



Kaasrahanud  
Euroopa Liit



# **Näidis-renoveerimisspass**

## **Krohvitud viimistlusega kivielamu (ehitusaeg 1935)**

# Sisukord

|       |                                                          |    |
|-------|----------------------------------------------------------|----|
| 1     | Sissejuhatus                                             | 4  |
| 1.1   | Mis on renoveerimispass (edaspidi „renoveerimiskava“)?   | 4  |
| 1.2   | Terminid                                                 | 4  |
| 2     | Hoone tutvustus ja eeluuringute ülevaade                 | 5  |
| 3     | Lähteandmete kogumine                                    | 10 |
| 3.1   | Teave hoone kohta                                        | 10 |
| 3.2   | Hoone energiatõhusus ja tarbimisandmed                   | 12 |
| 3.3   | Renoveerimisvajaduse tuvastamine                         | 12 |
| 3.4   | Hoonest esmase energiaarvutusmudeli koostamine           | 12 |
| 4     | Tervikrenoveerimise kontseptsioon                        | 15 |
| 4.1   | Energiatõhusus ja sisekliima enne renoveerimist          | 15 |
| 4.2   | Renoveerimiskontseptsiooni väljatöötamine                | 15 |
| 4.2.1 | Projektlahendi väljatöötamisse on kaasatud spetsialistid | 15 |
| 4.2.2 | Renoveerimiskontseptsioon                                | 16 |
| 5     | Renoveerimiskava                                         | 27 |
| 5.1   | Selgitus etappide prioriteetsuse ja optimaalsuse kohta   | 27 |
| 5.2   | 1. renoveerimisetapp                                     | 28 |
| 5.3   | 2. renoveerimisetapp                                     | 28 |
| 5.4   | 3. renoveerimisetapp                                     | 29 |
| 6     | Järeldused, soovitused                                   | 31 |
| 7     | Lisad                                                    | 32 |
| 7.1   | Lisa 1                                                   | 32 |
| 7.2   | Lisa 2                                                   | 36 |
| 7.3   | Lisa 3                                                   | 37 |

**NB!**

Renoveerimispassis esitatud ehituslahendused on koostatud passi prototüübi testimiseks eriilmelistel muinsuskaitsealustel elamutel. Tulevikus hakatakse renoveerimispassse koostama etapilise tervikrenoveerimise kavandamiseks.

Käesoleva prototüübi eesmärk on hinnata neid lahendusi, mis aitavad märkimisväärselt parandada nende elamute energiatõhusust. 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 renoveerimistöde kavandamist taotleda Muinsuskaitseametilt muinsuskaitse eritingimused, mis on aluseks ehitusprojekti koostamisele.

# 1 Sissejuhatus

## 1.1 Mis on renoveerimisspass (edaspidi „renoveerimiskava“)?

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

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

Tavapäraselt projekteeritakse valmis renoveerimise projektlahend ja teostatakse see korraga. Kui ajaliselt, rahaliselt või muudel põhjustel pole võimalik 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 eelnevad tööd takistavad vajalike edasiste tööde tegemise. Ühekorraga teostatav tervikrenoveerimine on enamus juhtudel kokkuvõttes kulutõhusam ja põhjustab vähem väljakutseid kui etapiti tegutsedes.

Ajalooliste hoonete energiatõhususe parandamise standardi (EVS-EN 16883, 2017) kohaselt lisandub muinsuskodude korral olelusringi maksumusele, tehnilisele sobivusele, soojuskaot vähendamisele, sisekliima kvaliteedile, väliskeskkonna mõjule ja kasutuse aspektidele ka kultuuriväärtuse 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 ehtis kooskõlla kasutusotstarbele vastavate nõuetega; taastatakse osaliselt või täielikult hävinud ehtis. 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 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

Hoone on kolmekorruseline täiskeldrikorrusega elamu, mille ülemine korrus on mansardkorrus. Hoonet katab kõrge murdkelpkatus, mis algselt oli projekteeritud kivikatusena, praegu on katusekatteks tsingitud terasplekk. Seinad on krohvitud, säilinud on välisseinte algupärane silekrohviimistlus, räästa all ja mõlemal otsaküljel krohvkarniisid, esiküljel ukseava raamistus ja muud krohvdekoori elemendid. Säilinud on trepikoja algupärased avatäited nii hoone esi- kui tagaküljel, ning mõned keldriaknad. Korterite aknad mõne üksiku erandiga on vahetatud uute plastraamidena vastu.

Hoone on valdavalt rahuldavas seisundis, välispiirdetarinditel esineb väiksemaid krohvi- ja niiskuskahjustusi sadeveetorude ning räästa- ja soklitsoonis. Säilinud algupärased avatäited vajavad restaureerimist ja viimistlemist. Fassaadide värvkate on kulunud ja vajab värskendamist.

Ehitis asub muinsuskaitsealal nr 27006, mälestisel nr 6884, ning kuulub A-kaitsekategooriasse. Muinsuskaitse eritingimuse kohane (Muinsuskaitse eritingimused hoone fassaadide restaureerimiseks ja avatäidete taastamiseks. Elamu K.E. von Baeri 1. Muinsuskaitseamet, 2014) 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Välisseinad. Krohvitud tellisseinad on seisundis rahuldav kuni halb. Räästa ja soklitsoonis esineb krohvi- ja värvikahjustusi. Vajalik tegevus: restaureerimine | Krohvitud tellisvälisseinte seisukord on <b>rahuldav kuni halb</b> . Räästa- ja soklitsoonis esineb ulatuslikke krohvi- ja värvikahjustusi, kohati niiskusjälgi ning kooruvaid kihte. Kahjustused viitavad sadevee ebaõigele ärajuhtimisele ja kapillaarniiskuse mõjule soklitsoonis. Vajalik on fassaadide <b>terviklik restaureerimine</b> muinsuskaitseliste põhimõtete järgi (defektsete kihtide eemaldus, aluspinna korrastus, sobiva lubi-/lubitsementkrohvi taastamine ja viimistlus). |
| Korstnad, korstnapitsid. Seisund on halb, korstnapitside ülaosa lagunenu, ebakvaliteetsed parandused silikaadiga;                                               | Korstnapitside seisukord on <b>halb</b> . Pitside ülaosad on lagunenu ning esineb ebakvaliteetseid varasemaid parandusi (sh silikaattellise kasutus), mis ei sobi väliskeskkonda ning kiirendab kahjustuste teket külmakergete tõttu. Vajalik on korstnapitside ülaosade <b>uuesti ladumine keraamilistest tellistest</b> , korstnate servakarniiside taastamine ning piisava                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Vajalik tegevus: Korstnapitside ülaosad laduda uuesti keraamilistest tellistest, taastada korstende servakarniisid ja paigaldada piisava ülekattega katteplekid.</p>                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>ülekattega <b>katteplekkide paigaldus</b> koos korrektse vihmavee ärajuhtimise lahendusega.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>Katuseetarindid, katusekate, algupärane katusekandmik puitkandjatel; tsingitud terasplekist katusekate</p> <p>Seisund on rahuldav;</p> <p>Vajalik tegevus: regulaarne hooldus, katusekate ja puitkarniisid vajavad värvimist.</p>                                                                                                                                                                                     | <p>Katuse kandekonstruktsioonid on algupärased puitkandjad, katteks tsingitud terasplekk. Seisukord on <b>rahuldav</b>. Konstruktsioonides ei ole visuaalselt tuvastatud ulatuslikke läbivajumisi, kuid välisviimistlus on kulunud. Vajalik on <b>regulaarne hooldus</b>, katusekate ja puitkarniiside <b>puhastus ning värvimine</b> sobiva süsteemiga, samuti läbiviikude ja liitekohtade perioodiline kontroll.</p>                                                                                                                           |
| <p>Sadeveesüsteem.</p> <p>Räästarennidega sadeveesüsteem, paigaldatud üheaegselt uue katusekattega;</p> <p>Seisund on halb, ilmselt ebakvaliteetse plekksepatöö tulemusel (lehtrite vale diameeter jms) jookseb vesi katusele karniisidele ja seintele;</p> <p>Vajalik tegevus: korrastada karniiside katteplekid ja sadeveesüsteem, sadeveelehtrid ja -torud vahetada suurema diameetriga lehtrite ja torude vastu.</p> | <p>Räästarennidega sadeveesüsteemi seisukord on <b>halb</b> ning viitab ebaõigele dimensioneerimisele ja/või paigaldusele (lehtrite vale diameeter, ebasobivad kalde- ja liite-lahendused). Vesi valgub üle ja suunatakse karniisidele ning välisseintele, põhjustades fassaadi kiirendatud lagunemist. Vajalik on karniiside katteplekkide ja sadeveesüsteemi <b>täielik korrastamine</b>; lehtrid ja -torud asendada <b>suurema diameetriga</b> elementidega ning tagada korrektne kalle, ühendused ja vee ohutu juhtimine hoonest eemale.</p> |
| <p>Vundament ja sokkel. Maakivi-tellisvundament ja sokkel;</p> <p>Seisund on rahuldav kuni halb, kohati esineb krohvikahjustusi, edelapoolisel otsaseinal sokli vuugid lagunened.</p> <p>Vajalik tegevus: remontida ja vuukida sokli lagunened osad, eemaldada tsementkrohv, taastada krohvviimistlus algupärasele sarnase koostisega lubi-või lubitsementkrohvil.</p>                                                   | <p>Maakivi-tellisvundamenti ja sokli seisukord on <b>rahuldav kuni halb</b>. Kohati esineb krohvikahjustusi; edelapoolisel otsaseinal on sokli vuugid lagunened. Soklil esineb ebasobivat tsementkrohvi, mis takistab konstruktsiooni kuivamist ja soodustab külmakerke-kahjustusi. Vajalik on lagunened osade <b>remont ja vuukimine</b>, tsementkrohvi eemaldamine ning sokli viimistluse taastamine <b>algupärasele sarnase lubi-või lubitsementkrohviga</b>.</p>                                                                             |
| <p>Aknad. Algupärased puitaknad ja vahetatud plastaknad. Seisund on rahuldav kuni halb, vajavad restaureerimist.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Hoonel on säilinud algupäraseid puitaknaid ning osaliselt hilisemaid plastaknaid. Aknalahenduste seisukord on <b>rahuldav kuni halb</b>; puitaknad vajavad restaureerimist (tihendid, kitt, värv, puiduparandused). Plastaknad ei ole muinsuskaitseks sobivad ega vasta algsele</p>                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Vajalik tegevus: säilinud algupärased aknad restaureerida; hilisemad aknad vahetada algupäraste akende eeskujul valmistatud topeltraamiga uute puitakende vastu, uute akende siseraamid võib projekteerida koos kolmekordse raami või klaaspaketiga.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>proportsioonile ja jaotusele. Vajalik on säilinud algupäraste akende <b>restaureerimine</b> ning hilisemate akende <b>asendamine</b> algupäraste eeskuju järgi valmistatud topeltraamiga puitakendega; siseraamid võib lahendada energiatõhususe eesmärgil kolmekordse raami või klaaspaketiga, säilitades välisvaate ajaloolise ilme.</p>                                                                                                                                                               |
| <p>Välisüksed. Algupäraste eeskujul 1990. aastatel valmistatud kahe poolega puituks, ülemises jaotuses klaasid peale kleebitud diagonaalliistuga. Ukse kohal hästi säilinud algupärane valgmikaken. Ukselehed on teostuselt kehvema kvaliteediga ja ei vasta detailidelt algupärastele uksele. Seisund on rahuldav; Vajalik tegevus: Uks restaureerida, kusjuures taastada kahe ülemise ruudu raamijaotus algupäraste eeskujul. Valgmikaken säilitada ja korrastada - kittida traditsioonilise linaõlikitiga ja värvida linaõlivärviga.</p> | <p>Välisüks on 1990. aastatel algupäraste eeskujul valmistatud kahe poolega puituks; ülaosa klaasijaotus on teostatud pealekleebitud diagonaalliistuga ning detailid ei vasta algupärastele kvaliteedile. Ukse kohal paiknev valgmikaken on hästi säilinud. Üldseisukord on <b>rahuldav</b>. Vajalik on ukse <b>restaureerimine</b>, sh ülemise jaotuse raamijaotuse taastamine algupäraste eeskuju järgi. Valgmikaken tuleb <b>säilitada ja korrastada</b> (traditsiooniline linaõlikit, linaõlivärv).</p> |
| <p>Muud välised hooneosad. Ühe astmega betoontrepp ukse ees. Seisund on halb, lagunenud. Vajalik tegevus: restaureerida, taastada kahjustatud astmenina. Betoonaste välisukse ees, Seisund on rahuldav - halb, vajab korrastamist; Vajalik tegevus: säilitada ja restaureerida, taastada astmepind.</p>                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Välisukse ees olev betoontrepp on <b>halvas seisukorras</b>; esineb lagunemist ning astmenina kahjustusi. Teised betoonastmed on <b>rahuldav-halb</b> ja vajavad korrastamist. Vajalik on astmete <b>restaureerimine ja lokaalsete kahjustuste taastamine</b>, säilitades algupäraste kuju, kallete ja viimistluspinna loogika; parandustel kasutada külmakindlaid parandussegusid ning tagada vee äravool astmetelt.</p>                                                                                |
| <p>Laed. Puit- ja betoonvahelaed, trepikodades stiilse kujundusega krohvlaed. Seisund trepikojas on rahuldav. Vajalik tegevus: uus viimistlus lubivärviga. Pööningu vahelae lisasoojustamine on soovitatav.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>Vahelaed on puit- ja betoonkonstruktsioonidel; trepikodades on säilinud stiilsed krohvlaed, mille seisukord on <b>rahuldav</b>. Vajalik on pindade <b>uus viimistlus lubivärviga</b> (pärast aluspinna korrastust). Pööningu vahelae osas on energiatõhususe parandamiseks <b>soovitatav lisasoojustamine</b>, tingimusel et lahendus ei kahjusta konstruktsioonide niiskusrežiimi (tuulutus, aurupidavus ja detailid).</p>                                                                              |
| <p>Siseseinad. Algupärased tellis- ja puitvaheseinad, krohvviimistlus;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>Algupärased tellis- ja puitvaheseinad koos krohvviimistlusega on säilinud osaliselt; seisukord säilinud seinte lõikes</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

---

Seisund säilinud seintel on rahuldav. Mõnes korteris on algseid vaheseinu lammutatud. Enamasti uus viimistlus. Vajalik tegevus: säilinud algupärased seinad ja nende viimistluskihid tuleb säilitada. Teha vajalikud krohviparandused, seinad viimistleda lubi- või kaseinvärviga. Värvilahendus uuringute (värvisondaažide) alusel.

on **rahuldav**. Mõnes korteris on algseid vaheseinu lammutatud, valdavalt on tehtud uus viimistluskiht. Vajalik on säilinud algupäraste seinte ja viimistluskihtide **säilitamine**, vajalikud krohviparandused ning viimistlus **lubi- või kaseinvärviga**. Värvilahendus määrata uuringute (värvisondaažide) alusel.

---

Põrandad. Korterites algselt olnud laudpõrandad linoleumkattega ja parkettpõrandad, trepikodades betoonpõrandad. Korterites on valdavalt paigaldatud uued põrandakatted algsete põrandate peale.

Korterites olid algselt laudpõrandad linoleumkattega ja parkettpõrandad; trepikodades betoonpõrandad. Korterites on enamasti paigaldatud uued põrandakatted algsete peale. Trepikodade põrandate seisukord on **rahuldav**. Vajalik on hilisemate katete all säilinud algupäraste põrandate **säilitamine** (vajadusel avamine, parandamine ja korrastamine) ning vältida põhjendamatut algmaterjali eemaldamist.

Seisund trepikojas on rahuldav.

Vajalik tegevus: hilisemate põrandakatete all säilinud algupärased põrandad kuuluvad säilitamisele.

---

Trepid. Kaks lihtsa vormiga betoontreppi algupärase käsipuu ja metallpiirdega; Seisund on rahuldav, käsipuude viimistlus kulunud, vajab uuendamist.

Kaks lihtsa vormiga betoontreppi algupärase käsipuu ja metallpiirdega on seisukorras **rahuldav**. Käsipuude viimistlus on kulunud. Vajalik on treppide ja piirete **säilitamine ja korrastamine**; käsipuud võib puhastada nõukogudeaegsest õlivärvist ning viimistleda puiduõli või õlilakiga algsele lähedases toonis, säilitades olemasoleva profiili ja detaili.

Vajalik tegevus: säilitada ja korrastada, käsipuud võib nõukogude aegsest õlivärvist puhastada ja viimistleda puiduõli või õlilakiga algsele lähedases toonis.

---

Siseuksed. Trepikodades säilinud puidust algupärased tahveluksed ja uued puituksed algsele enam-vähem sarnase tahvliaotusega. Korterites on osalt säilinud ühe- ja kahe poolega algupärased tahveluksed ning hilisemad puituksed. Seisund on rahuldav, säilinud ukSED on enamikus

Trepikodades on säilinud algupäraseid tahveluksi ning ka hilisemaid puituksi sarnase jaotusega. Korterites on osalt säilinud ühe- ja kahepoolseid algupäraseid tahveluksi ning hilisemaid puituksi. Seisukord on **rahuldav**; mitmed säilinud ukSED on värvist puhastatud ja restaureeritud. Vajalik on uste **säilitamine** ning vajadusel **restaureerimine** (tihendus, katted, furnituurid), vältides algsete detailide asendamist.

---

värvist puhastatud ja restaureeritud.

Vajalik tegevus: säilitada, vajadusel restaureerida.

---

Küttekolded. Säilinud viis algupärast ja 20. sajandi esimesest poolest pärinevat kahhelahju.

Seisund on valdavalt rahuldav.

Vajalik tegevus: ahjud ja muud algupärase küttesüsteemi osad säilitada, hoida korras ja vajadusel restaureerida. Restaureerimisel on lubatud ahjude kohandamine kaminatega.

Hoonest on säilinud viis algupärast ja 20. sajandi esimesest poolest pärinevat kahhelahju. Seisukord on valdavalt **rahuldav**. Vajalik on küttekoldete ja algupärase küttesüsteemi osade **säilitamine ja korrashoid**, vajadusel restaureerimine pädeva spetsialisti poolt. Restaureerimisel on lubatud ahjude **kohandamine kaminatega**, kui säilib väärtuslik välisilme ja konstruktsiooniline ohutus.

---

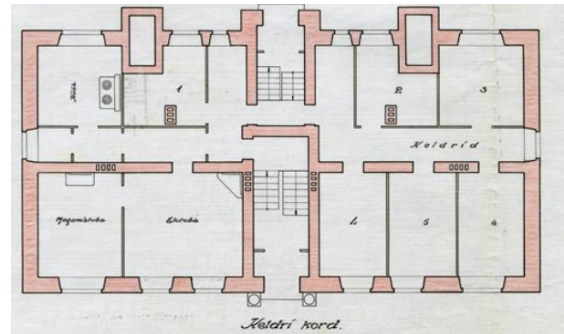
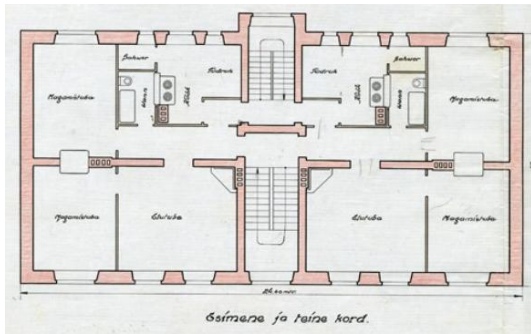
Tehnosüsteemid.

Algupärase küttesüsteemi osad: ahjud, korstnad, lõõrid, restid säilitada ja hoida töökorras. Algse ventilatsioonisüsteemi osad, sh ventilatsioonirestid säilitada ja korrastada. Muud sisseseade osad (elekter, veevõrk, sanitaarsisseseade) on valdavalt asendatud ja hilisemat päritolu.

Algupärase küttesüsteemi osad (ahjud, korstnad, lõõrid, restid) on hoonest osaliselt säilinud ning need tuleb **säilitada ja hoida töökorras**. Algse ventilatsioonisüsteemi elemendid, sh ventilatsioonirestid, on väärtuslikud ning vajavad **säilitamist ja korrastamist**. Elektri-, vee- ja kanalisatsioonisüsteemid ning sanitaarsisseseade on valdavalt hilisemad ja asendatud; nende seisukord tuleb täpsustada eraldi tehnilise auditiga (ohutus, vastavus, lekke- ja tuleohutusriskid) ning planeerida uuendused viisil, mis ei kahjusta muinsuskaitsele väärtuslikke konstruktsioone ja viimistlust.

---





Joonis 1 Hoone vaated (ülal) ja korruste plaanid (all).



Joonis 2 Hoone olukord renoveerimiskava koostamise ajal.

Hoone soojusvarustus on lahendatud kaugkütte abil. Soojuse jaotamiseks kasutatakse radiaatoreid. Tarbevee soojendamine on enne renoveerimist lahendatud kaugkütte baasil. Õhuvahetus on isevoolne ja akende avamise kaudu (arvestuslikult  $0,2 \text{ l/(s} \cdot \text{m}^2)$  + õhulekkearvust tulenev infiltratsioon). Renoveerimise käigus paigaldatakse ventilatsioon (arvestuslik õhuvahetus  $0,42\text{--}0,5 \text{ l/(s} \cdot \text{m}^2)$ ).

### 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         | 104024040                                       |
| • Omandi liik                 | kinnisasi                                       |
| • Peamine kasutamise otstarve | Muu kolme või enama korteriga elamu (11222)     |
| • Ehitise aadress             | Tartu maakond, Tartu linn, K. E. von Baeri tn 1 |
| • Katastritunnus              | 79507:017:0006                                  |

- Kultuuriväärtus info Ehitis asub muinsuskaitsealal nr 27006; Ehitis asub mälestisel nr 6884
- Kaitsekategooria A
- Esmase kasutuselevõtu aasta 1935
- Maapealsete korruste arv 3
- Maa-aluste korruste arv 1

Tuvastatakse piirdetarindid ja kandekonstruktsioonid:

- Kande- ja jäigastavate konstruktsioonide materjali liik: tellis
- Välisseina liik: tellis
- Välisseina välisviimistluse materjali liik: krohv

Renoveerimispassi koostaja kinnitab piirdetarindite soojusläbivused:

- Välissein 0,63 W/(m<sup>2</sup>·K)
- Sokkel 1,27 W/(m<sup>2</sup>·K)
- Pööningu vahelagi 0,20 W/(m<sup>2</sup>·K)
- 1. korruse põrand 0,34 W/(m<sup>2</sup>·K)
- Välisuks 2,0 W/(m<sup>2</sup>·K)
- Aken 1,7 W/(m<sup>2</sup>·K)
- Õhulekkearv  $q_{E50}$  m<sup>3</sup>/(h·m<sup>2</sup>) 5,0 m<sup>3</sup>/(h·m<sup>2</sup>)

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

- Küte: vesi radiaatorküte;
- Ventilatsioon: isevooline, akna avamine;
- Veevarustus: krundi ühendus võrguga (Maa-Ameti kaardirakendus): on olemas;
- Tarbevee soojendamise: hoone soojussõlm, kaugküte;
- Kanalisatsioon: krundi ühendus võrguga (Maa-Ameti kaardirakendus): on olemas;
- Elektrivarustus: krundi ühendus võrguga (Maa-Ameti kaardirakendus): on olemas;
- Peakaitsme suurus (elektrifitseerimiseks): ei ole teada;
- PV paigalduse võimalikkus (võrguvaldaja arenguplaani info): ei ole teada;
- Kaugküte: krundi ühendus võrguga (Maa-Ameti kaardirakendus): on olemas;
- Kaugjahutus: puudub;
- Gaasivarustus: puudub;

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              | Jah                           |
| Välisseinte renoveerimine                        | Ei                            |
| Sokli renoveerimine                              | Ei                            |
| Sillutisriba renoveerimine                       | Ei                            |
| Akende renoveerimine / vahetus (vahetuse %)      | Jah, ≈100%, mitte algupärased |
| Küttesüsteemi renoveerimine                      | Jah                           |
| Veetorustike vahetus / renoveerimine             | Jah                           |
| Kanalisatsioonitorustike vahetus / renoveerimine | Ei                            |
| Elektrisüsteemi vahetus / renoveerimine          | Ei ole teada                  |
| Tuleohutuse tööd                                 | Ei ole teada                  |

### 3.2 Hoone energiatõhusus ja tarbimisandmed

Viimase 3 aasta tarbimisandmete alusel (Tabel 2) arvutatakse tarnitud energiakasutus ja energia erikasutus (KEK).

Tabel 2 Tarbimisandmed.

| Tarnitud energia   | Ühik           | 2022   | 2023  | 2024  | Keskmine | Ühik                                 | Erikasutus |
|--------------------|----------------|--------|-------|-------|----------|--------------------------------------|------------|
| Soojusenergia      | kWh            | 103894 | 99706 | 96490 | 100030   | kWh/(m <sup>2</sup> ·a)              | 146,3      |
| Elektrienergia     | kWh            | 29885  | 28134 | 28567 | 28862    | kWh/(m <sup>2</sup> ·a)              | 42,2       |
| Tarbegaas, maagaas | m <sup>3</sup> | -      | -     | -     |          | m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·a)] | -          |
| Tarbevesi, kokku   | m <sup>3</sup> | 394    | 357   | 387   | 379      | m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·a)] | 0,6        |

Koostöös hoone omanikuga / kasutajaga hinnatakse hoone kasutuse vastavust standardkasutusele. Vajalik info renoveerimiseelse energiakasutuse (KEK'ile arvutuslik algolukord kõrvale) arvutuse kalibreerimiseks ja madalama ruumitemperatuuridega ala määramine. Kui osa hoonest pole aktiivses kasutuses, on ala- või ülekõetud, on ala-/üleventileeritud või erineva kasutusprofiiliga, mõjutab see mõõdetud energiakasutuse vastavust standardkasutuse kohase arvutusega.

### 3.3 Renoveerimisvajaduse tuvastamine

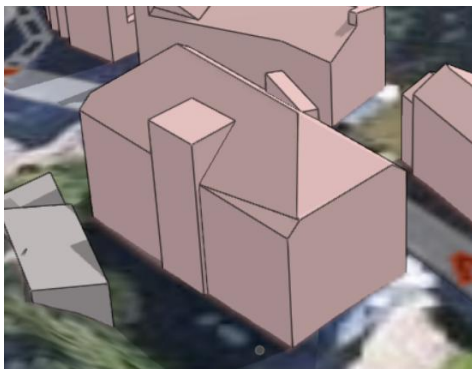
Teostatavate tööde loend on Lisa 1.

### 3.4 Hoonest esmase energiaarvutusmodeli koostamine

Hoone esmase geomeetria saamiseks kaaluti nelja varianti:

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

millest kasutati viimast varianti. Kasutati hoone küttesüsteemi rekonstrueerimisprojekti jooniste geomeetria, lisaks hoone ülevaatus kohapeal.



Joonis 3 Esmase energiaarvutuse jaoks kasutatud hoone geomeetria (vasakul). Avatäidete osakaal fassaadi pindalast tuvastati hoone projektdokumentatsioonist ja fotodelt (paremal).

Arvutustes kasutatud geomeetria andmed:

- Piirdetarindi pindala
  - Välissein (erinevad seinaosad) 515,0 m<sup>2</sup>
  - Katus (erinevad katuseosad) 241,8 m<sup>2</sup>
  - Põrand (erinevad põrandaosad) 243,3 m<sup>2</sup>
  - Aken (kirre) 6,5 m<sup>2</sup>

- Esmaseks energiaarvutuseks on võimalik kasutada erinevaid tööriistu, Joonis 4.

[illegible]

Renoveerimiskontseptsiooni väljatöötamiseks tehakse esmased energiaarvutused, Tabel 3.

Tabel 3      Energiatõhususe tuvastamise etapid.

13

|                                                   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| 5. Tüüpne kasutus pärast renoveerimist ETA märgis |   | x |   | x |   | X |
| 6. KEK pärast renoveerimist                       | x |   | x |   | x |   |

Tabel 4 Iga etapi energiakasutuse jaotus.

|          |                                                  | Energiakasutus, kWh/(a m <sup>2</sup> ) |        |         |           |                               |        |                      |        |              |        |
|----------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------|---------|-----------|-------------------------------|--------|----------------------|--------|--------------|--------|
|          |                                                  | Enne renoveeritud                       |        |         |           |                               |        | Pärast renoveerimist |        |              |        |
|          |                                                  | Möödetud                                |        |         | Arvutatud |                               |        | Arvutatud            |        |              |        |
|          |                                                  | Tegelik (KEK)                           |        | Tegelik |           | Tüüpne (ETA <sub>enne</sub> ) |        | Tegelik              |        | Tüüpne (ETA) |        |
|          |                                                  | 1                                       |        | 2       |           | 3                             |        | 4                    |        | 5            |        |
|          |                                                  | El                                      | Soojus | El      | Soojus    | El                            | Soojus | El                   | Soojus | El           | Soojus |
| Tarnitud | Küttesüsteem                                     |                                         |        |         |           |                               |        |                      |        |              |        |
|          | Ruumide küte                                     | 138                                     |        |         |           | 150                           |        | -                    |        | 94           |        |
|          | Vent.õhu soojend.                                |                                         |        |         |           |                               |        | -                    |        |              |        |
|          | Tarbevee soojendamine                            | 9                                       |        | -       |           | 33.3                          |        | -                    |        | 33           |        |
|          | Vent.süsteem                                     |                                         |        | -       |           |                               |        | -                    |        |              |        |
|          | Jahutussüsteem                                   |                                         |        | -       |           |                               |        | -                    |        |              |        |
|          | Valgustus, seadmed                               | 42                                      |        | -       |           | 27.9                          |        | -                    |        | 16           |        |
|          | Summa (tehnosüsteemide summaarne energiakasutus) | 42                                      | 147    |         |           | 27.9                          | 183    | -                    |        | 16           | 127    |
| Kaalutud | Energiatõhususarv / kaalutud energiakasutus      | 185                                     |        | -       |           | 174                           |        | -                    |        | 120          |        |
|          | Energiatõhususarvu klass                         | E                                       |        | -       |           | D                             |        | -                    |        | B            |        |

Väike tarbevee kasutus viitab, et hoone ei pruugi olla täies mahus asustatud.

## 4 Tervikrenoveerimise kontseptsioon

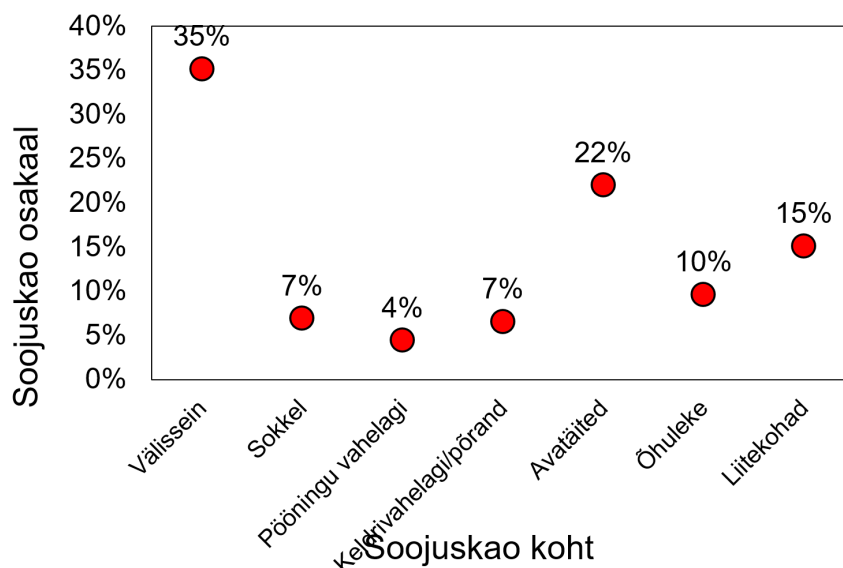
Tervikrenoveerimine – renoveerimine, mis on kooskõlas energiatõhususe esikohale seadmise põhimõttega, mis keskendub olulistele hoone komponentidele ja millega muudetakse hoone või hoone osa energiatõhusaks (EPBD recast, 2024). Mälestiste, ning ka muinsuskaitsealadel ja miljööaladel paiknevate ehitiste puhul seatakse prioriteediks ka hoone ja ümbritseva keskkonna kultuuriväärtuste säilimine, mille nimel on võimalik vähendada hoone energiatõhustamise ambitsiooni nende renoveerimismeetmete arvelt, millega kaasneb risk kahjustada hoone kultuuriväärtust.

### 4.1 Energiatõhusus ja sisekliima enne renoveerimist

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

Energiast kulub soojusele 90 % ja elektrile 10 %. Soojusest kulub ruumide küte 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.

### 4.2 Renoveerimiskontseptsiooni väljatöötamine

#### 4.2.1 Projektlahendi väljatöötamisse on kaasatud spetsialistid

- Arhitektuur (Volitatud arhitekt, tase 7);
- Muinsuskaitse (Arhitektuuripärandi spetsialist, tase 7 või pädevustunnistusega muu valdkonna 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);
- Oletusringi 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

## 4.2.2 Renoveerimiskontseptsioon

Renoveerimiskontseptsioonil lähtutakse järgnevatest põhimõtetest:

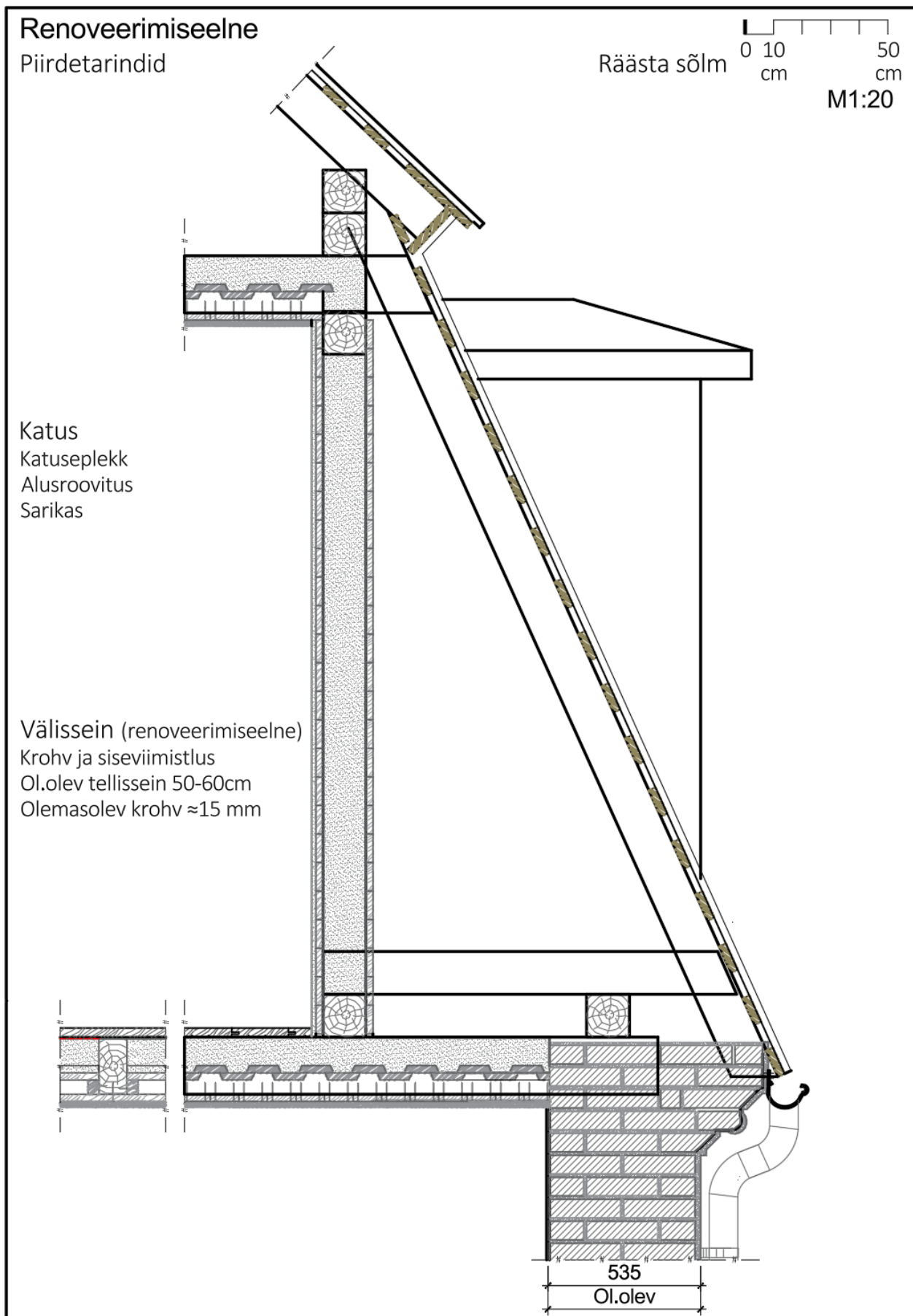
- peale- ega juurdeehitusi ei tehta;
- hoone fassaadi figuur ja proportsioonid säilitatakse, tagades hoone algsele lähedase välisilme:
  - krohvitud fassaad ja sokkel, lisasoojustatuna nii, et see ei rikuks hoone arhitektuuri ilmet;
  - sissepääsu ümbruse püramiidikujulised dekoratiivdetailid;
  - savikivist katusekate, pärast praeguse katuse amortiseerumist;
  - akende alused ja ümber olevad krohvist väljaastad;
  - räästa- ja vahekarniisid.
  - säilitada säilinud algupärased stiilse prossijaotuse ja raamiprofiilidega puitaknad
  - uued aknad: puitraamides aknad;
  - autentsele katusekattele (kivikatus) minnakse üle etapiliselt, millega saab hoone oma autentse katusekatte ja räästasõlme geomeetria saab säilitatud välisseina lisasoojustamisega:
    - 1. kelba osa esimeses etapis koos välisseinte lisasoojustusega;
    - 2. viilkatuse osa hiljem kui praegune plekkkatus on jõudnud oma kasutusea lõppu.
- säilitatakse ja restaureeritakse telliskorstenad;
- soojusvarustus: efektiivne kaugküte;
- sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioon, soojustagastusega.

Tabel 5 Valitud tervikrenoveerimise kontseptsioon etapiviisiliseks teostamiseks.

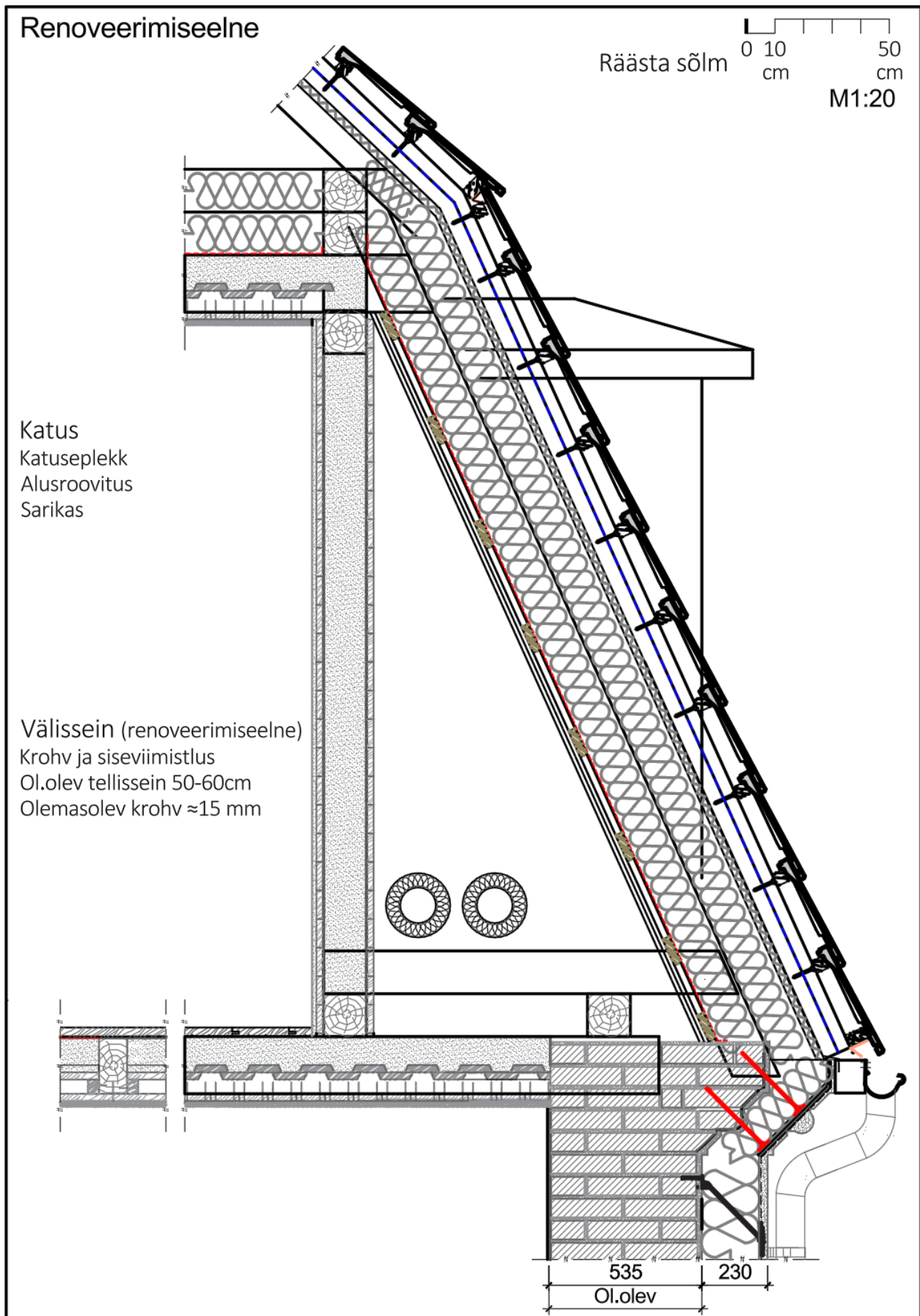
|                                   | Olemasolev                                                             | Lõplik renoveerimislahendus                                                                                                            |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Välissein (tellissein)            | Massiivne tellismüüritis; $U = 0.63 \text{ W/(m}^2\text{K)}$           | 100 mm väline lisasoojustus; $U = 0.27 \text{ W/(m}^2\text{K)}$                                                                        |
| Katuslagi / pööningu põrand       | Liivtäitega puitvahelagi; $U = 0.19 \text{ W/(m}^2\text{K)}$           | Soojustatakse mansardkatuse alumiste kelpade sarikavahed koos pööningupoolsete sarikapaksendustega; $U = 0.10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ |
| 1.k. / keldri põrand              | Põrand keldri lae kohal; $U = 0.34 \text{ W/(m}^2\text{K)}$            | Ei soojustata                                                                                                                          |
| Vundament/keldri sein (maa-alune) | Paekivimüüritis; $U = 0.74 \text{ W/(m}^2\text{K)}$                    | 100 mm lisasoojustust                                                                                                                  |
| Sokkel                            | Paekivimüüritis; $U = 1.65 \text{ W/(m}^2\text{K)}$                    | 100 mm lisasoojustust                                                                                                                  |
| Aknad                             | Ühekordse klaasiga puitraamid (1+1); $U = 2.0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ | Kaheraamsed puitaknad, sisemine raam 3x klaasiga; $U = 1.0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$                                                    |
| Välisüksed                        | Puituksed; $U = 20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$                            | Uued puituksed; $U \leq 1,40 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ .                                                                                |
| Küttesüsteem                      | Tõhus kaugküte, radiaatorid                                            | Tõhus kaugküte, radiaatorid                                                                                                            |
| Ventilatsioon                     | Väljatõmme soojustagastuseta                                           | Soojustagastusega sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioon                                                                                  |
| Õhuleke                           | 5                                                                      | 2,5                                                                                                                                    |
| PV-paneelid                       | Puuduvad                                                               | Paigaldatakse                                                                                                                          |

Otsustatakse alustada hoone renoveerimislahendi väljatöötamist valitud renoveerimis kontseptsiooni alusel (Tabel 5). Paralleelselt tehniliste lahenduste väljatöötamisega ja esmaste lahenduste projekteerimisega (vt. Joonis 6, Joonis 7, Joonis 10, Joonis 9, Joonis 11,) hinnatakse lahenduste mõju kultuuriväärtuse säilimisele. Renoveerimisvariantide hindamiseks on ka kultuuriväärtused kvantifitseeritud. Lisaks kultuuriväärtusele hinnatakse projekteerimise käigus ka teisi hoone väärtusi vastavalt standardile (EVS-EN 16883, 2017) (Lisa 2).

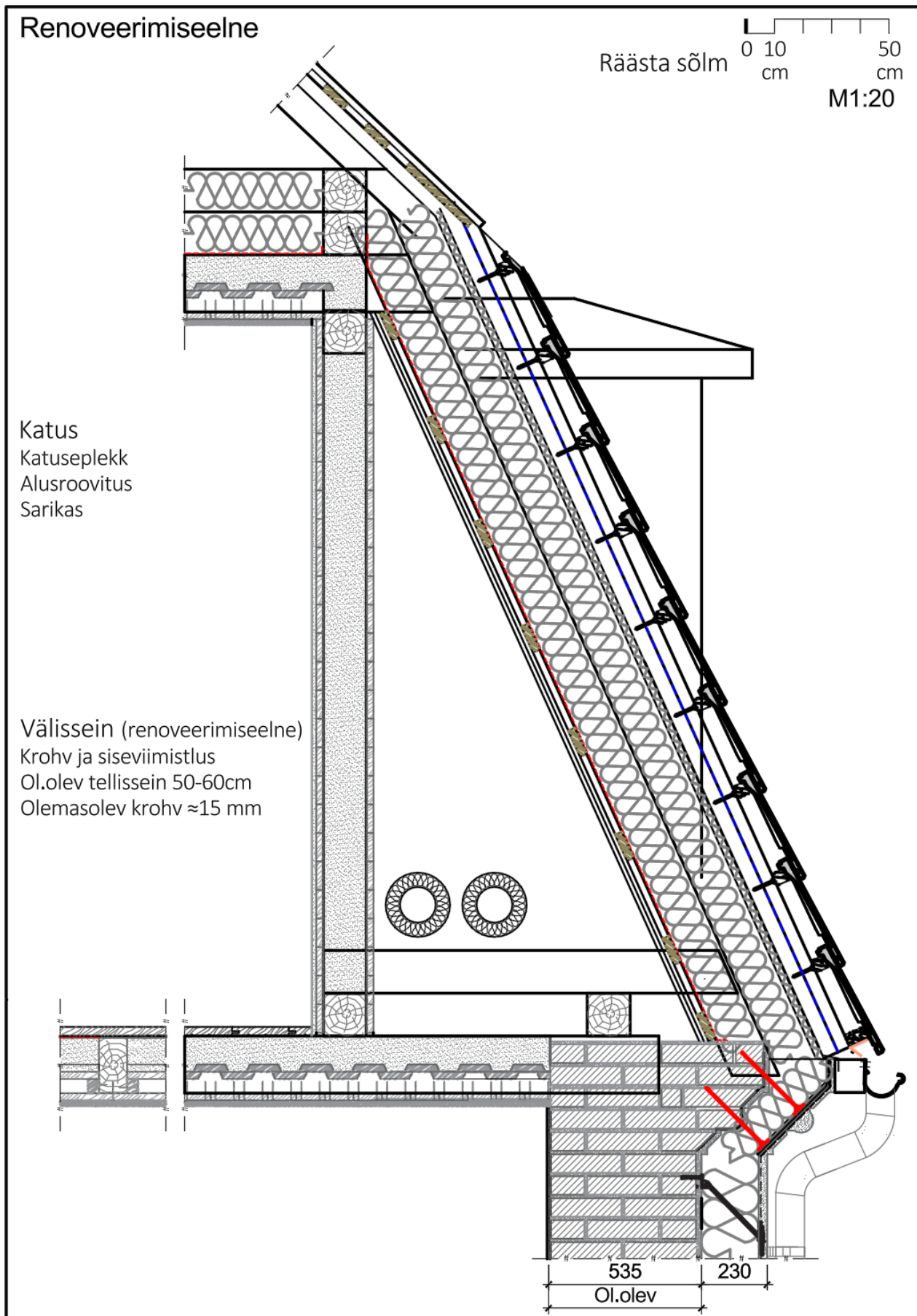
Kuna käesolev renoveerimiskava näeb ette kõikide välispiirete üheaegset renoveerimist, puudus vajadus luua igale etapile vastavaid sõlmejooniseid. Küll aga töötati välja alternatiivseid lahendusi, mis illustreerivad et ka renoveerimiskavas ettenähtust paksem soojustuskiht on teostatav igasuguste ehitustehniliste piiranguteta ning võimaldab säilitada ka hoone algsele ligilähedase ilme (Joonis 12, Joonis 13, Joonis 14, Joonis 15, Joonis 16).



Joonis 6 Räästa sõlm enne renoveerimist.



Joonis 7 Tervikrenoveerimise kohane räästa sõlm (lõpptulemus).



Joonis 8 Vaheetapi kohane räästa sõlm (vahetulemus).

## Piirdetarindid

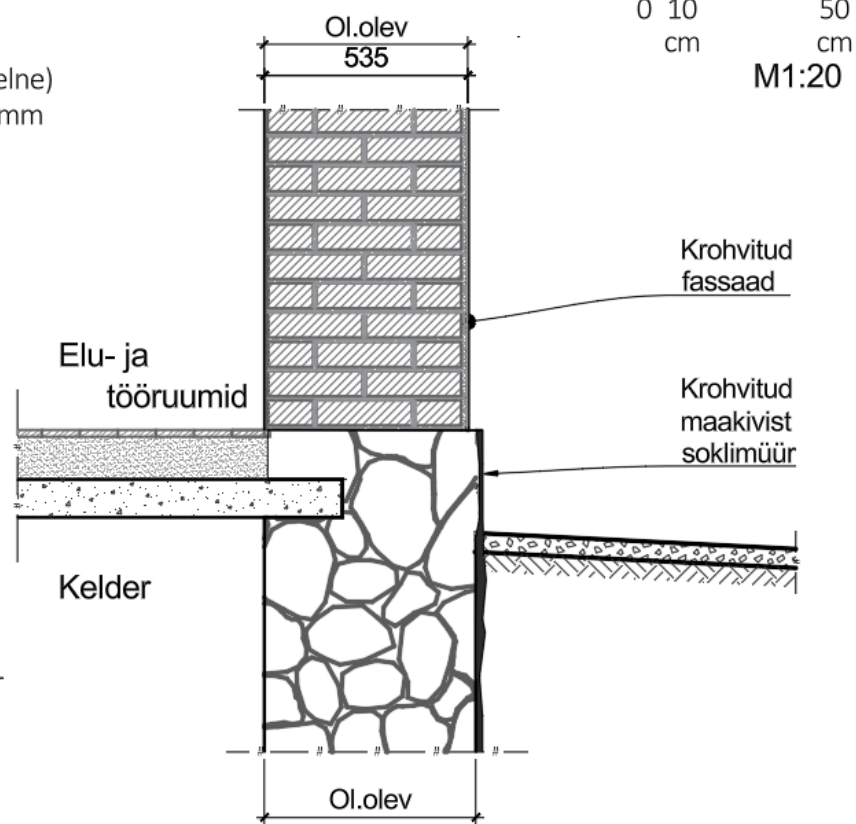
Välissein (renoveerimiseelne)  
Krohv ja siseviimistlus ≈10 mm  
Ol.olev tellissein 50 - 60cm  
Olemasolev krohv ≈30 mm

## Põrand

Põrandalaud  
Puitlaagid, urbane täide  
Betonplaad

## Sokkel

Krohvitud paekivisokkel  
Paekivist vundamendimüür



Joonis 9 Sokli sõlm enne renoveerimist.

## Piirdetarindid

Välissein (renoveerimislahend)

Krohv ja siseviimistlus ≈10 mm

Ol.olev tellissein 50 - 60cm

Olemasolev krohv ≈30 mm

Jäik mineraalvilla soojustusplaat  
krohvitud fassaadidele

Soojustusle vastav  
lubi-krohvisüsteem koos  
armeeringuga

## Põrand

Põrandalaud

Puitlaagid, urbane täide

Betoonplaat

## Sokkel

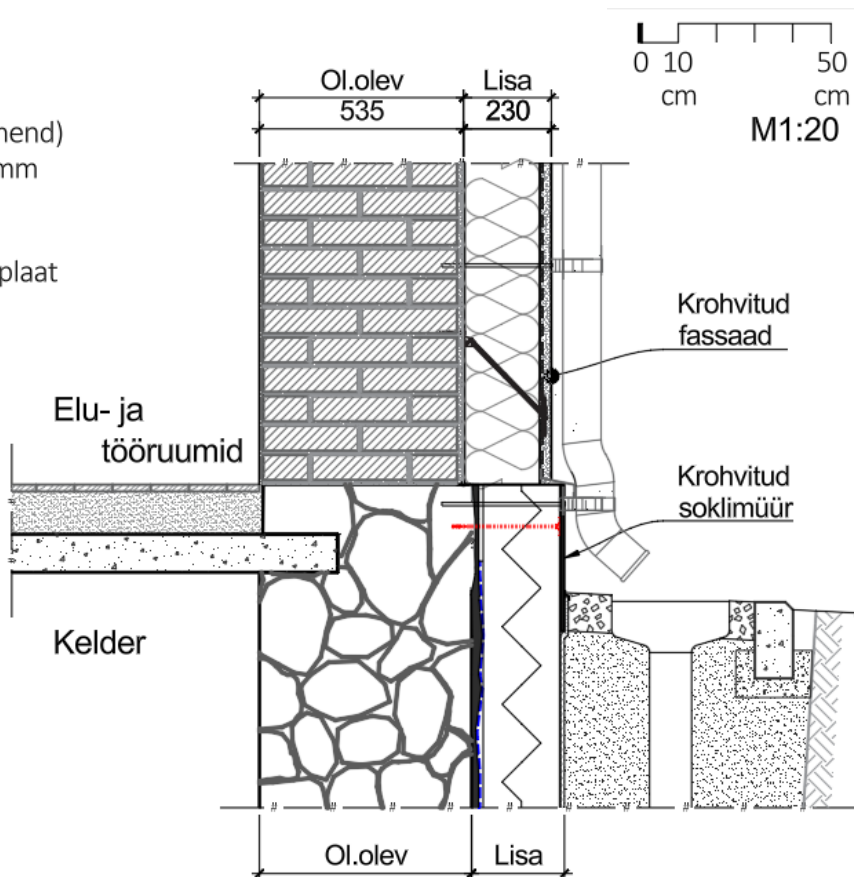
Krohvitud paekivisokkel

Paekivist vundamendimüür

Hüdroisolatsioon

Soojustus

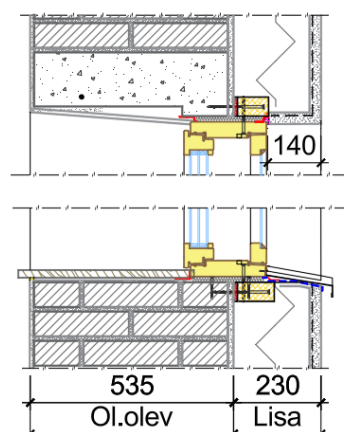
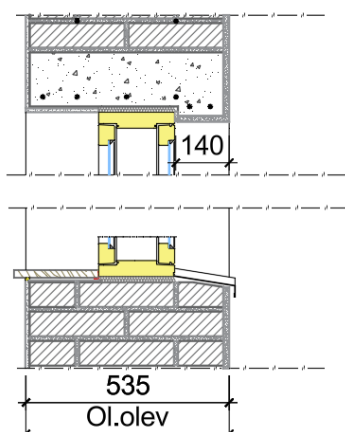
Soklikrohvisüsteem



Joonis 10 Tervikrenoveerimise kohane sokli sõlm

## Ol.olevad tarindid

## Renoveerimislahend



Joonis 11 Akna ja välisseina liitumine enne renoveerimist (vasakul) ja pärast renoveerimist (paremal).

## Renoveerimiseelne

### Välissein

Krohv ja siseviimistlus  $\approx 10$  mm

Ol.olev tellissein 50 - 60cm

Olemasolev krohv  $\approx 30$  mm

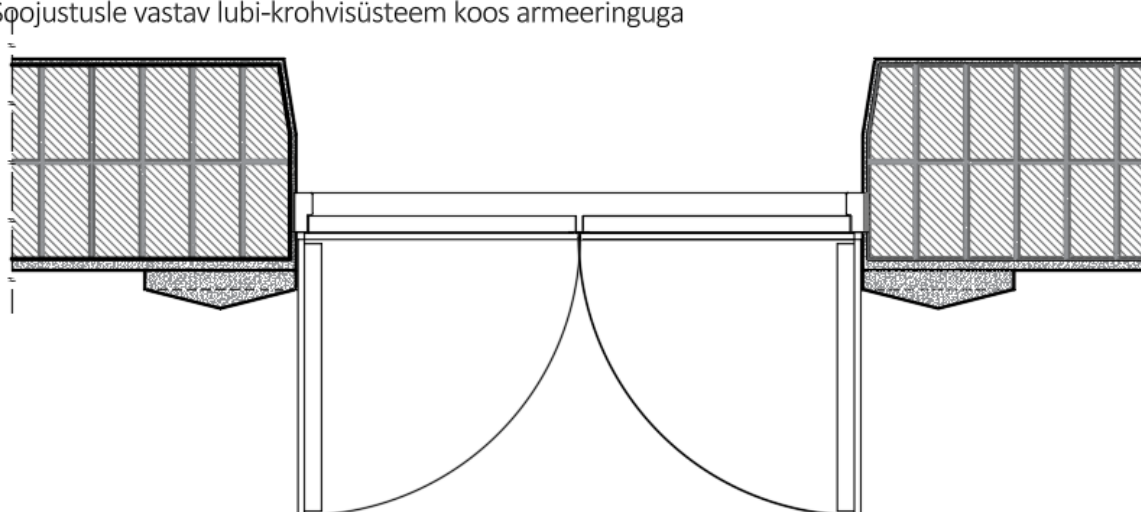
Jäik mineraalvilla soojustusplaat krohvitud fassaadidele

Soojustusle vastav lubi-krohvisüsteem koos armeeringuga

Uks-sein



M1:20



Joonis 12 Ukse ja välisseina liitumine enne renoveerimist.

## Renoveerimislahend - hästi soojustatud

### Välissein

Krohv ja siseviimistlus  $\approx 10$  mm

Ol.olev tellissein 50 - 60cm

Olemasolev krohv  $\approx 30$  mm

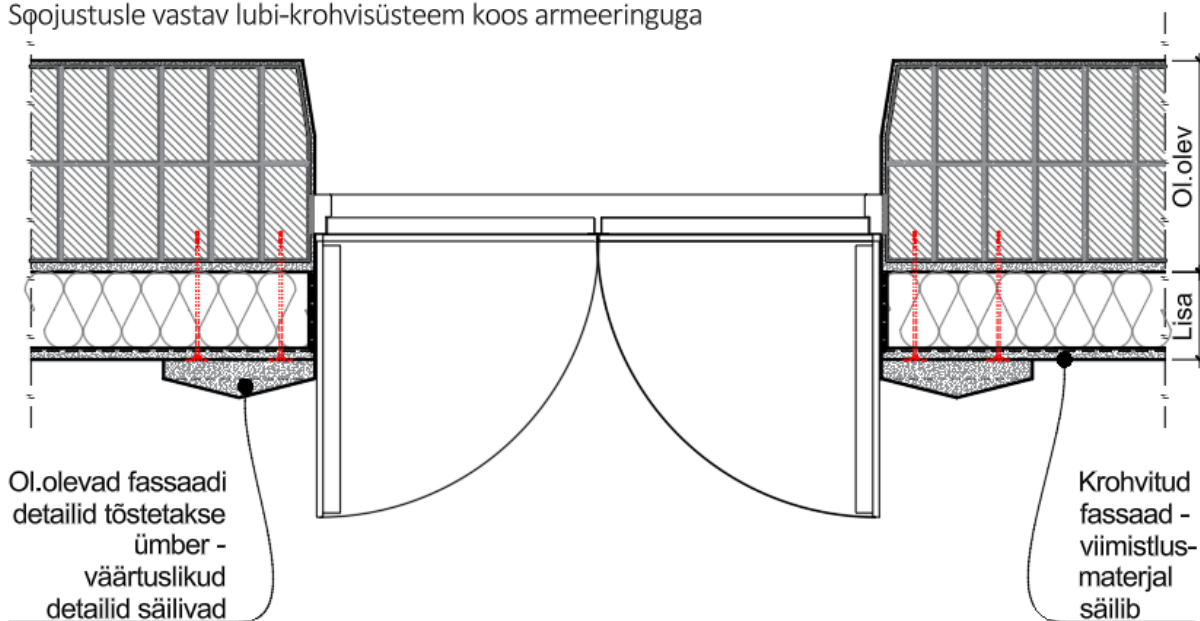
Jäik mineraalvilla soojustusplaat krohvitud fassaadidele

Soojustusle vastav lubi-krohvisüsteem koos armeeringuga

Uks-sein



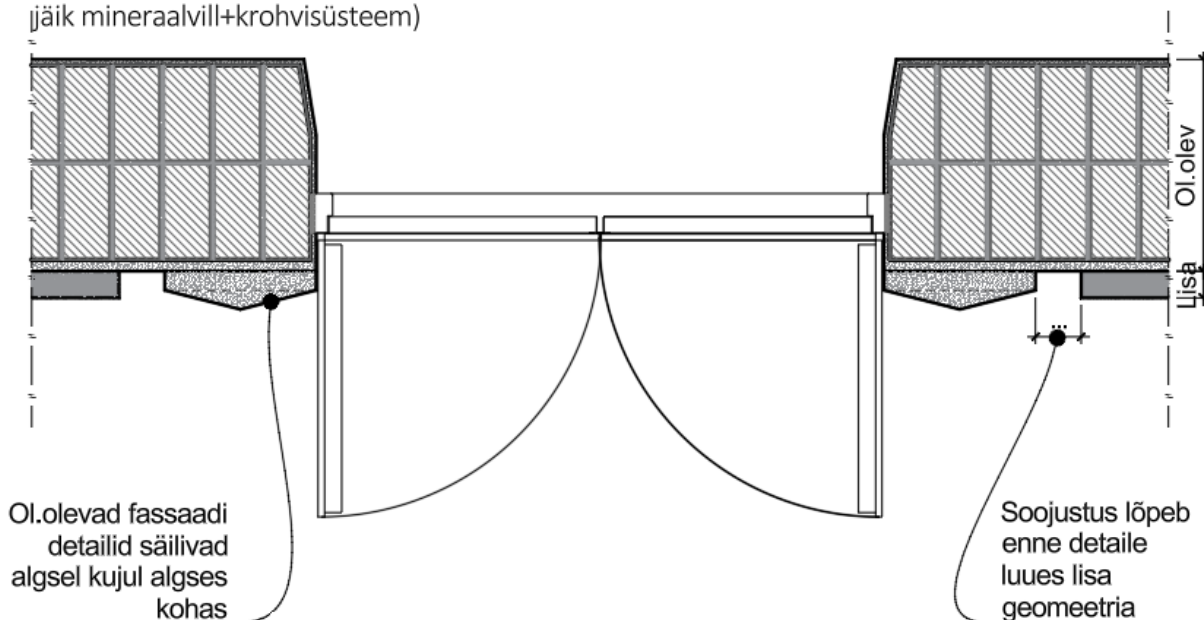
M1:20



Joonis 13 Ukse ja välisseina liitumine pärast renoveerimist – hästi soojustatud välissein.

0 10 50  
cm cm  
M1:20

Õhuke soojustus (soojustuskrohv või jäik mineraalvill+krohvisüsteem)



Joonis 14 Ukse ja välisseina liitumine pärast renoveerimist – napilt soojustatud välissein.



Joonis 15 Viirutatud ala ei soojustata.



Joonis 16 Sissepääsu lahenduse visualiseering.

## 5 Renoveerimiskava

### 5.1 Selgitus etappide prioriteetsuse ja optimaalsuse kohta

[Renoveerimiskava](#) on konkreetsele hoonele kohandatud tegevuskava hoone tervikrenoveerimiseks fikseeritud maksimaalse arvu etappidega, millega parandatakse oluliselt hoone energiatõhusust (mälestiste, ning ka muinsuskaitsealadel ja miljööaladel paiknevate ehitiste puhul seatakse prioriteediks ka hoone ja ümbritseva keskkonna kultuuriväärtuste säilimine). 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.

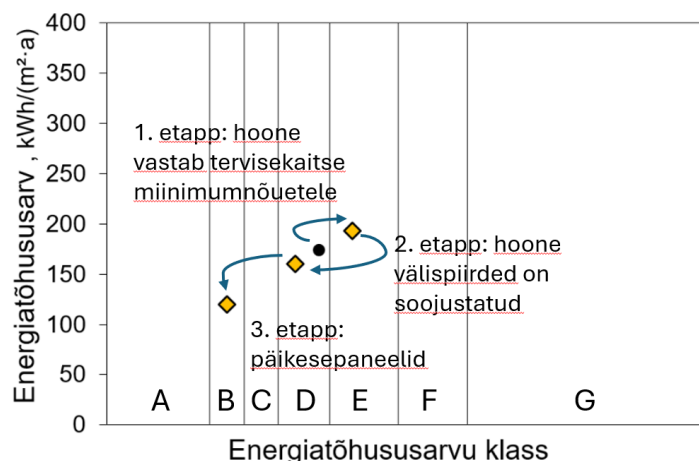
Tervikrenoveerimise etappideks jaotamisel tuleb üldiselt lähtuda erinevast prioriteetsusest:

1. prioriteet:
  - likvideeritakse avariolukord,
  - tagatakse hoone kasutuse ohutus,
  - tagatakse elanikele tervisliku sisekliima miinimumnõuded,
  - likvideeritakse / minimeeritakse hoone kestvust ja kasutusega oluliselt lühendavad 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 17 esitab renoveerimise mõju hoone energiatõhususele.



Joonis 17 Renoveerimise mõju hoone energiatõhususele koos päikesepaneelidega.

## 5.2 1. renoveerimisetapp

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

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

Esimeses renoveerimisetapis suurendatakse hoone ohutust, parandatakse hoone sisekliimat, võttes kasutusele soojustagastusega ventilatsioonisüsteem.

Etapi elluviimise tulemus on:

- Energiatõhususarvu suurendamine
  - Kokku: 11 % (ETA 174 kWh/(m²·a) → 193 kWh/(m²·a)) "E" → "E"
- Soojusenergia kasutuse suurendamine
  - Kokku: 1% (182,9 kWh/(m²·a) → 185,5 kWh/(m²·a))
- Elektrienergia kasutuse suurendamine
  - Kokku: 32% (27,4 kWh/(m²·a) → 36,1 kWh/(m²·a))

Tabel 6 1. renoveerimisetapi renoveerimistööd.

| Objekt                | Tegevus                                                                                         |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ventilatsioonisüsteem | Soojustagastusega, korteripõhised agregaadid, seadmed korterites (>85%, ≤1,4 kW/(m³/s), ≤25dB). |

## 5.3 2. renoveerimisetapp

Teises renoveerimisetapis parandatakse piirdetarindite soojusläbivust., Etapi elluviimise tulemus on:

- Energiatõhususarvu parandamine

- Kokku: 8% (ETA 174 kWh/(m<sup>2</sup>·a) → 160 kWh/(m<sup>2</sup>·a)) “E” → “D”
- Võrreldes eelmise etapiga: 17% (ETA 193 kWh/(m<sup>2</sup>·a) → 160 kWh/(m<sup>2</sup>·a)) “E” → “D”
- Soojusenergia kasutuse vähendamine
  - Kokku: 26% (182,9 kWh/(m<sup>2</sup>·a) → 135,9 kWh/(m<sup>2</sup>·a))
  - Võrreldes eelmise etapiga: 27% (185,5 kWh/(m<sup>2</sup>·a) → 135,9 kWh/(m<sup>2</sup>·a))
- Elektrienergia kasutuse vähendamine
  - Kokku: -30% (27,4 kWh/(m<sup>2</sup>·a) → 35,7 kWh/(m<sup>2</sup>·a))
  - Võrreldes eelmise etapiga: 1% (36,1 kWh/(m<sup>2</sup>·a) → 35,7 kWh/(m<sup>2</sup>·a))

Tabel 7.

Etapi elluviimise tulemus on:

- Energiatõhususarvu parandamine
  - Kokku: 8% (ETA 174 kWh/(m<sup>2</sup>·a) → 160 kWh/(m<sup>2</sup>·a)) “E” → “D”
  - Võrreldes eelmise etapiga: 17% (ETA 193 kWh/(m<sup>2</sup>·a) → 160 kWh/(m<sup>2</sup>·a)) “E” → “D”
- Soojusenergia kasutuse vähendamine
  - Kokku: 26% (182,9 kWh/(m<sup>2</sup>·a) → 135,9 kWh/(m<sup>2</sup>·a))
  - Võrreldes eelmise etapiga: 27% (185,5 kWh/(m<sup>2</sup>·a) → 135,9 kWh/(m<sup>2</sup>·a))
- Elektrienergia kasutuse vähendamine
  - Kokku: -30% (27,4 kWh/(m<sup>2</sup>·a) → 35,7 kWh/(m<sup>2</sup>·a))
  - Võrreldes eelmise etapiga: 1% (36,1 kWh/(m<sup>2</sup>·a) → 35,7 kWh/(m<sup>2</sup>·a))

Tabel 7 2. renoveerimisetapi renoveerimistööd.

| Objekt            | Tegevus                                                            |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Avatäited         | Uste ja akende vahetus, $U \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ (aknad) |
| Välisseinad       | Soojustatakse täiendavalt mineraalvillaga, 100 mm.                 |
| Sokkel            | Soojustatakse täiendavalt mineraalvillaga, 100 mm.                 |
| Pööningu vahelagi | Pööningu vahelae soojustamine, 150 mm.                             |

## 5.4 3. renoveerimisetapp

Kolmandas renoveerimisetapis paigaldatakse päkesepaneelid, Tabel 8.

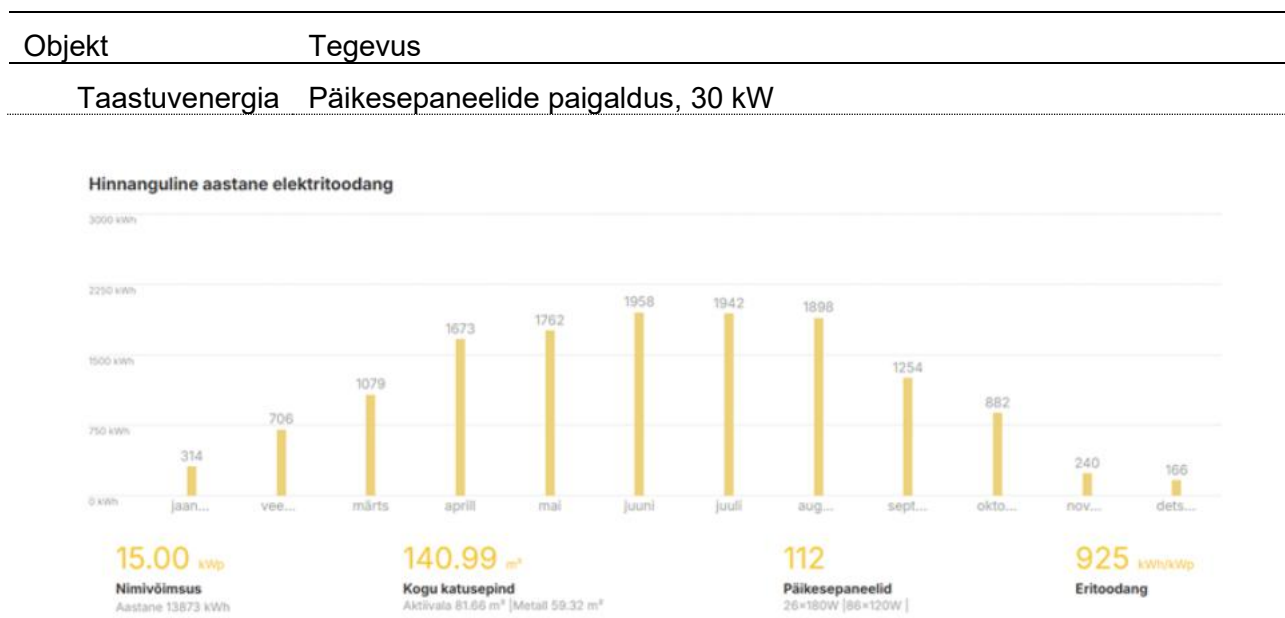
Etapi elluviimise tulemus on:

- Energiatõhususarvu parandamine

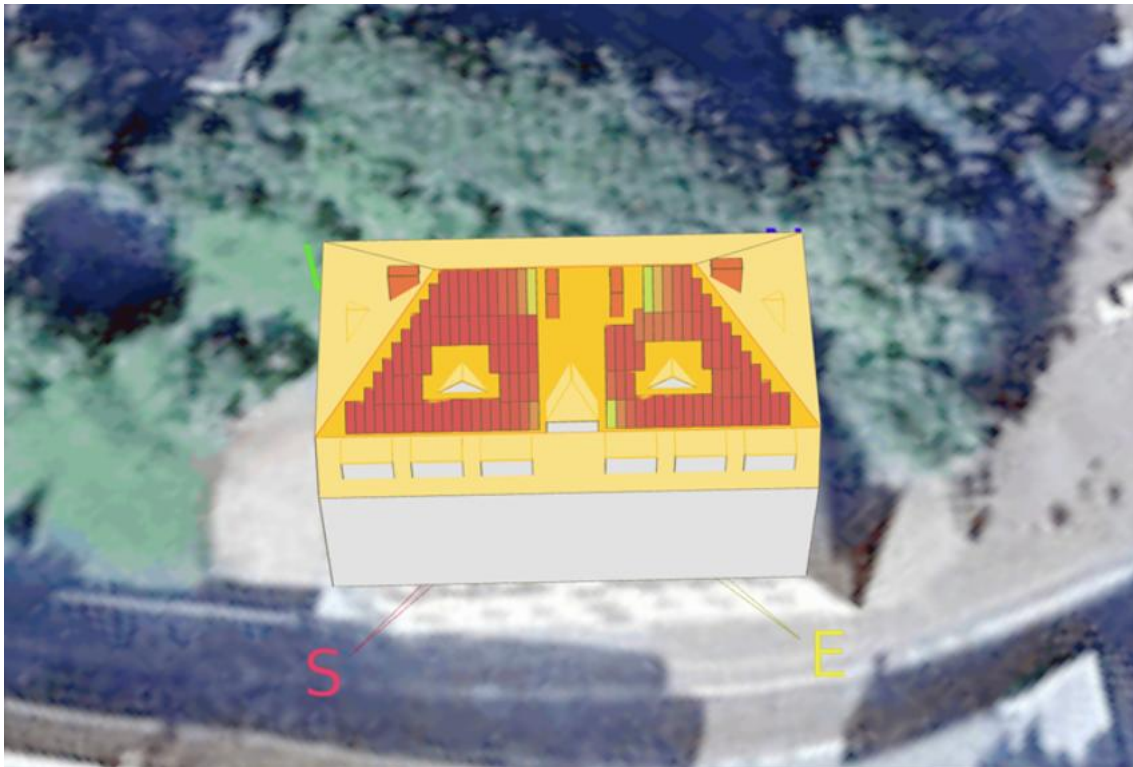
- Kokku: 31% (ETA 174 kWh/(m<sup>2</sup>·a) → 120 kWh/(m<sup>2</sup>·a)) “E” → “B”
- Võrreldes eelmise etapiga: 25% (ETA 160 kWh/(m<sup>2</sup>·a) → 120 kWh/(m<sup>2</sup>·a)) “D” → “B”
- Soojusenergia kasutuse vähendamine
  - Kokku: 30% (182,9 kWh/(m<sup>2</sup>·a) → 127,4 kWh/(m<sup>2</sup>·a))
  - Võrreldes eelmise etapiga: 6% (135,9 kWh/(m<sup>2</sup>·a) → 127,4 kWh/(m<sup>2</sup>·a))
- Elektrienergia kasutuse vähendamine
  - Kokku: 43% (27,4 kWh/(m<sup>2</sup>·a) → 15,7 kWh/(m<sup>2</sup>·a))
  - Võrreldes eelmise etapiga: 56% (35,7 kWh/(m<sup>2</sup>·a)) → 15,7 kWh/(m<sup>2</sup>·a))

Päikesepaneelide võimsus on umbes 190W/m<sup>2</sup>. Aastane tootlikkus sõltub paljudest teguritest (ilmakaare suund, ilm, varjud, temperatuur, kaldenurk). Päikesepaneelide maksumus (kevad 2026): 228€/m<sup>2</sup>.

Tabel 8 3. renoveerimisetapi renoveerimistööd .



Joonis 18 Päikeseelektrisüsteemi toodang.



Joonis 19 Päikeseelektrisüsteemi asetus hoone katusel

## 6 Järeldused, soovitused

Ehitushinnaindeksi muutus aastatel 2010 – 2025 on keskmiselt 3,2 % aastas (Statistikaamet).  
Tarbijahinnaindeksi muutus aastatel 2010 – 2025 on keskmiselt 4,0 % aastas (Statistikaamet).  
Energiakandjate hindade muutus aastatel 2010 – 2024 on keskmisel järgnevalt (Statistikaamet):

- Küttepuid 18,7% aastas, keskmiselt;
- Maagaas 8,2% aastas, keskmiselt;
- Puiduhake 3,0% aastas, keskmiselt;
- Soojusenergia 5,1% aastas, keskmiselt;
- Elektrienergia 8,2% aastas, keskmiselt.

Eesti residentide laenuintressimäär (pikaajaline laen) aastatel 2010 – 2025 on keskmiselt 3,58 % aastas (Eesti Pank).

Ehitustegevus tervikrenoveerimisena on ca 40% soodsam kui teha seda etapiti 25 aasta jooksul.

Hoone renoveerimiskava koostaja soovitus on planeerida mahukam osa ehitustegevusest esimesse renoveerimise etappi, säästes nii ehitushinnalt kui ka energiasäästult, vähendades ühtlasi jooksvaid tarbimiskulusid energiakandjatele.

## 7 Lisad

### 7.1 Lisa 1

Järgnevates tabelites on esitatud hoone renoveerimisvajadus:

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                                   | Ei       |
| Käsi- või jalastrepi                                                   | Ei       |
| Kaldtee välistrepile                                                   | Ei       |
| Lifti rekonstrueerimine / uue ehitus                                   | Ei       |
| Prügimaja ehitus või renoveerimine                                     | Ei       |
| Rattaparkla ehitamine                                                  | Ei       |
| Parkla renoveerimine / uue parkla ehitus                               | Ei       |

Tehnovõrkudega seotud tööd.

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

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                                   | Ei       |
| Olemasolevate keldribokside renoveerimine / uue ehitus                    | Ei       |
| Välisseina välisviimistluse renoveerimine / uue ehitus                    | Jah      |
| Välisseina kandekonstruktsiooni / piirdetarindi osade renoveerimine       | Jah      |
| Välisseina tihendamine / lisasoojustamine                                 | Jah      |

| Vajalik töö                                                                            | Jah / Ei |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1. korruse põranda renoveerimine (sh. hüdroisolatsioon, soojustus)                     | Jah      |
| 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                                   | Ei       |
| 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                                               | 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       |
| Aknaalaua renoveerimine / vahetamine                                                   | Ei       |
| Niiske / märja ruumi viimistluse renoveerimine / vahetamine                            | Ei       |
| Niiske / märja ruumi piirdetarindi renoveerimine / ehitamine (veetõke, kalle jms)      | Ei       |
| Niiskuskahjustuse ja nende põhjuste likvideerimine                                     | Ei       |
| Trepikoja siseviimistluse (sein, põrand, lagi) renoveerimine / vahetamine              | Ei       |
| 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       |

| Vajalik töö                                                                          | Jah / Ei |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Keldri põranda renoveerimine (sh. hüdroisolatsioon, soojustus)                       | Ei       |
| Korstna renoveerimine / ehitamine                                                    | Jah      |
| Kandekonstruktsiooni / tuletõkkeseptsiooni moodustava tarindi tulepüsivuse tagamine  | Ei       |
| Ruumide vaheliste piirdetarindite heliisolatsiooni tagamine                          | Ei       |
| Tehnosüsteemidega seotud tööd.                                                       |          |
| Vajalik töö                                                                          | Jah / Ei |
| Tulekolde (ahi, pliit, kamin vms) renoveerimine / ehitamine                          | Ei       |
| Soojusallika renoveerimine / uue ehitus                                              | Ei       |
| Soojussõlme renoveerimine / uue ehitus                                               | Ei       |
| Kütte jaotussüsteemi renoveerimine / uue ehitus                                      | Ei       |
| Pesuruumi siugtoru renoveerimine / uue ehitus                                        | Ei       |
| Soojusvarustuse ja kütetorustike isoleerimine                                        | Ei       |
| Kütteallikale termostaadi paigaldus                                                  | Ei       |
| Ventilatsiooni süsteemi renoveerimine / uue ehitus tagamaks vajaliku õhuvahetuse     | Jah      |
| Ventilatsioonile soojustagastuse rajamine                                            | Jah      |
| Evakuatsioonitee suitsuärastuse renoveerimine / uue ehitus                           | Ei       |
| 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                                             | Ei       |
| Külmaveetorustiku (sh. püstik, magistraal) renoveerimine / uue ehitus                | Jah      |
| Soojaveetorustik (sh. püstik, magistraal) renoveerimine / uue ehitus                 | Ei       |
| Korteri veemöödtja vahetus (uus arvesti kaugloetav)                                  | Ei       |
| Olmevee kanalisatsioonitorustiku renoveerimine / uue ehitus                          | Jah      |
| Sademevee kanalisatsioonitorustiku renoveerimine / uue ehitus                        | Jah      |
| Elektriauditi tegemine                                                               | Ei       |
| Peakilbi renoveerimine / uue ehitus                                                  | Ei       |
| Jaotuskilbi renoveerimine / uue ehitus                                               | Ei       |
| Magistraalliinide renoveerimine / uue ehitus                                         | Ei       |
| Maanduspaigaldise renoveerimine / uue ehitus                                         | Ei       |
| Korteri elektriarvesti vahetus (uus arvesti kaugloetav)                              | Ei       |
| Avaliku ruumi (trepikoda, kelder, pööning vms) valgustuse renoveerimine / uue ehitus | Ei       |
| Evakuatsioonivalgustuse renoveerimine / uue ehitus                                   | Ei       |
| Välisvalgustuse renoveerimine / uue ehitus                                           | Ei       |
| Hoones pistikupesa paigaldamine                                                      | Ei       |

| Vajalik töö                                                         | Jah / Ei |
|---------------------------------------------------------------------|----------|
| Hoonest välja (sh. rõdule/lodžale) pistikupesa paigaldamine         | Ei       |
| Hooneautomaatika süsteemi renoveerimine / uue ehitus                | Ei       |
| Fonoluku renoveerimine / uue ehitus                                 | Ei       |
| Elektriautode laadimistaristu rajamine                              | Ei       |
| Soojussõlme välise elektritoite võimaluse loomine                   | Ei       |
| Päikesepaneelide (elektri tootmiseks) renoveerimine / uue ehitus    | Jah      |
| Päikesekollektorite (soojuse tootmiseks) renoveerimine / uue ehitus | Ei       |

## 7.2 Lisa 1

Tabel 9 Renoveerimiskontseptsioonide hindamismatriksi kriteeriumid (tugineb EVS EN 16883).

|                                                                                            | Suurepärane /<br>väga kasulik<br>5                                                                                                                                                                              | Hea /<br>natuke kasulik<br>4                                                                                                                                                                                             | Neutraalne /<br>rahuldav<br>3                                                                                                                                    | Halb /<br>väike risk<br>2                                                                                                                                                                | Väga halb /<br>suur risk<br>1                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pärandi<br>olulisus<br>(viimistlus,<br>materjal,<br>proportsioon)                          | Ol.oleva originaalse, autentse (hoone algse ehituse aegne) materjali ja viimistluse fikseerimine. Väärtuslik originaalmaterjal on säilinud ja restaureeritud. Puuduolevad detailid on taastatud algse eeskujul. | Hoone välisilme ei ole mainimis-väärselt muutunud, originaalmaterjal ja -viimistlus on asendatud võimalikult täpse koopiaga, hoone figuuri proportsioonid enamvähem (<5-7cm erinevust) samasugused nagu algse olukorral. | Originaalmaterjal on asendatud sarnase stiililt sobiliku materjaliga ja viimistlusega ja/või hoone figuuri proportsioonid on muutunud, ent mitte veel häirivalt. | Hoone välisilme on mõnevõrra muutunud (nt hooneosade omavahelised proportsioonid erinevad oluliselt ajaloolisest lahendusest), originaal-materjal on asendatud lihtsustatud lahendusega. | Originaal-materjal on asendatud stiililiselt ebasobiva (nt teist tüüpi materjaliga), hoone välisilme erineb tugevalt algsest või piirkonnale omasest. |
| Tehniline<br>sobivus                                                                       | Olukord paraneb oluliselt, tehnilise toimivuse risk väheneb oluliselt.                                                                                                                                          | Olukord paraneb, tehnilise toimivuse risk väheneb.                                                                                                                                                                       | Tehniline toimivus on tagatud. Kande- ja kasutus-piirseisundit ei ületata.                                                                                       | Olukord halveneb, tehnilise toimivuse risk suureneb.                                                                                                                                     | Olukord halveneb oluliselt, tehnilise toimivuse risk suureneb oluliselt.                                                                              |
| Elukaare<br>maksumus<br>(võrreldes<br>tervisekaitse<br>nõuetele vastava<br>baasolukorraga) | $\Delta NPV \approx$ kulu-<br>optimaalne                                                                                                                                                                        | $\Delta NPV < 0$                                                                                                                                                                                                         | $\Delta NPV \approx 0$                                                                                                                                           | $\Delta NPV > 0$                                                                                                                                                                         | $\Delta NPV >> 0$                                                                                                                                     |
| Soojuskao<br>vähenemine                                                                    | >60 %.                                                                                                                                                                                                          | 50% – 60 %.                                                                                                                                                                                                              | 40% – 50 %.                                                                                                                                                      | 20% – 40 %.                                                                                                                                                                              | <20 %.                                                                                                                                                |
| Sisekliima<br>kvaliteet                                                                    | Sisekliima kvaliteet: ICC I<br>Soojuslik mugavus on suurepärase Lisaks autonoomne juhtimine.                                                                                                                    | Sisekliima kvaliteet: ICC II<br>Soojuslik mugavus on väga hea Lisaks autonoomne juhtimine.                                                                                                                               | Sisekliima kvaliteet: ICC II<br>Soojuslik mugavus on tagatud Automaatne juhtimine.                                                                               | Sisekliima kvaliteet: ICC III<br>Soojuslik mugavus on rahuldav. Sisekliimat (temp., õhuvahetus) on raske juhtida.                                                                        | Sisekliima kvaliteet: ICC IV<br>Soojuslik mugavus pole hea. Sisekliimat (temp., õhuvahetus) on väga raske juhtida                                     |
| Mõju välis-<br>keskkonnale                                                                 | KHG heitmete väga oluline vähenemine.                                                                                                                                                                           | KHG heitmete oluline vähenemine.                                                                                                                                                                                         | KHG heitmete vähenemine (EPBD nõue).                                                                                                                             | KHG heitmed püsivad samal tasemel.                                                                                                                                                       | KHG heitmed kasvavad.                                                                                                                                 |
| Kasutus-<br>aspektid                                                                       | Korteri netopindala/ kõrgus suureneb. Kinnisvara-väärtuse tõus.                                                                                                                                                 | Korteri netopindala/ kõrgus suureneb.                                                                                                                                                                                    | Korteri netopindala, kõrgus ei vähene.                                                                                                                           | Renoveerimine siseruumides, mis häirib tavapärase elukorraldust või korteri netopindala / kõrgus väheneb.                                                                                | Renoveerimine siseruumides, mis häirib tavapärase elukorraldust ja korteri netopindala / kõrgus väheneb.                                              |

## 7.3 Lisa 3

Renoveerimisetappide arvutustulemused

| Renoveerimisetapp<br>id                                         | 0                                                    | 1                                                    | 2                                                    | 3                                                    |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Piirdetarindid                                                  | Piirdetarindi soojusläbivus, $U$ , $W/(m^2 \cdot K)$ |                                                      |                                                      |                                                      |
| Välissein                                                       | 0,63                                                 | 0,63                                                 | 0,27                                                 | 0,27                                                 |
| Pööningu vahelagi                                               | 0,19                                                 | 0,19                                                 | 0,10                                                 | 0,10                                                 |
| 1. korruse põrand                                               | 0,34                                                 | 0,34                                                 | 0,34                                                 | 0,34                                                 |
| Välisuks                                                        | 2,0                                                  | 2,0                                                  | 1,4                                                  | 1,4                                                  |
| Aken                                                            | 1,7                                                  | 1,7                                                  | 1,0                                                  | 1,0                                                  |
| Õhulekked,<br>$q_{E50} \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$ | 5                                                    | 5                                                    | 2,5                                                  | 2,5                                                  |
| Ventilatsioon                                                   |                                                      |                                                      |                                                      |                                                      |
| Süsteemi kirjeldus                                              | Loomulik väljatõmme,<br>aknatuulutus                 | Korteripõhine<br>soojustagastuse<br>ga ventilatsioon | Korteripõhine<br>soojustagastuse<br>ga ventilatsioon | Korteripõhine<br>soojustagastuse<br>ga ventilatsioon |
| Õhuvooluhulk                                                    | 0,2                                                  | 0,5                                                  | 0,5                                                  | 0,5                                                  |
| Temp. suhtarv                                                   | 0                                                    | 0,8                                                  | 0,8                                                  | 0,8                                                  |
| Erivõimsus                                                      | 0                                                    | 1,5                                                  | 1,5                                                  | 1,5                                                  |
| Soojuse erikasutus,<br>$kWh/(m^2 \cdot a)$                      |                                                      |                                                      |                                                      |                                                      |
| Soojusenergia<br>ruumide kütteks                                | 149,6                                                | 152,2                                                | 102,6                                                | 94,1                                                 |
| Soojusenergia<br>ruumide<br>ventileerimiseks                    | 0                                                    | 0                                                    | 0                                                    | 0                                                    |
| Soojusenergia<br>tarbevee<br>soojendamiseks                     | 33,3                                                 | 33,3                                                 | 33,3                                                 | 33,3                                                 |
| Soojusenergia<br>kokku                                          | 182,9                                                | 185,5                                                | 135,9                                                | 127,4                                                |
| Soojusenergia<br>kasutuse<br>vähenemine                         | -                                                    | -1%                                                  | 27%                                                  | 6%                                                   |
| Elektri erikasutus,<br>$kWh/(m^2 \cdot a)$                      |                                                      |                                                      |                                                      |                                                      |
| Elektrienergia<br>ruumide kütteks                               | 0,5                                                  | 0,5                                                  | 0,5                                                  | 0,5                                                  |

|                                               |      |      |      |      |
|-----------------------------------------------|------|------|------|------|
| Elektrienergia<br>ruumide<br>ventileerimiseks | 0    | 8,7  | 8,3  | 8,3  |
| Elektrienergia<br>valgustusele                | 4,4  | 4,4  | 4,4  | 2,2  |
| Elektrienergia<br>seadmetele                  | 22,5 | 22,5 | 22,5 | 4,7  |
| Elektrienergia<br>kokku                       | 27,4 | 36,1 | 35,7 | 15,7 |
| Elektrienergia<br>kasutuse<br>vähenemine      | -    | -32% | 1%   | 56%  |
| Energiatõhusus, kWh/(m <sup>2</sup> ·a)       |      |      |      |      |
| Energiatõhususarv                             | 174  | 193  | 160  | 120  |
| ETA vähenemine                                |      | -11% | 8%   | 31%  |
| ETA klass                                     | E    | E    | D    | B    |