



TARBIJAKAITSE JA
TEHNILISE JÄRELEVALVE
AMET

Juhendmaterjal eluhoonete arvutuslike energiamärgiste kontrollimiseks

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

Energiamärgis väljastatakse läbi ehitisregistri (www.ehr.ee) ning sellega käivad kaasas lähteandmete ja arvutustulemite tabelid vastavalt MTM määruse nr. 58 „Hoone energiatõhususe arvutamise metoodika“ lisadele 2-6¹.

Energiamärgise lähteandmete ja arvutustulemite tabelite allalaadimiseks tuleb ehitisregistrisse sisse logida ID-kaardi või mobiil-ID-ga, eraldi kontot selleks luua ei tule.

Alates augustist 2018 allkirjastatakse energiamärgised enne nende väljastamist (koostamist programmi poolt).

Energiamärgiseid, mis põhinevad energiaarvutustel (energiatõhususarv ehk ETA märgis), ja antakse projekteeritavatele hoonetele (nii uued kui ka olulised rekonstrueeritavad hooned), võivad väljastada:

- Energiakasutuse modelleerija (Diplomeeritud energiatõhususe spetsialist, tase 7 osakutse)
- Diplomeeritud energiatõhususe spetsialisti, tase 7
- Volitatud energiatõhususe spetsialist, tase 8

Lihtsustatud tõendamismeetodil põhinevat energiamärgist (ETA) üksikelamutele võivad täiendavalt väljastada veel:

- Elamute energiaauditite koostamine, tase 6 (Energiaaudiitor, tase 6 osakutse)
- Energiaaudiitor, tase 6
- Hoonete energiaaudiitor, tase 6
- Hoonete energiaaudiitor, tase 7 (Diplomeeritud energiatõhususe spetsialist, tase 7 osakutse)
- Kütte-, ventilatsiooni ja jahutusinsener, tase 6
- Diplomeeritud kütte-, ventilatsiooniinsener ja jahutusinsener, tase 7

- Volitatud kütte-, ventilatsiooni ja jahutusinsener, tase 8
- Rakendusarhitekt, tase 8 (kutsetunnistus väljastatud alates 13.03.2018)
- Diplomeeritud arhitekt, tase 7 (kutsetunnistus väljastatud alates 13.03.2018)
- Volitatud arhitekt, tase 8 (kutsetunnistus väljastatud alates 13.03.2018)
- Volitatud arhitekt-ekspert, tase 8 (kutsetunnistus väljastatud alates 13.03.2018)

Kutsetunnistuse olemasolu saab kontrollida Kutsekoja registrist:

Täiskutsed: <https://www.kutsekoda.ee/et/kutseregister/kutsetunnistused>

Osakutsed: <https://www.kutsekoda.ee/et/kutseregister/osakutsetunnistused>

Alates 2019. aasta 1. jaanuarist ei toimu lihtsustatud tõendamismeetodiga enam energiatõhususarvu tuletuslikku eeldamist, vaid määratakse hoone konkreetne ETA väärtus, mis vastab hoone tehnilistele andmetele. Nii lähteandmed kui ka arvutustulemused esitatakse ühes dokumendis väikeelamu energia-
tõhususarvu kalkulaatori väljatrükina.

Väikeelamu energiatõhususe kalkulaator asub MKM-i kodulehel:

<https://www.mkm.ee/et/eesmargid-tegevused/ehitus-ja-elamumajandus/hoonete-energiatohusus>



Energiaarvutuste lähteandmete kontrollimine

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

Energiaarvutuste lähteandmed

Arvutustsoonide arv



Küttesüsteemi tüüp

- soojuse tootmine ja kütus
- soojuse jaotamine



Ventilatsioonisüsteemi tüüp

Jahutussüsteem (on/ei ole)

Õhulekearvu 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 arvatud ise programmiga või on kasutatud materjali või ehitustootja andmeid - viide kataloogile. Kas need andmed vastavad ehitusprojekti toodule ja punktis 5 olevatele andmetele.

Soojuskadu läbi piirdetarindi				Soojuskadu läbi joon- ja punktsoojusläbivuste				Õhulekkest tingitud soojuskadu		
Piirdetarind	g	U_i	A_i	$H_{juhtivus}$	Joon- või punktsoojusläbivus	ψ_j	l_j	H_{joonsl}	Omadus	Suurus
	-	$W/m^2 \cdot K$	m^2	W/K		$W(m \cdot K)$	m	W/K		
Välissein 1		0,00	1,0	0,0	Välissein-välissein	0,00	0,0	0,0	Õhulekkearv q_{50}	6 0,0
Välissein 2		0,00	0,0	0,0	Välissein-välissein	0,00	0,0	0,0	$m^3/(h \cdot m^2)$	
Katuslagi		0,00	0,0	0,0	Katuslagi-välissein	0,00	0,0	0,0	A_{vp} (välispiirded), m^2	1,0
Pööningu vahelagi		0,00	0,0	0,0	Pööningu vahelagi-välissein	0,00	0,0	0,0	Korruste arv (täisarv)	0,0
Põrand pinnasel		0,00	0,0	0,0	Põrand pinnasel-välissein	0,00	0,0	0,0	\dot{V}_{inf} , m^3/s	0,0000
Põrand välisõhu kohal		0,00	0,0	0,0	Põrand välisõhu kohal-välissein	0,00	0,0	0,0		
Välisuks		0,00	0,0	0,0	Akna seinakinnitus	0,00	0,0	0,0		
Aken (nt lõunasse)	0,00	0,00	0,0	0,0	Ukse seinakinnitus	0,00	0,0	0,0		
Aken (nt läände)	0,00	0,00	0,0	0,0	Sisesein-välissein	0,00	0,0	1,0		
Aken (nt itta)	0,00	0,00	0,0	0,0	...	0,00	0,0	0,0		
Aken (nt põhja)		0,00	0,0	0,0	...	0,00	0,0	0,0		
...		0,00	0,0	0,0	...	0,00	0,0	0,0		
...	4	0,00	0,0	0,0	...	5 0,00	0,0	0,0		
Kokku:		$H_{juhtivus}$, W/K		0,0	H_{joonsl} , W/K			1,0	$H_{õhuleke}$, W/K	0,0
Välispiirete summaarne soojuserikadu					ΣH , W/K				1,0	
Välispiirete keskmine soojusläbivus					$\Sigma H/A_{vp}$				1,0	
Hoone köetav pind					$A_{kõetav}$, m^2				1,0	
Hoone madala temperatuuriseadega pind					A_{madal} , m^2				7 0,0	
Välispiirete summaarne soojuserikadu köetava pinna kohta					$\Sigma H/A_{kõetav}$, $W/m^2 \cdot K$				8 1,00	

4 Kas piirdetarindite soojusläbivused on samad, mis ehitusprojektiis?

5 Kas joonkülmasildade soojusläbivused vastavad ehitusprojektiis toodud väärtustele?

6 Kui ehitusloa aluseks oleva energiamärgise õhulekke arv on väiksem kui baasväärtus (väikeelamus $4 \text{ m}^3/h \cdot m^2$ ja muus hoones $2,5 \text{ m}^3/h \cdot m^2$) ning samas ei tohi olla väiksem kui $1,5 \text{ m}^3/h \cdot m^2$ – tuleb kasutusloa taotlemisel esitada õhulekke mõõtmis protokoll, et see väärtus on saavutatud. Kasutusloale eelnevas kontrollarvutuses võib õhulekke arv olla väiksem kui $1,5 \text{ m}^3/h \cdot m^2$. Moodul- ja tehase majade puhul võib kasutada tootja poolt deklareeritud väärtust (võib olla väiksem kui $1,5 \text{ m}^3/h \cdot m^2$ ka ehitusloa staadiumis). 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 köetav pind ja madala temperatuuriga pind? Energiamärgisel olev köetava pinna ja madala temperatuuriga pinna summa vastab enamasti ehitisregistris oleva köetava pinnale.
- 8 Välispiirete 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 radiaator-küte)								
2 (nt vent. seade kalorifeer)								
3 (nt soe vesi)								
...								

³ esitatakse soojuspumpsüsteemide puhul

⁴ puudub, kui esitatakse soojuspumpsüsteemi koosseisus

- 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 W/m ²	Seadmed W/m ²	Valgustus W/m ²	Kasutusaste %	Kasutusaeg päeva nädalas d	Tundi päevas h

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

Energiaarvutuste tulemuste esitamine

Andmeid hoone kohta

Hoone kasutusotstarve			
Adress			
Ehitusaasta			
Köetav pind		m ²	
Madala temp.seadega pind		m ²	
Netopind	14	m ²	
Energiatõhususarv		kWh/(m ² a) (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)	
Energiatõhususarv B		kWh/(m ² a) (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)	

- Uusehitis
- Oluline rekonstrueerimine
- Rekonstrueerimine
- Olemasolev hoone

^a energiatõhususarv ilma lokaalselt toodetud elektrita

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

Netoenergiavajadus

kWh/a

kWh/(a m²)

Ruumide küte²

15

Ventilatsiooniõhu soojendamine³

Tarbevee soojendamine

16

Ruumide jahutus

Ventilatsiooniõhu jahutus

² sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis

³ arvatud 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 energiatootmise arvutamise meetodika“ 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
- Ventilatsiooniõhu soojendamine				
- Tarbevee soojendamine				
- Abiseadmete elekter		-		-
Ventilatsioonisüsteem ¹		-		-
Jahutussüsteem				
- Abiseadmete elekter		-		-
Valgustus		-	18	-
Seadmed		-		-
Summa (tehnosüsteemide summaarne energiakasutus)				

¹Ventilatsiooniõhu 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.

Hoone kasutusotstarve	Netoenergiavajadus, kWh/(m ² •a)	
	Valgustus	Seadmed
Väikeelamu köetava pinnaga < 120m ²	5,3	22,5
Väikeelamu köetava pinnaga 120-220 m ² ja ridaelamu	5,3	18,0
Väikeelamu köetava pinnaga > 220 m ²	5,3	15,0
Korterelamu	7,0	22,5

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

19 Kas tarnitud energia vastab summaarse energiakasutuse tabeli andmetele?

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

Arvutusprogrammi nimi ja versioon

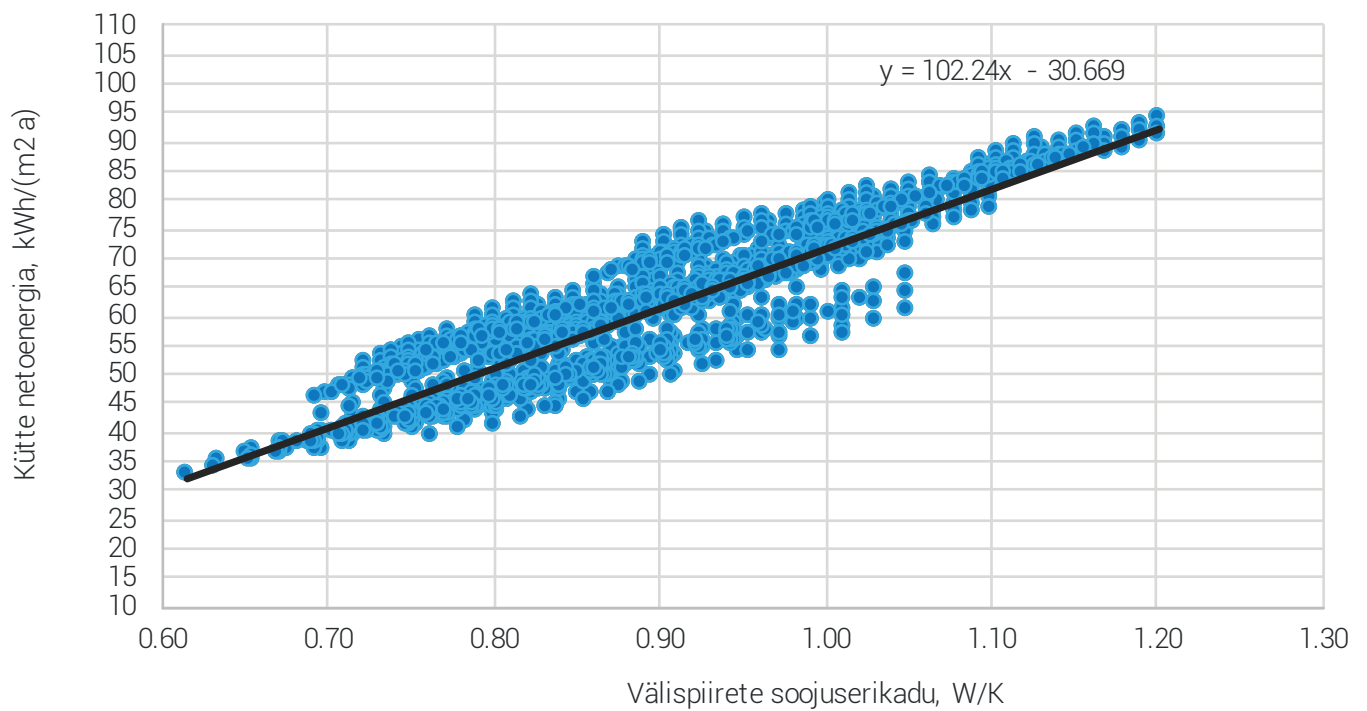
21

21 Kas kasutatud arvutusprogrammi nimi ja versiooni number on märgitud?

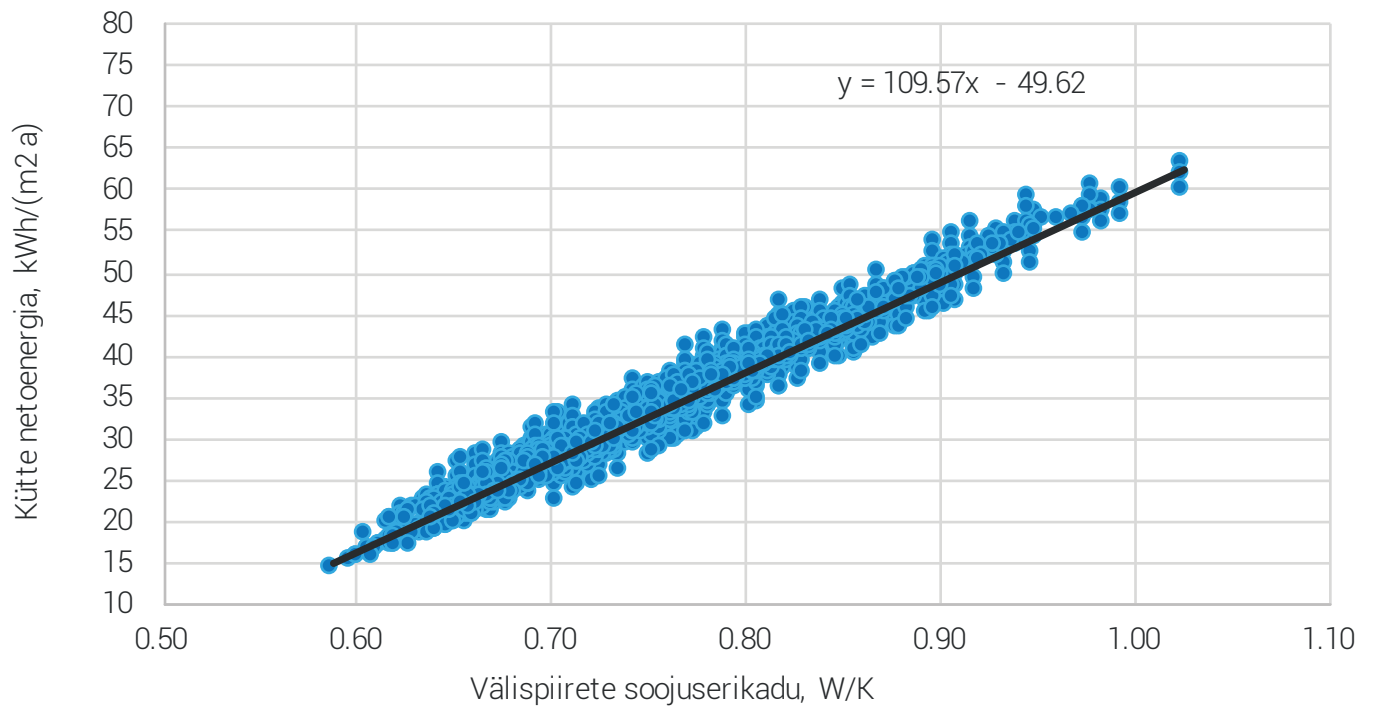
Kütte netoenergia ja välispiirete soojuserikadu

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

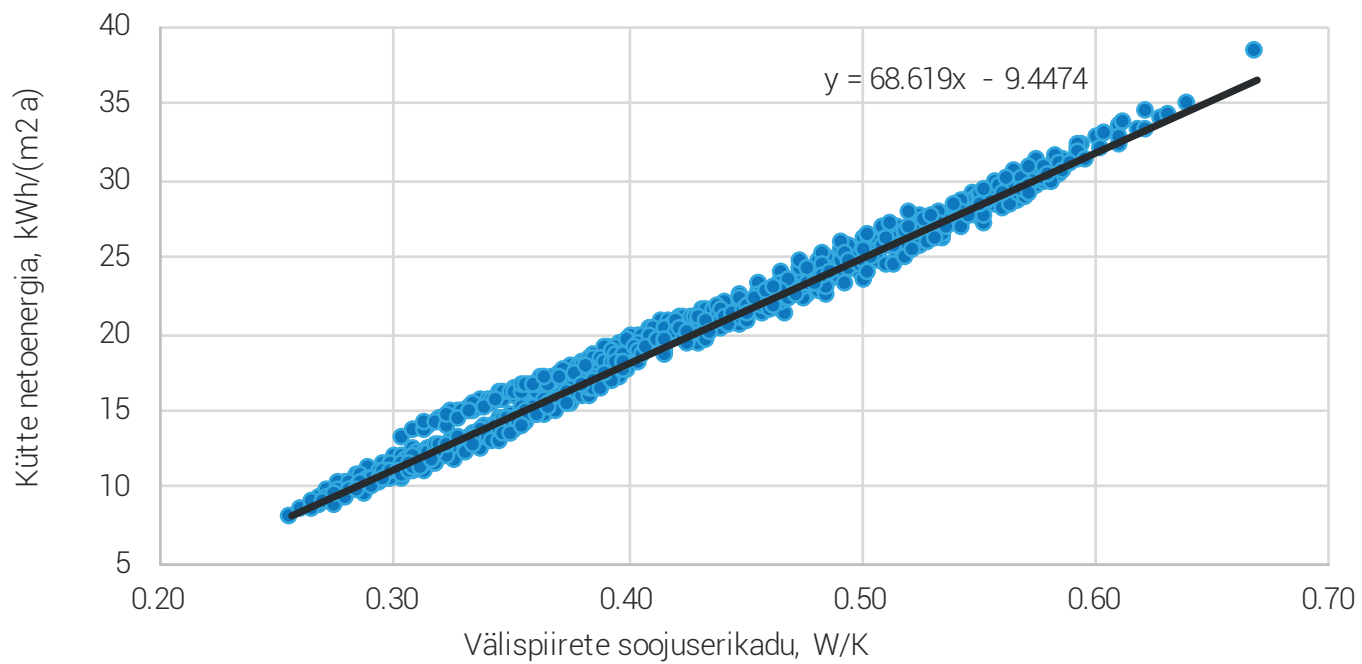
Eramu



Ridaelamu



Korterelamu



(allikas: TTÜ arendustöö „Liginullenergiahoonete ehitusprojektid“)

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/101022019005>)
- 2) Majandus ja taristuministri määrus nr. 58 „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded“ (<https://www.riigiteataja.ee/akt/118012019012>)
- 3) Majandus ja taristuministri määrus nr. 63 „Hoone energiatõhususe arvutamise meetoodika“ (<https://www.riigiteataja.ee/akt/113122018014>)

