



EESTI MAAÜLIKOOL

Metsanduse ja inseneeria instituut

Metsa- ja maakorralduse ning metsatööstuse õppetool

**Kaisa Allikoja**

**ÜLEVAADE HOONETE ENERGIATÕHUSUSE  
PARANDAMISE KORRALDUSEST**

OVERVIEW OF THE ORGANIZATION OF IMPROVING THE  
ENERGY EFFICIENCY OF BUILDINGS

Bakalaureusetöö

Geodeesia-, kinnisvara- ja maakorralduse õppekava

Juhendaja: õpetaja Kaarel Sahk

Tartu 2023

Eesti Maaülikool Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		Bakalaureusetöö lühikokkuvõte	
Autor: Kaisa Allikoja		Õppekava: Geodeesia, kinnisvara- ja maakorraldus	
Pealkiri: Ülevaade hoonete energiatõhususe parandamise korraldusest			
Lehekülgi: 61	Jooniseid: 8	Tabeleid: 7	Lisasid: 0
Osakond: Metsa- ja maakorralduse ning metsatööstuse õppetool ETIS-e teadusvaldkond ja CERC S-i kood: Linna ja maa planeerimine (S240) Juhendaja(d): Kaarel Sakh Kaitsmiskoht ja aasta: Tartu, 2023			
<p>2018. aastal seati Euroopa Liidu energiatõhususe direktiivis eesmärk luua 2050. aastaks väga energiatõhus hoonefond. Eesti hoonefond on vananev ja moodustab ligi viiskümmend protsenti Eestis kasutatavast energiast, mistõttu nähakse energiatarbimise vähendamises suurt potentsiaali hoonete puhul</p> <p>Bakalaureusetöö eesmärgiks on uurida millised dokumendid reguleerivad hoonete energiatõhusust ja analüüsida olemasoleva hoonefondi energiatõhususe olukorda. Töös on kasutatud Ehitisregistri, Statistikaameti ja Rahandusministeeriumi andmeid. Bakalaureusetöö teoreetilises osas keskenduti dokumentidele, mis reguleerivad ja mõjutavad hoonete energiatõhusamaks muutmise protsessi. Hoonefondi ülevaade on esitatud kohaliku omavalitsuse hoonete, korterelamute ja üksikelamute kohta.</p> <p>Töö tulemustest saab järeldada, et 2050. aastaks püstitatud eesmärk luua väga energiatõhus hoonefond on võimalik saavutada ainult Euroopa Liidu põhiselt, hiljem iga liikmesriigi tasandil. Hoonete rekonstrueerimise maht aastas peab olema 3 protsenti. Riigipõhiselt on oluline jätkata hoonete pikaajalise rekonstrueerimise strateegias sätestatud meetmeid. Hoonefondi ülevaates selgus, et Eesti hoonefondi ehitusaeg on olnud valdavalt enne 2000. aastat, mistõttu ilmnevad hoonetel puudused, mis mõjutavad energiatõhusust. Töö autor soovib järgmistes lõputöodes uurida Rohetiigri ja energiatõhususe seost.</p>			
Märksõnad: hoonete energiatõhusus, Euroopa Liit, rekonstrueerimise mõju, hoonefond			

Estonian University of Life Sciences Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		Abstract of Bachelor's Thesis	
Author: Kaisa Allikoja		Specialty: Land surveying, Property and Land Management	
Title: Overview of the organization of improving the energy efficiency of buildings			
Pages: 61	Figures: 8	Tables: 7	Appendixes: 0
Department: Department of Geomatics, Construction and Municipal Engineering Field of research and (CERC S) code: City and country planning (S240) Supervisors: Kaarel Sahk Place and date: Tartu, 2023			
<p>In 2018, the EU Energy Efficiency Directive set a target for a highly energy-efficient building stock by 2050. Estonia's building stock is ageing and accounts for nearly fifty per cent of the energy used in Estonia, which is why the potential for reducing energy consumption in buildings is seen as high.</p> <p>The aim of the thesis is to investigate which documents regulate the energy performance of buildings and to analyse the energy performance of the existing building stock. Data from the Building Register, Statistics Estonia and the Ministry of Finance have been used. The theoretical part of the thesis focuses on the documents that regulate and influence the process of making buildings more energy efficient. An overview of the building Fund is provided for municipal buildings, apartment buildings and single-family houses.</p> <p>The results of the research that the 2050 target of a highly energy-efficient building stock can only be achieved at EU level, and later at the level of each member state. The annual rate of building renovation should be 3 per cent. At national level, it is important to continue the measures set out in the long-term strategy for the renovation of buildings. The review of the building stock revealed that the Estonian building stock was predominantly built before 2000, which means that the buildings have deficiencies that affect energy efficiency. The author recommends that the relation between the Green Tiger and energy efficiency should be explored in future theses.</p>			
Keywords: energy efficiency of buildings, European Union, impact of renovation, building fund			

## SISUKORD

SISSEJUHATUS .....	5
1. HOONETE ENERGIATÕHUSUS JA EU DIREKTIIVID .....	7
1.1 Hoonete energiatõhususe olulisus .....	7
1.2 Euroopa Liidu hoonete energiatõhususe areng ja eesmärgid .....	10
1.3 Euroopa Liidu energiatõhususe direktiiv .....	12
1.4 Eesti riiklik hoonete rekonstrueerimise pikaajaline strateegia .....	13
1.4.1 Riikliku hoonete pikaajalise rekonstrueerimisstrateegia meetmed .....	20
1.5 Eesti riiklik energia- ja kliimakava aastani 2030.....	23
1.6 Energiamaajanduse arengukava aastani 2030 .....	25
1.7 Kliimapoliitika põhialused aastani 2030 .....	27
1.8 Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030 .....	28
2. OLEMASOLEVA HOONEFONDI ÜLEVAADE .....	30
2.1 Kohalike omavalitsuste hoonefondi ülevaade .....	30
2.2 Korteralamute hoonefondi ülevaade.....	36
2.3 Üksikelamute hoonefondi ülevaade.....	41
3. OLEMASOLEVAD HOONETE REKONSTRUEERIMISEGA SEOTUD MEETMED JA LAHENDUSED .....	47
3.1 Hoonete rekonstrueerimist toetavate asutuste ülevaade .....	47
3.2 Kredex korteriühistu toetus .....	48
3.2 Kredex korteralamulaenu käendus .....	49
3.3 KredEx väikeelamute rekonstrueerimistoetus 2022-2023.....	50
3.4 SA Keskkonnainvesteeringute Keskus ja Riigi Tugiteenuste Keskuse toetusprogramm	51
3.5 Lahendused energiatõhususe parandamiseks .....	52
KOKKUVÕTE .....	55
KASUTATUD ALLIKAD .....	58

## SISSEJUHATUS

2012. aastal jõustus Euroopa Liidus energiatõhususe direktiiv, milles kajastati, et kõik Euroopa Liidu liikmesriigid peavad vähendama energiatarbimist. 2018. aastal muudeti 2012. aastal jõustunud direktiivi ning seati eesmärk 2050. aastaks. Eesmärgiga soovitakse luua 2050. aastaks väga energiatõhus hoonefond. Energiatõhususe parandamise jaoks on iga liikmesriik kohustatud koostama riiklikud rekonstrueerimisstrateegiad, mida vaadatakse üle iga 3 aasta tagant. Lisaks on kehtestatud nõue, et kõik uued hooned peavad olema liginullenergia hooned ehk vastama A-energiaklassile. Eestis reguleerivad hoonefondi energiatõhususe eesmärke ja parandamist järgmised dokumendid: Energiamajanduse arengukava aastani 2030, Kliimapolitiika alused aastani 2030, Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030 ja Eesti riiklik energia- ja kliimakava aastani 2030.

Energiatarbimise vähendamise protsessis nähakse suurt potentsiaali hoonete energiatõhusamaks muutmisel, sest ligi viiskümmend protsenti Eestis kasutatavast energiast kulub hoonetele. Hoonefondi energiatõhususe seisukorra ülevaate saamiseks, kasutatakse energiaklasside klassifikatsiooni ehk energiavajadus- ja tarbimine kantakse skaalale A-st kuni H-ni. Energiamärgis näitab, kui palju hoone või selle osa tarbib aastas energiat köetava pinna ruutmeetri kohta ning see kehtib 10.aastat.

Energiatõhususe eesmärgi saavutamiseks on seatud kolm vahe-perioodi: lühiajaline periood (2030. aasta), keskpikk periood (2040. aasta) ja pikaajaline periood (2050. aasta). Riiklikult on algatatud erinevad toetusmeetmed ja -programmid, mis soosivad hoonefondi energiatõhususe parandamist. Sihtasutus KredEx pakub eraisikutele hoonefondi rekonstrueerimiseks riigi garantiiga tagatise ja toetusi. Koostatud on erinevad paketid, mis on suunatud energiatõhususe parandamisele. Sihtasutus Keskkonnainvesteeringute Keskus pakub toetuspakette korterelamutele, et asendada olemasolevad kütteseadmed taastuvat kütust kasutava kütteseadmega. Riigi Tugiteenuste Keskus toetab seevastu keskvalitsuste hoonefondi energiatõhususe parandamist.

Uurimistöö eesmärk on analüüsida Eesti hoonefondi energiatõhususe parandamist arengut. Töö esimeses osas analüüsitakse hoonete energiatõhusust reguleerivaid ja sätestavaid direktiive ning arengukavasid. Uurimistöö teises osas antakse ülevaade Eesti hoonefondi energiatõhususe seisukorrast, keskendutakse kohaliku omavalitsuste hoonetele, korterelamutele ja üksikelamutele. Analüüs toetub Ehitisregistri ja Statistikaameti andmebaasi andmetele, analüüsis on kasutatud hoonete energiaklasside ja ehitusaja andmeid. Töö kolmandas osas antakse ülevaade olemasolevatest meetmetest, mida pakutakse riigipõhiselt hoonefondi rekonstrueerimistegevuse edendamiseks. Lisaks on välja toodud lahendused, mis aitavad parandada rekonstrueerimistegevust.

Hoonete energiatõhususe korraldusest ülevaate koostamise eesmärk on leida vastused järgmistele uurimisküsimustele:

- 1. Millised dokumendid reguleerivad hoonete energiatõhususe parandamist?**
- 2. Milline on olemasoleva Eesti hoonefondi seisukord toetudes energiaklassidele?**
- 3. Kuidas mõjutab hoonefondi seisukorda ehitusaeg?**

Uurimisküsimustele toetudes antakse töös ülevaade, millised dokumendid reguleerivad hoonete energiatõhususe parandamist ja analüüsitakse olemasoleva hoonefondi energiatõhususe olukorda. Vastavalt hoonete ehitusajale on analüüsitud ehituslike omapärasid. Parema ülevaate loomiseks on kasutatud töös jooniseid ja graafikuid.

Uurimistöö on koostatud perioodil, kui hoonete energiatõhususe arengus toimub nn. revolutsioon. Olemasolevaid meetmeid ja regulatsioone muudetakse, et leida ja luua üks toimiv süsteem.

# 1. HOONETE ENERGIATÕHUSUS JA EU DIREKTIIVID

## 1.1 Hoonete energiatõhususe olulisus

Hoone on katuse, siseruumi ja välispiiretega ehitised. Hoonete energiatõhusus on energia ja teiste ressursside tarbimise ökonoomsuse näitaja sihtotstarbelise kasutamise korral (ENMAK, 2019). Energiatõhususe paranemist saab muuta tehnoloogiliste, käitumuslike ja majanduslike muutuste ellu viimisel.

Hoonetele kulub keskmiselt viiskümmend protsenti Eestis kasutatavast energiast, mistõttu on oluline muuta hooned energiasäästlikumaks. Hoonete energiatõhusaks muutmise käigus uueneb hoonete välisilme ning paraneb sisekliima (Hoonete energiatõhusus, 2022). Hoonete energiatõhusust reguleerivad järgmised määrused:

1. Hoonete energiatõhususe miinimumnõuded (Hoone energiatõhususe..., 2018);
2. Hoonete energiatõhususe arvutamise meetodika (Hoone energiatõhususe arvutamise..., 2015);
3. Nõuded energiamärgise andmisele ja energiamärgisele (Nõuded energiamärgise andmisele..., 2015).

Eeltoodud määrused, mis on vastavuses Euroopa Liidu määruste ja direktiividega harmoniseerivad ehitusseadustikus (Ehitusseadustik, 2015) esitatud raampõhimõtetele.

Hoonete energiatõhususe miinimumnõuete määrused on seatud uutele ja osaliselt rekonstrueeritavatele<sup>1</sup> hoonetele. Miinimumnõue tähendab seda, et iga uus ehitatav hoone peab olema liginulleenergia nõuetele vastav hoone, vastates energiatõhususe A-klassile. Olemasolevatel hoonetel määratakse õigusaktiga energiatõhususe klassid, kuid nõudeid energiatõhususe lävendile ei seata. Eeltoodust tulenevalt on iga hoone omanik teadlik olemasolevast hoone energiatõhususest ning vastavale energiatõhususe klassile. Vastavalt

---

<sup>1</sup> Rekonstrueerimine on ehitise muutmine või ümberehitamine ning renoveerimine tähendab ehitise taastamist. Töö autor kasutab töös mõistet rekonstrueerimine, et väljendada hoonete energiatõhusaks muutmise ehitustegevust.

energiatõhususe klassile selgub, kas hoone vajab rekonstrueerimist või mitte. (Energiatõhusus ja sisekliima, 2022).

Varasemalt pidid kõik hoone üksikud elemendid vastama energiatõhususe normatiividele, kuid nüüd kehtestatakse energiatõhususe miinimumnõuded hoonele tervikuna. Eeltoodu tähendab seda, et hoonel võivad olla konstruktsioonid, mis ei vasta üksikelemendina energiatõhususe miinimumnõuetele, kuid tervikuna on hoone energiatõhus.

Hoonetele esitatavad energiatõhususe miinimumnõuded kehtivad järgmistele hoone gruppidele:

1. väikeelamud (jagatud 3 gruppi, sõltuvalt hoone köetava pinna suuruselt);
2. korterelamu;
3. kasarmu;
4. kontorihoone;
5. majutushoone;
6. ärihoone;
7. avalik hoone;
8. kaubandushoone ja terminal;
9. koolid (haridushooned);
10. lasteaiad (koolieelse lasteasutuste hoone);
11. perearstikeskused (ravihoone);
12. laohoone;
13. tööstushoone;
14. suure energiatarbega hoone (näiteks haiglad, jäähallid). (Hoonete energiatõhusus, 2022).

Hoonetele esitatavad energiatõhususe miinimumnõudeid ei rakendata seitsmele hoonete liigile, mis põhinevad kas nende kasutuse otstarbel, kasutuse intensiivsusel või kasutuse ühiskondlikust tähendusest arvestades. Nimetatud hoonete gruppi, millele energiatõhususe miinimumnõudeid ei rakendata, on järgmised:

1. hooned, mis asuvad miljööväärtuslikul alal, muinsuskaitsealal;
2. hooned, mis on tunnistatud mälestisteks või kuuluvad UNESCO maailmapärandi nimekirja;
3. hooned, mida kasutatakse kultusekohtadena või religiooseteks tegevusteks;



4. ajutise kasutusajaga hooned (kasutusajaga kuni 2 aastat);
5. põllumajandushooned, töötushooned, töökojad, millel pole eluruume ning millised ise on väikese energiavajadusega;
6. elamud, mida ei kasutata rohkem kui 4 kuud aastas (suvilad, jahimajad jms);
7. hooned, mille suletud netopind on kuni viiskümmend ruutmeetrit (Ehitusseadustik, 2015).

Hoonete energiatõhususe leidmiseks viiakse läbi energiaarvutus, mille aluseks on hoone tavapärase kasutuse sihtotstarve<sup>2</sup>. Energiaarvutuses võetakse arvesse hoone i) välis- ja sisekliima, ii) hoone kasutus iii) tehnosüsteemi kasutus- ja käiduaegade, iv) vabasoojuse ning v) hoone välispiiride õhulekke lähteandmed (Hoone energiatõhususe arvutamise..., 2015).

Teised olulised energiatõhususe arvutamiseks vajalikud parameetrid ja lähteandmed saadakse hoone ehitusprojektist. Energiaarvutuse etappides käsitletakse soojus- ja energiakasutust eraldi. Energiaarvutuse käigus tehakse suvise ruumitemperatuuri arvutus, seda juhul kui hoones on olemas jahutusüsteem. Lisaks ruumitemperatuuri arvustele koostatakse ka i) netoenergiavajaduse arvutus, ii) tarbevee soojendamise netoenergiavajaduse ja ruumi jahutuse netoenergiavajaduse arvutus, iii) ventilatsioonisüsteemi elektrikasutuse arvutus, iv) küttesüsteemi ligikaudne arvutus, v) jahutusüsteemi ligikaudne arvutus, vi) elektrisüsteemi elektrikasutuse arvutus, vii) lokaalse taastuenergia süsteemi energiatoodangu, viii) lokaalse elektritootmise omatarbe arvutus (Hoone energiatõhususe arvutamise..., 2015).

Energiatõhususe arvutamise tulemusena saavad uued või oluliselt rekonstrueeritavad hooned energiamärgise, mis näitab, kui palju hoone või selle osa tarbib aastas energiat köetava pinna ruutmeetri kohta ehk hoonete energiamärgis põhineb summaarsel energiatarbimisel. Energiavajadus- ja tarbimine klassifitseeritakse skaalal A-st kuni H-ni. A-klass on kõige energiatõhusam, H-klass peab parema energiatõhususe saavutamiseks viima läbi muudatused, mis tõstaksid energiatõhususe klassi.

---

<sup>2</sup> Hoonete kasutamise sihtotstarve liigitus on määratud Ehitise kasutamise otstarvete loetelu määruuses (Ehitise kasutamise otstarvete loetelu, 2015).

Sõltuvalt hoone kasutamisetstarbest on energiaklasside väärtused erinevad, väljastatud energiaklass kehtib kümme aastat. Vastavalt hoonele määratud energiaklassile on võimalus taotleda energiatõhususe parandamiseks toetusmeetmeid.

A-klassi energiamärgis kasutab kõige efektiivsemaid kütte ja ventilatsioonisüsteeme ning on väga hästi soojustatud. B-klassi energimärgisega hoone on soojustatud seinade ja akendega ning kasutab maasoojuspumpa koos soojustagastusega ventilatsiooniga. C- ja D-klassi energiamärgisega hoone on hästi soojustatud seinte ja akendega, kuid kasutab vähem efektiivseid kütte- ja ventilatsioonisüsteeme, näiteks õhk-vesi soojuspump. E- ja F-klassi energiamärgisega hoone on tavaliselt rekonstrueerimata hoone, millel on ehitusaegsed soojustuslahendused ebaefektiivse energiatõhususega. H-klassi energiamärgis iseloomustab hooned, mille soojapidavus on väga väike (Hoonete energiamärgis ja..., 2021).

Hoonete energiatõhususe parandamist reguleerivad Eesti energia- ja kliimapolitiika eesmärgid, mis omakorda põhinevad sellistel dokumentidel nagu i) Energiamajanduse arengukava aastani 2030, ii) Kliimapolitiika alused aastani 2030, iii) Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030 ja iv) Eesti riiklik energia- ja kliimakava aastani 2030 regulatsioonidel ja arengukavadel. Loetletud alusdokumendid baseeruvad erinevatel Euroopa Liidu määrustel ja direktiividel, mida tutvustatakse töös punktides 1.2 – 1.7<sup>3</sup>.

## **1.2 Euroopa Liidu hoonete energiatõhususe areng ja eesmärgid**

Eesti kuulub Euroopa Liitu ning sarnaselt teiste Euroopa Liidu liikmesriikidega teeb koostööd ühiste eesmärkide saavutamiseks. Euroopa Liidus on seatud esikohale energiatõhusus, et tagada kestlik ja konkurentsivõimeline energiavarustus. Euroopa Liidu juhid seadsid juba 2007. aastal eesmärgi vähendada energiatarbimist 20 protsendi võrra. Sihtaastaks seati 2020. aasta ning eesmärgi täitmiseks jõustus 2012. aasta detsembris energiatõhususe direktiiv, milles sätestati Euroopa Liidu liikmesriikidele kohustus seada riigipõhised energiatõhususe regulatsioonid ja sihid. Euroopa Liidu energiatõhususe üldise eesmärgi seab Euroopa Liidu energiatõhususe

---

<sup>3</sup> Järgnevas lõputöös soovib töö autor analüüsida Rohetiigri ja energiatõhususe seost. Rohetiiger on koostööplatvorm, mille eesmärk on luua keskkonnasõbralikke lahendusi erinevates valdkondades ning luua tasakaalus majandus.

direktiiv. Otsustava ja eesmärgipõhise tegutsemise tulemusena peab direktiivi raames liikuma energiatõhusama majanduse suunas, kus leitakse innovaatilisi tehnoloogilisi lahendusi, paraneb töötussektori konkurentsivõime ja toimub majanduskasv (Ciucci, 2022).

2018. aastal seati uus eesmärk paketi „Puhas energia kõikidele Eurooplastele“ raames vähendada energiatarbimist 32,5 protsendi võrra, sihtaastaks seati 2030. Direktiivis toodi välja ka nõue vähendada ühes aastas energiatarbimist keskmiselt 4,4 protsenti, mis aitaks lõppeesmärgini edukamalt jõuda. Igal Euroopa Liidu liikmesriigil on kohustuslik koostada aastateks 2021-2030 energia- ja kliimakava (Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv..., 2018).

2021. aasta juulis vaatas Euroopa Parlamendi komisjon uuesti läbi direktiivi, milles käsitletakse energiatõhusust. Direktiiv (Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv..., 2018) toob välja, et kodumajapidamiste sektor moodustab Euroopa Liidu lõppenergia tarbimisest ligikaudu veerandi. Energiatarbimisele avaldab olulist mõju tarbijakäitumine ja teadlikus, mis on hetkel veel madal ning seetõttu energiatõhususe parandamiseks ning lahknevate huvide probleemi lahendamiseks ka ebapiisav. Euroopa Parlamendi komisjoni poolt läbi vaadatud hoonete energiatõhususe direktiiviga tehti muudatused ja võeti vastu pikaajalised rekonstrueerimisstrateegiad:

1. iga Euroopa Liidu liikmesriik koostab oma riigi avaliku ja erasektori hoonefondi rekonstrueerimisstrateegia. Eesmärgiks on saavutada 2050. aastaks kõrge energiatõhususega ja vähese CO<sub>2</sub> heitega hoonefond;
2. alates 2021. aastast peavad kõik uued hooned olema energiasäästuhooned (liginullenergia hooned)<sup>4</sup>;
3. olemasolevate hoonete energiasäästuhooneteks muutmist tuleb kiirendada;
4. hoonete rekonstrueerimisel tuleb lähtuda kestlikkuse põhimõtetest.

Riigipõhiselt ajakohastatakse ja analüüsitakse pikaajalisi strateegiaid iga kolme aasta tagant. Energiatõhusa ja vähese CO<sub>2</sub> heitega hoonefond soovitakse luua 2050. aastaks. Strateegia

---

<sup>4</sup> 2018.aastal püstitati eesmärk vähendada energiatarbimist 2030. aastaks vähemalt 32,5 %. Lisaks sätestati, et alates 2021. aastast peavad kõik uued hooned olema liginullenergiahooned. 2021. aastal viidi energiatõhususe direktiivi sisse muudatused ning seati eesmärk saavutada 2050. aastaks kliimaneutraalsus.

raames on kinnitatud vahe-eesmärgid, mis on jaotatud kolmeks perioodiks: lühiajaline periood (2030. aasta), keskpikk periood (2040. aasta) ja pikaajaline periood (2050. aasta). Muudetud ja uuendatud rekonstrueerimisstrateegiad esitatakse Euroopa Parlamendi komisjonile riiklike energiatõhususe tegevuskavade osana (Ciucci, 2022).

### **1.3 Euroopa Liidu energiatõhususe direktiiv**

Euroopa Liidu hoonete energiatõhususe direktiivi koostamise aluseks on energialiidu<sup>5</sup> seatud kohustus vähendada kasvuhoonegaaside heitkoguseid 2030. aastaks vähemalt 40 protsendi võrra võrreldes 1990. aasta tasemega (5000 miljonit tonni süsinik ekvivalenti). Euroopa Liidus on hoonefondi poolt tekitatav CO<sub>2</sub> heitgaasi kogus 36 protsenti kogu tekkivast heitgaasi kogusest. Energialiidu energia- ja kliimapoliitika raames soovitakse suurendada taastuvenergia osakaalu, et luua 2050. aastaks konkurentsivõimeline ja vähese CO<sub>2</sub>-heitkogusega energiasüsteem. Direktiiv toetab kindlat sihti energiatõhususe tõstmiseks ja energiasüsteemi toimimiseks (Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv..., 2018).

2018. aasta energiatõhususe direktiivile (Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv..., 2018) tuginedes moodustab 50 protsenti Euroopa Liidu energia lõpptarbimisest kütmine ja jahutamine, millest omakorda 80 protsenti kasutatakse hoonetes. Energiatõhusa ja vähese CO<sub>2</sub>-heitega hoonefondi saamise eeldus rekonstrueerimine, millega eeltoodu eeldab strateegiate olemasolu.

Eeltoodule tuginedes peavad kõik liikmesriigid, sealhulgas ka Eesti, lähtuvalt direktiivist andma selged suunised ja meetmed rekonstrueerimisstrateegiatega ning tagama võrdse juurdepääsu rahastamisele nendele ühiskonna liikmetele, kellel on raskusi energia eest tasumisega või siis leibkondadele, keda mõjutavad omaniku ja üürniku vahelistest lahkelistest tulenevad probleemid.

Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2018/2002 järgi saab üürikinnisvara puhul riik kehtestada nõude, mille kohaselt peab välja üüritav kinnisvara vastama energiamärgise kohaselt teatavale energiatõhususe tasemele. Liikmesriikide hoonefondist moodustavad suure osa

---

<sup>5</sup> Energialiit – Euroopa Liidu liikmesriikide vaheline liit, mille eesmärk on tagada taskukohane, kindel ja kestlik energiaga varustus.

eraisikutele kuuluvad ühepereelamud ja korterelamud, millede energiatõhusaks muutmist aitab suurendada nõustamine ja hüpoteeklaenude pakkumine. Hoonete keskmine rekonstrueerimise määr aastas peab olema kolm protsenti ja koostatud rekonstrueerimisstrateegiad peavad keskenduma looduspõhiste lahendustele.

Energiatõhususe parandamise meetmed keskenduvad lisaks hoone välisseinale ka hoone konstruktsioonidele ja tehnosüsteemidele, näiteks tehnosüsteemidele, mille kasutamine aitab vähendada energiavajadust hoone kütmisel. Rekonstrueerimisstrateegiate loomisel on oluline kaasata finantsstiimuleid ning finantsasutusi, mis aitavad energiatõhusust parandada. Rekonstrueerimine on väga kulukas tegevus ning seetõttu tuleks soodustada hüpoteeklaenu andmist juhul kui laenu eesmärgiks on hoonete rekonstrueerimine energiatõhususe parandamiseks (Ciucci, 2022).

Lisaks Matteo Ciucci poolt esiletoodud lähenemistele hõlbustab energiatõhususe parandamist uute tehnoloogiate, teadusuuringute läbi viimine. Üheks tehnoloogiliseks suunaks on hoonetesse automaatsüsteemil põhinevate seadmete paigaldamine, mis reguleerivad temperatuuri, ventilatsiooni ja jahutuse taset eluruumides. Riigipõhiselt oleks automaatsüsteemi seadmete kasutamine kasulik, sest selle tulemusena tekib hoonefondist parem ülevaade ja mis omakorda viib tehnoloogia edasisele arengule. Automaatsüsteemil põhinevad seadmed mõõdavad, toodavad ja jaotavad energiat optimaalselt ning annavad hoone omanikele või haldajatele teavet, kui mõni süsteem vajab hooldust. Automatiseeritud juhtimissüsteemid on võimelised energiatarbimise andmete järgi automaatselt muudatusi tegema, et luua stabiilne hoone sisekliima. Rekonstrueerimise käigus paigaldatud seade või materjal peab olema paigaldatud inimese poolt, kellel on vastav sertifitseerimis- või kvalifikatsioonitase.

Käesoleva direktiivi eesmärk on vähendada hoonetes tarbitava energia hulka, mida on võimalik saavutada esmalt Euroopa Liidu tasandil ning hiljem iga liikmesriigi tasandil.

#### **1.4 Eesti riiklik hoonete rekonstrueerimise pikaajaline strateegia**

Energiatõhusa hoonefondi eesmärgi saavutamiseks on igal Euroopa Liidu liikmesriigil kohustus kehtestada ja koostada riiklikud rekonstrueerimise pikaajalised strateegiad, mida vaadatakse üle iga kolme aasta tagant. Viimati muudetud ja kinnitatud rekonstrueerimise strateegia avaldati

2020. aastal. 2050. aastaks seatud lõppeesmärgi saavutamist mõjutab rekonstrueerimise energiatõhususe miinimumnõue. Nimetatud asjaolu tähendab seda, et olemasolevad hooned ja peamiselt enne 2000 aastat ehitatud hoonefond peab vastama energiamärgise klassile C (Hoonete rekonstrueerimise..., 2020).

2020. aastal kinnitatud Eesti hoonete rekonstrueerimise strateegia lähtub järgmisestest põhimõtetest:

- 1. energia- ja ressursitõhususe, ehitusmaterjalide ja – protsesside keskkonnamõju arvestamine;**
- 2. rekonstrueerimise läbiviimine võttes arvesse regionaalset paiknemist;**
- 3. eluruumide tervisliku sisekliima ja kasutusfunktsionaalsuse parandamine;**
- 4. uute tehnoloogiate arendamine hoonefondi kestlikkuse parandamiseks;**
- 5. rekonstrueeritud hoonefondiga kliimamuutuste leevendamine (Hoonete rekonstrueerimise..., 2020).**

Eeltoodud viis põhimõtet toetavad strateegia pikaajalist eesmärki, milleks on rekonstrueerida aastas kolm protsenti hoonefondist liginullenergiahooneteks. Strateegia ellu viimine sõltub ühiskonna initsiatiivist ja finantseerimisasutuste kaasamisest.

Toetudes Eesti riiklikule hoonete rekonstrueerimise pikaajalisele strateegiale on 2020. aasta juuni seisuga on vaja järgmise 30 aasta jooksul rekonstrueerida 141000 hoonet, kogupindalaga 54 miljonit m<sup>2</sup>. Rekonstrueeritavate hoonete seas on ligikaudu 100000 üksikelamut, 14000 korterelamut ja 27000 mitteeluhoonet. Registreeritud hoonefondist on kõige suurema kogupindalaga on mitteeluhooned (22 miljonit m<sup>2</sup>) ja kõige väiksema kogupindalaga üksikelamud (14 miljonit m<sup>2</sup>). Rekonstrueerimise strateegia hõlmab ja seab eelisjärjekorda hooned ehitusaastaga kuni 2000, sest peale 2000. aastat ehitatud hooned on iseenesest energiatõhusamad. Enne 2000. aastat ehitatud üksikelamuid on 2020. aasta seisuga 155150. Tabelis 1 on esitatud 2022. aastal Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi poolt koostatud üksikelamute maakondlik paiknemine.

**Tabel 1.** Üksikelamute maakondlik jaotus (Hoonete rekonstrueerimise..., 2020)

Maakond	Üksikelamute arv		Netopindala, m <sup>2</sup>	
	Arv	Osakaal (%)	Pindala (m <sup>2</sup> )	Osakaal (%)
Harju maakond	28130	18	4003000	20
Hiiu maakond	3250	2	347000	2
Ida-Viru maakond	8270	5	876000	4
Jõgeva maakond	7930	5	1042000	5
Järva maakond	7200	5	952000	5
Lääne maakond	4090	3	487000	2
Lääne-Viru maakond	13400	9	1602000	8
Põlva maakond	6480	4	743000	4
Pärnu maakond	15280	10	2024000	10
Rapla maakond	8100	5	1177000	6
Saare maakond	8350	5	960000	5
Tartu maakond	17290	11	2512000	13
Valga maakond	6650	4	710000	4
Viljandi maakond	11170	7	1564000	8
Võru maakond	9600	6	1001000	5
<b>Kokku</b>	<b>155150</b>	<b>100</b>	<b>19998000</b>	<b>100</b>

Lisaks üksikelamute maakondlikule jaotusele on oluline vaadelda ka korterelamute piirkondliku paiknemist ja jaotust. Kortterelamute arv ja paiknemine, mis on ehitatud enne 2000. aastat on esitatud tabelis 2.

**Tabel 2.** Kortterelamute maakondlik jaotus (Hoonete rekonstrueerimise..., 2020)

Maakond	Kortterelamute arv		Netopindala, m <sup>2</sup>	
	Arv	Osakaal (%)	Pindala (m <sup>2</sup> )	Osakaal (%)
Harju maakond	8060	36	12956000	46
Hiiu maakond	160	1	114000	0.4
Ida-Viru maakond	2140	9	4230000	15
Jõgeva maakond	690	3	559000	2
Järva maakond	760	3	715000	3
Lääne maakond	520	2	489000	2
Lääne-Viru maakond	1490	7	1361000	5
Põlva maakond	460	2	428000	2
Pärnu maakond	2110	9	1605000	6
Rapla maakond	650	3	564000	2
Saare maakond	540	2	454000	2
Tartu maakond	2480	11	2803000	10
Valga maakond	600	3	582000	2
Viljandi maakond	1270	6	881000	3
Võru maakond	690	3	638000	2
<b>Kokku</b>	<b>22600</b>	<b>100</b>	<b>28378000</b>	<b>100</b>

Toetudes Eesti riiklikule hoonete pikaajalise rekonstrueerimise strateegiale on esmase kasutuselevõtuga mitteeluhooned, mis on püstitatud enne 2000. aastat on kokku 375000, rekonstrueerimise maht on 141000 hoonet, seal hulgas ligikaudu 27000 mitteeluhoonet.

Mitteeluhoonetel, millel on vaja sisekliima tagada on büroo-, haridus-, ja kaubandushooned ja ilma sisekliima tagamise vajaduseta on elamute abihooned (Hoonete rekonstrueerimise..., 2020). Rekonstrueerimisstrateegia keskendub just nendele mitteeluhoonetele, kus on vaja sisekliimat tagada, sest see mõjutab eelkõige energiatõhusust, aga ka neid hooneid kasutavate isikute töövõimet (Abel jt 2014). Sisekliima tagamisega mitteeluhoonete jaotus on esitatud tabelis 3.

**Tabel 3.** Sisekliima tagamisega mitteeluhooned (Hoonete rekonstrueerimise..., 2020).

Hoone liik (kasutuotstarve)	Hooned		Netopind, m <sup>2</sup>	
	Arv	Osakaal %	Pind	Osakaal %
Büroo	4010	13	4300000	15
Majutus	340	7	1020000	4
Kaubandus ja teenindus	6710	21	4170000	15
Haridus ja teadus	1990	6	3890000	14
Tervisehoid	550	2	1050000	4
Laod	7590	24	4100000	15
Tööstus	7920	25	9180000	33
Erihooned	740	2	420000	1
<b>Kokku</b>	<b>31850</b>	<b>100</b>	<b>28130000</b>	<b>100</b>

Eesti riikliku hoonete rekonstrueerimise pikaajalise strateegia järgi on hoonefondi rekonstrueerimine suuremahuline ning hõlmab investeringuid, mistõttu on oluline, et suur osa rekonstrueerimisest toimuks hoone omaniku initsiatiivil ja rahastusel. Energiakasutuse vähendamiseks tuleb lisaks hoone välispiiretele tähelepanu pöörata ka tehnosüsteemidele, et tagada stabiilne ning terviklik sisekliima. Peamine kitsaskoht ja arengut pärssiv tegur on hoone rekonstrueerimine muudel põhjustel kui seda on energiasääst. Paljudel kinnisvara omanikel ei ole initsiatiivi rekonstrueerida hooneid energiatõhususe C-klassi tasemele, sest piisav omafinantseering puudub. Näiteks keskmise suurusega üksikelamu rekonstrueerimine maksab ligikaudu 60000 eurot, mis käib paljudele kinnisvara omanikele üle jõu. Seetõttu ei lähtu kinnisvara omanikud rekonstrueerimisel sageli kinnisvara kestlikkusest ja energiatõhususest, vaid sise- ja välisviimistluse kaasajastamisest. Probleemile on lahenduseks erinevad



rahastamissüsteemid ja rekonstrueerimise toetused, mis on korterelamute puhul välja töötatud. Samasugune terviklik süsteem on vaja luua ka üksikelamute puhul.

2020. aasta seisuga oli korterelamute terviklikku rekonstrueerimist Eestis teostatud juba enam kui 10 aastat. Kortereelamute, üksikelamute, aga ka kohaliku omavalitsuse hoonete rekonstrueerimine toetub: i) laenudele, ii) käendustele, iii) inimeste teadlikkuse tõstmisele, iv) SA KredExi teenuste hoidmisele ja loomisele, v) tehnoloogiate ja oskusteabe arendamisele. Tervikliku ja sidusa süsteemi loomine on tähtis, sest 2020. aasta seisuga on rekonstrueerimise maht 2030. aastaks vaja täita mahus 22 protsenti. Strateegias esitatud rekonstrueerimiste mahtude pindalapõhine jaotus aastaks 2050 on esitatud tabelis 4 (Hoonete rekonstrueerimise..., 2020).

**Tabel 4.** Rekonstrueerimiste mahu pindala jaotus aastani 2050 (Hoonete rekonstrueerimise..., 2020).

<b>Rekonstrueeritav pindala (m<sup>2</sup>)</b>							
	<b>2021-2025</b>	<b>2026-2030</b>	<b>2031-2035</b>	<b>2036-2040</b>	<b>2041-2045</b>	<b>2046-2050</b>	<b>KOKKU</b>
<b>Üksikelamud</b>	400000	950000	1900000	3100000	3900000	3800000	14000000
<b>Korterelamud</b>	2280000	3200000	4000000	3900000	3000000	1800000	18000000
<b>Erasektori mitteeluhooned</b>	840000	1800000	3200000	4200000	4100000	2900000	17000000
<b>KOV hooned</b>	680000	1400000	1300000	480000	70000	0	4000000
<b>Keskvalitsuse hooned</b>	200000	240000	230000	150000	70000	20000	900000
<b>KOKKU</b>	<b>4400000</b>	<b>7600000</b>	<b>1060000</b>	<b>11800000</b>	<b>11100000</b>	<b>8500000</b>	<b>53900000</b>

Pikaajalise rekonstrueerimise strateegia raames soovitakse saavutada vähemalt energiamärgise C klass. Üksikelamute puhul C klassi saavutamiseks tuleb läbi viia välisseinte soojustamine, katuse või pööninguvahelae soojustamine, akende vahetus, küttesüsteemi uuendamine ja soojustagastusega ventilatsioonüsteemi paigaldamine. Tervikliku üksikelamu rekonstrueerimise maksumus on ligikaudu 400 eur/m<sup>2</sup>, mis põhineb 2016-2019 aasta andmetel, kuid 2020-2023 on rekonstrueerimise maksumus koroona pandeemia ja Ukraina sõja tõttu tõusnud (Hoonete rekonstrueerimise..., 2020).

Korterelamute energiatõhususe parandamise jaoks tuleb strateegia (Hoonete rekonstrueerimise..., 2020) kohaselt läbi viia välisseinte soojustamine, katuse või pööningu soojustamine, akende vahetus, küttesüsteemi uuendamine ja soojustagastusega ventilatsioonüsteemi paigaldamine. Eeltoodud tööde maksumus on ligikaudu 285 eur/m<sup>2</sup>.

Toetudes Eesti riiklikule hoonete rekonstrueerimise pikaajalisele strateegiale on Tallinnas, Tartus ja Pärnus asuvate korterelamute toetusemäär on kolmkümmend protsenti. Piirkondades, kus korterite keskmine väärtus on üle 500 eur/m<sup>2</sup>, on toetusemäär nelikümmend protsenti, need on peamiselt maakonna keskused. Piirkonnad, kus korterite väärtus jääb alla 500 eur/m<sup>2</sup> on toetused määr viiskümmend protsenti.

Vastavalt Eesti riiklikule hoonete rekonstrueerimise pikaajalisele strateegiale takistab hoonefondi energiatõhususe parandamist ebastabiilne rahastus, sest olemasolevaid meetmeid ja toetuspakette on vaja iga paari aasta tagant muuta. Mõne aasta möödudes hetkel toimivad energiatõhususe parandamise meetmed ei toimi enam efektiivselt, mistõttu tuleb alustada uute lahenduste välja töötamist. Uute meetmete ja toetuspakettide välja töötamine on ajakulukas, mis toob endaga kaasa ehitusmahtude kuhjumist.

Strateegia põhiselt, millega kavandati Euroopa Liidu kehtestatud energiatõhususe saavutamise viisid (Hoonete rekonstrueerimise..., 2020), on tervikliku rekonstrueerimisega võimalik saavutada lõppenergia tarbimise vähenemist koguses kuni 59 protsenti, soojusenergia tarbimist on võimalik vähendada kuni 70 protsenti ja elektrienergia tarbimist kuni 20 protsenti. Hoonete energia lõpptarbimist aitab vähendada ka hoonete kasutusest väljalangemine. Hoonete kasutusest väljalangemist prognoositakse mahus 20 protsenti, kogu hoonefondist. Hoonete väljalangevust põhjustab vananev rahvastik, sest mingil hetkel pole peaaegu tühjade korteritega

korterelamu elanikud võimalused vajalike remonttöid läbi viima. 2060. aastaks prognoositakse 65-aastaste ja vanemate osakaalu rahvastikust ligikaudu 30 protsenti. Seetõttu on tühjenevate korterelamute probleemile proovitud lahendust leida elanike ümber paigutamisega uutesse korterelamutesse. Hoonete lammutamise puhul on keskmine maksumus strateegia järgi 50 eur/m<sup>2</sup>.

Energiatõhusust kujundava strateegia põhiselt peab aastane rekonstrueerimise maht olema 3 protsenti, sest toetudes 2020. aasta strateegia andmetele jääb samasuguse rekonstrueerimise tempo jätkumisel planeeritud rekonstrueerimata 80 protsenti üksikelumuid, 68 protsenti korterelamuid ja 60 protsenti mitteeluhooneid. Selleks, et muuta hoonefondi olukorda paremaks tuleb teostada rekonstrueerimistöid ette nähtud mahus ja tuleb luua stabiilne rahastamissüsteem.

Töö autor leiab, et energiatõhususe parandamise eesmärgi täitmiseks tuleb esmalt alustada korterelamute ning seejärel kohaliku omavalitsuse hoonete rekonstrueerimisest. Eeltoodud hoonete rekonstrueerimist on juba mõnda aega rakendatud. Üksikelumute ja mitteeluhoonete rekonstrueerimise protsessiga soovitatakse alustada 2030 – 2050. aastate vahemikus, sest hetkel puudub veel terviklik süsteem ja kogemus üksikelumute energiatõhususe parandamise protsessis. Vastavalt riikliku rekonstrueerimise strateegia andmetele on 2030. aastaks vaja rekonstrueerida 22 protsenti hooneid, 2040. aastaks 65 protsenti hooneid ja 2050. aastaks 100 protsenti hooneid.

Hoonete rekonstrueerimine toob kaasa positiivse mõju hoonete kasutamisele, näiteks parem ligipääsetavus hoonetele, taastuenergia kasutuselevõtt, paremad ohutusnõuded. Samaselt hoonetele avalduva positiivse mõjuga muutub ka linnaruumi taristu kasutamine ning selle areng efektiivsemaks. Näiteks kahanevate linnade puhul tervikliku avaliku ruumi kujundamine ja regionaalne tasakaal (Hoonete rekonstrueerimise..., 2020).

#### **1.4.1 Riikliku hoonete pikaajalise rekonstrueerimisstrateegia meetmed**

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium on 2022. aastal koostatud hoonete pikaajalise rekonstrueerimise kava, mille abil autor saab esile tuua kuus energiatõhususe meetet.

Hoonete rekonstrueerimise pikaajalise strateegia kuus meedet rekonstrueerimise mahu suurendamiseks on: i) tehnoloogiliste lahenduste arendamine, ii) teadus- ja arendustegevuse kaasamine hoonefondi andmete analüüsi, iii) inimeste teadlikkuse tõstmine, iv) tühjana seisvate hoonete lammutamine, v) finantseerimise lahendused, vi) hoonefondi investeringuteks uute teenuste loomine

**Esimene meede** keskendub tehnoloogilistele lahendustele, mille käigus arendatakse välja hoonete tüüpprojektid. Tehases toodetud tüüpprojektid aitavad protsessi kiirendada ja automatiseerida (Hoonete rekonstrueerimise..., 2020).

Teise lahendusena, hoonete pikaajalise rekonstrueerimise strateegia järgi, esimese meetme puhul tuuakse välja digitaalsete tööriistade arendamise energiamärgiste ja energiaauditite koostamine, mis aitaks vähendada neile kuluvat aega ja seeläbi ka maksumust. Virtuaalsete energiamärgiste ja energiauditi süsteem oleks abiks dokumentide ja lihtsamate arvutuste koostamisel. Eeltoodu toob enesega kaasa võimaluse andmete analüüsimiseks ja tekkiva lisandväärtuse hindamiseks.

Kolmas, tehnoloogiline lahendus on suunatud hoonete omanikele ja digitaalsetele seadmetele, mis annaks enne rekonstrueerimistöid omanikele esialgse nägemuse tehtavatest töödest ja ligikaudsest maksumusest (Hoonete rekonstrueerimise..., 2020).

**Teise meetmena** on välja toodud teadus- ja arendustegevus, mis aitab parandada olemasoleva hoonefondi kohta käivate andmete kvaliteeti ja nende analüüsi. Üks lahendus on arendada uusi või juba olemasolevaid riiklike registreid, kus rekonstrueerimisest oleks ülevaade. Hetkel on teadmatus andmete osas, puudub terviklik ülevaade olemasolevast hoonefondi rekonstrueerimisest, omandivormist ja ülevaatest, millised rekonstrueerimise tööd on teostatud. Teise lahendusena on strateegias välja toodud otsustusprotsesside kaardistamine, mis annab ülevaate kinnisasja omaniku otsustest kavandatavate rekonstrueerimistööde planeerimisel. Otsustusprotsesside kaardistamine hõlmab, milliseid töid soovitakse teostada või milliseid toetusmeetmeid kasutada. Teadus- ja arendustegevuse meetmena saab arendada veel strateegilist ruumiplaneerimist ja tehnilisi teadmisi, mis aitavad rekonstrueerimisel arvestada avaliku ruumi põhimõtetega ja tööprotsesse läbi viia kestlikusse põhimõttega. Sellega omakorda

kaasneb hoone rekonstrueerimisega seotud mõjude analüüs, näiteks majanduslikud mõjud ja kliimasoojenemise mõjud (Hoonete rekonstrueerimine..., 2020).

**Strateegia kolmas meede on inimeste teadlikkuse tõstmine.** Kolmanda meetme puhul tuleb keskenduda üksikelanute, korterelamutele ja erasektori ärikinnisvarale eraldi. Üksikelanute omanikele on vajalik välja töötada juhendmaterjalid, mis käsitlevad rekonstrueerimise protsessi tervikuna. Korteralamute rekonstrueerimisel on vajalik teha koostööd korteriühistutega, kes varasemalt pole rekonstrueerimise meetmetes osalenud. Statistika põhjal ei osale korteralamud, kus on vähem kui 30 korterit nii aktiivselt rekonstrueerimise tegevuses, kui korteralamud kus on 30-40 korterit. Lisaks pole paljudes korteralamutes toimivat korteriühistut, mistõttu pole nende osalus rekonstrueerimise teostamisel suur. Erasektori ärikinnisvara hoonefondi rekonstrueerimist aitaks edendada energiaauditite läbiviimine, mis tõstaks omanike teadlikust potentsiaalsest energiasäästust ja kasutegurist (Hoonete rekonstrueerimine..., 2020).

**Neljas meede hõlmab kasutusest välja langevate hoonete lammutamist.** 2020. aasta prognoosi alusel langeb 2050. aastaks kasutusest välja 15000 hoonet, sealhulgas kuni 5000 korteralamut ja 10000 mitteeluhoonet. Hoonete lammutamisel tuleb leida lahendus ja kompromiss omandiküsimustes ja pooltühjadest korteralamutest viimaste elanike ümberkolimisel (Hoonete rekonstrueerimine..., 2020).

**Strateegia viies meede käsitleb finantseerimist** – laen, käendus ja toetus. Üksikelanute puhul tuleb jätkata toetusmeetmetega, et rekonstrueerimise aktiivsust tõsta ning madalama kinnisvara väärtusega piirkondades tuleb pakkuda laenukäendust. Piirkonna põhist lähenemist tuleb rakendada korteralamutega, sest kõige rohkem korteralamuid, millel on vaja energiatõhusust parandada asuvad toimepiirkondade keskustes. Lisaks tuleb pakkuda laenu või toetuse abil nii tervikliku rekonstrueerimist kui ka osalist rekonstrueerimist. Kohaliku omavalitsuse hoonefondi toetusmeetmed põhinevad rekonstrueerimisel teostavate energiasäästuga seotud tööde toetamisele (Hoonete rekonstrueerimine..., 2020).

**Kõige viimane strateegia meede, kuues meede,** on elamuinvesteeringuteks täiendavate teenuste loomine. Sihtasutuste kaudu rekonstrueerimistegevuse investeeringute toetamine. Näiteks SA KredExi koostöö erapartneritega, kes panustavad protsessi rahastamisega. Selle tulemusena väheneb koormus riigieelarvele. Elamuinvesteeringuteks täiendavate teenuste

loomisel tuleb koostada ja kinnitada kindlad reeglid, mida loodavad teenused järgiksid (Hoonete rekonstrueerimise..., 2020).

## 1.5 Eesti riiklik energia- ja kliimakava aastani 2030

Hoonete energiatõhususe reguleerimise parandamist suunab ka Eesti riiklik kliima- ja energiakava aastani 2030, edaspidi REKK 2030. REKK 2030 on koostamisel on arvestatud Euroopa Liidu keskkonna-, energia- ja kliimasuundumusi. Energiatõhus hoonefond aitab kindlustada paremat energiajulgeolekut, säästlikust ja konkurentsivõimet. Eesti riikliku kliima- ja energiakava raames on välja töötatud 71 meetet, millest 6 on hoonefondiga seotud. Hoonefondi meetmed on suunatud avaliku sektori hoonetele, mida haldab keskvalitsus ja kohalik omavalitsus, äri- ja eluhoonetele, tänavavalgustite rekonstrueerimisele ja liginullenergiahoonetele miinimumnõuete kehtestamisele. Eesmärgiks ja arengusuunaks on võetud taastuenergia osakaalu suurendamine kasutades ära Eesti geograafilisest ja looduslikest tingimustest tulevaid võimalusi. Suur potentsiaal on eesmärgiga seotud valdkondade omavahelises sünergias, näiteks hoonete energiatõhususe ja taastuenergia lahenduste vahel. REKK 2030 välja toodud 6 hoonefondi meetet on esitatud tabelis 5.

**Tabel 5.** REKK 2030 hoonefondi meetmed (Eesti riiklik energia- ja kliimakava..., 2019).

Meede	Mõju
Avaliku sektori ja ärihoonete rekonstrueerimine	Rekonstrueerimine vähendab hoone energiavajadust kuni poole võrra, seetõttu väheneb soojatootmise vajadus ja välisõhu heide. Mõju õhusaasteainetele väheneb.
Eramute ja kortermajade rekonstrueerimine	
Miinimumnõuete kehtestamine liginullenergiahoonetele	Soojuspumpade ja tehnoloogilise lahenduste kasutuselevõtuga suureneb elektrivajadus, mille jaoks saab kasutada taastuenergiat.
Investeeringud tänavavalgustuse rekonstrueerimisprogrammi	
Täiendav avaliku sektori ja ärihoonete rekonstrueerimine	Hoonefondi meetmete tulemusel paraneb sisekliima ja inimeste tervis, pikeneb hoonete eluiga, kasutatavus ja kinnisvara väärtus.
Täiendav eramajade ja korterelamute rekonstrueerimine	

Energiajulgeoleku, säästvuse ja konkurentsivõime suurendamiseks on REKK 2030 raames seatud eesmärk luua energiatõhusam hoonesektor, olla Eesti riigina esirinnas taastuvenergia tehnoloogia, parema võrgu ja kodulahenduste ning hoonete neutraalsusega. REKK 2030 järgi on välja toodud, et Eesti puhul on hoonefond võrreldes Euroopa Liidu keskmisega vananev ja kehva kvaliteediga ning seetõttu ka väga energiamahukas. Eesmärkide ellu viimine on väga tugevas seoses erinevate ühistute koostööga, näiteks korteriühistud ja tarbijate ühistud. Energiatõhususe paremaks muutmiseks on vaja rakendada tabelis 5 toodud meetmeid.

Hoonete energiavajadus moodustab Eesti energiabilansist olulise osa, sest elamu- ja energiamajandus on omavahel seoses. Kodumajapidamiste energiatarve moodustab kogu energia bilansist ligikaudu 40 protsenti ning põhiliseks tarbimisallikaks on elektrienergia, maagaas ja soojusenergia. Taastuvenergia lahendusi tuleb rakendada hoonete rekonstrueerimisel, et suurendada omavahel keskkonna ja hoonete sünergiat. (Eesti riiklik energia- ja kliimakava..., 2019).

Eelnevalt nimetatud meetmete eeldatav mõju keskkonnale seisneb asjaolus, et hoonete rekonstrueerimine vähendab hoone energiavajadust kuni poole võrra. Selle tulemusena väheneb vajadus kütuste järele ning omakorda vähenevad heitkogused. Samal ajal tõuseb vajadus sundventilatsiooni ja soojuspumpade järele, mistõttu suureneb hoone elektrivajadus. Kasvava elektrivajaduse probleemi saab lahendada kui kasutada taastuvenergiat. Meetmete rakendamisel paraneb hoonete sisekliima ja inimeste tervis, pikeneb hoone eluiga ja suureneb kinnisvara väärtus (Eesti riiklik energia- ja kliimakava..., 2019).

Tuginedes REKK 2030 lahendusele nähakse kõige suuremat energeetilist potentsiaali energiaühistute tekkeks korterelamutes ja ühiskondlikes hoonetes, mis ei asu kaugküttepiirkondades või vastupidiselt asuvad madala tarbimistihedusega kaugkütte võrgupiirkondades. Taastuvenergia poolest nähakse kõige suuremat potentsiaali päikeseenergia puhul, lisaks ka puugaasistamisega koos energia tootmisega. Tuuleenergia puhul potentsiaali ei nähta, sest tootmispotentsiaal ei ühti Eestis korterelamute ja ühiskondlike hoonete paiknemisega. Sellest lähtuvalt tuleks uue hoonefondi rajamisel ja rekonstrueerimisel mõelda läbi, kuidas oleks kõige otstarbekam taastuvenergiat kasutada.



2030. aastaks soovitakse, et hoonefond oleks muutunud nõ. targemaks - elamumajanduses on leitud automaatsüsteemil toimivad lahendused energia tootmiseks hoonetes. Lahendused, mis võimaldavad energiat hoonetes toota ja tarbida on kasu toovad, sest üle jääva energia puhul, saab seda müüa. Lahendused energia tootmiseks on näiteks soojuspumbad ja hübriidpäikesepaneelid (Eesti riiklik energia- ja kliimakava..., 2019).

Eesti riiklik hoonete pikaajaline rekonstrueerimise strateegia keskendub hoonefondi rekonstrueerimisele inimeste teadlikkuse, automaatsüsteemi seadmete, finantseerimisele, teadus- ja arendustegevusele ning rekonstrueerimise mahu suurendamisele ning Eesti riiklik energia- ja kliimakava aastani 2030 kaasab protsessi taastuvenergia lahenduste kasutamise.

## **1.6 Energiamajanduse arengukava aastani 2030**

Sarnaselt REKK 2030 ja Eesti riiklikule pikaajalisele rekonstrueerimisstrateegiale keskendub Eesti Energiamajanduse arengukava hoonete energiatõhususe parandamisele läbi rekonstrueerimise ja liginullenergia hoonete. Energiamajanduse arengukava aastani 2030 edaspidi nimetatud ENMAK 2030. Toetudes ENMAK 2030 (Energiamajanduse arengukava..., 2017) analüüsitakse rekonstrueerimistegevust ja uusehitust koos, sest tänane uusehituse tempo on aeglasem kui tegelik vajadus vananeva elamufondi kõrval. Arengukava kohaselt algab eluasemekeskonna kvaliteedi tõstmine planeeringute mõju hindamisest, mille juures tuleb hinnata energiakasutust nii hoonetes tarbitava energia kui ka inimeste igapäevase logistilise liikumisega. Sotsiaalset, keskkondlikku ja majanduslikku aspekti tuleks vaadelda kui ühte suur tervikut ja luua sidus süsteem kolme eeltoodud aspekti osas.

Käsitledes Energiamajanduse arengukava aastani 2030 (Energiamajanduse arengukava..., 2017) koostamisel teostatud analüüsi tulemust erinevate hoonetüüpide rekonstrueerimistegevuse stsenaariumite osas, on hoonete osakaal energia lõpptarbimises on kõige suurem ja seetõttu on ka energiasäästu võimalus majanduslikult suurim. Elamufondi rekonstrueerimistegevuse tulemusena nähakse võimalust vähendada hoonete kütteenergia vajadust ja selle tulemusena vähendada imporditavate fossiilkütuste mahtu ja CO<sub>2</sub> heitkogust. Omakorda vähenevad eluaseme ülalpidamiskulud ja paraneb elukeskkonna kvaliteet. Eluasemefondi ja

energiamaajanduse valdkondade kooskõlastamise puhul on potentsiaal üleüldise sünergia ning energiatõhususe probleemikäitluse parandamisel.

Soojamajanduse arenguvisionis nähakse ette, et kaugküttesektor peab muutustega kohanema, sest üha arenevate lokaal- ja kaugkütte lahenduste ning ehitusstandardite raames, peavad hooned suutma energiat ise toota. Selle tegevuse puhul rakendatakse vabaturupõhimõtte laiendamist, kus lokaal- ja kaugkütte osakaalu kasvuga muutub tarbijate initsiatiiv energiaühistute loomiseks, et toota soojust ja elektrit. Toimiva arengu jaoks peab riik tegema samme seinise monopoolse kaugküteturu liberaliseerimise suunas, mis väljendub tarbijale kulutõhusa ning efektiivse kütelahenduse kindlustamises (Energiamaajanduse arengukava..., 2017).

ENMAK 2030 arengukava (Energiamaajanduse arengukava..., 2017) ettevalmistamisel viidi läbi analüüsid kolme eluhoone tüübi<sup>6</sup> rekonstrueerimistegevuse stsenaariumi kohta. Analüüsid võeti arvesse võimalikku saavutatavat energiasäästu ja rekonstrueerimistegevuse ehitushangetest laekuvat otsest maksutulust. Läbiviidud analüüsi tulemusena selgus, et kõige tasuvam on teadmiste põhised riskiv stsenaarium, mis hõlmab endas igal aastal 330 miljoni euro investeerimist hoonefondi. Arvutuse tulemused näitasid, et teostatav investeering laekuks riigile maksutuluna sama eelarveaasta jooksul tagasi 32 protsenti. Kui korraldada aastas 330 miljoni euro väärtuses ehitushankeid, riigipoolne toetus oleks 30 protsenti ja hoonete omanike omafinantseering oleks 70 protsenti, siis laekuks riigile toetusega võrreldavas suurusjärgus maksutulust. Teadmistel põhinev riskiv stsenaarium elavdaks majanduskasvu, looks rekonstrueerimistegevuse käigus hinnanguliselt 5600 uut töökohta ning selle tulemusena paraneks hoonete sisekliima ja väheneksid leibkondade majapidamiskulud. Eelnevalt nimetatud stsenaarium oleks edukas, juhul kui oleks loodud vastav finantseerimise süsteem, kuid hetkel puudub terviklik süsteem finantseerimistegevuse osas, mis aitaks stsenaariumil praktikas jõustuda.

Peaaegu kõik hoonete rekonstrueerimist mõjutavad ja reguleerivad arengukavad ning direktiivid seavad olulisele kohale hoonete sisekliima, ENMAK 2030 arengukavale toetudes veedavad inimesed 80 protsenti ajast siseruumides. Arengukava kohaselt ei sõltu energiatõhususest ainult hoonefondi kestlikus, vaid ka inimeste tervis. Oluline on siinkohal tõsta ehitusvaldkonna

---

<sup>6</sup> Kolm eluhoone tüüpi põhinesid konstruktsioonilistel iseärasustel.

erialaspetsialistide pädevust, ehitusõppekavade uuendamist ja suurendada energiatõhusust kajastavate koolituste arvu. Praegu puudub nii rekonstrueerimistööde tellijatel kui ka ehitajatel vajalik professionaalsus<sup>7</sup>, mis omakorda avaldub ka tervikliku rekonstrueerimistegevuse süsteemi puudumises.

ENMAK 2030 näeb ette nelja meetet, mis aitaks elamumajanduse probleemidele lahendusi leida:

1. elamufondi energiakulukuse vähendamine;
2. hoonete sisekliima parandamine;
3. uusehitiste rajamise hoogustamine, mille puhul keskendutakse kvaliteedile ja energiatõhususele;
4. eluaseme keskkonna planeerimise efektiivsuse parandamine (Energiamajanduse arengukava..., 2017).

Eelnevalt toodud ENMAK 2030 neli meetet iseloomustavad olemasoleva hoonefondi esinevaid puudusi: i) hoonete sisekliima ei vasta standarditele, ii) hoonefond on liiga energiakulukas, iii) elamufond ei uuene piisava kiirusega, iv) inimeste teadlikkust on vaja tõsta, v) automaatsüsteemil põhinevate tehnoloogiate arendamine ei toimu piisava kiirusega. Probleemide lahendamiseks on vaja tagada stabiilne rekonstrueerimise aktiivsus ning kütte- ja ventilatsioonisüsteemide kaasajastamine. Selle eesmärgi saavutamiseks on vaja tõsta eriala spetsialistide teadmisi ja luua riigipõhised regulatsioonid, et tehtav töö, millega tagatakse energiatõhususe parandamine, oleks tulus.

## **1.7 Kliimapoliitika põhialused aastani 2030**

Kliimapoliitika põhialused aastani 2030 eesmärgid ja sisu reguleerib Riigikogu poolt heaks kiidetud dokument "Kliimapoliitika alused aastani 2050". Kliimapoliitika alused sätestab valdkondlikud poliitikasuunised kliimamuutuste leevendamiseks. Üheks poliitikasuuniseks on energeetika ja tööstus, kus suunatakse energia tarbimiskeskusi ja tootmiskeskusi toimima kui ühtset tervikut. Erinevate äri- ja teenindussektori hoonete paiknemine on tõhus kui energia

---

<sup>7</sup> Olukorra parandamisele aitab kaasa SA KredEx nõue, et nende poolt finantseeritavate tervik rekonstrueerimiste juures kaastakse korteriühistute poolt professionaalne nõustaja.

tootmisüksused asuvad ettevõtete vahetus läheduses. Sellise paiknemise tulemusena väheneb energia ülekandel tekkivate kadude osakaal. Põlevkivi tootmise kõrvalsaadusena tekib uttegaas, mida saab kasutada elektri- ja soojusenergia tootmiseks. Pikas perspektiivis saab uttegaasis kasutada vedelkütuse ja maagaasi asendajana. Uttegaasi väärindamisena areneb ka põlevkivi keskkonnasäästlik kasutamine, kus liigutakse suurema energeetilise väärindamise juurde, mis omakorda vähendab kasvuhoonegaaside heidet. Loodusesse paisatud heitmete vähenemise tulemused negatiivne keskkonnamõju väheneb ning hoonete energiatõhusus paraneb (Nestor, 2017).

Vastavalt Kliimapoliitika põhialustele võeti vastu otsus, millega rakendatakse tööstusettevõtetes õigusnormide abil vähese süsinikuheitega tootmissisendite osakaalu. Olemasoleva hoonefondi rekonstrueerimise reguleerimine ja uute hoonete ehitamise visioon põhineb süsteemil kui majanduse ja energeetika tervikul. Rekonstrueerimislaonega soovitakse suurendada kinnisvaraomanike teadlikkust ja saada nende kaudu tagasisidet võimalikest turutõrgetest rekonstrueerimise kohta. Rekonstrueerimislaone edendamiseks kasutatakse erinevaid rahastusvõimalusi ja kulutõhususi (Nestor, 2017).

Rekonstrueerimislaone lõpptulemusena soovitakse saavutada sünergia piirkondlike energia- ja sotsiaalmajanduslike arengusuundadega. Kliimapoliitika põhialused keskenduvad ja näevad hoonefondi parandamise lahendust läbi taastuenergia kasutuselevõtu ja energiasäästu kaudu.

## **1.8 Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030**

Kliimamuutustega kohanemise arengukaval on kaheksa eesmärki, mis on välja kujunenud erinevate valdkondade kaupa. Valdonna struktuuri põhiselt kaheksa gruppi on:

1. tervis ja päästevõimekus;
2. maakasutus ja planeerimine;
3. looduskeskkond;
4. biomajandus;
5. majandus;
6. ühiskond ja teadlikkus ning koostöö;
7. taristu ja ehitised;

8. energeetika ja varustuskindlustus (Kliimamuutustega kohanemise arengukava..., 2016).

Kliimamuutused toovad muutusi temperatuuritõusu, sademete hulga suurenemise, merepinna taseme tõusu ja tormide sagenemisega. Hoonefondi mõjutab eelkõige tormide sagenemine (välistemperatuuri tõus ja sademed), mis loob vajaduse ehitised vastupidavamaks muuta. Arengukava põhiselt on Eesti hoonefond madala energiatõhususe ja ehitustehnilise kvaliteediga, vanade- ning uusarenduste ehituskvaliteet on kõikuv. Kliimamuutused tervikuna mõjutavad hoonete olulisi osasid – konstruktsioone, ehitusmaterjale ja sisekliimat. Seetõttu on oluline hoone kütmise ja jahutamise juures soojusvarustus- ja jahutusseadmete energiatõhusus ning piirdetarandi soojapidavus. Efektiivsete ja energiatõhusate seadmete ning hoonete osakaalu suurenemisel, väheneb kliimamuutuste mõju keskkonnale (Kliimamuutustega kohanemise arengukava..., 2016).

Arengukava raames (Kliimamuutustega kohanemise arengukava..., 2016) soovitakse suurendada hoonete vastupidavust, energiatõhusama kütte ja jahutuse ning inimestele tervisliku sisekliima tagamist muutuvates ilmastikuoludes. Eesmärgi täitmiseks teostada muudatused ehitusstandardites, et ehitamisel pidada silmas tuleviku kliimatingimusi. Madala energiatõhususe üks põhjused võib olla halb ehituskvaliteet. Sarnaselt Kliimapoliitika põhialustele aastani 2030 toetab Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030 otsuseid langetades mõtlema taastuenergia kasutusele ning tervikliku ja säästliku keskkonna loomisele.

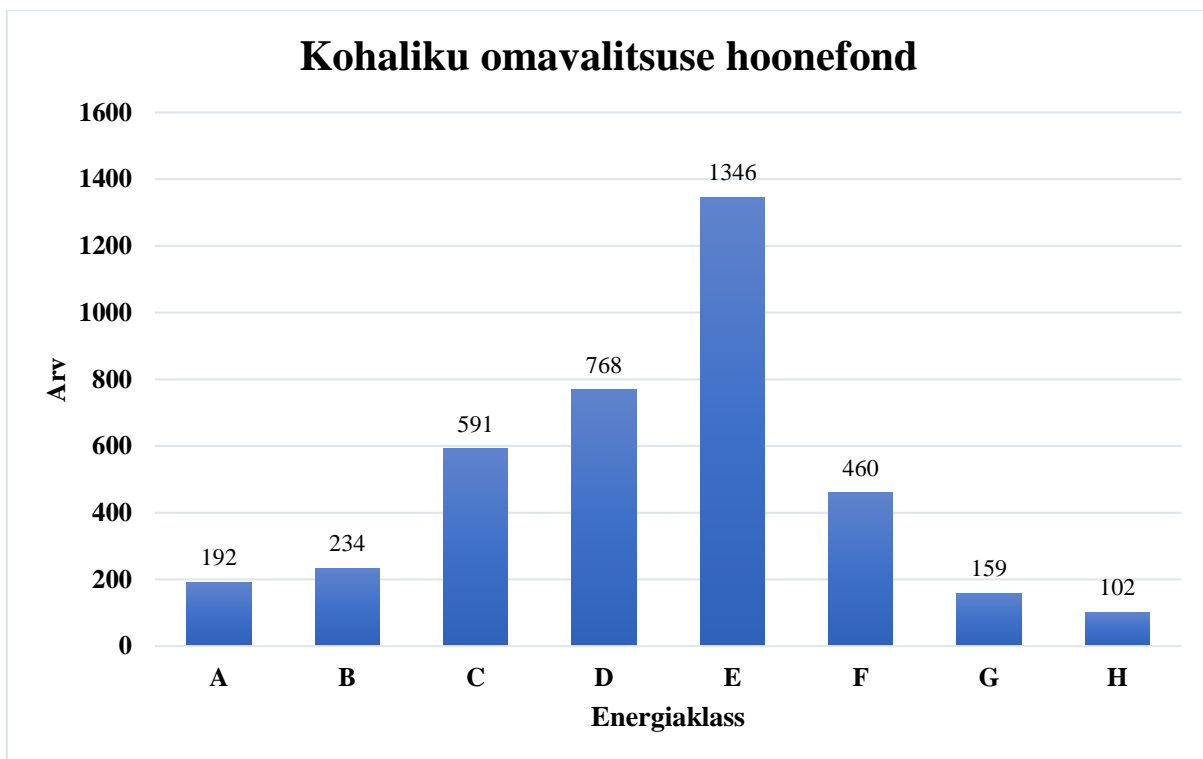
## **2. OLEMASOLEVA HOONEFONDI ÜLEVAADE**

### **2.1 Kohalike omavalitsuste hoonefondi ülevaade**

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärk on uurida, milline on Eesti hoonefondi ülevaade energiatõhususe seisukohast. Valitseva seisukorra kirjeldamiseks on jaotati hoonefond kolme gruppi: i) kohaliku omavalitsuse hoonefondi ülevaade, ii) korterelamute hoonefondi ülevaade, iii) üksikelamute hoonefondi ülevaade. Paralleelselt eeltooduga on vaadeldi ka kogu spetsiifilise hoonefondi ehitusaega. Jaotades hoonefond kolme gruppi ja analüüsid hoonefondi ehitusaega leiti vastus püstitatud uurimisküsimustele, mis keskendusid olemasoleva hoonefondi energiatõhususe seisukorrale. Kolm hoonefondi gruppi käsitlevad hoonete eripärasid vastavalt nende omadustele. Läbiviidud analüüs tugineb Ehitisregistri, Statistikaameti ja Rahandusministeeriumi andmetele.

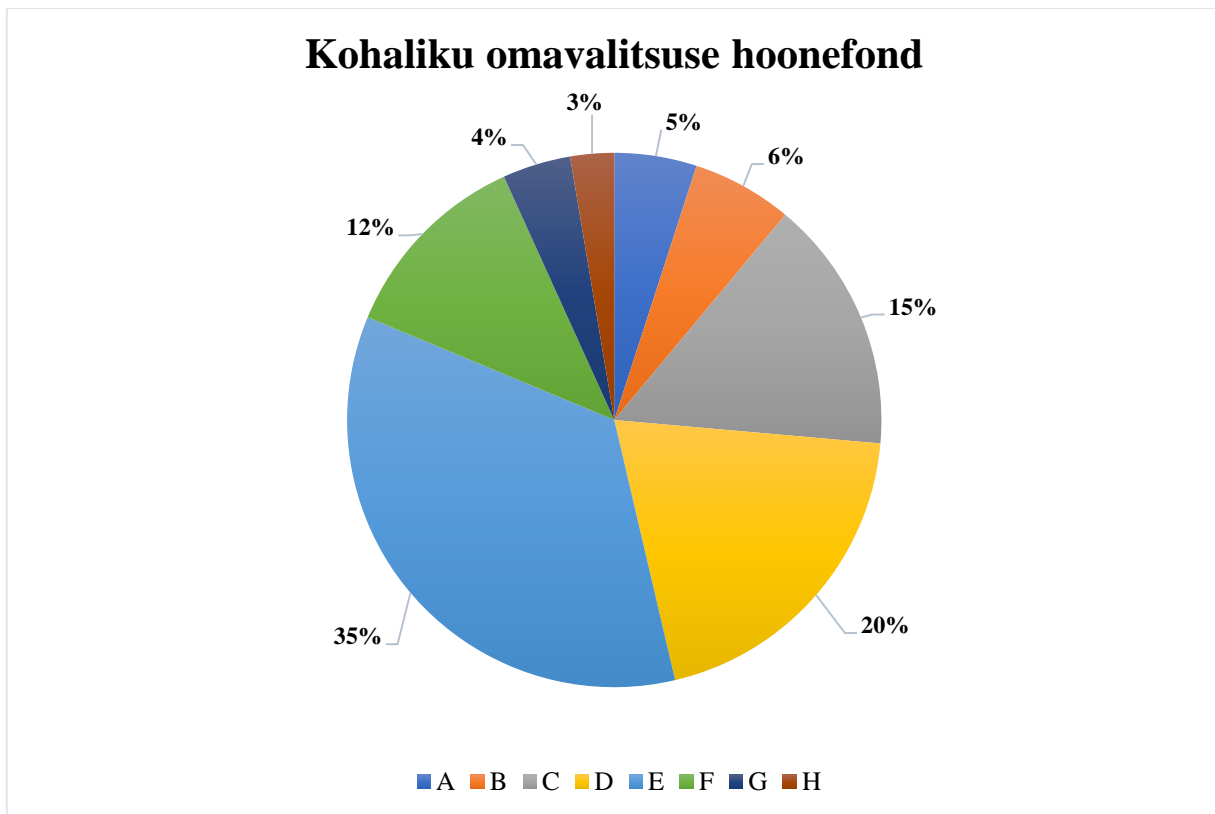
Rahandusministeerium on koostanud 16.02.2023 kohalike omavalitsuste kinnisvara ülevaate. Ülevaade tugineb 2022. aasta hoonefondi seisukorrale, kus on välja toodud andmed hoonete energiaklasside kohta. Ülevaate aluseks on võeti Ehitisregistri andmed, mida omakorda on parandati Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Ameti andmetega. Täpsemalt keskendub käesolev ülevaade hoonetele, mis on seotud avalike teenuste osutamisega.

9608 kohalikele omavalitustele kuuluvate hoonete energiaklasse, nendest hoonetes on olemas energiaklass (energiamärgis), mis kvalifitseerub skaalal vahemikku A-H. Järgnevalt on analüüsitud 9608 kohaliku omavalitsuse hoone energiaklasse. Nendest 3180 on olemas energiaklass, mis kvalifitseerub skaalale A-H. Energiaklass puudub 4693 kohaliku omavalitsuse omandis oleval hoonel ning energiamärgise kohustus puudub 1735 hoonel. Eesti kohalike omavalitsuste hoonefondi energiaklasside ülevaade on esitatud joonisel 1.



**Joonis 1.** Eesti kohalike omavalitsuste hoonefondi energiaklasside ülevaade (Kinnisvara ülevaade, 2023).

Kõige suurema osakaalu moodustavad avalikus kasutuses olevad hooned, millede energiaklassid E ja D. E-energiaklassiga hooneid on kokku 1346, mis on kokku 35 protsenti kõikidest hoonetes, millel on energiaklass olemas. D-energiaklassi hooneid on kokku 768, mis omakorda moodustab kogu kohalike omavalitsuste hoonete hoonefondist 20 protsenti. C-energiaklassi hooneid on kokku 591 (15 protsenti) ning peaaegu samasuguse osakaalu moodustavad on F-energiaklassi hooneid (12 protsenti). A-, B-, G- ja H-energiaklassiga hooneid on alla 300. A-energiaklassi hooneid 192 (5 protsenti), B-energiaklassi hooneid 234 (6 protsenti), G-energiaklassi hooneid 159 (4 protsenti) ja H-energiaklassi hooneid 102 (3 protsenti). Kohalike omavalitsuste kasutuses oleva hoonefondi energiaklasside põhine protsentuaalne ülevaade on esitatud joonisel 2.



**Joonis 2.** Eesti kohalike omavalitsuste hoonefondi energiklasside ülevaade protsentuaalselt (Kinnisvara ülevaade, 2023)

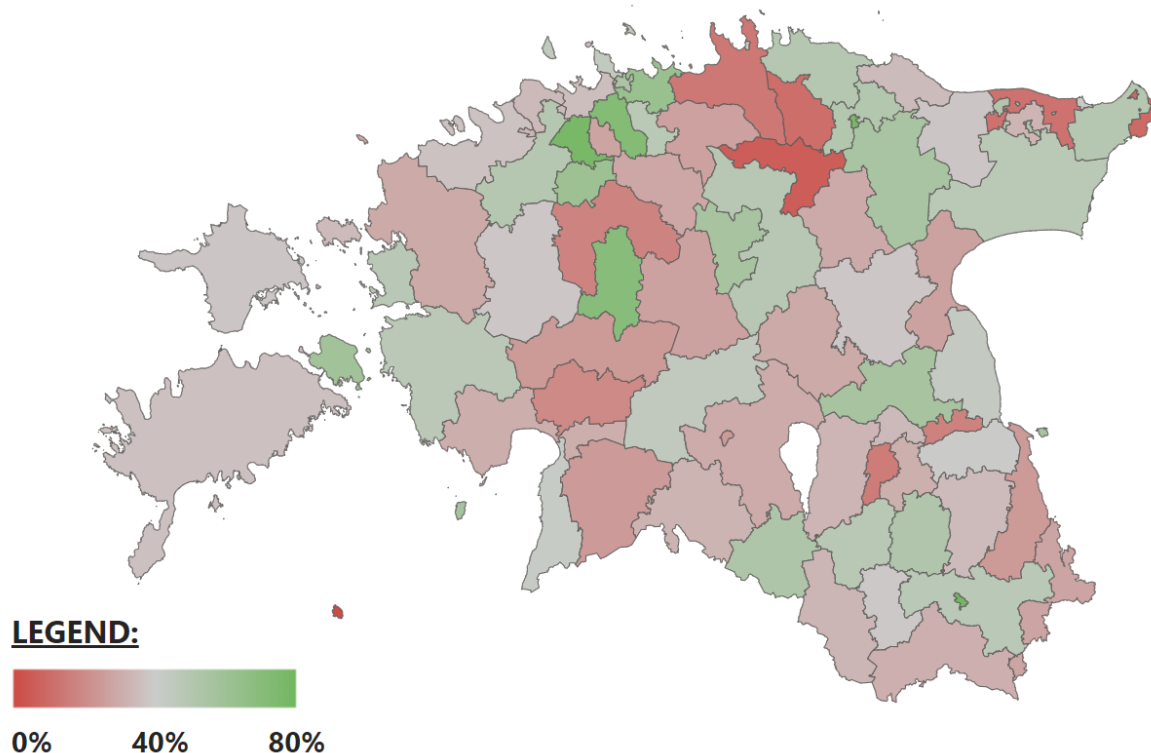
2020. aasta algusest on uute hoonete ehitamisel tingimuseks, et hoone peab saavutama A-energiaklassi, rekonstrueeritavad hooned peavad saavutama energiaklassi C. Vähemalt C-energiaklassiga hoonete osakaal on 26,4 protsenti ja A-energiaklassi osakaal 5 protsenti. Tuginedes rekonstrueerimisstrateegiale, saab prognoosida, et A-, B- ja C-energiaklassi osakaal suureneb lähitulevikus enim. Samal ajal peab kõige rohkem panustama just E- ja D-energiaklassi hoonete rekonstrueerimisse. Hoonete energiaklassi määrab suures osas sisekliima ning andmete tuginedes on nii A-energiaklassi kui ka F-energiaklassi hoonetel enam kasutatud soojusvarustuse liik kaugküte ja lokaalküte. A-energiaklassi iseloomustab säästlik ja tervislik sisekliima, mis püsib stabiilsena. Samas on kasutatav soojusvarustuse liik valdavalt nii kõige parema kui ka kõige halvema energiaklassi puhul samasugune. Oluline on teostada terviklik rekonstrueerimine, mis hõlmaks nii hoone väliskonstruksioonide kui ka tehnoseadmete energiatõhusamaks muutmist. Avalikke teenuseid pakkuvad hooned on üldjuhul väga suure suletud netopinnaga, seetõttu on oluline energiatõhususe parandamise käigus tagada hoones terviklikult stabiilne sisekliima. Energiatõhususe parandamiseks saab kasutada energiasäästlike



seadmeid, nagu automaatsüsteemil toimivad valgustid, energiasäästlikud küttesüsteemid ja päikesepaneelid. Oluline on, et tehnoloogilised lahendused ja teenused, mis vähendavad energiakulusid, aitavad tasakaalustada kohalike omavalitsuste eelarvet.

Rahandusministeeriumi poolt 2023.a koostatud ülevaatest selgub, et omavalitsuste lõikes on kõige rohkem vähemalt C-klassi hooned Võru linnas (80 protsenti), seejärel Saku vallas (78 protsenti), Rae vallas (73 protsenti) ja Kehtna vallas (71 protsenti). Ülevaade vähemalt C-energiaklassiga hoonete osakaalust omavalitsuste lõikes on esitatud joonisel 3.

### Vähemalt C energiaklassiga hoonete osakaal



**Joonis 3.** Vähemalt C-energiaklassiga hoonete osakaal Eestis (Kinnisvara ülevaade, 2023)

Analüüsitud 9608 kohaliku omavalitsuse omandis olevast hoonest, puudub energiamärgis 4693 hoonel ning energiamärgise kohustus puudub 1735 hoonel. Riiklikult kehtestatud strateegiate ja arengukavade täitmiseks tuleb viia läbi Eesti hoonefondile energiaauditid, selleks, et saada et olemasolevast hoonefondist täielik ülevaade.

Hoone energiaklass näitab, kui palju üks või teine hoone või selle osa tarbib aastas energiat köetava pinna ühe ruutmeetri kohta, mistõttu on oluline pöörata tähelepanu pindala jaotusele hoonetes. Eesmärgiga anda ülevaade hoonefondi pindala jaotusest energiaklasside järgi, jagati avalike teenuste kasutamise seotud hooned kuueks grupiks:

1. haridushooned;
2. kultuuri- ja meelelahutushooned;
3. spordihooned;
4. büroo- või administratiivhooned;
5. sotsiaalhoolekande hooned;
6. muud hooned.

Haridushooned moodustavad pindala poolest kõige suurema osa uuritavast hoonefondist. Haridushooned, mille energiaklass on C, moodustavad kasutusotstarbel põhineva suletud netopindalaga 1186857 m<sup>2</sup>, alla C-energiaklassi hoonete kasutusotstarbel põhinev suletud netopindala on 1497970 m<sup>2</sup>. Energiamärgis puudub haridushoonetel, mille suletud netopind on kokku 108323 m<sup>2</sup>, energiämärgise kohustus puudub haridushoonetel, mille kasutusotstarbel põhinev suletud netopind on kokku 96947 m<sup>2</sup>. Energiämärgise kohustuseta haridushooned võivad olla näiteks abihooned, mille suletud netopind on alla 50 m<sup>2</sup>.

Haridushoonetest pindala jaotuse poolest järgnev hoonegrupp on kultuuri- ja meelelahutushooned. Vähemalt C-energiaklassiga kultuuri- ja meelelahutushoonete kasutusotstarbe põhine suletud netopindala on kokku 214742 m<sup>2</sup>, alla C-energiaklassi hoonete pindala on kokku 187247 m<sup>2</sup>. Hooned, millel energiämärgis (energiaklass) puudub, on kasutusotstarbe põhine suletud netopind kokku 91393 m<sup>2</sup> ning energiaklassi kohustus puudub hoonetel, mille pindala on 126294 m<sup>2</sup>. Kultuuri- ja meelelahutushooned võivad olla näiteks teatrid, rahvamajad ja kinod.

Kasutusotstarbel põhineva suletud netopindala suuruselt kolmas grupp on spordihooned. Spordihoonete suletud netopindala jaotus energiaklassi järgi on järgnev: vähemalt C-energiaklass 273049 m<sup>2</sup>, alla C-energiaklassi 215172 m<sup>2</sup>, energiaklass puudub 70385 m<sup>2</sup>, energiaklassi kohustus puudub 35411 m<sup>2</sup>.

Büroo- või administratiivhoonete kasutusotstarbe põhine suletud netopindala, millel on vähemalt C-energiaklass, on 62919 m<sup>2</sup>. Alla C-energiaklassi hoonete suletud netopindala on kokku 156893 m<sup>2</sup>, energiaklass puudub hoonetel, mille suletud netopindala on kokku 8825 m<sup>2</sup>. Energiaklassi kohustus puudub kokku 66043 m<sup>2</sup> suletud netopindalaga hoonetel.

Kõige väikesema osakaalu moodustavad sotsiaalhoolekande hooned ja muud seni nimetamata hooned. Muude hoonete klassifikatsiooni kuuluvad sellised hooned nagu seda on päästeteenistuse hooned, sadamahooned, bussijaama hooned, haiglad, ambulatoorse arstiabi osutamise hooned, muu teenindushooned, muu tervisehoiukoht, sanatoorium või spaa, arhiiv või krematoorium. Sotsiaalhoolekande hooned, millel on vähemalt C-energiaklass on suletud netopindalaga kokku 56587 m<sup>2</sup>, alla C-energiaklassi sotsiaalhoolekande hoonete suletud netopindala on kokku 165742 m<sup>2</sup>. Sotsiaalhoolekande hoonete kasutusotstarbe põhine suletud netopindala, millel energiaklassi kohustus puudub on kokku 31702 m<sup>2</sup> ning energiaklassi kohustus puudub 6790 m<sup>2</sup> suletud netopindalaga hoonetel. Muud hoonete kasutusotstarve suletud netopindala jaotus energiaklassi põhised on: vähemalt C-energiaklass 77165 m<sup>2</sup>, alla C- klassi 49933 m<sup>2</sup>, energiaklass puudub 54568 m<sup>2</sup>, energiaklassi kohustus puudub hoonetel, mille pindala on kokku 11901 m<sup>2</sup>.

Kõikide eelnevalt nimetatud hoonete, kasutusotstarvete põhine suletud netopindala jaotus, energiaklassi järgi protsentuaalselt on esitatud tabelis 6.

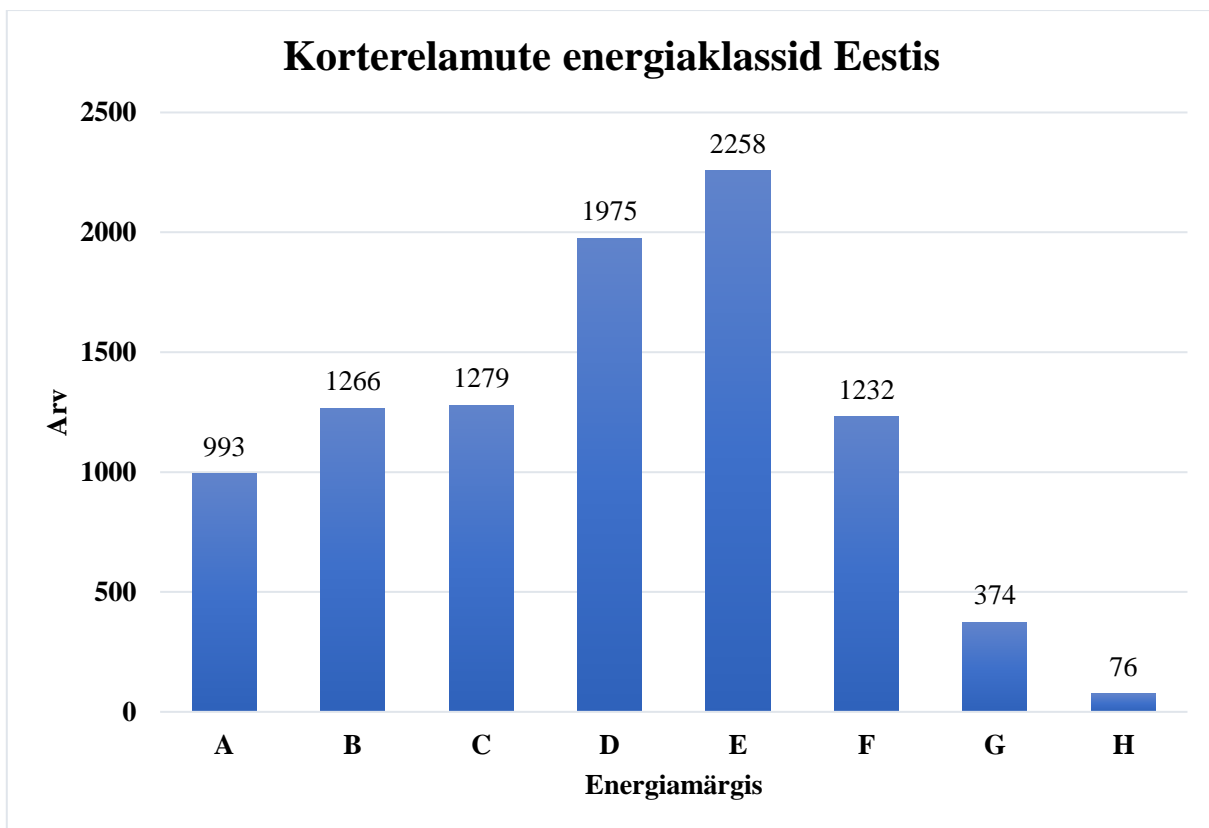
**Tabel 6.** Hoonete kasutusotstarvete pindala jaotus energiamärgise järgi protsentuaalselt

<b>Kasutusotstarve</b>	<b>Vähemalt C energiaklass (%)</b>	<b>Alla C energia klassi (%)</b>	<b>Energiamärgis puudub (%)</b>	<b>Energiamärgise kohustus puudub (%)</b>
<b>Haridushooned</b>	41	52	4	3
<b>Kultuuri- ja meelelahustushooned</b>	35	30	15	20
<b>Spordihooned</b>	46	36	12	6
<b>Büroo- või administratiivhooned</b>	17	43	22	18
<b>Sotsiaalhoolekande hooned</b>	22	64	12	2
<b>Muud hooned</b>	22	64	12	3

Kasutusotstarbel põhineva suletud netopinna poolest tuleb tulevikus rekonstrueerida haridushooneid ja sotsiaalhoolekande hooneid, sest eeltoodud hooned moodustavad kõige suurema osa alla C-energiaklassi hoonefondist. Suletud netopindala poolest on vähemalt C-energiaklassi osakaal kõige parem spordihoonetel puhul ja kõige väiksem osakaal büroo- ja administratiivhoonete puhul. Statistikale tuginedes tuleb energiatõhususe lõppeesmärgi täitmiseks riigipõhiselt järgida strateegiaid ja arengukavasid, et hoonefondi puhul vähemalt C-energiaklassi osakaalu suurendada. Kohaliku omavalitsuse hooned, mis pakuvad avalike teenuseid, on väga suure kasutusotstarbe pinnaga ning terviklik rekonstrueerimine on seetõttu kulukas. Leitakse, et parim lahendus kohaliku omavalitsuse hoonete energiatõhususe parandamiseks on parandada järk järgult hoone osasid, mis kõige rohkem mõjutavad energia tarbimist hoones. Töö autor soovib alustada küttesüsteemi vahetamisest ja seinte soojustamisest, seejärel paigaldada hoone katusele päikesepaneelid. Iga tegevuse saab ajaliselt pikemale perioodile ära jagada, vastavalt eelarvele.

## **2.2 Kortere lamute hoonefondi ülevaade**

Kortere lamute hoonefondi ülevaates kasutati Ehitisregistri riikliku andmekogu, kus on välja toodud ehitiste energiaklassid. Ehitisregistris olid andmed nii olemasolevate kui ka kavandavate hoonete kohta ning riikliku andmekoguna on Ehitisregister kõige usaldusväärsem e-platvorm, kus saab ülevaate hoonefondi andmetest. Kortere lamute ülevaate koostamisel valiti piirkonnaks terve Eesti, ehitise seisundiks valiti kavandatav, olemas, püstitamisel, lammutamisel. Ehitise peamiseks kasutamise otstarbeks valisin järgnevad: kahe või mitme korteriga elamud, kahe korteriga elamud, või kolme või enama korteriga elamud. Ehitisregistrisse kantud kortere lamud ja nende energiamärgised on esitatud joonisel 4.



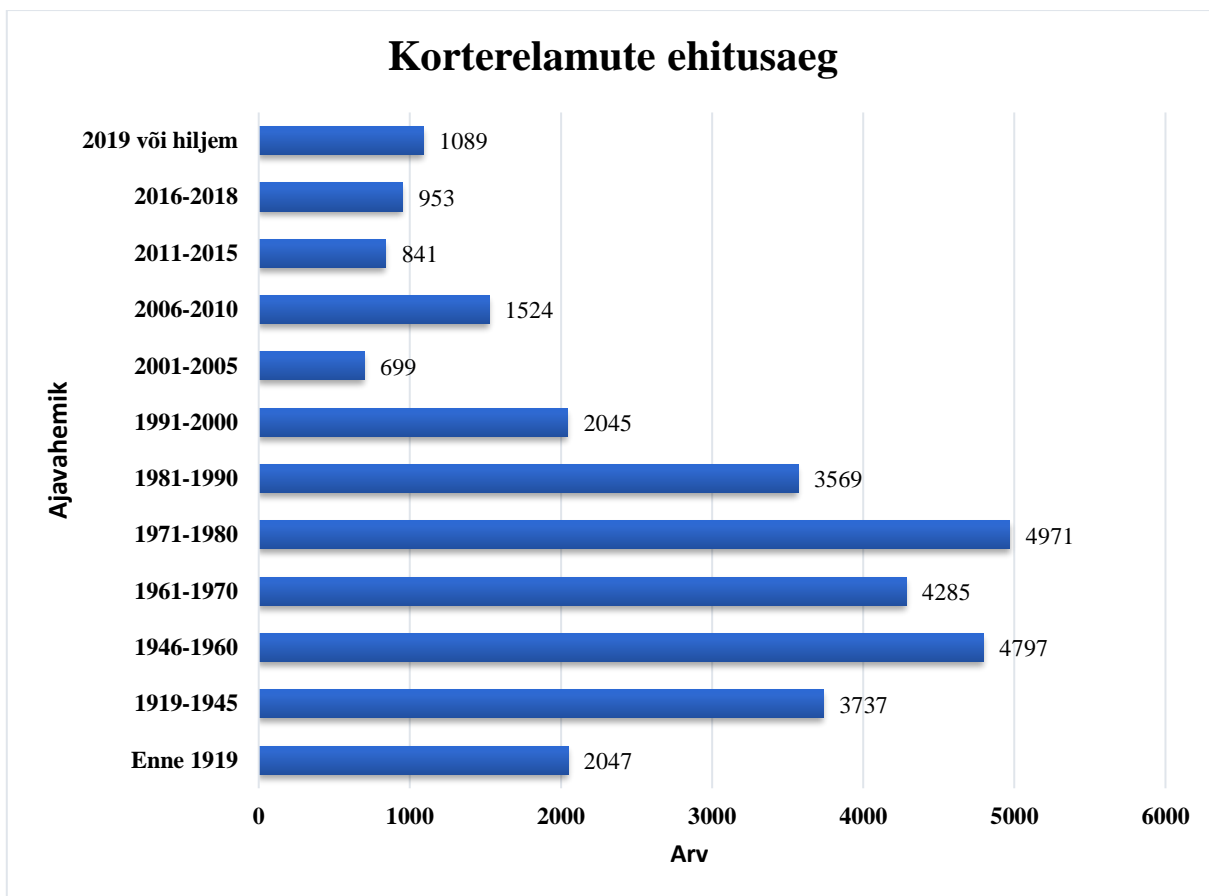
**Joonis 4.** Korterelamute energiämärgised (Ehitisregister, 2023)

Rekonstrueerimise kava eeldab umbes 14000 korterelamude rekonstrueerimist, aga nendest on Ehitisregistris ainult 9453, millel on märgitud energiaklass. Kõige suurema osa moodustavad korterelamute energiaklassidest E-energiaklassiga korterelamud (2258) ning D-energiaklassiga korterelamud (1975). F-, B- ja C-energiaklasside osakaal on sarnane: B-energiaklassiga korterelamuid on kokku 1266, C-energiaklassiga korterelamuid on kokku 1279 ja F-energiaklassiga korterelamuid on kokku 1232. A-energiaklassiga korterelamuid on kokku 993. Kõige madalama energiatõhususe ja energiaklassiga hooned on korterelamute puhul kõige vähem, see tähendab, et G-energiaklassiga korterelamuid on kokku 374 ja H-energiaklassiga kokku 76. Korterelamutele on suunatud hetkel kõige terviklikum ja toimivam toetussüsteem ning seetõttu on tõenäoline, et hoonete, millel on A-, B- ja C-energiaklass, osakaal tõuseb 2030. aastaks märgatavalt. Korterelamute toetussüsteemid on rakendatud juba paar aastat tagasi, näiteks KredEx korterelamute rekonstrueerimistoetus on olemas 2010. aastast. Toetudes teadaolevatele registriandmetele ja võttes arvesse toetussüsteemi rahalist mahtu, siis on rekonstrueerimistegevus olnud liiga madal. Energiatõhususe tõstmiseks peab saavutama

rekonstrueerimistegevuse käigus hoonele vähemalt C-energiaklassi. Registriandmete põhjal, korterelamud, mille energiamärgis on A-C, moodustab kogu korterelamute fondist 37 protsenti ning D- ja H-energiaklassidega korterelamud 63 protsenti.

Maakonniti mõjutab korterelamute paiknemist rahvaarvu suurus. Kõige rohkem E-energiaklassidega korterelamuid on Tallinnas ja Tartus, sest kõrgest rahvaarvust tingitult on nendes piirkondades palju magalarajoone. Näiteks Tallinnas Lasnamäe, Mustamäe, Õismäe ja Tartus Annelinn. Samasugune lähenemine on ka uusarenduste korterelamute puhul, mis eelkõige ehitatakse suurematesse maakonnakeskustesse või nende vahetusse lähendusse. Uusarenduste jagunemise tõttu on A-energiaklassiga korterelamuid kõige rohkem Eesti suuemates maakonnakeskustes. Siinkohal tuleb tähelepanu pöörata, et väiksemates piirkondades olevad vanemad korterelamud on pigem madalama energiaklassiga ja tihipeale pole ka kõik korteriomandid kasutuses. Elanikkonna paiknemine muutub ning tekivad tühjad ja pooltühjad korterelamud. Selle tulemusena on keerulisem väiksemates piirkondades korterelamute energiatõhusust parandada, sest pool tühjades korterelamutes asuvate korteriomaniike kulu rekonstrueerimisele võib olla suurem kui maakonnakeskuste korterelamute puhul. \_Pooltühjade korterelamute probleemi põhjustab väljaränne, linnastumine ning rahvastiku vähenemine.

Korterelamute süstemaatiline rekonstrueerimine energiatõhususe parandamiseks algas 2010. aastal, kui hakati rekonstrueerimistoetusi pakkuma. Rekonstrueerimisega saavutati energiakulude vähenemine. Joonisel 5 on esitatud Eesti korterelamute ehitusaeg.



**Joonis 5.** Korterelamute ehitusaeg Eestis (Statistikaamet, RL21210)

Eestis on enamus korterelamuid ehitatud aastatel 1946-1980, mis moodustab teadaolevatest korterelamute ehitusaja andmetest 46 protsenti. Peale 1980. aastat on ehitatud 10720 korterelamut, mis moodustab 35 protsenti koguarvust. Toetudes Statistikaameti andmetele, on valdav enamus korterelamuid ehitatud enne 2000. aastat, tänaseks on need korterelamud kasutusel olnud juba pool sajandit. Massiline korterelamute ehitus toimus Nõukogude Liidu perioodil, kui töötati välja kindlad hoone tüüpprojektid, mida rakendati üle-eesti. Tüüpprojektide omapäraks olid 5- ja 9-korruselised paneel- ning kivihooned, neid teatakse ka hüüdnime järgi „Hruštšovkad“. Hruštšovkade ehitamisel tehti vigu, mis hetkel on energiatõhususe seisukohalt olulised ja määravad – kasutatud materjalid olid kesised, välisseinapaneelide välis- ja siseplaatide vaheliste ribade betoon oli tihe. Selle tulemusena on tekkinud külmasillad ja terrassisidemed võivad minna kergelt roostetama.

Tallinna Tehnikaülikool, Tallinna Tehnikakõrgkool, Ehituskonstrueerimise ja katsetuste osäühing ja mitmed teised firmad on koostanud uuringuid, mis keskenduvad suurpaneelhoonete

seisundile. Uurimistulemused näitavad, et enne 2000. aastat ehitatud korterelamud on üldiselt rahuldavas seisukorras ja hoone konstruktsioon jäik, sest kandev konstruktsioon koosneb tubadevahelistest kandvatest raudbetoonplaatidest ja vahepaneelidest, mis koosnevad horisontaalsetest seibidest. Lisaks näitavad uurimistulemused, et olenemata hoone kasutuseast pole paneelidest ohtlikke pragusid ja paneelidevahelisi nihkeid täheldatud. Sellegipoolest on leitud mitmeid korrodeerumisi, mis on tingitud vihmavee läbijooksust ja niiskusest, mis on põhjustatud vannitoa läbijooksust. Uuringus osalenud korterelamutel tuvastati ka otsaseinte väljanihkumist, mida on põhjustanud montaaži ajal esinenud kõrvalekanded ja temperatuurideformatsioonid. Rõdude puhul on peamine probleem betooni pudenemine ning varikatuste puhul kulumine, mis eeldab varikatuste väljavahetamist (Eesti eluasemefondi..., 2009).

Enne 2000. aastat ehitatud suurpaneel korterelamute välisseinte puudusi saab likvideerida kui kasutada kolmekihilise paneele või ühekihilist kergbetoon välisseinapaneele. Kolmekihiline paneel on koosneb raudbetoonsisepaneelist ja väliskihipaneelist. Soojustuseks on peamiselt kasutatud mineraalvilla, TEP-plaati, fenoplasti või vahtpolüstrüeeni. Kitsaskoht välisseinte puhul on paneelidevahelised vuugid, mida parandada on raske, sest sellele probleemile pole leitud jätkusuutuliku lahendust. Vuukide parandamiseks pakutud lahendused pole vastu pidanud temperatuuri kõikumistele ning tehtud töö pole tulemust hoidnud. Kõige suurem probleem enne 2000. aastat ehitatud korterelamute puhul on külmasillad, mis tekitavad soojakadu ja ei taga energiatõhususe parandamiseks stabiilset sisekliimat (Eesti eluasemefondi..., 2009).

Tuginedes uuringule Eesti telliskorterelamute ehitustehniline seisukord ning prognoositav eluiga (Eesti eluasemefondi..., 2010) on välisseinte puhul on täheldatud puudusi fassaadikihi ja läbilõikunud sidemetega. Telliskorterelamute välisvooder on ühendatud tellissidemetega ning sidekivide purunemise tulemusena võib välisvooder kandeseinast eemalduda. Energiatõhususe seisukohalt on oluline telliste külmakindlus, kui aga välisvooder on märgunud, siis tekivad külmakahjustused hoone välisseintele. Katuslagede ja pööningu vahelagede soojustuseks kasutatakse mineraalvilla, TEP-plaati või gaaskukermiitplaate. Levinud katuste puuduseks on vee läbijooksude kahjustused korstnate juures ning katuse ja välisseinte liitumiskohtades. Rõdude puuduseks on betooni lagunemine ja rõdude kinni ehitamine, mis on kaootiline ja ilma



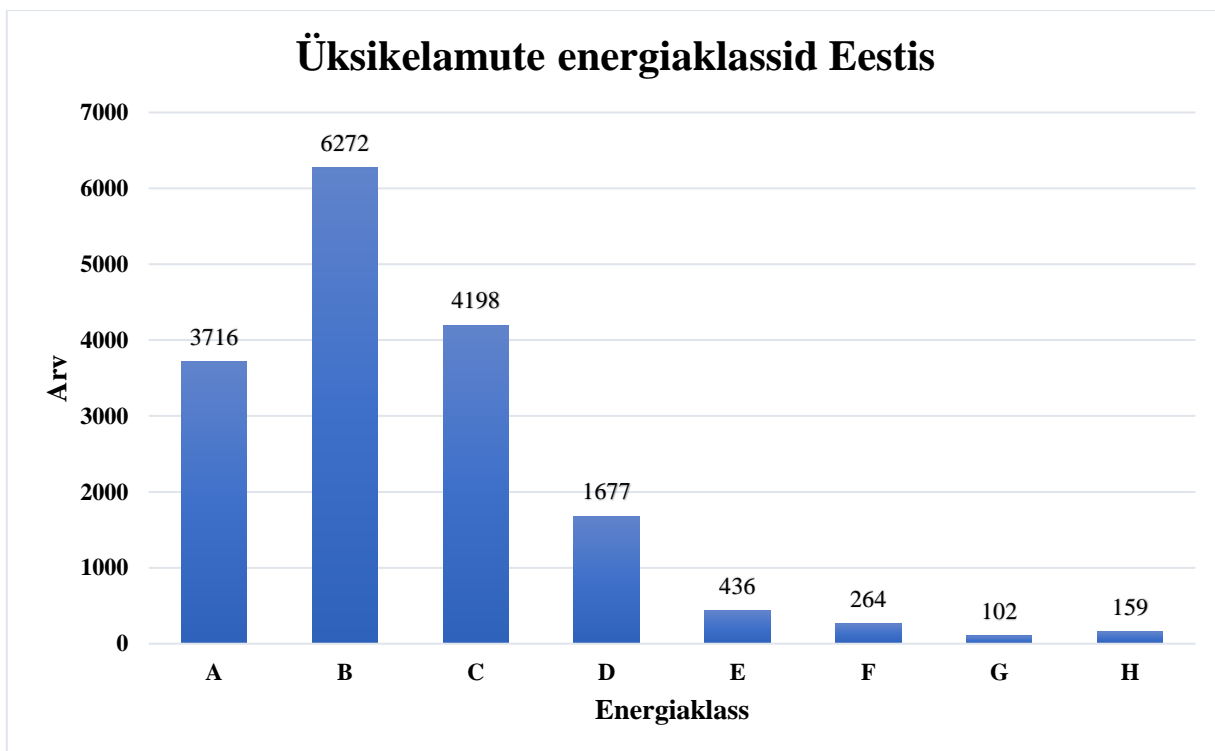
ühtse lahenduseta. Selle tulemusena võimendub hallituse kasv piirete sisepindadel ja tekivad probleemsed külmasillad.

Puitkonstruktsioonil ehitatud korterelamute puhul on peamised puudused seotud sarnaste hoone osadega nagu seda teiste korterelamute puhul täheldada võis. Katuste puuduseks on selle ebatihedusest tingitud veelekked. Puitkonstruktsioonil ehitatud korterelamute välisseintele on omane biokahjustus, vundamendi vajumise kahjustused, kande konstruktsioonide vajumine ja kuivamine. Akende kahjustused on peamiselt tingitud välistingimustest – päikesekiirgus, lumi, jää, kaldvihm, niiskuse- ja temperatuurikõikumine (Eesti eluasemefondi..., 2011).

Kõik eelnevalt välja toodud puudused on olulised parandada, et muuta korterelamud energiatõhusamaks ja saavutada 2050. aasta eesmärk. Analüüsitud andmetest 83 protsenti korterelamud on ehitatud enne 2000. aastat, valdavalt enamus sama tüüpprojekti järgi ning seetõttu on oluline leida üks lahendus, mis nii teoorias kui ka praktikas aitab parandada energiatõhusust ja tagab puuduste likvideerimise. Juhul kui üks toimiv ja terviklik rekonstrueerimislahendus on olemas, on juba osa eesmärgist saavutatud.

### **2.3 Üksikelamute hoonefondi ülevaade**

Üksikelamute hoonefondi ülevaates on kasutatud Ehitisregistri riikliku andmekogu, kus on välja toodud ehitiste energiaklassid. Andmekogus valiti ehitise asukohaks terve Eesti, ehitise seisundiks valiti kavandatav, olemas, püstitamisel ja lammutamisel. Peamiseks kasutamise otstarbeks tehti valik koodiga 11000 elamud, mille alla liigitusid ühe korteriga elamud ja üksikelamud. Valikus olid ka suvilad ja aiamajad, kuid nende üldine kasutusaeg on alla 4 kuu aastas ja seetõttu ei kehti neile energiatõhususe miinimumnõuded. Andmed jagunesid kaheks: enne 2013 ja alates 2013. Koostatud analüüsil on oluline tähelepanu pöörata, et alates 2013. aastast on registriandmed paremini korrastatud ja seetõttu ei ole enne 2013. aastat ehitatud hoonete kõik andmed riiklikus Ehitisregistris olemas. Selleks, et luua terviklik ülevaade, liideti kõik andmed kokku. Üksikelamute energiaklasside ülevaade Eestis, seisuga 28.02.23 on esitatud joonisel 6.



**Joonis 6.** Üksikelumute energiaklassid Eestis (Ehitisregister, 2023)

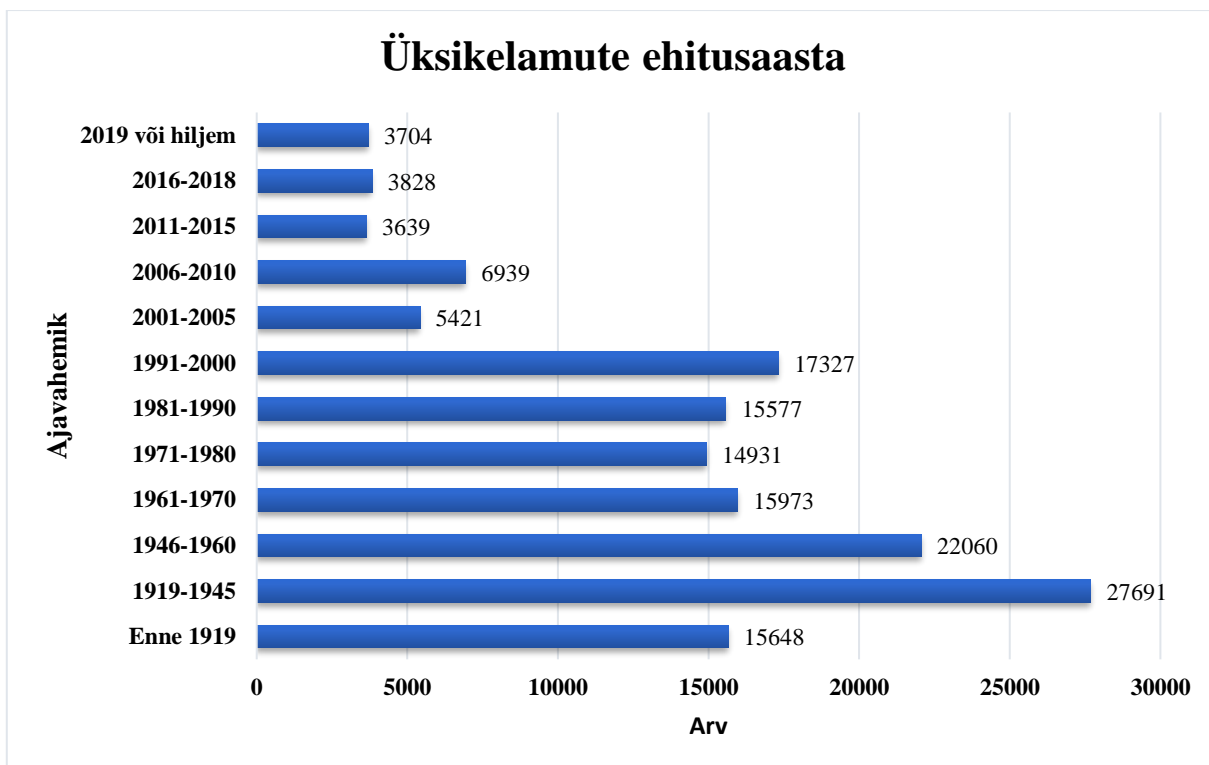
Üksikelumute hoonefondis on kõige rohkem B-energiaklassidega hooneid (6272), seejärel C-energiaklassidega hooneid (4198) ja A-energiaklassidega hooneid (3716). Riiklik eesmärk on saavutada rekonstrueeritavatel hoonetel vähemalt C-energiaklass, mistõttu on lähtuvalt registrisse kantud hoonetest vaja rekonstrueerida veel 2638 hoonet. Siinkohal tuleb tähelepanu pöörata sellele, et olemasolevad finantsilised toetussüsteemid üksikelumute rekonstrueerimiseks pole veel terviklikud ning seetõttu on ka rekonstrueerimise tempo aeglasem. Töö autor prognoosib, et kui energiatõhususe lõppeesmärk on seatud 2050. aastaks, siis üksikelumute energiatõhususe parandamine toimub rohkem aastatel 2040-2050. A-energiaklassiga hoonete arv maakonniti on esitatud tabelis 7.

**Tabel 7.** A energiaklassiga hooned Eestis (Allikas: Ehitisregister, 28.02.23)

MAAKOND	A ENERGIAKLASS
Harju maakond	1663
Tartu maakond	625
Pärnu maakond	369
Rapla maakond	179
Saare maakond	129
Viljandi maakond	109
Lääne-Viru maakond	86
Lääne maakond	77
Võru maakond	62
Valga maakond	56
Ida-Viru maakond	51
Järva maakond	49
Põlva maakond	41
Jõgeva maakond	37
Hiiu maakond	32

Maakonniti on A-energiaklassiga üksikelumuid kõige rohkem Harju maakonnas, seejärel Tartu maakonnas ja siis Pärnu maakonnas. Kõige vähem A-energiaklassiga üksikelumuid on Hiiu maakonnas, Jõgeva maakonnas ja Põlva maakonnas. Üksikelumute arvu rahvaarvu suurus, seetõttu on sarnaselt korterelamutele kõige rohkem A-energiaklassi üksikelumuid Eesti suurimates maakondades ja kõige vähem suuruselt väiksemates maakondades. Ehitustegevuse näitaja on kõige suurem Tallinna, Tartu ja Pärnu ümbruses, mille tulemusena kujuneb visuaalselt üle Eesti kolmnurk. Tallinna, Tartu ja Pärnu ümbruses kujuneb olukord, mida saab nimetada valdlinnastumiseks, kus linnade läheduses olevad vallad saavad areneva ehitustegevuse tõttu linnaga üheks osaks.

Üksikelumute energiatõhusust mõjutab ehitusaasta, sest vastavalt ajale on muutunud ehitusmaterjalid ja -projektid. Üksikelumute jaotus ehitusaasta järgi on esitatud joonisel 7.



**Joonis 7.** Üksikelamute ehitusaeg Eestis (Statistikaamet, RL21210)

Jooniselt 7 väljendub, et suurem osa Eesti üksikelamute hoonefondist on ehitatud enne 2000. aastat. Massilist üksikelamute ehitust põhjustas Teise maailmasõja lõpp, kui sõjas oli hävinud 59 protsenti Eesti elamufondist. Suurte korterhoonete ehitamine kulges sõja lõpus vaevaliselt, sest ehitustööstus polnud veel nii arenenud, mistõttu oli ainus võimalus ise omale üksikelamu ehitamine. Peamised konstruktsioonid, milledele üksikelamud püstitati, olid puit, kivi ja mõlema konstruktsiooni kombinatsioon. Ehituses kasutati materjale, mida juba Eestis tööstuslikult toodeti: puit, palk, silikaattellised, keraamilised seinatellised, tsement-põlevkiviplokid, õonestelliseid, TEP-plaadid, pillirooplaadid, lupja, tsementi, tsementkatusekivi ning katusepappi (Aavik & Tallinna Kultuuriväärtuste Amet, 2012).

Enne 2000. aastat ehitatud üksikelamuid on kõige rohkem puitkonstruktsioonil, mida mõjutab tegur, et puit on kõige esimesi ja algsemaid ehitusmaterjale. Elamuehituses tuli eelistada kättesaadavat materjali, mis vastaks keskklassi nõudmistele. Puithooned ehitati kas rõhtpalkkonstruktsioonil või püstpalkseinatüübiga, vooderdus- ja viimistlusmaterjalina kasutati pappi ning fassaadiviimistlusmaterjalina kasutati üldjuhul laudist. Soojustusmaterjalina kasutati

turbasegu, saepuru-lubjasegu või linaluuda (Eensalu & Tallinna Kultuuriväärtuste Amet, 2011). Puitkonstruktsioonide positiivsed omadused on:

1. ehitamine ei sõltu aastaajast ega ilmastikust;
2. suur tugevus mahukaalu kohta;
3. väike soojajuhtivus;
4. puit on taastuv ehitusmaterjal.

Puidu kasutamine ehitusmaterjalina aitab vältida hoonetel tekkivaid külmasildu, sest soojajuhtivus on väike. Lisaks on oluline märkida, et puit hingab ehk siseruumides imab puit endasse liigset niiskust. Lähtudes keskkonnasäästlikkuse põhimõttest, saab lammutamisele suunatud puithoonete ehitusmaterjali taaskasutada ning raskesti käsitletavaid jääke ei teki (Tallinna Tehnikaülikool, 2012). Enne 2000. aastat puitkonstruktsioonil ehitatud üksiklamute energiatõhususe probleem seisneb asjaolus, et seinte soojustamiseks ei olnud kättesaadavad kvaliteetsed materjalid. Soojustamiseks kasutati saepuru, mida segati kustutamata lubjaga, kuid aja möödudes on tekkinud ehitusjärgsed vajumised, mis põhjustavad seintes tühimikke ning seintel on suur soojajuhtivus

Teine laialt levinud ehitusmaterjal, mida kasutati oli, kivi. Seinatarandiks kasutati tellisest kergseinu, peamiselt silikaattellis. Kergseinad ehitati kahest kihist: väline tellisseina kiht ja sisemine tellisseina kiht, mille vahele asetati soojapidav täidis. Ebaprofessionaalselt paigaldatud tellised on tänaseks põhjustanud vuugivahesid ja läbipuhumist, mis pole kooskõlas energiatõhususe parandamisega. Välisseinte soojajuhtivus sõltus konstruktsioonist, materjalist ja ehitustööst. Tädisena kasutati üldjuhul saepuru ja pulberlubja/kipsipulbri/põlevkihituha segu. Tädis tambiti kokku, kuid sellest hoolimata on tädis aja jooksul vajunud, mistõttu on seintes tühimikud, mille tulemusena muutub soojajuhtivus. Kergseinte kivid on üldjuhul omavahel seotud sidekividega, mis põhjustavad on külmasildu läbi õhkvahe või tädis (Aavik & Tallinna Kultuuriväärtuste Amet, 2012).

Üksiklamute ehituse probleem enne 2000. aastat seisnes selles, et eraisikutele ei tohtinud üksiklamuid ehitada riiklikud ehitusorganisatsioonid ning seetõttu on kvaliteedis väga suured puudused. Soojustamiseks kasutatud materjalid ei olnud nii kvaliteetsed ning ehitustegevuse käigus ei lähtunud energiatõhususe seisukohast, sest selline vajadus puudus ning energia oli odav

ja kasutamine piiranguteta. Eelistati materjale, mis muudaksid ehitustegevuse kiireks ja oleksid kergesti kätte saadavad ja odavad. Paljud üksikelaanud enne 2000. aastat on ehitatud nii puit- ja kivikonstruktsioonil korraga, näiteks osa hoonest on puitkonstruktsioonil ja juurde ehitus on teostatud kasutades kivikonstruktsioone. Sellist tuupi üksikelaanute puhul tekivad samasugused probleemid, mis on iseloomulikud nii puit- kui ka kivikonstruktsioonil ehitatud hoonetele. Peamised puudused, mis põhjustavad energiatõhususe seisukohalt probleeme on järgmised:

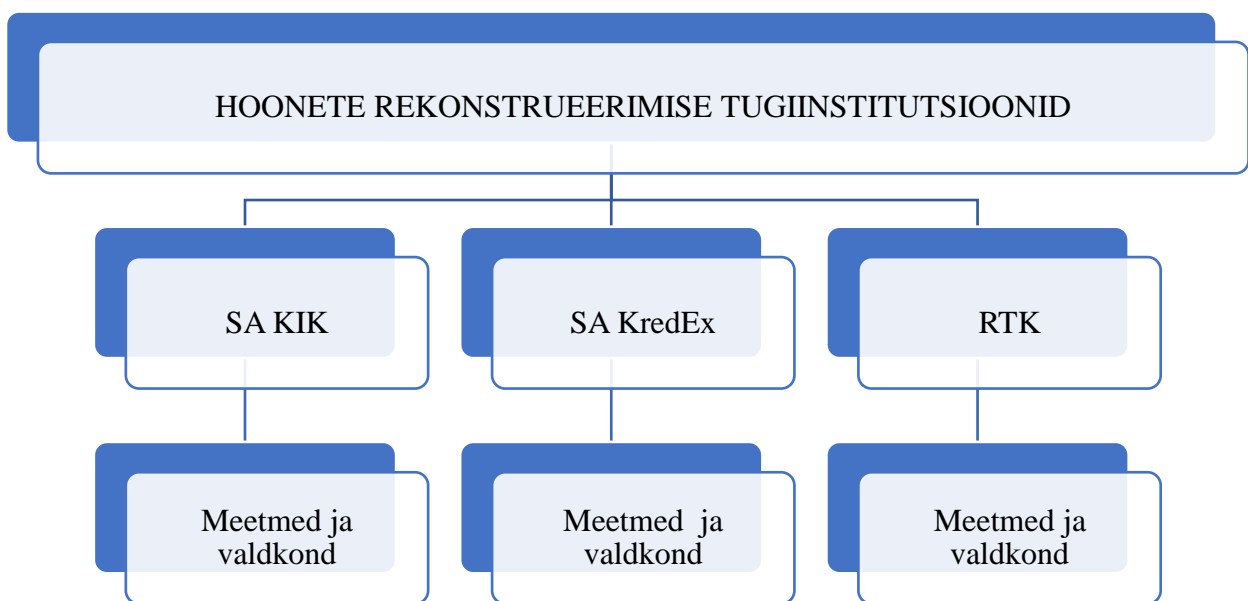
1. ebakvaliteetne ehitusmaterjal;
2. ehitustegevuse käigus puudunud teadmised;
3. soojustusmaterjalide vajumised seintes;
4. külmasillad;
5. vuugivahed ja tühimikud seintes.

Eelnevalt nimetatuid probleeme aitab lahendada kui viia läbi rekonstrueerimine, mille käigus keskendutakse hoone energiatõhususele.

### 3. OLEMASOLEVAD HOONETE REKONSTRUEERIMISEGA SEOTUD MEETMED JA LAHENDUSED

#### 3.1 Hoonete rekonstrueerimist toetavate asutuste ülevaade

Eestis toetavad hoonete rekonstrueerimist energiatõhususe parandamise eesmärgil asutused nagu: SA Keskkonnainvesteeringute Keskus, SA KredEx ja Riigi Tugiteenuste Keskus. Hoonete rekonstrueerimise tugiinstitutsioonid on esitatud joonisel 8.



**Joonis 8.** Hoonete rekonstrueerimise tugiinstitutsioonid

Iga eelnevalt nimetatud asutus toetab rekonstrueerimisstrateegia põhjal erinevat meetet. SA KredEx pakub kõige enam toetusmeetmeid rekonstrueerimise ellu viimiseks. SA KredEx meetmed hõlmavad endas eluaseme laenu käendust uue eluaseme ostmiseks või olemasoleva rekonstrueerimiseks, rekonstrueerimistoetusi väikeelamute energiatõhususe parandamiseks ning ka eraldi toetusi lasterikastele peredele, kes soovivad rekonstrueerimisega seotud tööde rahastust. Korteralamutele pakub SA KredEx rekonstrueerimisega seotud tööde rahastamist ja

tervikliku rekonstrueerimise toetust. Väljalangenud elamute lammutustoetus on suunatud kohalikele omavalistustele. Lisaks korterelamute ja üksikelamutele pakub SA KredEx toetust elektripaigaldiste rekonstrueerimiseks ja päikesepaneelide paigalduseks (KredEx, n.d.).

SA Keskkonnainvesteeringute Keskus (*LIFE IP Buildest...*, 2023) keskendub korterelamutele, et asendada olemasolevad kütteseadmed taastuvat kütust kasutava kütteseadmega või ühendada korterelamud kaugküttevõrguga. SA Keskkonnainvesteeringute eesmärk on vähendada biomassil või fossiilsel kütusel töötava kütteseadme või otsest elektrikütet kasutava kütteseadme kasutamist. Kui olemasoleval hoone juba kasutab kaugküttesüsteemi, siis toetab SA Keskkonnainvesteeringute Keskus kaugküttesüsteemi asendamist lokaalse küttesüsteemi vastu.

Riigi Tugiteenuste Keskus toetab keskvalitsuse hoonete energiatõhususe parandamist rekonstrueerimisega või uue hoone ehitamiseks (Meede: Kohaliku omavalitsuse..., 2023).

### **3.2 Kredex korteriühistu toetus**

Olemasoleva hoonefondi rekonstrueerimine on suur ja mahukas töö, sest suur osa Eesti elamufondist on ehitatud nõukogude ajal. KredEx on välja töötanud toetussüsteemi korterelamute rekonstrueerimiseks. Tuginedes KredEx korterelamute rekonstrueerimise toetussüsteemile (Korterelamu renoveerimislaen, n.d.) jagunevad kolmeks: kõrgem toetusmäär, madalam toetusmäär ja madala kinnisvara väärtusega piirkondades osaline rekonstrueerimine. Kõrgem toetusmäär hõlmab endas välisseinte soojustamist, akende vahetust, katuse vahetust ja soojustamist, uue küttesüsteemi paigaldust, soojustagastusega ventilatsioonisüsteemi paigaldust. Lisaks ka mõnel juhul päikesepaneelide paigaldus. Kõrgem toetusmäär hõlmab endas tervikliku rekonstrueerimist, kus soojuse tarbimine väheneb 50-60 protsenti ja elektri tarbimine suureneb 2-3 protsenti. Madalam toetusmäär hõlmab endas välisseinte soojustamist, akende osalist vahetust, katuse vahetust ja soojustamist, uue küttesüsteemi paigaldust ja mehaanilise väljatõmbe ventilatsioonisüsteemi paigaldust. Rekonstrueerimistööde tulemusena soojuse tarbimine väheneb ligikaudu 30 protsenti ja elektritarbimine suureneb 1-3 protsenti. Madala kinnisvara väärtusega piirkondades, kus teostatakse osalist rekonstrueerimist ei võeta eesmärgiks hoonet terviklikult korda teha. Toetus hõlmab endas üksikuid töid, näiteks fassaaditööd.



KredEx korterelamu rekonstrueerimislaenu eesmärk on pakkuda laenu ühistutele, kes ei ole saanud pangast rekonstrueerimislaenu või mille tingimused on ebamõistlikud. Näiteks laenul on tavapärasest oluliselt kõrgem intress. Rekonstrueerimislaenu toetuse tulemusena saavutab korterelamu tervikliku sisekliima, modernse elamu ja energiasäästlikkuse (Korterelamu renoveerimislaen, n.d.).

KredExi rekonstrueerimistoetus 2022 -2027 (Rekonstrueerimistoetus 2022-2027, n.d.) on suunatud ühistutele ja kohalike omavalitustele, kes soovivad rekonstrueerida oma korterelamu võimalikult terviklikult. Rekonstrueerimistoetuse saamiseks tuleb tutvuda KredExi toetuste- ja laenutingimustega. Vajalik on, et korterelamul oleks energiamärgis. Järgmise sammuna on vaja püstitada rekonstrueerimise lähteülesanne ning esialgne eelarve. Täpsustavate tingimuste selgitamiseks tuleb konsulteerida tehnilise konsultantiga. Protsessi jätkamiseks on vaja võtta ühendust pangaga, et teada saada esialgsed laenutingimused ning korraldada ühistukoosolek, et kõik elanikud oleksid protsessist teadlikud. Ühise kokkuleppe tulemusena saab tellida ehitusprojekti ning esitada KredExile toetuse taotluse dokumendid. Peale taotluse esitamist saab KredEx koostada ehitusprojekti ekspertiisi ning seejärel tuleb korraldada ehitaja leidmiseks hanked. Lisaks tuleb korraldada ka omanikujärelevalve teenuse pakkuja konkurss. Projekti ekspertiisi läbimise tulemusena saab sõlmida laenu- ja töövõtulepingud ning rahastada ehitust. Ehituse rahastamine algab omafinantseeringust, seejärel saab taotleda laenu ja toetust. Viimase sammuna peab korterühistu lõpetatud rekonstrueerimistööd vastu võtma ja seejärel maksab KredEx välja toetuse, pärast kõikide tööde vastuvõtmist ja vajalike dokumentide saamist.

### **3.2 Kredex korterelamulaenu käendus**

KredEx laenukäendus on suunatud korterühistutele, kes soovivad elanike elukvaliteeti parandada ning selle rahastamiseks pangalaenu saada olukorras, kus pank on laenuandmise riski pidanud tavaliselt suuremaks, sest elanike hulgas on võlgnike suur osakaal. Lisaks ka kui korterelamu asukoht on piirkonnas, kus korterite turuväärtus on madal või on investering ruutmeetri kohta suurem kui tavaliselt ning kui korterelamu asub monofunktsioonilises asulas. Käenduse saamiseks tuleb pöörduda panga poole ning korterelamu tuleb kindlustada (Korterelamu käendus, n.d.).

Käendussumma saab olla kuni 80 protsenti laenusummast ja rekonstrueeritav hoone tuleb kindlustada kogu laenuperioodi ajaks. Kindlustusega tagatakse tulekahju, veeavarii, loodusõnnetuse ja vandalism vastu nõ. kaitse. Käendus sobib töödeks, millega parandatakse korterelamu ehituskonstruksioonide stabiilsust ja kvaliteeti, näiteks turvalisuse jaoks tehtavad ehitustööd (Korterelamu käendus, n.d.) .

Korterelamu käenduse tingimustes on märgitud, et taotlusprotsessi juures on vajalik omada korterühistu ja korterelamu elanike tegevusega seotud aruandeid: aastaarunne, rahavoogude aruanne, korteriomanike võlgade aruanne, korterelamu majanduskava ja üldkoosoleku otsus, kus on määratud laenu võtmise tingimused. Lisaks peab olema olemas korterelamu tehnilise ülevaatusakt, energiaaudit või ehitusluba.

### **3.3 KredEx väikeelamute rekonstrueerimistoetus 2022-2023**

KredExi väikeelamute rekonstrueerimine on suunatud elamu omanikele, et tagada väikeelamutel parem energiatõhusus. Väikeelamute alla liigituvad üksikelamu, ridaelamu, kaksikelamu sektsiooni ja kahe korteriga elamu. Rekonstrueerimistoetuse saamiseks peab olema olemas omafinantseering osas, mida toetus ei kata, elamu peab olema kantud ehitisregistrisse. Oluline on, et rekonstrueeritav elamu oleks omaniku alaline elukoht. Üheks rekonstrueerimise põhitingimuseks on teostada terviklik rekonstrueerimine, mille tulemusena saavutatakse vähemalt energiatõhususarvu klass C (Väikeelamute rekonstrueerimisetootus..., KredEx).

Tööd, mida rekonstrueerimistoetuse raames toetatakse on järgmised:

1. Fassaadi, sokli või vundamendi soojustamine;
2. katuse, katuselae või pööningulae soojustamine;
3. akende ja välisuste vahetamine või rekonstrueerimine;
4. põranda soojustamine, mis on esimesel korrusel või kütmata ruumi kohal;
5. küttesüsteemi asendamine ja rekonstrueerimine;
6. ventilatsioonisüsteemi rajamine, rekonstrueerimine või asendamine;
7. taastuenergia tootmiseseadme soetamine;
8. päikesepaneelide soetamine ja paigaldamine.

Vastavalt väikeelamute rekonstrueerimistoetuse tingimustele (Väikeelamute rekonstrueerimistoetus..., KredEx) peab rekonstrueerimistoetuse saaja peab olema kinnisasja või korteriomandi kinnistusraamatusse kantud omanik. Juhul kui väikeelamu, millele on toetus määratud on kaasomandis, saab taotleda toetust ka vaid ühele füüsilisele isikule kuuluvale osale kinnisasjast. Ühis- või kaasomandis oleva kinnisasja puhul tervikliku rekonstrueerimise toetuse saamiseks peab taotleja olema üks omanikest, keda on volitanud esindama kõik teised omanikud. Toetuse taotleja või teisi omanike volitatud esindaja alalise elukoha aadress peab toetuse esitamisel ühtima rekonstrueeritava väikeelamu.

### **3.4 SA Keskkonnainvesteeringute Keskus ja Riigi Tugiteenuste Keskuse toetusprogramm**

SA Keskkonnainvesteeringute Keskus koostöös Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumiga on loonud teadusarendusprogrammi *LIFE IP BuildEst* (Teadusarendusprogramm..., 2023), mis on suunatud hoonete rekonstrueerimisele. Projekti eesmärkide järgi toetatakse Eesti hoonete rekonstrueerimise strateegia pikaajalisi eesmärke ja rohepööret. Lõpptulemusena soovitakse, et ehitatud keskkonna arendamisel lähtutakse keskkonna- ja kliimateguritest, võttes arvesse kestlikust ning jätkusuutlikust. Projekti käigus uuritakse lahendusi väljakutsetele, mida seab muutuv kliima ehitusvaldkonnas, näiteks tormide mõju hoonetele.

Projekt kestab 2028. aastani ning selle kogu eelarve on umbes 16,3 miljonit eurot. Koostööd tehakse ülikoolide, riigiasutuste, omavalitsuste ja ministeeriumitega. Projekti raames kaardistatakse erinevaid hoonetüüpe, et luua rekonstrueerimispoliitika jaoks ärimudeleid ja meetmeid. Rekonstrueerimispoliitika loomisel võetakse aluseks senine Eesti ja teiste riikide praktika. Tehniliste lahenduste välja töötamiseks keskendutakse vähem uuritud hoonetüüpidele: üksikelamud, väikesed kortermajad ja miljöövääruslike piirkondade hooned. Teooriapõhiste lahenduste testimiseks teostatakse näidisrekonstrueerimised, mille juures katsetatakse ka ehitusmaterjalide ja toodete taaskasutamise võimalusi. Näidisrekonstrueerimistega kasutatakse psühholoogilist nippi rekonstrueerida hooneid seal, kus veel seda varasemalt tehtud pole. Selle tulemusena soovitakse suunata naabruses olevate hoonete omanikke tegutsema. Rekonstrueerimistegevuses soovitakse ressursina kasutada taaskasutatavat ehitusmaterjali.

Ehitusmaterjalide korduvkasutamise toimimiseks testitakse elementide korduskasutuse ja materjali ringlussevõtu protsessi, arendatakse digitaalse ja füüsilise materjalipanga kontseptsiooni. Vastupidav ehitusmaterjal aitaks vältida korduvaid rekonstrueerimistöid ja ehitus- ja lammutusjäätmeid (LIFE IP Buildest..., 2023).

Kui projekti keskmeks on hoonete energiatõhusus, siis tuleviku vaadates nähakse, et projekt pakub lahendusi, mis säästab keskkonda. Näiteks ehitatud hoonete vastupidavus muutuvale kliimal ja lahendused rekonstrueerimislaine käigus tekkivale jäätme hulgale (LIFE IP Buildest..., 2023).

Riigi Tugiteenuste Keskus toetab keskvalitsuste hoonefondi energiatõhususe parandamist, täpsemalt riigi ametiasutused ja riigi hallatavad ametiasutused. Toetuse sihtgrupiks on keskvalitsuse mõju all olev juriidiline isik ja riigivara valitseja. Toetuse raames aidatakse ellu viia pikaajalise rekonstrueerimisstrateegia eesmärgid – hoonete energiatõhususe paranemine, kasvuhoonegaaside heite vähenemine, hoone ülalpidamiskulude vähendamine ja taastuenergia kasutuselevõttu. Taotlemise periood on 12.10.22 – 31.01.23 (Meede: Kohaliku omavalitsuse..., 2023).

Määruse „Kohaliku omavalitsuse hoonete energiatõhusaks muutmiseks antava toetuse kasutamise tingimused ja kord“ kohaselt vastutab meetme kordineerimise eest Rahandusministeerium. Toetavatele projektidele teeb väljamakseid ja järelevalvet projektide üle teostab Riigi Tugiteenuste Keskus. Energiatõhususe parendamise jaoks tehakse järgnevaid töid: i) avatäidete uuendamine, ii) seinte soojustamine, iii) küttesüsteemide uuendamine, iv) jahutusüsteemide paigaldamine, v) hoone piirde-, kande-, ja -jäigastavate konstruktsioonide muutmise ja asendamise ning teisi energiatõhusust parendavaid töid.

### **3.5 Lahendused energiatõhususe parandamiseks**

Hoonete energiatõhususe parandamiseks tuleb analüüsida erinevaid lahendusi, mis oleksid tuleviku perspektiivis jätkusuutlikud. Järgnevalt tugineb uurimistööl autor Tallinna Tehnikaülikooli uuringutele, mis viidi läbi puit-, tellis- ja suur-paneelkorterelamute ehitustehnilise seisukorra kohta ning analüüsin, mida tuleb muuta, et parandada energiatõhusust.

**Suurpaneel korterelamute**, tellis- ja puit konstruktsioon korterelamute energiatõhususe parandamine on mõjutatud välisseinte ja kandekonstruktsioonide seisukorrast. Kortere lamute välisseintel on külmasillad ja vuugid ning fassaadid on hakanud ajas lagunema. Külmasillad, mis on levinud olenemata hoone konstruktsioonist, tekivad üldiselt välispiirete liitekohtadesse. Kõige suuremad külmasillad asuvad akende ümbruses, välisseina ja katuse liitumiskohtades. Välisseinte ning fassaadi seisukorda ja soojapidavust saab parandada lisasoojustamisega, piirdetaranditel asuvate defektide likvideerimisega. Enne rekonstrueerimistöid ja lisasoojustamist on kohustuslik kontrollida korterelamu üldist ehitustehnilist seisukorda. Täpsemalt kontrollida välisseinte, rõdude ja varikatuste seisukorda ja vajadusel teha tugevdustööd.

**Kortere lamute katuste peamised puudused** on seotud loodusliku vihmavee läbijooksudega ja suure soojajuhtivusega. Probleemi lahendamise jaoks on vaja katus lisa soojustada, veeäravoolu süsteem parandada (kalded veeäravoolu tagamiseks) ning soovitatavalt ka katusekate täielikult uuendada. Kortere lamute rõdude kahjustunud konstruktsioonid ja piirded tuleb parandada. Tehtud tööde tulemusena püsivad korterelamu hoone konstruktsioonid paremas seisukorras – külmasillad likvideeritakse, sisekliima paraneb, ilmastikust tingitud kahjustused (niiskus ja hallitus) ei teki nii kergelt.

**Kortere lamute tehnosüsteemide puhul keskendun** ventilatsiooni- ja küttesüsteemide lahendustele, mis muudavad energiatõhusust paremaks. Ventilatsioonisüsteemi puudusi saab likvideerida kui puhastada ventilatsioonikanaleid, lisada värskeõhuklappe või lisada mehaaniline sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioon koos soojatagastusega. Mehaaniline sissepuhke ja -väljatõmbe ventilatsioonisüsteem tagab korterelamus õhuvahetuse kõige efektiivsemalt. Küttesüsteemide puhul tuleb eelistada automaatsüsteemil põhinevaid lahendusi, mis aitavad temperatuuri jaotust ruumides ühtlastelt tagada. Olemasolevad küttekehad tuleb kontrollida ja amortiseerunud asendada.

Lisaks sellele, et energiatõhususe tagamise olulisem eesmärk on erinevad tegevused korterelamute ja või avalikus omandis olevate hoonetega omab olulist tähendust ka üksikelamute energiatõhususe parandamine. Üksikelamute energiatõhususe parandamisel puuduvad analüüsiks sobivad konkreetsed näited, siis on kasutatud selle kirjeldamiseks iseenda kogemusi.

**Üksikelamute energiatõhusaks muutmise** puhul tuleb lähtuda eelnevast ehitustegevusest ja ehitustegevuse käigus kasutatud materjalidest. Tähelepanu tuleb pöörata soojustusele ning aja jooksul tekkinud defektidele. Soojustuse puhul tuleb likvideerida või uuendada seintesse tekkinud tühimikud, et vähendada külmasildu.

Juhul kui seintes on vajunud soojustamise jaoks kasutatud saepuru, siis soovitan teostada väljast lisasoojustus. Ebaprofessionaalselt laotud tellised on vaja müüritisena parandada, asendada osaliselt ja kleepida peale soojustus.

Kergseinte kivid on seotud omavahel sidekividega, mis põhjustavad külmasildu läbi õhkvahe või täidise. Välisseinte ja katuse ülemineku kohtades tuleb samuti tähelepanu pöörata külmasildadele.

Hoonesiselsoo soovitakse kasutada kütte-, jahutuse ning ventilatsiooniseadmeid, mis aitavad hoida sisekliima kvaliteeti tervikuna. Üksikelamute energiatõhususe parandamisel saab tugineda eeltoodud Tallinna Tehnikaülikooli uuringutele ja luua seoseid üksikelamute konstruktsioonide lahendusega, eriti tellis- ja puithoonete osas.

3 nädalat tagasi võttis Euroopa Parlament vastu otsuse hoonete kiiremaks soojendamiseks - kõikidele hoonetele seatakse min. energiaklass D, otsus puudutab vanemaid ehitisi (pole direktiiviga kinnitatud). Praegu on sihtväärtus C aga peaks olema A või B kui tahta energiatõhususe eesmärki saavutada.

Uut kinnitatud direktiivi veel ei ole, kuid vaidlused ja läbirääkimised on toimumas. Otsus hoonete soojustada hooned kiiremini kui algselt oli ette nähtud loob suuna energiatõhusaks rekonstrueerimisel, kus ajaliselt pingestatud graafik tekitab suurema koormuse projekteerimisele ja ehitamisele ning mõjub negatiivselt rekonstrueerimistöde kvaliteedile.

## KOKKUVÕTE

Euroopa Liidus on esikohale seatud energiatõhusus, mistõttu on koostatud energiatõhususe direktiiv, mille eesmärk on vähendada hoonetes tarbitava energia hulka ning luua 2050. aastaks väga energiatõhus hoonefond. Hoonetele kulub ligikaudu viiskümmend protsenti Eestis kasutatavast energiast. Selleks, et klassifitseerida hoonete energiatõhusust on hoonetele määratud energiamärgis. Energiamärgis näitab, kui palju hoone või selle osa tarbib aastas energiat kätava pinna ruutmeetri kohta. Energiavajadus ja -tarbimine klassifitseeritakse skaalal A-st kuni H-ni, kus A-klass on kõige energiatõhusam ja H-energiaklass peab viima läbi muudatused energiatõhususe parandamiseks.

Hoonete energiatõhususe parandamise jaoks on Euroopa Liidu põhiselt koostatud energiatõhususe direktiiv. Eesti põhiselt reguleerivad hoonete energiatõhusust järgmised dokumendid: i) Energiamajanduse arengukava aastani 2030, ii) Kliimapolitiitika alused aastani 2030, iii) Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030, iv) Eesti riiklik energia- ja kliimakava aastani 2030, v) Riiklik hoonete rekonstrueerimisstrateegia. Lisaks on kehtestatud hoonete energiatõhususe miinimumnõuete määrus, mis tähendab seda, et iga uus ehitatav hoone peab alates 2021.aastast olema liginullenergiahoone. Liginullenergiahoone energiamärgis vastab kvalifikatsioonile A.

Eeltoodud dokumendid ja direktiivid suunavad muutusi energiatõhususe parandamise suunas, kuid lisaks sellele tuleb rekonstrueerida hooned, mille energiatõhusus vajab parandamist. Rekonstrueerimise käigus on oluline hinnata hoonet kui tervikut, mille puhul keskendutakse hoone välisseinale, konstruktsioonidele ja tehnosüsteemidele. Rekonstrueerimine on kulukas tegevus, mistõttu on oluline kaasata finantsasutusi ja pakkuda riigipõhiselt erinevaid toetuspakette. Lisaks on vaja tõsta inimeste teadlikkust, et rekonstrueerimise käigus tuleb keskenduda hoone kaasajastamise juures ka energiatõhususele.

Analüüsid Euroopa Liidu energiatõhususe direktiivi ja riiklikuid dokumente, selgus, et Eesti hoonefondi on vananev ning mille ehitamise käigus pole olnud vajadust keskenduda hoonete energiatõhususele. Tuginedes hoonete energiatõhususe dokumentidele on oluline hoonete

rekonstrueerimise protsessi kaasata taastuenergia lahendusi, tõsta inimeste teadlikkust ja arendada automaatsüsteemil seadmeid, mis hoiaksid hoone sisekliima stabiilsena. Eesmärgid energiatõhususe parandamiseks on jagatud kolme perioodi vahel: lühiajaline periood (2030. aasta), keskpikk periood (2040. aasta) ja pikaajaline periood (2050. aasta). 2020. aasta seisuga on vaja järgmise 30 aasta jooksul rekonstrueerida 141000 hoonet, mille seas on ligikaudu 100000 üksikelamut, ligikaudu 14000 korterelamut ja ligikaudu 27000 mitteeluhoonet. Hetkel on alustatud korterelamute rekonstrueerimisega, milledele on välja töötatud ka vajalikud toetusmeetmed finantseerimiseks. Prognoosi kohaselt jääb üksikelamute ja mitteeluhoonete rekonstrueerimine keskpikka (2040. aasta) ja pikaajalisse perioodi (2050. aasta). Seega on hoonete rekonstrueerimine muutumas üha olulisemaks, et parandada inimeste elukeskkonda.

Hoonete energiatõhususe parandamise edendamiseks on vaja olla teadlik praegusest olukorrast. Ülevaate hoonefondi energiatõhususest saab energiamärgiste kaudu. Töö autor soovib riigipõhiselt viia läbi igale energiamärgise kohustuslikule hoonele energiaaudit, et hinnata tegelikku olukorda. Praegu on registrites enamus energiamärgised vanemad kui 10. aastat või puuduvad, mis tähendab, et energiamärgis on kehtetu.

Eesti hoonefondi ülevaatest selgus, et kohaliku omavalitsuse omandis olevatest hoonetest moodustavad kõige suurema osa A-energiaklassiga hooned, seejärel D- ja C-energiaklassiga hooned. Korteralamute puhul moodustavad kõige suurema osa D- ja E-energiaklassiga hooned ning üksikelamute puhul B- ja C-energiaklassiga hooned. Tulemustest selgus, et korteralamute ja üksikelamute ehitusaeg on valdavalt enne 2000. aastat, mis viitab ka energiatõhusust käsitlevates dokumentides välja toodud omapärale, et Eesti hoonefond on vananev. Hoonefondi energiatõhusust mõjutavad peamiselt hoone konstruktsioonides paiknevad külmasillad, ehitusmaterjali vajumised, vuugivahed, ebaefektiivsed tehnosüsteemid, mis on tingitud ajalisest kulumist. Eeltoodud hoonete puudusi energiatõhususe parandamiseks saab likvideerida kui võtta kasutusele automaatsüsteemil töötavad seadmed, mis aitavad hoida hoone sisekliimat stabiilsena. Samuti on oluline, et hoonete seintele, katusele lisatakse lisasoojustus ja teostakse vajadusel muud rekonstrueerimistöid.

Rekonstrueerimistöid toetavad ja aitavad finantseerida asutused nagu: SA Keskkonnainvesteeringute Keskus, SA KredEx ja Riigi Tugiteenuste Keskus. Eeltoodud asutused pakuvad vastavalt hoone tüübile ja rekonstrueerimistöde vajadusele erinevaid toetusi.



Näiteks SA KredEx pakub nii korterelamutele kui ka üksikelamutele rekonstrueerimistoetust, kuid Riigi Tugiteenuste Keskus toetab ainult keskvalitsuse hoonete energiatõhususe parandamist.

Hoonete energiatõhusus ja energiatõhususe parandamine loob uue väljakutse ja suuna elamumajanduses. Riiklikult ja Euroopa Liidu tasandil on püstitatud eesmärgid, mille puhul puudub eelnev kogemus. Lähtuda tuleb olemasolevast hoonefondi olukorrast ning seejärel töötada välja toimiv süsteem, et hoonete rekonstrueerimise maht püsiks kolm protsenti aastas. Siinkohal on oluline tagada, et ajaliselt pingestatud graafik eesmärgi ellu viimiseks ei avalda mõju rekonstrueerimistöõde kvaliteedile.

## KASUTATUD ALLIKAD

1. **Aavik, M., & Tallinna Kultuuriväärtuste Amet.** (2012). Sõjajärgne individuaalmaja. Tallinn: Tallinna Kultuuriväärtuste Amet.
2. **Abel, E., Voll, H., Tark, T., Pikk, P., Daniel, D.** (2014). Hoonete energiatarve ja sisekliima. Tallinn: Eesti Kütte- Ventilatsiooninseneride Ühendus. 308 lk.
3. **Ciucci, M.** (2022). Euroopa Parlament. Energiatõhusus - Euroopa Parlamendi Teabeleht. <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/et/sheet/69/energiatõhusus> (12.03.2023)
4. CLT Buildings. (2021). Hoonete energiamärgis ja mida selle kohta teadma pead - CLT Buildings <https://cltbuildings.ee/hoone-energiamargis-ja-mis-selle-kohta-teadma-pead/> (15.03.2023)
5. **E. Nestor.** (2017) Kliimapoliitika põhialused aastani 2050. [veebileht] <https://envir.ee/media/884/download> (06.02.2023)
6. **Eensalu, M., & Tallinna Kultuuriväärtuste Amet.** (2011). Funktsionalistlik maja. Eramu ja väike kortermaja. Tallinn: Tallinna Kultuuriväärtuste Amet.
7. Eesti eluasemefondi puitkorterelamute ehitustehniline seisukord ning prognoositav eluiga. Uuringu lõppraport. (2011). /Toim. T. Kalamees. /Vastutav täitja. R. Liias. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikool. 319 lk.
8. Eesti eluasemefondi suurpaneel-korterelamute ehitustehniline seisukord ning prognoositav eluiga. Uuringu lõppraport. (2009). /Toim. T. Kalamees. /Vastutav täitja. R. Liias. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikool. 185 lk.
9. Eesti eluasemefondi telliskorterelamute ehitustehniline seisukord ning prognoositav eluiga. Uuringu lõppraport. (2010). /Toim. T. Kalamees. /Vastutav täitja. R. Liias. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikool. 225 lk.
10. Eesti riiklik energia- ja kliimakava aastani 2030 (REKK 2030). (2019). Tallinn: Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. [https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-03/ee\\_final\\_necp\\_main\\_ee\\_0.pdf](https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-03/ee_final_necp_main_ee_0.pdf) (12.03.2023)
11. Ehitiste energiaklassid. Ehitisregister. [veebileht] <https://livekluster.ehr.ee/ui/ehr/v1/infoportal/buildingenergy> (28.02.2023)
12. Ehitiste kasutamise otstarvete loetelu. Majandus- ja taristuministri määrus. (vastu võetud 02.06.2015– *Riigi Teataja*. <https://www.riigiteataja.ee/akt/105062015001> (17.05.2023)

13. Ehitusseadustik. (lühend EhS). (vastu võetud 11.02.2015, muudetud 01.03.2021, viimati jõustunud 01.07.2015) - *Riigi Teataja*. <https://www.riigiteataja.ee/akt/105032015001> (15.03.2023)
14. Energiamaajanduse arengukava aastani 2030 (ENMAK 2030). (2017). Tallinn: Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. <https://www.mkm.ee/media/99/download> (27.01.2023)
15. Energiatalgud. Energiatõhusus. [veebileht] <https://www.energiatalgud.ee/moisted/energiatohusus> (18.02.2023)
16. Energiatõhusus ja sisekliima. (2022) Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. [veebileht] <https://www.mkm.ee/ehitus-ja-elamumajandus/keskkonnasaastlikkus/energiatohusus-ja-sisekliima> (06.02.2023)
17. Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv (EL) 2018/844. (2018) - Euroopa Liidu Teataja. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0844&from=ET> (17.01.2023)
18. Hoone energiatõhususe arvutamise meetodika. (vastu võetud 05.06.2015, muudetud 10.07.2020, viimati jõustunud 01.07.2015). – *Riigi Teataja* <https://www.riigiteataja.ee/akt/107072020012> (15.03.2023)
19. Hoonete energiatõhususe miinimumnõuded. (vastu võetud 11.12.2018) - *Riigi Teataja* <https://www.riigiteataja.ee/akt/113122018014> (15.03.2023)
20. Hoonete rekonstrueerimise pikaajaline strateegia. (2020). Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli Ehituse ja arhitektuuri instituut. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. <https://www.mkm.ee/media/155/download> (02.02.2023)
21. Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030. (2016). Tallinn: Keskkonnaministeerium. <https://envir.ee/media/928/download> (24.01.2023)
22. Kohaliku omavalitsuse hoonete energiatõhusaks muutmise antava toetuse kasutamise tingimused ja kord. Riigihalduse ministri määrus. (vastu võetud 26.03.2020, viimati jõustunud 02.03.2020). – *Riigi Teataja* <https://www.riigiteataja.ee/akt/116032022022> (16.05.2023)
23. KredEx. (s.a). Kortere lamu käendus. [veebileht] <https://kredex.ee/et/kortere lamulaenu-kaendus> (18.02.2023)
24. KredEx. (s.a). Kortere lamu renoveerimislaen. [veebileht] . <https://kredex.ee/et/renoveerimislaen> (18.02.2023)
25. KredEx. (s.a). Väikeelamute rekonstrueerimisetootus 2022-2023. [veebileht] <https://kredex.ee/et/majaduueks> (18.02.2023)

26. KredEx. (s.a). Rekonstrueerimistoetus 2022-2027. [veebileht] <https://kredex.ee/et/kodudkorda> (18.02.2023)
27. *LIFE IP Buildest* - Eesti renoveerimise maraton. Tartu Linnavalitsus. [veebileht] <https://www.tartu.ee/et/buildest> (27.02.2023)
28. Nõuded energiamärgise andmisele ja energiamärgisele. Majandus- ja taristuministeerium. (vastu võetud 30.04.2015, muudetud 01.07.2015, viimati jõustunud 09.10.2016) - Riigi Teataja <https://www.riigiteataja.ee/akt/106052015002> (15.03.2023)
29. Omavalitsuste kinnisvara ülevaade. Rahandusministeerium. (2022). [veebileht] <https://minuomavalitsus.ee/muud-toolauad/kinnisvara-ulevaade> (26.02.2023)
30. Meede: Kohaliku omavalitsuse hoonete energiatõhusaks muutmine 2022. Riigi Tugiteenuste Keskus. [veebileht] <https://www.rtk.ee/meede-kohaliku-omavalitsuse-hoonete-energiatohusaks-muutmine-2022#toetatavad-tegevused> (09.02.2023)
31. RL21210: Asustatud tavaeluruumidega hooned, eluruumid ja eluruumide pind hoone tüübi, ehitusaja ja asukoha (haldusüksus) järgi. (andmed uuendatud 27.07.2022). - Eesti Statistika andmebaas. [https://andmed.stat.ee/et/stat/rahvaloendus\\_\\_rel2021\\_\\_eluruumid/RL21210](https://andmed.stat.ee/et/stat/rahvaloendus__rel2021__eluruumid/RL21210) (28.02.2023)
32. RL21210: Asustatud tavaeluruumidega hooned, eluruumid ja eluruumide pind hoone tüübi, ehitusaja ja asukoha (haldusüksus) järgi. (andmed uuendatud 27.07.2022). - Eesti Statistika andmebaas. [https://andmed.stat.ee/et/stat/rahvaloendus\\_\\_rel2021\\_\\_eluruumid/RL21210](https://andmed.stat.ee/et/stat/rahvaloendus__rel2021__eluruumid/RL21210) (28.02.2023)
33. Hoonete energiatõhusus. Tarbija ja Tehnilise Järelevalve Amet. [veebileht] <https://ttja.ee/ariklient/ehitised-ehitamine/energiatohus> (12.01.2023)
34. Teadusarendusprogramm *LIFE IF Buildest* – hooandja hoonete renoveerimisele. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. [veebileht] <https://www.mkm.ee/buildest> (16.05.2023)

**Lihtlitsents lõputöö salvestamiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks ning juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta**

Mina, Kaisa Allikoja,  
sünniaeg 30.11.2000

1. annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud lõputöö „Ülevaade hoonete energiatõhususe parandamise korraldusest”, mille juhendaja on Kaarel Sahl

- 1.1. salvestamiseks säilitamise eesmärgil,
- 1.2. digiarhiivi DSpace lisamiseks ja
- 1.3. veebikeskkonnas üldsusele kättesaadavaks tegemiseks kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Kaisa Allikoja \_\_\_\_\_  
*allkirjastatud digitaalselt*

Tartu, 22.05.2023

Juhendaja kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Luban lõputöö kaitsmisele.

Kaarel Sahl \_\_\_\_\_  
*allkirjastatud digitaalselt*                      *kuupäev*