

HOONERAPORT

Mõisavahe tn 35 korterelamu

Tehniline ülevaatus ja lähteseisukohad edaspidiseks renoveerimiseks



Koostaja: Tartu Regiooni Energiaagentuur

Tartu 2022

TARTU



Eesti Energia

Gren

TARTU
ÜLIKOOL

TAL
TECH



See projekt on saanud rahastuse Euroopa Liidu Horisont 2020 teadusuuringute ja innovatsiooni programmist toetuslepinguga nr 101037080

Hooneraport on valminud projekti Annelinn+ raames.

Projekt Annelinn+ (rahvusvahelise nimetusega oPEN Lab) pakub suurepärast võimalust renoveerida toetuste abil oma maja kaasaegseks, mugavaks ja energiasäästlikuks koduks. Tartu linna abiga renoveeritakse kolm 6–9-korruselist elamut “A” energiatõhususarvu klassi majadeks, mis võimaldab tulevikus kokkuhoidu energiakuludelt ja loob parema sisekliima. Kortermajade renoveerimisel kasutatakse tehases eeltoodetud lisasoojustus elemente, hoonetele paigaldatakse päikesejaamad ja energiasalvestamise lahendused ning kasutatakse koduautomaatika lahendusi. Hoonete ümber kujundatakse kaasaegne ja hubane elukeskkond. <https://tartu.ee/annelinnpluss>

Projekti partnerid:

TARTU



Eesti Energia

Gren

TARTU
ÜLIKOOL

TAL
TECH



See projekt on saanud rahastuse Euroopa Liidu Horisont 2020 teadusuuringute ja innovatsiooni programmist toetuslepinguga nr 101037080

SISUKORD

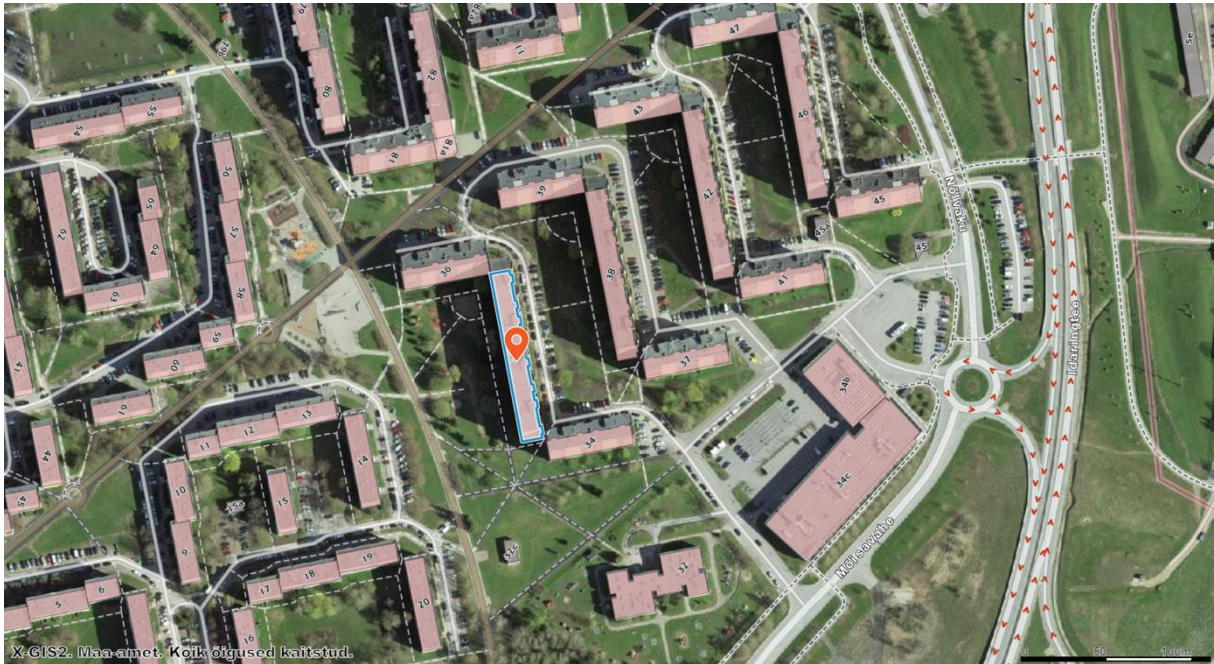
1	HOONE KIRJELDUS.....	4
1.1	Üldandmed	4
1.2	Olemasolevad alusdokumendid	5
1.3	Ehituskonstruksioonide kirjeldus	6
1.4	Energiatõhususarvutuse tulemused enne renoveerimist	9
2	HOONE TEHNILINE SEISUKORD.....	10
3	ETTEPANEKUD RENOVEERIMISEKS	15
3.1	Projekt Annelinn+	15
3.2	Täiendavate uuringute vajadus	15
3.3	Planeeritavad projekteerimis- ja renoveerimisetööd	15
3.3.1	Arhitektuur	15
3.3.2	Ehituskonstruksioonid ja piirdetarindid.....	17
3.3.3	Soojusvarustus ja küte.....	22
3.3.4	Ventilatsioon	22
3.3.5	Veevarustus ja kanalisatsioon.....	23
3.3.6	Elektrisüsteem. Nõrkvool ja automaatika	24
3.3.7	Energiatõhusus	25
3.3.8	Tuleohutus	26
3.3.9	Liftid	26
3.3.10	Välistrassid	27
3.3.11	Hoone välisosa	27
3.3.12	Annelinn+ kortermajade elanike erisoovid	27
4	ENERGIATÕHUSUSE ARVUTUSED	29
5	KASUTATUD KIRJANDUS	30
6	JOONISTE LOETELU	32
	LISAD.....	33
	Lisa 1	33



1 HOONE KIRJELDUS

1.1 Üldandmed

See raport on koostatud Mõisavahe tn 35, Tartu (vt Joonis 1.1) hoone kohta. Tegemist on 9-korruselise (kõrghoone), nelja sektsiooniga ja 144 korteriga elamuga (vt Joonis 1.2). Elamu on ehitatud Tartu Majas toodetud paneelidest, tüüpprojekti seeria 111-133 järgi. Maja valmis ja võeti kasutusele 1988. aastal.



Joonis 1.1 Mõisavahe tn 35 asukoha skeem. [1]



Joonis 1.2 Mõisavahe tn 35 vaade. Foto: Maa-ameti fotoladu [2]



See projekt on saanud rahastuse Euroopa Liidu Horisont 2020 teadusuuringute ja innovatsiooni programmist toetuslepinguga nr 101037080

Hoone ülevaatus tehti 25. juulil 2022. a, mille juures viibisid Tartu linn, Mõisavahe tn 35 korteriühistu juhatus liige ja elamu haldusega seotud isik, kes jagasid informatsiooni hoone ekspluatatsiooniga seotud asjaoludest ja tehtud töödest.

Ehitisregistri andmetel (ehitisregistrikood 104018086) on 10.07.2009. aastal hoonele määratud kaalutud energiaerikasutuse klass „D“, energiamärgise väljastaja oli OÜ Lõuna Energiasäästu Grupp [3], [4].

Alljärgnevas tabelis (vt Tabel 1) on esitatud andmed Ehitisregistrist (vt veerg „EHR“) ning selles parandamist ja täiendamist vajavad andmed (vt veerg „Selgitus“).

Tabel 1 Ehitise üldinfo Ehitisregistri andmetel [3], [5]

	EHR	Selgitus
Katastriüksuse tunnus	79516:021:0011	
EHR kood	104018086	
Esmase kasutuselevõtu aasta	1995 (oletuslik)	
Kasutamise otstarve	Muu kolme või enama korteriga elamu	
Korterite arv	144	
Maapealsete korruste arv	9	
Maa-aluste korruste arv		1
Ehitisealune pind	1258 m ²	
Maapealse osa alune pind		8934,6 m ² [5]
Köetav pind		
Suletud netopind	9860,5 m ²	
Üldkasutatav pind	1888,3 m ²	
Eluruumide pind		4765,2 m ² [5]
Mitteeluruumide pind		3207 m ² [5]
Tehnopind		
Kõrgus		30 m [6]
Pikkus		101,2 m [6]
Laius		14,9 m (koos sissepääsudega) [6]
Sügavus		
Maht	33240 m ³	
Maapealse osa maht		
Veevarustuse liik	Võrk	
Elektrisüsteemi liik	Võrk	
Kanaliseerimise liik	Võrk	
Soojusvarustuse liik	Kaugküte	
Soojusallikas	Katel	
Energiaallikas	Tahke	
Ventilatsiooni liik		Loomulik ventilatsioon
Trepikodade arv		4
Liftide arv	2	Tegelikult 4 (JVIS) [7]

1.2 Olemasolevad alusdokumendid

Hooneraporti alusdokumentideks on:



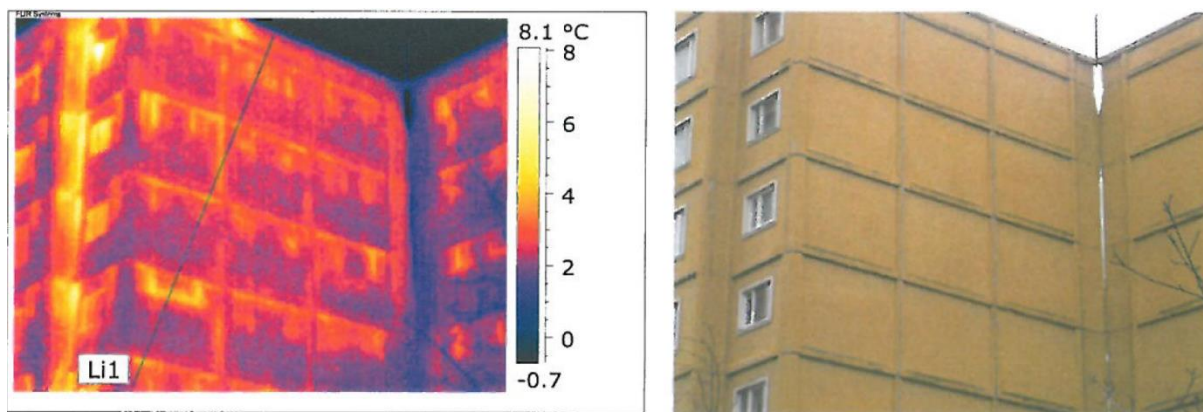
See projekt on saanud rahastuse Euroopa Liidu Horisont 2020 teadusuuringute ja innovatsiooni programmist toetuslepinguga nr 101037080

1. Tüüpprojekt seeria 111-133 [8];
2. Möisavahe tn 35 energiaaudit, OÜ Lõuna Energiasäästu Grupp 2007 [4];
3. Inventariseerimise joonised. Koostatud 1996, paberkandjal Tartu linna arhiivis (vt ptk Lisa 1 Joonis LISA1.0.1, Joonis LISA1.0.2, Joonis LISA1.0.3) [5];
4. Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Ameti infosüsteem JVIS [7].

1.3 Ehituskonstruksioonide kirjeldus

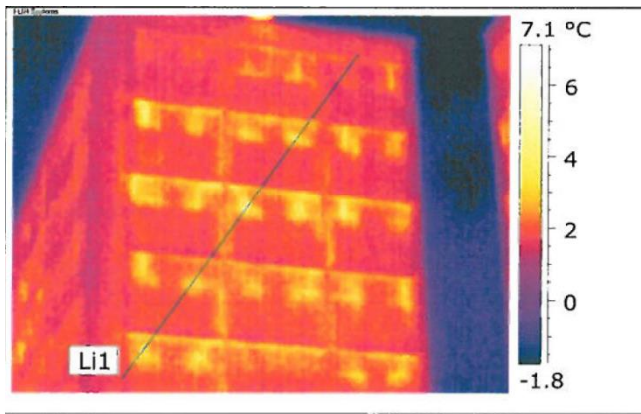
Käesolev hooneraport on koostatud 9-korruselise lamekatusega korterelamu ülevaatusel saadud info alusel.

Hoone on Ehitisregistri andmetel rajatud madalvundamendile. Eeldatavalt on tegemist siiski vaivundamendiga, mille peal on raudbetoonist rostvärk. Hoone renoveerimise käigus tuleb koostada ehitise audit, et määrata hoone täpsem ehitustehniline seisukord ja renoveerimisvajadus. Keldri välisseinad on ehitatud 240 mm paksustest betoonpaneelidest. Hoone vundamendil ja soklil võib puududa hüdro- ning soojusisolatsioon. Keldri siseseinad on betoonpaneelidest paksusega kuni 160 mm. Vuugid on osaliselt renoveeritud, kuid nende lahendus ei vasta enam tänapäevastele energiatõhususe nõuetele. Kehva soojusisolatsiooni ja külmasildade esinemist näitavad hästi OÜ Lõuna Energiasäästu Grupp koostatud energiaauditis hoone fassaadi termokaamera ülesvõtted (vt Joonis 1.3, Joonis 1.4), kus kõik vuugikohad on tunduvalt soojemad paneeli välispinnast.



Joonis 1.3 Termokaamera ülesvõtte otsaseinast [4]

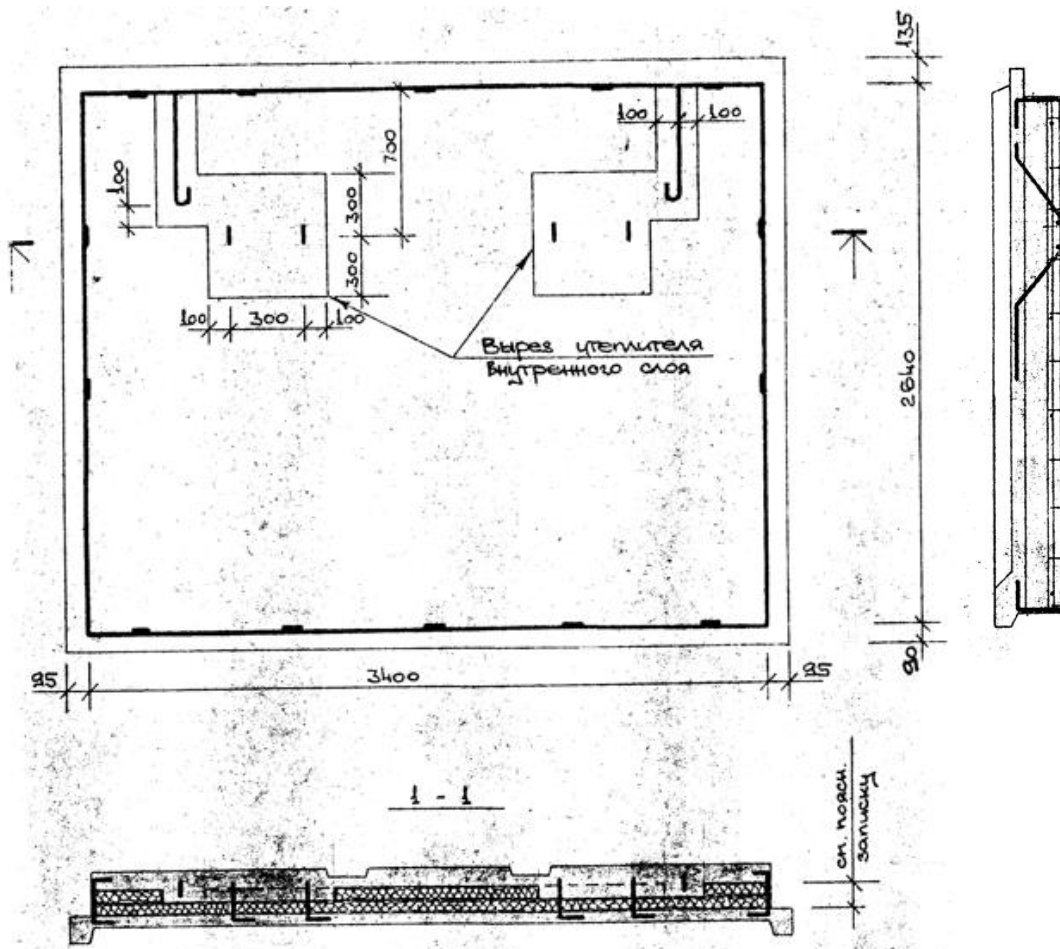




Joonis 1.4 Termokaamera ülesvõte otsaseinast [4]

Hoone välisseinte konstruktsiooniks on sojustatud suurpaneel. Kasutatud paneelid on kolmekihilised: 100 mm sisemine raudbetoon, 100 mm soojusisolatsioon, 80 mm välimine raudbetoon (vt Joonis 1.5). Korterivahelised siseseinad ning piki hoonet paiknev kandev sisesein on 160 mm paksused. Tubade-vahelised siseseinad on 120 mm paksused. Mittekandvad vaheseinad on ainult 3- ja 4-toaliste korterite elutoa ja koridori vahel ning WC/vannitua ruumide seinad.





Joonis 1.5 Tüüpiline otsaseina raudbetoonpaneel [8]

Hoone kõikidel telgedel on kandvad betoonpaneelidest seinad. Seintele toetuvad, valdavalt neljast servast, raudbetoonist laepaneelid. Seinad koos vahelagedega annavad hoonetele piisava jäikuse.

Vahelaed on 120 mm paksused toa suurused raudbetoonpaneelid. Laepaneelid toetuvad seintele valdavalt kõigi nelja servaga.

Lodžad (hoonest mitte välja ulatuv rõdu) on raudbetoonist elementidest. Lodžadevahelised seinad on kinnitatud teras-sidemetega sisemiste põikseinte külge. Lodža plaatide ja laepaneeli vahel on soojustatud vuuk. Lodža piirded on 50 mm paksused raudbetoonist plaadid, mis on kinnitatud keevisõmbluse ja teraslappide abil neljast kohast seinte külge.

Katuslage kannavad viimase korruse lae paneelid. Neile on monteeritud armeeritud gaaskukeroonist 300 mm paksused ja 1,2 meetri laiused soojustuspaneelid. Ka need on kandvad ja toetuvad otstes seinapaneelide kohal. Soojustuspaneelide peale on kleebitud 2-kihiline ruberoidist katusekate. Katuslae ventilatsioon toimub soojustuspaneelide peal pinnas olevate soonte kaudu, kust õhk läheb paneelide otstesse moodustatud põikkanalitesse. Parapeti ääres on piki maja kogumiskanaliid, kust õhk ventileerib välja läbi parapeti paneelides olevate avade.



1.4 Energiatõhususarvutuse tulemused enne renoveerimist

Raporteeritavale hoonele on 2009. aastal väljastatud energiamärgis energiaklassiga „D”, mis on praeguseks kaotanud kehtivuse. Lisaks muutus energiamärgise arvutamise meetodika 2015. aastal. Seetõttu on antud raportis arvutatud hoonele ka uus energiamärgis.

Praeguses seisukorras on hoone 2019.-2021. aasta (vt Tabel 2) andmete põhjal arvutatud kaalutud energiaerikasutus on $KEK=151 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, mis vastab energiaklassile „D“ (vt Tabel 3).

Tabel 2 Energiatarbimise tabel

Tarbimine (tarnitud energia)		2019 (kWh/a)	2020 (kWh/a)	2021 (kWh/a)	Keskmine (kWh/a)
Kaugkütte tarbimine	mõõdetud	1126000	1148000	1360000	1211333
sh soojuse kulu küttele	arvutatud	857950	879950	1091950	943283
sh soojuse kulu küttele normaliseeritud		1007630	1128170	1141380	1092393
sh soojuse kulu veele	arvutatud	268050	268050	268050	268050
Elektri tarbimine	mõõdetud	232006	234454	234389	233616

Tabel 3 Kortere lamu energiaklassid [9]

ETA või KEK, kWh/(m ² a)	Energiaklassid
ETA või KEK ≤ 105	A
106 ≤ ETA või KEK ≤ 125	B
126 ≤ ETA või KEK ≤ 150	C
151 ≤ ETA või KEK ≤ 180	D
181 ≤ ETA või KEK ≤ 220	E
221 ≤ ETA või KEK ≤ 280	F
281 ≤ ETA või KEK ≤ 340	G
ETA või KEK ≥ 341	H



2 HOONE TEHNILINE SEISUKORD

Ülevaatusena selgus, et vaadeldud hoone (vt Joonis 2.1) konstruktsioonid on üldiselt heas või rahuldavas seisukorras. Seinte ja vahelagede ekspluatatsioonikindlust vähendavaid hoone vajumise märke või märgatavaid deformatsiooni pragusid ei fikseeritud.

Hoone välisseinad ning sokkel on soojustamata. Välisseinte vuugid on tihendatud ca 15 aastat tagasi vuugimastiksiga. Paneelide nurkades on mastiksisse paigaldatud õhutusavad. Eeldusel, et vuuke pole eelnevalt tihendatud montaaž- või soojustusvahuga, on kasutatud lahendus aidanud teataval määral soojapidavust parandada.

Fassaadil on näha ilmastikukahjustusi – paneeli välispinna murenemist ja armatuuri paljastumist ja korrodeerumist (vt Joonis 2.2). Paneelide väljaulatuvate osade nurgad on laigulised. See viitab, et fassaadile on ladestunud tänavatolm ja mustus, mis on jäänud paneelide väljaulatuvate osade peale seisma. Nimetatud asjaolud ja sademevesi loovad head tingimused mikroorganismide levikuks. Nimetatud kohtadesse fassaadi peale on tekkinud vähesel määral sammalt (vt Joonis 2.3).



Joonis 2.1 Hoone eestvaade. Foto: Tamur Tensing / TREA 25.07.2022 a.



Joonis 2.2 Hoone fassaadi kahjustused. Foto: Tamur Tensing / TREA 25.07.2022 a.

Hinnanguliselt 80% akendest on vahetatud uute kahekordse klaaspaketiga plastikraamidega akende vastu.





Joonis 2.3 Välisseina vuukide olukord. Foto: Tamur Tensing / TREA 25.07.2022 a.

Hoone katusele on ca 2000. a paigaldatud uus katusekattematerjal. Lisasoojustust katusekattematerjali vahetusel ei paigaldatud. Uus katusekattematerjal on paigaldatud ka parapetile, mis võib takistada katusekonstruktsioonis oleva niiskuse väljatuuludumist. Selle kompensatsiooniks on paigaldatud alarõhu tuuluteid. KÜ Mõisavahe 35 juhatuse esindaja sõnul on viimase korruse korterite lagedes olnud märgata niiskumist. Võimalik, et see on põhjustatud katusekonstruktsioonis tekkiva kondensvee lekkega.

Ülevaatus käigus selgus, et katusekatte all on mõnes kohas õhupadjad. See võib olla tingitud katte halvast kleepimisest. Katusekatte on ilmastiku tõttu kergelt kulunud, kuid peab sademevett ja suuri kahjustusi pole.



Joonis 2.4 Katuse olukord. Foto: Tamur Tensing / TREA 25.07.2022 a.



Joonis 2.5 Tuulekoja olukord. Foto: Tamur Tensing / TREA 25.07.2022 a.



Korteriühistu esindaja ja halduri sõnul on esimese ja viimase korruse korterid külmemad kui teiste korruste korterid. Põhjuseks on ilmselt keldrilae (tüüpprojekti [8] kohaselt 3 kihti 12 mm paksust puitkiudplaati põrandakatte all) ning katuslae ebapiisav soojapidavus.

Tuulekodade olemasolev katus on lahendatud viisil, kus katus ei ulatu keldri ja endise prügišahti ruumi (mida kasutatakse panipaigana) ukse kohale. Kohati on tuulekoja katuste sademeveesüsteemid amortiseerunud ja sademevesi valgub välisseinale ja vundamendi perimeetrile ning on tekitanud veekahjustusi.

Hoone sisse ulatuvad lodžad on ehitustehniliselt väga keerukad kohad. Need on suure energiakaoga piirkonnad, mille hoonest välja ulatuvad raudbetoonist põrandaja laepaneelid moodustavad konstruktiivsed külmasillad. Lodžad on osaliselt kinni ehitatud / klaasitud (vt Joonis 2.6). Kinni ehitamine / klaasimine on teostatud kaootiliselt ja vaid osaliselt, erinevate stiilide ja materjalidega.

Lodža piirete keevissõlmi tuleks ehitise auditi käigus hinnata. Kui esineb keevise või ühenduslappide ülemäärast korrosiooni, siis tuleb keevis taastada. Igal juhul tuleb kõik ühendused puhastada roostest ja uuesti värvida. Ülevaatuse käigus ei suudetud tuvastada, kas lodžade vaheseinad on nihkunud. Erilist tähelepanu tuleb pöörata pragude kaardistamisele hoone välisseina ja lodža vaheseina vahel.



Joonis 2.6 Lodžade olukord. Foto: Tamur Tensing / TREA 25.07.2022 a.

Keldris (vt Joonis 2.7) on ehitusaegne siseviimistlus (ebatasased põrandad, määrdunud ja ebatasased seinad). Keldribokside vaheseinad on ehitusaegsed puitvaheseinad, mis ei paku turvalist hoiustamist.

Soojussõlmed (vt Joonis 2.8) (hoonel 2 tk) on osaliselt uuendatud: soe tarbevesi saadakse kaugküttest plaatsoojusvahetitega. Küttevesi on otse ilma soojusvahetita kaugküttest. Hoones on ühetoru-küttesüsteem.





Joonis 2.7 Keldri koridori vaade. Foto: Tamur Tensing / TREA 25.07.2022 a.





Joonis 2.8 Soojussõlme olukord. Foto: Tamur Tensing / TREA 25.07.2022 a.



Joonis 2.9 Hoone sisene sadeveetorustik on välja vahetatud. Foto: Tamur Tensing / TREA 25.07.2022 a.

Elektripaigaldis on hoones enamasti ehitusaegne. Osaliselt on kilbiruumis elektripaigaldisi uuendatud. Peakaitse on 250 A. Ei ole teada elektripaigaldise käidukorralduse olemasolu.



Joonis 2.10 Kilbiruumi olukord. Foto: Tamur Tensing / TREA 25.07.2022 a.



See projekt on saanud rahastuse Euroopa Liidu Horisont 2020 teadusuuringute ja innovatsiooni programmist toetuslepinguga nr 101037080

3 ETTEPANEKUD RENOVEERIMISEKS

3.1 Projekt Annelinn+

Raporteeritav hoone Mõisavahe tn 35, Tartu osaleb pilootobjektina teadus- ja arendusprojekti Annelinn+ (oPEN Lab: Open innovation living labs for Positive Energy Neighbourhoods, <https://openlab-project.eu/>) eelvoorus. Projekti põhieesmärgiks on optimaalsete kuludega projekteerida ja renoveerida Annelinna kolm 6-9-korruselist korterelamut.

Projekti täpsemad eesmärgid on alljärgnevad:

- kortermaja renoveerimine, mille lõpptulemuseks on energiatõhususklass „A“ $\leq 100 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ (arvutus vastavalt majandus- ja taristuministri määrusele nr 58 "Hoone energiatõhususe arvutamise meetoodika");
- kortermaja välisseinte ning vastavalt lõplikule lahendusele ka katuse renoveerimine tehases toodetud lisasoojustuselementidega;
- taastuvenergia tootmine ja vastavate seadmete paigaldamine kortermaja katusele ja fassaadidele ning elektrienergia salvestamistehnoloogia paigaldamine keldrisse või katusele;
- valmiduse loomine elektrienergia ühisostule üleminekuks;
- kodu- ja hooneautomaatika süsteemi paigaldamine.

3.2 Täiendavate uuringute vajadus

Informatsiooni puudumisel tuleb vajadusel tellida järgnevad uuringud:

- ehitise audit;
- olemasolevate ventilatsioonišahtide uuring;
- elektripaigaldiste käidukorraldus (kohustuslik kui elektrisüsteemi peakaitse on suurem kui 100 A) [10];
- mõõdistusprojekt, et EHRis oleksid õiged andmed;

3.3 Planeeritavad projekteerimis- ja renoveerimisetööd

Loetelus on välja toodud riikliku rekonstrueerimistoetuse saamiseks ja Annelinn+ projekti kohustuslikud ehitustööd, seadusest ja standarditest tulenevad nõuded ning soovituslikud ehitustööd elukeskkonna parendamiseks.

3.3.1 Arhitektuur

Korterelamu renoveerimisel tuleb koostöös arhitektiga leida hoonele kaasaegne välisilmelahendus.

Hoone renoveerimine energiatõhususklassile „A“ eeldab päikesepaneelide paigaldamist. Sellest tulenevalt tuleb välisilme kujundamisel arvestada ka päikesepaneelide paigaldamisega katusele ja fassaadile.

Arhitektuurne välisilmelahendus peab arvestama ventilatsioonitorustike varjatud paigaldamist katusele ning ventilatsiooniagregaatide paigaldamist katusele.



Tuulekodade renoveerimisel tuleb lähtuda energiatõhususe parendamise eesmärgist. Renoveerimise käigus tuleb kaotada olemasoleval tuulekojal külmasillad või ehitada uus energiatõhus tuulekoda.

Tuulekoja katus võiks soovitatavalt olla ühe- või kahekaldeline. Kindlasti tuleb sademeveesüsteem korrastada või asendada.

Tulenevalt tuulekodade amortiseerumisest ja kehvast tehnilisest lahendusest kaaluda uue modernse ja valgusküllase tuulekoja ehitamist.

Hoone lodžad (hoonest mitte välja ulatuv rõdu) on hetkel osaliselt kinni ehitatud. Renoveerimise käigus tuleb valida ühtne lahendus tervele hoonele. Lodžade renoveerimislahendused on täpsemalt kirjeldatud eraldi peatükis (vt Rõdud / lodžadlk 2020).

Fassaadikatematerjalidena kaaluda järgnevaid materjale:

- massvärvitud tsementkiudplaat;
- pindvärvitud tsementkiudplaat;
- fassaadiplekk.

3.3.1.1 Tuulekojad

Kui korteriühistu otsustab olemasoleva tuulekoja säilitada, siis elukeskkonna parendamist silmas pidades kaaluda ehitustööde käigus vähemalt tuulekodade siseviimistluse uuendamist. Tuulekodade põrandatel kaaluda libisemiskindla materjaliga katmist (nt epokattega, plaatidega, mikrobetonkattega).

3.3.1.2 Trepikojad

Trepikodades on erinevatel ajahetkedel siseviimistlust uuendatud. Renoveerimise käigus võiks ette näha trepikodade seinte siseviimistluse ühtlustamise ja kaasajastamise.

Kaaluda trepikoja treppide ja mademete katmist (vähemalt esimesel korrusel) libisemiskindla materjaliga (epokattega, plaatidega, mikrobetonkattega).

Treppidel asendada või korrastada olemasolevad käsipuud ja olemasolevad treppiirded ning käsipuud värvida või lakkida.

3.3.1.3 Keldrid

Keldrisse näha ette ruum päikesepaneelide inverterile ja akule.

Hetkel asuvad tehnosüsteemid piiratud juurdepääsuga keldriboksid, samas kõik tehnosüsteemid peaksid hoolduseks ja remondiks olema ligipääsetavad ja paiknema keldri ühisalal. Korteriühistu ühisel otsusel kaaluda olemasolevate keldribokside lammutamine ja uute läbipaistmatute seintega keldribokside ehitamine.

Keldriboksidesse rajada energiasäästlik valgustus. Vastavalt energiatõhususe arvutusele soojustatakse vajadusel keldri lagi.

Renoveerimise käigus hinnata keldri viimistlust ning otsustada korteriühistus selle värskendamise vajadus.



3.3.2 Ehituskonstruksioonid ja piirdetarindid

Hoone renoveerimise käigus tuleb soojustada sokkel, välisseinad ning katuslagi.

Sõltuvalt hoone tehnilisest olukorrast võib tulla ette konstruksioonide lammutamist, tugevdamist või ehitamist välisseinte, katusekonstruksiooni, lodžade, välistreppide, sokli jne. osas. Täpsem tööde maht selgub pärast ehitise auditit ja seisukorra hindamist. Renoveerimislahenduse projekteerimisel ja ehitamisel arvestada loodusressursside jätkusuutliku kasutamisega ja ringmajanduse põhimõtetega.

Välisseinad soojustada tehases toodetud lisasoojustuselementidega. Katuse optimaalseim (nii ehituskulude kui ka energiatõhususe aspektist toimivaid) soojustamislahendus valida koostöös projekteerijaga. Kaaluda ptk 3.3.2.3 Katus välja pakutud soojustamise lahendusi.

3.3.2.1 Keldriseinad

Keldri välisseinad (sokkel ja maalune osa) soojustada soojuskadude vähendamiseks. Renoveerimise käigus hinnata keldriseinte hüdroisolatsiooni toimivust. Vajadusel paigaldada uus hüdroisolatsioon. Hoone perimeetril olev sillutusriba taastada.

3.3.2.2 Välisseinad

Renoveerimise käigus soojustada hoone välisseinad tehases toodetud tuulutatava fassaadiga lisasoojustuselementidega, millesse on tehases paigaldatud ka aknad. Tehaseliste soojustuselementide eeliseks on kontrollitud kvaliteediga sisetingimustes toodetud lisasoojustuselemendid, mis kiirendavad oluliselt ehitusplatsitöid. Lisaks vähendab sellise meetodi kasutamine ehitusobjektil renoveerimistöodel ebamugavusi elanikkonnale, näiteks väheneb ehitustööde aeg objektil, hoonet ei ümbritseta tellingutega ega kaeta tellingukattega. Lisaks puudub vajadus rentida pikaajaliselt tellinguid kõrgtöödeks (oluline rahaline kokkuhoid). Uued aknad on paigaldatud tehases lisasoojustuselementide montaaži hetkel – sellega on tagatud akende nõuetekohane paigaldus ja minimeeritud aknapaigaldajate korterisisesed tööd.

Lisasoojustuselemendi toetamiseks on erinevaid variante, näiteks:

- alumise lisasoojustuselemendi kinnitus keldripaneelile ja ülemised elemendid omakorda toetuvad teineteise peale;
- iga lisasoojustuselement kinnitub eraldi välisseinale;
- eelneva kahe lahenduse kombinatsioon;
- või mõni muu lahendus.

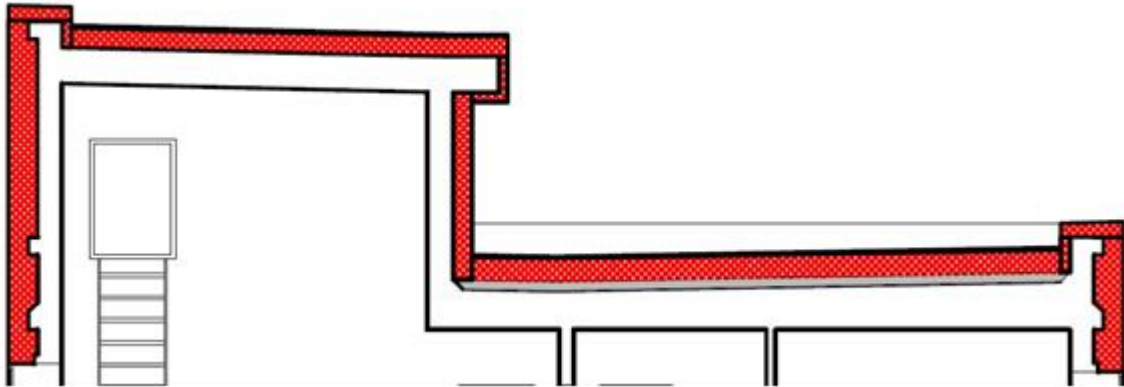
Piirdetarindite heliisolatsiooni osas järgida standardi EVS 842:2003 soovitusi kohandatavates osades, tagades vähemalt heliklassi D (heliisolatsiooniklass vanematele, halvemate akustiliste tingimustega ehitistele, nt remonti vajavad ehitised INSTA 122:1998, vt. EPN 16.1 ET-1 0403-0277) piirsuuruste täitmise.

3.3.2.3 Katus

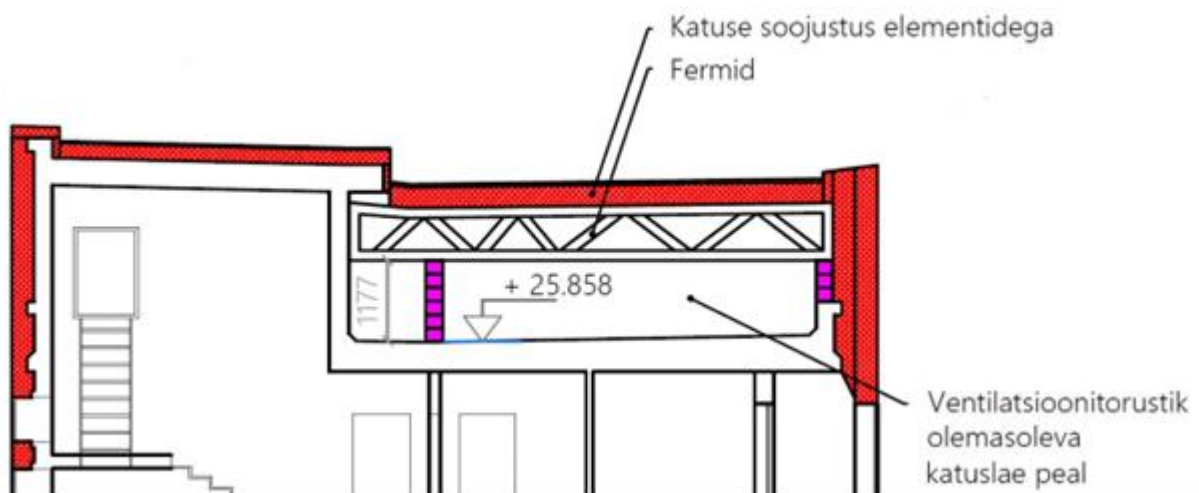
Katus lisasoojustada, et soojuskaod tagaks eesmärgiks seatud energiatõhususklassi saavutamise. Katusele paigaldada päikesepaneelid elektri tootmiseks. Katuse ehitustööd tuleb teha nii, et soojustusmaterjalid oleksid ilmastiku eest kaitstud.



Katuse lisasoojustamiseks on mitmeid tehnilisi lahendusi. Koostöös projekterijaga kaaluda ning valida optimaalseim lahendus. Alljärgnevalt on välja toodud kolm võimalikku lahendust, mille vahel valida (vt Joonis 3.1, Joonis 3.2, Joonis 3.3). Joonistel on punase värviga tähistatud lisatav soojustuskiht.

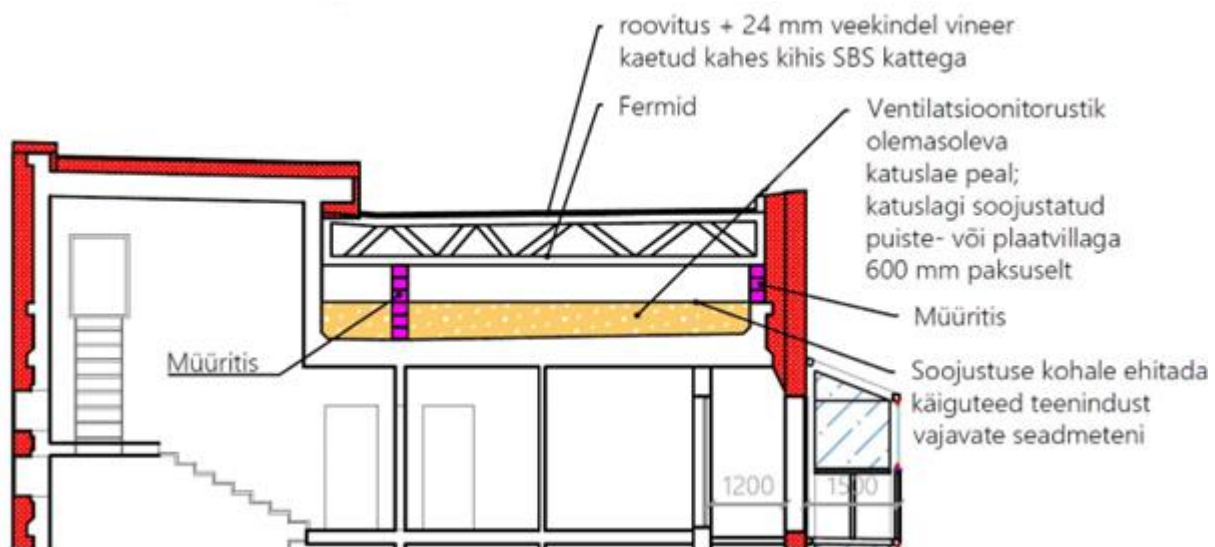


Joonis 3.1 Katuse tehniline lahendus, variant 1 [6]



Joonis 3.2 Katuse tehniline lahendus, variant 2 [6]





Joonis 3.3 Katuse tehniline lahendus, variant 3 [6]

Katusekattena kasutada kahes kihis SBS-katet. Soojustada ka parapett, katta SBS-kattega ning paigaldada vajalikud veeplekid.

Olemasolevalt katusekatte materjalilt eemaldada aurukotid.

3.3.2.4 Avatäited

Renoveerimise käigus asendada hoone kõik aknad uute soojapidavamate akendega. Akende projekteerimisel (sh klaasipakettide valikul) arvestada nõudeid ja vajadusi ruumide ülekuumenemise kaitseks, UV-kiirguse piiramiseks ja diskreetsuse tagamiseks. Kõikide akende avatavade osade raamid peavad olema sissepoole kald- ja pöördavatavad v.a keldrite, trepikodade ja uute lodžadega tubade (kui valitakse lodža soojustamise ja eraldiseisva rõdu lahendus) aknad, mis on ainult kaldavatavad. Tagada kõikide akende pesemise võimalus toa poolt.

Näha akende projekteerimisel ette:

- $U_{aken} \leq 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$;
- kolmekordne klaaspakett, milles on kaks selektiivklaasi, argoon täide ja klaaside vahe 15-18 mm ning soojapidav aknaraam-leng. Klaaspaketi vaheliistud hermeetilised, plastikust;
- päikese-faktor $PF \geq 50\%$;
- lengi laius soovitavalt vähemalt 82 mm;
- varjestava kile (et tänavalt tuppa ei näeks) kasutamine esimese korruse akandel;
- päikesepoolsetele akendele elektrilise ajamiga (käsitsi juhitud) väliruloode paigaldamine.



Aknad (v.a keldriaknad) paigaldada tehases toodetud lisasoojustuselementide sisse. Aknad peavad paiknema lisatavas soojustuskihis. Akende montaažil kasutada välimist tuuletõkke- ja sisemist aurutõkketeipi.

Keldriaknad paigaldada ehitusplatsil.

Hoone tuule- ja trepikodade ning liftitamburite välisused vahetada välja uute soojustatud metalluste vastu. Välisuste välisilme tuleneb projekteeritavast välisarhitektuurist.

Korterite välisused peavad vastama hetkel kehtivatele nõuetele ja normidele - eelkõige tuleohutusnõuetele (tulepüsivus EI30, heliisolatsioon vähemalt $Rw38$ dB, elektrilise vasturauaga).

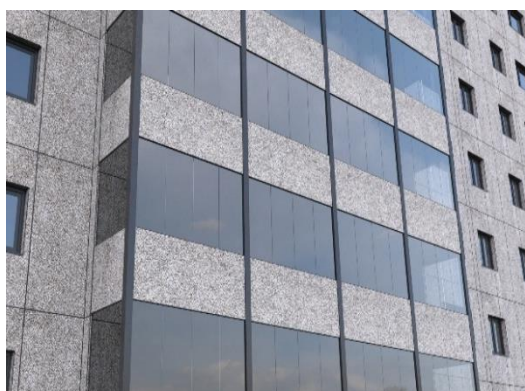
3.3.2.5 Rõdud / lodžad

Renoveerimise käigus teha ehitise audit lodžade täpsema tehnilise seisukorra hindamiseks ning vajalike renoveerimistööde ulatuse välja selgitamiseks.

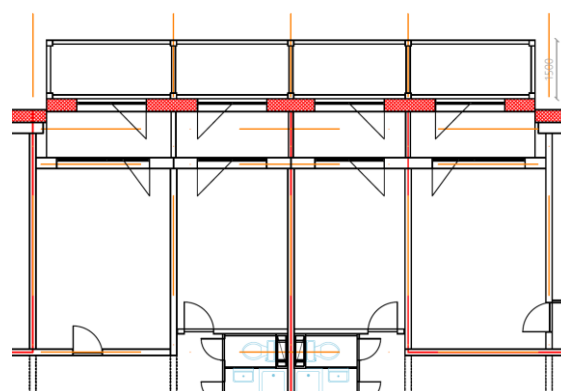
Energiaühenduse seisukohast on oluline soojustada hoone välissein terviklikult. Kõige parem tulemus saavutatakse, kui soojustada lodžade välispiire tehases toodetud lisasoojustuselementidega ning ehitada lodžad kinniseks (vt Joonis 3.6). Sellise meetodiga tekiks üks terviklik, ilma katkestusteta soojustuskiht välispiirdes ning ei esineks ka külmasildasid.

Lodžade renoveerimiseks on mitmeid võimalikke lahendusi. Alljärgnevalt on välja pakutud kolm võimalikku lahendust (vt Joonis 3.4, Joonis 3.6, Joonis 3.8).

1. Lodža katmine soojustuselementidega ja metallkarkassil eraldiseisva uue rõdu lisamine (vt Joonis 3.4 ja Joonis 3.5). Endine lodža muutub soojaks ruumiks ning lisandub avaram rõdu. Selle lodža soojustamise variandi puhul suureneb ka korteri suletud netopind. Uued metallkarkassil kergkonstruktsioonis rõdud rajada olemasoleva ette. Rõdude toetamiseks rajada postvundamendid. Rõdude pikkus on piiratud toa laiusel, uute rõdude laius peaks olema vähemalt 1500 mm. Rõdude piirdeks kasutada kas sobiva värvusega mattklaasi või fassaadikattematerjali, ülemine osa klaasida lükandklaasisüsteemiga.



Joonis 3.4 Lodža katmine soojustuselementidega ja metallkarkassil



Joonis 3.5 Lodža katmine soojustuselementidega ja metallkarkassil



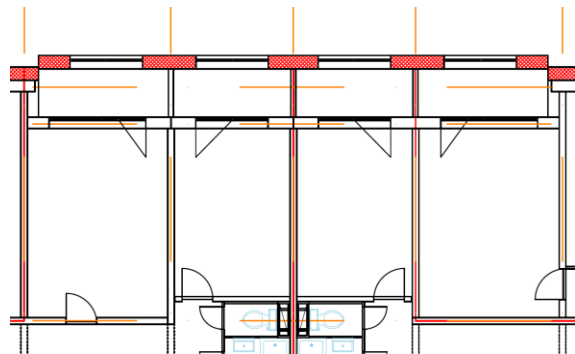
eraldiseisva uue rõdu lisamine. Joonis on illustratiivne. Teostaja: OÜ 3D-PILT 18.08.2022

eraldiseisva uue rõdu lisamine. Korruse plaan. Teostaja: Eesti Soojustusprojekt 2022

2. Lodža katmine soojustuselemendiga ja soojaks ruumiks muutmine (vt Joonis 3.6 ja Joonis 3.7). Selle lodža soojustamise variandi puhul suureneb ka korteri suletud netopind. Kasutada soojapidavaid aknaid.

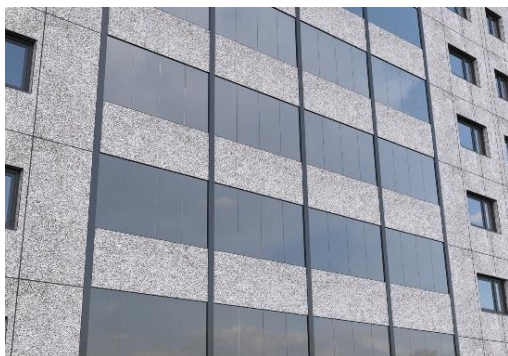


Joonis 3.6 Lodža katmine soojustuselemendiga. Joonis on illustratiivne. Teostaja: OÜ 3D-PILT 18.08.2022

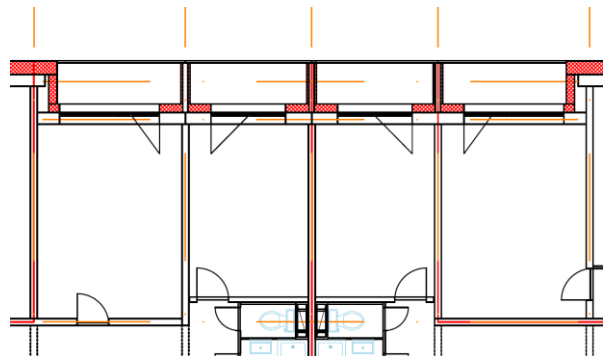


Joonis 3.7 Lodža katmine soojustuselemendiga. Korruse plaan. Teostaja: Eesti Soojustusprojekt 2022

3. Lodža hoonepoolse seina soojustamine ehitusplatsil ja avatavate lükandklaaside lisamine (vt Joonis 3.8 ja Joonis 3.9). Lodža muutub soojustuse (ca 20-25 cm) võrra kitsamaks.



Joonis 3.8 Lodža hoonepoolse välisseina soojustamine ja avatavate lükandklaaside lisamine. Joonis on illustratiivne. Teostaja: OÜ 3D-PILT 18.08.2022



Joonis 3.9 Lodža hoonepoolse välisseina soojustamine ja avatavate lükandklaaside lisamine. Teostaja: Eesti Soojustusprojekt 2022

Tulenevalt energiatõhususearvutustele on tõenäoliselt tarvis lisada päikesepaneele ka kõrgemate korruste rõdude ja lodžade piiretele.



3.3.3 Soojusvarustus ja küte

Hoone põhiline soojusvarustus säilib tõhusa kaugkütte baasil Gren Tartu AS-lt. Olemasolev soojussõlm vajab kaasajastamist. Ühetoru keskküttesüsteem asendada kahetoru keskküttesüsteemiga. Hoone keskküttesüsteemi peab olema võimalik täita soojatootja kaugkütte veega.

Täiendavaks soojuse allikaks on renoveerimise käigus planeeritud ventilatsiooni soojustagastus sissepuhkeõhu soojendamiseks. Sõltuvalt energiatõhususe tagamise lahendusest võib kaaluda ka soojustagastus kanalisatsioonist tarbevee ja küttevee eelsoojendamiseks enne soojussõlme. Projekteeritav lahendus peab olema minimaalse hooldusvajaduse ja –kuluga.

Renoveerimise käigus lahendada küttesüsteem madalatemperatuurse kahetoru radiaatorkütte baasil. Küttekehadele tuleb ette näha ruumipõhise automaatse temperatuuri reguleerimise võimalus piirides 18-23 °C. Kütte jaotustorustik koos ventiilidega soojustada keldris kogu ulatuses. Radiaatorite asukohad säilivad peamiselt oma praegustes kohtades.

Vannitubade siugtorude temperatuur peab olema ruumitemperatuuri põhiselt reguleeritav (termostaat ja möödaviik vms), et vältida üleliigset vannitubade kütmist ning seeläbi põhjendamatut energiakulu kütmisele.

Kogu soojussõlm tuleb projekteerida andmesideliidese kaudu kaugjälgitavaks ja –juhitavaks.

Kaugkütte hoone sisendile projekteerida kaugloetav soojusmõõtur kaugküttevõrgust tarbitava soojuse mõõtmiseks (ruumide kütteks, ventilatsiooniõhu soojendamiseks, sooja tarbevee valmistamiseks), sooja tarbevee tsirkulatsiooniks kasutatud soojusenergia peab olema eraldi arvestitega mõõdetav.

Jaotustorustikud keldris, trepikodades ja koridorides soojustada kogu ulatused (sh ventiilid). Soojustada ka kanalisatsioonitorustikud (duširuum/vannituba, köök, v.a WC), mille vett kasutatakse soojustagastuseks.

3.3.4 Ventilatsioon

Renoveerimise käigus projekteerida ja ehitada kaasaegne kõrge soojustagastusega ventilatsioonisüsteem.

Sundventilatsiooni lahendamiseks on mitmeid võimalusi, kuid antud projekti eesmärk saavutatakse tsentraalse soojustagastusega sissepuhke–väljatõmbe süsteemi ja trepikojapõhise juhtimisega (agregaat katusel, ventilatsioonikambris või pööningul). Ventilatsiooniseadmete arv selgub projekteerimise käigus vastavalt valitavale lahendusele (kas trepikodade kaupa või terve hoone peale kaks). Optimeerida ventilatsiooni heitsoojuse tagastus, et tagada soojustagastuse maksimaalne efektiivsus.

Ventilatsioonisüsteem lahendada selliselt, et oleks minimeeritud ehitustööd korteris ja elanike võimalus projekteeritud ning ehitatud süsteemide tööparameetrite omavoliline



muutmise, mille tagajärjel halveneks hoone sisekliima ja/või saaks kahjustada hoone konstruktsioonid.

Ventilatsiooniprojektis lahendada ka õhu liikumine korterisisesele (sh siirdeõhu liikumine) ja ventilatsioonisüsteemi seadistamise parameetrid. Projekteerimise käigus antakse täpne lahendus köögikubudele.

Eluruum peab võimaldama inimesele selles ööpäevaringse viibimise, st ventilatsioonisüsteemi õhuvooluhulgad peavad olema tagatud ööpäevaringselt. Ventilatsiooniseadmed peavad võimaldama ventilatsiooni õhuvooluhulkasid trepikojapõhiselt juhtida CO₂ näidu alusel.

Teha olemasolevate ventilatsioonilõõride uuring, et selgitada välja nende kasutamise võimalikkust. Kasutada maksimaalselt olemasolevaid ventilatsioonikanaleid, vajadusel näha ette nende tihendamise. Kõik mittevajalikud olemasolevad ventilatsioonitorustikud tuleb demonteerida. Katusel olevad mittevajalikud ventilatsioonikorstnad tuleb lammutada. Sisepuhketorud paigaldada vastavalt projekteeritud lahendusele välisseina lisasoojustuselementidesse. Ventilatsioonitorustik peab olema varustatud hooldus-teenindusluukidega ning puhastatav.

Andmesideliidese kaudu peab saama teostada süsteemi kaughaldamist ja -juhtimist.

Tagada müra sumbumine süsteemi kuuluvate mürasummutite kasutamisega. Näha ette ventilatsioon ka trepikodades ja keldrites, sh akuruumis ning soojussõlmes, kusjuures trepikodade ja soojussõlme ventilatsioon hõlmatakse soojustagastussüsteemiga. Lahendada trepikodade suitsuärastus.

3.3.5 Veevarustus ja kanalisatsioon

Külma ja sooja tarbevee ning ringtsirkulatsiooni magistraalid ja püstikud asendada täies mahus. Võimalusel vältida hoone viimase korruse korteritel sooja tarbevee ja tsirkulatsiooniringi magistraalitorustike paigaldamist põranda sisse või lae alla. Isoleerida nõuetekohaselt (sh ventiilid) sooja tarbevee ja tsirkulatsiooniringi magistraalitorustikud ja püstikud. Külma tarbevee torustikele paigaldada kondensatsiooni vältiv isolatsioon.

Paigaldada tsirkulatsiooni tagasivooludele automaatsed tasakaalustusventiilid. Asendada korterite külma ja sooja tarbevee sisendkraanid. Hoone peaveemõõtja ja kõikide korterite nii külma kui ka sooja tarbevee arvestid peavad olema kaugloetavad.

Kanalisatsioonipüstikud kuni WC-poti ühenduseni (kaasa arvatud) ja nende horisontaalsed osad keldrites vahetada välja kuni esimese kaevuni. Kanalisatsioonitorustik (wc püstik) isoleerida helikindlaks või kasutada spetsiaalset kanalisatsioonitoru.

Projekti mahus lahendada kütte- ja ventilatsioonisüsteemiga seotud veevarustuse, kanalisatsiooni ja soojusülekanalisesüsteemide ehitus. Korterühistu soovil arvestada soojussõlmes tarbevee veepehmenussüsteemi paigalduse võimalusega.



Hoonesisene sadeveetorustik vahetada välja. Paigaldada vajadusel sülitite alla rennid ja ning tagada sademevee juhtimine hoonest eemale.

Hoonesse ette näha tuletõrjevee märgtõusutoru vastavalt kehtivatele tuleohutusnõuetele [11].

3.3.6 Elektrisüsteem. Nõrkvool ja automaatika

3.3.6.1 Elektrivarustus

Hoone elektrivarustus tagatakse olemasoleva liitumise alusel. Näha ette elektri ühisostuks vajalike kaugloetavate korteriarvestite paigaldamine.

Üldkasutatavatel pindadel (keldrid, trepikojad jms) nähakse ette uus elektripaigaldis: magistraalide, kilpide väljavahetamine või renoveerimine. Üldkasutatavatel pindadel näha ette uued pistikupesad, lülitid jms. Uute tehnoseadmete varustamine elektriga.

Taastada välis- ja numbrivalgustus renoveerimise käigus. Välis- ja üldvalgustuse projekteerimisel juhendada energiasäästlikkuse põhimõttest. Näha ette liikumisandurid, hämarlülitid ja LED valgusallikad jms.

Elektri tootmine taastuenergiaallikast lahendada päikesepaneelide abil. Selleks et tagada energiatõhususklassi „A“ saavutamine, tuleb päikesepaneelid paigaldada nii katusele kui ka hoone fassaadile. Täpne päikesepaneelide kogus ja võrguga liitumisparameetrid selguvad energiasimulatsiooni arvutuses hilisema projekteerimise käigus. Võrku müüdava taastuenergia kogus täpsustub PV-paneelide võrguga liitumistaotluses.

Projekteerimise käigus lahendada elektriautode laadimiskohtade vajadus vastavalt kehtivale seadusandlusele.

3.3.6.2 Automaatika, sh koduautomaatika

Renoveerimise käigus projekteeritav automaatikasüsteem peab tagama olulised kliimaparametrid ja energia säästliku kasutamise ning täitma energiatõhususe nõudeid, mis on kehtestatud ventilatsiooni- ja õhu konditsioneerimise süsteemidele (direktiiv EN 13779).

Süsteem peab võimaldama reguleerida ja kontrollida hoone valgustus-, kütte- ja ventilatsiooniolekuid ning häireid.

Kogu hoone tehnosüsteemide automaatika siduda ühtsesse kaugjälgitavasse ja kaughallatavasse kesksesse automaatikasüsteemi. Kõikide tehnosüsteemide parameetrid võiksid olla visuaalselt tervikinfona reaalajas jälgitavad. Süsteem peab edastama häireteateid ja kõrvalekaldeid süsteemi töös ning võimaldama koostada raporteid kas prinditult või tuues need otse ekraanile.

Vesi

Hoone üldvee (nii külma kui ka sooja tarbevee) mõõtmiseks tuleb paigaldada kaugloetavad veearvestid.

Renoveerimise käigus paigaldada ka igasse korterisse nii külmale kui ka soojale tarbeveele kaugloetavad veearvestid. Ühendada need šahti paigutatud kaabli abil



keldris paiknevasse trepikoja sidekappi või -ruumi. Kui korteris paikvad veevõtukohad (köök ja vannituba) üksteisest kaugel, siis tuleb ette näha kummagi ruumi tarbevee kulu mõõtmiseks eraldi veearvestid.

Küte

Küttepüstikute kõrvale paigaldada kaablikaitsetoru ning paigutada sinna kaabel väljavõtte võimalusega igal korrusel, teise otsaga trepikoja sidekappi või -ruumi. Soojussõlm varustada kaugloetavate temperatuuri-, rõhu- ning soojusanduritega. Soojussõlm projekteerida ja ehitada kaugjuhtitavaks. Paigaldada korteripõhiselt vähemalt üks kaabli ning ekraaniga andur temperatuuri, õhuniiskuse ning CO₂ taseme mõõtmiseks.

Ventilatsioon

Ventilatsiooniseadmed varustada kaugjuhtimise liidesega, mis võimaldaks ventilatsiooni trepikojapõhiselt juhtida. Trepikoja sissepuhke-väljatõmbe torudele tuleb ette näha kaugjuhitavad klapid.

Elekter

Renoveerimise käigus paigaldada korteritele juhtmega kaugloetavad elektriarvestid. Vedada ühenduskaabel trepikoja sidekappi või -ruumi.

3.3.6.3 Nõrkvool

Renoveerimise käigus projekteerida ning paigaldada nõrkvoolu kaabeldus. Projekti mahus näha ette:

- nõrkvoolu kaabelduse rajamine tehnoruumist korteritesse (automaatika);
- sidevõrgu valguskaabli paigaldamine korteritesse;
- hooneväline videovalvega turvasüsteem, valvekaamerate kaabeldus;
- trepikoja välisuste juurde nutika videofonolukuseadme paigaldamine ning kõikidesse korteritesse nutikale videofonolukusüsteemile kaabelduse paigaldamine;
- läbipääsu kontrolleri ja elektrimootoriga avanevad ning kiibiga käsitsi avatavad välisüksed;
- hoonesse automaatne tulekahjusignalisatsioonisüsteem (edaspidi ATS) [11];
- korterite välimine tuletõkkeuks elektrilise vasturauaga.

3.3.6.4 Akupank

Päikesepaneelide toodetud elektrienergia kohapeal maksimaalseks kasutamiseks on tarvis ette näha akud elektrienergia salvestamiseks. Akupank rajada võimalusel kilbiruumi. Ruumi kõrgus peab olema vähemalt 2,2 meetrit. Ruumi laius ja pikkus vähemalt 2,5 meetrit. Ruumi põrand peab vastu pidama raskusele 1000 kg. Ruum peab olema omaette tuletõkkeseksiooniga $\geq EI60$. Ruum peab olema eraldi valvestatav. Samuti peab akupanga ruumis olema nõuetekohane ATS süsteem.

Annelinn+ projektis osalejale finantseerib ja paigaldab akupanga Eesti Energia AS.

3.3.7 Energiatõhusus

Annelinn+ projektis on seatud eesmärgiks renoveerida korterelamud liginullenergiahoone nõuetele vastavaks (Annelinn+ eesmärgiks arvutuslik ETA



$\leq 100 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, energiamärgise klass „A“, arvutus vastavalt MKMm nr 63 metoodikale).

Kõik projekteeritud lahendused ja tooted peavad lähtuma taotluslikust energiasäästu eesmärgist (sh valgustid, ventilatsiooniseadmed, jahutusseadmed, kütteseadmed jne), kusjuures tuleb rakendada üldlevinud energiatagastuse süsteeme ning põhjendatuse ja võimaluse korral ka teisi passiivseid ja aktiivseid projektlahendusi.

Hoone piirdetarindid lisasoojustada nii, et oleksid välditud külmasillad ($f_{Rsi} < 0,8$) ja et piirete soojuskaod tagaks eesmärgiks seatud energiatõhususarvu saavutamise. Piirdetarindite tihendamisega tagatakse õhulekkearvu $q_{EA50} < 2 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$ saavutamine. Piirdetarindid tuleb projekteerida ja ehitada selliselt, et oleks tagatud niiskustehniline turvalisus niiskus- ja hallituskahjustuste, materjalide lagunemise vältimiseks ning kriitilise niiskuse mitte ületamiseks.

Rakendama peab tehnosüsteemide ja valgustuse juhtimist hoone automaatika abil, mis võimaldaks seada kõikvõimalike ajaprogramme ja nn säästurežiime, mis rakenduvad ajal, kui hoone või selle osa ei ole aktiivses kasutuses (näiteks väljaspool tööaega).

Hoone tehnosüsteemid peavad olema projekteeritud ja rajatud selliselt, et oleks võimalik jooksvalt mõõta energiatarbimist kokku ja eraldi järgnevate energiakulude osas:

- energiakulu küttele;
- energiakulu ventilatsioonile;
- energiakulu tarbeenergiale. Vajadusel energiakulu mõõtmine muudele hoone osadele, eriseadmetele, eriruumidele ja tehnosüsteemidele (täpsustatakse projekteerimise käigus);
- energiakulu kokku.

3.3.8 Tuleohutus

Hoone tuleohutusklass “Tulekindel” (TP1) säilib.

Korterite välisüksed peavad vastama tulepüsivusklassile EI \geq 30 [11].

Hoone tuleohutus tagada vastavalt Eestis kehtivatele õigusaktidele, standarditele ja heale tavale.

Hoonesse tuleb projekteerida ATS ja märgtõusutoru vastavalt kehtivale seadusandlusele [11].

3.3.9 Liftid

Annelinn+ projekti kohtumistel elanikega selgus, et olemasolevad liftid on suuresti amortiseerunud ning ei vasta enam tänapäevastele vajadustele (liftiavad liiga väikesed lapsevankri ja ratastooli jaoks, ukсед avanevad vahekorrustele). Üldine probleem on renoveerimata liftide suur tõrkelisus ja varuosade varustuskindluse puudumine. Renoveerimise käigus on hädavajalik liftide automaatika kaasajastamine.

Renoveerima asudes kaaluda kolme alljärgnevat liftide kaasajastamise valikut:



- olemasolevate liftide automaatika, elektripaigaldise ja liftikambrite väljavahetamine uute vastu;
- olemasolevate liftide automaatika, elektripaigaldiste ja liftikambrite väljavahetamine uute vastu ning et liftid avaneks korteritega samal tasapinnal (täiskorrusel, eeldab liftikambri lisaavade tegemist);
- liftide ja liftišahtide ümberehitus (suurendamine) ning liftid avaneks korteritega samal tasapinnal (täiskorrusel, eeldab liftikambri lisaavade tegemist), et liftid oleksid kasutatavad invaliftidena.

Täpne liftide renoveerimise vajadus ja lahendus tekib koostöös korteriühistuga projekteerimise käigus.

3.3.10 Välistrassid

Uuringutega välja selgitada välistrasside tehniline seisukord ja rekonstrueerimise vajadus. Kui sademeveesüsteem puudub, siis näha ette selle projekteerimine ning rajamine.

3.3.11 Hoone välisosa

Paneelmajade ventilatsioonivahetades, tuulekastide pragudes ja eterniitkatuse alustes tühimikes pesitsevad piiritajad. Korterelemute renoveerimise käigus jäävad paljud linnud aga elupaigata. Uutes majades puuduvad õõnsused, kuhu pesa rajada. Seetõttu tuleks korterelemute renoveerimisel elurikkuse säilitamiseks arvestada lindude pesakastide paigaldamisega. [12]

Pesakastid tuleks ette näha kas hoone välisseina lisasoojustuselemendi sisse või külge. Täpne soovituslik pesakastide arv selgub pärast Annelinn+ projekti raames teostatavat uuringut 2023. aasta suvel. Vastavalt Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalameti keskkonnanahoiu ja -korralduse osakonna looduskaitse juhtivspetsialisi Meelis Uustali koostatud juhendmaterjalile on soovituslik kasutada betoonsegust pesakaste. [12]

3.3.12 Annelinn+ kortermajade elanike erisoovid

Projekti Annelinn+ käigus korraldati projekti läbiviimise piirkonnas kohtumised elanikega (vt <https://tartu.ee/annelinnpluss#uritused>). Selle protsessi käigus kaardistati ka elanike soovid elukeskkonna parendamiseks. Alljärgnevalt on välja toodud elanike erisoovid, mille vajalikkuse ning elluviimise soovi otsustab korteriühistu.

Kohtumistel esitatud ettepanekud:

- kohtkindlalt kinnitatud vastupidavad istepingid;
- kinnised prügimajad või süvamahutid;
- kinnised ja lukustatavad rattamajad, millesse paigaldatakse kokku 144 rattahoidjat (nt <https://turvec.com/product/two-tier-bike-rack/>, <https://cycle-works.com/products/josta-2-tier-rack/> jms);
- mänguväljaku(te) rajamine;
- majade juurde katusealune suitsetamise koht pinkidega;



- tuulekodade ümberehitamine või uue valgusküllase (liftiesise ala parem valgustatus) ja avara tuulekoja rajamine. Tuulekoda peab hõlmama keldrisse sissepääsu ja kojamehe/koristajaruumi juurdepääsu nn praegusesse prügišahti ruumi.
- võimalusel trepikoja aknaavade suurendamine;
- akende lisamine liftiesise paremaks valgustamiseks;
- endise prügišahtruumi viimistlemine, veevõtukohta lisamine (võimalus kasutada koristajal ja kojamehel);
- keldrite korrastamine, sh põrandate tasandamine, põrandate tolmu hülgava materjaliga katmine, keldribokside lammutamine ja uute keldribokside ehitamine (bokside seinad kas läbipaistvad või läbipaistmatud), keldribokside valgustus, eraldi ühisturuum, mida saab kasutada koosolekute korraldamiseks ja vajadusel varjumiseks;
- liftiesise ruumi kasutuselevõtt hoiuruumina (kui lift avaneb korterimademele);
- tuulekodade uste luku- ja fonosüsteemi kaasajastamine, sh turvasüsteem videovalvega;
- tagada kaldteega juurdepääs välisuksele;
- tagada madaldatud üleminekud kinnistusesse kõnniteede ristumistel / jätkumisel (sõiduteedega) sujuvamaks liiklemiseks;
- kõnniteekatete taastamine, äärekivide madaldamine, kõnnitee ristmikutel valatud üleminekud sõidutee tasapinda, et tagada sujuv liikumine;
- liikluskünnised majadevahelistele tänavatele liikluse rahustamiseks.



4 ENERGIATÕHUSUSE ARVUTUSED

Energiatõhususarvutuse tulemused pärast renoveerimist on hetkel tehtud eelduste ja ülal toodud soovitude terviktäitmisel järgmised.

Pärast hoone renoveerimist on energiatõhususarv 100 kWh/(m²·a).

Eelpool toodud meetmete rakendamisel on taotletav kokkuhoid 52% energiatarbimisest (kWh/(m²a)).

Energiatõhususarv (ETA) väheneb olemasolevast kaalutud energiaerikasutusest (KEK) 34% (ETA=100 kWh/(m²a) ja KEK=151 kWh/(m²a)).

Soojusenergia ost (küte + soe tarbevesi) väheneb võrreldes praeguse olukorraga 62%.

Sealhulgas kütteenergia vajadus väheneb lausa 79%.



5 KASUTATUD KIRJANDUS

- [1] Maa-amet, „Maa-ameti kaardirakendus,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/maainfo>. [Kasutatud 08 11 2022].
- [2] Maa-amet, „Maa-ameti kaardirakendus. Fotoladu,“ [Võrgumaterjal]. Available: https://fotoladu.maaamet.ee/?basemap=hybriidk&zlevel=10,26.78039,58.38381&foto=5592016&overlay=avaleht&HDzlevel=11,84.99030,-179.10164&HD=img/a7r3/2022-04/13,2022-04-13-11-33-29_K1.jpg,7952,5304. [Kasutatud 14 11 2022].
- [3] Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi ehitisregistri talitus, „Ehitisregister,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://livekluster.ehr.ee/ui/ehr/v1/building/104018086>. [Kasutatud 4 11 2022].
- [4] OÜ Lõuna Energiasäästu Grupp, „Mõisavahe tn 35 energiaaudit,“ Tartu, 2007.
- [5] Tartu planeeringute ja ehitusprojektide arhiiv, *Mõisavahe 35, Tartu inventariseerimisjoonised*, Tartu, 1996.
- [6] Eesti Soojustusprojekt OÜ, „Eskiisi seletuskiri. Mõisavahe tn 9-kordsed korterelamud,“ Tartu, 2022.
- [7] Tartbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Amet, „Paigaldiste ja seadmete kasutuslubade kontroll,“ [Võrgumaterjal]. Available: [https://jvis.ttja.ee/modules/paigaldis/kasutusluba/?search\[address\]=m%C3%B5isavahe%2035](https://jvis.ttja.ee/modules/paigaldis/kasutusluba/?search[address]=m%C3%B5isavahe%2035). [Kasutatud 10 11 2022].
- [8] RPI Eesti Projekt, *Tüüpprojekt 111-133*, Eesti NSV Riiklik Ehituskomitee, 1987.
- [9] Majandus- ja taristuminister, „Määrus nr 36 "Nõuded energiamärgise andmisele ja energiamärgisele",“ 01 07 2015. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/106052015002?leiaKehtiv>. [Kasutatud 25 11 2022].
- [10] Eesti Energia AS, „Käidukorraldus,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.energia.ee/et/ari/elekter/kaidukorraldus?gclid=Cj0KCQiAmaibBhCA>



ARIsAKUIaKQUILL7ZOj9ONG3iCQ4gT1eP6n1wtUBUnuPnPtmPsnoy7ra4FveNd
saAiA7EALw_wcB. [Kasutatud 09 11 2022].

[11] Siseminister, „Määrus nr 17 "Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded",“
[Võrgumaterjal]. Available:
<https://www.riigiteataja.ee/akt/104042017014?leiaKehtiv>. [Kasutatud 09 11
2022].

[12] M. Uustal, *Betoonmaterjalist pesakastid piiritajatele*, Tallinn, 2022.



6 JOONISTE LOETELU

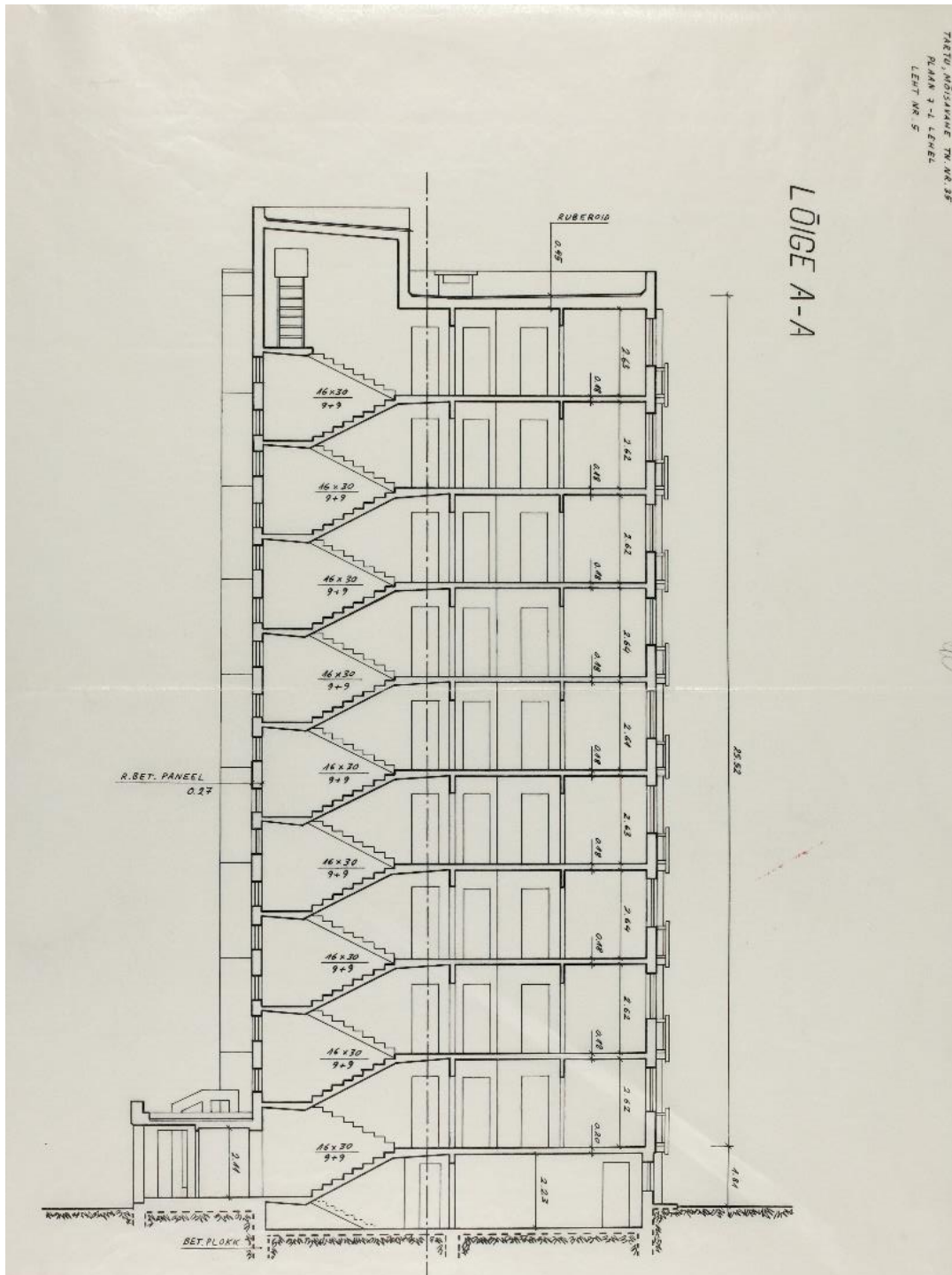
Joonis 1.1 Mõisavahe tn 35 asukoha skeem. [1]	4
Joonis 1.2 Mõisavahe tn 35 vaade. Foto: Maa-ameti fotoladu [2].....	4
Joonis 1.3 Termokaamera ülesvõte otsaseinast [4].....	6
Joonis 1.4 Termokaamera ülesvõte otsaseinast [4].....	7
Joonis 1.5 Tüüpiline otsaseina raudbetoonpaneel [8].....	8
Joonis 2.1 Hoone eestvaade. Foto: Tamur Tensing / TREA 25.07.2022 a.....	10
Joonis 2.2 Hoone fassaadi kahjustused. Foto: Tamur Tensing / TREA 25.07.2022 a.	10
Joonis 2.3 Välisseina vuukide olukord. Foto: Tamur Tensing / TREA 25.07.2022 a.	11
Joonis 2.4 Katuse olukord. Foto: Tamur Tensing / TREA 25.07.2022 a.....	11
Joonis 2.5 Tuulekoja olukord. Foto: Tamur Tensing / TREA 25.07.2022 a.	11
Joonis 2.6 Lodžade olukord. Foto: Tamur Tensing / TREA 25.07.2022 a.	12
Joonis 2.7 Keldri koridori vaade. Foto: Tamur Tensing / TREA 25.07.2022 a.....	13
Joonis 2.8 Soojussõlme olukord. Foto: Tamur Tensing / TREA 25.07.2022 a.	14
Joonis 2.9 Hoone sisene sadeveetorustik on välja vahetatud. Foto: Tamur Tensing / TREA 25.07.2022 a.	14
Joonis 2.10 Kilbiruumi olukord. Foto: Tamur Tensing / TREA 25.07.2022 a.	14
Joonis 3.1 Katuse tehniline lahendus, variant 1 [6].....	18
Joonis 3.2 Katuse tehniline lahendus, variant 2 [6].....	18
Joonis 3.3 Katuse tehniline lahendus, variant 3 [6].....	19
Joonis 3.4 Lodža katmine soojustuselemendiga ja metallkarkassil eraldiseisva uue rõdu lisamine. Joonis on illustratiivne. Teostaja: OÜ 3D-PILT 18.08.2022	20
Joonis 3.5 Lodža katmine soojustuselemendiga ja metallkarkassil eraldiseisva uue rõdu lisamine. Korruse plaan. Teostaja: Eesti Soojustusprojekt 2022	20
Joonis 3.6 Lodža katmine soojustuselemendiga. Joonis on illustratiivne. Teostaja: OÜ 3D-PILT 18.08.2022	21
Joonis 3.7 Lodža katmine soojustuselemendiga. Korruse plaan. Teostaja: Eesti Soojustusprojekt 2022	21
Joonis 3.8 Lodža hoonepoolse välisseina soojustamine ja avatavate lükandklaaside lisamine. Joonis on illustratiivne. Teostaja: OÜ 3D-PILT 18.08.2022	21
Joonis 3.9 Lodža hoonepoolse välisseina soojustamine ja avatavate lükandklaaside lisamine. Teostaja: Eesti Soojustusprojekt 2022	21
Joonis LISA1.0.1 Hoone lõige [5]	33
Joonis LISA1.0.2 Fragment keldrikorrusest [5].....	34
Joonis LISA1.0.3 Fragment I korrusest [5]	34



LISAD

Lisa 1

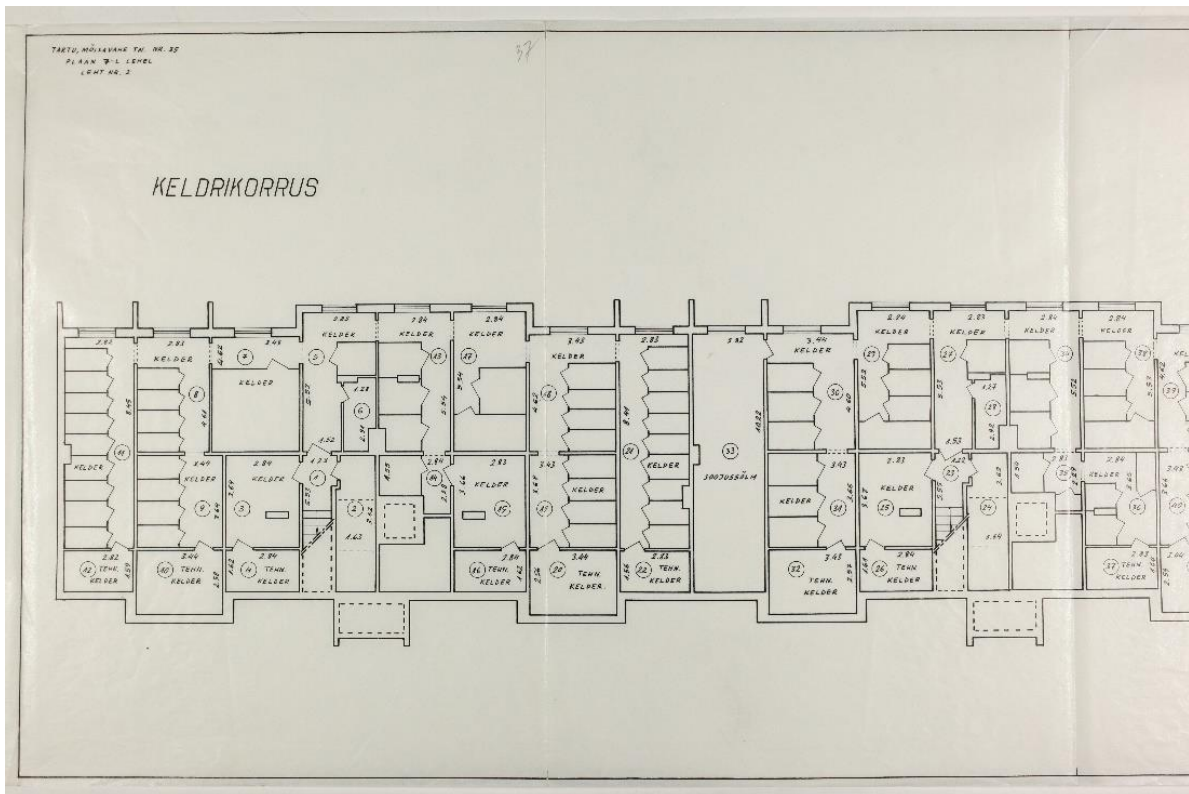
Inventartiseerimisjoonised



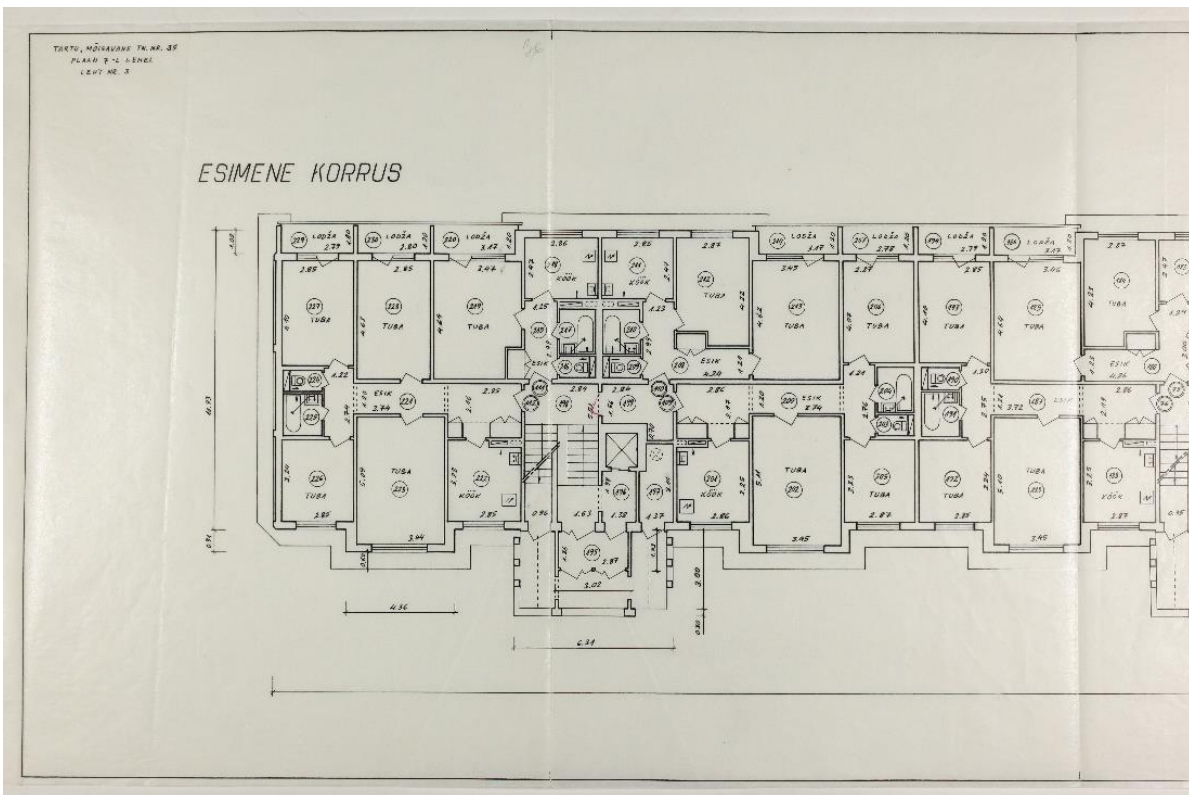
Joonis LISA1.0.1 Hoone lõige [5]



See projekt on saanud rahastuse Euroopa Liidu Horisont 2020 teadusuuringute ja innovatsiooni programmist toetuslepinguga nr 101037080



Joonis LISA1.0.2 Fragment keldrikorrusest [5]



Joonis LISA1.0.3 Fragment I korrusest [5]



See projekt on saanud rahastuse Euroopa Liidu Horisont 2020 teadusuuringute ja innovatsiooni programmist toetuslepinguga nr 101037080