

Juhendmaterjal eluhoonete arvutuslike energiamärgiste kontrollimiseks



TTJA juhendmaterjal on koostatud eesmärgiga lihtsustada energiamärgiste kontrollimist, kuid lõplik tõlgendus ja õiguslik alus tuleneb alati määrusest. Juhendmaterjalist kõrvale kaldudes on oluline põhjendada, kuidas valitud meetodika tagab tulemuse vastavuse määruse mõttele ja ehitusfüüsikalisele tegelikkusele.

Arvutuslik energiamärgis on kohustuslik projekteeritava uue hoone või oluliselt rekonstrueeritava hoone puhul.

Vastavalt ettevõtlus- ja infotehnoloogiainistri määruse nr 63 „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded“ § 19 lõikele 2 tuleb energiaarvutus esitada ehitusloa taotlemisel või ehitusteatisel esitamisel, et tõendada projekteeritava hoone vastavust energiatõhususe miinimumnõuetele.

Energiamärgis väljastatakse läbi ehitisregistri (www.ehr.ee) ning sellega käivad kaasas lähteandmete ja arvutustulemite tabelid vastavalt MTM määruse nr. 58 „Hoone energiatõhususe arvutamise meetodika“ lisadele 2-6’.

Energiamärgise lähteandmete ja arvutustulemite tabelite allalaadimiseks tuleb siseneda ehitisregistrisse (www.ehr.ee) ID-kaardi, mobiil-ID või muu eID autentimisvahendiga. Eraldi kasutajakonto loomine ei ole vajalik.

Ehitisregistri kaudu koostatud energiamärgis allkirjastatakse ja kinnitatakse automaatselt süsteemis enne selle väljastamist. Märgise koostaja kinnitab oma sisestatud andmete õigsuse, mille järel süsteem genereerib digitaalselt allkirjastatud ja ametliku energiamärgise dokumendi.

Energiamärgiseid, mis põhinevad energiaarvutustel (ehk arvutuslikud energiamärgised, kus määratakse energiatõhususarv – ETA), antakse projekteeritavatele hoonetele, sh uutele ja oluliselt rekonstrueeritavatele hoonetele.

Selliseid energiamärgiseid võivad koostada ja väljastada isikud, kellel on kehtiv ehitiste energiatõhususe kutse:

- Diplomeeritud energiatõhususe spetsialist (tase 7)
- Volitatud energiatõhususe spetsialist (tase 8)

Lisaks võib energiakasutuse modelleerija (osakutse, tase 7) koostada energiaarvutusi ja toetada energiamärgise koostamist, kuid energiamärgist iseseisvalt väljastada ei saa.

Lihtsustatud tõendamismeetodil koostatud energiamärgiseid (arvutuslik ETA märgis) üksikelanutele võivad väljastada järgmiste kutsete või osakutsetega spetsialistid:

- Energiaaudiitor, tase 6 või tase 7
- Elamute energiaauditite koostaja (osakutse, tase 6)

- Diplomeeritud energiatõhususe spetsialist, tase 7
- Volitatud energiatõhususe spetsialist, tase 8
- Kütte-, ventilatsiooni- ja jahutusinsener, tase 6–8
- Arhitektid: rakendusarhitekt (tase 6–8), diplomeeritud arhitekt (tase 7) ja volitatud arhitekt või arhitekt-ekspert (tase 8), kui kutsetunnistus on väljastatud pärast 13. märtsi 2018

Kutsetunnistuse kehtivust ja pädevust saab kontrollida Kutsekoja kutseregistrist:

<https://kutsekoda.ee/kutseregister>

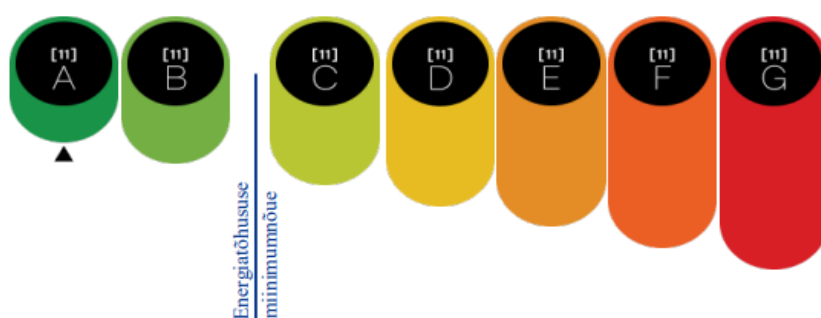
Otsingus vali kutseala „Ehitiste energiatõhusus“, kus on võimalik näha nii täiskutseid (nt Diplomeeritud ja Volitatud energiatõhususe spetsialist) kui ka osakutseid (nt Energiakasutuse modelleerija).

Alates 1. jaanuarist 2019 ei hinnata väikeelamute energiatõhususarvu enam tuletusliku eeldamise teel, vaid arvutatakse konkreetne energiatõhususarvu (ETA) väärtus vastavalt hoone tehnilistele andmetele ja valitud lahendustele.

Nii lähteandmed kui ka arvutustulemused esitatakse ühes dokumendis — väikeelamu energiatõhususarvu kalkulaatori väljatrükina, mis koostatakse ja esitatakse ehitisregistri kaudu digitaalsel kujul.

Uuendatud väikeelamu energiatõhususe kalkulaator 2025 asub KliM-i kodulehel:

<https://kliimaministeerium.ee/elukeskkond-ringmajandus/energiatohusus-ja-keskkonnasaast/hoone-energiatohusususe-tooriistad>



Energiaarvutuste lähteandmete kontrollimine

Energiaarvutuste lähteandete ja arvutustulemuste kontrollimisel ja esitamisel tuleb lähtuda MTM määrusest 58 „Hoone energiatõhususe arvutamise meetodika“, lisad 2 ja 4.

Energiaarvutuse lähteandmed

Arvutustsoonide arv

Küttesüsteemi tüüp

-soojuse tootmine ja kütus

-soojuse jaotamine

Ventilatsioonisüsteemi tüüp

Jahutussüsteem (on/ei ole)

Õhulekkearu väärtuse allikas

Joonsoojuslähivuse väärtuse allikas

1. Kas soojuse tootmine ja kütus ning soojuse jaotamine vastavad punktides 10 ja 12 toodud valikutele?
2. Märgitud peab olema kas õhulekke arv on hilisemalt mõõdetav, deklareeritud väärtuste puhul tootja kataloogi viide, või kasutatakse tabelis 6 toodud väärtusi. Valik peab vastama punktis 6 toodud väärtustele.
3. Joonsoojuslähivus on arvutatud ise programmiga või on kasutatud materjali või ehitustootja andmeid - viide kataloogile. Kas need andmed vastavad ehitusprojekti toodule ja punktis 5 olevatele andmetele.

Soojuskaudu läbi piirdetarindi					Soojuskaudu läbi joon- ja punktsoojuslähivuste				Õhulekkest tingitud soojuskaudu	
Piirdetarind	g	U	A_{t1}	H_{soojus}	Joon- või punktsoojuslähivus	ΣH_{soojus}	I_j, m	H_{soojus}	Omadus	Suurus
	-	$W/(m^2 \cdot K)$	m^2	W/K		$W/(m \cdot K)$	või tk	W/K		
Välissein 1		0,00	0,0	0,0	Välisseina välisnurk 1	0,00	0,0	0,0	Õhulekkearu q_{so}	0,0
Välissein 2		0,00	0,0	0,0	Välisseina välisnurk 2	0,00	0,0	0,0	$m^3/(h \cdot m^2)$	
Katuslagi		0,00	0,0	0,0	Välisseina sisenurk	0,00	0,0	0,0	A_{vso} (välispiirded), m^2	0,0
Pööningu vahelagi		0,00	0,0	0,0	Välisseina ja siseselina liitekoht	0,00	0,0	0,0	Korruste arv (täisarv)	0,0
Põrand pinnasel		0,00	0,0	0,0	Välisseina ja vahelae liitekoht	0,00	0,0	0,0	\dot{V}_{rel} , m^3/s	0,0000
Põrand välisõhu kohal		0,00	0,0	0,0	Katuse ja välisseina liitekoht	0,00	0,0	0,0		
Välisuks		0,00	0,0	0,0	Põrand-pinnase ja välisseina	0,00	0,0	0,0		
Aken (lõuna)	0,00	0,00	0,0	0,0	Ait tuulutatud põranda ja välisseina	0,00	0,0	0,0		
Aken (lääs)	0,00	0,00	0,0	0,0	Akna liitumine välisseinaga	0,00	0,0	0,0		
Aken (ida)	0,00	0,00	0,0	0,0	Rõdu liitumine välisseinaga (joon)	0,00	0,0	0,0		
Aken (põhi)	0,00	0,00	0,0	0,0	Rõdu liitumine välisseinaga (punkt)	0,00	0,0	0,0		
...		0,00	0,0	0,0	Posti vahelae liitekoht	0,00	0,0	0,0		
...		0,00	0,0	0,0	...	0,00	0,0	0,0		
Kokku:				H_{soojus} , W/K				H_{soojus} , W/K	$H_{\text{õhulekke}}$, W/K	0,0
Välispiirete summaarne soojuserikadu					ΣH , W/K			0,0		
Välispiirete keskmine soojuslähivus					$\Sigma H / A_{vso}$, $W/(m^2 \cdot K)$					
Hoone toatemperatuuriga pind					A_{t1} , m^2					
Hoone madala temperatuuriga pind					A_{madal} , m^2					
Välispiirete summaarne soojuserikadu toatemperatuuriga pinna kohta					$\Sigma H / A_{t1}$, $W/(m^2 \cdot K)$					

4. Kas piirdetarindite soojuslähivused on samad, mis ehitusprojekti?
5. Kas joonkülmasildade soojuslähivused ehitusprojekti toodud väärtustele?
6. Kui ehitusloa aluseks oleva energiamärgise õhulekke arv on väiksem kui baasväärtus (väikeelamus $4 \text{ m}^3/\text{h m}^2$ ja muus hoones $2,5 \text{ m}^3/\text{h m}^2$) ning samas ei tohi olla väiksem kui $1.5 \text{ m}^3/\text{h m}^2$ – tuleb kasutusloa taotlemisel esitada õhulekke mõõtmis protokoll,

et see väärtus on saavutatud. Kasutusloale eelnevas kontrollarvutuses võib õhulekke arv olla väiksem kui $1,5 \text{ m}^3/\text{h m}^2$.

Moodul- ja tehase majade puhul võib kasutada tootja poolt deklareeritud väärtust (võib olla väiksem kui $1,5 \text{ m}^3/\text{h m}^2$).

Kui välispiirde õhuleket ei plaanita mõõta või muul viisil tõendada (moodul ja tehase majad), peab väärtus vastama tabelis 6 toodud baasväärtustele.

7. Kas hoone projektis on välja toodud toatemperatuuriga pind ja madala temperatuuriga pind? Energiamärgisel oleva toatemperatuuriga pinna ja madala temperatuuriga pinna summa peab vastama ehitisregistris oleva köetava pinnale.
8. Välispiirde summaarne soojuserikadu on oluline ruumide kütte netoenergiavajaduse suurusjärgu hindamisel.

Küttesüsteem	Soojusallika kasutegur	Jaotamise ja väljastamise kasutegur, -	Kütteperioodi ³ keskmine soojustegur, -	Soojus- ³ pumba osakaal, -	Abiseadmete ⁴ elekter kWh/(m ² a)	Küttegaafik ⁵ °C / °C	Küttesüsteemi võimsus ⁴ Elekter kW	Soojus kW
1 (nt radiaatorküte)								
2 (nt vent. seade kaloriga)								
3 (nt soe vesi)								
...								
	9	10	11	12	10	11		

9. Kas soojusallika kasutegur vastab määruse „Hoonete energiatõhususe arvutamise metoodika¹“ tabel 8 väärtustele?

10. Kas küttesüsteemi jaotamise kasutegur ja abiseadmete elektritarve vastavad määruse „Hoonete energiatõhususe arvutamise metoodika¹“ tabel 9 väärtustele?

11. Kas kütteperioodi keskmine soojustegur (soojuspumba kasutamisel) vastab määruse „Hoonete energiatõhususe arvutamise metoodika¹“ tabel 10³ väärtustele? Märgitud peab olema ka küttegaafik.

12. Kas soojuspumbaga toodetud soojusenergia osakaal ruumide kütte ja sooja tarbevee netoenergia vajadusest vastab tabel 10 (maasoojuspumba ja õhk-vesi soojuspumba korral) või tabel 10¹ (õhk-õhk soojuspumba korral) või tabel 10² (Väljatõmbeõhu soojuspumba korral) väärtusele?

Vabasoojused	Inimesed	Seadmed	Valgustus	Kasutusaste	Kasutusaeg päeva nädalas	tundi päevas
	W/m ²	W/m ²	W/m ²	%	d	h
	13					

13. Kas vabasoojused ja kasutusaste vastab määruse „Hoonete energiatõhususe arvutamise metoodika¹“ tabel 1 väärtustele?

Energiaarvutuste tulemuste esitamine

Andmed hoone kohta		
Hoone kasutusotstarve		<input type="checkbox"/> Uusehitus
Address		<input type="checkbox"/> Oluline rekonstrueerimine
Ehitusaasta		<input type="checkbox"/> Rekonstrueerimine
Toatemperatuuriga pind	14 <input type="checkbox"/> m ²	<input type="checkbox"/> Olemasolev hoone
Madala temperatuuriga pind	<input type="checkbox"/> m ²	
Netopind	<input type="checkbox"/> m ²	
Energiaühendusarv	kWh/(m ² a) (kWh toatemperatuuriga pinna ruutmeetri kohta)	
Energiaühendusarv B	kWh/(m ² a) (kWh toatemperatuuriga pinna ruutmeetri kohta)	

⁶ Energiaühendusarv ilma lokaalselt toodetud elektrita

14. Kas hoone projektis on välja toodud toatemperatuuriga pind ja madala temperatuuriga pind? Kas see vastab punktis 7 toodule. Energiamärgisel oleva toatemperatuuriga pinna ja madala temperatuuriga pinna summa peab vastama ehitisregistris oleva köetava pinnale.

Netoenergiavajadus	kWh/a	kWh/(a m ²)
Ruumide küte ²	15	<input type="checkbox"/>
Ventilatsiooniõhu soojendamine ³	16	<input type="checkbox"/>
Tarbevee soojendamine		
Ruumide jahutus		
Ventilatsiooniõhu jahutus		

² sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis
³ arvatatud koos soojustagastusega

15. Kas ruumide kütte netoenergiavajadus vastab välispiirete soojuserikaole (punkt 5)?
Kütte netoenergia vajaduse ja välispiirete soojuserikao seosed on välja toodud järgmises peatükis.
16. Kas tarbevee soojendamise netoenergiavajadus vastab määruse „Hoonete energiaühenduse arvutamise meetodika¹⁴“ tabel 5 väärtustele?

Summaarne energiakasutus	Elekter kWh/a	Soojus kWh/a	Elekter kWh/(a m ²)	Soojus kWh/(a m ²)
Küttesüsteem	-	-	-	-
Ruumide küte			17	<input type="checkbox"/>
Ventilatsiooniõhu soojendamine				
Tarbevee soojendamine				
Abiseadmete elekter	-	-	-	-
Ventilatsioonisüsteem ¹	-	-	-	-
Jahutussüsteem				
Abiseadmete elekter	-	-	-	-
Valgustus	-	-	18	<input type="checkbox"/>
Seadmed	-	-	-	-
Summa (tehnosüsteemide summaarne energiakasutus)				

¹ ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks

17. Kas summaarne energiakasutus (netoenergia vajadus / süsteemi kasutegur) vastab netoenergia kasutuse ja soojusallika kasutegurite väärtustele?

Süsteemi kasutegur on soojusallika kasuteguri (tabel 8) ja soojuse väljastamise kasuteguri (tabel 9) korrutis.

18. Kas valgustuse ja seadmete elektrikasutus vastab määruse „Hoonete energiatõhususe arvutamise metoodika¹“ väärtustele.

Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kütused		Tarnitud energia	Tarnitud energia	Eksporditud energia	Eksporditud energia	Kaalumis- tegur -	Kaalutud energiasutus kWh/(a m ²)
	kogus/a	mahuühik	kWh/a	kWh/(a m ²)	kWh/a	kWh/(a m ²)		
Elekter	-	-	19			20	2	
Kaugküte								
Kütus 1								
Kütus 2								
...								
Summa	-	-					-	

19. Kas tarnitud energia vastab summaarse energiasutuse tabeli andmetele?

20. Kas energiasutajate kaalumistegurid vastavad määruse nr. 63 „Hoone Energiatõhususe miinimumnõuded¹“ § 9 väärtustele?

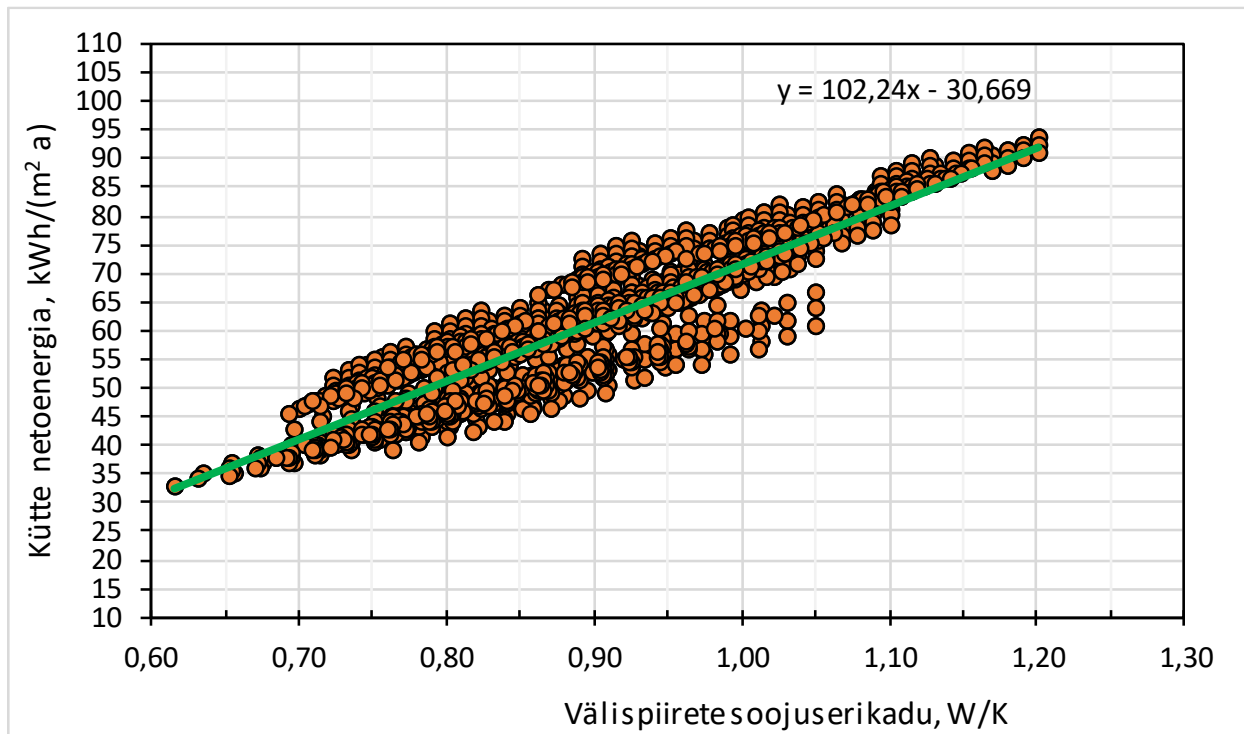
Arvutusprogrammi nimi ja versioon		21
-----------------------------------	--	----

21. Kas kasutatud arvutusprogrammi nimi ja versiooni number on märgitud?

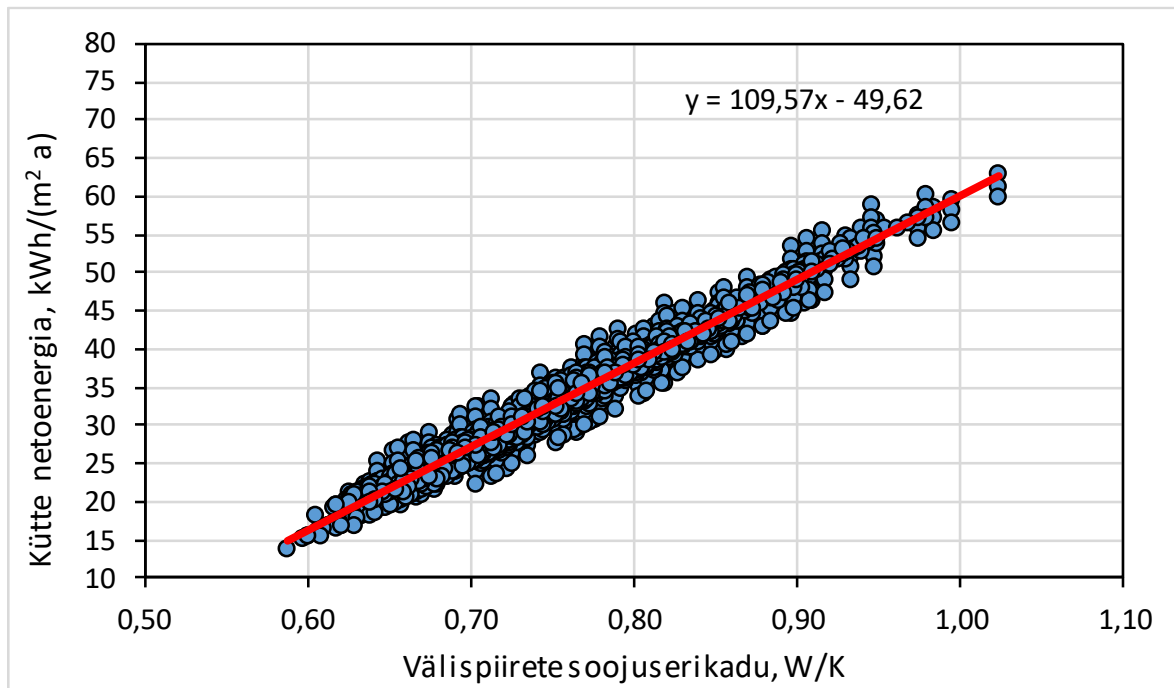
Kütte netoenergia ja välispiirete soojuserikadu

Ruumide kütte netoenergia vajadus ja välispiirete summaarne soojuserikadu on omavahel seoses. Energiaarvutuste tulemuste suurusjärgu kontrolliks saab kasutada järgnevaid graafikuid*:

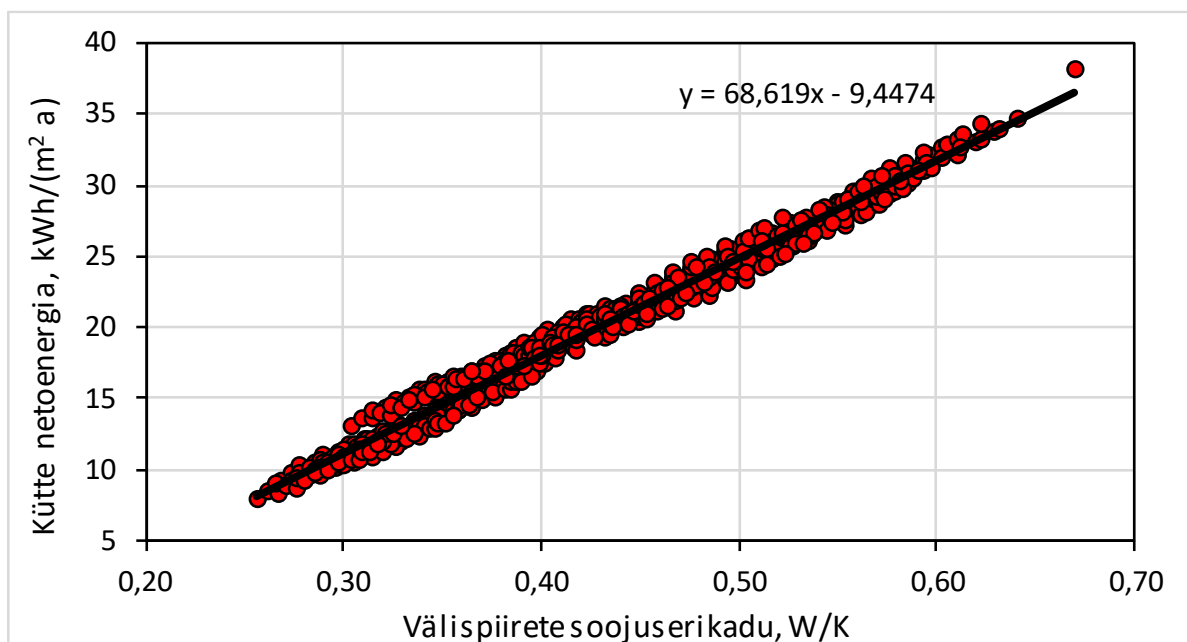
Eramu



Ridaelamu



Korterialamu



(allikas: TTÜ arendustöö „Liginullenergiahoonete ehitusprojektid“)

*. Nimetatud graafikud on soovituslikud, ehk neist võib kõrvale kalduda. Samas peitub selles risk, et ehitus ei pruugi tulevikus vastata kehtestatud miinimumnõuetele.

Liginullenergiahoonete põhimõttelised lahendused

Eramu / ridaelamu

- välisseinad $U \approx 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ [$\approx 300 \text{ mm}$ soojustust]
- katus $U \approx 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ [$\approx 400 \text{ mm}$ soojustust]
- põrand $U \approx 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ [$\approx 250 \text{ mm}$ soojustust]
- aknad $U \approx 0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ (kolmekordne klaaspakett)
- õhulekkearv $q_{50} < 1,5 \text{ m}^3/(\text{hm}^2)$
- soojustagastusega ventilatsioon ($\eta \geq 80\%$)
- lõunapoolsetes ruumides päikesevarjestus
- lokaalne taastuenergia (PV-paneelid)

Korterelamu

- välisseinad $U \approx 0,14 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ [$\approx 250 \text{ mm}$ soojustust]
- katus $U \approx 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ [$\approx 400 \text{ mm}$ soojustust]
- põrand $U \approx 0,14 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ [$\approx 200 \text{ mm}$ soojustust]
- aknad $U \approx 0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ (kolmekordne klaaspakett)
- õhulekkearv $q_{50} < 1,5 \text{ m}^3/(\text{hm}^2)$
- soojustagastusega ventilatsioon ($\eta \geq 80\%$)
- lõunapoolsetes ruumides päikesevarjestus
- lokaalne taastuenergia (PV-paneelid)

(allikas: TTÜ arendustöö „Liginullenergiahoonete ehitusprojektid“)

Juhendis viidatud õigusaktid:

- 1) Ehitusseadustik (<https://www.riigiteataja.ee/akt/EhS>)
- 2) Ettevõtlus- ja infotehnoloogiainistri määrus nr. 63 „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded“ (<https://www.riigiteataja.ee/akt/127082025012>)
- 3) Majandus ja taristuministri määrus nr. 58 „Hoone energiatõhususe arvutamise meetodika“ (<https://www.riigiteataja.ee/akt/127082025010>)