



Kaasrahastanud
Euroopa Liit



Mõõduka energiatõhususe ambitsiooniga puitkorterimaja renoveerimiskava

Kastani 21 (Tartu) näitel

Sisukord

1	Sissejuhatus	4
1.1	Mis on renoveerimispass?	4
1.2	Terminid	4
2	Hoone tutvustus ja eeluuringute ülevaade	5
3	Lähteandmete kogumine	7
3.1	Teave hoone kohta	7
3.2	Hoone energiatõhusus ja tarbimisandmed	8
3.3	Renoveerimisvajaduse tuvastamine	8
3.3.1	Piirdetarindid	8
3.3.2	Avatäited	8
3.3.3	Elektrisüsteem	8
3.3.4	Vee- ja kanalisatsioonisüsteem	8
3.3.5	Küttesüsteem	8
3.3.6	Ventilatsioonisüsteem	9
4	Hoonest esmase energiaarvutusmudeli koostamine	9
5	Tervikrenoveerimise kontseptsioon	11
5.1	Energiatõhusus ja sisekliima enne renoveerimist	11
5.2	Renoveerimiskontseptsioonide variandid ja valik	11
6	Renoveerimiskava	17
6.1	Selgitus etappide prioriteetsuse ja optimaalsuse kohta	17
6.2	1. renoveerimisetapp	19
6.3	2. renoveerimisetapp	20
6.4	3. renoveerimisetapp	22
6.5	4. renoveerimisetapp	23
6.6	5. renoveerimisetapp	26
7	Järeldused, soovitus	27
8	Lisad	28
8.1	Lisa 1 Vajalike tööde sisu ja ulatuse tuvastamine	28
8.2	Lisa 2 Renoveerimisetappide energiavutuse lähteandmed	32

NB!

Renoveerimispassis esitatud ehituslahendused on koostatud passi prototüübi testimiseks eriilmelistel muinsuskaitsealustel elamutel. Tulevikus hakatakse renoveerimispassse koostama etapiviisilise tervikrenoveerimise kavandamiseks. Testimises kasutatud hoonete osa renoveerimistöid on juba projekteeritud/teostatud ja passis pakutud lahendused ei pruugi nendega kattuda. Renoveerimispassis esitatud ehituslahendused ei ole ametlikult kinnitatud, ei pruugi vastata hoone praegusele seisukorrale ega olla kooskõlas muinsuskaitse eritingimustega, kui need on antud.

Riiklikuks kultuurimälestiseks tunnistatud või muinsuskaitsealal asuva A- ja B-kaitsekategooria hoone renoveerimisel tuleb enne renoveerimistööde kavandamist taotleda Muinsuskaitseametilt muinsuskaitse eritingimused, mis on aluseks ehitusprojekti koostamisele.

1 Sissejuhatus

1.1 Mis on renoveerimispass?

Renoveerimiskava ((EPBD recast, 2024) renoveerimispass) on:

- konkreetsele hoonele kohandatud selge tegevuskava etapiviisiliseks tervikrenoveerimiseks,
- mis aitab omanikel ja investoritel kavandada parimat ajastust ja sekkumisvõimalusi.

Tavapäraselt projekteeritakse valmis renoveerimise projektlahend ja teastatakse see korraga. Kui ajaliselt, rahaliselt või muudel põhjustel pole ühe korraga hoonet renoveerida, tehakse seda etapiti. Etapiviisiline tervikrenoveerimine võib olla lahendus hajutada suurt alginvesteeringut ning võimaldada rakendada vähem häirivaid ja rahaliselt paremini teostatavaid meetmeid. Siiski tuleb sellist etapiviisilist tervikrenoveerimist hoolikalt kavandada, vältimaks et üks etapp välistaks vajalike edasiste sammude tegemise. Ühekorraga teostatav tervikrenoveerimine on enamasti juhtudel kokkuvõttes kulutõhusam ja põhjustada vähem väljakutseid kui etapiti tegutsedes.

Ajalooliste hoonete energiatõhususe parandamise juhendi (EVS-EN 16883, 2017) kohaselt lisandub muinsuskodude korral olelusringi maksumusele, tehnilisele sobivusele, soojuskaot vähendamisele, sisekliima kvaliteedile, väliskeskkonna mõjule ja kasutuse aspektidele ka kultuuripärandi väärtuse tagamise aspekt. Kui hoonet renoveeritakse etapiti, ei pruugi etappide vahel, kui tervik ei ole veel saavutatud, hoone väljanägemine vastata parimatele ootustele.

1.2 Terminid

Termin on konkreetse eriala mõistet tähistav sõna või sõnaühend. Termin tähistab alati kindlat mõistet. Üks termin vastab ühele mõistele. Kui mõiste (kui kirjeldus) sisaldab terminile veel midagi muud, siis pole enam tegemist selle sama terminiga.

- **Konserveerimine** on tegevus, millega: tõkestatakse mälestise, muinsuskaitsealal asuva ehitise või nende osade edasine hävimine, kindlustades tehniliselt selle konstruktiivseid, arhitektuurseid ja dekoratiivseid elemente säilitades eri ajastute väärtuslikud kihistused ning jättes puuduvad osad taastamata (Muinsuskaitseseadus, 2019). !!! Ei toimu restaureerimist, remontimist ega rekonstrueerimist
- **Restaureerimine** on tegevus, millega fikseeritakse mälestise või muinsuskaitsealal asuva ehitise autentne seisund, eemaldades vajaduse korral vähem väärtuslikke ja ilmet rikkuvaid elemente ja kihistusi ning taastades puuduvaid ja kahjustunud osi teaduslikult põhjendatud kujul ja meetodil, tuginedes originaaldokumentidele ning uuringutele (Muinsuskaitseseadus, 2019). !!! Ei toimu konserveerimist, remontimist ega rekonstrueerimist.
- **Remontimine** on tegevus mälestise või muinsuskaitsealal asuva ehitise seisundi parandamiseks, millega ei muudeta mälestise või muinsuskaitsealal asuva ehitise ilmet, konstruktsioone, mahtusid ega detaile ning mille puhul kasutatakse algupäraseid materjale (Muinsuskaitseseadus, 2019). !!! Ei toimu konserveerimist, restaureerimist ega rekonstrueerimist.
- Ehitise **rekonstrueerimine** ehk ümberehitamine on ehitamine, mille käigus olemasoleva ehitise omadused muutuvad oluliselt, mille käigus: muudetakse hoone piirdekonstruktsioone; muudetakse ja asendatakse hoone kande- ja jäigastavaid konstruktsioone; paigaldatakse, muudetakse või lammutatakse tehnosüsteemi, mis muudab ehitise omadusi, sealhulgas välisilmet; muudetakse oluliselt ehitise tööparameetreid või kasutatavat tehnoloogiat; viiakse ehitist kooskõlla kasutusotstarbele vastavate nõuetega; taastatakse osaliselt või täielikult hävinud ehitist. Ümberehitamisena ei käsitleta olemasoleva ehitise üksikute osade vahetamist samaväärsete vastu (Ehitusseadustik, 2015). !!! Ei toimu konserveerimist, restaureerimist ega remontimist.

Väga sageli ei ole mälestise või muinsuskaitse alal oleva hoone puhul tegelemise puhul tegu puhta konserveerimisega, restaureerimisega, remontimisega või rekonstrueerimisega. Kui fikseeritakse hoone autentset seisundit (restaureerimine), võidakse samaaegselt vanade elektrikaablite asemele

paigaldada uued selmet olemasolevaid elektrikaableid restaureerida. Seega ei ole tegemist enam restaureerimisega vaid restaureerimisega ja rekonstrueerimisega. Kui elektrikaablid või muud tehnosüsteemid asendatakse samaväärsega, ei ole enam tegemist ka rekonstrueerimisega. Kui tegeletakse hoone seisundi parandamisega ilma selle ilmet muutmata on tegu remontimisega, aga väga sageli muutub ka ilme (vana ilme uueneb) ja siis ei ole tegemist enam remondiga.

Nagu näha pole peaaegu kunagi tegemist puhtal restaureerimisega, rekonstrueerimisega, konserveerimisega või remondiga. Nende tegevuste koostegemist võib nimetada sõbralikult renoveerimiseks.

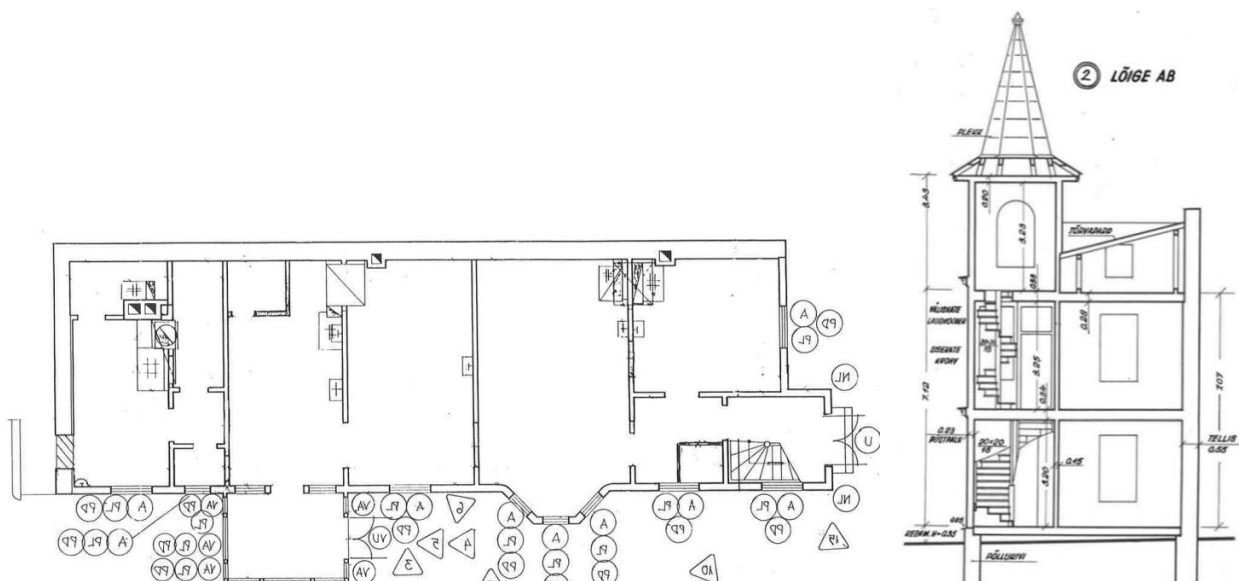
Renoveerimine on olemasoleva hoone, ruumi või asja uuendamine ja parandamine, et see oleks paremas seisukorras, mugavam, vastaks tänapäeva nõuetele või korrastatakse seda muul viisil soovitud suunas. Renoveerimine ei tähenda alati täiesti uue tegemist — sageli säilitatakse olemasolev osa ja parandatakse või uuendatakse seda. Renoveerimine on laiem mõiste, mille alla kuulub: kahjustuste likvideerimine, endise olukorra taastamine, konstruktsioonide, tarindite, ilme täiendamine, muutmine, asendamine, uuendamine. Tulenevalt toote või tehnoloogia arengust ja uutest teadmistest võidakse kasutada uusi töövõtteid ja uusi tehnilisi lahendusi ja vältida vanu vigu.

2 Hoone tutvustus ja eeluuringute ülevaade

Käsitlevat elamu Kastani 21 on 20. sajandi alguse puitarhitektuuri kõrgetasemeline näide ja üks Tartu linna selle ajastu esinduslikumaid üürimaju. Muinsuskaitse eritingimuse kohane väärtus ja ehitise auditi tulemus vt. Tabel 1.

Tabel 1 Miljööväärtusliku hoone eritingimused.

Muinsuskaitse eritingimustega määratud kultuuriväärtuslikud detailid ja tarindid	Ehitise auditi tulemus
Hoone maht ja arhitektuurne välisilme	Säilitada hoone ajalooline maht, katusekuju, torniosa ning fassaadijaotus. Säilitada veranda voodrilaudis ja muud algsed arhitektuursed välisdetailid, mis iseloomustavad hoone ajaloolist ilmet ja arhitektuurset tervikut.
Säilinud originaaltarindid ja detailid	Säilitada ja võimalusel restaureerida algsed tarindid ning detailid, sealhulgas saelõikelised dekoorielemendid seinapinnal, nurgalauad, vahevööde elemendid, sarikaotsad ja torniosa räästakonsoolid. Taastamisel kasutada algupäraseid materjale, töövõtteid ja profile.
Avatäited	Säilitada algsed või ajaloolist tüüpi välis- ja veranda ukсед ning aknad. Restaureerimisel säilitada materjalikasutus, raamijaotus, profiilid ja viimistluslahendus. Vajadusel asendada kahjustunud detailid algsetega samaväärsete lahendustega.
Hoone ansamblilisus	Säilitada hoone paiknemine ja visuaalne seotus ümbritseva ajaloolise keskkonnaga. Uued lisandused või muudatused peavad sobituma olemasoleva ansambliga ega tohi kahjustada miljööväärtusliku ala terviklikkust.
Eluruumide maht ja kõrgete siseuste anfilaad	Säilitada ajalooline ruumistruktuur, eluruumide mahud ning kõrgete siseuste anfilaadne paigutus. Planeeringulised muudatused on lubatud vaid juhul, kui need ei kahjusta hoone ajaloolist ruumimõju ja arhitektuurset väärtust.
Siseruumides säilinud 19.-20. sajandi vahetuse arhitektuurimõtteid peegeldavad tarindid ja detailid	Säilitada siseruumides ajaloolised tarindid ja detailid, sealhulgas põrandalauad ja -liistud, kahhelahjud, siseuksed, aknad koos piirdelaudadega ning veranda siseviimistlus. Restaureerimisel kasutada traditsioonilisi materjale ja töövõtteid, et säilitada hoone ajastutruu ilme.



Joonis 1 Korruse plaan hoonest (vasakul) ja lõige (paremal)

Korterelamu välisilme enne ja pärast tervikrenoveerimist vt. Joonis 2.



Joonis 2 Hoonest olukord enne tervikrenoveerimist.

- Hoone soojusvarustus on lahendatud kohtkütte abil. Enne renoveerimist toimub soojuse jaotamine ahju ja pliidi abil. Pärast renoveerimist on planeeritud korterid üle viia kaugküttele ja kasutada soojusjaotamiseks radiaatorid.
- Õhuvahetus ruumides on enne renoveerimist lahendatud korstnate õhulõõride ja akna avamise kaudu (arvestuslikult $0,05 \text{ l/(s} \cdot \text{m}^2)$ + õhulekkearvust tulenev infiltratsioon). Renoveerimise käigus paigaldatakse ventilatsioon (arvestuslik õhuvahetus $0,42\text{--}0,5 \text{ l/(s} \cdot \text{m}^2)$)).
- Enne renoveerimist toimub tarbevee soojendamine elektriboileritega, pärast renoveerimist lahendatakse see hoone kütteallika baasil.

3 Lähteandmete kogumine

3.1 Teave hoone kohta

Koostaja (kvalifitseeritud või sertifitseeritud ekspert (omanik, konsultant, projekteerija vms)) logib sisse E-ehituse platvormi (EHR) ja valib aadressi alusel ehitise.

Kogutakse kokku algandmed hoone kohta avalikest andmebaasidest:

• Ehitise liik	hoone
• Ehitise nimetus	Elamu
• Ehitisregistri kood	104013939
• Omandi liik	kinnisasi
• Peamine kasutamise otstarve	Muu kolme või enama korteriga elamu (11222)
• Ehitise aadress	Tartu maakond, Tartu linn, Kastani tn 21
• Katastritunnus	79506:004:0030
• Kultuuriväärtus info	ehitis on mälestis nr 7003
• Esmase kasutuselevõtu aasta	1977
• Maapealsete korruste arv	2
• Maa-aluste korruste arv	0

Tuvastatakse piirdetarindid ja kandekonstruktsioonid:

- Kande- ja jäigastavate konstruktsioonide materjali liik: looduslik kivi, tellis, puit;
- Välisseina liik: looduslik kivi, tellis, puit;
- Välisseina välisviimistluse materjali liik: krohv, puit vooder;

Renoveerimiskava koostaja kinnitab piirdetarindite renoveerimiseelsed soojusläbivused:

• Tellist välisseinad	0,73 W/(m ² ·K)
• Puidust välisseinad	0,74 W/(m ² ·K)
• Põrand pinnasel	0,70 W/(m ² ·K)
• Pööningu vahelagi	0,48 W/(m ² ·K)
• Välisuks	2,50 W/(m ² ·K)
• Aken	2,50 W/(m ² ·K)
• Õhulekkearv q_{E50} m ³ /(h·m ²)	10 m ³ /(h·m ²)

Tehnosüsteemide ja energiavarustuse määramine Ehitusregistri tabelandmete, Maa-Ameti kaardirakenduse ja omanikult üle kontrollimise alusel:

- Küte: kohtküte;
- Ventilatsioon: loomulik väljatõmme, õhuleke, avatavad aknad;
- Veevarustus: krundi ühendus võrguga (Maa-Ameti kaardirakendus): on olemas;
- Tarbevee soojendamise: gaasiboiler;
- Kanalisatsioon: krundi ühendus võrguga (Maa-Ameti kaardirakendus): on olemas;
- Elektrivarustus: krundi ühendus võrguga (Maa-Ameti kaardirakendus): on olemas;
- Peakaitsme suurus (elektrifitseerimiseks): andmed puuduvad;
- PV paigalduse võimalikkus (võrguvaldaja arenguplaani info): jah;
- Kaugküte: liitumine (Maa-Ameti kaardirakendus): on võimalik;
- Kaugjahutus: liitumine pole võrguvaldaja arenguplaani info kohaselt võimalik;
- Gaasivarustus: liitumine pole võrguvaldaja arenguplaani info kohaselt võimalik.

Varasemad renoveerimistööd tuvastatakse Ehitusregistri tabelandmete (kokku seotud Muinsuskaitse andmebaasiga), Maa-Ameti kaardirakenduse (kaldaerofotod), Google tänavavaate ja omanikult üle kontrollimise alusel:

Kandekonstruktsioonide rekonstrueerimine	Ei
Katusekatte vahetus	Ei
Katuslae või pööningu renoveerimine	Ei

Välisseinte renoveerimine	Ei
Sokli renoveerimine	Ei
Sillutisriba renoveerimine	Ei
Akende renoveerimine / vahetus (vahetuse %)	Ei
Küttesüsteemi renoveerimine	Ei
Veetorustike vahetus / renoveerimine	Ei
Kanaliseerimisitorustike vahetus / renoveerimine	Ei
Elektrisüsteemi vahetus / renoveerimine	Ei
Tuleohutuse tööd	Ei

Tabel 2 Varese mad renoveerimistööd

3.2 Hoone energiatõhusus ja tarbimisandmed

Kuna energiatarbimise andmed puuduvad, ei ole võimalik hinnata hoone energiatõhusust tegelike tarbimisandmete alusel. Küll aga on võimalik hinnata hoone energiatõhusust energiatõhususarvu (ETA) põhjal ning vajadusel arvutada ka ligikaudne kaalutud energiakasutus (KEK).

3.3 Renoveerimisvajaduse tuvastamine

Täpsem teostatavate tööde loend on Lisa 1.

3.3.1 Piirdetarindid

Hoone puitvälisseinad restaureeritakse väljastpoolt, säilitades või taastades kõik ajaloolised ja arhitektuursed detailid. Puitvälisseinad soojustatakse seestpoolt isolatsiooniplaatidega.

Hoone tellisvälisseinad korrastatakse, parandatakse pragusid ning vajadusel tugevdatakse konstruktsioone. Seinad soojustatakse väljastpoolt polüisotsüanuraat soojustusplaatidega ning välisviimistlusena kasutatakse tuulutatavat fassaadisüsteemi.

Hoone olemasolev pörandakonstruktsioon lammutatakse, rajatakse uus soojustuskiht ning valatakse uus betoonpörand.

Pööningult eemaldatakse olemasolev šlakitäide, paigaldatakse aurutõke ning puistevillast soojustus. Katusekonstruktsioon on varasemalt rekonstrueeritud ning selle täiendavat korrastamist käesoleva projekti raames ette nähtud ei ole.

3.3.2 Avatäited

Aknad ja ukSED restaureeritakse, säilitades hoone ajaloolise ilme ja arhitektuurse väärtuse.

3.3.3 Elektrisüsteem

Hoone elektrisüsteem renoveeritakse terviklikult, tagades vastavuse kehtivatele normidele ning kaasaegsetele kasutus- ja ohutusnõuetele.

3.3.4 Vee- ja kanalisatsioonisüsteem

Hoonel renoveeritakse vee ja kanalisatsiooni torustikud. Tarbevee soojendamine lahendatakse hoone kütteallika baasil.

3.3.5 Küttesüsteem

Olemasolev ahiküte demonteeritakse. Hoone ühendatakse kaugküttesüsteemiga ning soojuse jaotamine lahendatakse radiaatoriga.

3.3.6 Ventilatsioonisüsteem

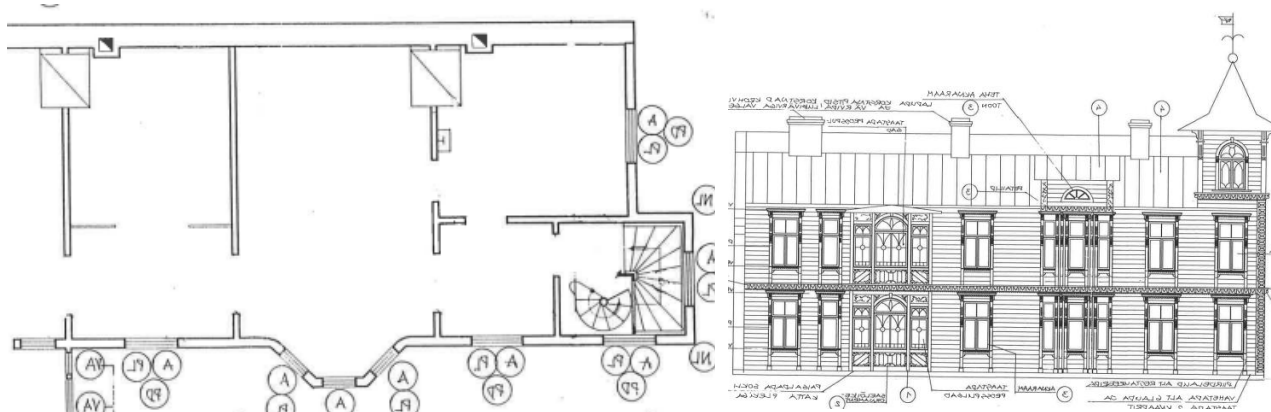
Hoonesse paigaldatakse soojustagastusega sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioonisüsteem, mis tagab piisava õhuvahetuse ja aitab vähendada ventilatsioonist tulenevaid soojakadusid.

4 Hoonest esmase energiaarvutusmudeli koostamine

Hoone esmase geomeetria saamiseks kaaluti kolme varianti:

- Tüüphoone info kasutamine;
- 3D Maa-Ameti digikaksiku alusel sarnaseimate hoonekujude vahel valik;
- 3D Maa-Ameti digikaksiku hoone geomeetria kasutamine;
- Hoone projekt

milles kasutati viimast varianti.



Joonis 2 Esmase energiaarvutuse jaoks kasutatud hoone geomeetria (vasakul). Avatäidete osakaal fassaadi pindalast ning hoone kõrgus (paremal).

	Enne renoveerimist		Pärast renoveerimist	
Piirdetarindi pindala				
Välissein 1	131.2	m²	131.2	m²
Välissein 2	211.9	m²	211.9	m²
Põrand pinnasel	128.3	m²	128.3	m²
Pööningu vahelagi	128.3	m²	128.3	m²
Välisuks	13.0	m²	13.0	m²
Aken (lõuna) - ol.olevad	35.2	m²	35.2	m²
Aken (ida) - ol.olevad	8.4	m²	8.4	m²
Piirdetarindite kogupindala (infiltratsiooni õhulekke arvutuseks)	656.2	m²	656.2	m²
Hoone toatemperatuuriga pind	256.6	m²	256.6	m²
Liitekoha pikkus				
Välisseina välisnurk 1	35.0	m	35.0	m
Välisseina sisenuk	7.0	m	7.0	m
Välisseina ja vahelae liitekoht	59.5	m	59.5	m
Katuse ja välisseina liitekoht	59.5	m	59.5	m
Sokli ja välisseina liitekoht	59.5	m	59.5	m
Akna seinakinnitus	119.6	m	119.6	m
Ukse seinakinnitus	25.8	m	25.8	m

Esmaseks energiaarvutuseks on võimalik kasutada erinevaid tööriistu, Joonis 3.

[illegible]

Renoveerimiskontseptsiooni väljatöötamiseks tehakse esmased energiaarvutused, Tabel 4.

Tabel 4 Energiatõhususe tuvastamise etapid.

Energiatõhususe hindamine	En.tõhususe hindamine		Hoone olukord		Hoone kasutus	
	Mõõtmise	Arvutus	Renoveerimise- eelne	Renoveerimis- lahend	Tegelik kasutus	Tüüpne kasutus
1. KEK	x		x		x	
2. Arvutusmodeli kalibreerimine tegelikule olukorrale		x	x		x	
3. Tüüpne kasutus enne renoveerimist		x	x			x
4. Tegelik kasutus pärast renoveerimist (renoveerimislahendi optimeerimine)		x		x	x	
5. Tüüpne kasutus pärast renoveerimist ETA märgis		x		x		x

5 Tervikrenoveerimise kontseptsioon

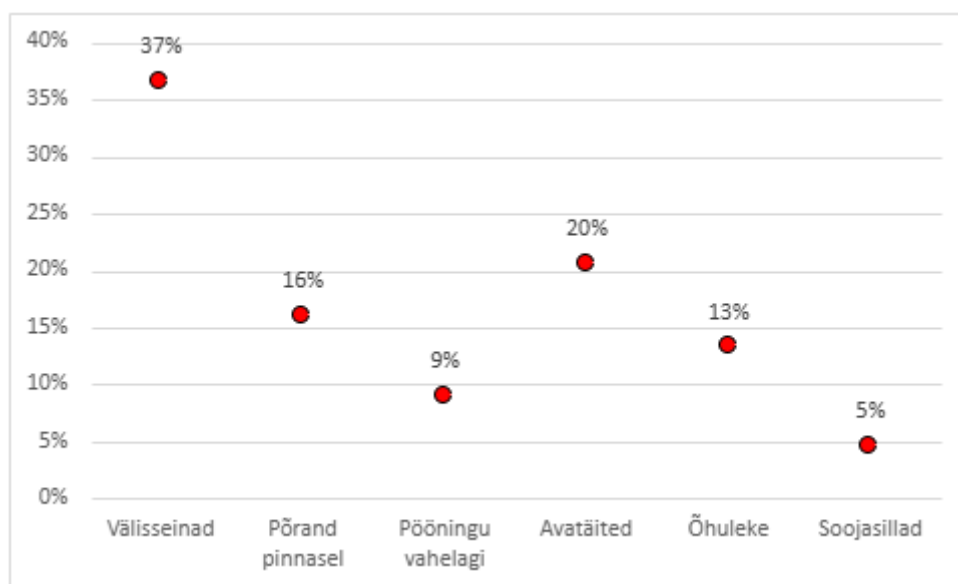
Tervikrenoveerimine – renoveerimine, mis on kooskõlas energiatõhususe esikohale seadmise põhimõttega, mis keskendub olulistele hoone komponentidele ja millega muudetakse hoone või hoone osa energiatõhusaks (EPBD recast, 2024).

5.1 Energiatõhusus ja sisekliima enne renoveerimist

Hoonel puuduvad tegelikud energiatarbimise andmed enne renoveerimist. Renoveerimiseelne energiatarbimine on hinnatud energiatõhususe arvu alusel. Enne renoveerimist on energiatõhususarv 342 kWh/(a m²) ja energiatõhususarvu klass “G”. Hoone standardkasutuse ja sisekliima nõuetele vastav energiatõhususarv on 398 kWh/(a m²) ja energiatõhususarvu klass “G” (lisandunud on energiakulu nõutud õhuvahetuse tagamiseks ilma soojustagastuseta).

Energiast kulub soojusele 88 % ja elektrile 12%. Elektrist kulub tarbevee soojendamisele 53%.

Soojuskadusid põhjustavad enim välisseinad (Joonis 4). Suurimate soojuskadude minimeerimisega saab hoone soojuskadu kõige paremini vähendada.



Joonis 4 Hoone soojuskadude jaotus enne renoveerimist.

5.2 Renoveerimiskontseptsioonide variandidid ja valik

Projektlahendi väljatöötamisse on kaasatud:

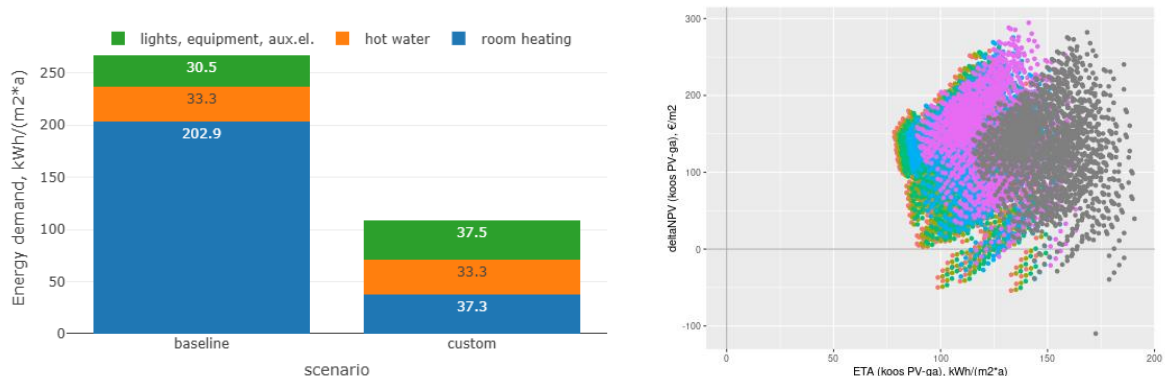
- Arhitektuur (Volitatud arhitekt, tase 7);
- Muinsuskaitse (Arhitektuuripärandi spetsialist, tase 7 või muinsuskaitse pädevustunnistusega spetsialist);
- Kandekonstruktsioonid (Ehitusinsener tase 7. Valitavad kompetentsid: Hoone ehitusprojekti koostamine);
- Piirdetarindid (Volitatud arhitekt, tase 7 ja või Ehitusinsener tase 7 Hoone ehitusprojekti koostamine);
- Tehnosüsteemid ja sisekliima tagamine (Kütte-, ventilatsiooni- ja jahutuseinsener tase 7 ja Veevarustuse- ja kanalisatsiooniinsener tase 7);
- Energiatõhusus (Hoonete energiaaudiitor, tase 6);
- Tugev- ja nõrkvool (Diplomeeritud elektriinsener, tase 7, Diplomeeritud automaatikainsener, tase 7);
- Tuleohutus (Tuleohutusekspert, tase 6);
- Olulusringi maksumuse (alginvesteering, kasutamine, hooldamine, remont, jne) hindamine (Ehitusinsener tase 6. Ehitusmaksumuse hindamine);

- Ehitamine (Ehitusinsener tase 6, Valitavad kompetentsid: Ehitustegevuse juhtimine, Ehitusjuhtimine; vastava töö oskustööline).
- Ehitusmaksumuse prognoos

Renoveerimiskontseptsioonide/-pakett (lõppeesmärk) lühikirjeldus energiatõhususe ja sisekliima osas:

1. Välisseinad ja aknad jäävad autentseks. Soojustatakse pööningu põrandat ja 1. korruse põrandat. Välisukse restaureeritakse, lisades õhukese kihi soojustust. Piirdetarindid, nende liitekohti, uksi ja aknaid tihendatakse õhulekke vähendamiseks. Ruumide õhuvahetuseks paigaldatakse väljatõmbe ventilaatorid pesuruumidesse, köökidesse ja trepikodadesse (sissepuhke välisõhuvooluhulgad vähemalt 10 l/s magamis- ja elutubades müratasemel mitte üle 25 dB(A); väljatõmbe õhuvooluhulgad 1-toaliste korterite WC-s ja pesuruumis kokku vähemalt 10 l/s ja köögis 6 l/s, 2-toaliste korterite WC-s ja pesuruumis kokku vähemalt 15 l/s ja köögis 8 l/s, 3- ja enamatoaliste korterite WC-s vähemalt 10 l/s ja pesuruumis vähemalt 15 l/s ja köögis 8 l/s).
2. Välisseinale paigaldatakse sisemine soojustusplaat ja akna sisemisse raami paigaldatakse õhuke klaaspakett. Soojustatakse pööningu põrandat ja 1. korruse põrandat. Välisukse restaureeritakse, lisades õhukese kihi soojustust. Piirdetarindid, nende liitekohti, uksi ja aknaid tihendatakse õhulekke vähendamiseks. Ruumide õhuvahetuseks paigaldatakse väljatõmbe õhu soojuspump ja värskeõhuklapid / -radiaatorid.
3. Soojustatakse natuke välisseina, pööningu põrandat ja 1. korruse põrandat. Paigaldatakse uued aknad ja välisukse. Piirdetarindid, nende liitekohti, uksi ja aknaid tihendatakse õhulekke vähendamiseks. Ruumide õhuvahetuseks paigaldatakse keskne soojustagastusega sissepuhke – väljatõmbe ventilatsiooniseade pööningule.
4. Soojustatakse paremini välisseina, pööningu põrandat ja 1. korruse põrandat. Paigaldatakse uued aknad ja välisukse. Piirdetarindid, nende liitekohti, uksi ja aknaid tihendatakse põhjalikult õhulekke vähendamiseks. Ruumide õhuvahetuseks paigaldatakse keskne soojustagastusega sissepuhke – väljatõmbe ventilatsiooniseade pööningule (suurem seade ja torud).
5. Soojustatakse hästi välisseina, pööningu põrandat ja 1. korruse põrandat. Paigaldatakse uued aknad ja välisukse. Piirdetarindid, nende liitekohti, uksi ja aknaid eriti põhjalikult tihendatakse õhulekke vähendamiseks. Ruumide õhuvahetuseks paigaldatakse igasse korterisse soojustagastusega sissepuhke – väljatõmbe ventilatsiooniseade.

Renoveerimismeetmete arvutatakse ka nende mõju energiatõhususele ja olulusringi maksumusele, Joonis 5.



Joonis 5 (NB! Illustratiivsed) Üksiku renoveerimismeetme võrdlus renoveerimiseelse olukorraga (vasakul) ja meetmete kombinatsioonide mõju olulusringi maksumusele (paremal).

Tabel 5 esitab erinevad renoveerimiskontseptsioonid tervikrenoveerimiseks.

Tabel 5 Renoveerimiskontseptsioonid. **(NB! Sisu illustratiivne)**

Renoveerimis-kontseptsioon	0	1	2	3	4	5
Piirdetarindid						
Piirdetarindi soojusläbivus, U , W/(m ² ·K)						
Välissein	0,39	0,39	0,29	0,20	0,17	0,14
Pööningu põrand	0,47	0,18	0,18	0,15	0,12	0,09
1. korruse põrand	0,31	0,16	0,16	0,16	0,11	0,09
Välisuks	1,80	1,50	1,50	1,50	1,5	1,00
Aken	2,50	2,50	1,40	1,25	1,10	0,90
Õhulekked, q_{E50} m ³ /(h·m ²)	9	6	6	5	4	3
Ventilatsioon						
Süsteemi kirjeldus	Loomulik väljatõmme, aknatuulutus	Meh. välja-tõmme	Väljatõmbeõhu soojuspump	Soojustag. sisse-välja kogu hoone	Soojustag. sisse-välja kogu hoone	Soojustag. sisse-välja korteris
Õhuvooluhulk	0,05	0,50	0,50	0,50	0,50	0,42
Temp. suhtarv	0,00	0,00	0,60	0,75	0,75	0,80
Erivõimsus	0	0,6	2,5	2	1,75	1,5
Soojuse erikasutus, kWh/(m ² ·a)						
Soojus ruumide kütteks	211	136	98	76	56	34
Soojus ruumide ventileerimiseks	6	56	17	10	8	3
Soojus tarbevee soojendamiseks	30	30	30	30	30	30
Soojuskasutuse vähenemine	-	10%	41%	53%	62%	73%
Energiaetõhusus, kWh/(m ² ·a)						
Energiaetõhususarv	333	223	186	158	139	115
ETA vähenemine		20%	34%	44%	51%	59%
ETA klass	G	F	E	D	C	B

Antud kontseptsioonide hulgast sai valitud välja kontseptsioon **nr.3**.

Paralleelselt tehniliste lahenduste väljatöötamisega ja esmaste lahenduste projekteerimisega (vt. Joonis 6, Joonis 7, Joonis 8, Joonis 9, Joonis 10,) hinnatakse lahenduste mõju muinsusväärtuse säilimisele. Renoveerimisvariantide hindamiseks on ka muinsusväärtused kvantifitseeritud. Lisaks muinsusväärtusele hinnatakse projekteerimise käigus ka teisi hoone väärtusi vastavalt standardile (EVS-EN 16883, 2017).

Ol.olevad tarindid

Piirdetarindid

Katus

Valtsplekk

Plekialune roovitus

/räästalaudis

Sarikas

Pööningu põrand

Vahelaetalad,
vahel šlakikiht

Muldlae laudis

Õhkuvahe

Lae laudis

Krohv

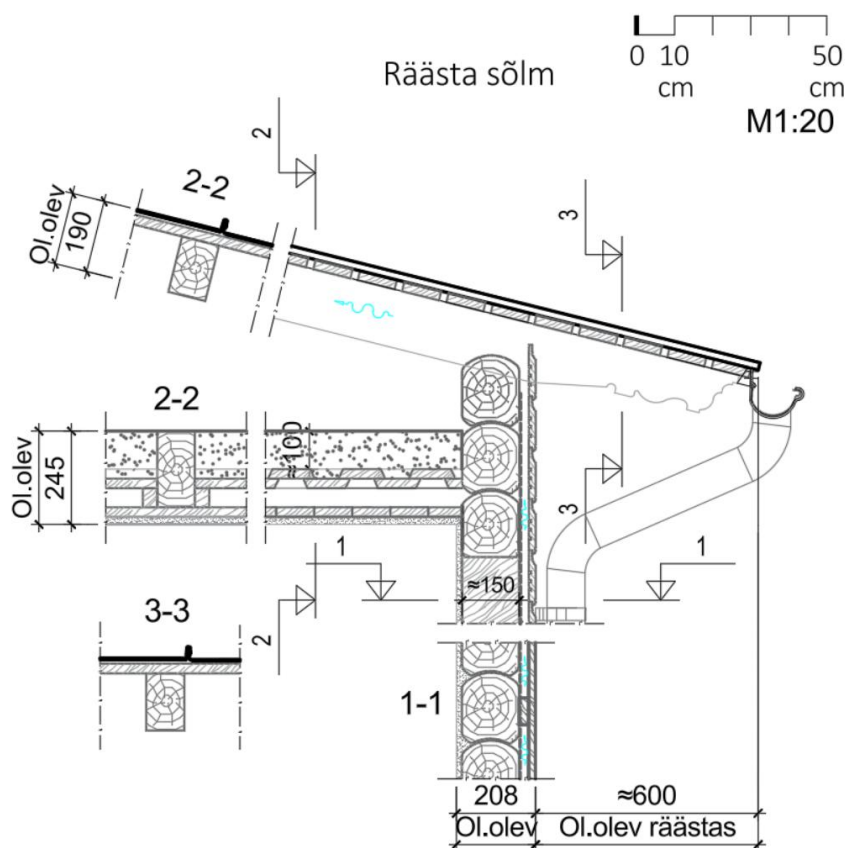
Välissein

Horisontaalne laudis

Tõrvapapp

Ol.olev püstpalksein

Krohv



Joonis 6 Räästa sõlm (puitsein) enne renoveerimist.

Renoveerimislahendus - 4. etapp

Piirdetarindid

Katus

Valtsplekk

Plekialune roovitus

/räästalaudis

Sarikas

Pööningu põrand

Puistevill

Vahelaetalad,
vahel puistevill

Õhu- ja aurutõke

Muldlae laudis

Õhkuvahe

Lae laudis

Krohv

Välissein

Horisontaalne laudis

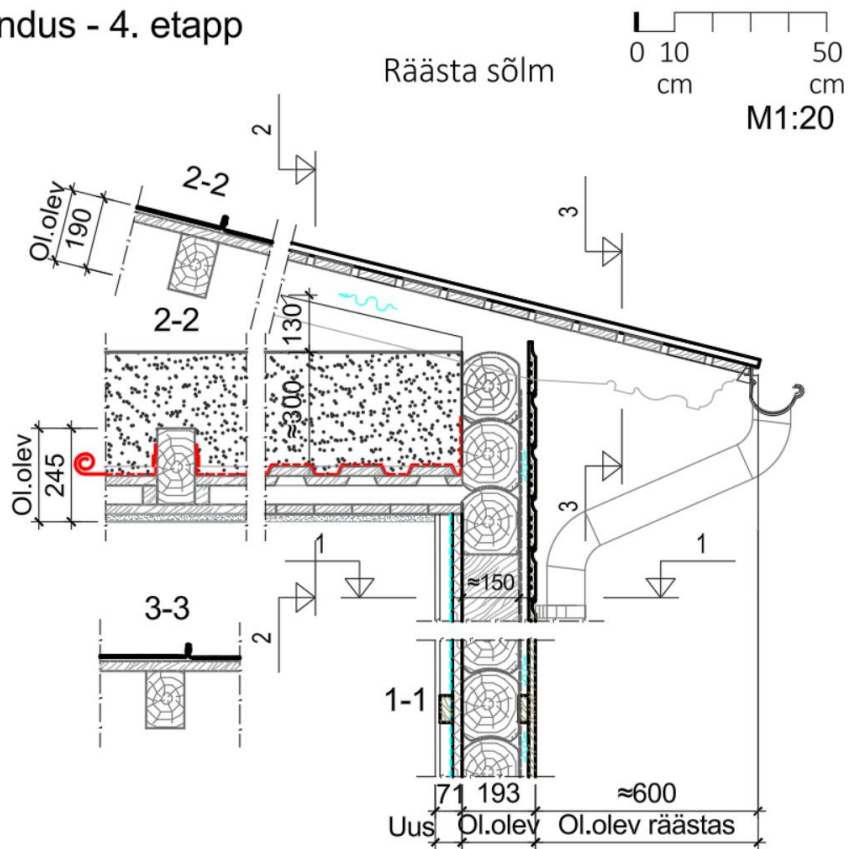
Tõrvapapp

Ol.olev püstpalksein

Isolatsiooniplaat

Puitlaud

Kipskiudplaat



Joonis 7 Tervikrenoveerimise kohane räästa sõlm (puitsein) (lõpptulemus).

Ol.olevad tarindid

Sokkel
Krohv
Vundamendimüür

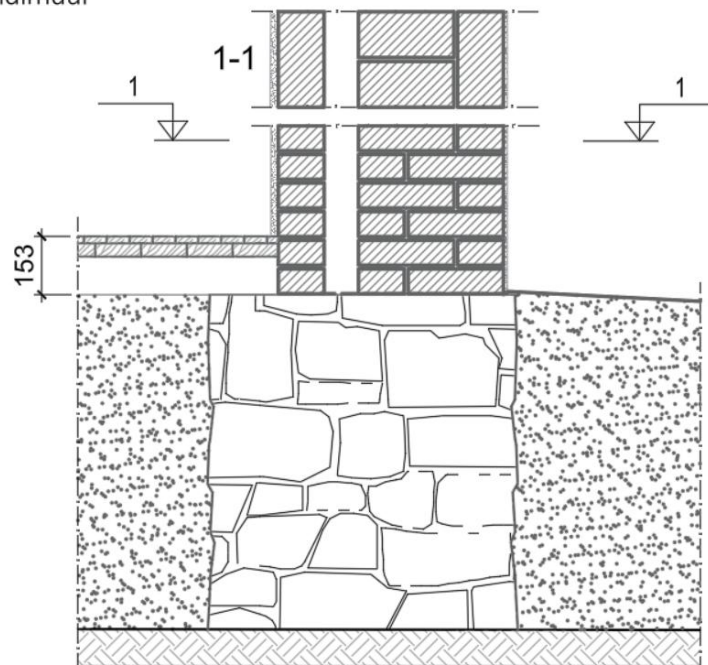
Maa all
Pinnas
Vundamendimüür

Välissein
Krohv
Ol.olev tellissein
Krohv

1.k põrand
Põrandakate
Aluspõttand
Põrandatala
Pinnas (muld, liiv)

Sokli sõlm

0 10 50
cm cm
M1:20



Joonis 8 Sokli sõlm (tulemüür) enne renoveerimist.

Renoveerimislahendus - 5. etapp

Sokkel
Krohv
Ekstrudeeritud
vahtpolüstüreen
Vundamendimüür

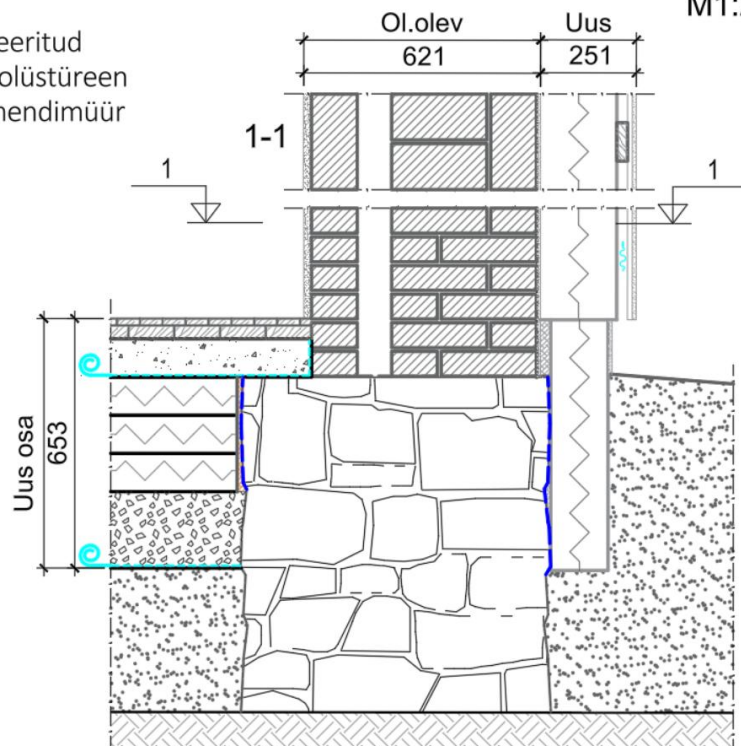
Maa all
Pinnas
Ekstrudeeritud
vahtpolüstüreen
Vundamendimüür

Välissein
Krohv
Fassaadiplaat
Puitroovitus
Polüisotsüanuraat
soojustusplaat
Krohv
Ol.olev tellissein
Krohv

1.k põrand
Põrandakate
Aluspõttand
Põrandatala
Pinnas (muld, liiv)

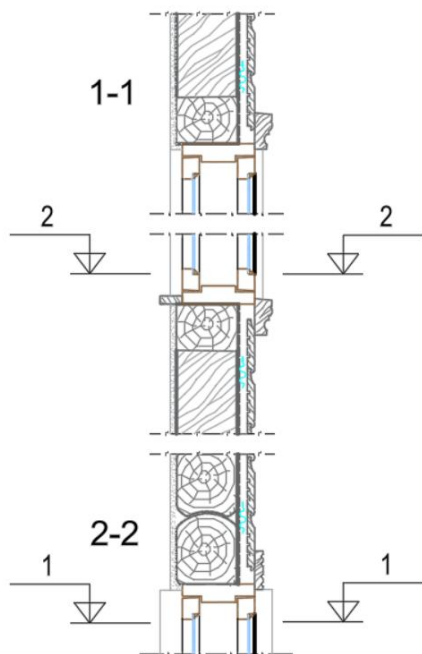
Sokli sõlm

0 10 50
cm cm
M1:20



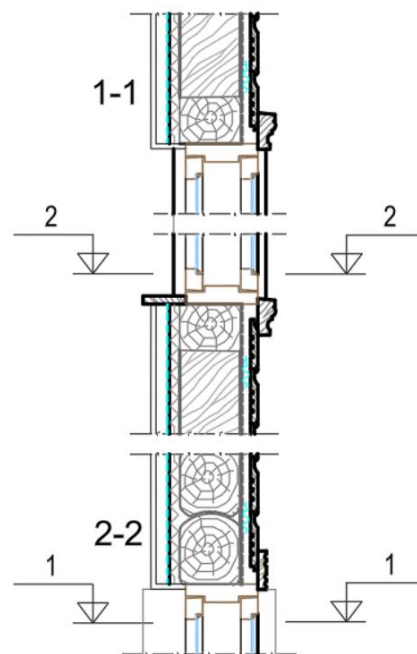
Joonis 9 Tervikrenoveerimise kohane sokli sõlm (tulemüür).

Ol.olevad tarindid
Akna seina liitekoht



Renoveerimislahend

0 10 50
cm cm
M1:20



Joonis 10 Akna ja välisseina liitumine enne renoveerimist (vasakul) ja pärast renoveerimist (paremal).

6 Renoveerimiskava

6.1 Selgitus etappide prioriteetsuse ja optimaalsuse kohta

Renoveerimiskava on konkreetsele hoonele kohandatud tegevuskava hoone tervikrenoveerimiseks fikseeritud maksimaalse arvu etappidega, millega parandatakse oluliselt hoone energiatõhusust. Renoveerimiskava pakub hoone omanikule lahenduse, et teostada tervikrenoveerimine üksikute etappide kaupa. See on selge tegevuskava etapiviisiliseks tervikrenoveerimiseks, mis aitab omanikel ja investoritel kavandada parimat ajastust ja sekkumisvõimalusi.

Tervikrenoveerimise etappideks jaotamisel tuleb lähtuda erinevast prioriteetsusest:

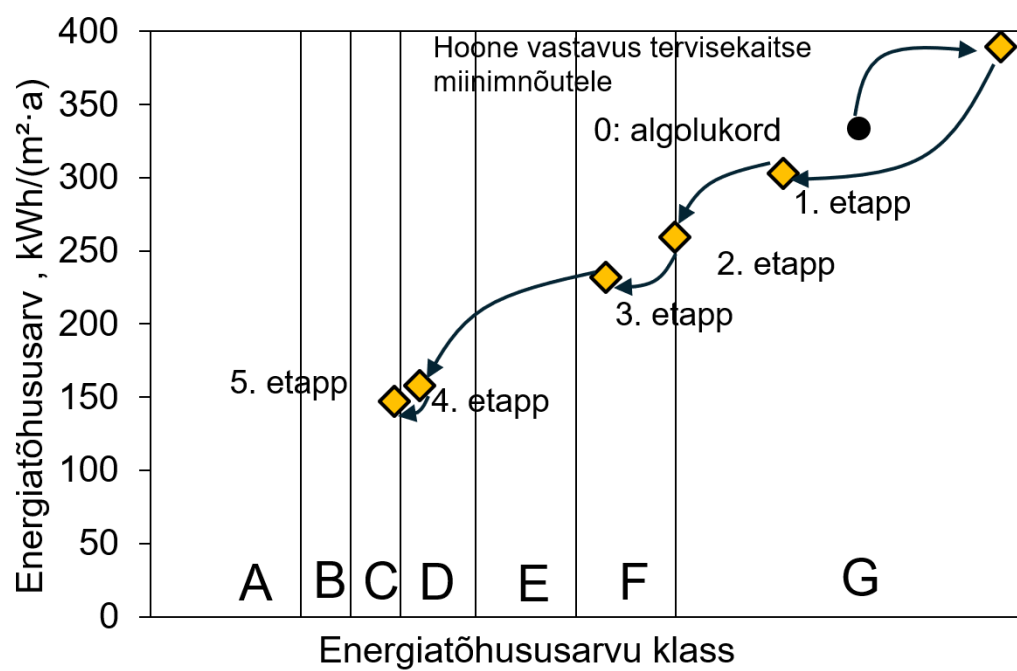
1. prioriteet:
 - o likvideeritakse avariilukord,
 - o tagatakse hoone kasutuse ohutus,
 - o tagatakse elanikele tervisliku sisekliima miinimumnõuded,
 - o likvideeritakse / minimeeritakse hoone kestvust ja kasutusega oluliselt lühendavate mõjud.
2. prioriteet:
 - o kasutusea pikendamine,
 - o keskkonnamõju minimeerimine,
 - o energiakasutuse optimeerimine,
 - o hoone väärtuste (sh kultuuriväärtuste) säilitamine.
3. prioriteet:
 - o hoone kasutajatele täiendavate mugavuste pakkumine,
 - o kasutuskulude optimeerimine,
 - o kinnisvaraväärtuse parandamine.

Hoone tervikrenoveerimine teostatakse viies etapis:

1. renoveerimisetapp:
 - o liitumine kaugküttesüsteemiga
 - o soojussõlme ehitamine
 - o radiaatorite paigaldamine
2. renoveerimisetapp:
 - o pööningu soojustamine
 - o ventilatsiooni klambri ehitamine keldris
 - o soojustagastusega ventilatsioonisüsteemi paigaldamine
 - o ventilatsioonisüsteemi vesikalorifeeri paigaldamine
3. renoveerimisetapp:
 - o akende ja uste restaureerimine
4. renoveerimisetapp:
 - o puidust välisseinte restaureerimine ning seestpoolt soojustamine
 - o tellisest välisseinte korrastamine ja väljastpoolt soojustamine
5. renoveerimisetapp:
 - o põranda soojustamine

Renoveerimistööde arvestuslik kogumaksumus on 149 600 €.

Joonis 11 esitab renoveerimise mõju hoone energiatõhususele.



Joonis 11 Renoveerimise mõju hoone energiatõhususele.

6.2 1. renoveerimisetapp

Esimese renoveerimisetapi peaeesmärk on likvideerida võimalik avarioht, vastavus järgmistele ehitisele esitatud olulistele nõuetele (CPR, 2024; Ehitusseadustik, 2015), Tabel 6:

- kandekonstruksioonide terviklikkus;
- tuleohutus
- kaitse tervist ja hügieenitingimusi kahjustava mõju eest
- ohutus ja ligipääsetavus
- heliisolatsioon
- heitmete sattumine ehitistest väliskeskkonda

Esimeses renoveerimisetapis ühendatakse hoone kaugküttevõrguga, ehitatakse soojussõlm keldris ning renoveeritakse küttesüsteem eesmärgiga parandada hoone energiatõhusust ja vähendada energiatarbimist, Tabel 6.

Etapi elluviimise tulemus on:

- Energiatõhususarvu suurendamine
 - Kokku: 21 % (ETA 333 kWh/(m²·a) → 264 kWh/(m²·a)) “G” → “G”
- Energia kasutuse vähendamine
 - Kokku: 11% (tarnitud energiakasutus 395 kWh/(m²·a) → 349 kWh/(m²·a))
- Energiakasutuse maksumuse vähendamine: 1 385 €/a.
- Etapi kestus: 2025-2028
- Kasvuhoonegaaside vähendamine võrreldes renoveerimata algseisuga: 4 530 kg CO₂e/a.
- Etapi elluviimise hinnangulised kulud: 18 000 €.

Tabel 6 1. renoveerimisetapi renoveerimistööd.

Objekt	Tegevus
Kaugkütte ühendust	Hoone ühendatakse Kastani tänaval asuva kaugkütte võrguga
Soojussõlm	Hoone keldrikorrusele rajatakse uus automaatikaga varustatud soojussõlm, mille kaudu toimub hoone küttesüsteemi ja tarbevee soojendamise juhtimine ning reguleerimine.
Radiaatorid	Soojuse jaotamine hoones toimub radiaatorite abil ning rajatakse kahetooruline küttesüsteem eraldi pealevoolu- ja tagasivoolutorustikega.
Soe vesi	Hoone soe tarbevesi valmistatakse kaugkütte baasil soojussõlmes paiknevate soojusvahetite abil.

6.3 2. renoveerimisetapp

Teises renoveerimisetapis parandatakse hoone sisekliima ja energiatõhusust soojustagastusega ventilatsiooni paigaldamisega ja pööningu soojustamisega Tabel 7.

Etapi elluviimise tulemus on:

- Energiatõhususarvu vähendamine
 - Kokku: 22 % (ETA 333 kWh/(m²·a) → 260 kWh/(m²·a)) "G" → "F"
 - Võrreldes eelmise etapiga: 2 % (ETA 264 kWh/(m²·a) → 260 kWh/(m²·a)) "G" → "F"
- Energia kasutuse vähendamine
 - Kokku: 17% (tarnitud energiakasutus 395 kWh/(m²·a) → 326 kWh/(m²·a))
 - Võrreldes eelmise etapiga: 7% (tarnitud energiakasutus 349 kWh/(m²·a) → 326 kWh/(m²·a))
- Energiakasutuse maksumuse vähendamine: 1 784 €/a.
- Etapi kestus: 2028-2032
- Kasvuhoonegaaside vsuurendamine võrreldes renoveerimata algseisuga: 2030 kg CO₂e/a.
- Etapi läbiviimise hinnangulised kulud: 25 300 €.

Tabel 7 2. renoveerimisetapi renoveerimistööd

Objekt	Tegevus
Soojustagastusega ventilatsioon	Mehaaniline väljatõmme vajaliku õhuvahetuse tagamiseks (sissepuhke välisõhuvooluhulgad vähemalt 10 l/s magamis- ja elutubades müratasemel mitte üle 25 dB(A); väljatõmbe õhuvooluhulgad 1-toaliste korterite WC-s ja pesuruumis kokku vähemalt 10 l/s ja köögis 6 l/s, 2-toaliste korterite WC-s ja pesuruumis kokku vähemalt 15 l/s ja köögis 8 l/s, 3- ja enamatoaliste korterite WC-s vähemalt 10 l/s ja pesuruumis vähemalt 15 l/s ja köögis 8 l/s). Pööningule paigaldatakse vastuvoolu plaatsoojustagastiga ventilatsiooniseade. Ventilatsiooniseadme soojustagastuse määr ≥80%, SFP<1.8 kW/(m ³ /s). Ventilatsiooniseadme ümber ehitatakse EI30 tulekindel kamber. Ventilatsiooniõhu soojendamiseks paigaldatakse vesikalorifeer.
Ventilatsiooni klamber	Pööningule rajatakse ventilatsioonikamber, mille seinad ja laed soojustatakse ja tagatakse nõutud tulepüsivus. Tagatakse kambri piisav heliisolatsioon, et ventilatsiooniseadmete töö ei häiriks allpool asuvate korterite elanikke.
Pööningu soojustamine	Pööningult eemaldatakse olemasolev šlakikiht ning rajatakse uus soojustuslahendus. Konstruktsioonile paigaldatakse õhu- ja aurutõkkekiht, Pööningult eemaldatakse olemasolev šlakikiht ning rajatakse uus soojustuslahendus. Konstruktsioonile paigaldatakse õhu- ja aurutõkkekiht, mille järel rajatakse hooldus- ja käiguteed vähemalt 5 cm kõrgemale kavandatava soojustuskihi ülapinnast. Soojustusmaterjalina kasutatakse puistevilla soovitusliku paksusega 300 mm, Joonis 12.

Renoveerimislahendus - 2. etapp

Piirdetarindid

Katus

Valtsplekk

Plekialune roovitus

/räästalaudis

Sarikas

Pööningu põrand

Puistevill

Vahelaetalad,

vahel puistevill

Õhu- ja aurutõke

Muldlae laudis

Õhkvahe

Lae laudis

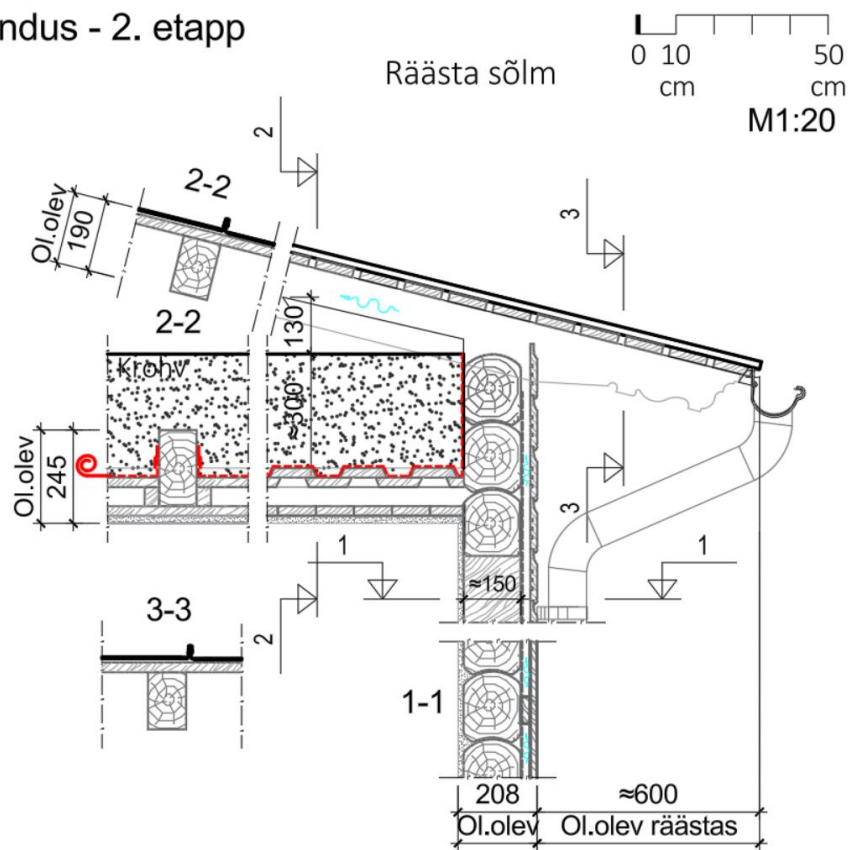
Välissein

Horisontaalne laudis

Tõrvapapp

Ol.olev püstpalksein

Krohv



Joonis 12 Räästa sõlm pärast 2. renoveerimisetappi

6.4 3. renoveerimisetapp

Kolmandas renoveerimisetapis restaureeritakse seni restaureerimata aknad ja uksed, Tabel 8.

Etapi elluviimise tulemus on:

- Energiatõhususarvu vähendamine
 - Kokku: 30% (ETA 333 kWh/(m²·a) → 232 kWh/(m²·a)) "G" → "F"
 - Võrreldes eelmise etapiga: 11 % (ETA 260 kWh/(m²·a) → 232 kWh/(m²·a)) "F" → "F"
- Energia kasutuse vähendamine
 - Kokku: 28% (tarnitud energiakasutus 395 kWh/(m²·a) → 283 kWh/(m²·a))
 - Võrreldes eelmise etapiga: 13% (tarnitud energiakasutus 326 kWh/(m²·a) → 283 kWh/(m²·a))
- Energiakasutuse maksumuse vähendamine: 2 740 €/a.
- Etapi kestus: 2032-2035
- Kasvuhoonegaaside vähendamine võrreldes renoveerimata algseisuga: 1 667 kg CO₂e/a.
- Etapi läbiviimise hinnangulised kulud: 16 100 €.

Tabel 8 3. renoveerimisetapi renoveerimistööd

Objekt	Tegevus
Aknad	restaureeritakse seni restaureerimata aknad ja uksed vastavalt muinsuskaitseenõuetele, säilitades hoone ajaloolise ilme ja arhitektuurse väärtuse.

6.5 4. renoveerimisetapp

Neljanda renoveerimisetapi käigus parandatakse hoone energiatõhusust ja välisilmet välisseinte restaureerimise ning soojustamise abil, Tabel 9.

Etapi elluviimise tulemus on:

- Energiatõhususarvu vähendamine
 - Kokku: 49% (ETA 333 kWh/(m²·a) → 172 kWh/(m²·a)) “G” → “D”
 - Võrreldes eelmise etapiga: 26% (ETA 232 kWh/(m²·a) → 172 kWh/(m²·a)) “F” → “D”
- Energia kasutuse vähendamine
 - Kokku: 52% (tarnitud energiakasutus 395 kWh/(m²·a) → 191 kWh/(m²·a))
 - Võrreldes eelmise etapiga: 33% (tarnitud energiakasutus 283 kWh/(m²·a) → 191 kWh/(m²·a))
- Energiakasutuse maksumuse vähendamine: 4 821 €/a.
- Etapi kestus: 2035-2045
- Kasvuhoonegaaside vähendamine võrreldes renoveerimata algseisuga: 2 543 kgCO₂e/a.
- Etapi läbiviimise hinnangulised kulud: 62 500 €.

Tabel 9 4. renoveerimisetapi renoveerimistööd.

Objekt	Tegevus
Puitseinad	Puitvälisseinad restaureeritakse ja korrastatakse väljastpoolt vastavalt muinsuskaitseõuetele, säilitades hoone ajaloolise ilme ja arhitektuursed detailid. Seinte siseküljele paigaldatakse isolatsiooniplaadid, mis toimivad samaaegselt soojusisolatsiooni ning õhu- ja aurutõkkena. Lisaks rajatakse puitroovitus ning sisepinnad viimistletakse kipsplaadiga, Joonis 13, Joonis 17.
Tellisseinad	Tellisvälisseinad korrastatakse, parandatakse pragusid ning vajadusel tugevdatakse olemasolevaid konstruktsioone. Seinad soojustatakse polüisotsüanuraat soojustusplaatidega ning välisviimistlusena kasutatakse tuulutatavaid fassaadiplaate, Joonis 14.

Renoveerimislahendus - 4. etapp

Piirdetarindid

Katus

Valtsplekk

Plekialune roovitus

/räästalaudis

Sarikas

Pööningu põrand

Puistevill

Vahelaetalad,
vahel puistevill

Õhu- ja aurutõke

Muldlae laudis

Õhkvahe

Lae laudis

Krohv

Välissein

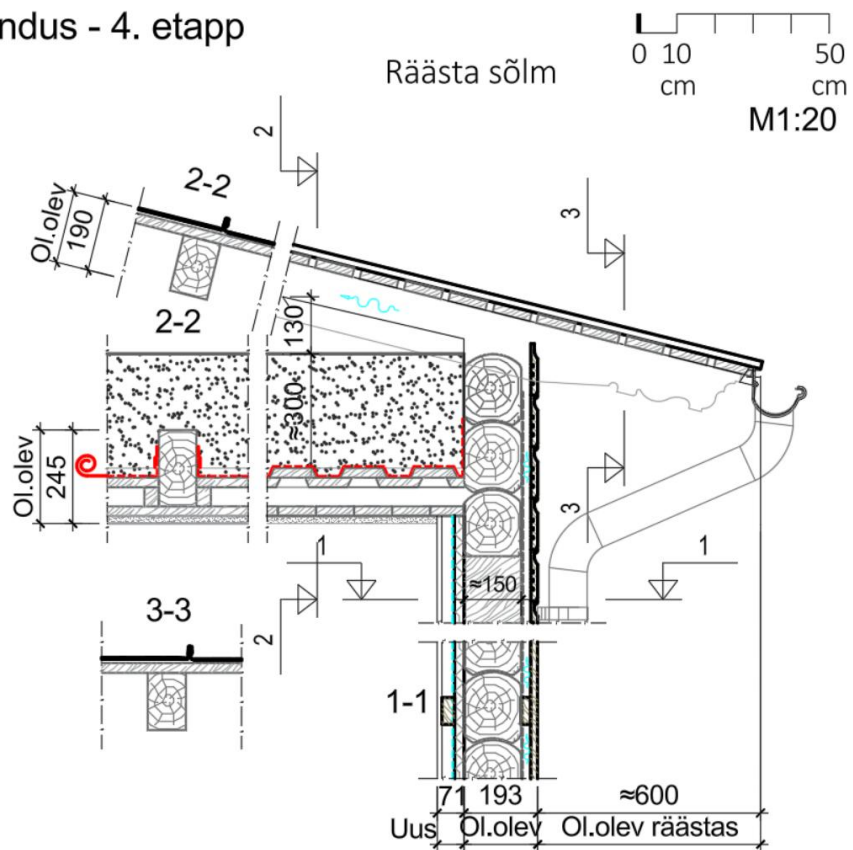
Horisontaalne laudis

Tõrvapapp

Ol.olev püstpalksein

Isolatsiooniplaat

Puitlaud



Joonis 13 Räästa sõlm (puitsein) pärast 4. renoveerimisetappi.

Renoveerimislahendus - 4. etapp

Sokli sõlm

Sokkel

Krohv

Ekstrudeeritud

vahtpolüstüreen

Vundamendimüür

Maa all

Pinnas

Ekstrudeeritud

vahtpolüstüreen

Vundamendimüür

Välissein

Krohv

Fassaadiplaat

Puitroovitus

Polüisotsüanuraat

soojustusplaat

Krohv

Ol.olev tellissein

Krohv

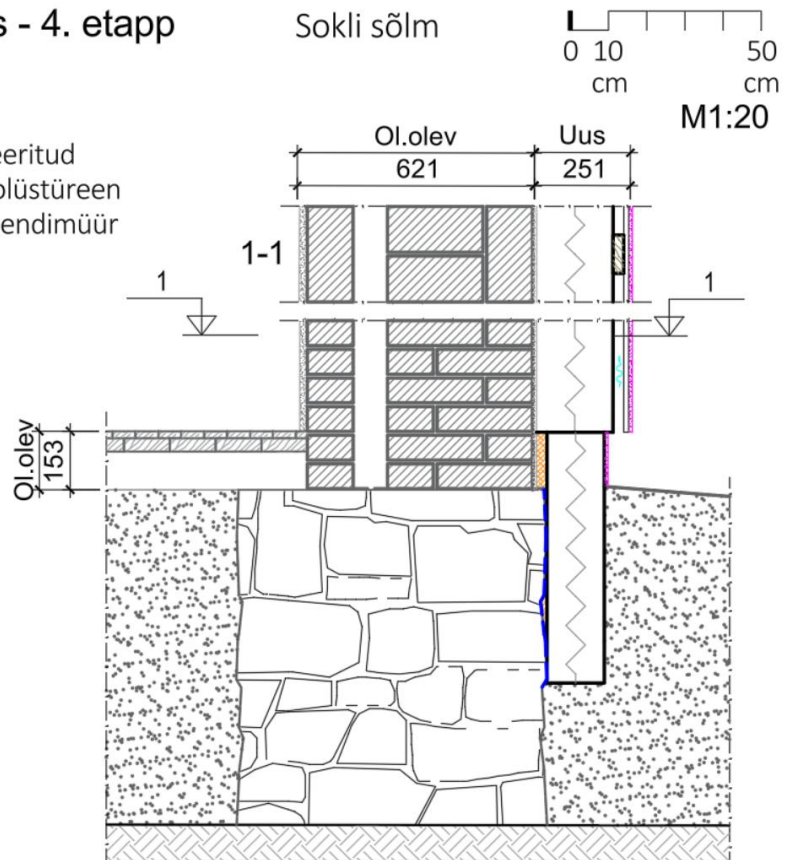
1.k põrand

Põrandakate

Aluspõtand

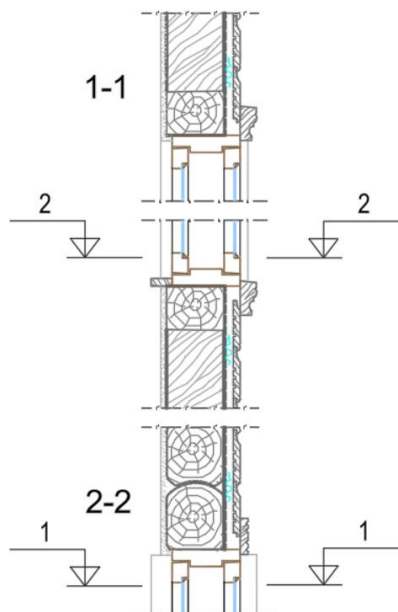
Põrandataala

Pinnas (muld, liiv)



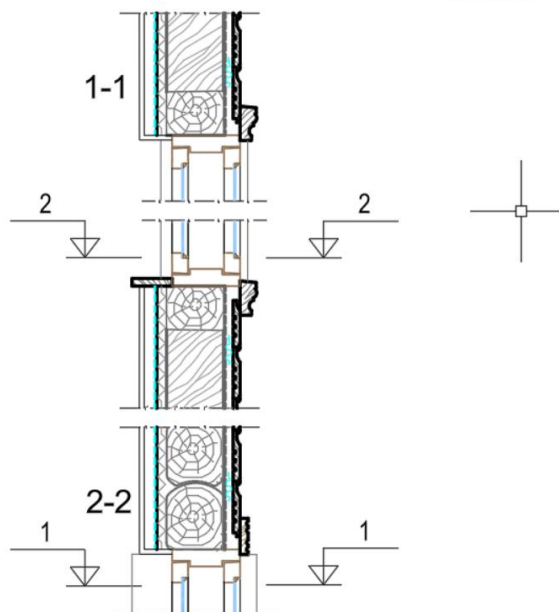
Joonis 14 Sokli sõlm (tulemüür) pärast 4. renoveerimisetappi.

Ol.olevad tarindid
Akna seina liitekoht



Renoveerimislahend

0 10 50
cm cm
M1:20



Joonis 15 Akna sõlm pärast 4.renoveerimisetappi.

6.6 5. renoveerimisetapp

Viiendas renoveerimisetapis parandatakse energiatõhusust põranda soojustamisega, Tabel 10.

Etapi elluviimise tulemus on:

- Energiatõhususarvu vähendamine
 - Kokku: 56% (ETA 333 kWh/(m²·a) → 147 kWh/(m²·a)) “G” → “C”
 - Võrreldes eelmise etapiga: 14% (ETA 172 kWh/(m²·a) → 147 kWh/(m²·a)) “D” → “C”
- Energia kasutuse vähendamine
 - Kokku: 61% (tarnitud energiakasutus 395 kWh/(m²·a) → 153 kWh/(m²·a))
 - Võrreldes eelmise etapiga: 20% (tarnitud energiakasutus 191 kWh/(m²·a) → 153 kWh/(m²·a))
- Energiakasutuse maksumuse vähendamine: 5 663 €/a.
- Etapi kestus: 2045-2050
- Kasvuhoonegaaside hinnanguline muutus võrreldes renoveerimata algseisuga: 1 958 kgCO₂e/a.
- Etapi läbiviimise hinnangulised kulud: 27 700 €.

Tabel 10 5. renoveerimisetapi renoveerimistööd.

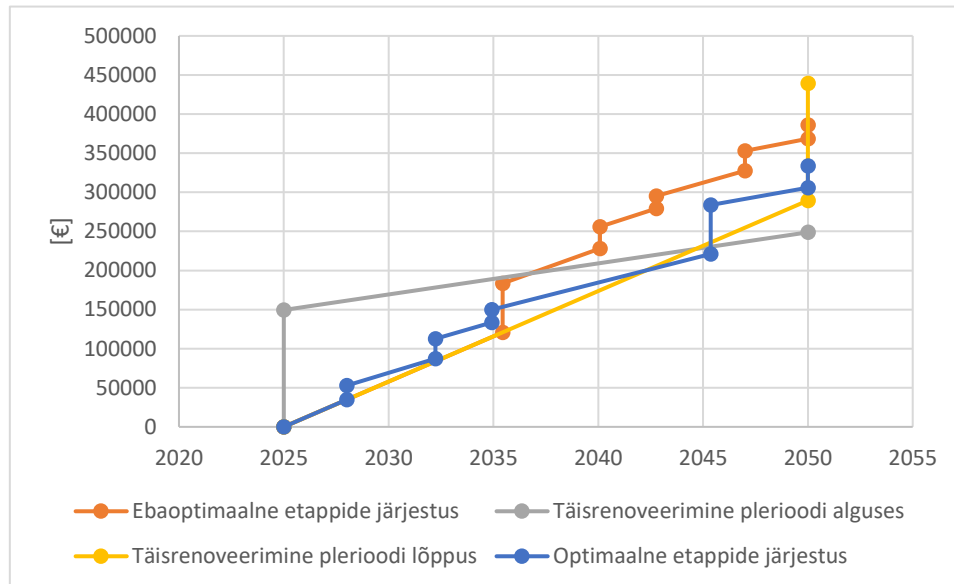
Objekt	Tegevus
Põrand	Olemasolev põrandakonstruktsioon lammutatakse ning aluspinnale rajatakse uus põrandakonstruktsioon. Aluskihina kasutatakse kruusa või killustikku, mille peale paigaldatakse ekstrudeeritud vahtpolüstüreenist soojustus soovitusliku paksusega 300 mm. Soojustuskihi peale valatakse uus raudbetoonist põrand.

7 Järeldused, soovitused

Kõige parem on teostada tervikrenoveerimine perioodi alguses niimoodi on kogukulu 25% väiksem kui teostada renoveerimine optimaalse etappide järjekorras.

Etappide õige järjestus on samuti oluline, kuna see võimaldab säästa kuni 14% kulusid võrreldes ebaoptimaalse etappide järjekorraga.

Kõige ebasoodsam lahendus on renoveerimise edasilükkamine perioodi lõppu, kuna sellisel juhul on kogukulu ligikaudu 32% suurem kui etapiviisilise renoveerimise korral Joonis 16.



Joonis 16 Renoveerimisstrateegiate kogukulude võrdlus.

Kui kogu renoveerimisprojekt kavandatakse ellu viia 25 aasta jooksul, siis on soovitatav remondifondi määr koos reservimääraga, arvestamata inflatsiooni, järgmine:

$$1,92 + 15\% = 2,21 \frac{\text{€}}{(\text{m}^2 \cdot \text{kuus})}$$

8 Lisad

8.1 Lisa 1 Vajalike tööde sisu ja ulatuse tuvastamine

Vajalikud tööd

Vajalik töö	Jah / Ei
Välistrepi renoveerimine / uue ehitus	Jah
Sillutisriba (killustik, kivi, betoon, vms) renoveerimine / uue ehitus	Jah
Sademevee hoonest kaugemale juhtimine, hoone ümbruse planeerimine	Jah
Varikatuse renoveerimine / uue ehitus	Ei
Tuulekoja renoveerimine / uue ehitus	Ei
Käsi- või jalutustrepide renoveerimine	Ei
Kaldtee välistrepile	Ei
Lifti rekonstrueerimine / uue ehitus	Ei
Prügimaja ehitus või renoveerimine	Ei
Rattaparkla ehitamine	Ei
Parkla renoveerimine / uue parkla ehitus	Ei

Tabel 11 Tehnovõrkudega seotud tööd

Vajalik töö	Jah / Ei
Kaugkütte ühenduse renoveerimine / uue ehitus	Jah
Veevarustuse ühenduse renoveerimine / uue ehitus	Ei
Olmekanalisatsiooni ühenduse renoveerimine / uue ehitus	Ei
Sademeveekanaliseerimise ühenduse renoveerimine / uue ehitus	Ei
Elektrivarustuse ühenduse renoveerimine / uue ehitus	Ei
Sidevarustuse ühenduse renoveerimine / uue ehitus	Ei
Gaasivarustuse ühenduse renoveerimine / uue ehitus	Ei
Drenaaži renoveerimine / uue ehitus	Ei

Tabel 12 Piirdetarindite ja kandekonstruktsioonidega seotud tööd

Vajalik töö	Jah / Ei
Sokli renoveerimine (sh. hüdroisolatsioon, lisasoojustus) / viimistlemine	Jah
Vundamendi / keldriseina renoveerimine (sh. hüdroisolatsioon, soojustus)	Ei
Tehnoruumide renoveerimine / uue ehitus	Jah
Olemasolevate keldribokside renoveerimine / uute ehitus	Ei
Välisseina välisviimistluse renoveerimine / uue ehitus	Jah
Välisseina kandekonstruktsiooni / piirdetarindi osade renoveerimine	Jah
Välisseina tihendamine / lisasoojustamine	Ei
1. korruse põranda renoveerimine (sh. hüdroisolatsioon, soojustus)	Jah

Vajalik töö	Jah / Ei
Rõdu renoveerimine / uue ehitus	Ei
Rõdu / lodža piirete vahetamine / klaasimine	Ei
Lodžade kinni ehitamine soojustatud piirdega / soojustamine kinni ehitamata	Ei
Katusekatte renoveerimine / uue ehitus	Ei
Katuse kandekonstruktsiooni renoveerimine / uue ehitus	Ei
Sademeveesüsteemid (renn, toru hoonel) renoveerimine / uue ehitus	Jah
Katuse- või pööninguluugi renoveerimine / uue ehitus	Jah
Katusele või pööningule pääsuteede renoveerimine / uue ehitus	Jah
Katuslae / pööningu põranda tihendamine / lisasoojustamine	Jah
Ol.oleva akna restaureerimine	Jah
Seni vahetamata akna vahetamine	Ei
Kõikide akende vahetamine	Ei
Päikesekaitse klaasi paigaldus	Ei
Aknad paigaldatakse soojustuse tasapinda	Ei
Soojustatakse täiendavalt aknapaale (aknaid soojustuse tasapinda ei tõsteta)	Ei
Eluruumi akna avatavus (kõik aknad avatavad, vähemalt 50% akna pinnast avatav)	Ei
Trepikoja ja keldri akna avatavus	Ei
Aknaava serva lõikamine (lõigatakse välised „randid“, lõigatakse allapoole suuremaks)	Ei
Uue akna suurus (aknad võivad olla ol.olevast avast igast küljest väiksemad kuni 2 cm)	Ei
Trepikoja välisukse renoveerimine / vahetamine	Jah
Korteriukse renoveerimine / vahetamine (turvalisus, heliisolatsioon, tulepüsivus)	Ei
Üldkasutatavate ruumide lukkude sarjastamine	Ei
Aknaalua renoveerimine / vahetamine	Jah
Niiske / märja ruumi viimistluse renoveerimine / vahetamine	Ei
Niiske / märja ruumi piirdetarindi renoveerimine / ehitamine (veetõke, kalle jms)	Ei
Niiskuskahjustuse ja nende põhjuste likvideerimine	Jah
Trepikoja siseviimistluse (sein, põrand, lagi) renoveerimine / vahetamine	Jah
Trepikoja uus käsipuu	Jah
Trepi viimistluse renoveerimine / vahetamine	Jah
Lodžade siseviimistluse (seinad, põrand, lagi) renoveerimine / vahetamine	Ei
Keldri siseviimistluse (seinad, põrand, lagi) renoveerimine / vahetamine	Ei
Keldri aknapaalede viimistluse renoveerimine / vahetamine	Ei
Keldri, tehnoruumide jms ukse renoveerimine / vahetamine	Ei
Keldri lae renoveerimine (sh. soojustamine)	Ei
Keldri põranda renoveerimine (sh. hüdroisolatsioon, soojustus)	Ei

Vajalik töö	Jah / Ei
Korstna renoveerimine / ehitamine	Ei
Kandekonstruksiooni / tuletõkkeseptsiooni moodustava tarindi tulepüsivuse tagamine	Ei
Ruumide vaheliste piirdetarindite heliisolatsiooni tagamine	Ei

Tabel 13 Tehnosüsteemidega seotud tööd

Vajalik töö	Jah / Ei
Tulekolde (ahi, pliit, kamin vms) renoveerimine / ehitamine	Ei
Soojusallika renoveerimine / uue ehitus	Jah
Soojussõlme renoveerimine / uue ehitus	Jah
Kütte jaotussüsteemi renoveerimine / uue ehitus	Jah
Pesuruumi siugtoru renoveerimine / uue ehitus	Ei
Soojusvarustuse ja küttetorustike isoleerimine	Jah
Kütteallikale termostaadi paigaldus	Jah
Ventilatsiooni süsteemi renoveerimine / uue ehitus tagamaks vajaliku õhuvahetuse	Jah
Ventilatsioonile soojustagastuse rajamine	Jah
Evakuatsioonitee suitsuärastuse renoveerimine / uue ehitus	Jah
Õhuvahetuse tagamine trepikojas, keldris, tehnoruumis ja mujal mitteeluruumides	Ei
Jahutussüsteemi renoveerimine / uue ehitus	Ei
Ventilatsiooni sissepuhkeõhu jahutuse renoveerimine / uue ehitus	Ei
Veemöödusõlme renoveerimine / uue ehitus	Jah
Külmaveetorustiku (sh. püstik, magistraal) renoveerimine / uue ehitus	Jah
Soojaveetorustik (sh. püstik, magistraal) renoveerimine / uue ehitus	Jah
Korteri veemöödtja vahetus (uus arvesti kaugloetav)	Jah
Olmevee kanalisatsioonitorustiku renoveerimine / uue ehitus	Jah
Sademevee kanalisatsioonitorustiku renoveerimine / uue ehitus	Ei
Elektriauditi tegemine	Jah
Peakilbi renoveerimine / uue ehitus	Jah
Jaotuskilbi renoveerimine / uue ehitus	Jah
Magistraalliinide renoveerimine / uue ehitus	Jah
Maanduspaigaldise renoveerimine / uue ehitus	Jah
Korteri elektriarvesti vahetus (uus arvesti kaugloetav)	Ei
Avaliku ruumi (trepikoda, kelder, pööning vms) valgustuse renoveerimine / uue ehitus	Jah
Evakuatsioonivalgustuse renoveerimine / uue ehitus	Jah
Välisvalgustuse renoveerimine / uue ehitus	Jah
Hoonest pistikupesa paigaldamine	Ei
Hoonest välja (sh. rõdule/lodžale) pistikupesa paigaldamine	Ei

Vajalik töö	Jah / Ei
Hooneautomaatika süsteemi renoveerimine / uue ehitus	Jah
Fonoluku renoveerimine / uue ehitus	Ei
Elektriautode laadimistaristu rajamine	Ei
Soojussõlme välise elektritoite võimaluse loomine	Ei
Päikesepaneelide (elektri tootmiseks) renoveerimine / uue ehitus	Ei
Päikesekollektorite (soojuse tootmiseks) renoveerimine / uue ehitus	Ei

8.2 Lisa 2 Renoveerimisetaappide energiarvutuse lähteandmed

-soojuse tootmine ja kütus

-soojuse jaotamine

Ventilatsioonisüsteemi tüüp

Jahutussüsteem (on/ei ole)

Õhulekkearvu väärtuse allikas

Joonsoojuslähivuse väärtuse allikas

ahiküte

ahi või kamin

väljatõmme soojustagastuse (tsentraalsed ventilaatorid)

ei ole

Eesti eluasemefondi puitkorterelamute ehitustehniline seisukord ning prognoositav eluiga

Soojuskadu läbi piirdetarindi					Soojuskadu läbi joon- ja punktsoojuslähivuste				Õhulekest tingitud soojuskadu		
Piirdetarind	<i>g</i> -	<i>U_i</i> W/(m²·K)	<i>A_i</i> m²	<i>H_{juhtivus}</i> W/K	Joon- või punktsoojuslähivus	<i>Ψ_i</i> , W/(m·K) või W/K	<i>l_i</i> , m või tk	<i>H_{kuiasild}</i> W/K	Omadus	Suurus	
Valissein 1		0.74	131.2	97.7	Välisseina välisnurk 1	0.05	35.0	1.8	Õhulekkearv <i>q₅₀</i> ,	10.0	
Valissein 2		0.73	211.9	154.8	Välisseina välisnurk 2	0.00	0.0	0.0	m³/(h·m²)		
Põrand pinnasel		0.70	128.3	89.6	Välisseina siseturk	0.01	7.0	0.1	<i>A_{vp}</i> (välispiirded), m²	656.2	
Pööningu vahelagi		0.48	128.3	62.0	Välisseina ja siseseina liitekoht	0.00	0.0	0.0	Korruuste arv (täisarv)	2	
				0.0	Välisseina ja vahelae liitekoht	0.01	59.5	0.6	<i>V_{int}</i> , m³/s	0.0759	
				0.0	Katuse ja välisseina liitekoht	0.15	59.5	8.9			
Valisüks		2.50	13.0	32.4	Sokli ja välisseina liitekoht	0.18	59.5	10.7			
Aken (ida) - ol.olevad	0.70	2.50	35.2	88.0	Akna seinakinnitus	0.06	119.6	7.3			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	Ukse seinakinnitus	0.10	25.8	2.6			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	ruudu müümine välisseinaga	0.00	0.0	0.0			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	ruudu müümine välisseinaga	0.00	0.0	0.0			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	Posti ja vahelae liitekoht	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	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
Kokku:				<i>H_{juhtivus}</i> , W/K	545.4			<i>H_{kuiasild}</i> , W/K	31.9	<i>H_{õhuleke}</i> , W/K	91.6
Valispiirde summaarne soojuserikadu					Σ <i>H_i</i> , W/K				669.0		
Valispiirde keskmine soojuslähivus									1.02		
Hoone toatemperatuuriga pind			<i>A_t</i> , m²						256.6		
Hoone madala temperatuuriga pind			<i>A_{madal}</i> , m²						0.0		
Valispiirde summaarne soojuserikadu toatemperatuuriga pinna kohta					Σ <i>H_i/A_t</i> W/(m²·K)				2.61		

Joonis 17 Energiatarbimise arvutuse lähteandmed enne renoveerimist

-soojuse tootmine ja kütus

-soojuse jaotamine

Ventilatsioonisüsteemi tüüp

Jahutussüsteem (on/ei ole)

Õhulekkearu väärtuse allikas

Joonsoojuslähivuse väärtuse allikas

tõhus kaugküte

radiaatorid

väljatõmme soojustagastuseta (tsentraalsed ventilaatorid)

ei ole

Eesti eluasemefondi puitkorterelamute ehitustehniline seisukord ning prognoositav eluiga

Soojuskadu läbi piirdetarindi					Soojuskadu läbi joon- ja punktsoojuslähivuste				Õhulekest tingitud soojuskadu		
Piirdetarind	g -	U_i W/(m ² ·K)	A_i m ²	$H_{juhtivus}$ W/K	Joon- või punktsoojuslähivus	Ψ_i , W/(m·K) või W/K	l_i , m või tk	$H_{kuiasild}$ W/K	Omadus	Suurus	
Valissein 1		0.74	131.2	97.7	Välisseina välisnurk 1	0.05	35.0	1.8	Õhulekkearu q_{50} ,	10.0	
Valissein 2		0.73	211.9	154.8	Välisseina välisnurk 2	0.00	0.0	0.0	m ³ /(h·m ²)		
Põrand pinnasel		0.70	128.3	89.6	Välisseina siseturk	0.01	7.0	0.1	Avp (välispiirded), m ²	656.2	
Pööningu vahelagi		0.48	128.3	62.0	Välisseina ja siseseina liitekoht	0.00	0.0	0.0	Korruuste arv (täisarv)	2	
				0.0	Välisseina ja vahelae liitekoht	0.01	59.5	0.6	$\dot{V}_{int}$, m ³ /s	0.0759	
				0.0	Katuse ja välisseina liitekoht	0.15	59.5	8.9			
				32.4	Sokli ja välisseina liitekoht	0.18	59.5	10.7			
Valisüks		2.50	13.0	88.0	Akna seinakinnitus	0.06	119.6	7.3			
Aken (ida) - ol.olevad	0.70	2.50	35.2	21.0	Ukse seinakinnitus	0.10	25.8	2.6			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	ruudu müümine välisseinaga	0.00	0.0	0.0			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	ruudu müümine välisseinaga	0.00	0.0	0.0			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	Posti ja vahelae liitekoht	0.00	0.0	0.0			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	...	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	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
Kokku:				$H_{juhtivus}$, W/K	545.4			$H_{kuiasild}$, W/K	31.9	$H_{õhuleke}$, W/K	91.6
Valispiirde summaarne soojuserikadu					$\sum H_i$, W/K				669.0		
Valispiirde keskmine soojuslähivus									1.02		
Hoone toatemperatuuriga pind			A_t , m ²						256.6		
Hoone madala temperatuuriga pind			A_{madal} , m ²						0.0		
Valispiirete summaarne soojuserikadu toatemperatuuriga pinna kohta					$\sum H_i/A_t$ W/(m ² ·K)				2.61		

Joonis 18 Energiatarbimise arvutuse lähteandmed pärast 1. renoveerimisetaappi

-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							
Joonsoojuslähivuse väärtuse allikas				Eesti eluasemefondi puitkorterelamute ehitustehniline seisukord ning prognoositav eluiga			

Soojuskadu läbi piirdetari				Soojuskadu läbi joon- ja punktsoojuslähivuste				Õhulekest tingitud soojuskadu			
Piirdetarind	g	U_i	A_i	$H_{juhtivus}$	Joon- või punktsoojuslähivus	Ψ_i , W/(m·K) või W/K	l_i , m või tk	$H_{kõlmasild}$	Omadus	Suurus	
	-	W/(m ² ·K)	m ²	W/K				W/K			
Välissein 1		0.74	131.2	97.7	Välisseina välisnurk 1	0.05	35.0	1.8	Õhulekkearv q_{50} ,	8.0	
Välissein 2		0.73	211.9	154.8	Välisseina välisnurk 2	0.00	0.0	0.0	m ³ /(h·m ²)		
Põrand pinnasel		0.70	128.3	89.6	Välisseina sisenuk	0.01	7.0	0.1	A_{vp} (välispiirded), m ²	656.2	
Pööningu vahelagi		0.15	128.3	19.6	Välisseina ja siseseina liitekoht	0.00	0.0	0.0	Korruste arv (täisarv)	2	
				0.0	Välisseina ja vahelae liitekoht	0.01	59.5	0.6	$\dot{V}_{inf}$, m ³ /s	0.0608	
				0.0	Katuse ja välisseina liitekoht	0.15	59.5	8.9			
Välisüks		2.50	13.0	32.4	Sokli ja välisseina liitekoht	0.18	59.5	10.7			
Aken (ida) - ol.olevad	0.70	2.50	35.2	88.0	Akna seinakinnitus	0.06	119.6	7.3			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	Ukse seinakinnitus	0.10	25.8	2.6			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	Posti ja vahelae liitekoht	0.00	0.0	0.0			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	...	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	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
Kokku:				$H_{juhtivus}$, W/K	503.0			$H_{kõlmasild}$, W/K	31.9	$H_{õhuleke}$, W/K	73.3
Välispiirde summaarne soojuserikadu					$\sum H_i$, W/K			608.2			
Välispiirde keskmine soojuslähivus					A_t , m ²			0.93			
Hoone toatemperatuuriga pind					A_{madal} , m ²			256.6			
Hoone madala temperatuuriga pind								0.0			
Välispiirde summaarne soojuserikadu toatemperatuuriga pinna kohta					$\sum H_i/A_t$			2.37			

Joonis 19 Energiatarbimise arvutuse lähteandmed pärast 2. renoveerimisetappi

Küttesüsteemi tüüp	tõhus kaugküte									
-soojuse tootmine ja kütus	radiaatorid									
-soojuse jaotamine	sissepuhe-väljatõmme soojustagastusega (tsentraalne agregaat)									
Ventilatsioonisüsteemi tüüp	ei ole									
Jahutussüsteem (on/ei ole)										
Õhulekkearvu väärtuse allikas										
Joonsoojuslähivuse väärtuse allikas	Eesti eluasemefondi puitkorterelamute ehitustehniline seisukord ning prognoositav eluiga									

Soojuskadu läbi piirdetari					Soojuskadu läbi joon- ja punktsoojuslähivuste				Õhulekest tingitud soojuskadu		
Piirdetarind	g	U_i	A_i	$H_{juhtivus}$	Joon- või punktsoojuslähivus	Ψ_i , W/(m·K) või W/K	l_i , m või tk	$H_{kõlmasild}$	Omadus	Suurus	
	-	W/(m ² ·K)	m ²	W/K				W/K			
Välissein 1		0.74	131.2	97.7	Välisseina välisnurk 1	0.05	35.0	1.8	Õhulekkearv q_{50} ,	6.0	
Välissein 2		0.73	211.9	154.8	Välisseina välisnurk 2	0.00	0.0	0.0	m ³ /(h·m ²)		
Põrand pinnasel		0.70	128.3	89.6	Välisseina sisenuk	0.01	7.0	0.1	A_{vp} (välispiirded), m ²	656.2	
Pööningu vahelagi		0.15	128.3	19.6	Välisseina ja siseseina liitekoht	0.00	0.0	0.0	Korruste arv (täisarv)	2	
				0.0	Välisseina ja vahelae liitekoht	0.01	59.5	0.6	$\dot{V}_{inf}$, m ³ /s	0.0456	
				0.0	Katuse ja välisseina liitekoht	0.15	59.5	8.9			
Välisüks		1.40	13.0	18.1	Sokli ja välisseina liitekoht	0.18	59.5	10.7			
Aken (ida) - ol.olevad	0.70	1.30	35.2	45.8	Akna seinakinnitus	0.06	119.6	7.3			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	Ukse seinakinnitus	0.10	25.8	2.6			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	Posti ja vahelae liitekoht	0.00	0.0	0.0			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	...	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	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
Kokku:				$H_{juhtivus}$, W/K	436.5			$H_{kõlmasild}$, W/K	31.9	$H_{õhuleke}$, W/K	55.0
Välispiirde summaarne soojuserikadu					$\sum H_i$, W/K			523.3			
Välispiirde keskmine soojuslähivus					A_t , m ²			0.80			
Hoone toatemperatuuriga pind								256.6			
Hoone madala temperatuuriga pind					A_{madal} , m ²			0.0			
Välispiirete summaarne soojuserikadu toatemperatuuriga pinna kohta					$\sum H_i/A_t$, W/(m ² ·K)			2.04			

Joonis 20 Energiatarbimise arvutuse lähteandmed pärast 3. renoveerimisetappi

-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									
Joonsoojuslähivuse väärtuse allikas					Eesti eluasemefondi puitkorterelamute ehitustehniline seisukord ning prognoositav eluiga				

Soojuskadu läbi piirdetarindi					Soojuskadu läbi joon- ja punktsoojuslähivuste				Õhulekkest tingitud soojuskadu		
Piirdetarind	g	U_i	A_i	$H_{juhtivus}$	Joon- või punktsoojuslähivus	Ψ_i , W/(m·K) või W/K	l_i , m või tk	$H_{kuiasitid}$	Omadus	Suurus	
	-	W/(m ² ·K)	m ²	W/K				W/K			
Välissein 1		0.74	131.2	97.7	Välisseina välisnurk 1	0.05	35.0	1.8	Õhulekkearv q_{50} ,	6.0	
Välissein 2		0.73	211.9	154.8	Välisseina välisnurk 2	0.00	0.0	0.0	m ³ /(h·m ²)		
Põrand pinnasel		0.10	128.3	12.7	Välisseina siseturk	0.01	7.0	0.1	A_{vp} (välispiirded), m ²	656.2	
Pööningu vahelagi		0.15	128.3	19.6	Välisseina ja siseseina liitekoht	0.00	0.0	0.0	Korruste arv (täisarv)	2	
				0.0	Välisseina ja vahelae liitekoht	0.01	59.5	0.6	$\dot{V}_{inf}$, m ³ /s	0.0456	
				0.0	Katuse ja välisseina liitekoht	0.15	59.5	8.9			
				18.1	Sokli ja välisseina liitekoht	0.18	59.5	10.7			
Välisüks		1.40	13.0	45.8	Akna seinakinnitus	0.06	119.6	7.3			
Aken (ida) - ol.olevad	0.70	1.30	35.2	10.9	Ukse seinakinnitus	0.10	25.8	2.6			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	ruudu murtumise välisseinaga	0.00	0.0	0.0			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	ruudu murtumise välisseinaga	0.00	0.0	0.0			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	Posti ja vahelae liitekoht	0.00	0.0	0.0			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	...	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	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
Kokku:				$H_{juhtivus}$, W/K	359.6			$H_{kuiasitid}$, W/K	31.9	$H_{õhuleke}$, W/K	55.0
Välispiirde summaarne soojuserikadu					ΣH_i , W/K			446.5			
Välispiirde keskmine soojuslähivus					A_t , m ²			0.68			
Hoone toatemperatuuriga pind					A_{madal} , m ²			256.6			
Hoone madala temperatuuriga pind								0.0			
Välispiirete summaarne soojuserikadu toatemperatuuriga pinna kohta					$\Sigma H_i/A_t$, W/(m ² ·K)			1.74			

Joonis 21 Energiatarbimise arvutuse lähteandmed pärast 4. renoveerimisetappi

-soojuse tootmine ja kütus

-soojuse jaotamine

Ventilatsioonisüsteemi tüüp

Jahutussüsteem (on/ei ole)

Õhulekkearvu väärtuse allikas

Joonsoojuslähivuse väärtuse allikas

tõhus kaugküte

radiaatorid

sissepuhe-väljatõmme soojustagastusega (tsentraalne agregaat)

ei ole

Eesti eluasemefondi puitkorterelamute ehitustehniline seisukord ning prognoositav eluiga

Soojuskadu läbi piirdetarindi					Soojuskadu läbi joon- ja punktsoojuslähivuste				Õhulekkest tingitud soojuskadu		
Piirdetarind	g	U_i	A_i	$H_{juhtivus}$	Joon- või punktsoojuslähivus	Ψ_i , W/(m·K) või W/K	l_i , m või tk	$H_{kuiasitid}$	Omadus	Suurus	
	-	W/(m ² ·K)	m ²	W/K				W/K			
Välissein 1		0.74	131.2	97.7	Välisseina välisnurk 1	0.05	35.0	1.8	Õhulekkearv q ₅₀ ,	4.0	
Välissein 2		0.11	211.9	24.2	Välisseina välisnurk 2	0.00	0.0	0.0	m ³ /(h·m ²)		
Põrand pinnasel		0.10	128.3	12.7	Välisseina siseturk	0.01	7.0	0.1	A _{vp} (välispiirded), m ²	656.2	
Pööningu vahelagi		0.15	128.3	19.6	Välisseina ja siseseina liitekoht	0.00	0.0	0.0	Korruste arv (täisarv)	2	
				0.0	Välisseina ja vahelae liitekoht	0.01	59.5	0.6	$\dot{V}_{inf}$, m ³ /s	0.0304	
				0.0	Katuse ja välisseina liitekoht	0.15	59.5	8.9			
				18.1	Sokli ja välisseina liitekoht	0.18	59.5	10.7			
Välisüks		1.40	13.0	45.8	Akna seinakinnitus	0.06	119.6	7.3			
Aken (ida) - ol.olevad	0.70	1.30	35.2	10.9	Ukse seinakinnitus	0.10	25.8	2.6			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	ruudu murtumise välisseinaga	0.00	0.0	0.0			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	ruudu murtumise välisseinaga	0.00	0.0	0.0			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	Posti ja vahelae liitekoht	0.00	0.0	0.0			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
vali rippmenüüst	0.00	0.00	0.0	0.0	...	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	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
Kokku:				H _{juhtivus} , W/K	229.0			H _{kuiasitid} , W/K	31.9	H _{õhuleke} , W/K	36.6
Välispiirde summaarne soojuserikadu					ΣH _i , W/K				297.5		
Välispiirde keskmine soojuslähivus					A _t , m ²				0.45		
Hoone toatemperatuuriga pind					A _{madal} , m ²				256.6		
Hoone madala temperatuuriga pind									0.0		
Välispiirete summaarne soojuserikadu toatemperatuuriga pinna kohta					ΣH _i /A _t , W/(m ² ·K)				1.16		

Joonis 22 Energiatarbimise arvutuse lähteandmed pärast renoveerimist