Rasmus Piiling, Iris Leit, Kerli Viidas

REKONSTRUEERIMIS- JA HALDUSKULUDE ANALÜÜS AKADEEMIA TEE VIIEKORRUSELISE KORTERELAMU NÄITEL

LÕPUTÖÖ

Tallinn 2024

Rasmus Piiling, Iris Leit, Kerli Viidas

REKONSTRUEERIMIS- JA HALDUSKULUDE ANALÜÜS AKADEEMIA TEE VIIEKORRUSELISE KORTERELAMU NÄITEL

LÕPUTÖÖ

Ehitusinstituut

Õpperühm: KK2020

Juhendaja: Anti Hamburg

Tallinn 2024

Mina

Rasmus Piiling,

tõendan, et lõputöö on minu kirjutatud. Töö koostamisel kasutatud teiste autorite, sh juhendaja teostele on viidatud õiguspäraselt.

Kõik isiklikud ja varalised autoriõigused käesoleva lõputöö osas kuuluvad autoritele ainuisikuliselt ning need on kaitstud autoriõiguse seadusega.

Juhendaja (Anti Hamburg, */allkirjastatud digitaalselt/*)

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina,
Rasmus Piiling

sünnikuupäev:

25.08.2001

annan Tallinna Tehnikakõrgkoolile (edaspidi kõrgkool) tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

„Rekonstrueerimis- ja halduskulude analüüs Akadeemia tee viiekorruselise korterelamu näitel“

1. reprodutseerimiseks paberkandjal kõrgkooli raamatukogus avaldamise ja säilitamise eesmärgil;
2. elektroonseks avaldamiseks kõrgkooli repositooriumi kaudu;
3. kui lõputöö avaldamisele on instituudi direktori korraldusega kehtestatud tähtajaline piirang, lõputöö avaldada pärast piirangu lõppemist.

Olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile ja kinnitan, et:

1. lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid ega muid õigusi;
2. PDF-failina esitatud töö vastab täielikult kirjalikult esitatud tööle.

Tallinnas,

/allkirjastatud digitaalselt/

Mina

Iris Leit,

tõendan, et lõputöö on minu kirjutatud. Töö koostamisel kasutatud teiste autorite, sh juhendaja teostele on viidatud õiguspäraselt.

Kõik isiklikud ja varalised autoriõigused käesoleva lõputöö osas kuuluvad autoritele ainuisikuliselt ning need on kaitstud autoriõiguse seadusega.

Juhendaja (Anti Hamburg, */allkirjastatud digitaalselt/*)

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina,
Iris Leit

sünnikuupäev:

24.07.1967

annan Tallinna Tehnikakõrgkoolile (edaspidi kõrgkool) tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

„Rekonstrueerimis- ja halduskulude analüüs Akadeemia tee viiekorruselise korterelamu näitel“

4. reprodutseerimiseks paberkandjal kõrgkooli raamatukogus avaldamise ja säilitamise eesmärgil;
5. elektroonseks avaldamiseks kõrgkooli repositooriumi kaudu;
6. kui lõputöö avaldamisele on instituudi direktori korraldusega kehtestatud tähtajaline piirang, lõputöö avaldada pärast piirangu lõppemist.

Olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile ja kinnitan, et:

3. lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid ega muid õigusi;
4. PDF-failina esitatud töö vastab täielikult kirjalikult esitatud tööle.

Tallinnas,

/allkirjastatud digitaalselt/

Mina

Kerli Viidas,

tõendan, et lõputöö on minu kirjutatud. Töö koostamisel kasutatud teiste autorite, sh juhendaja teostele on viidatud õiguspäraselt.

Kõik isiklikud ja varalised autoriõigused käesoleva lõputöö osas kuuluvad autoritele ainuisikuliselt ning need on kaitstud autoriõiguse seadusega.

Juhendaja (Anti Hamburg, */allkirjastatud digitaalselt/*)

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina,
Kerli Viidas

sünnikuupäev:

04.03.2000

annan Tallinna Tehnikakõrgkoolile (edaspidi kõrgkool) tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

„Rekonstrueerimis- ja halduskulude analüüs Akadeemia tee viiekorruselise korterelamu näitel“

7. reprodutseerimiseks paberkandjal kõrgkooli raamatukogus avaldamise ja säilitamise eesmärgil;
8. elektroonseks avaldamiseks kõrgkooli repositooriumi kaudu;
9. kui lõputöö avaldamisele on instituudi direktori korraldusega kehtestatud tähtajaline piirang, lõputöö avaldada pärast piirangu lõppemist.

Olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile ja kinnitan, et:

5. lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid ega muid õigusi;
6. PDF-failina esitatud töö vastab täielikult kirjalikult esitatud tööle.

Tallinnas,

/allkirjastatud digitaalselt/

Ehitusinstituut

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Lõpetaja:	**Rasmus Piiling, Iris Leit, Kerli Viidas**
Õpperühm:	KK2020
Eriala:	Kinnisvara Korrashoid
Lõputöö teema:	Rekonstrueerimis- ja halduskulude analüüs Akadeemia tee viiekorruselise korterelamu näitel

Lähteandmed töö koostamiseks: Akadeemia tee 3 hoone mõõtmistulemused, sarnaste majade renoveerimislahendused ja ettevõtete poolsed hinnapakkumised tervikrenoveerimiseks.

Töö sisu, ülesehitus ja lahendamisele kuuluvate küsimuste loetelu: Töö sisu koosneb, Akadeemia tee viiekorruselise korterelamu näitel tervikrenoveerimise võimaluste analüüsimisest, energiamärgise arvutamisest, haldus-, hooldus- ja avariikulude muutusest enne ja pärast renoveerimist. Eesmärgiks oli hoone energiamärgise klassi optimaalseima taseme väljaselgitamine ning koostada korteriühistutele infoleht kalkulatsioonidega, mis on abiks otsustamisprotsessis.

Lõputöö konsultandid:

Konsultandi nimi	Valdkond	Allkiri	Kuupäev

Lõputöö juhendaja:	Anti Hamburg (nimi)	(allkiri)	11.09.2023 (kuupäev)
Lõpetaja:	Rasmus Piiling (nimi)	(allkiri)	11.09.2023 (kuupäev)
Lõpetaja:	Iris Leit (nimi)	(allkiri)	11.09.2023 (kuupäev)
Lõpetaja:	Kerli Viidas (nimi)	(allkiri)	11.09.2023 (kuupäev)
Kinnitaja:	Anti Hamburg ehitusinstituudi direktor	(allkiri)	11.09.2023 (kuupäev)

Lõputöö ülesanne antud: 11.09.2023
Lõputöö esitamise tähtaeg: 18.12.2023

SISUKORD

SISSEJUHATUS 10
1 ÜLEVAADE HOONEST JA OLEMASOLEVAST OLUKORRAST 11
1.1 Hoone kaalutud energiakasutuse andmed 15
2 REKONSTRUEERIMISPAKETID JA ENERGIATÕHUSUS 17
2.1 Olemasoleva olukorra energiatõhususe selgitus 17
2.2 Rekonstrueerimispaketid ja kombineeritud lahendused 18
2.2.1 Variant 0 20
2.2.2 Variant 1 21
2.2.3 Variant 2 22
2.2.4 Variant 3 23
2.2.5 Variant 4 24
2.2.6 Variant 5 25
2.2.7 Variant 6 26
2.2.8 Variantide 7 ja 8 energiatõhusus 27
2.3 Rekonstrueerimispakettide analüüs 29
3 REKONSTRUEERIMISTÖÖDE EELDATAV MAKSUMUS 32
3.1 Variant 0 maksumus 32
3.2 Variant 1 maksumus 32
3.3 Variantide 2 ja 3 maksumus 33
3.4 Variantide 4, 5 ja 6 maksumus 33
3.5 Variantide 7 ja 8 maksumus 34
3.6 C ja D klassi saavutanud variantide erinevused variandist 0 ja variandist 8 34
4 TÖÖD PRAEGU JA PÄRAST RENOVEERIMIST 37
4.1 Renoveerimiseelne ülevaade 9 maja näitel 38
4.2 Renoveerimisjärgne ülevaade 9 maja näitel 39
4.3 Analüüsi tulemus ja järeldus 40
5 HOOLDUSE KALKULATSIOONID PRAEGU JA PÄRAST RENOVEERIMIST 41
5.1 Haldusettevõtete ankeetküsitlus 41
5.1.1 Küsitluse tulemused 41

5.1.2 Küsitluse analüüs ... 46
5.2 Hooldustööde hinnakirja võrdlus üheksa ettevõte näitel ... 46
5.2.1 Hinnakirja analüüs ... 47
6 ANALÜÜS REKONSTRUEERIMISE TASEME KOHTA ... 49
6.1 Infoleht korterühistutele ... 49
KOKKUVÕTE ... 53
SUMMARY ... 55
VIIDATUD ALLIKAD ... 57
LISAD ... 59
Lisa 1. Olemasoleva hoone energiamärgise lähteandmed ... 60
Lisa 2. Olemasoleva hoone energiamärgise tulemused ... 61
Lisa 3. Variant 0 energiamärgise lähteandmed ... 62
Lisa 4. Variant 0 energiamärgise tulemused ... 63
Lisa 5. Variant 1 energiamärgise lähteandmed ... 64
Lisa 6. Variant 1 energiamärgise tulemused ... 65
Lisa 7. Variant 2 energiamärgise lähteandmed ... 66
Lisa 8. Variant 2 energiamärgise tulemused ... 67
Lisa 9. Variant 3 energiamärgise lähteandmed ... 68
Lisa 10. Variant 3 energiamärgise tulemused ... 69
Lisa 11. Variant 4 energiamärgise lähteandmed ... 70
Lisa 12. Variant 4 energiamärgise tulemused ... 71
Lisa 13. Variant 5 energiamärgise lähteandmed ... 72
Lisa 14. Variant 5 energiamärgise tulemused ... 73
Lisa 15. Variant 6 energiamärgise lähteandmed ... 74
Lisa 16. Variant 6 energiamärgise tulemused ... 75
Lisa 17. Variant 7 energiamärgise lähteandmed ... 76
Lisa 18. Variant 7 energiamärgise tulemused ... 77
Lisa 19. Variant 8 energiamärgise lähteandmed ... 78
Lisa 20. Variant 8 energiamärgise tulemused ... 79
Lisa 21. 9 rekonstrueerimata hoonete koondtabel ... 80
Lisa 22. 9 rekonstrueeritud hoonete koondtabel 1 ... 81

Lisa 23. 9 rekonstrueeritud hoonete koondtabel 2 82
Lisa 24. Ankeetküsitlus 83
Lisa 25. Haldus- ja hooldusettevõtete hinnakirja võrdlus 87
Lisa 26. Rekonstrueerimiskulud, toetused ja pangalaen 88
Lisa 27. Infoleht korteriomanikele 90

SISSEJUHATUS

Üha enam kasvab vajadus renoveerida vanu ammu ehitatud korterelamuid. Enamused neist on ehitatud juba mitukümmend aastat tagasi. Hoonete välisilme on kehv, paljudel vajavad katused parandamist ja aknad ei pea sooja. Teadlikkus soojapidavast ehituspõhimõttest oli toona puudulik ning tähelepanu energiasäästlikku hoonestamise kohta pigem olematu. Kõigele lisaks puutuvad inimesed täna kokku üha kallinevate energiahinna tõusudega ning amortiseerunud tehnovõrkudes esineb palju probleeme. Selliste majade renoveerimine on täna riiklikult hästi toetatud ning ehitusettevõtted on näiliselt kogenud renoveerima kõike eelnevat arvesse võttes. Ometigi (vaatamata, et see on riiklikult hästi toetatud) tekib renoveerimisest inimestele rahaline lisakoormus ning vaatamata soovitustele ning pakutud lahendustega, see head kindlustunnet ei tekita. Lisaks on inimeste jaoks tihti ebaselge, millised kulutused kaasnevad renoveerimisega enne ja pärast tööde teostamist.

Lõputöö on ajendatud kirjeldatud probleemi püstitusest. Töö eesmärk on läbi arvutada ja ning selgitada välja, millist mõju avaldab renoveerimine otseselt inimese rahakotile. Lisaks, mis võiks olla veel võimalik lisandväärtus (keskkonna sõbralikum hoone, parem sisekliima eluruumides jne). Töös on läbi arvutatud erinevad rekonstrueerimispaketid st. muudetud soojapidavust välistarindites, kombineeritud neid erinevate ventilatsiooni lahendustega ning uuritud ka lisaks tehaselist soojustust võrreldes kohapealse soojustamisega. Rekonstrueerimispakettide juurde on arvutatud välja nii tekkiva energiatõhususarv kui ka renoveerimiseelarve. Saadud tulemustest järeldatakse, kuidas erinevad kombinatsioonid mõjutavad kulusid elektrile, küttele ning haldus- ja hoolduskuludele. Lõpptulemusena soovitakse osata arvutuslikult paremini selgitada inimestele erinevaid lahendusi ning kirjeldada ja vajadusel soovitada otstarbekamat lahendust. Käesolevas lõputöös on teemat põhjalikult analüüsitud, aluseks on võetud Akadeemia tee viiekorruselise hoone hetkeolukord, energiatõhusus ja parameetrid.

1 ÜLEVAADE HOONEST JA OLEMASOLEVAST OLUKORRAST

Hoone on ehitatud 1963. aastal ja asub Tallinnas Mustamäe linnaosas. Hoones on 80 korterit, neli trepikoda, viis korrust ja lisaks keldrikorrus (Foto 1) ja (Foto 2). Hoone suletud netopind on 4507,8 m^2, millest üldkasutatav pind 1003,2 m^2 ja köetav pind 3763,0 m^2 [1]. Hoonet ei ole varem terviklikult renoveeritud, korrastatud on vihmaveesüsteeme, parandatud paneelide vahelisi vuuke ja varikatuseid (Foto 3) ning välja on vahetatud välisuksed. Hoones on 96,6% vahetatud aknad kahekordsete klaaspakettidega PVC akende vastu [2], üksikutel korteritel on ehitusaegsed puitaknad (Foto 4).

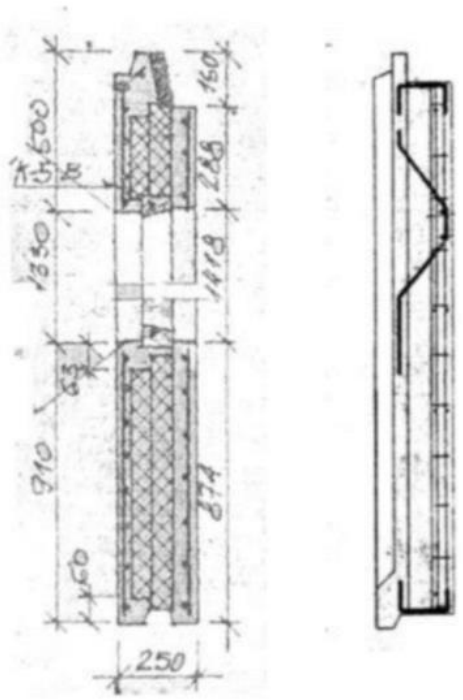
Foto 1. Hoone esikülg

Foto 2. Hoone taguminekülg

Foto 3. Varikatused

Foto 4. Puitaken

Hoone on ehitatud tüüpprojekti 1-464 järgi, mille kandekonstruktsioon koosneb kolmekihilistest raudbetoonvälisseintest ja vahelagedest ning põik- ja keskmisest pikivaheseintest [1]. Selliselt lahendatud kandekonstruktsioon annab hoonele suure jäikuse. Välisseinte paksus on 250 mm, millest välimise raudbetoonplaadi paksus on 50 mm ja sisemine kandev raudbetoonplaat 75 mm (Joonis 1), betoonplaatide vahel on soojustusena kasutatud, kas mineraalvilla, TEP-plaati, fenoplasti või vahtpolüstüreeni 110 mm. Vahelaed on ühe toa suurused 100 mm paksused raudbetoonplaadid, mis toetuvad raudbetoonist seinapaneelidele. Vannitoa ja WC osa moodustab eraldi raudbetoonelementidest sektsioon.



Joonis 1. Välisseina lõige [3]

Põhikandekonstruktsioonide üldine seisund on seda tüüpi suurpaneelelamutel hinnatud rahuldavaks, sarruste ning ühendusankrute terasel korrosioon praktiliselt puudus [1]. Rõduplaatidel võib esineda servades või alumisel pinnal sarruse korrosiooni ja betooni lagunemisest tingitud kahjustusi (Foto 5). Samuti on tugevalt kahjustunud sissekäigu varikatused, mis vajavad väljavahetamist, mida vaadeldava hoone puhul on ka tehtud.

Foto 5. Hoone rõdu

Varasemate uuringute põhjal on probleemidena välja toodud külmasillad paneelide vuukides ja hoone nurkades, välispiirete suur soojusläbivus, lokaalsed niiskuskahjustused ning hallitus välisnurkades ja külmasildade piirkonnas. Tehnosüsteemid ei vasta tänapäeva nõuetele – soojatorustikud on isoleerimata, ventilatsiooni õhuvooluhulgad ei vasta standarditele. Lisaks kajastuvad elanike arvetel väga suured küttekulud, mille üheks põhjuseks on ka amortiseerunud avatäited.

Hoonel on hetkel D energiaklass, energiatõhususarvuga 168 kWh/(m^2 · a) [2]. Energiatõhususe ja mikrokliima parandamiseks on eeltoodud uuringu põhjal lahenduseks tervikrenoveerimine, mille jooksul soojustatakse välispiirded, vahetatakse välja aknad kolmekordsete klaaspakettakende vastu, asendatakse tehnosüsteemid, rajatakse soojustagastusega ventilatsioonisüsteem.

1.1 Hoone kaalutud energiakasutuse andmed

Töö kirjutamise ajal tutvuti Akadeemia tee korterelamu energiakulu andmetega perioodil 2019–2021. Andmed kajastavad hoone elektritarbimist, energiakulu, tarbeveekulu sh soe ja külm vesi. Akadeemia tee elamu kaalutud energiakasutus (KEK) on leitud ehitusregistri dokumentidest [4]. Kaalutud energiakasutus kajastab hoone tegelikku energiakulu. Akadeemia tee kortermaja KEK-väärtused on leitavad alljärgnevas tabelis (Tabel 1).

Tabel 1. Hoone energiakulu andmed artiklite kaupa

Aasta	**Ruumide küte, MWh aastas**	**Külm vesi, m³ aastas**	**Soe vesi, m³ aastas**	**Elekter, kWh aastas**	**Gaas, m³ aastas**
2019	612,05	3228,37	1899,69	94 265	1771
2020	607,08	3152,22	1846,99	94 816	1839
2021	667,05	3269,78	1923,22	94 584	1719

Antud hoone 2019. aasta mõõdetud soojuskulu arvestite näidu alusel oli 612,05 MWh, 2020. aastal 607,08 MWh ning 2021. aastal 667,05 MWh. Majja sisse ostetud külmavee tarbimine oli kõige madalam 2020. aastal (3152,2 m³), 2019. aastal oli tarbimine 3228,40 m³ ning 2021. aastal 3269,80 m³. Hoone soojavee tarbimine oli kõrgeim 2021. aastal (1923,20 m³). 2019. aastal oli sooja tarbevee kulu 1899,70 m³ ja 2020. aastal 1847,0 m³. Elektritarbimine kolme aasta lõikes jäi vahemikku 95265–94816 kWh. 2019. aastal osteti sisse maagaasi 1771 m³, 2020. aastal 1839 m³ ja 2021. aastal 1719 m³ ning seda kasutati söögitegemiseks gaasipliitides. Hoone aastane kaalutud energiakasutus oli 179 kWh/($m^2 \cdot a$), kaalutud energiakasutus jääb vahemikku $151 \leq KEK \leq 180$, mis annab D energiamärgise klassi (Tabel 2).

Tabel 2. Korterelamu energiatõhususarvu (ETA) või kaalutud energiaerikasutuse (KEK) klassi skaala [5]

ETA või KEK, kWh/(m^2a)	**Klass**
ETA või KEK ≤105	A
106 ≤ ETA või KEK ≤ 125	B
126 ≤ ETA või KEK ≤ 150	C
151 ≤ ETA või KEK ≤ 180	D

ETA või KEK, kWh/(m^2a)	**Klass**
181 ≤ ETA või KEK ≤ 220	E
221 ≤ ETA või KEK ≤ 280	F
281 ≤ ETA või KEK ≤ 340	G
ETA või KEK ≥ 341	H

2 REKONSTRUEERIMISPAKETID JA ENERGIATÕHUSUS

2.1 Olemasoleva olukorra energiatõhususe selgitus

Antud töös analüüsitud hoonet ei ole varem terviklikult renoveeritud ja varasematest uuringutest saadud andmete põhjal võib teha järelduse, et sealsed elamistingimused ei vasta tänapäevastele nõuetele [3]. Nõuded on toodud majandus- ja taristuministri määruses nr 85 „Eluruumidele esitatavad nõuded“, mille kohaselt peab eluruumis olema ventilatsioon, mis tagab elutegevuseks vajaliku õhuvahetuse ning õhu liikumise kiirus, keemiliste ja bioloogiliste ühendite kontsentratsioon siseõhus peab vastama kehtestatud nõuetele [6]. Kaugküttevõrgust või hoone katlamajast köetavas eluruumis ei tohi siseõhu temperatuur olla madalam kui 18 ºC. Eluruumide siseõhu optimaalseks suhteliseks niiskuseks on 40–60 % ja see on tase, mille juures ei kahjustata inimese tervist, välditakse veeauru kondenseerumist ja ei teki niiskuskahjustusi.

Vastavalt standardile EVS-EN 16798-1:2019 peaks II sisekliima klassi hoonete siseõhu CO_2 kontsentratsioon olema 1200 ppm, sellisel juhul on elanike osakaal, kes ei ole siseõhu kvaliteediga rahul 20% (Tabel 3). Ventilatsiooni välisõhu vooluhulk korterelamutes peaks olema vähemalt 0,5 $l/(s \cdot m^2)$ [7].

Tabel 3. Nõuded siseõhu CO_2 tasemele eluruumides [8]

Sisekliima klass	Rahulolematuse tase, %	Siseõhu CO_2 konsentratsioon, ppm
II	20	1200

Tallinna Tehnikaülikoolis aastatel 2008 ja 2009 läbiviidud suurpaneelelamute ehitustehniline seisukorra hindamise tulemusel leiti, et peamised külmasildade alad olid välisseinapaneelide liitekohtades, rõdu ja katuslae liitekohtades välisseinaga, välisseinapaneelide kihtide vaheliste sidemete kohal ning soklipaneelidel [3]. Külmasildade sisepinnal esines hallitusseente kasv, mis oli kõige ulatuslikum katuslagede ja otsaseinte liitekohtades. Ventilatsiooni parandamise, välispiirete lisasoojustamise ja küttesüsteemi renoveerimisega on võimalik külmasildade olemasolu ja hallituse teke viia miinimumini. Lisasoojustus peaks selleks olema vähemalt 50–70 mm paksune.

Analüüsitavas hoones on praegu loomulik ventilatsioon, mis toimib välis- ja siseõhu rõhkude ning temperatuuride erinevuse tulemusel. Välisõhk siseneb ruumidesse aknapragude ja teiste avauste kaud

ning õhk viiakse välja tuuletõmbusega või korstna ja ventilatsioonilõõride kaudu. Loomuliku ventilatsiooniga on õhuvahetus juhitamatu ja kontrollimatu, see ei taga vajalikku ruumiõhu vahetust, temperatuuri tõustes õhuvahetus väheneb, hoonesse siseneb müra ja tolm, lisaks kaasneb sellega suur soojusenergia kadu.

2.2 Rekonstrueerimispaketid ja kombineeritud lahendused

Selleks, et mõista, kas ja millises ulatuses on tarvis kortermaja renoveerida, et saavutada kuluoptimaalne energiamärgiseklass, analüüsiti kaheksat erinevat rekonstrueerimispaketti. Pakettide ETA-väärtused on toodud rekonstrueeritava kortermaja energiatõhususe arvutustabelis. Arvutustes kasutati välistarindite U-väärtusi, mis on toodud tabelis (Tabel 4). Töös on läbivalt kõik rekonstrueerimispaketid nimetatud variantidena.

Rekonstrueerimispaketid:

- variant 0, tehakse ainult hädavajalikud tööd, et säilitada hoone elamiskõlblikuna. Hoones vahetatakse välja aknad, mis on hoone ehitamisest saadik vahetamata, parandatakse välisseinte vuugid ja vahetatakse katusekatte materjal. Loomulik ventilatsioon asendatakse soojustagastuseta tsentraalse ventilatsiooniga. Lisaks tugevdatakse rõdude konstruktsioone;
- variant 1, ehitatakse samuti välja korteripõhine soojustagastuseta ventilatsioon, vahetatakse välja hoone ehitusaegsed aknad ja katusekattematerjal ning soojustatakse katuslagi 190 mm mineraalvilla plaatidega ning välisseinad 150 mm mineraalvillaga.
- variant 2, ehitatakse välja tsentraalne ventilatsioon plaatsoojusvahetiga, vahetakse välja katusekattematerjal ja soojustatakse katuslagi 190 mm mineraalvilla plaatidega ning välisseinad 150 mm mineraalvillaga. Hoonel vahetatakse välja kõik aknad kolmekihiliste klaaspakettakende vastu;
- variant 3, ehitatakse välja tsentraalne plaatsoojusvahetiga ventilatsioonisüsteem, vahetakse välja katusekattematerjal ja soojustatakse katuslagi 190 mm mineraalvilla plaatidega ning välisseinad 280 mm mineraalvillaga. Hoonel vahetatakse välja kõik aknad kolmekihiliste klaaspakettakende vastu;
- variant 4, ehitatakse tsentraalse agregaadiga soojustagastuseta ventilatsioon, vahetakse välja katusekattematerjal ja soojustatakse katuslagi 190 mm mineraalvilla plaatidega ning välisseinad

280 mm mineraalvillaga. Hoonel vahetatakse välja kõik aknad kolmekihiliste klaaspakettakende vastu, mille U = 0,68 W/(m^2·K);

- variant 5, tsentraalne ventilatsioon on plaatsoojusvahetiga, vahetakse välja katusekattematerjal ja soojustatakse katuslagi 190 mm mineraalvilla plaatidega ning välisseinad 280 mm mineraalvillaga. Hoonel vahetatakse välja kõik aknad kolmekihiliste klaaspakettakende vastu, mille U = 0,68 W/(m^2·K);
- variant 6, korteripõhine rootorsoojusvahetiga ventilatsioon, välja vahetatakse katusekattematerjal ja soojustatakse katuslagi 190 mm mineraalvilla plaatidega ning välisseinad 280 mm mineraalvillaga. Hoonel vahetatakse välja kõik aknad kolmekihiliste klaaspakettakende vastu, mille U = 0,68 W/(m^2·K);
- variandid 7 ja 8, tehaselise rekonstrueerimise ajal vahetatakse välja katus, katuse soojustuse paksus on 300 mm, tehases monteeritavatele paneelidele on lisatud soojustus 300 mm, samas on paneelidesse tehases integreeritud kolmekihilised klaaspakettaknad, mille U = 0,68 W/(m^2·K).

Töös on rekonstrueerimispakettide analüüsil saadud andmeid võrreldud olemasoleva hoone energiamärgise andmetega, mis kajastab kortermaja hetkeolukorda. Olemasoleva hoone energiamärgise lähteandmed ja tulemused on leitavad (Lisa 1) ja (Lisa 2) [2]. Olemasoleva hoone soojuskaod on kajastatud (Tabel 4). Võrreldav objekti energiatõhususarv on 168 kWh/(m^2 · a), mis vastab D energiatõhususklassile (Tabel 2).

Tabel 4. Soojuskaod läbi piirdetarindite, ventilatsioonitüüp

Variant	**Tarindid**				**Ventilatsioonitüüp**
	Välissein	**Aken**	**Välisuks**	**Katuslagi**	
Olemasolev hoone, W/(m^2·K)*	0,84	1,40	1,40	0,73	Loomulik
Variant 0, W/(m^2·K)	0,84	1,10	1,40	0,73	Tsentraalne väljatõmme, soojustagastuseta
Variant 1, W/(m^2·K)**	0,17	1,10	1,40	0,18	Tsentraalne väljatõmme, soojustagastuseta
Variant 2, W/(m^2·K)	0,17	0,81	1,40	0,18	Tsentraalne, plaatsoojusvahetiga

Variant	Tarindid				Ventilatsioonitüüp
	Välissein	Aken	Välisuks	Katuslagi	
Variant 3, W/(m^2·K)	0,15	0,81	1,40	0,18	Tsentraalne, plaatsoojusvahetiga
Variant 4, W/(m^2·K)	0,15	0,68	1,00	0,18	Tsentraalne, soojustagastuseta
Variant 5, W/(m^2·K)	0,15	0,68	1,00	0,18	Tsentraalne, plaatsoojusvahetiga
Variant 6, W/(m^2·K)	0,15	0,68	1,00	0,18	Korteripõhine sissepuhe-väljatõmme, rootorsoojusvahetiga
Variant 7, W/(m^2·K)*	0,15	0,68	1,00	0,18	Tsentraalne, plaatsoojusvaheti
Variant 8, W/(m^2·K)*	0,15	0,68	1,00	0,18	Tsentraalne, plaatsoojusvaheti

*Lähteandmed on saadud varasemast lõputööst [2].
**Sõpruse pst 244 renoveerimisjärgsest uuringust [9].

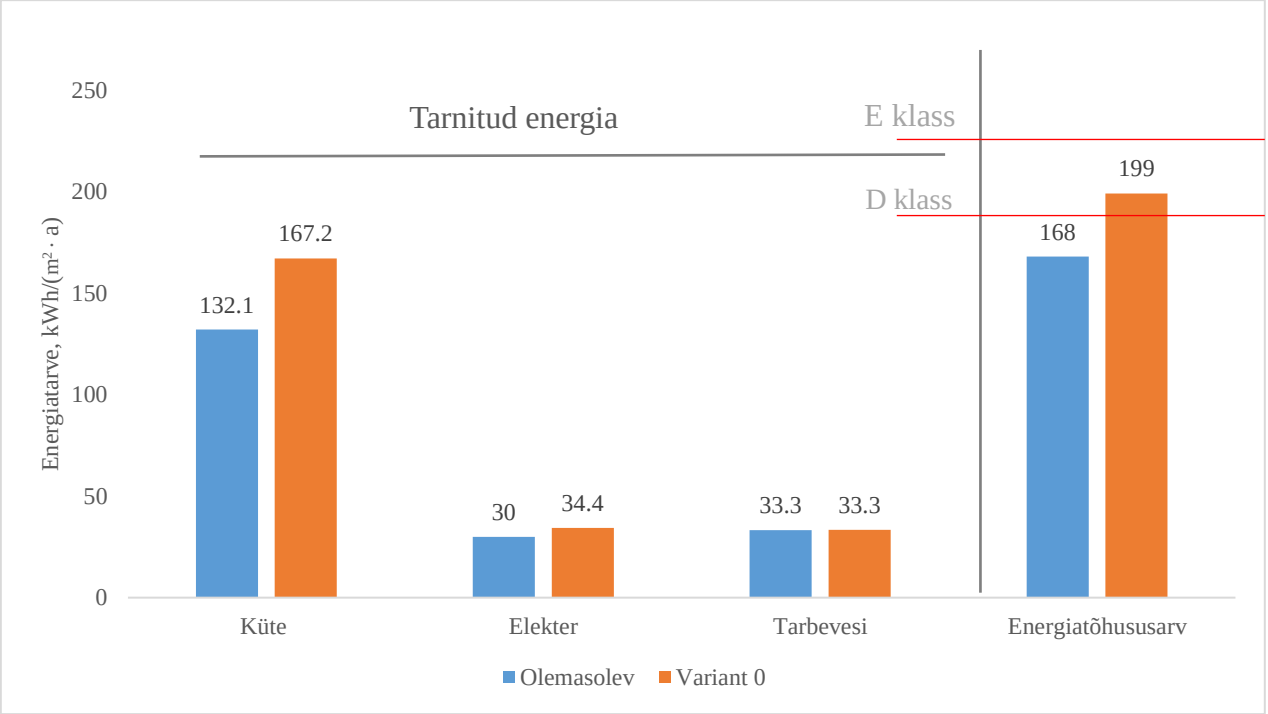
Soojustuse erinevate paksuste ja ventilatsioonitüübi kombineerimiste tulemusena saab ülevaate, millises ulatuses on mõistlik hoonet rekonstrueerida ning vajaduse taastuvenergia kasutamiseks. Arvutatud tulemused võimaldavad korteriomanikel otsustada, millisesse energiatõhususe klassi kortermaja renoveerida, arvestades otsest mõju nende rahakotile.

2.2.1 Variant 0

Hoone kasutuskõlblikuna säilitamiseks ja selleks, et tagada elamisväärsed tingimused ja ohutus inimestele, peab hoones tegema minimaalsed rekonstrueerimistööd, milleks on [3]:

- eelnevalt vahetamata akende vahetus klaaspakettakende vastu;
- paneelide vuukide parandus;
- katusekatte materjali vahetus;
- korteripõhise soojustagastuseta ventilatsioon väljaehitus;
- lisaks parandatakse rõdude konstruktsioone.

Rekonstrueerimispakett 0 energiamärgise lähteandmed ning tulemused on leitavad (Lisa 3) ja (Lisa 4). Renoveerimisjärgsete kulude kalkulatsiooniks arvutati määruse nr 58 „Hoone energiatõhususe arvutamise metoodika“ põhjal saavutatav energiatõhususarv ETA, mille tulemusel hoone kuulub klassi E ja energiakulu köetava pinna ruutmeetri kohta aastas on 199 kWh/(m^2 · a). Joonisel (Joonis 2) on toodud olemasolev ja eeldatav energiakulude jaotus pärast minimaalsete tööde teostust.



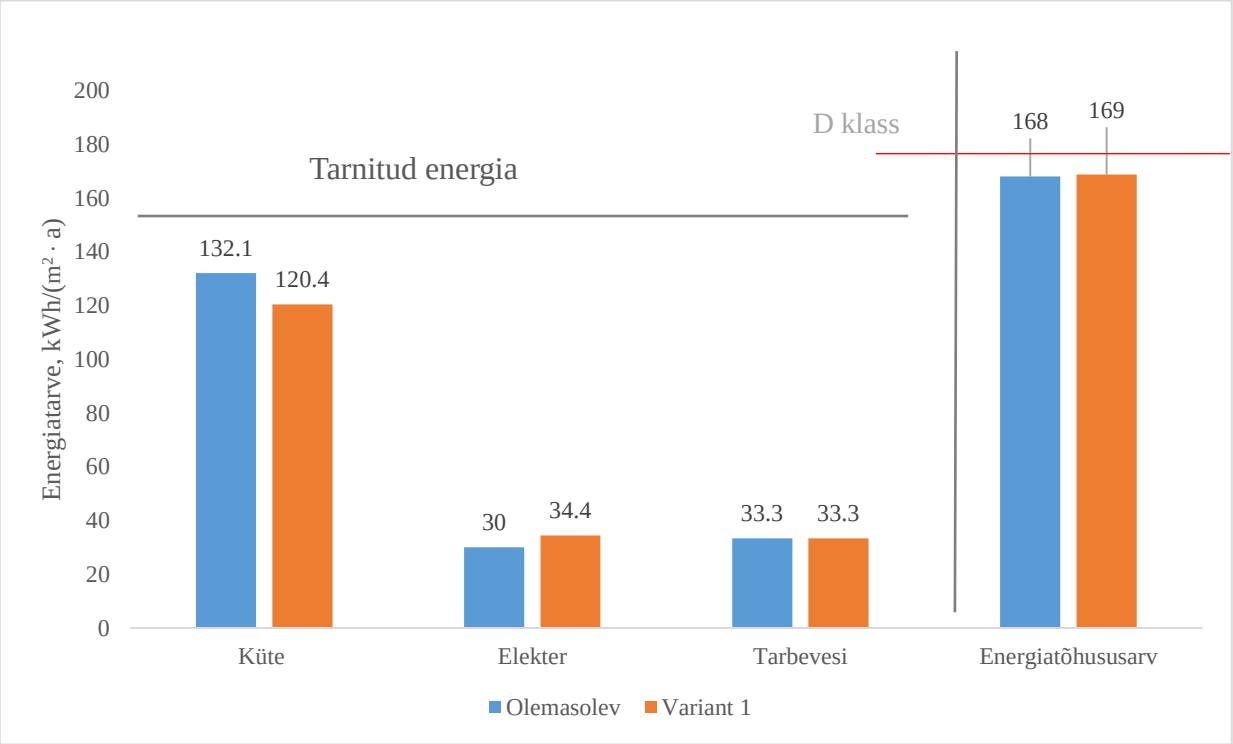
Joonis 2. Variant 0 kulude jaotus

2.2.2 Variant 1

Hoones parema elukvaliteedi tagamiseks, sisekliima parandamiseks ja energiakulude vähendamiseks:

- vahetatakse klaaspakettakende vastu välja aknad, mis on eelnevalt vahetamata;
- välisseinte lisatakse soojustus 150 mm, et likvideerida külmasillad ja tagada siseõhu temperatuur vastavalt nõuetele;
- katusekate asendatakse, katus soojustatakse 190 mm mineraalvillaga;
- loomuliku ventilatsiooni vahetus tsentraalse soojustagastuseta ventilatsiooni vastu, et tagada nõuetekohane õhuvahetus eluruumides;
- kütte ühetorusüsteemi asendamine kahetorusüsteemiga, mis annab võimaluse individuaalselt reguleerida temperatuuri.

Variant 1 energiamärgise lähteandmed ning tulemused on leitavad (Lisa 5) ja (Lisa 6). Arvutatud energiatõhususarv ETA põhjal kuulub hoone klassi D ja energiakulu köetava pinna ruutmeetri kohta aastas on 169 kWh/($m^2 \cdot a$). Joonisel (Joonis 3) on toodud olemasolev ja eeldatav energiakulude jaotus pärast rekonstrueerimist.

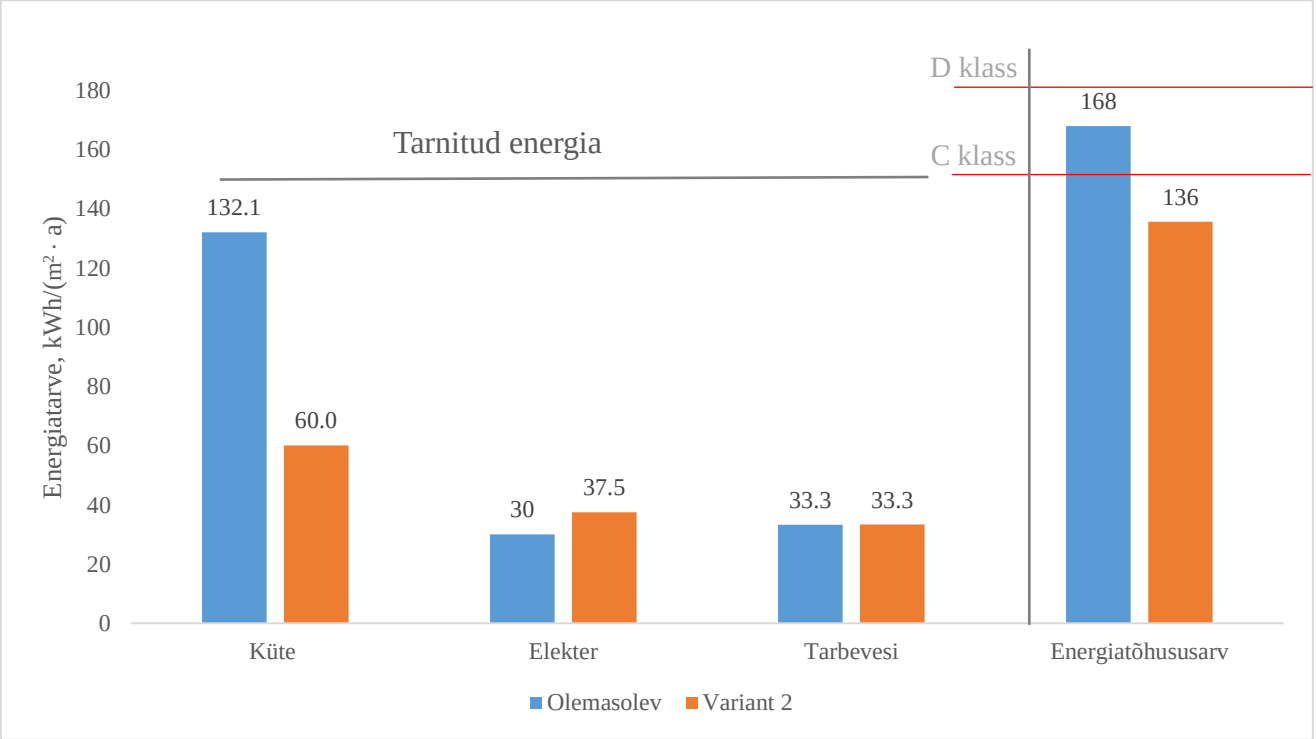


Joonis 3. Variant 1 kulude jaotus

2.2.3 Variant 2

Variant 2 rekonstrueeerimispaketi tulemused on kajastatud (Joonis 4) ning soojusläbivused (Tabel 4). Selle paketi energiamärgise lähteandmed ja tulemused on leitavad (Lisa 7) ning (Lisa 8). Võrreldes olemasoleva on hoonesse paigaldatud plaatsoojustagastusega tsentraalne ventilatsioon. Välispiirded soojustatakse järgmiselt – seina soojustus 150 mm, katuslagi 190 mm ning kõik aknad vahetatakse soojapidavamate vastu, mille U-väärtused on 0,81 W/(m^2·K). Ventilatsiooni SFP on 1,7 kW/(m^3/s), soojustagasti temperatuuri suhtarv 0,80, heitõhu minimaalne temperatuur 5 °C ning sissepuhkeõhu temperatuur on 18 °C. Kütteenergiat tarbib hoone 60 kWh/($m^2 \cdot a$), millest 50 kWh/($m^2 \cdot a$) kulub ruumide kütteks ja 10 kWh/($m^2 \cdot a$) ventilatsiooniõhu soojendamiseks. Kombinatsioon 2 hoone tarbib rohkem elektrit kui olemasolev hoone. Variant 2 on elektri tarbimine 37,5 kWh/($m^2 \cdot a$), kus 7,4 kWh/($m^2 \cdot a$)

kulub plaatsoojustagastusega tsentraalse agregaadi toimimiseks. Abiseadmete elektri (0,5 kWh/(m^2 · a)), valgustuse (7,0 kWh/(m^2 · a)) ja seadmete (22,5 kWh/(m^2 · a)) tarbimine ei muutu. Tarbevee soojendamine energiakulu variandis 2 on 33 kWh/(m^2 · a). Antud pakett saavutas C energiatõhususklassi, energiatõhususarvuga 136 kWh/(m^2 · a).

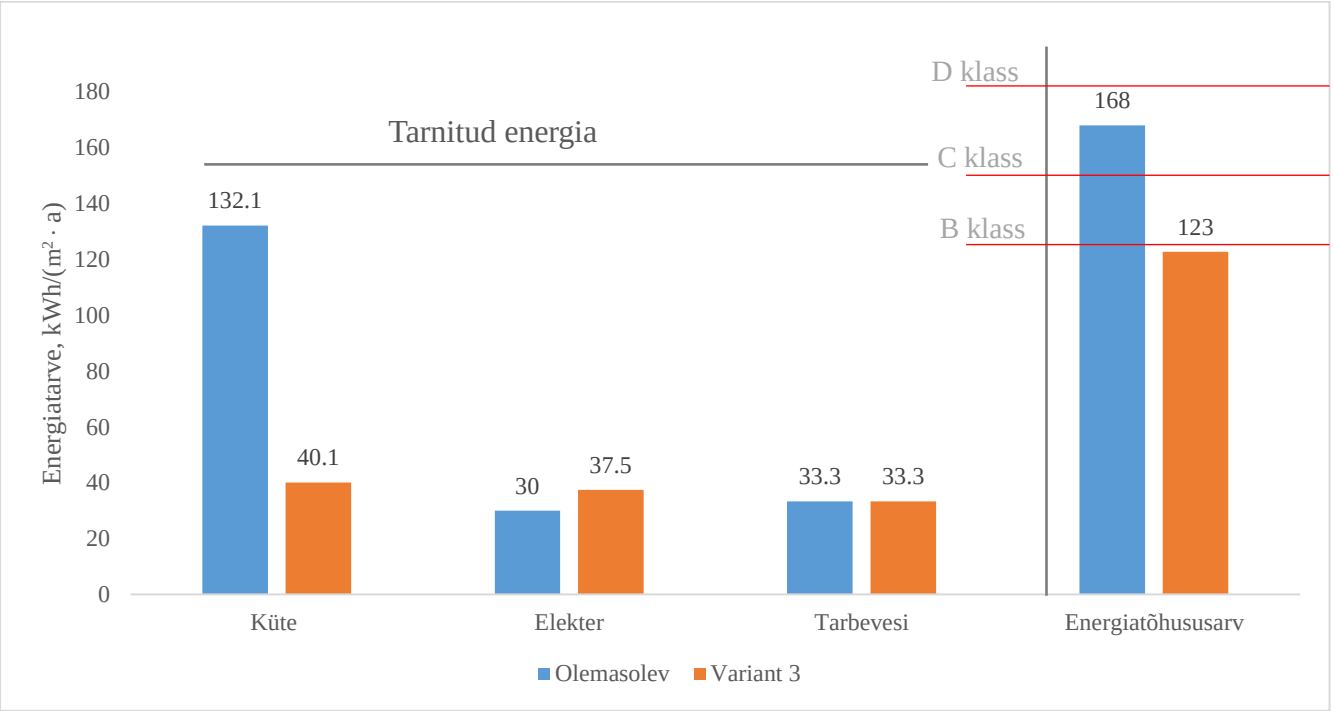


Joonis 4. Variant 2 kulude jaotus

2.2.4 Variant 3

Rekonstrueerimispakett variant 3 energiamärgise lähteandmed on kajastatud (Lisa 9) ja tulemused (Lisa 10). Antud paketi tulemused on leitavad (Joonis 5). Hoonesse on ette nähtud soojustagastusega sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioonisüsteem. Ventilatsioon on lahendatud tsentraalsete agregaatidega, mille seadmed on plaatsoojustagastusega. Heitõhu minimaalne temperatuur on 5 °C, süsteemi SFP 1,7 kW/(m^3/s), soojustagasti temperatuuri suhtarv 0,80 ja sissepuhkeõhu temperatuur 18 °C. Selles kombinatsioonis on seina soojustatud 280 mm ja katuslage 190 mm, lisaks vahetatakse välja kõik aknad soojapidavamate vastu. Variant 3 kütteenergia kulu on 40,1 kWh/(m^2 · a), millest 10 kWh/(m^2 · a) kulub ventilatsiooniõhu soojendamiseks ja 30,1 kWh/(m^2 · a) ruumide kütteks. Kogu elektritarbimine koos seadmete, valgustuse, abiseadmete ja

ventilaatorite kuluga on 37,5 kWh/(m^2 · a). Tarbevee soojendamine on 33,3 kWh/(m^2 · a). Antud variant saavutas B klassi, energiatõhususarvuga 123 kWh/(m^2 · a).

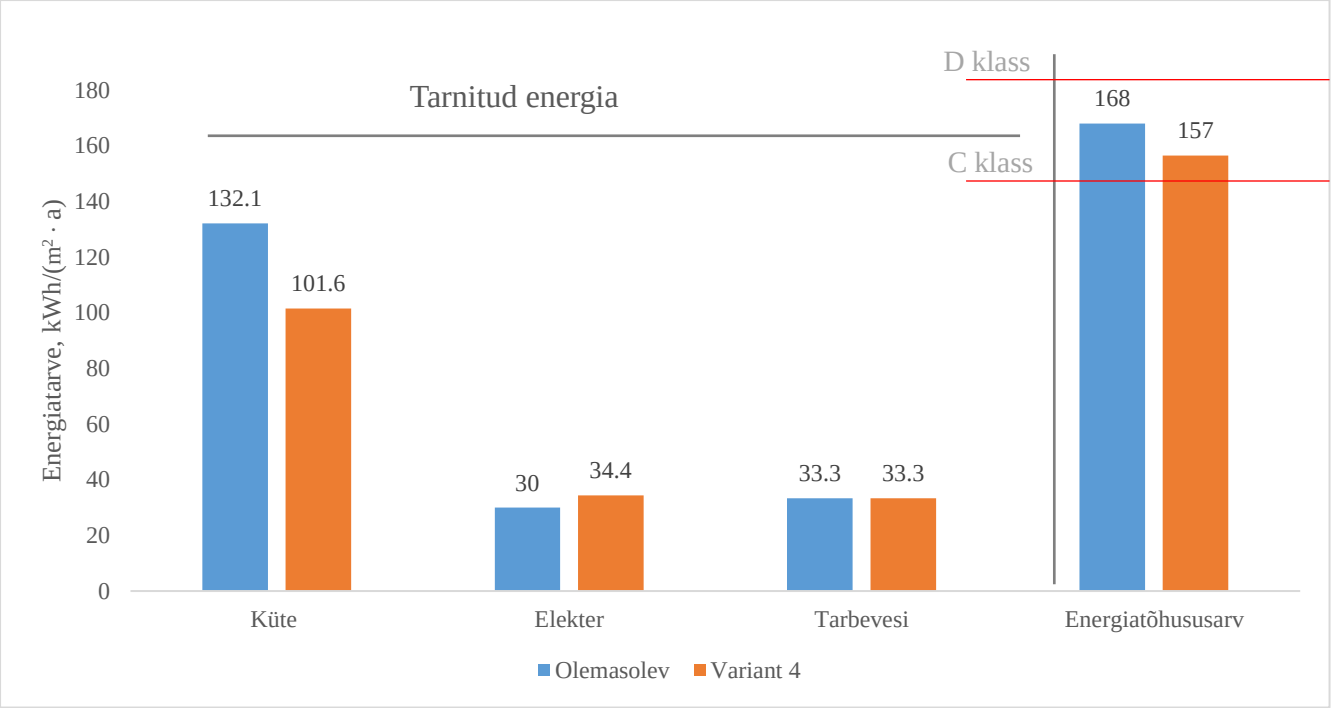


Joonis 5. Variant 3 kulude jaotus

2.2.5 Variant 4

Variant 4 rekonstrueerimispaketi tulemused on leitavad (Joonis 6). Energiamärgise lähteandmed on esitatud (Lisa 11) ja tulemused on esitatud (Lisa 12). Hoonele määrati tsentraalne ventilatsioon ilma soojustagastuseta. *Specific Fan Power* (SFP) väärtuseks on määratud 1,0 kW/(m^3/s), mis näitab kui palju ventilaator võimsust tarbib ettenähtud ventilatsiooni õhuvoolu tagamiseks. Antud paketi välisseina on soojustatud 280 mm, katust 190 mm ja välja vahetatud kõik aknad, mille U-väärtus on 0,68 W/(m^2·K). Selle kombinatsiooni kütteenergia kulu on 101,6 kWh/(m^2 · a), millest ventilatsiooniõhu soojendamiseks tarbitakse 65,2 kWh/(m^2 · a) ja ruumide kütteks 36,3 kWh/(m^2 · a). Kortermaja tarbib elektrit 34,4 kWh/(m^2 · a), millest 0,5 kWh/(m^2 · a) kulub abiseadmete teenindamisele, 4,4 kWh/(m^2 · a) ventilaatoritele, valgusele 7,0 kWh/(m^2 · a) ja 22,5 kWh/(m^2 · a) seadmetele. Tarbevee soojendamise aastane energiatarve on 33,3 kWh/(m^2). Antud kombinatsiooniga saavutati väiksem ruumide küteenergia kulu tänu madalama soojajuhtivusega välispiiretele. Soojapidavamatel välispiirtel on energiakadu väiksem, mis kajastub kindlasti ka väiksemates kütearvetes. Variant 4 kombineeritud pakettiga saavutati

hoone energiatõhususarvuks 157 kWh/(m^2 · a), mis annab D energiatõhususklassi (Tabel 2). Antud kombinatsioonis ei parandanud paremate välispiirete U-väärtuste rakendamine energiamärgiseklassi.

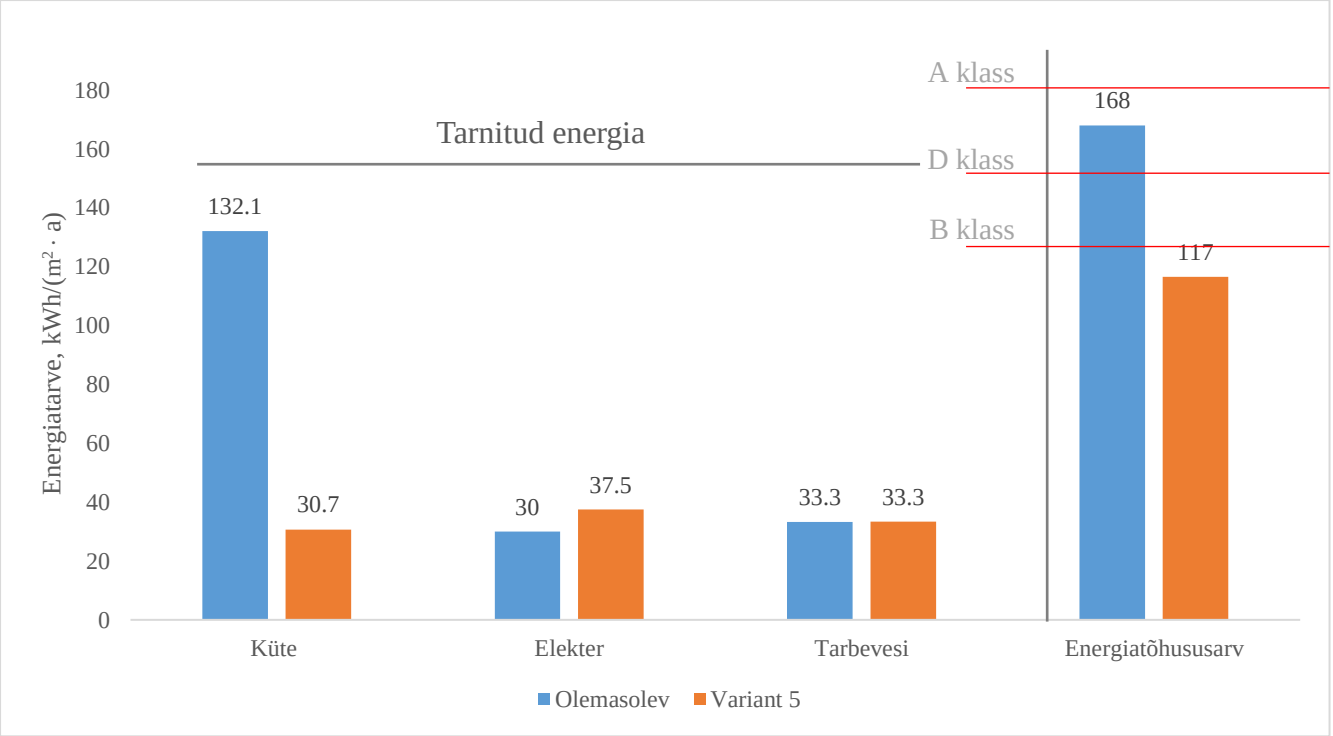


Joonis 6. Variant 4 kulude jaotus

2.2.6 Variant 5

Variant 5 rekonstrueerimispaketi tulemused on välja toodud (Joonis 7). Energiamärgise lähteandmed ja tulemused on näidatud (Lisa 13) ja (Lisa 14). Variant 5 kombinatsioonis määrati hoone ventilatsioonisüsteemiks plaatsoojustagastusega tsentraalsed agregaadid, heitõhu minimaalseks temperatuuriks 5°C, süsteemi SFP 1,7 kW/(m^3/s), soojustagasti temperatuuri suhtarv 0,80 ja sissepuhkeõhu temperatuuriks 18 °C. Antud kombinatsioonis on välistarindid (katuslagi, aknad, uksed, välissein) soojapidavamad, soojustuspaksusteks on katuslael 190 mm ja välisseinal 280 mm. Paigaldatavate akende U-väärtus on 0,68 W/(m^2·K). Variant 5 hoones kulub ruumide kütteks 20,7 kWh/(m^2 · a) ja ventilatsiooniõhu soojendamiseks 10 kWh/(m^2 · a), mis teeb kogu kütteenergia kuluks 30,7 kWh/(m^2 · a). Hüppeline ruumide küte vähenemine on saavutatud tänu parematele välispiiretele ja soojustagastusega ventilatsioonisüsteemile. Elektri tarbimine suurenes 7,4 kWh/(m^2 · a) võrra, mis on tingitud ventilatsiooni agregaadi elektri tarbimisest. Tarbevee soojendamise energiakulu on 33,3 kWh/(m^2 · a). Võrreldes soojustamata hoonega paranes energitõhususarv märkimisväärselt,

saavutades 117 kWh/(m^2 · a), mis annab B energiatõhususe klassi. Siinkohal peab mainima, et ei kasutatud taastuvenergiaallikaid.

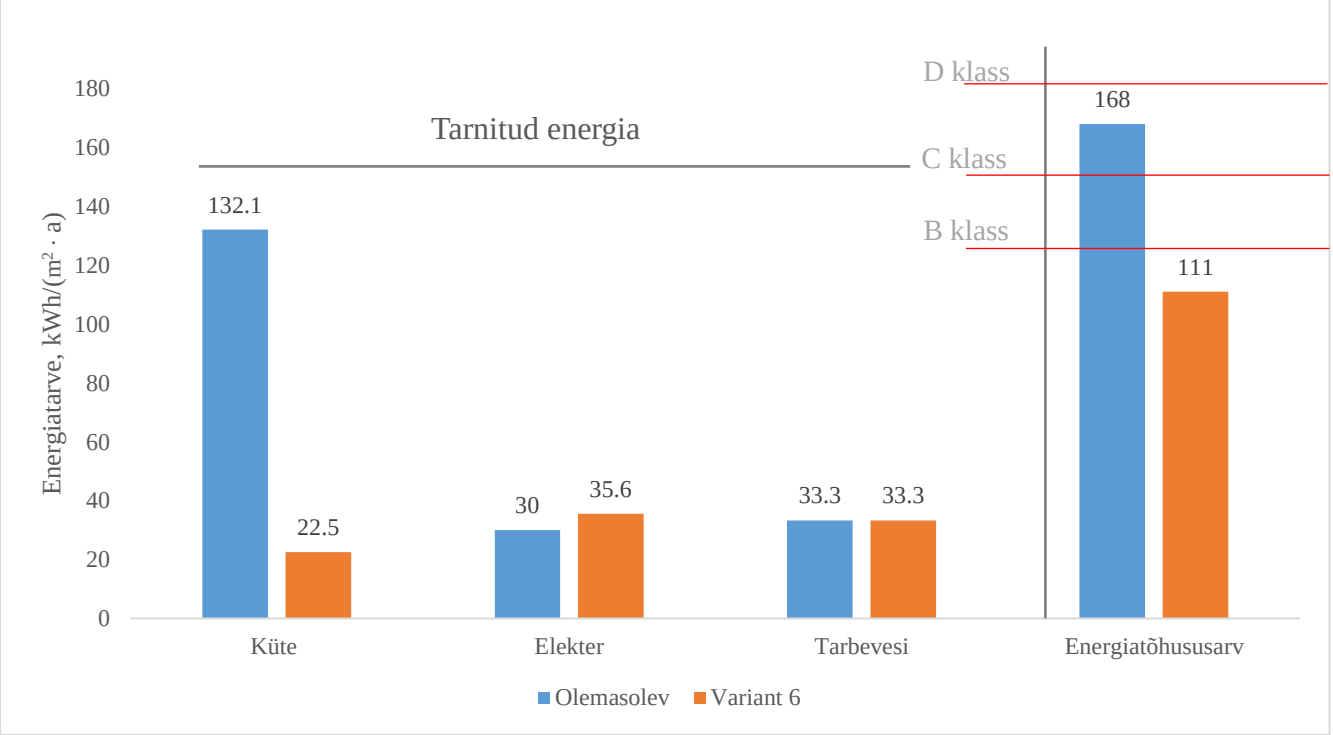


Joonis 7. Variant 5 kulude jaotus

2.2.7 Variant 6

Variant 6 lähteandmed on (Lisa 15) ja tulemused (Lisa 16). Kombinatsiooni tulemused on kajastatud joonisena (Joonis 8). Hoonesse on planeeritud sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioonisüsteem, mis lahendatakse korteripõhiste agregaatidega. Ventilatsiooniseadmed on rootorsoojustagastusega, mille süsteemi SFP on 1,7 kW/(m^3/s), soojustagasti temperatuuri suhtarv 0,85 ja sissepuhkeõhu temperatuur 18 °C. Erinevalt teistest variantidest, on variant kuues kasutatud küttekalorifeerina elektrikalorifeeri. Katuse soojustus on 190 mm ja välisseinal 280 mm, lisaks pannakse uued aknad, mille U-väärtused on 0,68 W/(m^2·K). Kütteenergia kulu antud kombinatsioonis on 22,5 kWh/(m^2 · a), millest 19,8 kWh/(m^2 · a) kulub ruumide kütteks ja 2,7 kWh/(m^2 · a) ventilatsiooniõhu soojendamiseks. Oluline on märkida, et ventilatsiooniõhu soojendamine toimub elektri abil, sest lisakütteallikana on kasutatud elektrikalorifeeri. Elektri kogukulu on 35,6 kWh/(m^2 · a), mis sisaldab abiseadmete tarbimist 0,5 kWh/(m^2 · a), valgustust 7,0 kWh/(m^2 · a), seadmeid 22,5 kWh/(m^2 · a) ja ventilatsiooni agregaate 5,5 kWh/(m^2 · a). Tarbevee

soojendamise energiakulu on 33,3 kWh/(m^2 · a). Selle kombinatsiooniga saadakse ilma taastuvenergiat kasutamata energiatõhususarvuks 111 kWh/(m^2 · a), mis annab B energiatõhususe klassi.

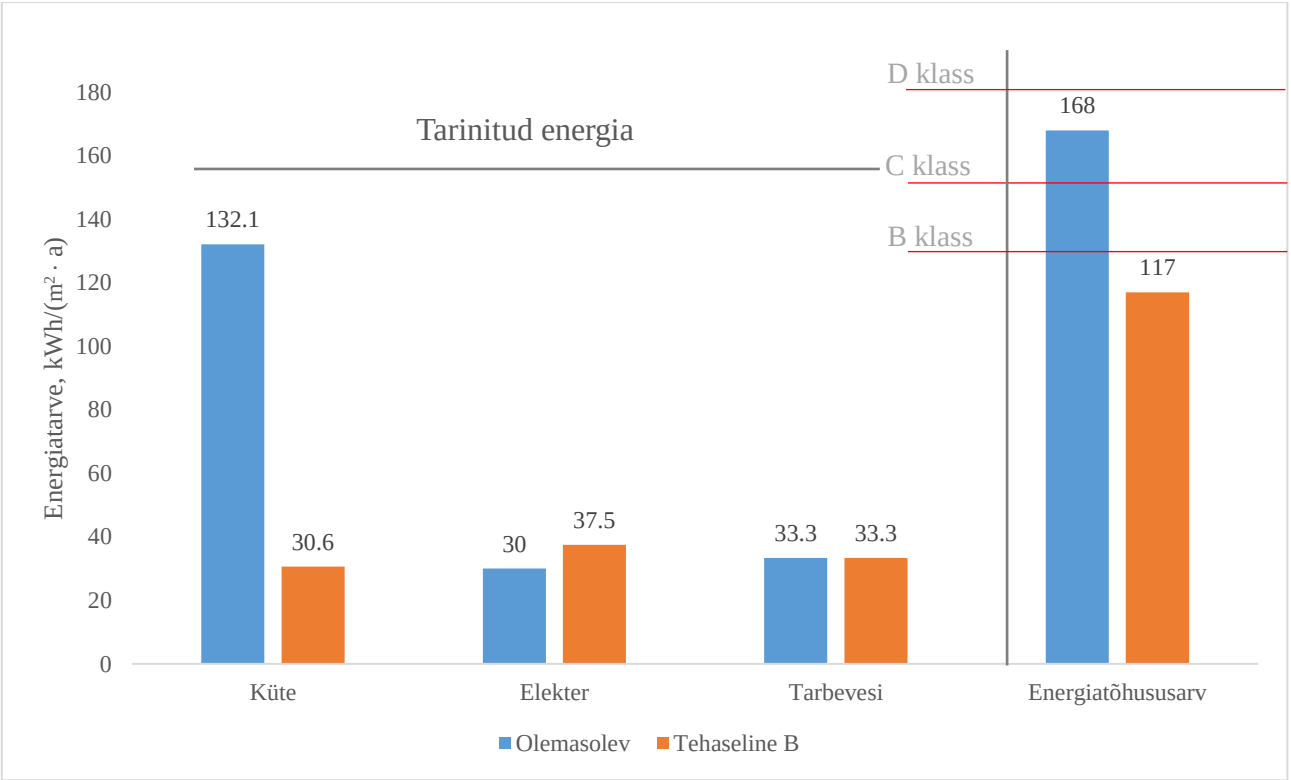


Joonis 8. Variant 6 kulude jaotus

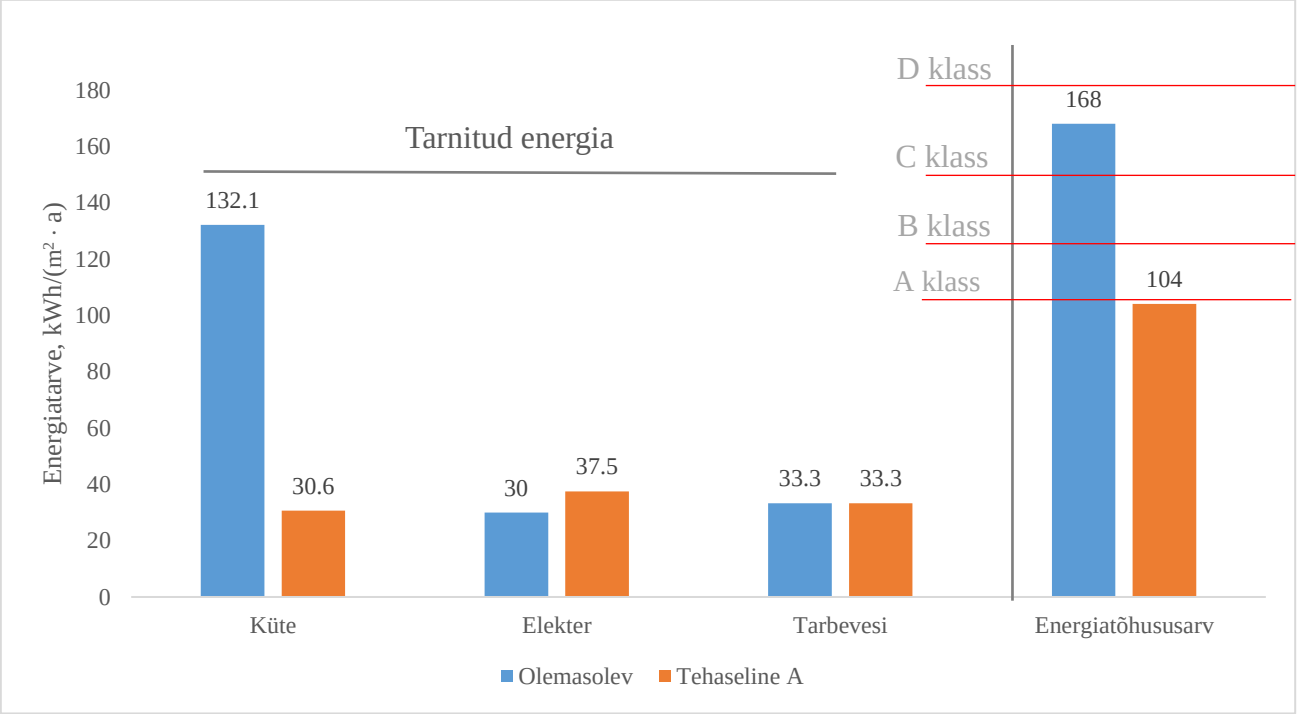
2.2.8 Variantide 7 ja 8 energiatõhusus

Antud variantide puhul kasutatakse tehaselist rekonstrueerimist, mille puhul koostatakse tehases seinaelemendid, millesse on integreeritud soojustuskiht, aknad ja ventilatsioonisüsteem. Tehasepakett võimaldab elanikele mugavamalt tüüp-projekti järgi valminud hoonete renoveerimist ja kiirendab töid ehitusplatsil. Lisaks tagab eelmonteeritud paneelide kasutamine parema montaažikvaliteedi ja võimaldab vältida ehitusaegseid ilmastikust tingitud probleeme (näiteks soojustusmaterjali niiskumise).

Tehaselise paketi puhul paigaldatakse tsentraalne sissepuhke-väljatõmbe ja soojustagastusega ventilatsioonisüsteem. Välissein ja katuslagi soojustatakse 300 mm paksuse soojustuskihiga, paigaldatavate akende U-väärtus on 0,68 W/(m^2·K). Välisuksed asendatakse ustega, mille U-väärtus on 1,00 W/(m^2·K). Tehaselise rekonstrueerimise puhul saadi ETA-väärtuseks 117 kWh/(m^2 · a) ja B-energiatõhususe klass (Joonis 9). Lisades taastuvenergiaallikad – 60 kW päikesepaneele, saavutatakse A-energiatõhususe klass (104 kWh/(m^2 · a)) (Joonis 10).



Joonis 9. Variant 7 kulude jaotus



Joonis 10. Variant 8 kulude jaotus

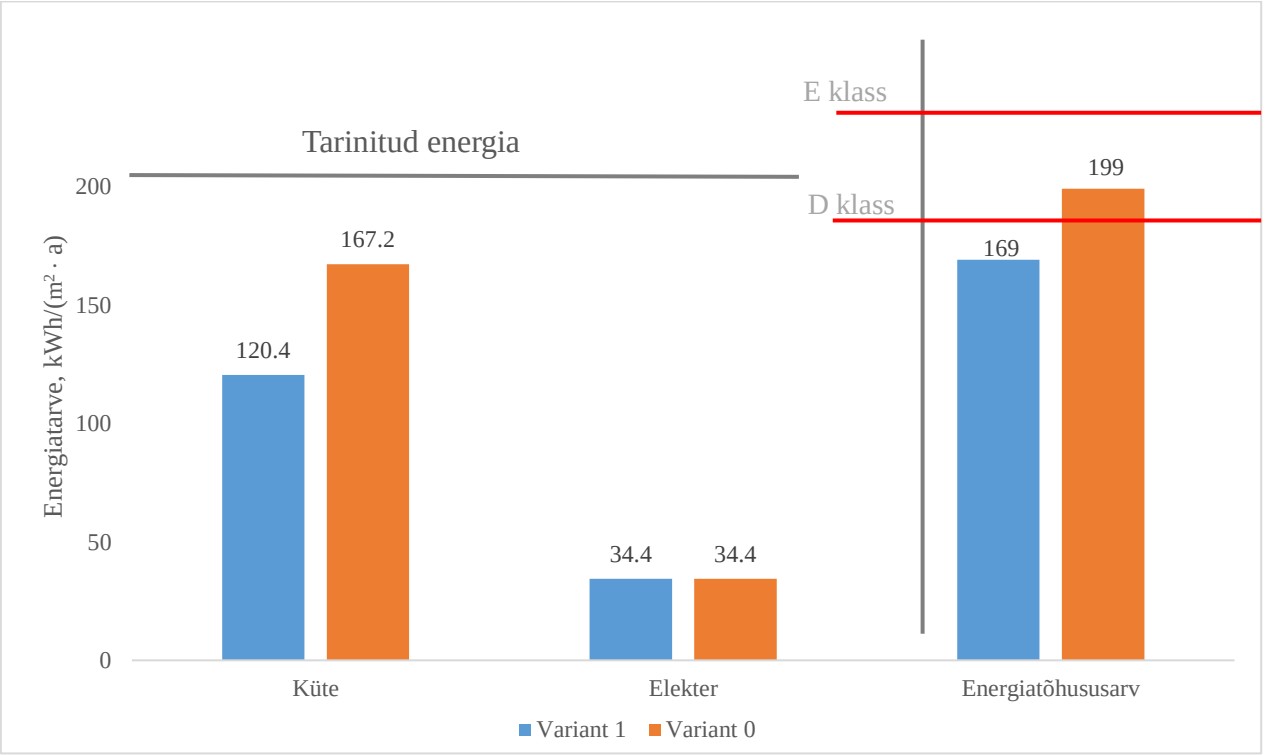
2.3 Rekonstrueerimispakettide analüüs

Rekonstrueerimispakettide 0 ja 1 tulemused on kajastatud joonisel (Joonis 11) ning soojuskaod (Tabel 4). Variantide 0 ja 1 kirjeldused on leitavad peatükides 2.2.1 ja 2.2.2.

Võrreldavatest variantidest selgub, et kui lisatakse minimaalselt katuse ja välisseina soojustust, vähenevad küttekulud kuni 30%.

Kummaski variandis olulise elektrikulu vähendavaid tegureid ei ole, mistõttu kulu elektrienergiale on muutumatu.

Tänu paigaldatud soojustusele suudetakse energiatõhususarvu parandada 30 kWh/(m^2 · a) võrra.



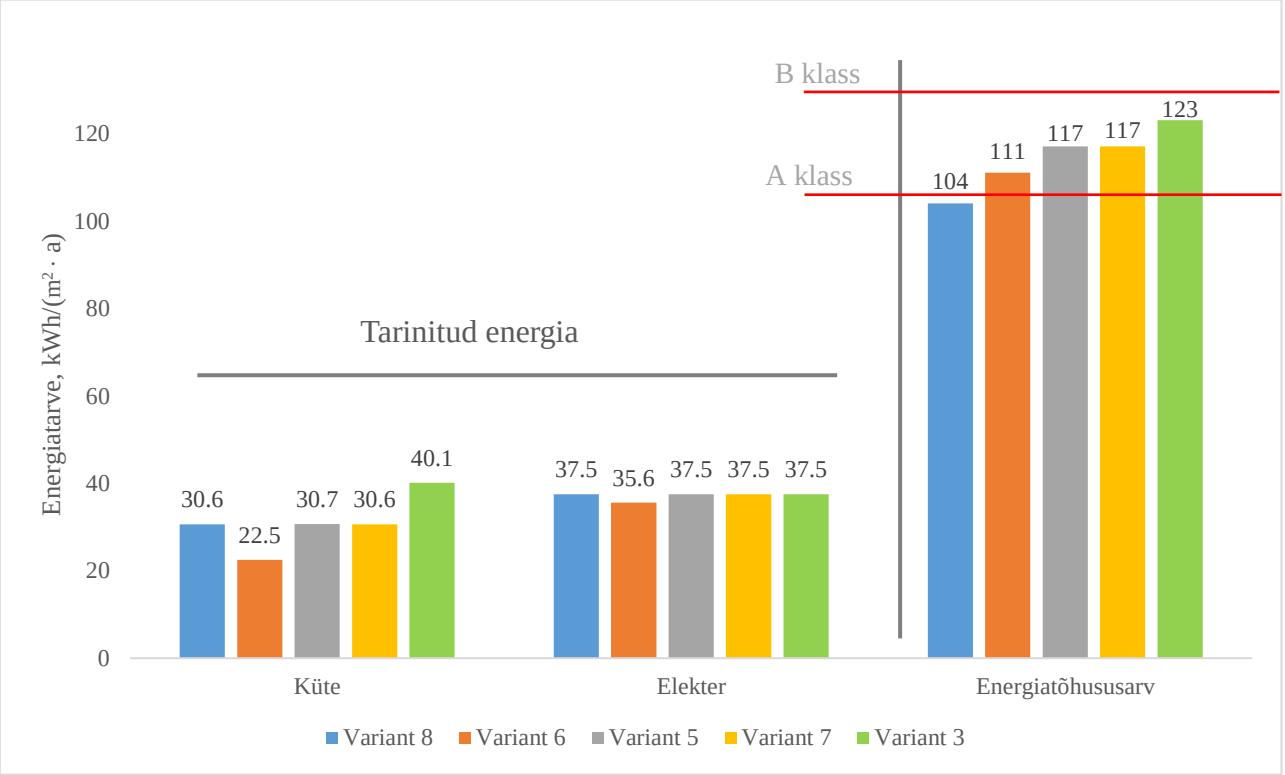
Joonis 11. Variandi 1 ja 0 energiakulude võrdlus

Joonisel (Joonis 12) on kajastatud energiakulud ja energiatõhususe tulemused erinevatel variantidel (3, 5, 6, 7, 8). Variantide kirjeldused on välja toodud vastavalt peatükkides 2.2.8, 2.2.7, 2.2.6, 2.2.4. Kõikide variantide ventilatsioonisüsteemid ja soojuskaod on leitavad (Tabel 4).

Kõige suurema kütteenergia kulu saavutab variant 3, mis tuleneb kehvematest akende ja välisuste U-väärtustest. Variandid 8, 5 ja 7 on renoveeritud sarnaselt, kasutatud on head soojustust, heade U-väärtusetega aknaid ja uksi ning soojustagastusega ventilatsioonisüsteeme, mistõttu küttele kuluv energia on väga sarnane. Variandis 6 on renoveeritud sarnaselt variantidel 8, 5, ja 7 peamine erinevus tuleb korteripõhistest rootorsoojusvahetiga ventilatsioonisüstemist, mis annab tuntavalt väiksema kütteenergia kulu.

Kõikides analüüsitavates variantides on elektritarbimine üsna sarnane, kuid variandi 6 saavutatakse kuni 5% väiksem elektrienergia kulu, sest selles variandis on kasutatud korteritepõhist rootorsoojusvahetiga ventilatsioonisüsteemi.

Tänu paigaldatud päikesepaneelidele saavutas vairant 8 kõige parema energiatõhususklassi (klass A). Kõige kõrgema energiatõhususarvu saavutab variant 3, mis tuleneb kehvadest akende ja uste U-väärtustest. Variant 6 saavutab parema energiatõhususklassi võrreldes variantidega 5, 7 ja 3, mis saavutatakse korteritepõhiste rootorsoojusvahetiga ventilatsioonile.

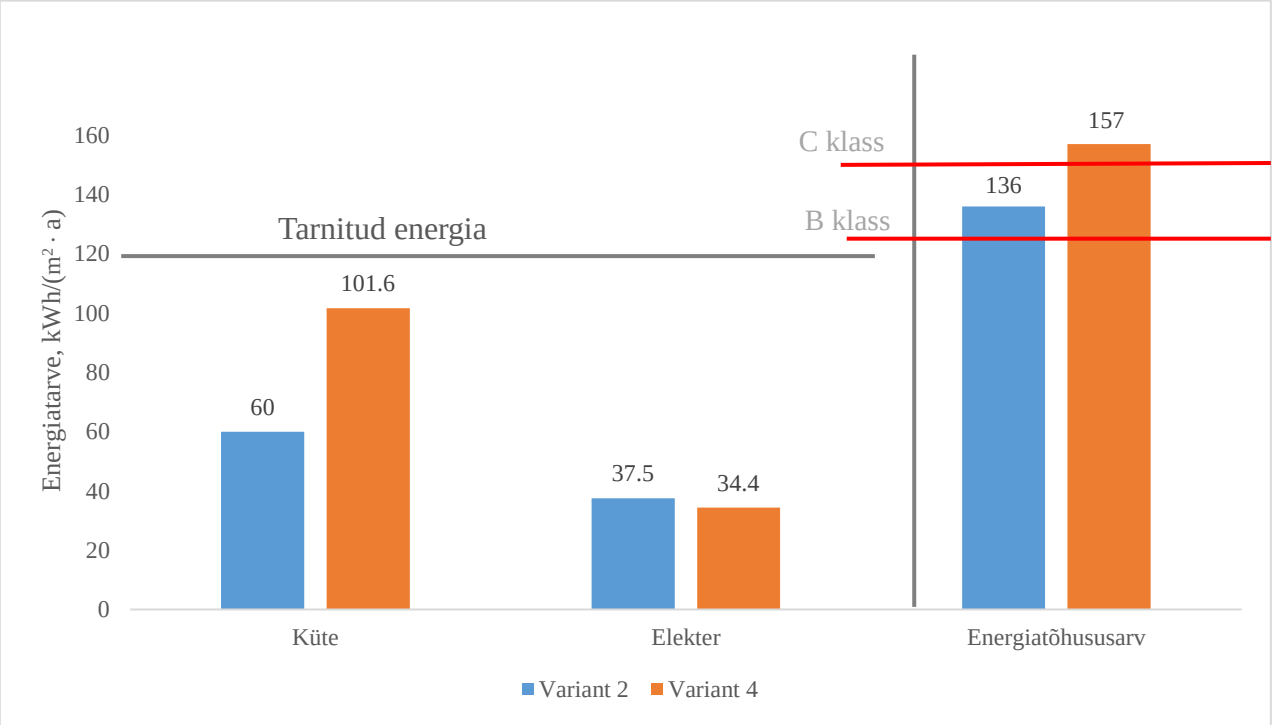


Joonis 12. Variantide 8, 6, 5, 7 ja 3 energiakulude võrdlus

Analüüsitavate pakettide 2 ja 4 tulemused on välja toodud (Joonis 13). Variantide kirjeldus on välja toodud vastavalt peatükkides 2.2.3 ja 2.2.5. Kõikide variantide ventilatsioonisüsteemid ja soojuskaod on leitavad (Tabel 4).

Variant 4 ja 2 on tarindite soojapidavused sarnaselt head (variandis 4 on natuke paremad). Vaatamata sellele, on variandis 2 küttekulu ca poole võrra väiksem, mis saavutatakse tänu soojustagastusega ventilatsioonisüsteemile.

Variant 4 on elektritarbimine väiksem, mis tuleneb soojustagastusega ventilatsioonisüsteemi puudumisest.



Joonis 13. Variantide 2 ja 4 energiakulude võrdlus

3 REKONSTRUEERIMISTÖÖDE EELDATAV MAKSUMUS

Töö selles osas analüüsitakse rekonstrueerimistööde kogumaksumust, erinevate versioonide energiasäästu andvate tööde kulu ja arvutatakse nende lihttasuvusaeg. Lisaks tuuakse välja korteriühistu võimalused saada riiklikke toetusi ning milliseks kujuneb pangalaenu suurus ja tingimused rekonstrueerimistööde rahastamiseks. Sihtasutus KredEx toob oma koduleheküljel välja tingimused, mille puhul korteriühistul on võimalik saada toetust kuni 50% renoveerimise kogumaksumusest [10]. KredExist toetuse saamiseks on eelduseks rekonstrueerimine vähemalt C-energiaklassi tasemele. Järgnevad hinnad on antud koos käibemaksuga 20%, kui ei ole öeldud teisiti.

3.1 Variant 0 maksumus

Selle versiooni puhul vahetatakse 4 puitakent välja plastikraamidega klaaspakettakende vastu, parandatakse välisseinte paneelide vuugid, vahetatakse katusekate, ehitatakse välja tsentraalne soojustagastuseta ventilatsioon ja lisaks parandatakse rõdude konstruktsioone. Rekonstrueerimistööde kogumaksumuseks kujunes 985 791 €. Selle versiooni puhul energiasäästu andvaid töid ei tehtud ja ETA väärtuseks saadi 199 kWh/(m^2 · a), mis on olemasolevast energiatarbest suurem. Aastas suurenes kütte kogukulu 11 064 € ja 2,94 €/m^2. Samas ei kvalifitseeru korteriühistu KredExi toetusele, sest ehitustöödega ei parandata hoone energiatõhusust. Korteriühistul on võimalus kulusid katta pangalaenuga, mis omaosaluse puudumisel on 985 791 € ja 20-aastase laenu puhul on kogulaenukulu 1 686 092 €, millest intressid moodustavad 720 301 €. Lisaks peab korteriühistu omama kohustuslikku laenureservi pangale, mis tavaliselt on 15% laenusummast ja seda kogutakse korteriomanikelt igakuiste maksetena ühistu remondifondi. Arvutatud summad on toodud (Lisa 26).

3.2 Variant 1 maksumus

Hoone seinad soojustatakse 150 mm ja katuslagi 190 mm paksuse mineraalvilla kihiga. Akendest vahetatakse välja, nagu ka variandil 0, hoone ehitusaegsed 4 akent. Selle paketi kogumaksumuseks on 1 365 957 €. Samuti nagu versioon 0 puhul energiatarve suureneb, 1 kWh/(m^2 · a) võrra ja korteriühistu ei saa KredExist toetust, sest ETA väärtuseks on 169 kWh/(m^2 · a), mis vastab klassile D.

3.3 Variantide 2 ja 3 maksumus

Selle variandi puhul tehakse samad tööd, mis variandis 1, kuid välja vahetatakse kõik hoone aknad energiatõhusamate vastu, mille U = 0,81 W/(m^2 · K). Ehitatakse välja uus plaatsoojustagastiga tsentraalne ventilatsioonisüsteem, mida on lähemalt kirjeldatud peatükis 2.2.3. Eeldatav energiakulu on 136 kWh/(m^2 · a) ning saavutatakse klass C. Tööde kogumaksumuseks kujuneb 1 924 123 € ja energiasäästu andvate tööde hinnaks 400 140 €. Aastas säästetakse energiat 32 kWh/(m^2 · a), mis korteriühistu arvetel kajastub summas 11 421 eurot aastas.

Variant 3 puhul lisatakse välisseintele soojustus 150 mm asemel 280 mm, muud tingimused jäävad samaks. Võrreldes variandiga 2 väheneb energiakulu aastas 45 kWh/m^2 ja saavutatakse klass B. Rekonstrueerimise kogumaksumuseks kujuneb 1 950 961 €, aastane kulude kokkuhoid on 16 061 € ja lihttasuvusaeg 26,5 aastat.

Mõlema eeltoodud variandi puhul on korteriühistul võimalik saada KredExi toetust kuni 30% ulatuses tööde maksumusest, lisaks toetab Tallinna linn projektiga „Fassaadid korda" korteriühistuid 20 000 euroga. Tänu sellele kujuneb omaosaluse puudumisel pangalaenu suuruseks 2. variandi puhul 1 326 886 € ja 3. variandi puhul 1 345 673 € ning ühistu laenumakse aastas vastavalt 115 825 € ja 117 465 €.

3.4 Variantide 4, 5 ja 6 maksumus

Variantidele 4, 5 ja 6 puhul lisatakse välisseintele soojustus 280 mm ja katuslaele 190 mm, kõik aknad vahetatakse välja uute vastu, mille U = 0,81 W/(m^2 · K). Pakettide erinevus seisneb ventilatsioonisüsteemides – variandil 4 ehitatakse välja tsentraalne ventilatsioon soojustagastuseta, variandil 5 tsentraalne ventilatsioon soojustagastusega ja variandil 6 korteripõhised sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioonid.

Kalkulatsiooni tulemusel saadi 4. variandi kogumaksumuseks 1 998 589 €. Variant 5 oli eelnevast 8000 € võrra kallim, kuid soojustagastuseta ventilatsiooni puhul saadi ETA väärtuseks 157 kWh/(m^2 · a) ja klassiks D, millega korteriühistu ei kvalifitseeru KredExi toetusele. Kõige kallim võrreldud ventilatsioonisüsteemidest oli korteripõhine süsteem, millega paigutatakse igasse korterisse eraldi seade ning see nõuab suuremaid materjalide ja tööjõukulusid. Versiooni 6 kogumaksumuseks kujunes

2 177 963 €, millest 30% ehk 653 389 € on võimalik katta KredExi toetusega ja 20 000 € Tallinna „Fassaadid korda” projektirahadega. Kui korteriühistu kasutab ära kõik pakutavad toetused, siis peaks tööde maksumusest pangalaenuga katma 1 504 574 €.

3.5 Variantide 7 ja 8 maksumus

Tehaselise rekonstrueerimise paketi maksumuseks ilma taastuvenergia allikateta saadi 2 973 340 € ja sellest energiasäästu andvate tööde summaks 990 484 € ning lihttasuvusajaks 54,4 aastat (Lisa 26). Lisades hoonele 60 kW päikesepaneele kujunes rekonstrueerimistööde kogumaksumuseks 3 071 619 €. Energiat on võimalik nende töödega säästa, võrreldes olemasoleva olukorraga 64 kWh/($m^2 \cdot a$) ja võrreldes versiooniga 7, milles päikesepaneele ei kasutatud 13 kWh/($m^2 \cdot a$). Aastane sääst ühistule oleks 22 842 € ja selle investeeringu tasuvusaeg 43,4 aastat.

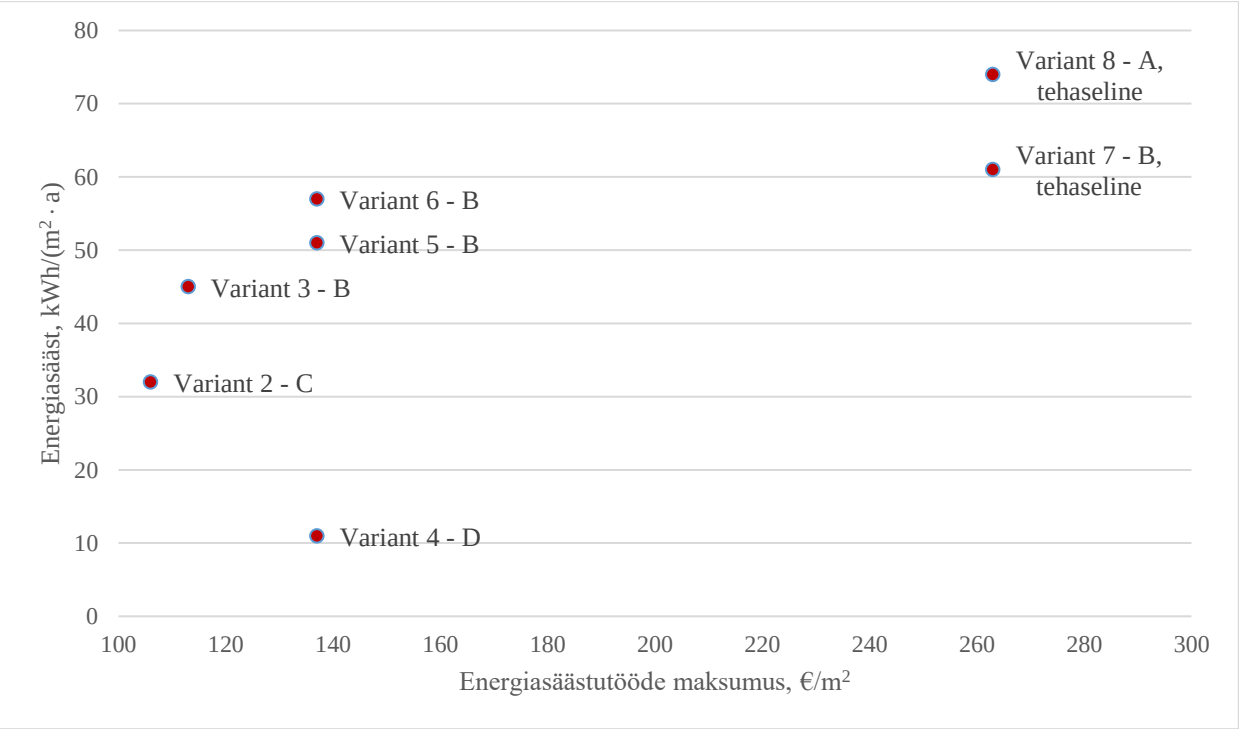
3.6 C ja D klassi saavutanud variantide erinevused variandist 0 ja variandist 8

Renoveerimise planeerimisel arvutatud ühe variandi ETA klassiks saadi E (variant 0), kahel D (variant 1 ja 4), ühel C (variant 2) ja nelja paketi puhul saadi klassiks B (variant 3, 5, 6 ja 7) ning tehaselise renoveerimise paketil, millel kasutati taastuvenergialahendust, saadi ETA klassiks A. Variantide kogumaksumused, energiasäästu andvate tööde maksumused ja lihttasuvusajad on toodud järgnevas tabelis (Tabel 5). Joonisel (Joonis 14) on toodud energiasäästu andnud tööde hind ruutmeetri kohta ja saavutatud kokkuhoid.

Tabel 5. Rekonstrueerimispakettide maksumused, energiasääst ja lihttasuvusaegadega

Variant ja ETA klass	**Kogu-maksumus, €**	**Maksumus köetava pinna kohta, €/m²**	**Energia-säästutööd, €**	**Energia-sääsutööd, €/m²**	**Energiasääst, kWh/(m² · a)**	**Kokkuhoid energia-kuludelt, €/a**	**Liht-tasuvusaeg**
0 - E	730 011	194	2 280	-	-31	-11 064	-
1 - D	1 365 957	363	279 300	74	-1	-357	-
2 - C	1 924 123	511	400 140	106	32	11 421	35
3 - B	1 950 961	518	425 700	113	45	16 061	27
4 - D	1 998 589	531	516 660	137	11	3 926	132

Variant ja ETA klass	Kogu-maksumus, €	Maksumus köetava pinna kohta, €/m²	Energia-säästutööd, €	Energia-sääsutööd, €/m²	Energiasääst, kWh/(m² · a)	Kokkuhoid energia-kuludelt, €/a	Liht-tasuvusaeg
5 - B	2 008 669	534	516 660	137	51	18 203	28
6 - B	2 177 963	579	516 660	137	57	20 344	25
7 - B	2 973 340	790	990 484	263	51	18 203	54
8 - A	3 071 620	816	990 484	263	64	22 842	43



Joonis 14. Energiasäästu andnud tööde maksumus ja kokkuhoid

Rekonstrueerimislahenduste 0 ja 1 puhul tehtud tööde tulemusel energiasäästu ei saavutatud, energiakulu hoopis suurenes (vastavalt 31 ja 1 kWh/(m^2 · a)), kuigi kogumaksumused olid investeeringutel kõige madalamad (vastavalt 730 011 € ja 1 365 957 €). Mõlema paketi puhul ehitati välja soojustagastuseta ventilatsioon ja välispiirdeid ei soojustatud (variant 0) või soojustati ebapiisavalt (variant 1). Soojustagastita ventilatsiooni väljaehitus planeeriti samuti variandile 4 ning selgelt joonistub välja sama trend – olulist energia kokkuhoidu ei saavutatud (ETA-väärtus oli 157 kWh/(m^2 · a)) ja

renoveerimisjärgne klass D jäi samaks, mis enne renoveerimist. Lisaks eelnevale kõigi kolme variandi puhul korteriühistu ei kvalifitseeru riiklikele toetustele ja korteriomanikel tuleb kõik kulud ise kanda.

Variant 2 puhul ehitatakse välja soojustagastiga ventilatsioon, vahetatakse välja hoone kõik aknad soojustatakse välissein ja katuslagi ning saavutatakse minimaalne toetuste jaoks sobiv energiaklass C. Selle variandi kogukulud oleksid 1 924 123 €, millest 577 237 € on võimalik katta KredExi toetusega ja 20 000 Tallinna linna projekti „Fassaadid korda". Võrreldes A-klassi saavutanud 8. variandiga, mille kogukulud oleksid 3 071 620 € ning KredExi toetus 1 535 810 € (50% kogukuludest) ja Tallinna linna toetus 30 000 €, siis pangalaenuga tuleks katta 1 326 886 € (8. variandil 1 505 810 €). Samas saavutatakse 8. variandil iga-aastane kokkuhoid energiakuludelt 22 842 €, mis on kaks korda suurem kui 2. variandil (11 421 €).

Variantidest 3, 5, 6 ja 7, millega saadi ETA klassiks B oli kõige odavam lahendus variandil 3 (1 950 961 €) ja kõige kallim variant 7 (2 973 340 €), samas arvestades KredExi ja Tallinna linna toetusi tuleb korteriomanikel endal katta kuludest 3. variandi puhul 1 345 673 € ja 7. variandi puhul 1 456 670 €. Neljast B-klassi saavutanud pakettidest tuleb omanikel endil tasuda kõige suurem osa kuludest 6. variandi puhul – 1 504 574 €, mis on võrreldes 8. variandi A-klassi hoonega ainult 1236 € vähem. Lisaks on 6. variandi puhul aastane kulude kokkuhoid 20 344 €, mis on võrreldes 8. variandiga ainult 2498 € vähem.

4 TÖÖD PRAEGU JA PÄRAST RENOVEERIMIST

Et omada ülevaadet muutuvatest haldus-, hooldus- ja avariikuludest enne ja pärast renoveerimist, on analüüsitud üheksat renoveeritud ja üheksat renoveerimata kortermaja. Analüüsi eesmärk on kaardistada, kas ja kui palju eelpool nimetatud kulud peale rekonstrueerimist muutuvad.

Analüüsiks valitud hoonete andmed saadi anonüümseks soovinud jääda haldusettevõtte käest. Objektide valikus lähtuti ehitiste mõõtmetest ja konstruktsioonidest, mis on sarnased Akadeemia tee hoonele, et välja selgitada sarnaste majade tüüpvigadest tingitud kulud. Objektid, mille andmeid kasutati, asuvad Tallinnas, Tartus, Põlvas, Türil ja Paides. Lisaks on silmas peetud järgmisi kriteeriumeid:

- ehitusaasta 1960–1999;
- kaugküte;
- info rekonstrueerimismaksumuse kohta;
- tellitud on kõik analüüsitavad teenused;
- köetav pind vahemikus 3000–6100 m^2.

(Lisa 21) (Lisa 22) (Lisa 23) on võimalik tutvuda hoonete haldus- ja hoolduskulude, maja ventilatsioonitüübi, hoone pindala ja keskmiste avariikuludega. Avariikulud on arvutatud kahe aasta lõikes, mis on omakorda jaotatud kuue kuu keskmisteks. Analüüs on teostatud perioodil 06.2021–06.2023. Rekonstrueeritud majadel on välja toodud ka rekonstrueerimise aasta ja maksumus. Rekonstrueerimismaksumuse leidmiseks kasutati avalikku informatsiooni, mis on leitav e-Äriregistri ja Ehitusregistri dokumentidest [11] [1]. Lisaks maja haldusdokumentidest, millele autorid ligipääsu said. Rekonstrueerimismaksumus on ka viidud vastavusse 2023. aasta ehitushinnaindeksiga [12].

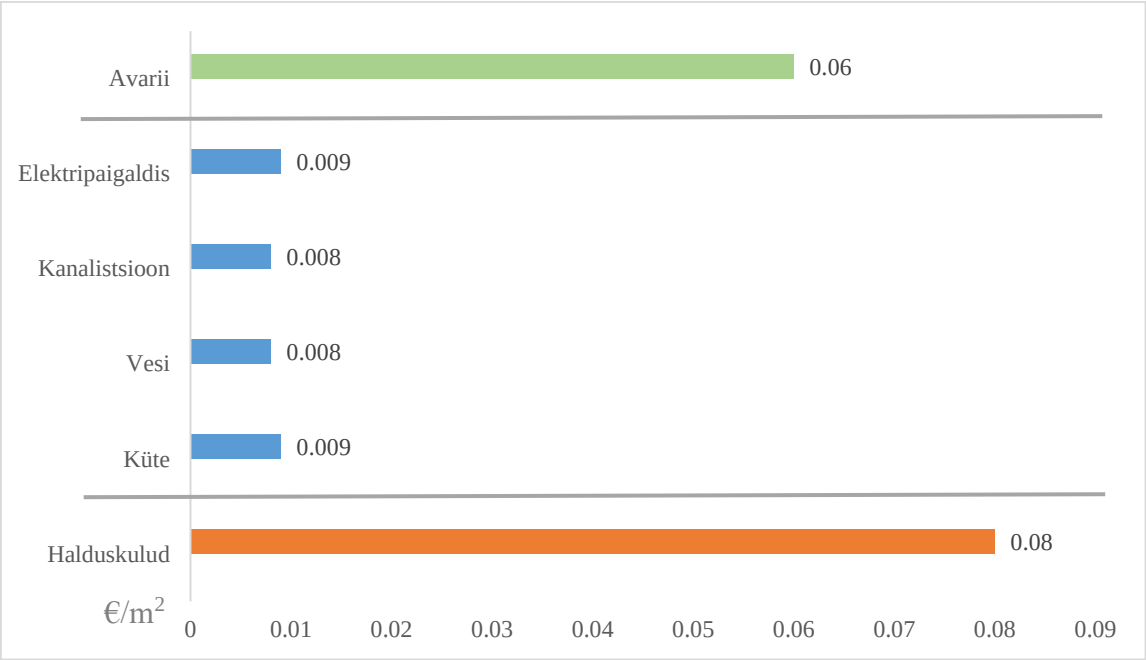
Analüüsitavad kulud:

- halduskulud – haldusteenus sisaldab majahalduri teenust, kes tegeleb majaelanike murede/probleemide lahendamisega ning korraldab hoonega seotud töid;
- hoolduskulud – hooldusteenus sisaldab elamu tehnosüsteemide (küttesüsteem, vesi, kanalisatsioon, elektripaigaldise) järjepidevat hooldust;
- avariikulud – avariiteenus sisaldab ööpäevaringset avariikõnede vastuvõtmist ning tehnosüsteemide avarii lokaliseerimist ja likvideerimist.

4.1 Renoveerimiseelne ülevaade 9 maja näitel

Analüüsitud renoveerimata hoonete koondtabel on välja toodud (Lisa 21). Rekonstrueerimata üheksa hoone andmetest selgus, et keskmine kortermaja suurus on 3971 m^2. Halduskulude andmete põhjal selgus, et keskmine korteri halduskulu on 0,08 €/m^2 (Joonis 15). Samuti kõigi üheksa hoone halduskulude hindade vahemik on 0,07–0,10 €.

Hooldusteenustena on kajastatud veevarustus, küttesüsteem, kanalisatsioon ja elektripaigaldis, mille keskmised kuu m^2 hinnad jäävad vahemikku 0,008–0,009 €. Kõikdes renoveerimata hoonetes puudub ventilatsioonisüsteem, mille tõttu selle teenuse hindasid kajastatud ei ole.



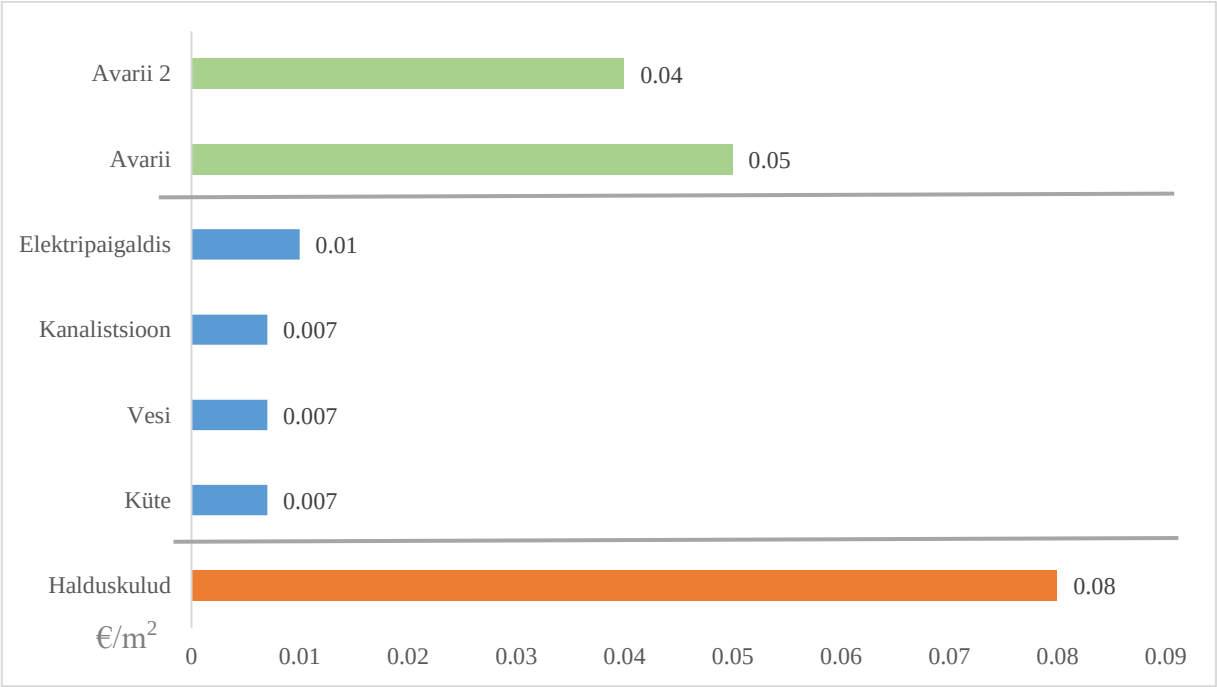
Joonis 15. Renoveerimiseelne ülevaade

Rekonstrueerimata hoonete avariikulud on keskmiselt ühes kuus 237,2 €, mis teeb ruutmeetri kohta 0,06 €. Mainimata ei saa ka jätta, et üheksa hoone avariikulud on äärmiselt erinevad. Kõige väiksemad kulud on Järva maakonna korteriühistus, milles kuu keskmised avariikulud on 0,02 €/m^2. Kõige kõrgemad avariitööde kulud olid hoones 7, mis asub Tartu linnas, kus need küündisid 0,09 €/m^2.

4.2 Renoveerimisjärgne ülevaade 9 maja näitel

Rekonstrueeritud hoonete koondtabelid on kajastatud (Lisa 22) ja (Lisa 23). Rekonstrueeritud üheksa hoone keskmine elamispind 3923,7 m^2. Renoveerimise aasta on leitud Ehitusregistrist ehitise dokumentidest ning renoveerimise maksumus korteriühistute majandusaasta aruannetest [1] [11]. Kõikidel renoveeritud majadel on soojustatud väliseinad, katused ja vahetatud välja aknad.

Renoveeritud hoonete haldusteenuste hinnad jäävad vahemikku 0,06–0,08 €, mille keskmine hind on 0,08€/m^2 (Joonis 16). Tehnosüsteemide (küttesüsteem, veevarustus, kanalisatsioon) hoolduste keskmine kulu on 0,007 €/m^2. Elektripaigaldise hoolduse maksumus on 0,01 €/m^2.



Joonis 16. Renoveerimisjärgne ülevaade

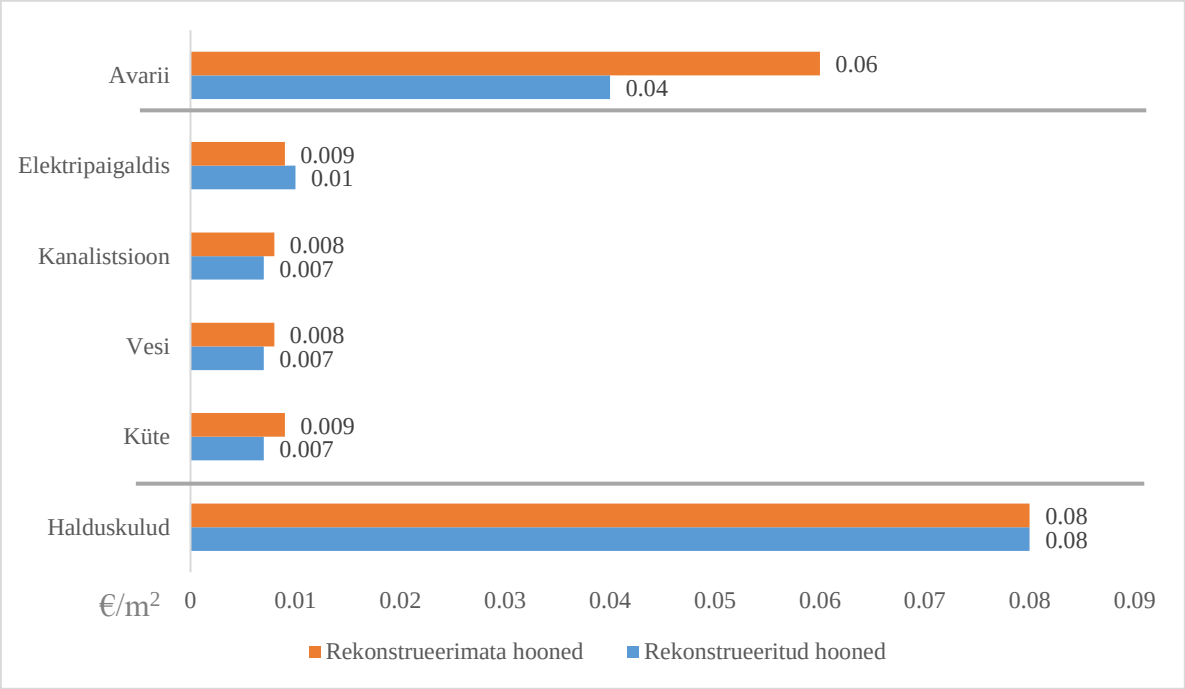
Avariikulud on rekonstrueeritud hoonetel keskmiselt ühes kuus 213,3 €, mis teeb ruutmeetri hinnaks 0,05 €. Analüüsi valitud hooned ei ole kõik läbinud terviklikku rekonstrueerimist – enamus hoonetel ei renoveeritud kõiki tarindeid ja süsteeme. Seetõttu arvutati ka teine avariikulude rida, kus eemaldati kõik üle 500 € avariitööd, mis ei olnud rekonstrueerimispaketi sees. See annab parema ülevaate, kui palju osaline renoveerimine mõjutab avariikulude suurust. Avariikulud vähenesid keskmiselt ühes kuus 63,1 €, ulatudes nüüd 149,2 €, mis teeb ruutmeetri keskmiseks hinnaks 0,04 €.

4.3 Analüüsi tulemus ja järeldus

Analüüsist selgub, et olenemata sellest, kas hoone on renoveeritud või ei, haldus- ja hoolduskulud ei muutu oluliselt. Nii rekonstrueeritud kui ka rekonstrueerimata hoonete halduskulude keskmised on 0,08 €/m^2, millest võib järeldada, et haldusettevõtted ei tõsta teenuse hinda pärast rekonstrueerimist.

Hoolduskulud olid rekonstrueerimata hoonetes 9,7% võrra kallimad (Joonis 17). Järeldada saab, et haldusfirmadel on tavaks hoolduskulude eest küsida veidi suuremat hinda halvas seisukorras olevate hoonete haldamise eest. Silmas peab aga pidama, et järeldust ei saa laiendada kõikidele turul teenust pakkuvatele ettevõtetele, sest nende hinnapoliitika on erinev.

Avariikulude analüüsist võib järeldada, et hoone oluliste osade rekonstrueerimata jätmise korral maksavad korteriühistud rohkem avariikulusid kui tervikliku rekonstrueerimise korral, mille kulud on peaaegu võrdsed hoonetega, mis on rekonstrueerimata. Täpsema tulemuse saamiseks on analüüsiks eemaldatud rekonstrueerimisest välja jäetud hoone osad. Selliselt analüüsides langevad rekonstrueeritud hoonete avariikulud 0,054 €/m^2 pealt 0,039 €/ m^2 kohta ja erinevus on 38,5%.



Joonis 17. Haldus-, hooldus- ja avariikulude analüüs

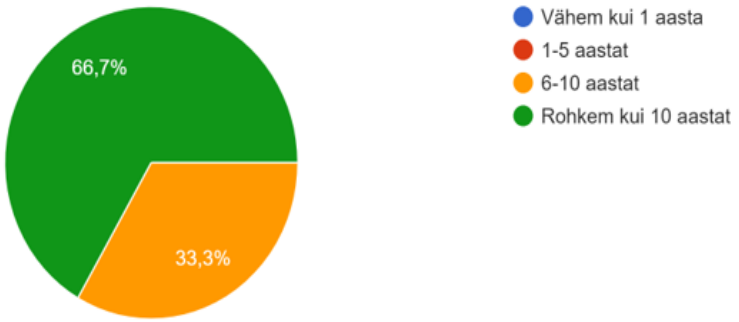
5 HOOLDUSE KALKULATSIOONID PRAEGU JA PÄRAST RENOVEERIMIST

5.1 Haldusettevõtete ankeetküsitlus

Ankeetküsitlus viidi läbi *Google Forms*'i keskkonnas ja selle eesmärk on kaardistada haldusteenusele hinnapakkumise koostamise loogikat ning olulisi komponente. Ankeetküsitlus saadeti välja 14. november 2023 ja vastamiseks anti aega 30. novembrini 2023. Küsitluse saadeti kokku 19. ettevõtte haldusjuhile, kelle tööülesanne on koostada haldusteenuse hinnapakkumisi. Küsimustikule vastas 6 haldusjuhti. Kõik vastanud ettevõtted jäävad lugeja jaoks anonüümseks. Ankeetküsitlus sisaldab üheksat küsimust, mis aitavad analüüsida erinevate haldusettevõtete hinnastamise põhimõtet. Lisaks on küsiti viis täpsustavat küsimust, mis võimaldab tulemusi paremini hinnata. Saadud vastuseid võrreldakse omavahel ning tehakse selle põhjal järeldusi. Küsimustikuga on võimalik tutvuda (Lisa 24).

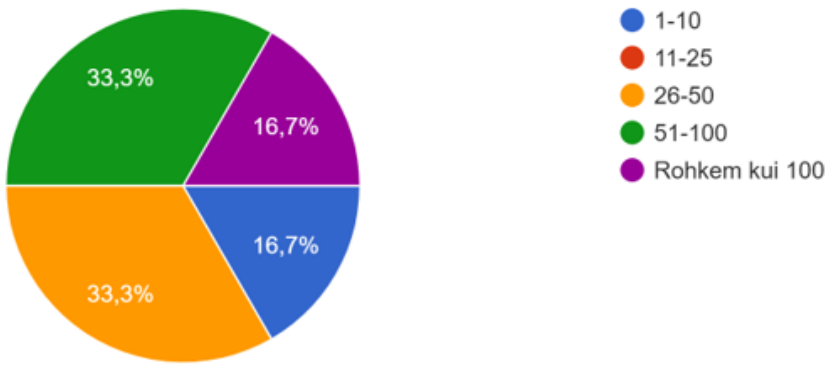
5.1.1 Küsitluse tulemused

Küsitlusest selgus, et 66,7% ettevõtetest on tegutsenud rohkem kui 10 aastat ja 33,3% ettevõttetest on turul teenust pakkunud 6–10 aastat (Joonis 18). Vastustest võib järeldada, et ettevõtted on antud valdkonnas pikalt tegutsenud ning omavad suurt kogemuste pagasit hinnapakkumiste koostamisel.



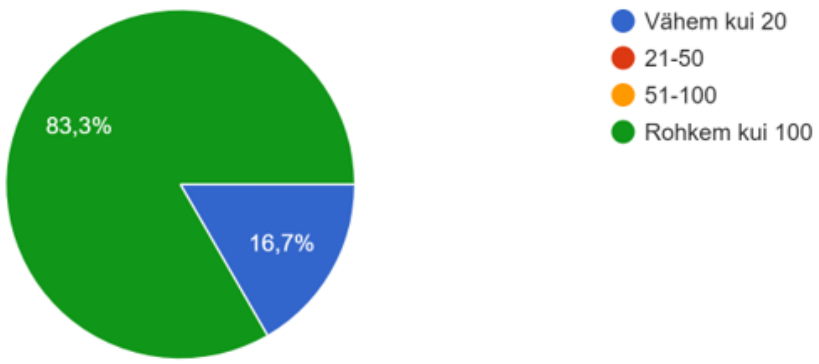
Joonis 18. Ettevõtte vanus

Küsitluse tulemustes selgub, et töötajate arv ettevõtetes varieerub oluliselt (Joonis 19). 16,7% ehk ühes vastanud ettevõttes töötab 1–10 inimest. 33,3% vastanutest töötab ettevõtetes, kus töötajate arv jääb vahemikku 26–50, samuti oli sama protsent vastanutest ettevõtetest, kus töötab 51–100 töötajat. Vaid ühes ettevõttes on rohkem kui 100 töötajat. Töötajate arv aitab hinnata ettevõtte suurust ja majanduslikku stabiilsust. Samuti võib eeldada, et suur töötajate arv võimaldab teenust pakkuda suuremale arvule klientidele.



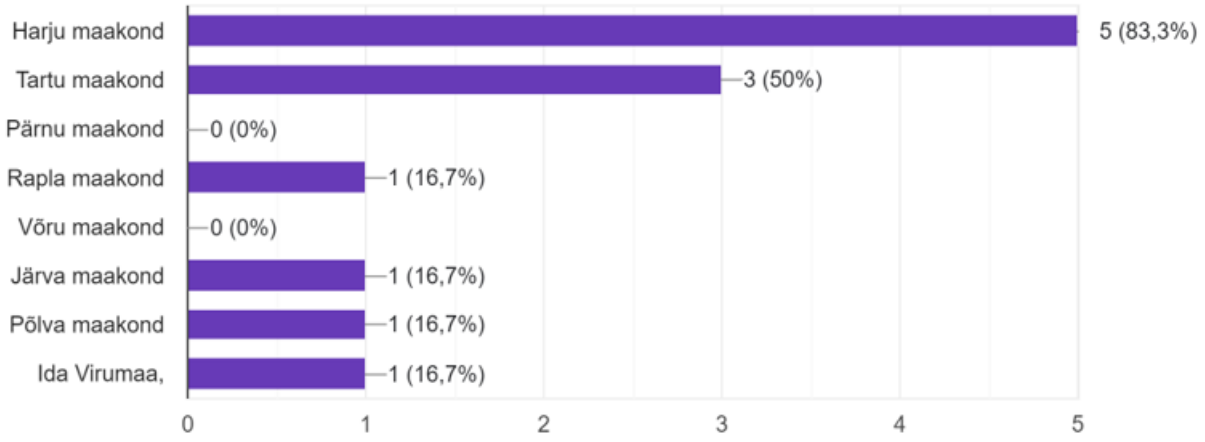
Joonis 19. Töötajate arv ettevõttes

83,3% ettevõtetest pakub haldusteenust rohkem kui sajale kortermajale, samal ajal on vaid üks ettevõte, kes haldab vähem kui kahtekümmet objekti (Joonis 20).



Joonis 20. Objektide arv

Küsitlusest selgus, et ettevõtted tegutsevad peamiselt Harjumaal (83,3%) ja Tartumaal (50%) (Joonis 21). Rapla maakonnas, Järva maakonnas, Põlva maakonnas ja Ida-Virumaal oli teenuse pakkujaid 16,7%.

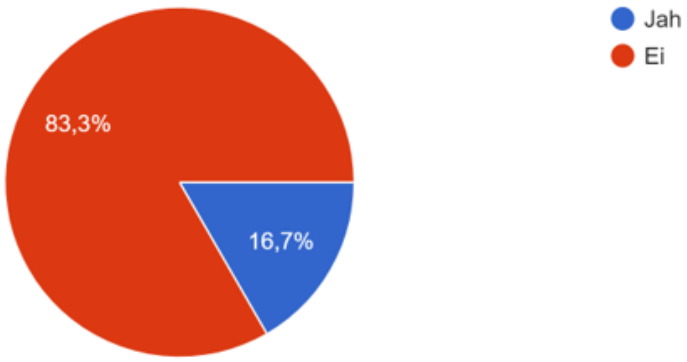


Joonis 21. Tegevuspiirkond

Küsitluses uuriti ettevõtetelt, kuidas hoone suurus mõjutab haldusteenusele hinnapakkumise koostamist. Kolm ettevõtet tõid välja, et ruutmeetrite arv on aluseks hinnapakkumise koostamisel, ja nendest kolmest kaks tõid välja, et mida suurem hoone on, seda soodsam on teenuse hind. Kolmest üks tõi välja, et ruutmeetrite arv on oluline komponent, ilma lisa täpsustuseta. Üks ettevõte võtab arvesse hoone suurust 40% ulatuses kogu hinnapakkumisest. Kaks ettevõtet märkisid, et ei tee hinnapakkumisi ruutmeetrite alusel, ja nendest üks võtab arvesse korterite arvu.

Enamus ettevõtted võtavad hinnapakkumist koostades arvesse, kas hoone on rekonstrueeritud. Kaks ettevõtet lisavad kuni 15% teenuse hinnale juurde, kui tegemist on renoveerimata hoonega. Põhjusena on välja toodud, rekonstrueerimata hoonete puhul, suurem töömaht, millega haldurid igapäevaselt peavad kokku puutuma. Teiselt poolt toodi välja, et rekonstrueeritud hoonetel on hooldust vajavaid süsteeme rohkem kui renoveerimata majadel. Vaid üks ettevõtte korraldab renoveerimistöid eraldi tasu eest, mistõttu haldusteenusele pakkumist tehes renoveerimist ei arvestata.

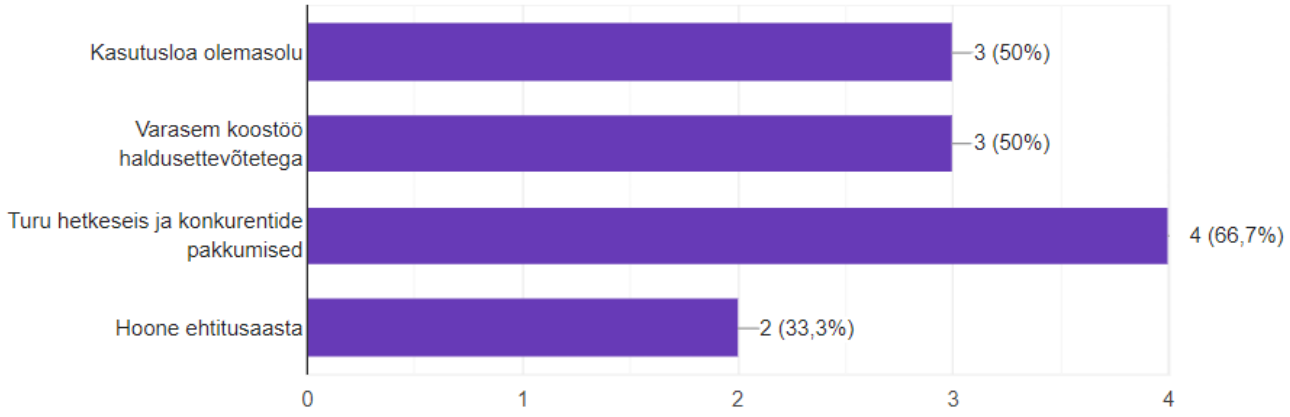
Kuuest ettevõttest vaid üks muudab haldusteenuse hinda pärast hoone terviklikku renoveerimist (Joonis 22). Üks ettevõte tõi küll välja, et korrigeerivad haldusteenuse hinda peale rekonstrueerimist, kuid tulevastel aastatel nad siiski hinnatõusu planeerinud ei ole.



Joonis 22. Haldusteenuse hinna muutmine peale renoveerimist

Hinnapakkumise koostamisel arvestavad ettevõtted tehnosüsteemide (vesi, kanalisatsioon, elekter, küttesüsteem) rekonstrueerimist väga erinevalt. Üks ettevõte tõi välja, et kui tehnosüsteemid on vanad ja toovad halduritele lisakoormust, siis haldusteenusele pakkumist ei tehta. Üks vastanud ettevõte arvestab, et renoveerimata süsteemidel on rohkem avariiväljakutseid, kuid teenuse hinda see ei muuda. Kolm ettevõtet ei arvesta tehnosüsteemide seisukorda haldusteenusele pakkumist tehes, neist üks ettevõte ei arvesta tehnosüsteemide seisukorda haldusteenuse hinna sees. Vaid üks ettevõte võtab arvesse tehnosüsteemide seisukorda ühe olulise komponendina hinnapakkumist koostades.

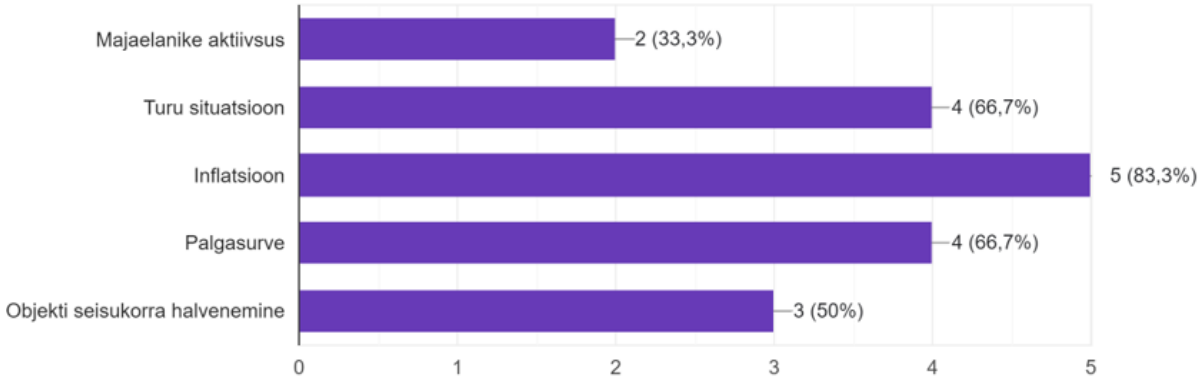
Küsitlusest selgus, et pakkumist koostades mängib suurt rolli turu hetkeseis ja konkurentide pakkumised (66,7%) (Joonis 23). Samuti arvestatakse varasemat koostööd haldusettevõtetega (50%) ning kasutusloa olemasolu (50%). 33,3% vastanutest arvestavad hoone ehitusaastat. Lisaks toodi välja energiamärgise olemasolu, kliendi ootused ja nägemus kinnisasja korrashoiust, lepingulised eesmärgid, kas korteriomanikel on soov hoonet rekonstrueerida, hoone keerukust, suhtlust kortermaja juhtonnaga ja nende koostöövalmidust. Üks ettevõte arvestab majahaldurite palka, objektide haldusteenuse hinnad peaksid olema piisavad, et haldurite palk oleks tööiseloomule vastavalt kõrge.



Joonis 23. Olulised komponendid haldusteenusele hinnapakkumist koostades

Kõik vastanud ettevõtted arvestavad pakkumise koostamisel objekti kaugust oma keskusest. Üks ettevõte vastas, et 50 km kaugusel asuvale objektile pakkumist ei koostata. Lisaks ei koostata pakkumist kui keskusest kaugemal on haldamiseks ainult üks hoone. Kolm ettevõtet tõid välja, et haldusteenuse hind on sellisel juhul 10–20% kallim. Üks ettevõte märkis, et kaugemate objektide puhul käib haldur vähem kohal, sest üldjuhul on majad isetoimivamad ja vajavad vähem igapäevast kohalolu, mistõttu haldusteenuse hinda see ei mõjuta.

Küsitlusest selgus, et haldusettevõtted tõstavad hindu erinevatel põhjustel (Joonis 24). Kõige enam mõjutab hinnatõusu inflatsioon (83,3%). Samuti mängib rolli turusituatsioon ja palgasurve, mida vastanud tõid võrdselt välja 66,7%. 50% vastanutest arvestab objekti seisukorra halvenemist ning kõige vähem mõjutab majaelanike aktiivsus 33,3%.



Joonis 24. Haldusteenuse hinna tõstmine

5.1.2 Küsitluse analüüs

Ankeetküsitluse tulemustest saab järeldada, et haldusettevõtted ei tõsta haldusteenuse hinda peale hoone terviklikku renoveerimist, mille tulemust kinnitab ka peatükis 4.3 arvutada halduskulude analüüs. Vastupidi, paljud ettevõtted on seisukohal, et kui korteriühistud ei planeeri rekonstrueerimist, millest tingituna igapäevased probleemid ning töömaht kasvab, on nad sunnitud teenuse hinda tõstma. Haldusteenuse hinnatõusu mõjutab ka avariitööde maht, sest olenemata tööiseloomust peab haldur sellega igal juhul tegelema, mistõttu rekonstrueerimist vajavad korterelamud tõstavad halduri töökoormust. Küsitlusest selgus hinnatõusu põhjusena ka palgasurve, mis võib tingitud olla majahaldurite kasvavast töökoormusest. Selle tulemusena küsivad haldurid oma töö eest kõrgemat tasu. Lisaks toodi välja, et juba halvas seisukorras korterelamutele pakutakse kallimat teenusehinda.

Tehnosüsteemide seisukorda võtavad ettevõtted samuti arvesse, aga väiksemal määral. Enamus küsitlusele vastajatest lähtub hinnapakkumise koostamisel ikkagi hoone suurusest ja see on üks oluline komponent pakkumise tegemisel.

5.2 Hooldustööde hinnakirja võrdlus üheksa ettevõte näitel

Andmete võrdluse aluseks on võetud viie haldusettevõtte ja nelja hooldusettevõtte hinnakirjad, mis on avalikult kättesaadavad nende kodulehtedel [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21].

Analüüsitavad viis haldusettevõtet:

- Kvatro Kinnisvarahalduse OÜ;
- Alliku Haldus OÜ;
- Keila Haldus OÜ;
- City Haldus OÜ;
- Pindi Kinnisvarahaldus OÜ.

Analüüsitavad neli hooldusettevõtet:

- Korrashoiupartner OÜ;
- Toruabi OÜ;
- KV Meister OÜ;
- Torudeabi24 OÜ.

Valikus lähtuti ettevõtete hinnakirja põhjalikkusest ja pakutavatest teenustest, mis annavad hea ülevaate korteriühistutele tellitavatest teenustest ja hinnastruktuurist. Analüüsis on kajastatud kuus erinevat teenust:

1. **Ettevõtte väljakutsetasu:** kajastab tehniku kohalesõidutasu.

2. **Sanitaartehnilised tööd:** hõlmab laia valikut teenuseid, alates torude paigaldamisest kuni lekete parandamiseni. Hinnakirja analüüs annab ülevaate, kui konkureerivad on haldus- ja hooldusettevõtete sanitaartehniliste teenuste maksumused.

3. **Elektritööd:** elektritööde hindade analüüs aitab mõista, kui konkurentsivõimelised on ettevõtted elektritööde valdkonnas. See näitab ka nende tehnilist pädevust ja spetsialiseerumist, mõjutades seeläbi teenuse hinna kujunemist.

4. **Remont- ja ehitustööd:** remondi- ja ehitustööde kategooria uurimine annab ülevaate, kui suur on ettevõtete võimekus ja valmisolek pakkuda mahukamate ehitustööde läbiviimist.

5. **Ummistuste likvideerimine:** analüüsides ummistuste likvideerimise teenuse hindu, saame paremini mõista, kuidas ettevõtted hinnastavad kiireid ja vältimatuid väljakutseid.

6. **Heakorra- ja puhastustööd:** selle teenuse analüüs annab hinnangu haldus- ja hooldusfirmade spetsialiseerumisele puhastusteenuse valdkonnas. Mainima peab ka, et ükski valitud üheksast ettevõttest ei keskendu ainult heakorrateenusele, mis võib viia kõrgemate teenusehindadeni.

5.2.1 Hinnakirja analüüs

Hinnakirja analüüsi põhjal on näha, et väljakutsekatusetasu on odavaim hooldusettevõtete seas. Nende keskmine tunnihind on 25,2 €. Haldusettevõtete väljakutsetasu keskmiseks hinnaks kujunes 32,4 €/h. Kõige kõrgem väljakutsetasu on City Haldus OÜ-l, ulatudes 42 € tunnis. City Halduse suur hind võib tuleneda ettevõtte varasemast kogemusest tühisõitudega. Nii Alliku Halduse kui ka Keila Halduse küsivad väljakutsete eest sama tasu. Kõige madalamat tehniku kutsumise tasu küsib Korrashoiupartner OÜ. Väljakutsetasu kõrge hind annab hea ülevaate ettevõtte hinnapoliitikast. Järeldada võib ka, et hooldusettevõtete odavam hind kajastab soovi uusi kliente ligi meelitada.

Sanitaartehniliste tööde hindade taseme puhul on näha haldus- ja hooldusettevõtete vahel üsna stabiilset olukorda. Kõige soodsaimat teenust pakub Pindi Kinnisvarahaldus OÜ. City Halduse sanitaartööde hind

on kõige kõrgem uuritud üheksa ettevõtte seast. Hinnakirja analüüsist tuleb välja, et haldusfirmade teenusehinnad on kõrgemad 2,1 € võrra, võrreldes hooldusettevõte hindadega. Erinevus võib tuleneda teenuste pakettidest, mida haldusettevõtted klientidele pakuvad, hõlmates laiemat teenuste mahtu võrreldes hooldusfirmadega.

Haldus- ja hooldusettevõtete elektritööde hindade erinevus on üks väiksemaid, erinedes keskmiselt 0,9 € võrra. Selle analüüsi raames ilmnes, et üheksa ettevõtte seas pakuvad kõige kallimaid elektritöid Kvatro Kinnisvarahalduse OÜ, City Haldus OÜ ja Korrashoiupartner OÜ, nende hind on kõigil 40 € tund (Lisa 25). Elektritööde kõrge hind võib ka peegeldada ettevõtete tehnilist pädevust antud valdkonnas, mille tõttu küsitakse rohkem tasu.

Haldus- ja hooldusettevõtete remont- ja ehitustööde keskmine hindade erinevus 4 €/h. Remondi- ja ehitustööde eest küsib kõige kõrgemat tasu Toruabi OÜ (54 €/h). Kõrge hind võib tuleneda sellest, et ettevõte ei ole antud valdkonnale spetsialiseerunud.

Torudeabi24 OÜ pakub kõige soodsamat ummistuse likvideerimise teenust hinnaga 29,17 € + käibemaks. Kõige kõrgemat hinda küsib töö eest Korrashoiupartner OÜ, kelle teenusehind on 50 € + käibemaks.

Analüüsist selgub, et üheksast haldus- ja hooldusettevõttest neli ei paku heakorra- ja puhastusteenust. Hinnad kajastavad, et teenuse eest küsivad rohkem raha haldusettevõtted. Tulemusest võib järeldada, et hooldusettevõtted on spetsialiseerunud teenustele nagu ummistuste likvideerimine ja elektritööd ning ei pea mõistlikuks või ei soovi heakorra- ja puhastusteenuseid pakkuda.

6 ANALÜÜS REKONSTRUEERIMISE TASEME KOHTA

Lõputöös uuritud hoone rekonstrueerimise vajadus on selgitatud välja eelnevates uuringutes [2] [3]. Antud töös analüüsiti erinevate rekonstrueerimispakettide kulusid ja saavutatavat kokkuhoidu.

Järgnevas tabelis (Tabel 6) tuuakse välja kõigi pakettide rekonstrueerimiskulud igale korteriomanikule, arvestades riiklikke toetusi ja pangalaenu osakaalu ning nende andmete põhjal koostatakse ühistuliikmete jaoks infoleht.

Tabel 6. Korteriomanike remondifondimaksed koos laenumaksetega

Korteri tubade arv	**Keskmine korteri suurus, m²**	**Remondifondi makse, €/kuu**								
		Variant								
		0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1-toaline	24,04	72,42	95,62	82,49	79,65	122,97	79,90	84,14	83,45	85,93
2-toaline	43,89	132,22	174,58	150,59	145,42	224,50	145,88	153,61	152,35	156,88
3-toaline	55,90	168,41	222,35	191,80	185,21	285,93	185,80	195,64	194,04	199,81

6.1 Infoleht korterühistutele

Hoone rekonstrueerimisel energiatõhususe klassi A on kogukulud korteriühistule 3 071 620 €, millest on võimalik katta KredExi toetusega 50% ehk 1 535 810 €. Omafinantseeringu puudumisel oleks ühistu pangalaenu suurus 1 505 810 €. Andmed on toodud järgnevas tabelis (Tabel 7).

Tabel 7. Renoveerimise kogumaksumus, toetused ja pangalaen

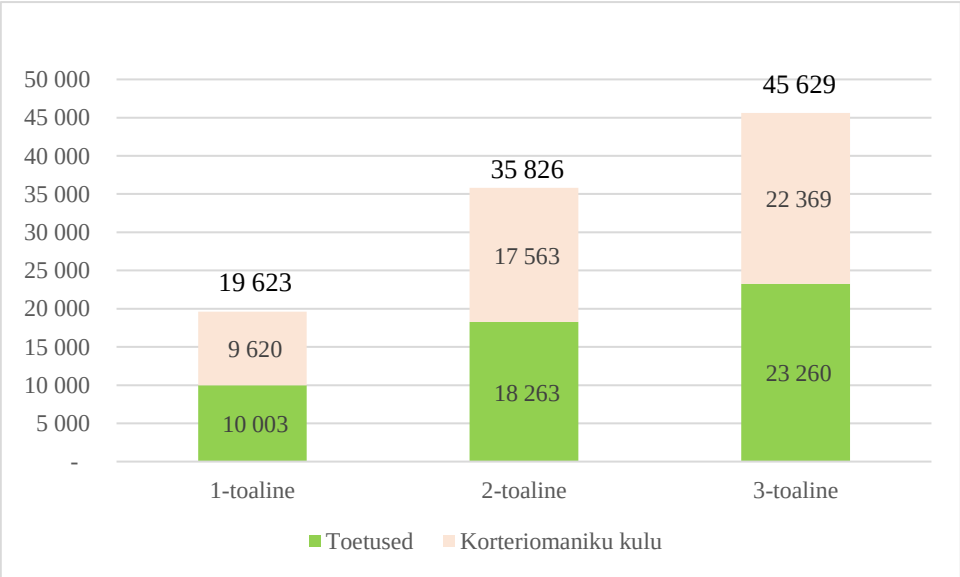
Kuluartikkel	**€**	**€/m²**
Renoveerimise maksumus	3 071 620	816,3
KredExi toetus	1 535 810	408,1
Omafinantseering	–	–
Tallinn „Fassaadid korda”	30 000	8,0

Kuluartikkel	€	€/m²
Laen	1 505 810	400,2

Rekonstrueerimise kulud jaotatakse korteriomanike vahel vastavalt köetava pinna suurusele. Keskmine 1-toalise korteri suurus on 24,0 m², 2-toalise 43,9 m² ja kolmetoalise 55,9 m². Kogukulud, toetuste suurus ja korteriomaniku kulu koos toetustega on toodud (Tabel 8) ning joonisel (Joonis 25).

Tabel 8. Kulud korteri kohta

Korteri tuba arv	Pindala, m²	Kogukulu korteri kohta, €	Toetused, €	Korteriomaniku kulu, €
1-toaline	24,0	19 623	10 003	9 620
2-toaline	43,9	35 826	18 263	17 563
3-toaline	55,9	45 629	23 260	22 369

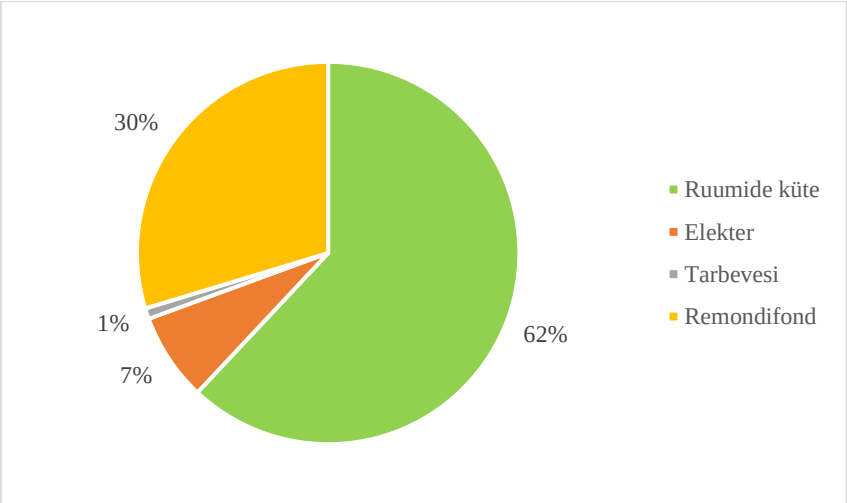


Joonis 25. Kulude jaotus korteri kohta

Enne rekonstrueerimist on korteriühistu arvetel suurima osakaaluga küttekulud, moodustades 62%, remondifondimaksed moodustavad 29,7% ja elektrikulud 7,4% (Tabel 9) (Joonis 26). Pärast rekonstrueerimist kulude jaotus muutub ja suurima osakaaluga on remondifondimaksed 88,4% (tabel 10). Kulude muutust korteri kohta kajastab (Tabel 11).

Tabel 9. Kogukulud kuus enne rekonstrueerimist

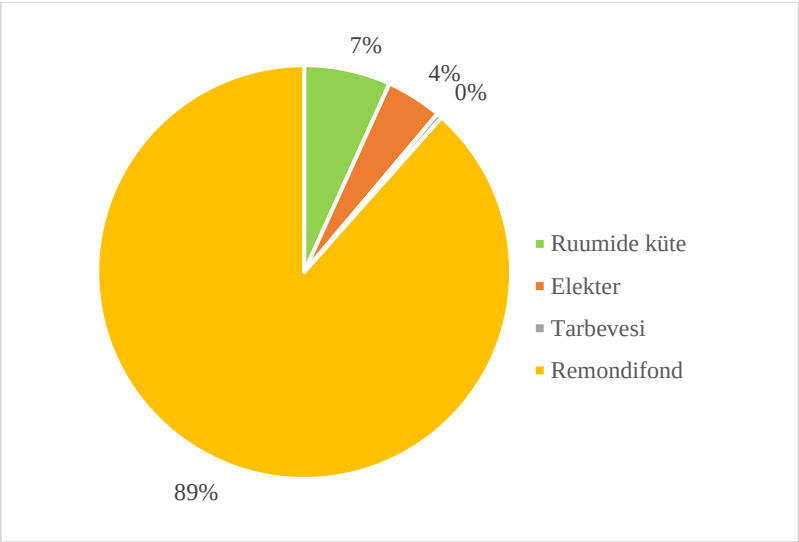
	€	€/m²	Osakaal
Küte	3 929,0	1,0	62,0%
Elekter	470,4	0,1	7,4%
Tarbevesi	57,6	0,02	0,9%
Remondifond	1 881,5	0,5	29,7%
Kulud kokku	5 838,8	1,6	100%



Joonis 26. Kulude jaotus kuus enne rekonstrueerimist.

Tabel 10. Kogukulud kuus pärast rekonstrueerimist

	€	€/m²	Osakaal
Küte	910,1	0,2	6,8%
Elekter	588,0	0,2	4,4%
Tarbevesi	57,6	0,02	0,4%
Remondifond	11 894,7	3,2	88,4%
Kulud kokku	13 450,4	3,6	100%



Joonis 27. Kulude jaotus kuus pärast rekonstrueerimist

Tabel 11. Kogukulud kuus pärast A-klassi tasemele rekonstrueerimist(

	Pindala, m^2	**Kulud enne rekonst-rueerimist**	**Kulud pärast rekonst-rueerimist**	**Vahe**
1-toaline	24,04	40,5	85,9	45,4
2-toaline	43,89	73,9	156,9	83,0
3-toaline	55,90	94,2	199,8	105,6

KOKKUVÕTE

Antud lõputöö eesmärk oli analüüsida korterelamute renoveerimise erinevaid võimalusi, selle otsest mõju haldus-, hooldus- ja avariikulude jaotusele enne ja pärast ning selgitada selle käigus välja kõige optimaalseim lahendus. Analüüsi teostamiseks on aluseks võetud Akdeemia tee viiekorruseline korterelamu, mida ei ole pärast valmimisaastat (1963) renoveeitud.

Analüüsis (variant 0) on arvesse võetud ainult hädavajalikde tööde teostamise vajadus, Selle paketi puhul hoonet ei soojustata, välja ehitatakse soojustagastuseta ventilatsioon ning tööde tulemusel energiakulu kasvab 31 kWh/m^2 aastas. 0-paketi ehitusmaksumuseks kujunes 730 000 € koos käibemaksuga ja korteriomanikule lisanduv kulu koos pangalaenuga on kuus 1,53 €/m^2. Selline renoveerimiselahendus annab inimestele juurde ainult täiendava laenukoormuse ning suurenevad kommunaalkulud.

Analüüsist selgub, et kui rekonstrueerida hoone st. soojustada välisseinad ja katus, vahetada aknad kaasaegsemate vastu (variant 2), siis selliselt renoveerides saavutab energiatõhususarvu ETA 136 kWh/(m^2 · a) (C klass). Renoveerimismaksumus on ca 1 925 000 €, võttes arvesse KredExi poolset toetust saame laenumakseks koos kommunaalkuludega 1,7 €/m^2 . Kuid, kui lisaks eelnevale parandada välistarindite U-väärtusi veelgi ning lisada soojustagastusega ventilatsioon, saame renoveerimismaksumuseks ca 2 010 000 €. Selline lahendus saavutab energiatõhusarvuks 117 kWh/(m^2 · a) (B klass). Laenusumma selliselt lahendades on võrreldes eelmisega küll suurem, kuid tänu soojustagastusega ventilatsioonile väheneb küttekulu sedavõrd, et laenumakseks koos kommunaalkuludega oleks isegi väiksem ehk 1,6 €/m^2 . Järeldusena võib öelda, et täisrenoveerimist on otstarbekam planeerida koos soojustagastusega ventilatsiooniga, mis annab parema tulemuse rahaliselt ja lisaks oluliselt parema sisekliima eluruumides.

Analüüsides tehaselisi rekonstrueerimispakette, mille energiatõhususarv on 104 kWh/(m^2 · a) (variandis 8) ja 117 kWh/(m^2 · a) (variandis 7), variandiga 5, mille ETA arv on 117 kWh/(m^2 · a). Saab tulemuseks, et olulist mõju energiatõhususele ning kommunaalkuludele ei saavutata, küll aga on tehalseline rekonstrueerimine kallim ca kolmandiku võrra. Samas saab selliselt renoveerides KredExi poolt toetust protsentuaalselt sedavõrd rohkem, et olulist erinevust just võrreldavate variantide puhul ei leitud.

Analüüs näitab, et kui juba renoveerida maja tervikliklikult. Parandada oluliselt välistarindeid ning lisada ka soojustagastusega ventilatsioon, kuid kombineerida erinevate energiaklasside vahel, parandades U-

väärtusi välistarindites ning muutes ka erinevaid soojustagastusega ventilatsiooni lahendusi (variandid 2, 3, 5, 6, 7, 8), siis saame renoveerimismaksumustes väga erinevaid tulemusi. Siiski suurt mõju inimeste rahakotile see ei anna. Selline tulemus on tingitud KredExi poolsest erinevatest toetusmääradest, mis on otseselt seotud saavutatava energjaklassimääraga.

Analüüs näitas, et rekonstrueerimine ei muuda oluliselt haldus- ja hoolduskulusid. Rekonstrueerimata hoonetes on halduskulud keskmiselt 0,08 €/m^2 ja osaliselt või täielikult rekonstrueeritud hoonetes on 0,08 €/m^2. Keskmised hoolduskulud rekonstrueerimata hoonetel on 0,034 €/m^2 ja rekonstrueeritud hoonetel 0,031 €/m^2 . Rekonstrueerimata hoonetel kulub keskmiselt avariitöödeks 0,059 €/m^2 ja rekonstrueeritud hoonetel keskmiselt 0,039 €/m^2 . Tulemustest selgub, et mõju haldus- ja hoolduskuludele on küll väike, aga saavutatakse märgatav kokkuhoid ära hoitavate avariitööde pealt.

Informatsiooni paremaks edastamiseks korteriomanikele valmis teabeleht kütte, elektri, sooja tarbevee tootmise ning remondifondi kulude kohta, enne ja pärast rekonstrueerimist. Toodi välja kulud keskmise 1-, 2-, ja 3-toalise korterite kohta. Kalkulatsioonides arvestati võimalikke maksete suuruseid, kui ühistu saab toetust KredExist ja lisaks võtab pangast laenu kulude katteks 20 aastaks. Keskmise 1-toalise korteri kulud olid enne rekonstrueeerimist 37,3 €, mis pärast rekonstrueerimist suurenesid 48,6 € võrra. 2-toalise korteri kulud suurenesid 88,8 € võrra ja 3-toalise korteri arved 113,1 € võrra. Pärast rekonstrueerimist suurenesid ühe korteri kulud 2 €/m^2.

Selle töö raames analüüsiti küll viiekordse hoone näitel rekonstrueerimise kulutõhusust, kuid samas on vähe uuritud suuremate, näiteks 9-kordsete ja kõrgemate hoonete rekonstrueerimise kulusid, mis oleksid järgnevate uurimustööde võimalikud teemad. Teiseks, Tallinna linna korteriomanikel on võimalik taotleda nii KredExi kui ka linnapoolseid toetuseid, samas on probleem maapiirkonna kortermajadega, mis on tihti halvemas seisus, need on ka väiksemad kui uuritud hoone ning nende elanikel on rahalised vahendid piiratumad. Seetõttu oleks oluline analüüsida selliste majade rekonstrueerimise tulusust ja toetuste saamise võimalusi.

SUMMARY

The aim of this thesis was to analyse the different possibilities of apartment building renovation, its direct impact on the distribution of administrative, maintenance and emergency costs before and after, and to find out the most optimal solution. The analysis was based on a five-story apartment building on Akadeemia tee, which has not been reconstructed since the year of completion (1963).

In the case of option 0, only necessary works for the preservation of the building were carried out and ventilation without heat recovery was built. The cost of the reconstruction was €730,000. As a result of the emergency works, energy costs increased and residents began to pay loan payments of 1.3 €/m^2 in addition to higher heating bills. At the same time, administrative, maintenance and emergency costs did not change.

The analysis shows that if the building is completely renovated, i.e. insulate the external walls and roof, replace the windows with more modern ones and build ventilation with heat recovery (option 2), then by renovating in this way, the energy performance indicator ETA 136 kWh/(m^2 · y) will be achieved, which corresponds to class C. The cost of reconstruction is 1,925,000 €, and taking into account the KredEx support, we get a monthly payment of 1.7 €/m^2 including utility costs. By further changing the U-values of the exterior structures, we get the renovation cost of €2,010,000 (option 5). This solution achieves an energy performance of 117 kWh/(m^2 · y) and B class. The loan amount is higher compared to the previous one, but thanks to heat recovery ventilation, the heating cost is reduced to such an extent that the loan payment together with utility costs is lower, i.e. 1.6 €/m^2. In conclusion, it can be said that it is more expedient to plan a complete renovation with heat recovery ventilation, which gives a better result financially and, in addition, a significantly better indoor climate in the living quarters.

Comparing factory reconstruction packages with an energy performance indicator of 104 kWh/(m^2 · y) (option 8) and 117 kWh/(m^2 · y) (option 7) with option 5 (ETA indicator 117 kWh/(m^2 · y)). The result was that there is no significant difference in energy savings and utility costs, but factory reconstruction is about 30% more expensive. At the same time, by renovating in this way, the support from KredEx is 20% more, and therefore the monthly payments for the apartment owner increased by 0.2 €/m^2.

The result of the analysis revealed that by significantly reducing the thermal conductivity of the exterior structures and adding heat recovery ventilation to the building, the renovation cost is different, but taking

into account the saved energy and state subsidies, the difference in utility payments is up to 0.2 €/m^2. Such a result is due to the different support rates from KredEx, which are directly related to the energy class level that can be achieved.

The analysis showed that the reconstruction will not significantly change the administrative and maintenance costs. In non-reconstructed buildings, the administrative costs are on average €0.08/m^2, and in partially or fully reconstructed buildings, they are €0.08/m^2. Average maintenance costs for unreconstructed buildings are 0.034 €/m^2 and for reconstructed buildings 0.031 €/m^2. Unreconstructed buildings require an average of 0.059 €/m^2 for emergency work, and reconstructed buildings in average of 0.039 €/m^2. The results show that the impact on administrative and maintenance costs is small, but considerable savings are achieved in terms of emergency work that can be prevented.

In order to better convey information to apartment owners, an information sheet was prepared on heating, electricity, domestic hot water production and repair fund costs, before and after reconstruction. Costs for average 1-, 2-, and 3-room apartments were presented. The calculations took into account possible payment amounts if the cooperative receives support from KredEx and also takes a loan from the bank to cover costs for 20 years. The costs of an average 1-room apartment were €37.3 before the reconstruction, which increased by €48.6 after the reconstruction. The costs of a 2-room apartment increased by €88.8, and the bills of a 3-room apartment by €113.1. After the reconstruction, the costs of one apartment increased by €2/m^2.

Within the framework of this work, the cost-effectiveness of reconstruction was analysed using the example of a five-story building, but at the same time, the costs of reconstruction of larger, for example, 9-story and higher buildings have not been studied a lot, which could be possible topics for subsequent research works. The apartment owners in the city of Tallinn can apply for both KredEx and city subsidies, while there is a problem with rural apartment buildings, which are often in a worse condition and their residents have more limited financial resources. Therefore, it is important to analyse the profitability of the reconstruction of such houses and the possibilities of receiving subsidies.

VIIDATUD ALLIKAD

[1] „Ehitisregister“. Vaadatud: 12. november 2023. [Online]. Available at: https://livekluster.ehr.ee/ui/ehr/v1/building/101016637

[2] K. Mändmets ja A. Lifländer, „Energiakulude ja sisekliima muutuste kirjeldamine ning kulutõhususe arvutamine hoone A – energiaklassi rekonstrueerimisel kasutades välistarindite soojustamisel tehaseelemente“.

[3] Kredex, „Eesti eluasemefondi suurpaneel-korterelamute ehitustehniline seisukord ning prognoositav eluiga“. [Online]. Available at: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://kredex.ee/sites/default/files/2019-03/Eesti%20eluasemefondi%20suurpaneel-korterelamute%20ehitustehniline%20seisukord%20ning%20prognoositav%20eluiga.pdf

[4] Ehitusregister, „Energiamärgise küsitlusleht“. 2. oktoober 2023.

[5] „Nõuded energiamärgise andmisele ja energiamärgisele–Riigi Teataja“. Vaadatud: 27. november 2023. [Online]. Available at: https://www.riigiteataja.ee/akt/106052015002?leiaKehtiv

[6] „Eluruumile esitatavad nõuded–Riigi Teataja“. Vaadatud: 20. november 2023. [Online]. Available at: https://www.riigiteataja.ee/akt/109072020017?leiaKehtiv

[7] Riigiteataja, „Ventilatsiooni välisõhu vooluhulga ja energiaarvutuses kasutatavate ruumitemperatuuride seadeväärtused“. 18. oktoober 2023. [Online]. Available at: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1050/6201/5015/MKM_m55_lisa.pdf

[8] Eesti standardimis- ja akrediteerimiskeskus, „EVS-EN 16798-1:2019 Hoonete energiatõhusus. Hoonete ventilatsioon. Osa 1: Sisekeskkonna lähteandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust keskkonnast, valgustusest ja akustikast. Moodul M1-6“. 3. november 2023. [Online]. Available at: https://www.evs.ee/et/evs-en-16798-1-2019

[9] T. Kalamees, T.-A. Kõiv, A. Mikola, S. Ilomets, ja S. Link, „Sõpruse pst 244, Tallinn, korterelamu renoveerimisjärgne uuring“. 28. oktoober 2023. [Online]. Available at: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://kredex.ee/sites/default/files/2019-03/Sopruse_pst_244_korterelamu_renoveerimisjargne_uuring.pdf

[10] „Rekonstrueerimistoetus 2022-2027“, KredEx. Vaadatud: 14. detsember 2023. [Online]. Available at: https://kredex.ee/et/kodudkorda

[11] „e-Äriregister –“. Vaadatud: 27. november 2023. [Online]. Available at: https://ariregister.rik.ee/est

[12] „Ehitushinnad kasvasid eelmisel aastal 17,8% | Statistikaamet“. Vaadatud: 27. november 2023. [Online]. Available at: https://www.stat.ee/et/uudised/ehitushinnad-kasvasid-eelmisel-aastal-178

[13] „Kvatro“. Vaadatud: 20. november 2023. [Online]. Available at: https://kvatro.ee/teenused#hinnakiri

[14] „Hinnakiri - Alliku haldus“. Vaadatud: 20. november 2023. [Online]. Available at: https://allikuhaldus.eu/hinnakiri/

[15] „Sanitaartehnilised tööd – Keila Haldus“. Vaadatud: 20. november 2023. [Online]. Available at: https://keilahaldus.ee/teenused/sanitaartehnilised-tood/

[16] „Hinnakiri“. Vaadatud: 20. november 2023. [Online]. Available at: http://www.cityhaldus.ee/hinnakiri

[17] Pindi Kinnisvara, „Pindi Kinnisvara Hinnakiri“. 15. november 2023. [Online]. Available at: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.pindi.ee/wp-content/uploads/2021/08/Pindi-KVH-hinnakiri-kodulehel_2021.pdf

[18] „Hinnakiri • Kinnisvara korrashoiupartner“, Kinnisvara korrashoiupartner. Vaadatud: 20. november 2023. [Online]. Available at: https://korrashoiupartner.ee/hinnakiri/

[19] „Hinnakiri“. Vaadatud: 20. november 2023. [Online]. Available at: https://www.toruabi.ee/hinnakiri

[20] „Hinnakiri - Kinnisvara hooldus ja remont“. Vaadatud: 20. november 2023. [Online]. Available at: https://kvmeister.ee/hinnakiri/

[21] „Hinnakiri | Torudeabi 24“. Vaadatud: 20. november 2023. [Online]. Available at: https://torudeabi24.ee/et/hinnakiri

LISAD

Lisa 1. Olemasoleva hoone energiamärgise lähteandmed
Lisa 2. Olemasoleva hoone energiamärgise tulemused
Lisa 3. Variant 0 energiamärgise lähteandmed
Lisa 4. Variant 0 energiamärgise tulemused
Lisa 5. Variant 1 energiamärgise lähteandmed
Lisa 6. Variant 1 energiamärgise tulemused
Lisa 7. Variant 2 energiamärgise lähteandmed
Lisa 8. Variant 2 energiamärgise tulemused
Lisa 9. Variant 3 energiamärgise lähteandmed
Lisa 10. Variant 3 energiamärgise tulemused
Lisa 11. Variant 4 energiamärgise lähteandmed
Lisa 12. Variant 4 energiamärgise tulemused
Lisa 13. Variant 5 energiamärgise lähteandmed
Lisa 14. Variant 5 energiamärgise tulemused
Lisa 15. Variant 6 energiamärgise lähteandmed
Lisa 16. Variant 6 energiamärgise tulemused
Lisa 17. Variant 7 energiamärgise lähteandmed
Lisa 18. Variant 7 energiamärgise tulemused
Lisa 19. Variant 8 energiamärgise lähteandmed
Lisa 20. Variant 8 energiamärgise tulemused
Lisa 21. 9 rekonstrueerimata hoonete koondtabel
Lisa 22. 9 rekonstrueeritud hoonete koondtabel 1
Lisa 23. 9 rekonstrueeritud hoonete koondtabel 2
Lisa 24. Ankeetküsitlus
Lisa 25. Haldus- ja hooldusettevõtete hinnakirja võrdlus
Lisa 26. Rekonstrueerimiskulud, toetused ja pangalaen
Lisa 27. Infoleht korteriomanikele

Lisa 1. Olemasoleva hoone energiamärgise lähteandmed

Energiaarvutuse lähteandmete esitamine

Energiaarvutuse lähteandmed	
Arvutustsoonide arv	-
Küttesüsteemi tüüp	
-soojuse tootmine ja kütus	tõhus kaugküte
-soojuse jaotamine	radiaatorid
Ventilatsioonisüsteemi tüüp	vali rippmenüüst
Jahutussüsteem (on/ei ole)	ei ole
Õhulekkearvu väärtuse allikas	Energiatõhususe arvutamise metoodika, tabel 6
Joonsoojusläbivuse väärtuse allikas	KredEx - kortermaja energiaauditite koostamise juhend

Soojuskadu läbi piirdetarindi

Piirdetarind	g -	U_i, W/(m²·K)	A_i, m²	$H_{juhtivus}$ W/K
Välissein 1		0,84	1660,4	1394,7
Sokkel pinnases		3,10	119,9	371,8
Katuslagi		0,73	808,2	590,0
Sokkel		0,88	69,0	60,7
Põrand pinnasel		0,00	0,0	0,0
Kütmata keldri lagi		0,38	808,2	304,0
Välisuks		1,40	15,7	22,0
Aken (ida) - uued	0,50	1,40	285,3	399,4
Aken (lääs) - uued	0,50	1,40	286,1	400,5
vali rippmenüüst	0,00		0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00		0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
…		0,00	0,0	0,0
…		0,00	0,0	0,0
Kokku:		$H_{juhtivus}$, W/K		3543,1

Soojuskadu läbi joon- ja punktsoojusläbivuste

Joon- või punktsoojusläbivus	Ψ_i, W/(m·K)	l_i, m	H_{joonsl} W/K
Välissein - välissein	0,70	59,0	41,3
Katuslagi - välissein	0,25	166,0	41,5
Pööningu vahelagi - välissein	0,00	0,0	0,0
Põrand pinnasel -	0,00	0,0	0,0
Keldri vahelagi - välissein	0,25	166,0	41,5
Akna seinakinnitus	0,13	2090,1	271,7
Ukse seinakinnitus	0,13	48,0	6,2
Sisesein - välissein	0,15	1333,0	200,0
Vahelagi - välissein	0,25	1497,8	374,5
Välissein - rõduplaat	0,20	256,0	51,2
…	0,00	0,0	0,0
…	0,00	0,0	0,0
…	0,00	0,0	0,0
H_{joonsl}, W/K			1027,9

Õhulekkest tingitud soojuskadu

Omadus	Suurus
Õhulekkearv q_{50}, m³/(h*m²)	4,0
A_{vp} (välispiirded), m²	4052,8
Korruste arv (täisarv	5
$\dot{V}_{inf}$, m³/s	0,3002
$H_{õhuleke}$, W/K	362,0

Välispiirde summaarne soojuserikadu	$\sum H$, W/K	4933,1
Välispiirde keskmine soojusläbivus	$\sum H / A_{vp}$	1,22
Hoone köetav pind	$A_{köetav}$, m²	3763,0
Hoone madala temperatuuriseadega pind	A_{madal}, m²	0,0
Välispiirde summaarne soojuserikadu köetava pinna kohta	$\sum H / A_{köetav}$ W/(m²·K)	**1,31**

Ventilatsioonisüsteem	Õhuvooluhulk sissepuhe m³/s	Õhuvooluhulk väljatõmme m³/s	Süsteemi SFP kW/(m³/s)	Soojustagasti tüüp	Soojustagasti temperatuuri suhtarv, -	Heitõhu min. temp.[1] °C	Sissepuhkeõhu temperatuur[2] °C
Sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioon soojustagastusega		0,000	-	puudub	-	-	-

1 soojustagasti külmumise vältimine

2 esitatakse konstantse sissepuhketemperatuuriseade puhul

Küttesüsteem	Soojusallika kasutegur -	Jaotamise ja väljastamise kasutegur, -	Kütteperioodi keskmine soojustegur, -	Soojus-pumba osakaal, -	Abiseadmete elekter kWh/(m² a)	Küttegraafik °C / °C	Küttesüsteemi võimsus[4] Elekter kW	Soojus kW
Küttesüsteem	0,9	0,97			0,5	50/35		
Ventilatsiooni vesikalorifeer	0,9	1				60/40		
Soe vesi (hoone kütteallikas)	0,9	1				55/5		

3 esitatakse soojuspumpsüsteemide puhul

4 puudub, kui esitatakse soojuspumpsüsteemi koosseisus

Jahutussüsteem	Jahutusperioodi keskmine jahutustegur -	Aastase jahutusenergia osakaal, -	Abiseadmete elekter kWh/(m² a)	Jahutusgraafik °C / °C	Jahutuskadude tegur β_{je}, β_{jek}, β_{rs},-
1 (nt. tsentraalne)				/	
2 (nt. SPLIT)				/	

5 arvutusliku välisõhu temperatuuri korral, esitatakse vedeliksüsteemide puhul

6 1,0 juhul kui puudub vabajahutus

Lokaalse taastuvenergia süsteemid	Päikese-kollektori aktiiv-pindala, m²	Päikese-paneelide max võimsus, kW	Tuulegene-raatori nimi-võimsus, kW
Päikesekollektorid (soe vesi)	0,0		
PV-paneelid (elekter)		0,0	

Vabasoojused	Inimesed W/m²	Seadmed W/m²	Valgustus W/m²	Kasutusaste %	Kasutusaeg päeva d	nädalas tundi päevas h
	3	3		60	7	24
			8	10	7	24

Kuupäev Nimi /allkirjastatud digitaalselt/

Lisa 2. Olemasoleva hoone energiamärgise tulemused

Energiaarvutuse tulemuste esitamine

Andmed hoone kohta			
Hoone kasutusotstarve	11220 Kolme või enama korteriga elamu		Oluline rekonstrueerimine
Aadress			Rekonstrueerimine
Ehitusaasta			
Köetav pind	3763,0	m²	
Madala temp.seadega pind	0,0	m²	
Netopind	4507,8	m²	
Energiatõhususarv	**168**	**kWh/(m² a)** (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)	
Energiatõhususarv B	168	**kWh/(m² a)** (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)	

[B] Energiatõhususarv ilma lokaalselt toodetud elektrita

Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kütused kogus/a	massi või mahuühik	Tarnitud energia kWh/a	Tarnitud energia kWh/(a m²)	Eksporditud energia kWh/a	Eksporditud energia kWh/(a m²)	Kaalumis-tegur -	Kaalutud energiakasutus kWh/(a m²)
Elekter	-	-	113 017	30,0	0	0,0	2,0	60,1
Tõhus kaugküte			622 359	165,4			0,65	107,5
...								0,0
Summa	-	-	735 376	195,4	0	0	-	**167,6**

Lokaalselt toodetud ja eksporditud energia	Lokaalselt toodetud kWh/a	Lokaalselt toodetud kWh/(a m²)	Eksporditud kWh/a	Eksporditud kWh/(a m²)	Omatarbe osakaal %
Soojusenergia päikesest	0	0,0			
Elekter päikesest	0	0,0	0	0,0	40%
...					

Summaarne energiakasutus	Elekter kWh/a	Soojus kWh/a	Elekter kWh/(a m²)	Soojus kWh/(a m²)
Küttesüsteem	-	-	-	-
Ruumide küte	0	496 926	0,0	132,1
Ventilatsiooniõhu soojendamine	0	0	0,0	0,0
Tarbevee soojendamine	0	125 433	0,0	33,3
Abiseadmete elekter	1 882	-	0,5	-
Ventilatsioonisüsteem [1]	0	-	0,0	-
Jahutussüsteem				
Abiseadmete elekter		-		-
Valgustus	26 371	-	7,0	-
Seadmed	84 764	-	22,5	-
Summa (tehnosüsteemide summaarne energiakasutus)	113 017	622 359	30,0	165,4

1 ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks

Netoenergiavajadus	kWh/a	kWh/(a m²)
Ruumide küte[2]	433 816	115,3
Ventilatsiooniõhu soojendamine[3]	0	0,0
Tarbevee soojendamine	112 890	30,0
Ruumide jahutus	0	0,0
Ventilatsiooniõhu jahutus	0	0,0

2 sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis

3 arvutatud koos soojustagastusega

Arvutusprogrammi nimi ja versioon	Kraadpäevade alusel arvutus

00.01.1900 0

Kuupäev Nimi /allkirjastatud digitaalselt/

Lisa 3. Variant 0 energiamärgise lähteandmed

Energiaarvutuse lähteandmete esitamine

Energiaarvutuse lähteandmed	
Arvutustsoonide arv	-
Küttesüsteemi tüüp	
-soojuse tootmine ja kütus	tõhus kaugküte
-soojuse jaotamine	radiaatorid
Ventilatsioonisüsteemi tüüp	väljatõmme soojustagastuseta (tsentraalsed ventilaatorid)
Jahutussüsteem (on/ei ole)	ei ole
Õhulekkearvu väärtuse allikas	Energiatõhususe arvutamise metoodika, tabel 6
Joonsoojusläbivuse väärtuse allikas	KredEx - kortermaja energiaauditite koostamise juhend

Soojuskadu läbi piirdetarindi

Piirdetarind	g -	U_j, W/(m²·K)	A_j, m²	$H_{juhtivus}$ W/K
Välissein 1		0,84	1660,4	1394,7
Välissein 2		0,00	0,0	0,0
Katuslagi		0,73	808,2	590,0
Pööningu vahelagi		0,00	0,0	0,0
Põrand pinnasel		0,00	0,0	0,0
Kütmata keldri lagi		0,38	808,2	307,0
Välisuks		1,40	15,7	22,0
Aken (ida) - uued	0,50	1,10	285,3	313,8
Aken (lääs) - uued	0,50	1,10	286,1	314,7
vali rippmenüüst	0,00		0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00		0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
...		0,00	0,0	0,0
...		0,00	0,0	0,0
Kokku:		$H_{juhtivus}$, W/K		2942,2

Soojuskadu läbi joon- ja punktsoojusläbivuste

Joon- või punktsoojusläbivus	Ψ_j, W/(m·K)	l_j, m	H_{joonsl} W/K
Välissein - välissein	0,16	59,0	9,4
Katuslagi - välissein	0,17	166,0	28,2
Pööningu vahelagi -välissein	0,00	0,0	0,0
Põrand pinnasel - välissein	0,00	0,0	0,0
Keldri vahelagi - välissein	0,05	166,0	8,3
Akna seinakinnitus	0,02	2090,1	41,8
Ukse seinakinnitus	0,10	48,0	4,8
Sisesein - välissein	0,15	1333,0	200,0
Vahelagi - välissein	0,20	1497,8	299,6
Välissein - rõduplaat	0,20	256,0	51,2
Välissein-Välissein SN	0,00	0,0	0,0
...	0,00	0,0	0,0
...	0,00	0,0	0,0
H_{joonsl}, W/K			643,3

Õhulekkest tingitud soojuskadu

Omadus	Suurus
Õhulekkearv q_{50}, m³/(h*m²)	4,0
A_{vp} (välispiirded), m²	3863,9
Korruste arv (täisarv)	5
$\dot{V}_{inf}$, m³/s	0,2862
$H_{õhuleke}$, W/K	345,2

Välispiirde summaarne soojuserikadu	$\sum H$, W/K	3930,7
Välispiirde keskmine soojusläbivus	$\sum H / A_{vp}$	1,02
Hoone köetav pind	$A_{köetav}$, m²	3763,0
Hoone madala temperatuuriseadega pind	A_{madal}, m²	0,0
Välispiirde summaarne soojuserikadu köetava pinna kohta	$\sum H / A_{köetav}$ W/(m²·K)	**1,04**

Ventilatsioonisüsteem	Õhuvooluhulk sissepuhe m³/s	Õhuvooluhulk väljatõmme m³/s	Süsteemi SFP kW/(m³/s)	Soojustagasti tüüp	Soojustagasti temperatuuri suhtarv, -	Heitõhu min. temp.[1] °C	Sissepuhkeõhu temperatuur[2] °C
Väljatõmbe ventilatsioon		1,882	1,0	puudub	0,00		

[1] soojustagasti külmumise vältimine
[2] esitatakse konstantse sissepuhketemperatuuriseade puhul

Küttesüsteem	Soojusallika kasutegur -	Jaotamise ja väljastamise kasutegur, -	Kütteperioodi[3] keskmine soojustegur, -	Soojus-[3] pumba osakaal, -	Abiseadmete[4] elekter kWh/(m² a)	Küttegraafik[5] °C / °C	Küttesüsteemi võimsus[4] Elekter kW	Küttesüsteemi võimsus[4] Soojus kW
Küttesüsteem	0,9	0,97			0,5	50/35		
Ventilatsiooni vesikalorifeer	0,9	1				60/40		
Soe vesi (hoone kütteallikas)	0,9	1				55/5		

[3] esitatakse soojuspumpsüsteemide puhul
[4] puudub, kui esitatakse soojuspumpsüsteemi koosseisus

Jahutussüsteem	Jahutusperioodi keskmine jahutustegur -	Aastase jahutusenergia osakaal[6], -	Abiseadmete elekter kWh/(m² a)	Jahutusgraafik[5] °C / °C	Jahutuskadude tegur β_{je}, β_{jek}, β_{rs},-
1 (nt. tsentraalne)				/	
2 (nt. SPLIT)				/	

[5] arvutusliku välisõhu temperatuuri korral, esitatakse vedeliksüsteemide puhul
[6] 1,0 juhul kui puudub vabajahutus

Lokaalse taastuvenergia süsteemid	Päikese-kollektori aktiiv-pindala, m²	Päikese-paneelide max võimsus, kW	Tuulegene-raatori nimi-võimsus, kW
Päikesekollektorid (soe vesi)	0,0		
PV-paneelid (elekter)		0,0	

Vabasoojused	Inimesed W/m²	Seadmed W/m²	Valgustus W/m²	Kasutusaste %	Kasutusaeg päeva d	Kasutusaeg nädalas	Kasutusaeg tundi päevas h
	3	3		60	7		24
			8	10	7		24

Kuupäev Nimi /allkirjastatud digitaalselt/

Lisa 4. Variant 0 energiamärgise tulemused

Energiaarvutuse tulemuste esitamine

Andmed hoone kohta				
Hoone kasutusotstarve	11220 Kolme või enama korteriga elamu		☐	Oluline rekonstrueerimine
Aadress			☑	Rekonstrueerimine
Ehitusaasta				
Köetav pind	3763,0	m^2		
Madala temp.seadega pind	0,0	m^2		
Netopind	4507,8	m^2		
Energiatõhususarv	**199**	**kWh/(m² a)** (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)		
Energiatõhususarv B	199	**kWh/(m² a)** (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)		

[B] Energiatõhususarv ilma lokaalselt toodetud elektrita

Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kogus/a	kütused massi või mahuühik	Tarnitud energia kWh/a	Tarnitud energia kWh/(a m²)	Eksporditud energia kWh/a	Eksporditud energia kWh/(a m²)	Kaalumis-tegur -	Kaalutud energiakasutus kWh/(a m²)
Elekter	0,15	-	129 499	34,4	0	0,7	2,0	68,8
Tõhus kaugküte			754 456	200,5		0,25	0,65	130,3
...								0,0
Summa	-	-	883 955	234,9	0	1	-	**199,1**

Lokaalselt toodetud ja eksporditud energia	1	Lokaalselt toodetud kWh/a	kWh/(a m²)	Eksporditud kWh/a	0,13 0,13	Omatarbe osakaal %
Soojusenergia päil	*0,68*	0	0,0		0,15	
Elekter päikesest	*0,68*	0	0,0	0	0,2	55%
...						

Summaarne energiakasutus	Elekter kWh/a	Soojus kWh/a	Elekter kWh/(a m²)	Soojus kWh/(a m²)
Küttesüsteem	-	-	-	-
Ruumide küte	0	383 533	0,0	101,9
Ventilatsiooniõhu soojendamine	0	245 490	0,0	65,2
Tarbevee soojendamine	0	125 433	0,0	33,3
Abiseadmete elekter	1 882	-	0,5	-
Ventilatsioonisüsteem[1]	16 482	-	4,4	-
Jahutussüsteem				
Abiseadmete elekter		-		-
Valgustus	26 371	-	7,0	-
Seadmed	84 764	-	22,5	-
Summa (tehnosüsteemide summaarne energiakasutus)	129 499	754 456	34,4	200,5

[1] ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks

Netoenergiavajadus	kWh/a	kWh/(a m²)
Ruumide küte[2]	334 824	89,0
Ventilatsiooniõhu soojendamine[3]	220 941	58,7
Tarbevee soojendamine	112 890	30,0
Ruumide jahutus	0	0,0
Ventilatsiooniõhu jahutus	0	0,0

[2] sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis

[3] arvutatud koos soojustagastusega

Arvutusprogrammi nimi ja versioon	Kraadpäevade alusel arvutus

0 0

Kuupäev Nimi /allkirjastatud digitaalselt/

Lisa 5. Variant 1 energiamärgise lähteandmed

Energiaarvutuse lähteandmete esitamine

Energiaarvutuse lähteandmed	
Arvutustsoonide arv	-
Küttesüsteemi tüüp	
-soojuse tootmine ja kütus	tõhus kaugküte
-soojuse jaotamine	radiaatorid
Ventilatsioonisüsteemi tüüp	väljatõmme soojustagastuseta (tsentraalsed ventilaatorid)
Jahutussüsteem (on/ei ole)	ei ole
Õhulekkearvu väärtuse allikas	Energiatõhususe arvutamise metoodika, tabel 6
Joonsoojusläbivuse väärtuse allikas	KredEx - kortermaja energiaauditite koostamise juhend

Soojuskadu läbi piirdetarindi

Piirdetarind	g -	U_i, W/(m²·K)	A_i, m²	$H_{juhtivus}$ W/K
Välissein 1		0,17	1660,4	282,3
Välissein 2		0,00	0,0	0,0
Katuslagi		0,18	808,2	145,5
Pööningu vahelagi		0,00	0,0	0,0
Põrand pinnasel		0,00	0,0	0,0
Kütmata keldri lagi		0,38	808,2	307,0
Välisuks		1,40	15,7	22,0
Aken (ida) - uued	0,50	1,40	285,3	399,4
Aken (lääs) - uued	0,50	1,40	286,1	400,5
vali rippmenüüst	0,00		0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00		0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
...		0,00	0,0	0,0
...		0,00	0,0	0,0
Kokku:		$H_{juhtivus}$, W/K		1556,7

Soojuskadu läbi joon- ja punktsoojusläbivuste

Joon- või punktsoojusläbivus	Ψ_j, W/(m·K)	l_j, m	H_{joonsl} W/K
Välissein - välissein	0,16	59,0	9,4
Katuslagi - välissein	0,17	166,0	28,2
Pööningu vahelagi -välissein	0,00	0,0	0,0
Põrand pinnasel - välissein	0,00	0,0	0,0
Keldri vahelagi - välissein	0,05	166,0	8,3
Akna seinakinnitus	0,02	2090,1	41,8
Ukse seinakinnitus	0,10	48,0	4,8
Sisesein - välissein	0,15	1333,0	200,0
Vahelagi - välissein	0,20	1497,8	299,6
Välissein - rõduplaat	0,20	256,0	51,2
Välissein-Välissein SN	0,00	0,0	0,0
...	0,00	0,0	0,0
...	0,00	0,0	0,0
H_{joonsl}, W/K			643,3

Õhulekkest tingitud soojuskadu

Omadus	Suurus
Õhulekkearv q_{50}, m³/(h*m²)	4,0
A_{vp} (välispiirded), m²	3863,9
Korruste arv (täisarv)	5
$\dot{V}_{inf}$, m³/s	0,2862
$H_{õhuleke}$, W/K	345,2

Välispiirde summaarne soojuserikadu	$\sum H$, W/K	2545,1
Välispiirde keskmine soojusläbivus	$\sum H / A_{vp}$	0,66
Hoone kõetav pind	$A_{kõetav}$, m²	3763,0
Hoone madala temperatuuriseadega pind	A_{madal}, m²	0,0
Välispiirde summaarne soojuserikadu kõetava pinna kohta	$\sum H / A_{kõetav}$ W/(m²·K)	0,68

Ventilatsioonisüsteem	Õhuvooluhulk sissepuhe m³/s	Õhuvooluhulk väljatõmme m³/s	Süsteemi SFP kW/(m³/s)	Soojustagasti tüüp	Soojustagasti temperatuuri suhtarv, -	Heitõhu min. temp.[1] °C	Sissepuhkeõhu temperatuur[2] °C
Väljatõmbe ventilatsioon		1,882	1,0	puudub	0,00		

[1] soojustagasti külmumise vältimine
[2] esitatakse konstantse sissepuhketemperatuuriseade puhul

Küttesüsteem	Soojusallika kasutegur -	Jaotamise ja väljastamise kasutegur, -	Kütteperioodi[3] keskmine soojustegur, -	Soojus-[3] pumba osakaal, -	Abiseadmete[4] elekter kWh/(m² a)	Küttegraafik[5] °C / °C	Küttesüsteemi võimsus[4] Elekter kW	Küttesüsteemi võimsus[4] Soojus kW
Küttesüsteem	0,9	0,97			0,5	50/35		
Ventilatsiooni vesikalorifeer	0,9	1				60/40		
Soe vesi (hoone kütteallikas)	0,9	1				55/5		

[3] esitatakse soojuspumpsüsteemide puhul
[4] puudub, kui esitatakse soojuspumpsüsteemi koosseisus

Jahutussüsteem	Jahutusperioodi keskmine jahutustegur -	Aastase jahutusenergia osakaal[6], -	Abiseadmete elekter kWh/(m² a)	Jahutusgraafik[5] °C / °C	Jahutuskadude tegur β_{je}, β_{jek}, β_{rs},-
1 (nt. tsentraalne)				/	
2 (nt. SPLIT)				/	

[5] arvutusliku välisõhu temperatuuri korral, esitatakse vedeliksüsteemide puhul
[6] 1,0 juhul kui puudub vabajahutus

Lokaalse taastuvenergia süsteemid	Päikese-kollektori aktiiv-pindala, m²	Päikese-paneelide max võimsus, kW	Tuulegene-raatori nimi-võimsus, kW
Päikesekollektorid (soe vesi)	0,0		
PV-paneelid (elekter)		0,0	

Vabasoojused	Inimesed W/m²	Seadmed W/m²	Valgustus W/m²	Kasutusaste %	Kasutusaeg päeva d	Kasutusaeg nädalas d	Kasutusaeg tundi päevas h
	3	3		60	7		24
			8	10	7		24

Kuupäev Nimi /allkirjastatud digitaalselt/

Lisa 6. Variant 1 energiamärgise tulemused

Energiaarvutuse tulemuste esitamine

Andmed hoone kohta				
Hoone kasutusotstarve	11220 Kolme või enama korteriga elamu		☐	Oluline rekonstrueerimine
Aadress			☑	Rekonstrueerimine
Ehitusaasta				
Köetav pind	3763,0	m²		
Madala temp.seadega pind	0,0	m²		
Netopind	4507,8	m²		
Energiatõhususarv	**169**	**kWh/(m² a)** (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)		
Energiatõhususarv B	169	**kWh/(m² a)** (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)		

[B] Energiatõhususarv ilma lokaalselt toodetud elektrita

Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kütused kogus/a	massi või mahuühik	Tarnitud energia kWh/a	Tarnitud energia kWh/(a m²)	Eksporditud energia kWh/a	Eksporditud energia kWh/(a m²)	Kaalumis-tegur -	Kaalutud energiakasutus kWh/(a m²)
Elekter	0,15	-	129 499	34,4	0	0,7	2,0	68,8
Tõhus kaugküte			578 638	153,8		0,25	0,65	100,0
…								0,0
Summa	-	-	708 137	188,2	0	1	-	**168,8**

Lokaalselt toodetud ja eksporditud energia	1	Lokaalselt toodetud kWh/a	kWh/(a m²)	Eksporditud kWh/a	0,13 0,13	Omatarbe osakaal %
Soojusenergia päil	*0,68*	0	0,0		0,15	
Elekter päikesest	*0,68*	0	0,0	0	0,2	55%
…						

Summaarne energiakasutus	Elekter kWh/a	Soojus kWh/a	Elekter kWh/(a m²)	Soojus kWh/(a m²)
Küttesüsteem	-	-	-	-
Ruumide küte	0	207 715	0,0	55,2
Ventilatsiooniõhu soojendamine	0	245 490	0,0	65,2
Tarbevee soojendamine	0	125 433	0,0	33,3
Abiseadmete elekter	1 882	-	0,5	-
Ventilatsioonisüsteem[1]	16 482	-	4,4	-
Jahutussüsteem				
Abiseadmete elekter		-		-
Valgustus	26 371	-	7,0	-
Seadmed	84 764	-	22,5	-
Summa (tehnosüsteemide summaarne energiakasutus)	129 499	578 638	34,4	153,8

[1] ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks

Netoenergiavajadus	kWh/a	kWh/(a m²)
Ruumide küte[2]	181 335	48,2
Ventilatsiooniõhu soojendamine[3]	220 941	58,7
Tarbevee soojendamine	112 890	30,0
Ruumide jahutus	0	0,0
Ventilatsiooniõhu jahutus	0	0,0

[2] sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis

[3] arvutatud koos soojustagastusega

Arvutusprogrammi nimi ja versioon	Kraadpäevade alusel arvutus	
0	0	
Kuupäev	Nimi	/allkirjastatud digitaalselt/

Lisa 7. Variant 2 energiamärgise lähteandmed

Energiaarvutuse lähteandmete esitamine

Energiaarvutuse lähteandmed	
Arvutustsoonide arv	-
Küttesüsteemi tüüp	
-soojuse tootmine ja kütus	tõhus kaugküte
-soojuse jaotamine	radiaatorid
Ventilatsioonisüsteemi tüüp	sissepuhe-väljatõmme soojustagastusega (tsentraalne agregaat)
Jahutussüsteem (on/ei ole)	ei ole
Õhulekkearvu väärtuse allikas	Energiatõhususe arvutamise metoodika, tabel 6
Joonsoojusläbivuse väärtuse allikas	KredEx - kortermaja energiaauditite koostamise juhend

Soojuskadu läbi piirdetarindi

Piirdetarind	g -	U_i, W/(m²·K)	A_i, m²	$H_{juhtivus}$ W/K
Välissein 1		0,17	1660,4	282,3
Välissein 2		0,00	0,0	0,0
Katuslagi		0,18	808,2	145,5
Pööningu vahelagi		0,00	0,0	0,0
Põrand pinnasel		0,00	0,0	0,0
Kütmata keldri lagi		0,38	808,2	307,0
Välisuks		1,40	15,7	22,0
Aken (ida) - uued	0,50	0,81	285,3	231,1
Aken (lääs) - uued	0,50	0,81	286,1	231,7
vali rippmenüüst	0,00		0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00		0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
...		0,00	0,0	0,0
...		0,00	0,0	0,0
Kokku:		$H_{juhtivus}$, W/K		1219,5

Soojuskadu läbi joon- ja punktsoojusläbivuste

Joon- või punktsoojusläbivus	Ψ_j, W/(m·K)	l_j, m	H_{joonsl} W/K
Välissein - välissein	0,70	59,0	41,3
Katuslagi - välissein	0,25	166,0	41,5
Pööningu vahelagi -välissein	0,00	0,0	0,0
Põrand pinnasel - välissein	0,00	0,0	0,0
Keldri vahelagi - välissein	0,25	166,0	41,5
Akna seinakinnitus	0,13	2090,1	271,7
Ukse seinakinnitus	0,13	48,0	6,2
Sisesein - välissein	0,15	1333,0	200,0
Vahelagi - välissein	0,20	1497,8	299,6
Välissein - rõduplaat	0,20	256,0	51,2
Välissein-Välissein SN	0,00	0,0	0,0
...	0,00	0,0	0,0
...	0,00	0,0	0,0
	H_{joonsl}, W/K		953,0

Ohulekkest tingitud soojuskadu

Omadus	Suurus
Õhulekkearv q_{50}, m³/(h*m²)	2,5
A_{vp} (välispiirded), m²	3863,9
Korruste arv (täisarv)	5
$\dot{V}_{inf}$, m³/s	0,1789
$H_{õhuleke}$, W/K	215,7

Välispiirde summaame soojuserikadu	ΣH, W/K	2388,2
Välispiirde keskmine soojusläbivus	$\sum H / A_{vp}$	0,62
Hoone köetav pind	$A_{köetav}$, m²	3763,0
Hoone madala temperatuuriseadega pind	A_{madal}, m²	0,0
Välispiirde summaame soojuserikadu köetava pinna kohta	$\sum H / A_{köetav}$ W/(m²·K)	0,63

Ventilatsioonisüsteem	Õhuvooluhulk sissepuhe m³/s	Õhuvooluhulk väljatõmme m³/s	Süsteemi SFP kW/(m³/s)	Soojustagasti tüüp	Soojustagasti temperatuuri suhtarv, -	Heitõhu min. temp.[1] °C	Sissepuhkeõhu temperatuur[2] °C
Sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioon soojustagastusega	1,882	1,882	1,7	plaat	0,80	5	18

[1] soojustagasti külmumise vältimine
[2] esitatakse konstantse sissepuhketemperatuuriseade puhul

Küttesüsteem	Soojusallika kasutegur -	Jaotamise ja väljastamise kasutegur, -	Kütteperioodi[3] keskmine soojustegur, -	Soojus-[3] pumba osakaal, -	Abiseadmete[4] elekter kWh/(m² a)	Küttegraafik[5] °C / °C	Küttesüsteemi võimsus[4] Elekter kW	Küttesüsteemi võimsus[4] Soojus kW
Küttesüsteem	0,9	0,97			0,5	50/35		
Ventilatsiooni vesikalorifeer	0,9	1				60/40		
Soe vesi (hoone kütteallikas)	0,9	1				55/5		

[3] esitatakse soojuspumpsüsteemide puhul
[4] puudub, kui esitatakse soojuspumpsüsteemi koosseisus

Jahutussüsteem	Jahutusperioodi keskmine jahutustegur -	Aastase jahutusenergia osakaal[6], -	Abiseadmete elekter kWh/(m² a)	Jahutusgraafik[5] °C / °C	Jahutuskadude tegur β_{je}, β_{jek}, β_{rs},-
1 (nt. tsentraalne)				/	
2 (nt. SPLIT)				/	

[5] arvutusliku välisõhu temperatuuri korral, esitatakse vedeliksüsteemide puhul
[6] 1,0 juhul kui puudub vabajahutus

Lokaalse taastuvenergia süsteemid	Päikese-kollektori aktiiv-pindala, m²	Päikese-paneelide max võimsus, kW	Tuulegene-raatori nimi-võimsus, kW
Päikesekollektorid (soe vesi)	0,0		
PV-paneelid (elekter)		0,0	

Vabasoojused	Inimesed W/m²	Seadmed W/m²	Valgustus W/m²	Kasutusaste %	Kasutusaeg päeva nädalas d	Kasutusaeg tundi päevas h
	3	3		60	7	24
			8	10	7	24

Kuupäev Nimi /allkirjastatud digitaalselt/

Lisa 8. Variant 2 energiamärgise tulemused

Energiaarvutuse tulemuste esitamine

Andmed hoone kohta				
Hoone kasutusotstarve	11220 Kolme või enama korteriga elamu		☐	Oluline rekonstrueerimine
Aadress			☐	Rekonstrueerimine
Ehitusaasta				
Köetav pind	3763,0	m^2		
Madala temp.seadega pind	0,0	m^2		
Netopind	4507,8	m^2		
Energiatõhususarv	**136**	**kWh/(m^2 a)** (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)		
Energiatõhususarv B	136	**kWh/(m^2 a)** (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)		

[B] Energiatõhususarv ilma lokaalselt toodetud elektrita

Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kogus/a	kütused massi või mahuühik	Tarnitud energia kWh/a	Tarnitud energia kWh/(a m^2)	Eksporditud energia kWh/a	Eksporditud energia kWh/(a m^2)	Kaalumis-tegur -	Kaalutud energiakasutus kWh/(a m^2)
Elekter	0,15	-	141 036	37,5	0	0,7	2,0	75,0
Tõhus kaugküte			351 343	93,4		0,25	0,65	60,7
…								0,0
Summa	-	-	492 379	130,8	0	1	-	**135,6**

Lokaalselt toodetud ja eksporditud energia	1	Lokaalselt toodetud kWh/a	Lokaalselt toodetud kWh/(a m^2)	Eksporditud kWh/a	Eksporditud 0,13 0,13	Omatarbe osakaal %
Soojusenergia päil	*0,68*	0	0,0		0,15	
Elekter päikesest	*0,68*	0	0,0	0	0,2	55%
…						

Summaarne energiakasutus	Elekter kWh/a	Soojus kWh/a	Elekter kWh/(a m^2)	Soojus kWh/(a m^2)
Küttesüsteem	-	-	-	-
Ruumide küte	0	188 265	0,0	50,0
Ventilatsiooniõhu soojendamine	0	37 644	0,0	10,0
Tarbevee soojendamine	0	125 433	0,0	33,3
Abiseadmete elekter	1 882	-	0,5	-
Ventilatsioonisüsteem[1]	28 019	-	7,4	-
Jahutussüsteem				
Abiseadmete elekter		-		-
Valgustus	26 371	-	7,0	-
Seadmed	84 764	-	22,5	-
Summa (tehnosüsteemide summaarne energiakasutus)	141 036	351 343	37,5	93,4

[1] ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks

Netoenergiavajadus	kWh/a	kWh/(a m^2)
Ruumide küte[2]	164 355	43,7
Ventilatsiooniõhu soojendamine[3]	33 880	9,0
Tarbevee soojendamine	112 890	30,0
Ruumide jahutus	0	0,0
Ventilatsiooniõhu jahutus	0	0,0

[2] sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis

[3] arvutatud koos soojustagastusega

Arvutusprogrammi nimi ja versioon	Kraadpäevade alusel arvutus	
0	0	
Kuupäev	Nimi	/allkirjastatud digitaalselt/

Lisa 9. Variant 3 energiamärgise lähteandmed

Energiaarvutuse lähteandmete esitamine

Energiaarvutuse lähteandmed	
Arvutustsoonide arv	-
Küttesüsteemi tüüp	
-soojuse tootmine ja kütus	tõhus kaugküte
-soojuse jaotamine	radiaatorid
Ventilatsioonisüsteemi tüüp	sissepuhe-väljatõmme soojustagastusega (tsentraalne agregaat)
Jahutussüsteem (on/ei ole)	ei ole
Õhulekkearvu väärtuse allikas	Energiatõhususe arvutamise metoodika, tabel 6
Joonsoojusläbivuse väärtuse allikas	KredEx - kortermaja energiaauditite koostamise juhend

Soojuskadu läbi piirdetarindi

Piirdetarind	g -	U_i, W/(m²·K)	A_i, m²	$H_{juhtivus}$ W/K
Välissein 1		0,15	1660,4	249,1
Välissein 2		0,00	0,0	0,0
Katuslagi		0,18	808,2	145,5
Pööningu vahelagi		0,00	0,0	0,0
Põrand pinnasel		0,00	0,0	0,0
Kütmata keldri lagi		0,38	808,2	307,0
Välisuks		1,40	15,7	22,0
Aken (ida) - uued	0,50	0,81	285,3	231,1
Aken (lääs) - uued	0,50	0,81	286,1	231,7
vali rippmenüüst	0,00		0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00		0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
...		0,00	0,0	0,0
...		0,00	0,0	0,0
Kokku:		$H_{juhtivus}$, W/K		1186,3

Soojuskadu läbi joon- ja punktsoojusläbivuste

Joon- või punktsoojusläbivus	Ψ_i, W/(m·K)	l_i, m	H_{joonsi} W/K
Välissein - välissein	0,16	59,0	9,4
Katuslagi - välissein	0,17	166,0	28,2
Pööningu vahelagi -välissein	0,00	0,0	0,0
Põrand pinnasel - välissein	0,00	0,0	0,0
Keldri vahelagi - välissein	0,05	166,0	8,3
Akna seinakinnitus	0,13	2090,1	271,7
Ukse seinakinnitus	0,13	48,0	6,2
Sisesein - välissein	0,01	1333,0	13,3
Vahelagi - välissein	0,01	1497,8	15,0
Välissein - rõduplaat	0,05	256,0	12,8
Välissein-Välissein SN	0,00	0,0	0,0
...	0,00	0,0	0,0
...	0,00	0,0	0,0
H_{joonsi}, W/K			365,0

Õhulekkest tingitud soojuskadu

Omadus	Suurus
Õhulekkearv q_{50}, m³/(h*m²)	2,5
A_{vp} (välispiirded), m²	3863,9
Korruste arv (täisarv)	5
$\dot{V}_{inf}$, m³/s	0,1789
$H_{õhuleke}$, W/K	215,7

Välispiirde summaarne soojuserikadu	$\sum H$, W/K	1767,1
Välispiirde keskmine soojusläbivus	$\sum H / A_{vp}$	0,46
Hoone köetav pind	$A_{köetav}$, m²	3763,0
Hoone madala temperatuuriseadega pind	A_{madal}, m²	0,0
Välispiirde summaarne soojuserikadu köetava pinna kohta	$\sum H / A_{köetav}$ W/(m²·K)	**0,47**

Ventilatsioonisüsteem	Õhuvooluhulk sissepuhe m³/s	Õhuvooluhulk väljatõmme m³/s	Süsteemi SFP kW/(m³/s)	Soojustagasti tüüp	Soojustagasti temperatuuri suhtarv, -	Heitõhu min. temp.[1] °C	Sissepuhkeõhu temperatuur[2] °C
Sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioon soojustagastusega	1,882	1,882	1,7	plaat	0,80	5	18

[1] soojustagasti külmumise vältimine
[2] esitatakse konstantse sissepuhketemperatuuriseade puhul

Küttesüsteem	Soojusallika kasutegur -	Jaotamise ja väljastamise kasutegur, -	Kütteperioodi[3] keskmine soojustegur, -	Soojus-[3] pumba osakaal, -	Abiseadmete[4] elekter kWh/(m² a)	Küttegraafik[5] °C / °C	Küttesüsteemi võimsus[4] Elekter kW	Küttesüsteemi võimsus[4] Soojus kW
Küttesüsteem	0,9	0,97			0,5	50/35		
Ventilatsiooni vesikalorifeer	0,9	1				60/40		
Soe vesi (hoone kütteallikas)	0,9	1				55/5		

[3] esitatakse soojuspumpsüsteemide puhul
[4] puudub, kui esitatakse soojuspumpsüsteemi koosseisus

Jahutussüsteem	Jahutusperioodi keskmine jahutustegur -	Aastase jahutusenergia osakaal[6], -	Abiseadmete elekter kWh/(m² a)	Jahutusgraafik[5] °C / °C	Jahutuskadude tegur β_{je}, β_{jek}, β_{rs},-
1 (nt. tsentraalne)				/	
2 (nt. SPLIT)				/	

[5] arvutusliku välisõhu temperatuuri korral, esitatakse vedeliksüsteemide puhul
[6] 1,0 juhul kui puudub vabajahutus

Lokaalse taastuvenergia süsteemid	Päikese-kollektori aktiiv-pindala, m²	Päikese-paneelide max võimsus, kW	Tuulegene-raatori nimi-võimsus, kW
Päikesekollektorid (soe vesi)	0,0		
PV-paneelid (elekter)		0,0	

Vabasoojused	Inimesed W/m²	Seadmed W/m²	Valgustus W/m²	Kasutusaste %	Kasutusaeg päeva nädalas d	Kasutusaeg tundi päevas h
	3	3		60	7	24
			8	10	7	24

Kuupäev Nimi /allkirjastatud digitaalselt/

Lisa 10. Variant 3 energiamärgise tulemused

Energiaarvutuse tulemuste esitamine

Andmed hoone kohta				
Hoone kasutusotstarve	11220 Kolme või enama korteriga elamu		☐	Oluline rekonstrueerimine
Aadress			☐	Rekonstrueerimine
Ehitusaasta				
Köetav pind	3763,0	m²		
Madala temp.seadega pind	0,0	m²		
Netopind	4507,8	m²		
Energiatõhususarv	**123**	**kWh/(m² a)** (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)		
Energiatõhususarv B	123	**kWh/(m² a)** (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)		

[B] Energiatõhususarv ilma lokaalselt toodetud elektrita

Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kogus/a	kütused massi või mahuühik	Tarnitud energia kWh/a	Tarnitud energia kWh/(a m²)	Eksporditud energia kWh/a	Eksporditud energia kWh/(a m²)	Kaalumis-tegur -	Kaalutud energiakasutus kWh/(a m²)
Elekter	0,15	-	141 036	37,5	0	0,7	2,0	75,0
Tõhus kaugküte			276 374	73,4		0,25	0,65	47,7
…								0,0
Summa	-	-	417 410	110,9	0	1	-	**122,7**

Lokaalselt toodetud ja eksporditud energia	1	Lokaalselt toodetud kWh/a	kWh/(a m²)	Eksporditud kWh/a	0,13 0,13	Omatarbe osakaal %
Soojusenergia päi	*0,68*	0	0,0		0,15	
Elekter päikesest	*0,68*	0	0,0	0	0,2	55%
…						

Summaarne energiakasutus	Elekter kWh/a	Soojus kWh/a	Elekter kWh/(a m²)	Soojus kWh/(a m²)
Küttesüsteem	-	-	-	-
Ruumide küte	0	113 297	0,0	30,1
Ventilatsiooniõhu soojendamine	0	37 644	0,0	10,0
Tarbevee soojendamine	0	125 433	0,0	33,3
Abiseadmete elekter	1 882	-	0,5	-
Ventilatsioonisüsteem[1]	28 019	-	7,4	-
Jahutussüsteem				
Abiseadmete elekter		-		-
Valgustus	26 371	-	7,0	-
Seadmed	84 764	-	22,5	-
Summa (tehnosüsteemide summaarne energiakasutus)	141 036	276 374	37,5	73,4

[1] ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks

Netoenergiavajadus	kWh/a	kWh/(a m²)
Ruumide küte[2]	98 908	26,3
Ventilatsiooniõhu soojendamine[3]	33 880	9,0
Tarbevee soojendamine	112 890	30,0
Ruumide jahutus	0	0,0
Ventilatsiooniõhu jahutus	0	0,0

[2] sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis

[3] arvutatud koos soojustagastusega

Arvutusprogrammi nimi ja versioon	Kraadpäevade alusel arvutus

0 0

Kuupäev Nimi /allkirjastatud digitaalselt/

Lisa 11. Variant 4 energiamärgise lähteandmed

Energiaarvutuse lähteandmete esitamine

Energiaarvutuse lähteandmed	
Arvutustsoonide arv	-
Küttesüsteemi tüüp	
-soojuse tootmine ja kütus	tõhus kaugküte
-soojuse jaotamine	radiaatorid
Ventilatsioonisüsteemi tüüp	väljatõmme soojustagastuseta (tsentraalsed ventilaatorid)
Jahutussüsteem (on/ei ole)	ei ole
Õhulekkearvu väärtuse allikas	Energiatõhususe arvutamise metoodika, tabel 6
Joonsoojusläbivuse väärtuse allikas	KredEx - kortermaja energiaauditite koostamise juhend

Soojuskadu läbi piirdetarindi

Piirdetarind	g -	U_i, W/(m²·K)	A_i, m²	$H_{juhtivus}$ W/K
Välissein 1		0,15	1660,4	249,1
Välissein 2		0,00	0,0	0,0
Katuslagi		0,18	808,2	145,5
Pööningu vahelagi		0,00	0,0	0,0
Põrand pinnasel		0,00	0,0	0,0
Kütmata keldri lagi		0,38	808,2	307,0
Välisuks		1,00	15,7	15,7
Aken (ida) - uued	0,50	0,68	285,3	194,0
Aken (lääs) - uued	0,50	0,68	286,1	194,5
vali rippmenüüst	0,00		0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00		0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
...		0,00	0,0	0,0
...		0,00	0,0	0,0
Kokku:		$H_{juhtivus}$, W/K		1105,8

Soojuskadu läbi joon- ja punktsoojusläbivuste

Joon- või punktsoojusläbivus	Ψ_l, W/(m·K)	l_l, m	H_{joonsi} W/K
Välissein - välissein	0,16	59,0	9,4
Katuslagi - välissein	0,17	166,0	28,2
Pööningu vahelagi -välissein	0,00	0,0	0,0
Põrand pinnasel - välissein	0,00	0,0	0,0
Keldri vahelagi - välissein	0,05	166,0	8,3
Akna seinakinnitus	0,02	2090,1	41,8
Ukse seinakinnitus	0,10	48,0	4,8
Sisesein - välissein	0,15	1333,0	200,0
Vahelagi - välissein	0,20	1497,8	299,6
Välissein - rõduplaat	0,20	256,0	51,2
Välissein-Välissein SN	0,00	0,0	0,0
...	0,00	0,0	0,0
...	0,00	0,0	0,0
H_{joonsi}, W/K			643,3

Õhulekkest tingitud soojuskadu

Omadus	Suurus
Õhulekkearv q_{50}, m³/(h*m²)	2,5
A_{vp} (välispiirded), m²	3863,9
Korruste arv (täisarv)	5
$\dot{V}_{inf}$, m³/s	0,1789
$H_{õhuleke}$, W/K	215,7

Välispiirde summaarne soojuserikadu	$\sum H$, W/K	1964,8
Välispiirde keskmine soojusläbivus	$\sum H / A_{vp}$	0,51
Hoone köetav pind	$A_{köetav}$, m²	3763,0
Hoone madala temperatuuriseadega pind	A_{madal}, m²	0,0
Välispiirde summaarne soojuserikadu köetava pinna kohta	$\sum H / A_{köetav}$ W/(m²·K)	**0,52**

Ventilatsioonisüsteem	Õhuvooluhulk sissepuhe m³/s	Õhuvooluhulk väljatõmme m³/s	Süsteemi SFP kW/(m³/s)	Soojustagasti tüüp	Soojustagasti temperatuuri suhtarv, -	Heitõhu min. temp.[1] °C	Sissepuhkeõhu temperatuur[2] °C
Väljatõmbe ventilatsioon		1,882	1,0	puudub	0,00		

[1] soojustagasti külmumise vältimine
[2] esitatakse konstantse sissepuhketemperatuuriseade puhul

Küttesüsteem	Soojusallika kasutegur -	Jaotamise ja väljastamise kasutegur, -	Kütteperioodi[3] keskmine soojustegur, -	Soojus-[3] pumba osakaal, -	Abiseadmete[4] elekter kWh/(m² a)	Küttegraafik[5] °C / °C	Küttesüsteemi võimsus[4] Elekter kW	Küttesüsteemi võimsus[4] Soojus kW
Küttesüsteem	0,9	0,97			0,5	50/35		
Ventilatsiooni vesikalorifeer	0,9	1				60/40		
Soe vesi (hoone kütteallikas)	0,9	1				55/5		

[3] esitatakse soojuspumpsüsteemide puhul
[4] puudub, kui esitatakse soojuspumpsüsteemi koosseisus

Jahutussüsteem	Jahutusperioodi keskmine jahutustegur -	Aastase jahutusenergia osakaal[6], -	Abiseadmete elekter kWh/(m² a)	Jahutusgraafik[5] °C / °C	Jahutuskadude tegur β_{je}, β_{jek}, β_{rs},-
1 (nt. tsentraalne)				/	
2 (nt. SPLIT)				/	

[5] arvutusliku välisõhu temperatuuri korral, esitatakse vedeliksüsteemide puhul
[6] 1,0 juhul kui puudub vabajahutus

Lokaalse taastuvenergia süsteemid	Päikese-kollektori aktiiv-pindala, m²	Päikese-paneelide max võimsus, kW	Tuulegene-raatori nimi-võimsus, kW
Päikesekollektorid (soe vesi)	0,0		
PV-paneelid (elekter)		0,0	

Vabasoojused	Inimesed W/m²	Seadmed W/m²	Valgustus W/m²	Kasutusaste %	Kasutusaeg päeva nädalas d	Kasutusaeg tundi päevas h
	3	3		60	7	24
			8	10	7	24

Kuupäev Nimi /allkirjastatud digitaalselt/

Lisa 12. Variant 4 energiamärgise tulemused

Energiaarvutuse tulemuste esitamine

Andmed hoone kohta				
Hoone kasutusotstarve	11220 Kolme või enama korteriga elamu		☐	Oluline rekonstrueerimine
Aadress			☐	Rekonstrueerimine
Ehitusaasta				
Köetav pind	3763,0	m²		
Madala temp.seadega pind	0,0	m²		
Netopind	4507,8	m²		
Energiatõhususarv	**157**	**kWh/(m² a)** (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)		
Energiatõhususarv B	157	**kWh/(m² a)** (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)		

[B] Energiatõhususarv ilma lokaalselt toodetud elektrita

Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kütused kogus/a	massi või mahuühik	Tarnitud energia kWh/a	Tarnitud energia kWh/(a m²)	Eksporditud energia kWh/a	Eksporditud energia kWh/(a m²)	Kaalumis-tegur -	Kaalutud energiakasutus kWh/(a m²)
Elekter	0,15	-	129 499	34,4	0	0,7	2,0	68,8
Tõhus kaugküte			507 626	134,9		0,25	0,65	87,7
…								0,0
Summa	-	-	637 125	169,3	0	1	-	**156,5**

Lokaalselt toodetud ja eksporditud energia	1	Lokaalselt toodetud kWh/a	kWh/(a m²)	Eksporditud kWh/a	0,13 0,13	Omatarbe osakaal %
Soojusenergia päil	*0,68*	0	0,0		0,15	
Elekter päikesest	*0,68*	0	0,0	0	0,2	55%
…						

Summaarne energiakasutus	Elekter kWh/a	Soojus kWh/a	Elekter kWh/(a m²)	Soojus kWh/(a m²)
Küttesüsteem	-	-	-	-
Ruumide küte	0	136 703	0,0	36,3
Ventilatsiooniõhu soojendamine	0	245 490	0,0	65,2
Tarbevee soojendamine	0	125 433	0,0	33,3
Abiseadmete elekter	1 882	-	0,5	-
Ventilatsioonisüsteem[1]	16 482	-	4,4	-
Jahutussüsteem				
Abiseadmete elekter		-		-
Valgustus	26 371	-	7,0	-
Seadmed	84 764	-	22,5	-
Summa (tehnosüsteemide summaarne energiakasutus)	129 499	507 626	34,4	134,9

[1] ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks

Netoenergiavajadus	kWh/a	kWh/(a m²)
Ruumide küte[2]	119 341	31,7
Ventilatsiooniõhu soojendamine[3]	220 941	58,7
Tarbevee soojendamine	112 890	30,0
Ruumide jahutus	0	0,0
Ventilatsiooniõhu jahutus	0	0,0

[2] sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis

[3] arvutatud koos soojustagastusega

Arvutusprogrammi nimi ja versioon	Kraadpäevade alusel arvutus

0 0

Kuupäev Nimi /allkirjastatud digitaalselt/

Lisa 13. Variant 5 energiamärgise lähteandmed

Energiaarvutuse lähteandmete esitamine

Energiaarvutuse lähteandmed	
Arvutustsoonide arv	-
Küttesüsteemi tüüp	
-soojuse tootmine ja kütus	tõhus kaugküte
-soojuse jaotamine	radiaatorid
Ventilatsioonisüsteemi tüüp	sissepuhe-väljatõmme soojustagastusega (tsentraalne agregaat)
Jahutussüsteem (on/ei ole)	ei ole
Õhulekkearvu väärtuse allikas	Energiatõhususe arvutamise metoodika, tabel 6
Joonsoojusläbivuse väärtuse allikas	KredEx - kortermaja energiaauditite koostamise juhend

Soojuskadu läbi piirdetarindi

Piirdetarind	g -	U_i, W/(m²·K)	A_i, m²	$H_{juhtivus}$ W/K
Välissein 1		0,15	1660,4	249,1
Välissein 2		0,00	0,0	0,0
Katuslagi		0,18	808,2	145,5
Pööningu vahelagi		0,00	0,0	0,0
Põrand pinnasel		0,00	0,0	0,0
Kütmata keldri lagi		0,38	808,2	307,0
Välisuks		1,00	15,7	15,7
Aken (ida) - uued	0,50	0,68	285,3	194,0
Aken (lääs) - uued	0,50	0,68	286,1	194,5
vali rippmenüüst	0,00		0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00		0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
...		0,00	0,0	0,0
...		0,00	0,0	0,0
Kokku:		$H_{juhtivus}$, W/K		1105,8

Soojuskadu läbi joon- ja punktsoojusläbivuste

Joon- või punktsoojusläbivus	Ψ_i, W/(m·K)	l_i, m	H_{joonsi} W/K
Välissein - välissein	0,16	59,0	9,4
Katuslagi - välissein	0,17	166,0	28,2
Pööningu vahelagi -välissein	0,00	0,0	0,0
Põrand pinnasel - välissein	0,00	0,0	0,0
Keldri vahelagi - välissein	0,05	166,0	8,3
Akna seinakinnitus	0,02	2090,1	41,8
Ukse seinakinnitus	0,10	48,0	4,8
Sisesein - välissein	0,01	1333,0	13,3
Vahelagi - välissein	0,01	1497,8	15,0
Välissein - rõduplaat	0,05	256,0	12,8
Välissein-Välissein SN	0,00	0,0	0,0
...	0,00	0,0	0,0
...	0,00	0,0	0,0
H_{joonsi}, W/K			133,7

Õhulekkest tingitud soojuskadu

Omadus	Suurus
Õhulekkearv q_{50}, m³/(h*m²)	2,5
A_{vp} (välispiirded), m²	3863,9
Korruste arv (täisarv)	5
$\dot{V}_{inf}$, m³/s	0,1789
$H_{õhuleke}$, W/K	215,7

Välispiirde summaarne soojuserikadu	$\sum H$, W/K	1455,2
Välispiirde keskmine soojusläbivus	$\sum H / A_{vp}$	0,38
Hoone köetav pind	$A_{köetav}$, m²	3763,0
Hoone madala temperatuuriseadega pind	A_{madal}, m²	0,0
Välispiirde summaarne soojuserikadu köetava pinna kohta	$\sum H / A_{köetav}$ W/(m²·K)	0,39

Ventilatsioonisüsteem	Õhuvooluhulk sissepuhe m³/s	Õhuvooluhulk väljatõmme m³/s	Süsteemi SFP kW/(m³/s)	Soojustagasti tüüp	Soojustagasti temperatuuri suhtarv, -	Heitõhu min. temp.[1] °C	Sissepuhkeõhu temperatuur[2] °C
Sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioon soojustagastusega	1,882	1,882	1,7	plaat	0,80	5	18

[1] soojustagasti külmumise vältimine
[2] esitatakse konstantse sissepuhketemperatuuriseade puhul

Küttesüsteem	Soojusallika kasutegur -	Jaotamise ja väljastamise kasutegur, -	Kütteperioodi[3] keskmine soojustegur, -	Soojus-[3] pumba osakaal, -	Abiseadmete[4] elekter kWh/(m² a)	Küttegraafik[5] °C / °C	Küttesüsteemi võimsus[4] Elekter kW	Küttesüsteemi võimsus[4] Soojus kW
Küttesüsteem	0,9	0,97			0,5	50/35		
Ventilatsiooni vesikalorifeer	0,9	1				60/40		
Soe vesi (hoone kütteallikas)	0,9	1				55/5		

[3] esitatakse soojuspumpsüsteemide puhul
[4] puudub, kui esitatakse soojuspumpsüsteemi koosseisus

Jahutussüsteem	Jahutusperioodi keskmine jahutustegur -	Aastase jahutusenergia osakaal[6], -	Abiseadmete elekter kWh/(m² a)	Jahutusgraafik[4] °C / °C	Jahutuskadude tegur β_{je}, β_{jek}, β_{rs},-
1 (nt. tsentraalne)				/	
2 (nt. SPLIT)				/	

[5] arvutusliku välisõhu temperatuuri korral, esitatakse vedeliksüsteemide puhul
[6] 1,0 juhul kui puudub vabajahutus

Lokaalse taastuvenergia süsteemid	Päikese-kollektori aktiiv-pindala, m²	Päikese-paneelide max võimsus, kW	Tuulegene-raatori nimi-võimsus, kW
Päikesekollektorid (soe vesi)	0,0		
PV-paneelid (elekter)		0,0	

Vabasoojused	Inimesed W/m²	Seadmed W/m²	Valgustus W/m²	Kasutusaste %	Kasutusaeg päeva nädalas d	Kasutusaeg tundi päevas h
	3	3		60	7	24
			8	10	7	24

Kuupäev Nimi /allkirjastatud digitaalselt/

Lisa 14. Variant 5 energiamärgise tulemused

Energiaarvutuse tulemuste esitamine

Andmed hoone kohta				
Hoone kasutusotstarve	11220 Kolme või enama korteriga elamu		☐	Oluline rekonstrueerimine
Aadress			☐	Rekonstrueerimine
Ehitusaasta				
Köetav pind	3763,0	m²		
Madala temp.seadega pind	0,0	m²		
Netopind	4507,8	m²		
Energiatõhususarv	**117**	**kWh/(m² a)** (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)		
Energiatõhususarv B	117	**kWh/(m² a)** (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)		

[B] Energiatõhususarv ilma lokaalselt toodetud elektrita

Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kogus/a	kütused massi või mahuühik	Tarnitud energia kWh/a	Tarnitud energia kWh/(a m²)	Eksporditud energia kWh/a	Eksporditud energia kWh/(a m²)	Kaalumis-tegur -	Kaalutud energiakasutus kWh/(a m²)
Elekter	0,15	-	141 036	37,5	0	0,7	2,0	75,0
Tõhus kaugküte			240 911	64,0		0,25	0,65	41,6
…								0,0
Summa	-	-	381 947	101,5	0	1	-	**116,6**

Lokaalselt toodetud ja eksporditud energia	1	Lokaalselt toodetud kWh/a	kWh/(a m²)	Eksporditud kWh/a	0,13 0,13	Omatarbe osakaal %
Soojusenergia päil	*0,68*	0	0,0		0,15	
Elekter päikesest	*0,68*	0	0,0	0	0,2	55%
…						

Summaarne energiakasutus	Elekter kWh/a	Soojus kWh/a	Elekter kWh/(a m²)	Soojus kWh/(a m²)
Küttesüsteem	-	-	-	-
Ruumide küte	0	77 833	0,0	20,7
Ventilatsiooniõhu soojendamine	0	37 644	0,0	10,0
Tarbevee soojendamine	0	125 433	0,0	33,3
Abiseadmete elekter	1 882	-	0,5	-
Ventilatsioonisüsteem[1]	28 019	-	7,4	-
Jahutussüsteem				
Abiseadmete elekter		-		-
Valgustus	26 371	-	7,0	-
Seadmed	84 764	-	22,5	-
Summa (tehnosüsteemide summaarne energiakasutus)	141 036	240 911	37,5	64,0

[1] ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks

Netoenergiavajadus	kWh/a	kWh/(a m²)
Ruumide küte[2]	67 949	18,1
Ventilatsiooniõhu soojendamine[3]	33 880	9,0
Tarbevee soojendamine	112 890	30,0
Ruumide jahutus	0	0,0
Ventilatsiooniõhu jahutus	0	0,0

[2] sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis

[3] arvutatud koos soojustagastusega

Arvutusprogrammi nimi ja versioon	Kraadpäevade alusel arvutus	
0	0	
Kuupäev	Nimi	/allkirjastatud digitaalselt/

Lisa 15. Variant 6 energiamärgise lähteandmed

Energiaarvutuse lähteandmete esitamine

Energiaarvutuse lähteandmed	
Arvutustsoonide arv	-
Küttesüsteemi tüüp	
-soojuse tootmine ja kütus	tõhus kaugküte
-soojuse jaotamine	radiaatorid
Ventilatsioonisüsteemi tüüp	sissepuhe-väljatõmme soojustagastusega (korteripõhine agregaat)
Jahutussüsteem (on/ei ole)	ei ole
Õhulekkearvu väärtuse allikas	Energiatõhususe arvutamise metoodika, tabel 6
Joonsoojusläbivuse väärtuse allikas	KredEx - kortermaja energiaauditite koostamise juhend

Soojuskadu läbi piirdetarindi

Piirdetarind	g -	U_i, W/(m²·K)	A_i, m²	$H_{juhtivus}$ W/K
Välissein 1		0,15	1660,4	249,1
Välissein 2		0,00	0,0	0,0
Katuslagi		0,18	808,2	145,5
Pööningu vahelagi		0,00	0,0	0,0
Põrand pinnasel		0,00	0,0	0,0
Kütmata keldri lagi		0,38	808,2	307,0
Välisuks		1,00	15,7	15,7
Aken (ida) - uued	0,50	0,68	285,3	194,0
Aken (lääs) - uued	0,50	0,68	286,1	194,5
vali rippmenüüst	0,00		0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00		0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
...		0,00	0,0	0,0
...		0,00	0,0	0,0
Kokku:		$H_{juhtivus}$, W/K		1105,8

Soojuskadu läbi joon- ja punktsoojusläbivuste

Joon- või punktsoojusläbivus	Ψ_l, W/(m·K)	l_l, m	H_{joonsi} W/K
Välissein - välissein	0,16	59,0	9,4
Katuslagi - välissein	0,17	166,0	28,2
Pööningu vahelagi -välissein	0,00	0,0	0,0
Põrand pinnasel - välissein	0,00	0,0	0,0
Keldri vahelagi - välissein	0,05	166,0	8,3
Akna seinakinnitus	0,02	2090,1	41,8
Ukse seinakinnitus	0,10	48,0	4,8
Sisesein - välissein	0,01	1333,0	13,3
Vahelagi - välissein	0,01	1497,8	15,0
Välissein - rõduplaat	0,05	256,0	12,8
Välissein-Välissein SN	0,00	0,0	0,0
...	0,00	0,0	0,0
...	0,00	0,0	0,0
H_{joonsi}, W/K			133,7

Õhulekkest tingitud soojuskadu

Omadus	Suurus
Õhulekkearv q_{50}, m³/(h*m²)	2,5
A_{vp} (välispiirded), m²	3863,9
Korruste arv (täisarv)	5
$\dot{V}_{inf}$, m³/s	0,1789
$H_{õhuleke}$, W/K	215,7

Välispiirde summaarne soojuserikadu	$\sum H$, W/K	1455,2
Välispiirde keskmine soojusläbivus	$\sum H / A_{vp}$	0,38
Hoone köetav pind	$A_{köetav}$, m²	3763,0
Hoone madala temperatuuriseadega pind	A_{madal}, m²	0,0
Välispiirde summaarne soojuserikadu köetava pinna kohta	$\sum H / A_{köetav}$ W/(m²·K)	0,39

Ventilatsioonisüsteem	Õhuvooluhulk sissepuhe m³/s	Õhuvooluhulk väljatõmme m³/s	Süsteemi SFP kW/(m³/s)	Soojustagasti tüüp	Soojustagasti temperatuuri suhtarv, -	Heitõhu min. temp.[1] °C	Sissepuhkeõhu temperatuur[2] °C
Sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioon soojustagastusega	1,580	1,580	1,5	rootor	0,85	0	18

[1] soojustagasti külmumise vältimine
[2] esitatakse konstantse sissepuhketemperatuuriseade puhul

Küttesüsteem	Soojusallika kasutegur -	Jaotamise ja väljastamise kasutegur, -	Kütteperioodi[3] keskmine soojustegur, -	Soojus-[3] pumba osakaal, -	Abiseadmete[4] elekter kWh/(m² a)	Küttegraafik[5] °C / °C	Küttesüsteemi võimsus[4] Elekter kW	Küttesüsteemi võimsus[4] Soojus kW
Küttesüsteem	0,9	0,97			0,5	50/35		
Ventilatsiooni elektrikalorifeer	1	1				60/40		
Soe vesi (hoone kütteallikas)	0,9	1				55/5		

[3] esitatakse soojuspumpsüsteemide puhul
[4] puudub, kui esitatakse soojuspumpsüsteemi koosseisus

Jahutussüsteem	Jahutusperioodi keskmine jahutustegur -	Aastase jahutusenergia osakaal[6], -	Abiseadmete elekter kWh/(m² a)	Jahutusgraafik[5] °C / °C	Jahutuskadude tegur β_{je}, β_{jek}, β_{rs},-
1 (nt. tsentraalne)				/	
2 (nt. SPLIT)				/	

[5] arvutusliku välisõhu temperatuuri korral, esitatakse vedeliksüsteemide puhul
[6] 1,0 juhul kui puudub vabajahutus

Lokaalse taastuvenergia süsteemid	Päikese-kollektori aktiiv-pindala, m²	Päikese-paneelide max võimsus, kW	Tuulegene-raatori nimi-võimsus, kW
Päikesekollektorid (soe vesi)	0,0		
PV-paneelid (elekter)		0,0	

Vabasoojused	Inimesed W/m²	Seadmed W/m²	Valgustus W/m²	Kasutusaste %	Kasutusaeg päeva nädalas d	Kasutusaeg tundi päevas h
	3	3		60	7	24
			8	10	7	24

Kuupäev Nimi /allkirjastatud digitaalselt/

Lisa 16. Variant 6 energiamärgise tulemused

Energiaarvutuse tulemuste esitamine

Andmed hoone kohta				
Hoone kasutusotstarve	11220 Kolme või enama korteriga elamu		☐	Oluline rekonstrueerimine
Aadress			☐	Rekonstrueerimine
Ehitusaasta				
Köetav pind	3763,0	m²		
Madala temp.seadega pind	0,0	m²		
Netopind	4507,8	m²		
Energiatõhususarv	**111**	**kWh/(m² a)** (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)		
Energiatõhususarv B	111	**kWh/(m² a)** (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)		

[B] Energiatõhususarv ilma lokaalselt toodetud elektrita

Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kogus/a	kütused massi või mahuühik	Tarnitud energia kWh/a	Tarnitud energia kWh/(a m²)	Eksporditud energia kWh/a	Eksporditud energia kWh/(a m²)	Kaalumis-tegur -	Kaalutud energiakasutus kWh/(a m²)
Elekter	0,15	-	143 940	38,3	0	0,7	2,0	76,5
Tõhus kaugküte			200 067	53,2		0,25	0,65	34,6
…								0,0
Summa	-	-	344 007	91,4	0	1	-	**111,1**

Lokaalselt toodetud ja eksporditud energia	1	Lokaalselt toodetud kWh/a	Lokaalselt toodetud kWh/(a m²)	Eksporditud kWh/a	Eksporditud 0,13 / 0,13	Omatarbe osakaal %
Soojusenergia päil	*0,68*	0	0,0		0,15	
Elekter päikesest	*0,68*	0	0,0	0	0,2	55%
…						

Summaarne energiakasutus	Elekter kWh/a	Soojus kWh/a	Elekter kWh/(a m²)	Soojus kWh/(a m²)
Küttesüsteem	-	-	-	-
Ruumide küte	0	74 634	0,0	19,8
Ventilatsiooniõhu soojendamine	10 156	0	2,7	0,0
Tarbevee soojendamine	0	125 433	0,0	33,3
Abiseadmete elekter	1 882	-	0,5	-
Ventilatsioonisüsteem[1]	20 767	-	5,5	-
Jahutussüsteem				
Abiseadmete elekter		-		-
Valgustus	26 371	-	7,0	-
Seadmed	84 764	-	22,5	-
Summa (tehnosüsteemide summaarne energiakasutus)	143 940	200 067	38,3	53,2

[1] ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks

Netoenergiavajadus	kWh/a	kWh/(a m²)
Ruumide küte[2]	65 155	17,3
Ventilatsiooniõhu soojendamine[3]	10 156	2,7
Tarbevee soojendamine	112 890	30,0
Ruumide jahutus	0	0,0
Ventilatsiooniõhu jahutus	0	0,0

[2] sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis

[3] arvutatud koos soojustagastusega

Arvutusprogrammi nimi ja versioon	Kraadpäevade alusel arvutus
0	0
Kuupäev	Nimi /allkirjastatud digitaalselt/

Lisa 17. Variant 7 energiamärgise lähteandmed

Energiaarvutuse lähteandmete esitamine

Energiaarvutuse lähteandmed	
Arvutustsoonide arv	-
Küttesüsteemi tüüp	
-soojuse tootmine ja kütus	tõhus kaugküte
-soojuse jaotamine	radiaatorid
Ventilatsioonisüsteemi tüüp	sissepuhe-väljatõmme soojustagastusega (tsentraalne agregaat)
Jahutussüsteem (on/ei ole)	ei ole
Õhulekkearvu väärtuse allikas	Energiatõhususe arvutamise metoodika, tabel 6
Joonsoojusläbivuse väärtuse allikas	KredEx - kortermaja energiaauditite koostamise juhend

Soojuskadu läbi piirdetarindi

Piirdetarind	g -	U_i, W/(m²·K)	A_i, m²	$H_{juhtivus}$ W/K
Välissein 1		0,15	1660,4	249,1
Sokkel pinnases		0,00	119,9	0,0
Katuslagi		0,18	808,2	145,5
Sokkel		0,00	69,0	0,0
Põrand pinnasel		0,00	0,0	0,0
Kütmata keldri lagi		0,36	808,2	294,7
Välisuks		1,00	15,7	15,7
Aken (ida) - ol.olevad	0,50	0,68	285,3	194,0
Aken (lääs) - ol.olevad	0,50	0,68	286,1	194,5
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
...		0,00	0,0	0,0
...		0,00	0,0	0,0
Kokku:		$H_{juhtivus}$, W/K		1093,5

Soojuskadu läbi joon- ja punktsoojusläbivuste

Joon- või punktsoojusläbivus	Ψ_j, W/(m·K)	l_j, m	H_{joonsi} W/K
Välissein - välissein	0,16	59,0	9,4
Katuslagi - välissein	0,17	160,0	27,2
Pööningu vahelagi -välissein	0,00	0,0	0,0
Põrand pinnasel - välissein	0,00	0,0	0,0
Keldri vahelagi - välissein	0,05	160,0	8,0
Akna seinakinnitus	0,02	2090,1	41,8
Ukse seinakinnitus	0,10	48,0	4,8
Sisesein - välissein	0,01	1333,0	13,3
Vahelagi - välissein	0,01	1497,8	15,0
Välissein - rõduplaat	0,05	256,0	12,8
...	0,00	0,0	0,0
...	0,00	0,0	0,0
...	0,00	0,0	0,0
H_{joonsi}, W/K			132,4

Õhulekkest tingitud soojuskadu

Omadus	Suurus
Õhulekkearv q_{50}, m³/(h*m²)	2,5
A_{vp} (välispiirded), m²	4052,8
Korruste arv (täisarv)	5
$\dot{V}_{inf}$, m³/s	0,1876
$H_{õhuleke}$, W/K	226,3

Välispiirde summaarne soojuserikadu	$\sum H$, W/K	1452,1
Välispiirde keskmine soojusläbivus	$\sum H / A_{vp}$	0,36
Hoone kõetav pind	$A_{kõetav}$, m²	3763,0
Hoone madala temperatuuriseadega pind	A_{madal}, m²	0,0
Välispiirde summaarne soojuserikadu kõetava pinna kohta	$\sum H / A_{kõetav}$ W/(m²·K)	0,39

Ventilatsioonisüsteem	Õhuvooluhulk sissepuhe m³/s	Õhuvooluhulk väljatõmme m³/s	Süsteemi SFP kW/(m³/s)	Soojustagasti tüüp	Soojustagasti temperatuuri suhtarv, -	Heitõhu min. temp.[1] °C	Sissepuhkeõhu temperatuur[2] °C
Sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioon soojustagastusega	1,882	1,882	1,7	plaat	0,80	5	18

[1] soojustagasti külmumise vältimine
[2] esitatakse konstantse sissepuhketemperatuuriseade puhul

Küttesüsteem	Soojusallika kasutegur -	Jaotamise ja väljastamise kasutegur, -	Kütteperioodi[3] keskmine soojustegur, -	Soojus-[3] pumba osakaal, -	Abiseadmete[4] elekter kWh/(m² a)	Küttegraafik[5] °C / °C	Küttesüsteemi võimsus[4] Elekter kW	Küttesüsteemi võimsus[4] Soojus kW
Küttesüsteem	0,9	0,97			0,5	50/35		
Ventilatsiooni vesikalorifeer	0,9	1				60/40		
Soe vesi (hoone kütteallikas)	0,9	1				55/5		

[3] esitatakse soojuspumpsüsteemide puhul
[4] puudub, kui esitatakse soojuspumpsüsteemi koosseisus

Jahutussüsteem	Jahutusperioodi keskmine jahutustegur -	Aastase jahutusenergia osakaal[6], -	Abiseadmete elekter kWh/(m² a)	Jahutusgraafik[5] °C / °C	Jahutuskadude tegur β_{je}, β_{jek}, β_{rs},-
1 (nt. tsentraalne)				/	
2 (nt. SPLIT)				/	

[5] arvutusliku välisõhu temperatuuri korral, esitatakse vedeliksüsteemide puhul
[6] 1,0 juhul kui puudub vabajahutus

Lokaalse taastuvenergia süsteemid	Päikese-kollektori aktiiv-pindala, m²	Päikese-paneelide max võimsus, kW	Tuulegene-raatori nimi-võimsus, kW
Päikesekollektorid (soe vesi)	0,0		
PV-paneelid (elekter)		0,0	

Vabasoojused	Inimesed W/m²	Seadmed W/m²	Valgustus W/m²	Kasutusaste %	Kasutusaeg päeva nädalas d	Kasutusaeg tundi päevas h
	3	3		60	7	24
			8	10	7	24

Kuupäev Nimi /allkirjastatud digitaalselt/

Lisa 18. Variant 7 energiamärgise tulemused

Energiaarvutuse tulemuste esitamine

Andmed hoone kohta				
Hoone kasutusotstarve	11220 Kolme või enama korteriga elamu		☑	Oluline rekonstrueerimine
Aadress			☐	Rekonstrueerimine
Ehitusaasta				
Köetav pind	3763,0	m^2		
Madala temp.seadega pind	0,0	m^2		
Netopind	4507,8	m^2		
Energiatõhususarv	**117**	**kWh/(m^2 a)** (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)		
Energiatõhususarv B	117	**kWh/(m^2 a)** (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)		

[B] Energiatõhususarv ilma lokaalselt toodetud elektrita

Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kogus/a	kütused massi või mahuühik	Tarnitud energia kWh/a	Tarnitud energia kWh/(a m^2)	Eksporditud energia kWh/a	Eksporditud energia kWh/(a m^2)	Kaalumis-tegur -	Kaalutud energiakasutus kWh/(a m^2)
Elekter	-	-	141 036	37,5	0	0,0	2,0	75,0
Tõhus kaugküte			240 575	63,9			0,65	41,6
…								0,0
Summa	-	-	381 611	101,4	0	0	-	**116,5**

Lokaalselt toodetud ja eksporditud energia	Lokaalselt toodetud kWh/a	Lokaalselt toodetud kWh/(a m^2)	Eksporditud kWh/a	Eksporditud kWh/(a m^2)	Omatarbe osakaal %
Soojusenergia päikesest	0	0,0			
Elekter päikesest	0	0,0	0	0,0	55%
…					

Summaarne energiakasutus	Elekter kWh/a	Soojus kWh/a	Elekter kWh/(a m^2)	Soojus kWh/(a m^2)
Küttesüsteem	-	-	-	-
Ruumide küte	0	77 497	0,0	20,6
Ventilatsiooniõhu soojendamine	0	37 644	0,0	10,0
Tarbevee soojendamine	0	125 433	0,0	33,3
Abiseadmete elekter	1 882	-	0,5	-
Ventilatsioonisüsteem[1]	28 019	-	7,4	-
Jahutussüsteem				
Abiseadmete elekter		-		-
Valgustus	26 371	-	7,0	-
Seadmed	84 764	-	22,5	-
Summa (tehnosüsteemide summaarne energiakasutus)	141 036	240 575	37,5	63,9

[1] ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks

Netoenergiavajadus	kWh/a	kWh/(a m^2)
Ruumide küte[2]	67 655	18,0
Ventilatsiooniõhu soojendamine[3]	33 880	9,0
Tarbevee soojendamine	112 890	30,0
Ruumide jahutus	0	0,0
Ventilatsiooniõhu jahutus	0	0,0

[2] sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis

[3] arvutatud koos soojustagastusega

Arvutusprogrammi nimi ja versioon	Kraadpäevade alusel arvutus

0 0

Kuupäev Nimi /allkirjastatud digitaalselt/

Lisa 19. Variant 8 energiamärgise lähteandmed

Energiaarvutuse lähteandmete esitamine

Energiaarvutuse lähteandmed	
Arvutustsoonide arv	-
Küttesüsteemi tüüp	
-soojuse tootmine ja kütus	tõhus kaugküte
-soojuse jaotamine	radiaatorid
Ventilatsioonisüsteemi tüüp	sissepuhe-väljatõmme soojustagastusega (tsentraalne agregaat)
Jahutussüsteem (on/ei ole)	ei ole
Õhulekkearvu väärtuse allikas	Energiatõhususe arvutamise metoodika, tabel 6
Joonsoojusläbivuse väärtuse allikas	KredEx - kortermaja energiaauditite koostamise juhend

Soojuskadu läbi piirdetarindi

Piirdetarind	g -	U_i, W/(m²·K)	A_i, m²	$H_{juhtivus}$ W/K
Välissein 1		0,15	1660,4	249,1
Sokkel pinnases		0,00	119,9	0,0
Katuslagi		0,18	808,2	145,5
Sokkel		0,00	69,0	0,0
Põrand pinnasel		0,00	0,0	0,0
Kütmata keldri lagi		0,36	808,2	294,7
Välisuks		1,00	15,7	15,7
Aken (ida) - ol.olevad	0,50	0,68	285,3	194,0
Aken (lääs) - ol.olevad	0,50	0,68	286,1	194,5
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
vali rippmenüüst	0,00	0,00	0,0	0,0
...		0,00	0,0	0,0
...		0,00	0,0	0,0
Kokku:		$H_{juhtivus}$, W/K		1093,5

Soojuskadu läbi joon- ja punktsoojusläbivuste

Joon- või punktsoojusläbivus	Ψ_j, W/(m·K)	l_j, m	H_{joonsi} W/K
Välissein - välissein	0,16	59,0	9,4
Katuslagi - välissein	0,17	160,0	27,2
Pööningu vahelagi -välissein	0,00	0,0	0,0
Põrand pinnasel - välissein	0,00	0,0	0,0
Keldri vahelagi - välissein	0,05	160,0	8,0
Akna seinakinnitus	0,02	2090,1	41,8
Ukse seinakinnitus	0,10	48,0	4,8
Sisesein - välissein	0,01	1333,0	13,3
Vahelagi - välissein	0,01	1497,8	15,0
Välissein - rõduplaat	0,05	256,0	12,8
...	0,00	0,0	0,0
...	0,00	0,0	0,0
...	0,00	0,0	0,0
H_{joonsi}, W/K			132,4

Õhulekkest tingitud soojuskadu

Omadus	Suurus
Õhulekkearv q_{50}, m³/(h*m²)	2,5
A_{vp} (välispiirded), m²	4052,8
Korruste arv (täisarv)	5
$\dot{V}_{inf}$, m³/s	0,1876
$H_{õhuleke}$, W/K	226,3

Välispiirde summaarne soojuserikadu	$\sum H$, W/K	1452,1
Välispiirde keskmine soojusläbivus	$\sum H / A_{vp}$	0,36
Hoone kõetav pind	$A_{kõetav}$, m²	3763,0
Hoone madala temperatuuriseadega pind	A_{madal}, m²	0,0
Välispiirde summaarne soojuserikadu kõetava pinna kohta	$\sum H / A_{kõetav}$ W/(m²·K)	0,39

Ventilatsioonisüsteem	Õhuvooluhulk sissepuhe m³/s	Õhuvooluhulk väljatõmme m³/s	Süsteemi SFP kW/(m³/s)	Soojustagasti tüüp	Soojustagasti temperatuuri suhtarv, -	Heitõhu min. temp.[1] °C	Sissepuhkeõhu temperatuur[2] °C
Sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioon soojustagastusega	1,882	1,882	1,7	plaat	0,80	5	18

[1] soojustagasti külmumise vältimine
[2] esitatakse konstantse sissepuhketemperatuuriseade puhul

Küttesüsteem	Soojusallika kasutegur -	Jaotamise ja väljastamise kasutegur, -	Kütteperioodi[3] keskmine soojustegur, -	Soojus-[3] pumba osakaal, -	Abiseadmete[4] elekter kWh/(m² a)	Küttegraafik[5] °C / °C	Küttesüsteemi võimsus[4] Elekter kW	Küttesüsteemi võimsus[4] Soojus kW
Küttesüsteem	0,9	0,97			0,5	50/35		
Ventilatsiooni vesikalorifeer	0,9	1				60/40		
Soe vesi (hoone kütteallikas)	0,9	1				55/5		

[3] esitatakse soojuspumpsüsteemide puhul
[4] puudub, kui esitatakse soojuspumpsüsteemi koosseisus

Jahutussüsteem	Jahutusperioodi keskmine jahutustegur -	Aastase jahutusenergia osakaal[6], -	Abiseadmete elekter kWh/(m² a)	Jahutusgraafik[5] °C / °C	Jahutuskadude tegur β_{je}, β_{jek}, β_{rs},-
1 (nt. tsentraalne)				/	
2 (nt. SPLIT)				/	

[5] arvutusliku välisõhu temperatuuri korral, esitatakse vedeliksüsteemide puhul
[6] 1,0 juhul kui puudub vabajahutus

Lokaalse taastuvenergia süsteemid	Päikese-kollektori aktiiv-pindala, m²	Päikese-paneelide max võimsus, kW	Tuulegene-raatori nimi-võimsus, kW
Päikesekollektorid (soe vesi)	0,0		
PV-paneelid (elekter)		60,0	

Vabasoojused	Inimesed W/m²	Seadmed W/m²	Valgustus W/m²	Kasutusaste %	Kasutusaeg päeva nädalas d	Kasutusaeg tundi päevas h
	3	3		60	7	24
			8	10	7	24

Kuupäev Nimi /allkirjastatud digitaalselt/

Lisa 20. Variant 8 energiamärgise tulemused

Energiaarvutuse tulemuste esitamine

Andmed hoone kohta				
Hoone kasutusotstarve	11220 Kolme või enama korteriga elamu		☑	Oluline rekonstrueerimine
Aadress			☐	Rekonstrueerimine
Ehitusaasta				
Köetav pind	3763,0	m^2		
Madala temp.seadega pind	0,0	m^2		
Netopind	4507,8	m^2		
Energiatõhususarv	**104**	**kWh/(m^2 a)** (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)		
Energiatõhususarv B	117	**kWh/(m^2 a)** (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)		

[B] Energiatõhususarv ilma lokaalselt toodetud elektrita

Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kogus/a	kütused massi või mahuühik	Tarnitud energia kWh/a	Tarnitud energia kWh/(a m^2)	Eksporditud energia kWh/a	Eksporditud energia kWh/(a m^2)	Kaalumis-tegur -	Kaalutud energiakasutus kWh/(a m^2)
Elekter	-	-	117 647	31,3	19136	5,1	2,0	62,5
Tõhus kaugküte			240 575	63,9			0,65	41,6
...								0,0
Summa	-	-	358 222	95,2	19 136	5	-	**104,1**

Lokaalselt toodetud ja eksporditud energia	Lokaalselt toodetud kWh/a	Lokaalselt toodetud kWh/(a m^2)	Eksporditud kWh/a	Eksporditud kWh/(a m^2)	Omatarbe osakaal %
Soojusenergia päikesest	0	0,0			
Elekter päikesest	42 525	11,3	19136	5,1	55%
...					

Summaarne energiakasutus	Elekter kWh/a	Soojus kWh/a	Elekter kWh/(a m^2)	Soojus kWh/(a m^2)
Küttesüsteem	-	-	-	-
Ruumide küte	0	77 497	0,0	20,6
Ventilatsiooniõhu soojendamine	0	37 644	0,0	10,0
Tarbevee soojendamine	0	125 433	0,0	33,3
Abiseadmete elekter	1 882	-	0,5	-
Ventilatsioonisüsteem[1]	28 019	-	7,4	-
Jahutussüsteem				
Abiseadmete elekter		-		-
Valgustus	26 371	-	7,0	-
Seadmed	84 764	-	22,5	-
Summa (tehnosüsteemide summaarne energiakasutus)	141 036	240 575	37,5	63,9

[1] ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks

Netoenergiavajadus	kWh/a	kWh/(a m^2)
Ruumide küte[2]	67 655	18,0
Ventilatsiooniõhu soojendamine[3]	33 880	9,0
Tarbevee soojendamine	112 890	30,0
Ruumide jahutus	0	0,0
Ventilatsiooniõhu jahutus	0	0,0

[2] sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis

[3] arvutatud koos soojustagastusega

Arvutusprogrammi nimi ja versioon	Kraadpäevade alusel arvutus

0 0

Kuupäev Nimi /allkirjastatud digitaalselt/

Lisa 21. 9 rekonstrueerimata hoonete koondtabel

Üldinfo			Halduskulud, €/m²	Hoolduskulud, €/m²					Avarii	
Aadress	Ehitus aasta	Elamispind		Küte	Vesi	Kanalisatsioon	Elektripaigaldis	Ventilatsioon	Kuu hind 2 aasta lõikes (€)	€/m²
Hoone 1	1981	3352,9	0,08	0,004	0,004	0,004	0,011	Loomulik	191	0,06
Hoone 2	1989	3967,2	0,08	0,010	0,010	0,010	0,010	Loomulik	164	0,04
Hoone 3	1972	4358,1	0,07	0,010	0,011	0,011	0,011	Loomulik	364	0,08
Hoone 4	1971	3972,3	0,08	0,020	0,015	0,015	0,015	Loomulik	145	0,04
Hoone 5	1969	5266,4	0,07	0,008	0,008	0,008	0,008	Loomulik	409	0,08
Hoone 6	1986	3202,9	0,07	0,006	0,006	0,006	0,006	Loomulik	55	0,02
Hoone 7	1995	3350,0	0,08	0,005	0,005	0,005	0,005	Loomulik	308	0,09
Hoone 8	1969	3875,0	0,10	0,006	0,006	0,006	0,006	Loomulik	317	0,08
Hoone 9	1970	4400,8	0,07	0,010	0,010	0,010	0,010	Loomulik	177	0,04
Keskmised:		**3971,7**	**0,08**	**0,009**	**0,008**	**0,008**	**0,009**		**237**	**0,059**

Lisa 22. 9 rekonstrueeritud hoonete koondtabel 1

Üldinfo						Halduskulud, €/m²	Hoolduskulud, €/m²				
Aadress	Ehitus-aasta	Rekonstru-eerimise aasta	Rekonstru-eerimise maksumus	Rekonstru-eerimise maksumus 2023	Elamispind		Küte	Vesi	Kanalisatsioon	Elektripaigaldis	Ventilatsioon
Hoone 1	1975	2020	500000	625000	4261,7	0,08	0,004	0,004	0,004	0,013	Loomulik
Hoone 2	1965	2019-2021	31007	38759	3578,0	0,07	0,003	0,003	0,003	0,010	Loomulik
Hoone 3	1975	2016	900000	1188000	3486,9	0,08	0,003	0,003	0,003	0,010	Soojustagastusega
Hoone 4	1968	2015-2017	-	-	6060,8	0,07	0,002	0,002	0,002	0,002	Loomulik
Hoone 5	1970	2014	236382	314624	3956,0	0,06	0,010	0,010	0,010	0,010	Soojustagastusega
Hoone 6	1987	2019	1167370	1502405	3372,8	0,06	0,007	0,007	0,007	0,007	Loomulik
Hoone 7	1970	2015	582108	756740	4169,5	0,06	0,009	0,009	0,009	0,009	Loomulik
Hoone 8	1973	2009	533353	788296	3056,4	0,08	0,015	0,015	0,015	0,015	Loomulik
Hoone 9	1976	2005	-	-	3451,8	0,06	0,011	0,011	0,011	0,011	Loomulik
Keskmised:					**3932,7**	**0,08**	**0,007**	**0,007**	**0,007**	**0,010**	

Lisa 23. 9 rekonstrueeritud hoonete koondtabel 2

Üldinfo						Avarii			
Aadress	**Ehitus-aasta**	**Rekonstru-eerimise aasta**	**Rekonstru-eerimise maksumus**	**Rekonstru-eerimise maksumus 2023**	**Elamispind**	**Kuu hind 2 aasta lõikes (€)**	**€/m²**	**Kuni 500 € avariitööd**	**€/m²**
Hoone 1	1975	2020	500000	625000	4261,7	346	0,08	122	0,03
Hoone 2	1965	2019-2021	31007	38759	3578,0	136	0,04	102	0,03
Hoone 3	1975	2016	900000	1188000	3486,9	134	0,04	99	0,03
Hoone 4	1968	2015-2017	-	-	6060,8	334	0,06	169	0,03
Hoone 5	1970	2014	236382	314624	3956,0	179	0,05	117	0,03
Hoone 6	1987	2019	1 167 370	1502405	3372,8	131	0,04	131	0,04
Hoone 7	1970	2015	582108	756740	4169,5	192	0,05	192	0,05
Hoone 8	1973	2009	533353	788296	3056,4	206	0,07	158	0,05
Hoone 9	1976	2005	-	-	3451,8	248	0,07	248	0,07
Keskmised:					**3932,7**	**212**	**0,054**	**149**	**0,039**

Lisa 24. Ankeetküsitlus

Lõputöö küsitlus "Akadeemia tee viiekorruseliste hoonete rekonstrueerimis- ja halduskulude analüüs"

Tere!

Olen Tallinna Tehnikakõrgkooli ehitusinstituudi tudeng Rasmus Piiling ning õpin kinnisvara korrashoiu erialal. Käesolev küsitlus on koostatud lõputöö raames ning selle eesmärk on uurida hoone renoveerimiskulude muutust ajas, teostada haldus- ja hoolduskulude võrdlus enne ja pärast renoveerimist ning välja selgitada saavutatav optimaalne energiamärgis, arvestades otsest mõju inimese rahakotile.

Küsimustikule vastamine võtab **4-5 minutit**.

Antud küsimustiku tulemusi kasutatakse lõputöö analüüsis ning **tegemist on anonüümse informatsiooniga, mida näevad vaid lõputöö tegijad ja juhendaja.**

Ootan vastuseid küsitlusele hiljemalt 30.11.2023

Ettevõtte nimi: *

Kui kaua on Teie ettevõte tegutsenud: *

- Vähem kui 1 aasta
- 1-5 aastat
- 6-10 aastat
- Rohkem kui 10 aastat

Kui palju on Teil ettevõttes töötajaid: *

- 1-10
- 11-25
- 26-50
- 51-100
- Rohkem kui 100

Objektide arv: *

- Vähem kui 20
- 21-50
- 51-100
- Rohkem kui 100

Tegevuspiirkond: *

- Harju maakond
- Tartu maakond
- Pärnu maakond
- Rapla maakond
- Võru maakond
- Järva maakond Põlva
- maakond
- Muu: _____

1. Kirjeldage palun, kuidas hoone m² arv mõjutab hinnapakkumise koostamist: *

_____

_____

2. Kui palju võtate arvesse hinnapakkumise koostamisel, millises ulatuses hoone on rekonstrueeritud? *

3. Kas muudate haldusteenuse hinda peale hoone terviklikku rekonstrueerimist? *

- Jah
- Ei

4. Kui vastasite eelmisele küsimusele "jah", siis palun põhjendage:

5. Kui palju võtate arvesse hinnapakkumise tegemisel, millises ulatuses on hoone tehnosüsteemid (vesi, kanalisatsioon, elekter, küttesüsteem) rekonstrueeritud? *

6. Milliseid allpool loetletud komponente võtate arvesse haldusteenusele hinnapakkumist koostades? *

- [ ] Kasutusloa olemasolu
- [ ] Varasem koostöö haldusettevõtetega
- [ ] Turu hetkeseis ja konkurentide pakkumised
- [ ] Hoone ehtitusaasta

7. Muu, mida eelmise küsimuse loetelust ei leidnud: *

8. Kui palju hinnanguliselt võiks hinnapakkumine kallim olla, kui objekt asub Teie keskustest kaugemal? *

9. Kas ja mille alusel uuendate hinnapakkumist ehk tõstate hinda? *

- [ ] Majaelanike aktiivsus
- [ ] Turu situatsioon
- [ ] Inflatsioon
- [ ] Palgasurve
- [ ] Objekti seisukorra halvenemine

Tagasiside küsitlusele (võib kirjutada vabas vormis):

Lisa 25. Haldus- ja hooldusettevõtete hinnakirja võrdlus

Haldusettevõtted	**Väljakutsetasu**	**Sanitaartehnilised tööd**	**Elektritööd**	**Remont- ja ehitustööd**	**Ummistuse likvideerimine**	**Heakorra- ja puhastustööd**
Kvatro Kinnisvarahalduse OÜ	35	40	40	35	45	40
Alliku Haldus OÜ	30	37,5	37,5	40	42	ei teosta
Keila Haldus OÜ	30	40	30	30	40	ei teosta
City Haldus OÜ	42	45	40	42	45	39
Pindi Kinnisvarahaldus OÜ	25	25	25	15	25	39
Hooldusettevõtted	**Väljakutsetasu**	**Sanitaartehnilised tööd**	**Elektritööd**	**Remont- ja ehitustööd**	**Ummistuse likvideerimine**	**Heakorra- ja puhastustööd**
Korrashoiupartner OÜ	20	40	40	ei teosta	50	25
Toruabi OÜ	16,67	37,5	37,5	54	41,67	ei teosta
KV meister OÜ	35	35	35	35	35	35
Torudeabi24 OÜ	29,17	29,17	29,17	29,17	29,17	ei teosta

Lisa 26. Rekonstrueerimiskulud, toetused ja pangalaen

Variant	**0 - E**	**1 - D**	**2 - C**	**3 - B**	**4 - D**	**5 - B**	**6 - B**	**7- B, tehaseline**	**8 - A, tehaseline**
Rekonstrueerimise kogumaksumus, €	730 011	1 365 957	1 924 123	1 950 961	1 998 589	2 008 669	2 177 963	2 973 340	3 071 620
KredExi toetus, €	-	-	577 237	585 288	-	602 601	653 389	1 486 670	1 535 810
Omafinantseering, €	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tallinn "Fassaadid korda", €	-	-	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	30 000	30 000
Pangalaen, €	730 011	1 365 957	1 326 886	1 345 673	1 978 589	1 386 069	1 504 574	1 456 670	1 505 810
Kohustuslik reserv	109 502	204 894	199 033	201 851	296 788	207 910	225 686	218 500	225 871
Kogumaksumus köetava pinna kohta	194	363	511	518	531	534	579	790	816
Maksumus m^2 kohta - toetused	194	363	353	358	526	368	400	387	400
Kokkuhoid kWh/(m2 · a)	-31	-1	32	45	11	51	57	51	64
Laen, €	730 011	1 365 957	1 326 886	1 345 673	1 978 589	1 386 069	1 504 574	1 456 670	1 505 810
Intress koos EURIBORiga, %/a	6,02	6,02	6,02	6,02	6,02	6,02	6,02	6,02	6,02
Periood, a	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Annuiteeditegur	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087
Aastamakse, €	63 723	119 235	115 825	117 465	172 713	120 991	131 335	127 154	131 443
Kuumakse, €	5 310	9 936	9 652	9 789	14 393	10 083	10 945	10 596	10 954
Kogulaen, €	1 274 464	2 384 709	2 316 498	2 349 296	3 454 251	2 419 819	2 626 708	2 543 076	2 628 866
Intressid, €	544 453	1 018 752	989 612	1 003 623	1 475 662	1 033 751	1 122 134	1 086 406	1 123 056

Variant	**0 - E**	**1 - D**	**2 - C**	**3 - B**	**4 - D**	**5 - B**	**6 - B**	**7- B, tehaseline**	**8 - A, tehaseline**
Kohustusliku reservi kuumakse, €	456	854	829	841	1 237	866	940	910	941
Kuumakse, laen + reserv	5 767	10 790	10 481	10 630	15 629	10 949	11 885	11 507	11 895

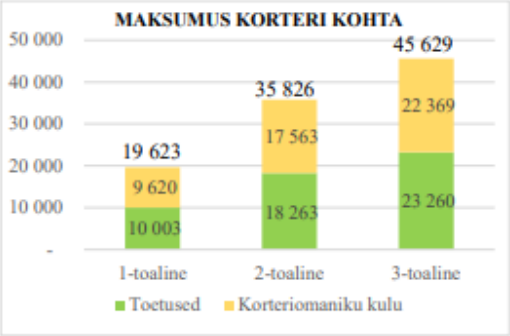
Lisa 27. Infoleht korteriomanikele

TEHASELINE REKONSTRUEERIMINE A-KLASSI TASEMELE

	€	€/m²
Renoveerimise maksumus	3 071 620	816,3
Kredexi toetus	1 535 810	408,1
Omafinantseering	–	–
Tallinn „Fassaadid korda"	30 000	8,0
Laen	1 505 810	400,2

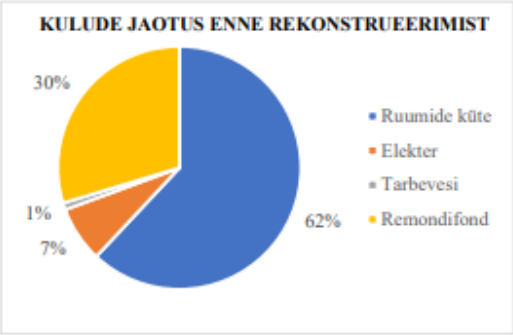
MAKSUMUS KORTERI KOHTA

	Pindala, m²	Kogukulu korteri kohta, €	Toetused, €	Korteri-omaniku kulu
1-toaline	24,0	19 623	10 003	9 620
2-toaline	43,9	35 826	18 263	17 563
3-toaline	55,9	45 629	23 260	22 369



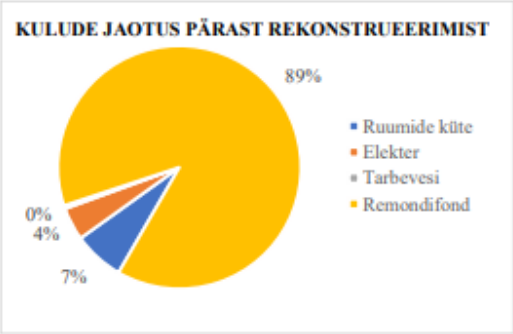
KULUD ENNE REKONSTRUEERIMIST

	€	€/m²	Osakaal
Kulud kokku	6 338,5	1,7	100%
Ruumide küte	3 929,0	1,0	62,0%
Elekter	470,4	0,1	7,4%
Tarbevesi	57,6	0,02	0,9%
Remondifond	1 881,5	0,5	29,7%



KULUD PÄRAST REKONSTRUEERIMIST

	€	€/m²	Osakaal
Kulud kokku	13 450,4	3,6	100%
Ruumide küte	910,1	0,2	6,8%
Elekter	588,0	0,2	4,4%
Tarbevesi	57,6	0,02	0,4%
Remondifond	11 894,7	3,2	88,4%



KULUD KORTERI KOHTA

	Pindala, m²	Kulud enne rekonst-rueerimist	Kulud pärast rekonst-rueerimist	Vahe
1-toaline	24,04	40,5	85,9	45,4
2-toaline	43,89	73,9	156,9	83,0
3-toaline	55,90	94,2	199,8	105,6

Korteri tubade arv	Korteri pindala, m²	Enne rekonst-rueerimist soojuse kulu kuus, €/m²	Soojuse kulu peale rekonst-rueerimist kuus, €/m²	Soojuse kokkuhoid, %	Remondifondi makse kuus enne rekonst-rueerimist, €/m²	Remondifondi makse kuus peale rekonstrueerimist koos laenumaksega, €/m²	Kulude muutus kuus, m²	Kulude muutus korteri m² kohta kuus, €	Laenumakse koos remondifondi ja küttega	Praegune remondi-fond koos küttega	Muutus
2	44,0	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	81,78	149,72	67,9	81,8
2	45,4	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	84,39	154,49	70,1	84,4
2	42,3	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	78,62	143,94	65,3	78,6
1	29,7	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	55,20	101,06	45,9	55,2
2	44,1	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	81,97	150,06	68,1	82,0
2	45,5	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	84,57	154,83	70,3	84,6
2	42,1	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	78,25	143,26	65,0	78,3
1	29,8	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	55,39	101,40	46,0	55,4
2	45,3	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	84,20	154,15	69,9	84,2
2	42,2	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	78,44	143,60	65,2	78,4
1	30,0	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	55,76	102,09	46,3	55,8
2	43,9	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	81,60	149,38	67,8	81,6
2	43,7	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	81,23	148,70	67,5	81,2
3	56,1	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	104,27	190,90	86,6	104,3
3	56,0	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	104,09	190,56	86,5	104,1
2	45,2	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	84,01	153,81	69,8	84,0
3	55,9	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	103,90	190,22	86,3	103,9
3	55,7	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	103,53	189,54	86,0	103,5
2	43,8	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	81,41	149,04	67,6	81,4
2	45,6	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	84,76	155,17	70,4	84,8

Korteri tubade arv	Korteri pindala, m^2	Enne rekonst-rueerimist soojuse kulu kuus, €/m^2	Soojuse kulu peale rekonst-rueerimist kuus, €/m^2	Soojuse kokkuhoid, %	Remondifondi makse kuus enne rekonst-rueerimist, €/m^2	Remondifondi makse kuus peale rekonstrueerimist koos laenumaksega, €/m^2	Kulude muutus kuus, m^2	Kulude muutus korteri m^2 kohta kuus, €	Laenumakse koos remondifondi ja küttega	Praegune remondi-fond koos küttega	Muutus
2	45,1	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	83,83	153,47	69,6	83,8
3	55,8	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	103,72	189,88	86,2	103,7
2	43,5	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	80,85	148,02	67,2	80,9
1	30,1	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	55,95	102,43	46,5	55,9
2	42,0	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	78,07	142,92	64,9	78,1
1	30,3	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	56,32	103,11	46,8	56,3
2	42,5	1,04	0,24	77%	0,50	3,16	1,86	79,00	144,62	65,6	79,0