



Kaasrahastanud
Euroopa Liit



Suure energiatõhususe ambitsiooniga puitkortermaja renoveerimiskava

Pargi 2 (Kuressaare) näitel

Sisukord

1	Sissejuhatus	3
1.1	Mis on renoveerimispass?	3
1.2	Terminid	3
2	Hoone tutvustus ja eeluuringute ülevaade	4
3	Lähteandmete kogumine	6
3.1	Teave hoone kohta	6
3.2	Hoone energiatõhusus ja tarbimisandmed	7
3.3	Vajalike tööde sisu ja ulatuse tuvastamine	Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Piirdetarindid	7
3.3.2	Avatäited	7
3.3.3	Elektrisüsteem	7
3.3.4	Vee- ja kanalisatsioonisüsteem	8
3.3.5	Küttesüsteem	8
3.3.6	Ventilatsioonisüsteem	8
4	Hoonest esmase energiaarvutusmudeli koostamine	8
5	Tervikrenoveerimise kontseptsioon	10
5.1	Energiatõhusus ja sisekliima enne renoveerimist	10
5.2	Renoveerimiskontseptsioonide variandid ja valik	10
6	Renoveerimiskava	16
6.1	Selgitus etappide prioriteetsuse ja optimaalsuse kohta	16
6.2	1. renoveerimisetapp	17
6.3	2. renoveerimisetapp	20
6.4	3. renoveerimisetapp	22
7	Järeldused, soovitus	22
LISA 1		24

NB!

Renoveerimispassis esitatud ehituslahendused on koostatud passi prototüübi testimiseks eriilmelistel muinsuskaitsealustel elamutel. Tulevikus hakatakse renoveerimispassi koostama etapiviisilise tervikrenoveerimise kavandamiseks. Testimises kasutatud hoonete osa renoveerimistööd 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 renoveerimisspass?

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

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

Tavapärast projektteeritakse valmis renoveerimise projektlahtend ja teostatakse 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 enamus juhtudel kokkuvõttes kulutõhusam ja põhjustada vähem väljakutseid kui etapiti tegutsedes.

Ajalooliste hoonete energiatõhususe parandamise juhendi (EVS-EN 16883, 2017) kohaselt lisandub muinsuskodude korral olulusringi maksumusele, tehnilisele sobivusele, soojuskao vähenemisele, 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 elektriakaablite asemele paigaldada uued selmet olemasolevaid elektriakaableid 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 puhtalt restaureerimisega, rekonstrueerimisega, konserveerimisega või remondiga. Nende tegevuste koostegemist võib nimetada sõbralikult renoveerimiseks.

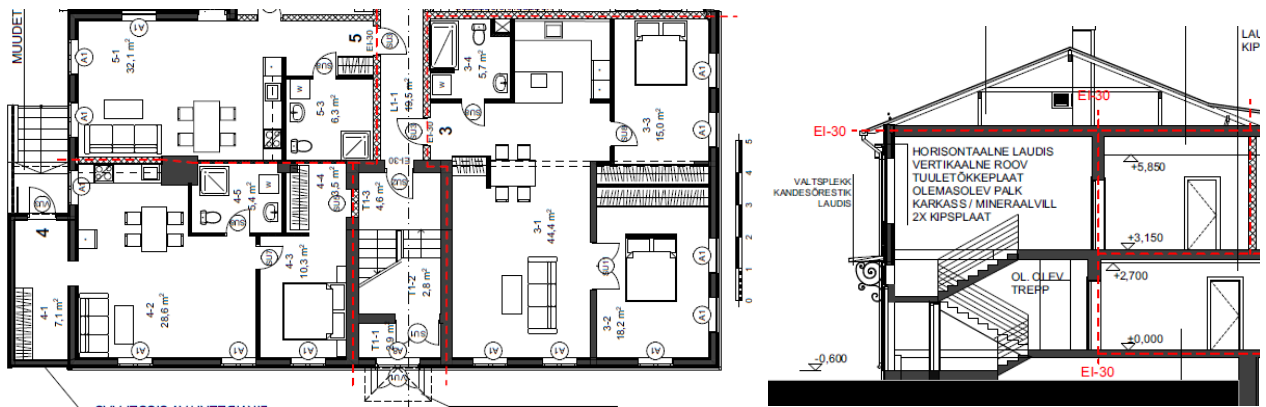
Renoveerimine on olemasoleva hoone, ruumi või asja uuendamine ja parandamine, et see oleks paremas seisukorras, mugavam, vastaks tänapäeva nõuetele või korrastatakse seda muul viisil soovitud suunas. Renoveerimine ei tähenda alati täiesti uue tegemist — sageli säilitatakse olemasolev osa ja parandatakse 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

Algselt kuurordiarhitektuuri järgiv kahekorruseline puithoone (toatemperatuuriga ruumide pindala 292 m²) ehitati 19. sajandi lõpus. 1994. aastal ehitati ristuva tänava äärde kergplokkidest kahekorruseline juurdeehitus. Vanem puithoone renoveeriti koos hilisema kivist juurdeehitusega. Muinsuskaitse eritingimuse kohane (viide muinsuskaitse eritingimusele koos väjastamis- ja kehtivusajaga; erinevad teostatud uuringud jms) väärtus ja ehitise auditi tulemus vt. Tabel 1.

Tabel 1 Muinsuskaitse eritingimuse kohane väärtus ja ehitise auditi tulemus.

Muinsuskaitse eritingimuse kohane väärtus	Ehitise auditi tulemus
Hoone algupärane maht, rõhtpalkseinad;.	Hoone algupärase mahu ja rõhtpalkidest välisseinad saab säilitada, kahjustunud palgid tuleb proteesida vastavalt vajadusele. Vana mahu puidust siseseinad on eelnevalt ulatuslikult ümber ehitatud ja halvas seisus, seetõttu tuleb suur osa palkidest siseseintest asendada uute kandvate seintega.
Vanema hoonemahu ajalooline puidust katusekonstruktsioon. Saelõikelised profileeritud sarikate ja pärlnite otsad.	Enamik ehitusaegsest katuse kandekonstruktsioonist võib säilitada. Esineb kahjustusi, mis tuleb proteesida ning vastavalt vajadusele lisada juurde tugevdusi. Sarikate ja pärlnite otste asendamisel tuleb teha ol.olevate alusel koopiad.
Varasema hoonemahu suurtest paekiviplokkidest sokkel.	Sokkel (eriti esikülje oma) on tehniliselt halvas olukorras. Säilitada ja restaureerida on võimalik vaid kõrvaltänava äärset soklit. Mujal katta sokkel dolomiitplaatidega.
Vanema hoonemahu viiluväljade algupärane sakmeliste otstega püstlaudis	Viiluväljade algupärane püstlaudise saab restaureerida. Kuna horisontaallaudist oli säilinud vähe, tuleb paigaldada uus laudis. Profiili osas lähtuda algsest laudisest.
Tänaväärne sepistatud metallpiire	Sepispiire demonteerida, puhastada ja värvida. Vanade fotode alusel taastada piirde maha lõigatud ehistipud (keevitada sarnased asendusdetailid asemele). Piirdele ehitada uus betoonist vundament.
Peegelvõlvlaed esimese korruse ruumides.	Ripplae tagant tuvastati oodatust vähem peegelvõlviga lagesid ning seoses vahelae asendamisega ei taastata algset lahendust.



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

Korterelamu välisilme enne ja pärast tervikrenoveerimist vt. Joonis 2.



Joonis 2 Hoonest olukord enne (vasakul) ja visioon pärast (paremal) tervikrenoveerimist.

- Hoone soojusvarustus on lahendatud kaugkütte abil.
- Enne renoveerimist kasutatakse soojuse jaotamiseks radiaatoreid, pärast soovitakse paigaldada valdavalt ruumitermostaatidega põrandkütte, v.a. vana osa teise korruse kaks korterit, kuhu paigaldatakse uued radiaatorid. Radiaatorkütet toetab soov kasutada põranda viimistluseks puitparketti.
- Õhuvahetus ruumides on enne renoveerimist lahendatud korstnate õhulööride ja akna avamise kaudu (arvestuslikult $0,05 \text{ l/(s}\cdot\text{m}^2)$ + õhulekkearvust tulenev infiltratsioon). Renoveerimise käigus paigaldatakse ventilatsioon (arvestuslik õhuvahetus $0,42\text{--}0,51\text{ l/(s}\cdot\text{m}^2)$)).
- Tarbevee soojendamine on enne renoveerimist lahendatud elektriboileritega. Pärast renoveerimist soovitakse lahendada tarbevee soojendamine kaugkütte 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 | korterelamu |
| • Ehitisregistri kood | 106004781 |
| • Omandi liik | kinnisasi |
| • Peamine kasutamise otstarve | Muu kolme või enama korteriga elamu (11222) |
| • Ehitise aadress | Saare maakond, Saaremaa vald, Kuressaare linn, Pargi tn 2 |
| • Katastritunnus | 71401:001:3054 |
| • Kultuuriväärtus info | Ehitis asub muinsuskaitsealal nr 27011 |
| • Kaitsekategooria | B |
| • Esmase kasutuselevõtu aasta | 1890 (Muinsuskaitse arhiiv) |
| • Maapealsete korruste arv | 2 |
| • Maa-aluste korruste arv | 0 |

Tuvastatakse piirdetarindid ja kandekonstruktsioonid:

- Kande- ja jäigastavate konstruktsioonide materjali liik: puit;
- Välisseina liik: palk;
- Välisseina välisviimistluse materjali liik: puit (vooder);

Tarindi määramise algoritmi (Põdra 2026) ja tänavavaate alusel on välissein eeldatavalt massiivpuitsein, mis on kaetud väljast horisontaalse laudvoodriga. Omanikult saadud info alusel on välisseina varem seest poolt lisasoojustatud.

Renoveerimiskava koostaja kinnitab piirdetarindite renoveerimiseelsed soojusläbivused:

- | | |
|---|---------------------------------------|
| • Välissein | 0,39 W/(m ² ·K) |
| • Pööningu põrand | 0,47 W/(m ² ·K) |
| • 1. korruse põrand | 0,31 W/(m ² ·K) |
| • Välisuks | 1,80 W/(m ² ·K) |
| • Aken | 2,50 W/(m ² ·K) |
| • Õhulekkearv q_{E50} m ³ /(h·m ²) | 9 m ³ /(h·m ²) |

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

- Küte: radiaatorküte;
- Ventilatsioon: loomulik väljatõmme, õhuleke, avatavad aknad;
- Veevarustus: krundi ühendus võrguga (Maa-Ameti kaardirakendus): on olemas;
- Tarbevee soojendamise: el.boiler;
- Kanalisatsioon: krundi ühendus võrguga (Maa-Ameti kaardirakendus): on olemas;
- Elektrivarustus: krundi ühendus võrguga (Maa-Ameti kaardirakendus): on olemas;
- Peakaitsme suurus (elektrifitseerimiseks): 3 x 63 A;
- PV paigalduse võimalikkus (võrguvaldaja arenguplaani info): jah;
- Kaugküte: krundi ühendus võrguga (Maa-Ameti kaardirakendus): on olemas;
- 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:

Kandekonstruksioonide rekonstrueerimine	Ei
Katusekatte vahetus	Jah
Katuslae või pööningu renoveerimine	Ei
Välisseinte renoveerimine	Jah
Sokli renoveerimine	Ei
Sillutisriba renoveerimine	Ei
Akende renoveerimine / vahetus (vahetuse %)	50%
Küttesüsteemi renoveerimine	Ei
Veetorustike vahetus / renoveerimine	Ei
Kanaliseerimisitorustike vahetus / renoveerimine	Ei
Elektrisüsteemi vahetus / renoveerimine	Ei
Tuleohutuse tööd	Ei

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 Lisas 1.

3.3.1 Piirdetarindid

Hoone keldrikorrus on plaanis taastada, milleks on vajalik katuse- ja laekonstruksioonide soojustamine. Hoone piirdetarindid ei vasta tänapäevastele energiatõhususe nõuetele ning vajavad lisasoojustamist. Enne tööde teostamist tuleb kontrollida kandekonstruksioonide seisukorda ning vajadusel neid parandada või tugevdada.

Keldri pörand ja pörand pinnasel soojustatakse ekstruuderitud vahtpolüstüreeni plaatidega. Vundamendi seinad kaevatakse lahti kuni planeeritava pörandasoojustuse tasapinnani, seejärel teostatakse hüdroisolatsioon ning välissoojustus.

Hoone välisseinad soojustatakse väljastpoolt karkassi vahele paigaldatava mineraalvillaga ning viimistletakse tuulduva voodriga. Sokkel soojustatakse ekstrudeeritud vahtpolüstüreenplaatidega ning kaetakse krohvviimistlusega.

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

Olemasolevad aknad ei vasta energiatõhususe nõuetele ning kavandatakse nende asendamine uutega, arvestades nii energiatõhususe kui ka muinsuskaitse nõudeid. Samuti ei vasta välisüksed tänapäevastele nõuetele ning need ka asendatakse.

3.3.3 Elektrisüsteem

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

3.3.4 Vee- ja kanalisatsioonisüsteem

Hoone vee- ja kanalisatsioonisüsteem rekonstrueeritakse vastavalt vajadusele. Tarbevesi soojendatakse hoone kütteallika baasil.

3.3.5 Küttesüsteem

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

3.3.6 Ventilatsioonisüsteem

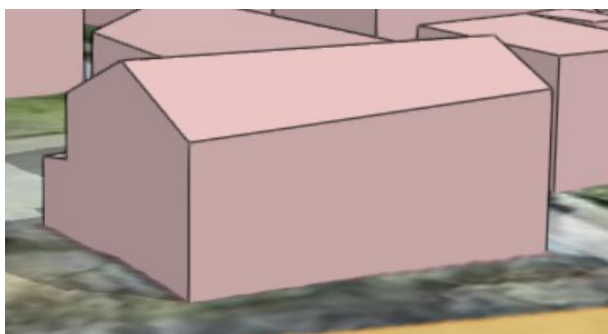
Hoonesse paigaldatakse soojustagastusega sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioonisüsteem, mis tagab piisava õhuvahetuse ja aitab vähendada ventilatsioonist tulenevaid soojakadusid.

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,

milles kasutati viimast varianti.



Joonis 3 Esmase energiaarvutuse jaoks kasutatud hoone geomeetria (vasakul). Avatäidete osakaal fassaadi pindalast tuvastati hoone tänavavaate fotolt (paremal).

Arvutustes kasutatud geomeetria andmed:

- Piirdetarindi pindala
 - Välissein (erinevad seinaosad) 340,4 m²
 - Katus (erinevad katuseosad) 249,3 m²
 - Põrand (erinevad põrandaosad) 249,3 m²
 - Aken (põhi) 8,2 m²
 - Aken (lõuna) 23,1 m²
 - Aken (ida) 13,2 m²
 - Aken (lääs) 16,5 m²
 - Välisuks 6,8 m²
 - Piirdetarindite kogupindala (infiltratsiooni õhulekke arvutuseks) 906,8
- Liitekohta pikkus
 - Välisseina välisnurk 30.4 m
 - Välisseina sisenurk 5.9 m
 - Välisseina ja siseseina liitekoht 30.7 m
 - Välisseina ja vahelae liitekoht 68.7 m
 - Katuse ja välisseina liitekoht 68.7 m
 - Sokli ja välisseina liitekoht 68.7 m
 - Akna seinakinnitus 148.6 m
 - Ukse seinakinnitus 13.6 m
 - Rõdu liitumine välisseinaga (joon) 5.1 m

[illegible][illegible]

Renoveerimiskontseptsiooni väljatöötamiseks tehakse esmased energiaarvutused, Tabel 2.

Energia	Energia	En.tõhususe hindamine	Hoone olukord		Hoone kasutus		
			Möötmise Arvutus	Renoveerimis- eelne	Renoveerimis- lahend	Tegelik kasutus	Tüüpne kasutus
1.	KEK enne renoveerimist	x		x		x	
2.	Arvutusmudeli 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
6.	KEK pärast renoveerimist	x		x		x	

5 Tervikrenoveerimise kontseptsioon

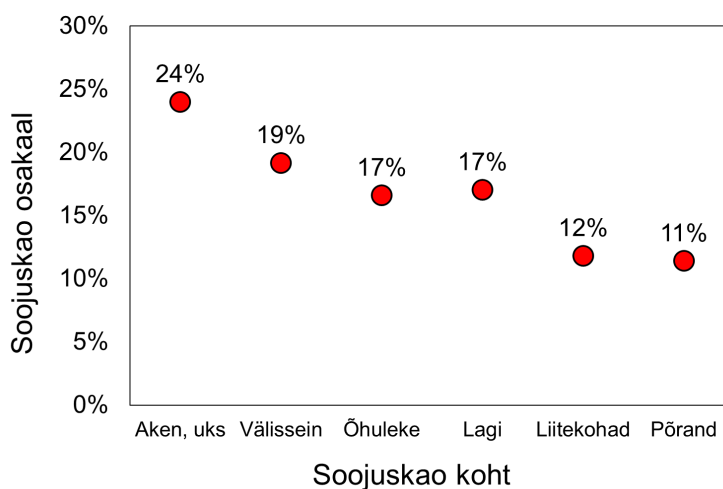
Tervikrenoveerimine – renoveerimine, mis on kooskõlas energiatõhususe esikohale seadmise põhimõttega, mis keskendub olulistele hoone komponentidele ja millega muudetakse hoone või hoone osa energiatõhusaks (EPBD recast, 2024).

5.1 Energiatõhusus ja sisekliima enne renoveerimist

Kuna kogu hoone polnud enne renoveerimist kasutuses, puuduvad adekvaatsed andmed energiatarbimise kohta. Enne renoveerimist on energiatõhususarv $237 \text{ kWh}/(\text{a m}^2)$ ja energiatõhususarvu klass "F". Hoone standardkasutuse ja sisekliima nõuetele vastav energiatõhususarv on $273 \text{ kWh}/(\text{a m}^2)$ ja energiatõhususarvu klass "G" (lisandunud on energiakulu nõutud õhuvahetuse tagamiseks ilma soojustagastuseta.).

Energiast kulub soojusele 90 % ja elektrile 10 %. Soojusest kulub ruumide kütte ja infiltratsiooniõhu soojendamisele 88%, tarbevee soojendamisele 12 %.

Soojuskadusid põhjustavad enim avatäited (aknad, välisüksed) ja välisseinad (Joonis 5). Suurimate soojuskadude minimeerimisega saab hoone soojuskadu kõige paremini vähendada.



Joonis 5 Hoone soojuskadude jaotus enne renoveerimist.

5.2 Renoveerimiskontseptsioonide variandid ja valik

Projektlahendi väljatöötamisse on kaasatud:

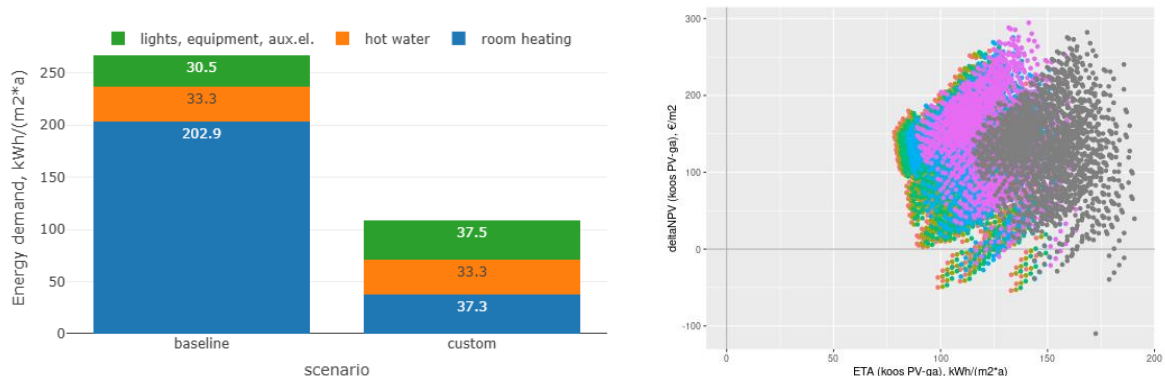
- Arhitektuur (Volitatud arhitekt, tase 7);
- Muinsuskaitse (Arhitektuuripärandi spetsialist, tase 7 või muinsuskaitse pädevustunnistusega spetsialist);
- Kandekonstruktsioonid (Ehitusinsener tase 7. Valitavad kompetentsid: Hoone ehitusprojekti koostamine);
- Piirdetarindid (Volitatud arhitekt, tase 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);
- Olelusringi 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 tuuletõke 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 olusringi maksumusele, Joonis 6.



Joonis 6 Üksiku renoveerimismeetme võrdlus renoveerimiseelse olukorraga (vasakul) ja meetmete kombinatsioonide mõju olusringi maksumusele (paremal).

Tabel 3 esitab erinevad renoveerimiskontseptsioonid tervikrenoveerimiseks.

Tabel 3 Renoveerimiskontseptsioonid.

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	237	223	186	158	139	115
ETA vähenemine		20%	34%	44%	51%	59%
ETA klass	F	F	E	D	C	B

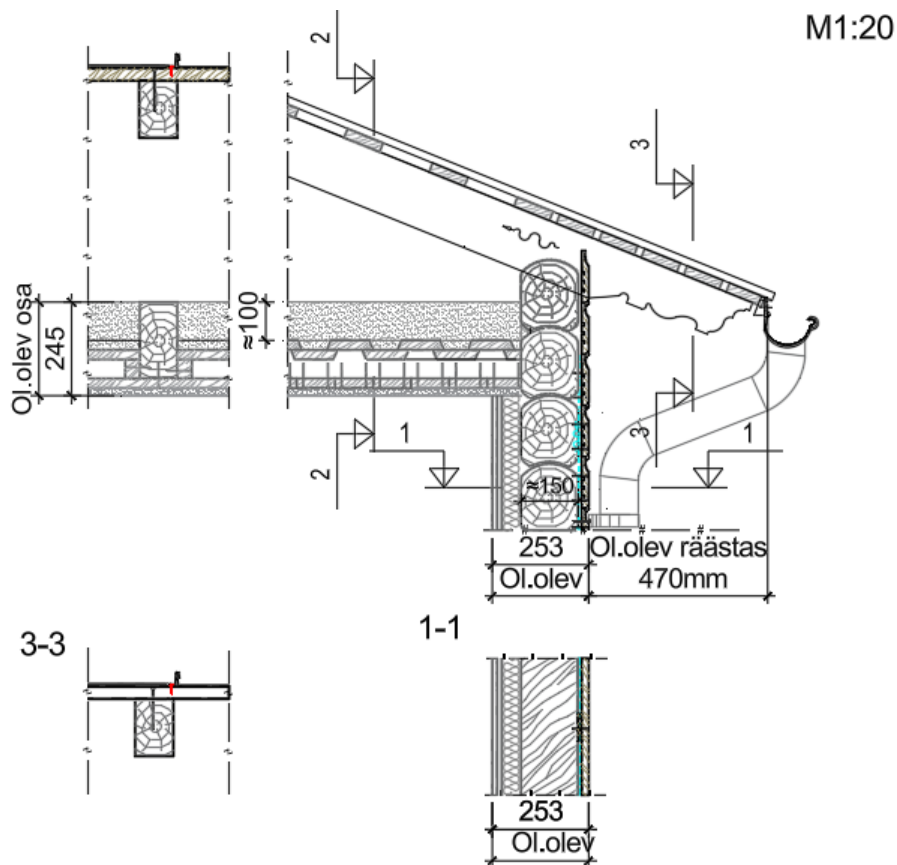
Antud kontseptsioonide hulgast sai valitud välja kontseptsioon **nr.5**.

Paralleelselt tehniliste lahenduste väljatöötamisega ja esmaste lahenduste projekteerimisega (vt. Joonis 7, Joonis 8, Joonis 9, Joonis 10, Joonis 11,) 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).

Katus
Valtsplekk
Plekialune roovitus
/räästalaudis
Distantssliist
Sarikas

Pööningu põrand
Vahelaetalad,
vahel šlakikiht
Muldlae laudis
Õhkvahe
Lae laudis
Kipsplaat

Välissein
Horisontaalne laudis
Tõrvapapp
Ol.olev rõhtpalk
Karkass / soojustus
2x kipsplaat

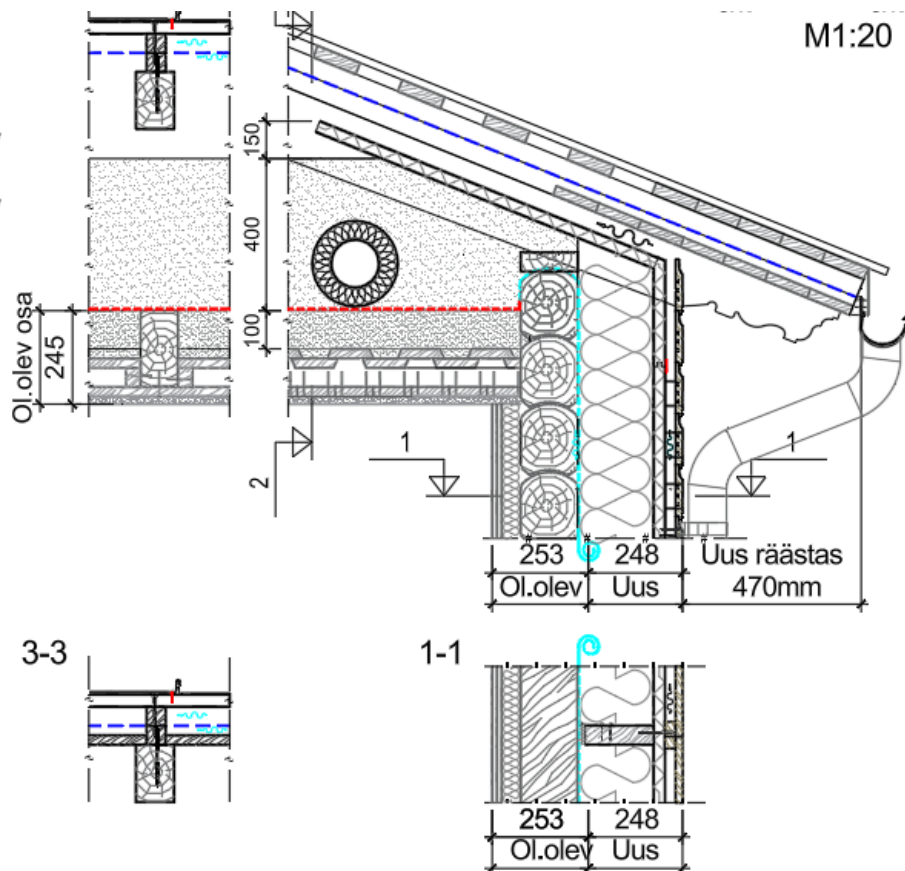


Joonis 7 Räästa sõlm enne renoveerimist.

Katus
Valtsplekk
Plekialune roovitus
Tuulutustvahe / -roov
Aluskate
Tuulutustvahe / -roov
Sarikas

Pööningu põrand
Puistevill
Vahelaetalad,
vahel šlakikiht
Muldlae laudis
Õhkvahe
Lae laudis
Kipsplaat

Välissein
Horisontaalne laudis
Roov/tuulutustvahe
Tuuletõkkeplaat
Karkass / soojustus
Õhutõkkekangas
Ol.olev rõhtpalk
Karkass / soojustus
2x kipsplaat



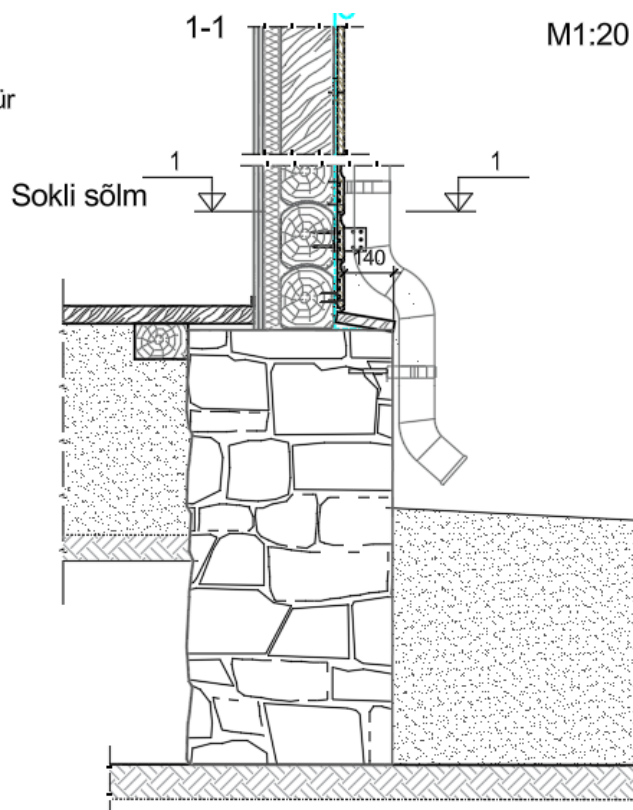
Joonis 8 Tervikrenoveerimise kohane räästa sõlm (lõpptulemus).

Sokkel
Eksponeeritud
tahutud
paekiviplokkidest
sokkel

Maa all
Pinnas
Vundamendimüür

1.k põrand
Põrandalaud
Laag pinnases
Pinnas (muld, liiv)

Välissein
Horisontaalne laudis
Tõrvapapp
Ol.olev rõhtpalk
Karkass / soojustus
2x kipsplaat



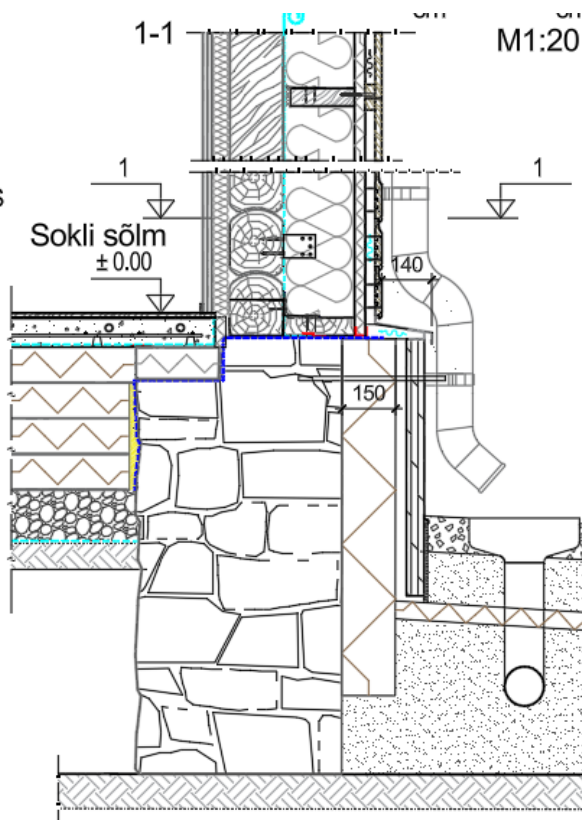
Joonis 9 Sokli sõlm enne renoveerimist.

Sokkel
Tahutud
paekiviplokkidest
sokliplaadid
Kinnituskarkass
Vahtpolüstüreen XPS
Vundamendimüür

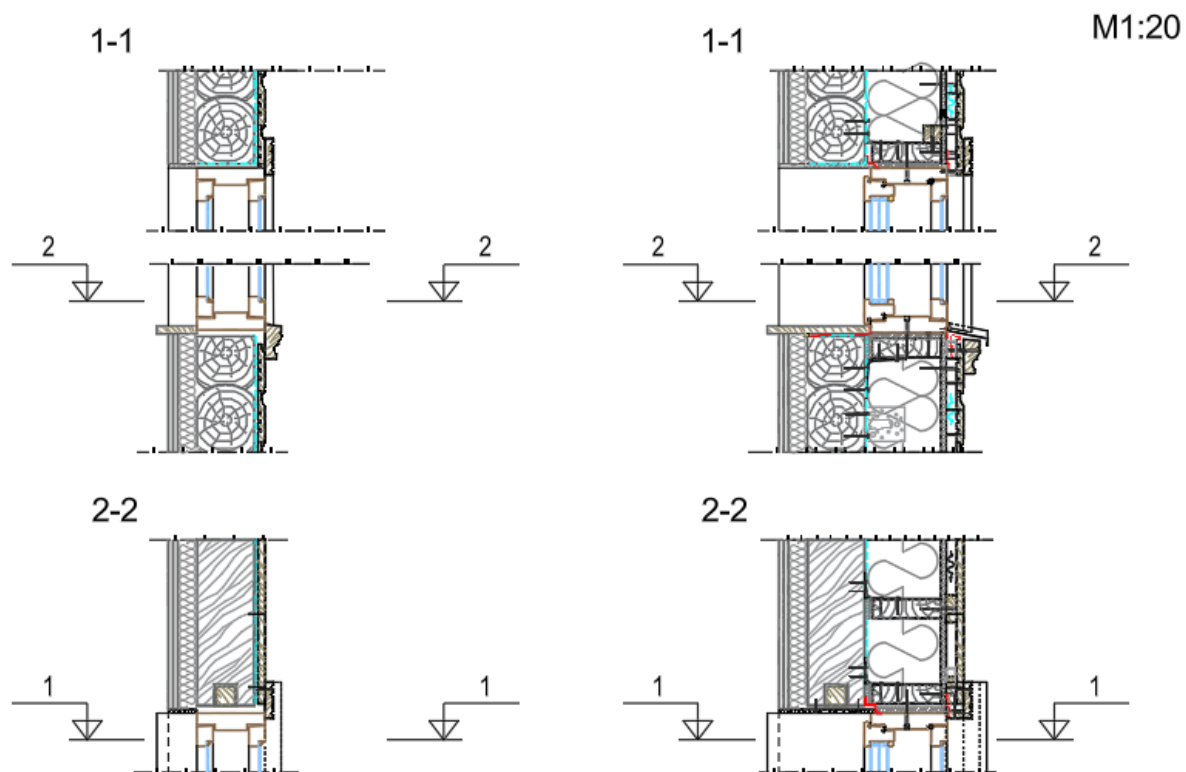
Maa all
Tagasitäite liiv
HDPE-nuppkile
kaitsematt, kaetud
geotekstiiliga
Vahtpolüstüreen XPS
Hüdroisolatsioon
Vundamendimüür

1.k põrand
Puitparkett
Beton, põrandküte
Kile
Vahtpolüstüreen XPS
Kruus/killustik
Tihendatud aluspinnas (liiv)

Välissein
Horisontaalne laudis
Roov/tuulutusvahe
Tuuletõkkeplaat
Karkass / soojustus
Õhutõkkekangas
Ol.olev rõhtpalk
Karkass / soojustus
2x kipsplaat



Joonis 10 Tervikrenoveerimise kohane sokli sõlm.



Joonis 11 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.

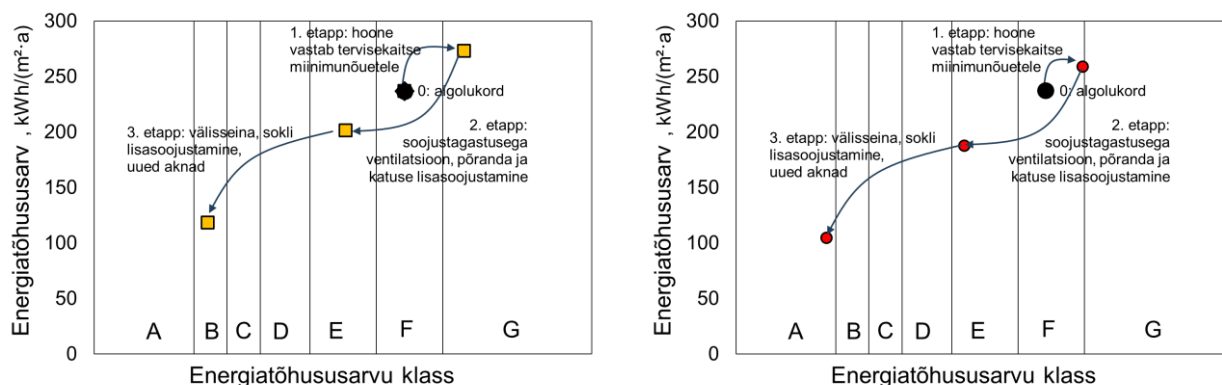
Tervikrenoveerimise etappideks jaotamisel tuleb lähtuda erinevast prioriteetsusest:

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

Hoone tervikrenoveerimine teostatakse kolmes etapis:

1. renoveerimisetapp:
 - ehitise vastavus enamusele ehitisele esitatavatele olulistele nõuetele,
2. renoveerimisetapp:
 - energiatõhususe parandamine (ventilatsiooni soojustagastus, katuse ja põranda lisasoojustamine),
3. renoveerimisetapp:
 - energiatõhususe parandamine (välisseinad, aknad, sokkel),

Joonis 12 esitab renoveerimise mõju hoone energiatõhususele.



Joonis 12 Renoveerimise mõju hoone energiatõhususele ilma (vasakul) ja koos (paremal) päikesepaneelidega.

6.2 1. renoveerimisetapp

Esimese renoveerimisetapi peaeesmärk on likvideerida võimalik avarioht, vastavus järgmistele ehitisele esitatud olulistele nõuetele (CPR, 2024; Ehitusseadustik, 2015), Tabel 4:

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

Kuna kõike korraga ei jõua, siis pole energiatõhususe tagamine selle etapi peamine prioriteet. Siiski on võimalik hoone energiatõhusust parandada katusele päikepäikesepaneelide paigaldamisega. Kuna vahetatakse katusekate, on võimalik kasutada plekkkatusesse integreeritud päikesepaneele vähendamaks hoonesse tarnitud elektrit ja kompenseerimaks mehaanilise ventilatsiooni elektrikulu. Lõunapoolsele katusele saab paigaldada kuni 15 kWp paneele. Omakasutust (~50 %) saab suurendada aku paigaldamisega. Päikesepaneelid pole tänavalt vaadeldavad.



Joonis 13 Katusele võimalik paigaldatav päikesepaneel ei ole tänavalt vaadeldavad.

Kuna hoone ei täida enne renoveerimist tervise- ja hügieenitingimusi, vajab sisekliima tagamine lisaenergiat – soojuse kasutus suureneb 18 % (tarnitud energiakasutus 281 kWh/(m²·a) → 329 kWh/(m²·a); energiatõhususarv suureneb 15 % (ETA 273 kWh/(m²·a)) kuni 9 % (ETA 259 kWh/(m²·a)) sõltuvalt päikesepaneelide kasutamisest.

Kasvuhoonegaaside hinnanguline muutus: ... kg CO₂e/a.

Energiakasutuse maksumuse hinnanguline muutus: ... €/a.

Tabel 4 1. renoveerimisetapi renoveerimistööd.

Objekt	Tegevus
Hoone ümbrus, välitööd	Hoone ümbrus planeeritakse, et sademeveed saaks juhitud kaldega hoonest eemale.
Välissein	Palkseina kahjustunud palkide vahetus, plommimine (alumine palgirida). Hüdroisolatsiooni paigaldus vundamendi ja palkide vahele. Fassaadilaudise lagunened laudade vahetus, et laudis täidaks fassaadi veetõkke ülesannet. Seespoolse lisasoojustuse olukorra kontrollimine ja võimalike kahjustuste likvideerimine. Puitfassaadi värvimine selle kasutusea pikendamiseks.
Katus	Uus katusekate, et tagada veetihedus. Katuse kandekonstruksioonide rekonstrueerimine (lagunenud sarikad vahetatakse / tugevdatakse, uus katusekatte alune laudis, aluskate, tuulutuse tagamine). Sarikaotsad ja pärilindid pikendatakse, et järgmises etapis välisseina soojustamisel oleks

Objekt	Tegevus
	tagatud algne räästa ja viilu välisseinast üleulatus. Sarikaotste ja pärilinite puhul jälgitakse nende varasemat geomeetriat. Uus pööninguluuk, katuseluuk, katusel käiguteed, turvaelemendid. Plekkkatuse korral kaaluda plekki integreeritud päikesepaneelide kasutamist (pole tänavalt vaadeldav, võimalik kuni 15 kWp).
	
Vahelagi	Rekonstrueerimine nõuetekohase tulepüsivuse ja heliisolatsiooni tagamiseks. Hilisem ventilatsioonitorude paigaldus vahelakke on läbi mõeldud ja vajadusel torud eelpaigaldatud, läbiviigud tihendatud.
Korterite vaheline sein	Rekonstrueerimine nõuetekohase tulepüsivuse ja heliisolatsiooni tagamiseks.
Pesuruum	Tagatakse veetõkke, põranda kalle, vee äravool, ventilatsioon
Aken	Tagatakse ol.olevate akende avamise võimalus (trepikoja, evakuatsioonitee suitsuärastuse, eluruumide tuulutuse tagamiseks)
Uks	Korterite uste tulepüsivuse (EI30) tagamine (renoveerimine või vahetus). Välisuksele uus lukk.
Soojusvarustus	Kaugkütte temperatuurigraafiku seadistamine. Soojussõlme välise elektritoite võimaluse loomine
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)
Veevarustus	Uus torustik (külm vesi, soe vesi). Uus veemõõtja (hoone, korterid).
Tarbevee soojendamine	Termostaatventiilide paigaldus boilerile, et süsteemi ei läheks liiga kõrge temperatuuriga vesi. Tarbevee soojendamine kaugkütte baasil. Magistraaltorustiku isoleerimine
Olmekanaliseerimine	Uus torustik
Sademevee kanalisatsioon	Uus torustik. Sademevee kaevud vihmavee torude alla (arvestades tulevikus välisseinale lisasoojustuse lisamisega).
Küte	Tulekollete audit tuleohutuse tagamiseks. Radiaatoritele termostaadid.

Objekt	Tegevus
Elektrivarustus	Elektriaudit ohutuse olukorra tuvastamiseks. Uus peakilp ja korterite jaotuskilbid. Uus magistraalliin, maanduspaigaldis. Korterite elektriarvesti vahetus (uus arvesti kaugloetav). Avaliku ruumi (trepikoda, kelder, pööning vms) valgustuse renoveerimine. Evakuatsiooniteele uus valgustus.
Fonolukk	Uus lukk

6.3 2. renoveerimisetapp

Teises renoveerimisetapis parandatakse hoone energiatõhusust ja sisekliimat soojustagastusega ventilatsiooni paigaldamisega, pööningu põranda soojustamisega ja 1. korrusele uue soojustatud põranda ehitamisega, Tabel 5.

Soojuse kasutus väheneb 26 % (tarnitud energiakasutus 281 kWh/(m²·a) → 209 kWh/(m²·a); energiatõhususarv väheneb 18 % (ETA 181 kWh/(m²·a)) kuni 24 % (ETA 195 kWh/(m²·a)) sõltuvalt päikesepaneelide kasutamisest.

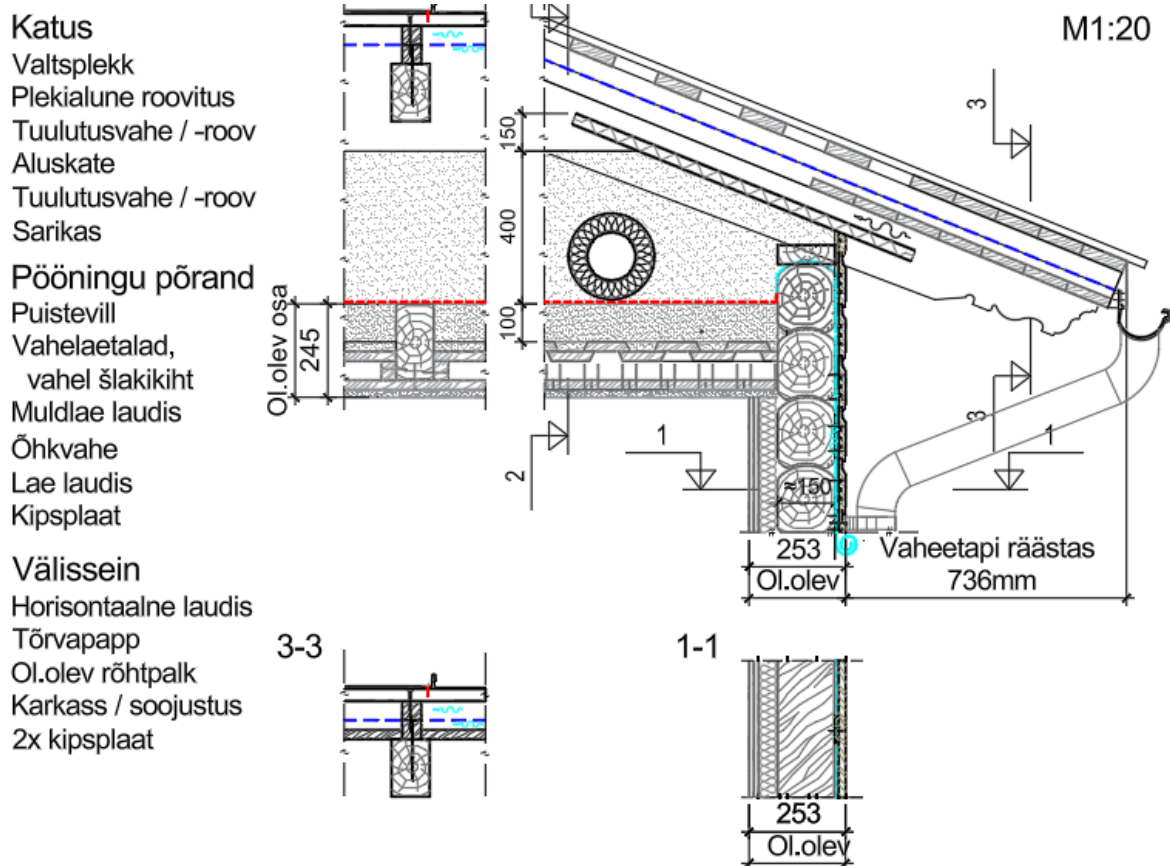
Kasvuhoonegaaside hinnanguline muutus: ... kg CO₂e/a.

Energiakasutuse maksumuse hinnanguline muutus: ... €/a.

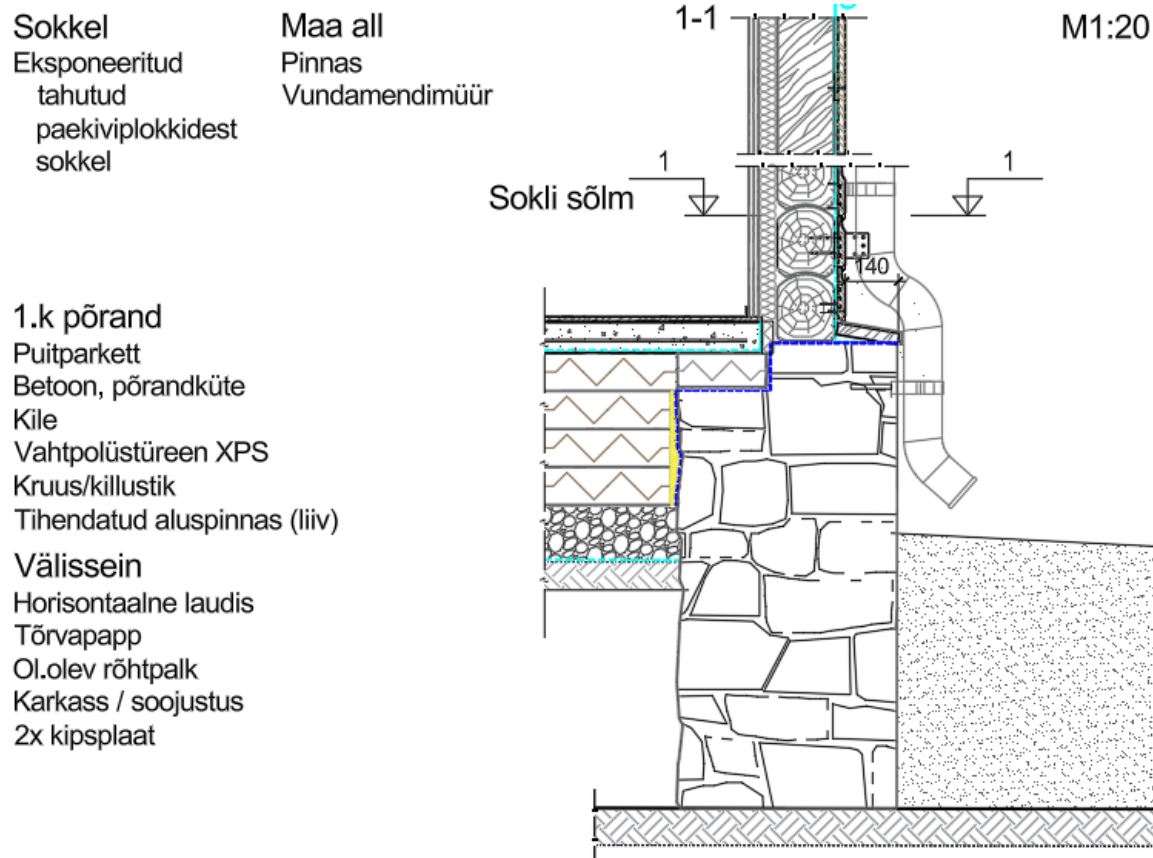
Tabel 5 2. renoveerimisetapi renoveerimistööd (ETA „E“).

Objekt	Tegevus
Soojustagastusega ventilatsioon	Korteri põhise sissepuhke-väljatõmbe soojustagastusega ventilatsiooni-süsteemi paigaldus, seadmed korterites (>80%, ≤1,5 kW/(m ³ /s), ≤25dB).
1. korruse põrand	Pinnasega otseses kontaktis puitpõranda (niiskustehniliselt riskantne lahendus, lagunemise eosed ja emissioonid siseruumidesse) eemaldamine, sügavamaks kaevamine, kruusast kapillaartõkke kiht, soojustus, tihendamine, põrandakonstruktsioon, põrandküte, põrandakate. Vundamendi sisepinnale hüdroisolatsioon, et vundamendist ei kuivaks niiskus põrandasse.
Pööningu põrand	Pööningu põranda tihendamine, ventilatsioonitorude isoleerimine, soojustuse paigaldus, katuse aluse tuulutuse tagamine.
Kütte jaotussüsteem	Uus küttetorustik, jaotuskollektorid. Magistraaltorustiku isoleerimine. 1. korrusel põrandküte, 2. korrusel radiaatorid.
Hooneautomaatika	Hooneautomaatika paigaldus
Trepikoda, koridor	Siseviimistluse uuendamine – sanitaarremont.

Hoone fassaadi figuur on räästa ja sokli sõlmedes Joonis 14 ja Joonis 15 kohane.



Joonis 14 Räästa sõlm pärast 2. renoveerimisetappi.



Joonis 15 Sokli sõlm pärast 2. renoveerimisetappi.

6.4 3. renoveerimisetapp

Kolmandas renoveerimisetapis parandatakse hoone energiatõhusust välisseina, sokli lisasoojustamisega, uute akende paigaldamisega, Tabel 6

Soojuse kasutus väheneb 71 % (tarnitud energiakasutus 281 kWh/(m²·a) → 81 kWh/(m²·a); energiatõhususarv väheneb 50 % (ETA 119 kWh/(m²·a)) kuni 56 % (ETA 105 kWh/(m²·a)) sõltuvalt päikesepaneelide kasutamisest.

Kasvuhoonegaaside hinnanguline muutus: ... kg CO₂e/a.

Energiakasutuse maksumuse hinnanguline muutus: ... €/a.

Tabel 6 3. renoveerimisetapi renoveerimistööd .

Objekt	Tegevus
Sokkel	Vundamendile hüdroisolatsioon ja soojustus. Soklile soojustamine ja katmine dolomiitplaatidega (va Pika tänava sokkel, kus ol.olev sokkel restaureeritakse).
Välissein	Palkseina kahjustunud palkide vahetus, plommimine, palkide vahe tihendamine (akende, uste ümbrus, varikatuse juures jms kohad). Palkseinale õhutõke, soojustus karkassi vahel, tuuletõke, tuulutusvahe ja laudvooder (eelkrunditud ja -värvitud, laua profiil ajalooliselt sobiv). Pika tänava ja hoovi pool aknaga külgnev sein on õhemalt soojustatud, et tagada fassaadile sobiv figuur.
Sademevee rennid ja torustik	Ol.oleva torustiku ümbertõstmine / uus torustik
Aken	Uus aken, paigaldatud tuuletõkkeplaadiga samasse tasapinda. Akna ja välisseina liitekoha soojustamine ($\Psi \leq 0,03 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$, $f_{Rsi} \geq 0,7$), tihendamine hermeetiliseks. Uus aknapale ja -laud.
Välisuks	Ukse renoveerimine (lisasoojustuskiht sisse poole) / uus uks (kui vana on liiga lagunenu)
Välistrepp	Uus välistrepp välisukse ette
Hoone ümbrus	Hoone ümbruse planeerimine kaldega hoonest eemale. Killustikust sillutisriba ümber hoone.
Varikatus välisukse kohale	Uue varikatuse ehitus
Sademevee kanalisatsioon	Sademevee kaevude kohandamine uue geomeetriaga.
Elektrivarustus	Valgustus välisukse juurde. Pistikupesad hoone välise ala hoolduse toetamiseks.
Fonolukk	Fonoluku ümberpaigaldus uuele fassaadile

Hoone fassaadi figuur saavutab lõpptulemusena planeeritud välimuse.

7 Järeldused, soovitus

Etapiviisilise tervikrenoveerimise tõttu energiakulu suurenemine on võrreldes täna ühekorraga tervikrenoveerimisega 25 aasta jooksul (kuni aastani 2050): ...% (etappide vahel 5 aastat) kuni ...% (etappide vahel 10 aastat).

Välisseinte ja akende renoveerimine enne pööningu ja 1. korruse põranda renoveerimist vähendab 25 aasta jooksul (kuni aastani 2050) energiakulu: ...% (etappide vahel 5 aastat) kuni ...% (etappide vahel 10 aastat).

LISA 1

Järgnevates tabelites on esitatud hoone renoveerimisvajadus

Tabel 7 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	Jah
Tuulekoja renoveerimine / uue ehitus	Jah
Käsi- või välistrepile	Ei
Kaldtee välistrepile	Ei
Lifti rekonstrueerimine / uue ehitus	Ei
Prügimaja ehitus või renoveerimine	Ei
Rattaparkla ehitamine	Ei
Parkla renoveerimine / uue parkla ehitus	Jah

Tabel 8 Tehnovõrkudega seotud tööd

Vajalik töö	Jah / Ei
Kaugkütte ühenduse renoveerimine / uue ehitus	Ei
Veevarustuse ühenduse renoveerimine / uue ehitus	Ei
Olmekanaliseerimise ühenduse renoveerimine / uue ehitus	Ei
Sademeveekanalisatsiooni 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 9 Piirdetarindite ja kandekonstruktsioonidega seotud tööd

Vajalik töö	Jah / Ei
Sokli renoveerimine (sh. hüdroisolatsioon, lisasoojustus) / viimistlemine	Jah
Vundamendi / keldriseina renoveerimine (sh. hüdroisolatsioon, soojustus)	Jah
Tehnoruumide renoveerimine / uue ehitus	Jah
Olemasolevate keldribokside renoveerimine / uue ehitus	Jah
Välisseina välisviimistluse renoveerimine / uue ehitus	Jah
Välisseina kandekonstruktsiooni / piirdetarindi osade renoveerimine	Jah
Välisseina tihendamine / lisasoojustamine	Jah
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 ehtimata	Ei
Katusekatte renoveerimine / uue ehitus	Jah
Katuse kandekonstruktsiooni renoveerimine / uue ehitus	Jah
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	Ei
Seni vahetamata akna vahetamine	Ei
Kõikide akende vahetamine	Jah
Päikesekaitse klaasi paigaldus	Ei
Aknad paigaldatakse soojustuse tasapinda	Jah
Soojustatakse täiendavalt aknapaale (aknaid soojustuse tasapinda ei tõsteta)	Ei
Eluruumi akna avatavus (kõik aknad avatavad, vähemalt 50% akna pinnast avatav)	Jah
Trepikoja ja keldri akna avatavus	Jah
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)	Jah
Trepikoja välisukse renoveerimine / vahetamine	Jah
Korteriukse renoveerimine / vahetamine (turvalisus, heliisolatsioon, tulepüsivus)	Jah
Üldkasutatavate ruumide lukkude sarjastamine	Ei
Aknaalua renoveerimine / vahetamine	Jah
Niiske / märja ruumi viimistluse renoveerimine / vahetamine	Jah
Niiske / märja ruumi piirdetarindi renoveerimine / ehitamine (veetõke, kalle jms)	Jah
Niiskuskahjustuse ja nende põhjuste likvideerimine	Jah
Trepikoja siseviimistluse (sein, põrand, lagi) renoveerimine / vahetamine	Jah
Trepikoja uus käsipuu	Ei
Trepi viimistluse renoveerimine / vahetamine	Ei
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	Jah
Kandekonstruksiooni / tule tõkkeseptsiooni moodustava tarindi tulepüsivuse tagamine	Jah
Ruumide vaheliste piirdetarindite heliisolatsiooni tagamine	Jah

Tabel 10 Tehnosüsteemidega seotud tööd

Vajalik töö	Jah / Ei
Tulekolde (ahi, pliit, kamin vms) renoveerimine / ehitamine	Ei
Soojusallika renoveerimine / uue ehitus	Ei
Soojussõlme renoveerimine / uue ehitus	Jah
Kütte jaotussüsteemi renoveerimine / uue ehitus	Jah
Pesuruumi siugtoru renoveerimine / uue ehitus	Ei
Soojusvarustuse ja kütetorustike isoleerimine	Jah
Kütteallikale termostaadi paigaldus	Jah
Ventilatsiooni süsteemi renoveerimine / uue ehitus tagamiseks vajaliku õhuvahetuse	Jah
Ventilatsioonile soojustagastuse rajamine	Jah
Evakuatsioonitee suitsuärastuse renoveerimine / uue ehitus	Jah
Õhuvahetuse tagamine trepikojas, keldris, tehnoruumis ja mujal mitteeluruumides	Jah
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	Jah
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)	Jah
Avaliku ruumi (trepikoda, kelder, pööning vms) valgustuse renoveerimine / uue ehitus	Jah
Evakuatsioonivalgustuse renoveerimine / uue ehitus	Jah
Välisvalgustuse renoveerimine / uue ehitus	Ei
Hoonest pistikupesa paigaldamine	Jah
Hoonest välja (sh. rõdule/lodžale) pistikupesa paigaldamine	Jah

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