilovatt-tundides ruutmeetri kohta aastas ( $\text{kWh}/\text{m}^2/\text{a}$ ). Kui jagada elektri, maagaasi, kütteõli, kivisöe ja biomassi aastane kogutarve maja põrandapindalaga, saate maja energiatõhusust iseloomustava näitaja. Üle 30 aasta vanuste hoonete energiatarve on tavaliselt  $300\text{--}400 \text{ kWh}/\text{m}^2/\text{a}$ , tänapäevastel madalenergiahoonetel keskmiselt  $150\text{--}200 \text{ kWh}/\text{m}^2/\text{a}$  ja passiivmajadel alla  $120 \text{ kWh}/\text{m}^2/\text{a}$ .

Et energiavajaduse katmiseks kasutatakse tavaliselt väga erinevaid energiaallikaid, tuleb primaarenergia kogutarbimise arvutamiseks ( $\text{kWh}$ ) kasutada teisendustegureid:

- $1 \text{ m}^3$  maagaasi =  $35 \text{ MJ} = 9,7 \text{ kWh}$
- $1 \text{ MJ}$  soojust (kaugküte) =  $0,28 \text{ kWh}$
- $1$  liiter kütteõli =  $0,85 \text{ kg} = 9,44 \text{ kWh}$
- $1 \text{ kg}$  pruunsütt =  $5,6 \text{ kWh}$
- $1 \text{ kg}$  kivisütt =  $8,4 \text{ kWh}$
- $1 \text{ kg}$  küttepuid =  $4 \text{ kWh}$
- $1 \text{ kg}$  puidupelletid =  $5 \text{ kWh}$

**Tabel 1.** Koguenergiatarbe arvutamine

Energiaallikas	Aastane kulu	Aastane energiatarve (kWh)
Elekter		
Maagaas		
Kaugküte		
Kütteõli		
Kivisüsi		
Biomass		
Muu		
Kokku, kWh (A)		
Põrandapindala (B)		
Maja primaarenergia kogutarve (A/B)		

## 2. samm. Mis liiki kütust peaksite kasutama?

Kui renoveerite maja, kaaluge, kas on vaja vahetada energialiiki. Ot-sus kasutatava kütuse kohta sõltub selle saadavusest, hinnast ja mõjust kliimamuutusele. Kui valite fossiilkütuse, on parim valik maa-gaas, mis avaldab taastumatutest energiaallikatest keskkonnale kõi-ge vähem mõju.

## Tehnilised lahendused

### 3. samm. Vanade majade renoveerimine energiatõhusamaks

Passiivmajaarhitektuuril ([http://en.wikipedia.org/wiki/passive\\_house](http://en.wikipedia.org/wiki/passive_house)) on suured keskkonnahoiu- ja finantseelised: ei ole vaja välist energiaallikat, puuduvad kasutuskulud ja keskkonnasaaste. Selliseid passiivelemente, nagu akende asend ilmakaarte suhtes ning hoone ja seda ümbritsevate objektide varju kuju, võetakse tavaliselt arvesse uute majade projekteerimisel, kuid neid saab arvestada ka renoveerimise korral.

Suur klaasipind hoone lõunaküljel suurendab hoone soojusneelavust, isegi talvel. Põhjapoolsetes seintes on siiski soovitatav vältida suuri aknaid, sest ka kõige paremini isoleeritud akna soojustusomadused on alati halvemad kui seinal.

Suuremahulise ümberehitamise korral tasub kaaluda ka maja kuju muutmist. Mida kompaktsem hoone, seda parem: L-kujulise hoone energiatarve on soojuskadusid põhjustava suure seinapinna tõttu suurem kui kuubikujulisel hoonel.

Soojema kliimaga maades saab sisetemperatuuri reguleerida piisava loodusliku varju abil ja puudub vajadus õhukonditsioneerimissüsteemide järele. Kõige levinumad lahendusvariandid on lehtpuud ja aknaluugid. Siiski tasub kaaluda ka otsest päikesekiirgust tõkestavate konstruktsioonide kasutamist akende kohal. Tasapinnalised või torukujulised päikesepaneelid või siis üleulatuvad katuseräästad võivad olla varjuks fassaadidele, terrassidele, seintele ja akendele.

#### 4. samm. Aktiivsed meetmed energiatõhususe parandamiseks

Aktiivelementide hulka kuuluvad ehitusmaterjalid, küttesüsteemid, ventilatsiooni- ja õhukonditsioneerimissüsteemid.

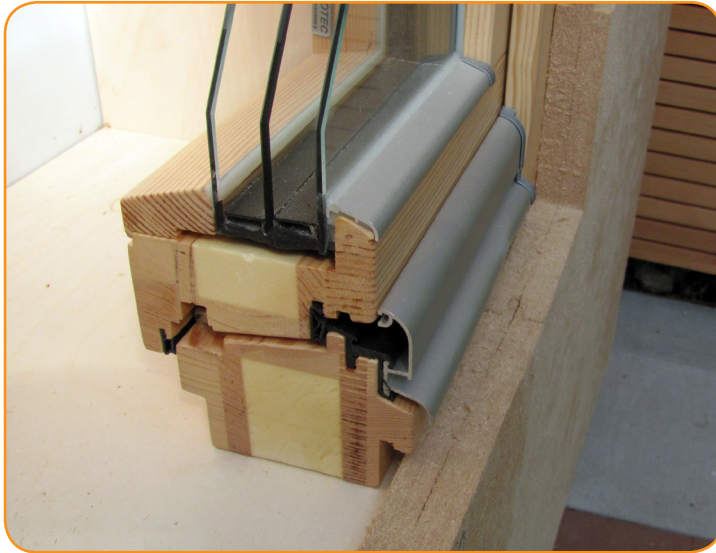
Hoone renoveerimise kavandamisel võtke arvesse soojuskadu, mis toimub läbi hoone konstruktsiooni erinevate osade. Sobivate ehitusmaterjalide valimine aitab vähendada energiatarvet.

Klaas on halb isolatsioonimaterjal. Kui aknad ei pea sooja, võib nende kaudu suurel hulgal soojust kaotsi minna. Vanade akende U-väärtus<sup>1</sup> on 2,8–3,0 W/m<sup>2</sup>K.

---

<sup>1</sup> Energiatõhusust näitab U-väärtus, mis iseloomustab tarindi soojusjuhtivust, vähendades soojusvoogu (W/m<sup>2</sup>) läbi tarindi temperatuurierinevusel 1 K: W/m<sup>2</sup>K. Mida suurem on U-väärtus, seda väiksem on soojustakistus ja seda rohkem soojust/energiat läbi tarindi pääseb.

Praegu kehtiva miinimumnõude kohaselt peavad aknad olema kahe klaasiga ja klaasidevaheline ruum peab olema tühi või täidetud inertgaasiga. Selliste akende U-väärtus on umbes 1,1–1,4 W/m<sup>2</sup>K. Üha populaarsemaks muutuvad ajakohased kolme klaasiga aknad, mille U = 0,6–0,8 W/m<sup>2</sup>K. Oluline on tagada akende õige paigaldamine.



**Joonis 1** Üha populaarsemaks muutuvad tänapäevased kolme klaasiga aknad, mille U = 0,6–0,8 W/m<sup>2</sup>K. | Pilt: © Wilfried Walther

Välisseinte, põrandate ja katuste soojustamine on tänapäeval standardnõue. Soojustuse paksus sõltub kasutatavast materjalist, kuid keskmine paksus on seinal 15–20 cm, katusealuses piirkonnas 10–15 cm ja katusel 30–40 cm.



## Joonis 2 Ehitise välisseinte soojustamine

Pilt: © Nikecell

Kasutatud ehitusmaterjalidest sõltub, kui palju hoone seinad soojust neelavad ja salvestavad. Parim lahendus on tänapäevased energiasäästlikud tellised. Kui otsustate renoveerimistöode käigus seinu muuta, arutage arhitektiga läbi ehitusmaterjalide sobivad tüübid ja mahud.

Majal võib olla oma küttesüsteem või köetakse seda kaugküttesüsteemi kaudu. Viimasel juhul on ümberehitamise vabadus väiksem. Vanemates kaugküttesüsteemides kasutatakse tavaliselt fossiilkütust, nende jaotussüsteemid on halvasti soojustatud ja neis puudub individuaalsete arvestite kasutamise võimalus. Järjest rohkem on siiski ka kaasaegseid või renoveeritud kaugküttesüsteeme, millest

paljudes kasutatakse kohalikku taastuenergiat. Sellise süsteemiga liitumine võib säästa palju energiat.

Kui kasutate omaette keskkütet, on maja renoveerimisel lihtsam liikuda energiatõhusate lahenduste suunas. Parim lahendus on küttesüsteem terviklikult renoveerida.

Sel juhul on esimeseks sammuks katla kasuteguri hindamine. Kui gaasikatel on üle 10 aasta vana, tasub mõelda selle väljavahetamisele soovitatavalt kondensatsioonikatla vastu. Selle kasutegur on umbes 90%, võrdluseks – tavapärase gaasikatelde kasutegur on ainult 50–60% ja mõnel vanemal mudelil veelgi väiksem. Teiste sõnadega: kondensatsioonikatlad toodavad sama kütuse (ja raha) eest tunduvalt rohkem soojust.

Koos katla vahetamisega tasub välja vahetada ka radiaatorid – eriti, kui need on vanemad kui 15–20 aastat. Kaasaegsete, täpselt vajaliku suurusega radiaatorite paigaldamine tagab suurema energiatõhususe. Võimaluse korral võiksite mõelda ka torustiku asendamisele uue, soojustatud torustikuga.

Kui kõike ei ole võimalik korraga renoveerida, siis on lihtne ja suhteliselt odav meede paigaldada radiaatoritele termostaatventiilid. See võimaldab majas temperatuuri reguleerida ruumide kaupa, jättes näiteks magamistoad elutoast jahedamaks ja tagades kõrgeima temperatuuri vannitoas. Termostaadi abil temperatuuri vähendamine ainult 1 kraadi võrra vähendab energiatarbimist 5–6%.



**Tabel 2.** Soovitavad temperatuuriseaded ruumide kaupa

Ruum	Soovitav temperatuur
Elutuba	21°C
Köök	21°C
Magamistuba	18°C
Vannituba	23°C

Programmeeritav termostaat võimaldab temperatuuri vähendada näiteks selleks ajaks, kui viibite kodust eemal. Nii võib ruumis, mida pikemat aega ei kasutata, seada 21 °C asemel temperatuuriks 17 °C.

Õhu konditsioneerimise asemel loomuliku tuulutamise ja varju kasutamine on kõige keskkonnasäästlikum ja odavam lahendus, sest selleks ei kulu elektrit.

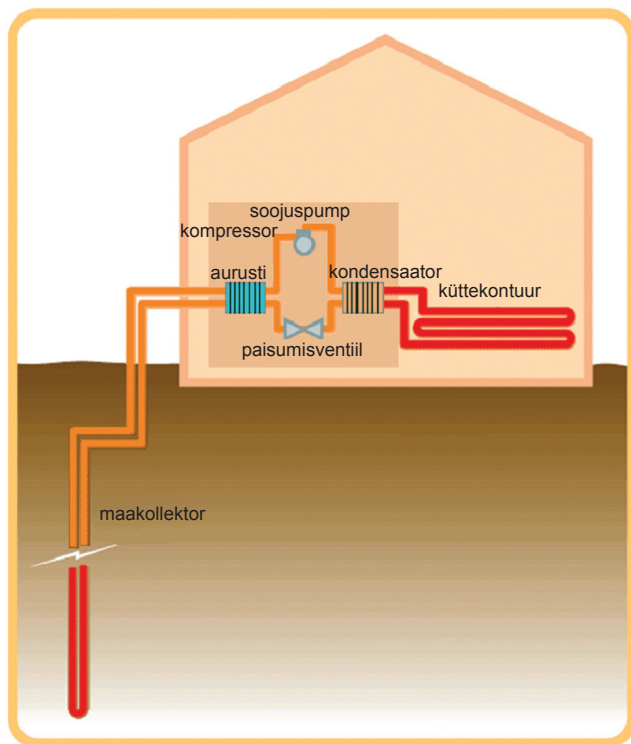
Traditsioonilises arhitektuuris kasutatakse ära loomuliku ventilatsiooni eeliseid, mis võimaldab õhul suvel liikuda jahedamatest hooneosadest soojematesse. Sellise õhuvoolu tõhusus, mida saab suurendada ka ventilaatoritega, sõltub hoone asendist ilmakaarte suhtes ning akende paigutusest ja suuruselt. Akende avamine ruumi vastaskülgedel tagab loomuliku ventilatsiooni. Kui hoone vajab siiski sundventilatsiooni, peate kõige sobivama ja tõhusama süsteemi valimiseks küsima nõu asjatundjalt.

## 5. samm. Vahetamine taastuvate energiaallikate vastu, kus võimalik

Kui renoveerite oma maja või küttesüsteemi, kaaluge taastuvate energiaallikate kasutuselevõtmist.

- Kui teil on sobiv lõunapoolne katus, kaaluge võimalust paigaldada päikesekollektorid sooja vee saamiseks või päikesepatareid elektri tootmiseks.
- Eramule võib elektri tootmiseks paigaldada väikese võimsusega tõhusa tuuleturbiini. Esmalt tuleb kohalikust omavalitsusest välja selgitada kehtivad ehitusnõuded ja -normid.

- Biomassi (küttepuidu või puidupelletite) kasutamine kütteks on võimalik sobiva katla olemasolul. Tavaliselt on vana küttesüsteemiga ühendamiseks vaja teha mõned väikesed tehnilised muudatused.
- Soojuspump nõuab suuremat investeeringut, kuid sellega saab maja nii kütta kui jahutada küllaltki väikese elektrikuluga. Et soojuspumbad kasutavad ära pinnasest pärit soojusenergiat, vajate soojust kogumiseks kas suuremat maa-ala või sügavat puurauku.



**Joonis 3** Soojuspumba tööpõhimõte

Pilt: © Kyoto in the Home project 2006-2008, Intelligent Energy Europe  
([www.kyotoinhome.info](http://www.kyotoinhome.info))

Tehnilistes, rahanduslikes ja õigusaktidega seotud küsimustes tasub alati nõu pidada ekspertidega.

## Pidev jälgimine

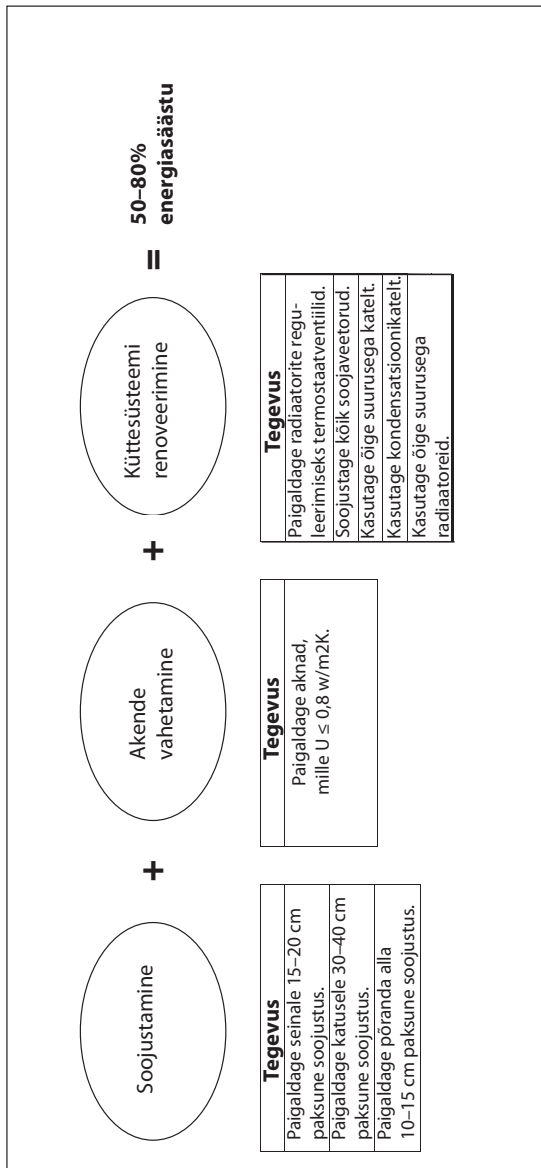
### 6. samm. Jälgige oma energiatarbimist ja tehke vajalikud muudatused

Pärast renoveerimist on oluline regulaarselt jälgida vee- ja energiatarbimist. Et muuta süsteem võimalikult tõhusaks, tuleb seda täpsemalt reguleerida.

Märkige elektri-, gaasi- ja veearvesti näidud regulaarselt üles kuude kaupa ja aastas kokku. Arvutused peavad hõlmama ka muid energiaallikaid (nt biomassi). Võrrelge kogu aasta energiatarvet enne ja pärast soojustuse paigaldamist ja arutage tulemusi asjatundjaga.

Internetist leitava süsinikukalkulaatori abil saate arvutada oma maja ökoloogilise jalajälje enne ja pärast renoveerimist ([www.carbonfootprint.com/calculator.aspx](http://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx)).

# Kontroll-loend



Leht teie märkmete

Trükis valmis Intelligent Energy Europe programmi ja Keskkonnainvesteeringute Keskuse rahalisel toel. Sisu eest vastutab täielikult autor ja seda ei saa mingil juhul pidada Euroopa Liidu ametlikuks seisukohaks.

#### Autorid

Péter Szuppinger/Éva Csobod | Regional Environmental Center, Hungary

#### Toimetaja

Rachel Hideg | Regional Environmental Center

#### Kujundaja

Philipp Engewald | Baltic Environmental Forum Germany

#### Trükkinud

AS Rebellis

Teaduse 14a, Saku 75501

Eestikeelseks kohandanud Tehnilise Tõlke Keskus OÜ

TranslationCo.eu

#### Lisainformatsioon

Sandra Oisalu

MTÜ Balti Keskkonnafoorum

sandra.oisalu@bef.ee

tel. 6597 027

© Copyright 2011 Baltic Environmental Forum Group

kaanepilt: © Hartmut910 | PIXELIO

Pildid on esitatud alljärgnevate lahkel loal:

