

Eesti Kinnisvara Haldajate ja Hooldajate Liit

ELAMU RENOVEERIMISE TASUVUSE ANALÜÜS

Tasemetöö HAIII kutse taotluseks

Aleksei Budanov

Tallinn, aprill 2007

SISUKORD

1. SISSEJUHATUS	4
2. RENOVEERIMISEST ÜLDISELT	6
2.1 Katus	8
2.2 Rõdud ja lodžad	9
2.3 Vuugid	9
2.4 Lisasoojustus	10
2.5 Aknad, välisüksed, sissepääsud	11
2.6 Tehnosüsteemid	12
3. ENERGIASÄÄST	13
4. ENEERGIASÄÄSTU EELDAVATE RENOVEERIMISTÖÖDE TASUVUSE ARVUTLUSED	14
4.1 Sõpruse 200	15
4.1.1 Trepikodade akende vahetus	16
4.1.2 Keskkütte keldri liinide vahetus ja otsasenade soojustus	17
4.1.3 Katuse soojustamine	18
4.1.4 Fassaadi soojustamine	19
4.1.5 Kokkuvõttes – aastavahemikul 2000 – 2006 teostatud renoveerimistööde reaalne energiäsääst	20
4.1.6 Korterakende vahetus	20
4.2 Tammsaare 82	21
4.2.1 Trepikodade akende vahetus	22
4.2.2 Katuse soojustamine	23
4.2.3 Otsaseinte soojustus	24
4.2.4 Keldriaknade vahetus	25
4.2.5 Kokkuvõttes – aastavahemikul 2001 – 2006 teostatud renoveerimistööde reaalne energiäsääst	25
5. ENEERGIATARBIMISE TEOREETILISTE JA REAALSETE ARVUTLUSTE VAHE HINDAMINE	26
6. ELUKVALITEET	28
7. KINNISVARA HIND	30
8. VÄLISKESKKONNA MÕJU TASUVUSAJALE TULEVIKUS	31
8.1 Renoveerimise tasuvusaja sõltuvus soojusenergia hinnast	31
8.2 Renoveerimise tasuvusaja sõltuvus inflatsioonist	32

10. LAEN VÕI KOGUMINE ARVESTADES INFLATSIOONI MÕJUGA ...	34
11. KOKKUVÕTE	35
SUMMARY	37
KASUTATUD KIRJANDUS	39
LISAD.....	40
Lisa 1. Sõpruse 200 tarbevee soojendamiseks kulutava energia tarbimine	41
Lisa 2. Tammsaare 82 tarbevee soojendamiseks kulutava energia tarbimine	45
Lisa 4. Tammsaare 82 normaalaasta soojusenergia tarbimine.....	52
Lisa 5. Sõpruse 200 ja Tammsaare 82 läbiviidud rekonstrueerimis- renoveerimistööd.....	55

1. SISSEJUHATUS

Käesaoleva uurimustöö eesmärk on kõigepealt analüüsida korterelamufondi seisundi praegusel momendil, selle renoveerimise tasuvuse ja otstarbekuse. Antud teema on eriti aktuaalne Eestis, kuna enamuse elanikke elab ikka veel seda tüüpi elamutes. Valiku põhjuseks on ka see, et töö autor omab teatud korterelamu haldamiskogemuse. Palju vaadeldatust on kasulik teada ka eraelamu- ja äriehitiste omanikele.

Linna eluase areng on teinud muutusi viimaste aastakümnete läbi, mis ei saanud linna miljöö mitte mõjutada. Siis selle arengu üheks etapiks on 20.sajandi keskel olemasolev vajaliku eluase puudujääk. See sundis linnavalitsust võtma vastu kiired otsused selle probleemi lahendamiseks — tagada võimalikul paljudele eluaset. Arvestades seda nõuet, projekteeriti ja teostati erinevad korterelamu lahendused. Niisiis, 20.saj. lõpuks oli Eestis üle 16 000 kortermaja. Paregusel ajal, kui korterelamuehitus on tulukas äri, ehituskvaliteet balanseerib aruka kvaliteedi ning hoonestaja võimalikult suurema kasumi saamise soovi vahel. 60.—70.aastatel ehitamise peaülesandeks on aga olnud kiirus. Näiteks, 5-6-sektsioonilise paneelilamu ühe kooruse püstitati nädala jooksul, mis võttes arvesse toleaege tööde mahhaniseerimistaset, on võrreldamatu kiirem praegustest ehituskiirustest.

Ehitamiskiirus korrutatud ehitusmaterjalide kvaliteedi ja ehitajate kvalifikatsiooniga (nagu teada on, mitmeid selle perioodi korterelamuid on regulaarväe osade ehitatud), annab meile seda, mida praeguse seisundiga on olemas — renoveerimist nõutav tohutu korterelamufond.

20.saj. lõpu eluase massiline privatisatsioon tõi endaga kaasa jagamatu üldomanduse definitsiooni. Ning seni oma korteri remondiga piirdunud omanikud pidid mõtlema ka hoone renoveerimise peale.

Elamu renoveerimist plaanides paikapane tekkitab küsimust, kuivõrd mahukat tööd tuleb teha, kui mõttekad teostatavad tööd on ning mis võiks olla nende tööde tasuvus.

Uurimustöö esimeses osas saavad vaadeldatud paneelilamu renoveerimise põhitööd. Panen tähele ka renoveerimise käigus tekkivate vigade peale, mille

tagajärjeks on näiteks levinud olukord, kus kallis remont ei tee hoone üldseisundi paremaks, vahel just vastupidi. Asjatundmatule inimesele kaotab see üldjuhul renoveerimistöde mõtekuse. Üldlevinud ka olukord, kus korterelamu kaasomanikud ei jõua kokkuleppele ning ei suuda otsustada renoveerimistöde kasuks, mille otsene eesmärk on nende elamu kvaliteedi parendamine. Selle kahetsust tekitava asjaolu üks põhjusi on autori arvates kompetentse arvamuse puudumine. Kuna renoveerimistööd on üsna uus protsess eesti eluase raames, peaaegu puuduvad artiklid (välja arvatud reklaamartiklid ajakirjanduses) sel teemal ning eriti renoveerimistöde tasuvuse teemal. Tõesti on väga raske hinnata renoveerimistöde tasuvust erinevatel põhjustel. Enamjaolt saavad elamuomanikud sellest moraalselt rahuldust. Arvestades kõiki ülalöeldu, paljud korteromanikud ei võta midagi ette selles suunas, ning tulemusena hoonete kvaliteet halveneb, läheb väiksemaks hoonete eluaeg.

Euroliidu valitsusega on võetud käsile terve rida seadusi, mille eesmärgiks on energiasäästlikkuse soodustamine. Eneergiasäästvuse teema on eriti aktuaalne Eestis viimastel aastatel, kuna energia maksumus kasvab üsna intensiivselt. Eneergiasäästlikkusele suunatud renoveerimise tasuvust on ilmselt kõige lihtsamal viisil arvutada. Antud uuring annab ülevaadet kahes mustamäe paneelilamuse teostatud mõnest selletaolisest tööst. Sellele ning teistele renoveerimisteema aspektidele paneb tähele antud töö autor oma kogemuse raames.

Üldiselt on elamute renoveerimistöde tasuvuse teema on üsna uus ja mitmekesine, ning antud uuringu käigus püüan vaadelda vaid mõned selle külgedest, nagu näiteks, vanahoonete renoveerimise otstarbekus, kõigepealt materiaalne, kuid ka teiste aspektide tasemel.

2. RENOVEERIMISEST ÜLDISELT

Elutingimuste parendamiseks on korteromanikul palju võimalusi, millest kõige lihtsam ja odavam on oma korteri renoveerimine. Kuid selletaolist renoveerimist on mõttetu teostada vaid ühe korteri piires, kuna kallis viimistlus, uue santehnika ja radikate paigaldus ei taga hoone kui sellise ja selle tehnoseadmetele töökindlust ning hoone säästliku kasutuse. Selline remont suurendab omanduse maksuvuse ainult lühiperspektiivis. Ilmselge peab olema korteromaniku eesmärk säilitada ja parendada ta omanduses oleva kinnisvara. Selleks, et kinnisvara oleks pika aja kestel nõutav, on vajalik teostada kogu hoone renoveerimist. Selge ka see, et ei pea kõik renoveerimistööd vaid majanduslikult otstarbekad. Allpool on 60.-70-nadatel ehitatud paneelmaja puhul võimalike teostatavate renoveerimistööde nimekiri:

- dreanaži taastamine või puudumise korral uue ehitamine
- sokkli ja vundamendi soojustus, viimistlus
- sillutusriba remont
- keldri aknade remont või vahetus
- sissekäikude renoveerimine, trepide remont ja viimistlus, varikatuste remont või uue ehitamine
- trepikoja välisuste remont või vahetus
- fonoluku süsteemi paigaldus
- välisseinte remont, sh vuukide remont või soojustus
- trepikoja aknade remont või vahetus
- trepikodade remont, sh postkastide vahetus
- üldkasutatava ruumide valgustuse renoveerimine, säästulampid
- rõdupiirde konstruktsioonide renoveerimine
- rõdupaneelide taastamine ja kaitsmine
- katusekate remont
- sademevee äravoolusüsteemi renoveerimine
- katuse soojustamine
- liftišahti pealeehitise ehk masinaruumi pealekatmine (ilmastikutingimuse vastuvuse andmine)
- liftide viimistluse renoveerimine, sh uste, juhtimispaneeli ja nupude vahetus
- liftide tehnosüsteemide renoveerimine
- prügišahtide remont või kinni panemine, st prügiplatsi ehitamine
- soojasõlme ehitamine või olemasoleva renoveerimine

- küttesüsteemi keldri magistraalliinide renoveerimine, sh torude vahetus, sulgventiilide paigaldus, tasakaalustusventiilide paigaldus, torude isoleerimine
- küttesüsteemi renoveerimine, nt ühetorustiku süsteemist kahetorustikku, sh küttekehade vahetus ja/või reguleerimise tagamine, individuaalne arvestus
- ventilatsioonisüsteemi renoveerimine
- vesivarustuse keldri magistraalliinide remont või vahetus
- kanalisatsioonitorustiku remont või vahetus keldris
- veepüstikute renoveerimine, sh veemõõtjate taatlemine
- gaasivarustuse renoveerimine, sh sulgventiilide vahetus
- elektrisüsteemide remont, sh pea- ja korrusekilbide renoveerimine
- jurdesõidu- ja jalakäiateed, parkimisplatsid, laste mängu-väljakud
- haljastus
- välisvõrgud
- ...

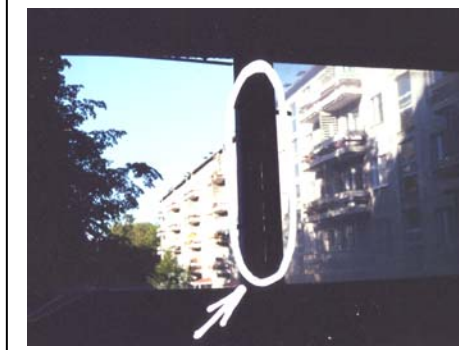
Foto 1. Külmasilla koht. Paneeli soojustuse kiht paistab väljaspool



Nagu näha on nimekiri hästi pikk. Enamus neist töödest on vaja teostada sõltumata selle tasuvusajast. Juba enne renoveerimistöödele asumist tuleb teostada põhjaliku hoone ülevaadet, kaaluda kõik vajalike tööde võimalused ning nende teostamiseks vajalikud kulud.

Reeglina on vaja eeskätt tagada hoone tehnoseadmete korallikku tööd. Selle vajaduse rahuldamiseks ei piisa vaid tehnosadmete korras hoidmist, kuna tekkivate probleemide põhjused on tavaliselt sügavamal. Näiteks, ruumide kümutamise põhjuseks võib olla hoone väliskonstruktsioonide puudulik soojustus ja tihendus (vt Foto 1), akende madal hermeetilisus (vt Foto 2). Üleliigne niiskus võib tekkida ruumide puuduliku ventilatsiooni ning paneelvuukidest läbi pääsenud niiskuse koosmõju all.

Foto 2. Aknad tihedalt kinni ei käi. Raami ja akna vahe on sõrmpaks



Seepärast paistab otstarbeliseks kogu hoone renoveerimine, mis ei pea tähendama kõigi tööde tehnoseadmete taastamisest väliskonstruktsioonide uuendamiseni teostamist korraga, kuid peab kostama pikaajalise plaani, mis arvestaks hoone kõik nõrgad küljed.

Ei tohiks unustada ka esteetilist külge. Elutase kasvab pidevalt, sellega kaasa muutub ettevaatus kvaliteetsest elamust (vt Foto3). Hoone renoveerides võib valida erinevate viimistlusvariantide vahel. Ratsionaalselt tegutsedes võib jõuda hoone meeldivama välisvaade saamiseni väikeste kuulutustega, kuid see eeldab asjatundja osalemist juba renoveerimistöde plaani kostamise staadiumil.

See üsna keeruline ülesanne arvestada kõik aspektid hoone renoveerimisel võimalikult väiksemate kuulutustega on vaid erineva profiili spetsialistide meeskonnale jõukohane. Ning just see on õige põhjus, mispärast korterelamu renoveerimisele eelneb või peab eelnema põhjalik projekteerimine.

2.1 Katus

Lamekatused hakati kogu maailmas ehitama eelmise sajandi 20-ndatel aastatel, kuid enne ehitati need vaid sooja ja kuiva kliimaga maades. Meil ehitatud lamekatused ei pidanud mingit kriitikat vastu, kuna olid kaetud nõrga ning vett vastupidamatu materjaliga (vt Fotod 4,5).

Katuse parandamiseks on olemas kaks võimalust: kas ehitada uue kindlama

Foto 3. Prügiplatsi ajapiirded ei lase prügi laiuli. Maja ees ehitatud autoparkla



Foto 4. Katusekate liitekoht ventilatsiooni korstnaga



Foto 5. "Vaatamisväärne" katuse renoveerimis vüs.



konstruktsiooniga lamekatuse või vahetada see kaldkatuse vastu. Vastupidava lamekatuse võib ehitada kasutades kvaliteetseid materjale, piisavalt kandevõimega soojustust, mille peab kuivaks säilitada, tuulutatavat katusealust. Kaldkatuse ehitamisel on eriti tähtsad peale ülalmainitu ka sellised tingimused nagu: pööningu piisav, kuid mitte liigne tuulutus, kondensvee tõkked, lindude ja putukate tõked, pääsud katusele, käiguteede olemasolu, lumetõkked.

2.2 Rõdud ja lodžad

Lodžade remontimise üks võimalikke ja vist kõige ratsionaalsemaid variante on nende klaasimine. Esiteks see vähendab hoone soojakadusid ning võimaldab elanikele lisapinda kasutada. Teiseks see lahendab lodžade omavolilise klaasimise probleemi, mis rikub maja välisilmet. Aastatega rõdupaneeli kaitsekatte lõhub, vesi sattub betoonpaneelide vahele, mis tekitab sarruste roostetust (vt „Paneelilamu konstruktsioonide hooldus ja remont“ Lk 9), ning surub betooni lahti (vt Foto 6). Seega just rõdude paneelid reeglina vajavad viivitamatut remonti (vt „Nõukogudeaegsete korrusmajade rekonstrueerimise andmepank ja seisukorra väljaselgitamine“ Lk 36).

Viimase probleemi lahendamiseks võib olla lodžapaneeli katmine kaitsekihiga, nagu näiteks polümeerastiksiga (vt Foto 7).

2.3 Vuugid

Konkreetse maja üldseisundist olenevalt vuukide remont võib olla otstarbekas või mitte. Kuid peaaegu kõik nõukogude ajal ehitatud hoonete levinud puuduseks on aga olnud just ebatihedad paneelivuugid. See omakorda tekitab



kondensvett läbikülmunud paneelidele, järelkult seinad sees märguvad, tihtipeale tekib hallitus.

Samuti paneeli väline kaitsekiht hakkab aastatega pragunema (vt Foto 8) ning ei täida enam oma funktsiooni, paneelvuukide tihedusetasemest olenemata niiskus sattub seintesse ja tuppa (vt Foto 9).

2.4 Lisasoojustus

60.-70.-ndates ehitatud paneelmajade välisseinte ja katuse soojapidavus on kaasegsetele normidele vastavatest 3-5 korda väiksem. Kõige lihtsma ja loogilisem energiatarbimise viis on katuse ja seinta soojustamine. Lamekatuse soojustamisele asudes peab põhjalikult uurida hooneprojekt. Lamekatuse ehitamisel on kasutatud kolm katusetüüpi:

- pööningruumiga variant ei tekita reeglina raskusi. Soojustusele kuulub pööningu põrand.

- ühekordse vahelae variant — soojustatakse olemasoleva katele termoisolatsiooni lisamise teel

- kahekordse vahelae variant. Kiirem ja otstarbekam soojustamisviis on puistevilla kasutamine ilma vana soojustuse vahetamata: puistevilla kantakse voolikuga augude läbi. Selleks tehtud augud pannakse kinni ning edaspidi kasutatakse katuse tuulutamiseks (vt Foto 10). Levinud viga antud juhul on ülapaneele kohal soojustamine tuulutatava õhukihi tihendamata. See teeb soojustust mõtetuks. Katuse soojustamist peab

Foto 8. Praod paneeli kaitsekihil.



Foto 9. Sademevesi sattub paneelidest läbi tuppa.



Foto 10. Katuse soojustamise käigus tehtud augud edaspidi kasutatakse katuse tuulutamiseks



eelnema põhjalik ja professionaalne konkreetselt võetud hoone konstruktsioonide analüüs.

Levinud arvamus, et välisseinte soojustus iseenesest ei ole majanduslikult otstarbekas. Seinte soojustamisega saavutatud tulemused paigutame oma tähtsusele vastavalt järgmiselt:

1. välisseinte ilmastikumõjust ja niiskusest kaitsmine;
2. hoonefassaadi soojustus
3. hoone välisilme

Siit järeldub, et hoone välisseinte soojustus on mõttekas siis, kui esineb välispaneelidesse sademevee sattumise probleemi (vt Foto 9) või siis hoone soojustihendusega probleemi (vt Foto 11).

Seega, välisseinte soojustus peale muud täidab ilmastikumõjust kaitsefunktsiooni, mis omakorda soodustab hoone eluiga pikendamist. Samuti see teeb tarbetuks paneelvuukide remonti (vt Foto 12).

Seinte soojustus ei jäta märkamatuks ka energiatarbimise mahu vähendamist, ning kui renoveerimata keskkütesüsteemiga hoones see ei too endaga kaasa otstarbeka energiasäästu peatselt, siis peale keskkütesüsteemi renoveerimist ökonoomiaeffekt on palju märgatavam.

2.5 Aknad, välisüksed, sissepääsud

Soojuskadu vähendamiseks aknad ja uksed peaksid loomulikult korralikult hermetiseeritud olema.

Foto 11. Paneelmaja soojustamata välisseina termopilt

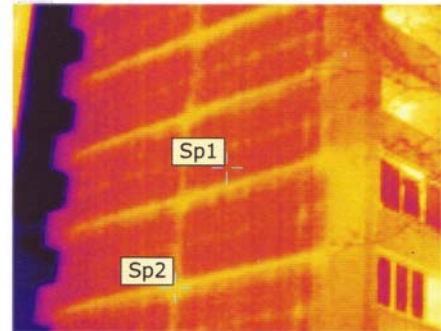


Foto 12. Paneelmaja soojustatud välisseina termopilt

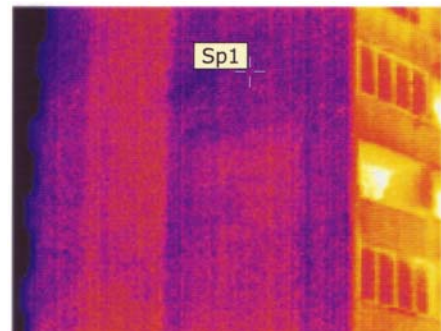


Foto 13. 90-ndate lõpu tavapilt: trepikoja sissekäik viletsas olukorras



Käesoleval ajal plastakende hinnad on üsna madalad, samas kui tööjõu hindkõrgeneb pidevalt. Seega võib rääkida sellest, et aknavahetus majaseksioonides on otstarbekam kui nende remont.

Kauemat aega remontimata jäänud esitrepid on mõnikord viletsas olukorras ning isegi ohtlikud (*vt Foto 13*), kuna varikatused ähvardavad varisemist, trepp ka pole ohutu...jne.

2.6 Tehnosüsteemid

Viimasel aastakümnel on majade enamikus vanad soojussõlmed uute vastu vahetatud. Uued soojussõlmed võimaldavad säästlikuma energiatarbimise nii hoone kui ka tarbevee soojustamiseks. Kaasaegsed automaatsüsteemid tagavad küttesüsteemikõrgema tööeffektiivsuse ning pakuvad laiemaid reguleerimisvõimalused.

Hästi varustatud soojussõlmed annavad reguleerida toatemperatuuri olenevalt välistemperatuurist, sisetemperatuurist ning teatud ajal madalada küttetemperatuuri arvestades ruumide päikese kiirte soojustatavusest, peatada tarbevee ringlust. Arukalt reguleeritud soojussõlmed toovad kuni 20% energiatarbimise säästu.

Siinjuures üsna oluliseks paistab ka soojustussüsteemi renoveerimine tervikuna. Tasakaalustusvantillide paigutus soojussõlmedele võimaldab korralikult reguleerida küttesüsteemi ja vähendada üle- või alakütmise tõenäolisuse teatud ruumides. Reguleeritavate termostaatventillide paigaldus küttekehadele, võimaluse korral aga ka ühetorustiku süsteemi asendamine kahetorustikuse vastu võimaldab tagada kõikides hoone ruumides ühesugust temperatuuri, ning vältida tubade ülekuutmist. Elanikud saavad võimaluse ise reguleerida toatemperatuuri oma vajadustest olenevalt.

Energiasäästu soodustab ka individuaalsete soojustusarvestite paigaldus.

Reguleeritavate automaatventillide ja individuaalsete soojustusarvestite paigaldus annab energiasäästu keskmiselt kuni 22% (<http://www.mesa-est.ee>).

3. ENERGIASÄÄST

Energia tarbimise vähendamine ja CO₂ emissionitaseme alandamine on kogu maailma üldlevinud ülesanne. Enamik Eesti hooneid on energeetiliselt ebaefektiivsed. Soome Keskkonnaministeeriumi andmetel tarbitakse Eestis Põhjamaadest kaks kuni kolm korda rohkem energiat ning seda tingimustes, kus meie keskmine välistemperatuur on soojem kui põhjanaabrite.

Riigi tegevuse üldeesmärk elamumajandusvaldkonnas on tagada eluaseme valiku võimalus kõigile Eesti elanikele. Põhi eesmärk on luua elamuturul sellised tingimused, mis võimaldavad eluruumide omanikel, üürnikel ja eluasemesektoris tegutsevatel kodanikualgatuslikel ühendustel iseseisvalt oma probleeme lahendada ja viia ellu individuaalseid eluasemestrategiaid. Riigi valitsus võtis vastu energiasäästukava, mille eesmärgi seas on eluaseme keskkonna kvaliteedi hoidmine tasemel, mõistlik ja kokkuhoidlik loodusresursside kasutus ning CO₂ emissionitaseme alandamine energiatarbimise efektiivsuse kõrgendamise teel.

Samas energiasäästuks ei pea selle vähendamine, kui selle tagajärjeks on elutaseme madaldamine (seisakutega energiavarustus, ebanormaalselt madal õhutemperatuur ruumides jne). Lähiajal ka Eesti nagu teistes põhjamaades viiakse ellu hoonete energiapassid.

Eesti elamumajandussektoris esinevate pakiliste probleemide lahendamise ning elamumajanduse jätkusuutliku arengu aluseks on olemasoleva eluase säilimise tagamine, piirkondlike elamuturgude paindlikkuse ja eluasemevormide mitmekesisuse suurendamine ning eluaseme finantseerimisvõimaluste parandamine. Spetsiifilised eesmärgid lähtuvad vajadusest pikendada olemasoleva eluase eluiga, eeskätt hoida ära suurte korterelamute kasutuskäibest väljumist ebapiisava hoolduse ja remondi tõttu, samuti kiirendada tagastatud majade üürnikega seotud probleemide lõplikku lahendamist.

Energiasääst on igati tervitatav, kuid eeldab energiasäästule suunatud renoveerimistöode algatuseelset põhjlikku tööde tasuvuse analüüsi. Energiasäästu eeldavad renoveerimistöode tasuvus ja efektiivsus on üsna lihtsalt analüüsitav.

4. ENEERGIASÄÄSTU EELDAVATE RENOVEERIMISTÖÖDE TASUVUSE ARVUTLUSED

Põhjaliku analüüsimise objektiks on valitud kaks mustamäe 1970.aastal ehitatud paneelmaja, kus on teostatud mõned renoveerimistööd, mille eesmärgiks on energiasääst.

Selles osas püüame võimalikult lihtsamal viisil arvutada renoveerimistööde teoreetilist tasuvust. Samuti katsume kindlaks määrada säästu, mis on tekkinud ühe või teise renoveerimistöö tulemusena, aluseks võttes majade energiatarbimise näidud.

Arvutluste tegemisel ei ole kaasa arvestatud energiatarbimise vahe, kulutav olenevalt aastaajast erineva temperatuuriga tarbevee soojustusele.

Käesolevas analüüsis on kasutatud arvvärtus Q_n – normaalaasta energiatarbimine ilma tarbevee soojustamisele kukutatud energia arvestamata (vt „*Потребление тепла и воды в многоквартирных домах Эстонии*” Lk 17).

4.1 Sõpruse 200

Üldine informatsioon

Hoone funktsioon:	Elamu
Elamu korral korterite arv:	216
Trepikodade arv:	6
Ehitusaasta:	1970.a.
Korruste arv koos keldri ja pööninguga:	9+kelder
Kelder:	jah
Kõetavad ruumid pööningul:	ei (lame katus)
Ehitise al.pind:	1700 m ²
Üldkubatuur:	45000 m ³
Katuse pindala:	1800 m ²
Aknade pindala:	1930 m ² ; sh üldruumides 130 m ²
Välisseinte pindala:	5445 m ² ; sh otsaseinad 685 m ²

Energiavarustus ja energia hinnad:

Tabel 1. Sõpruse 200 soojusenergia tarbimine ja hind

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Q_a MWh/aastas	2149	2312	2006	2105	1977	1962	1841
C_a MWh/aastas	775	974	652	601	706	796	623
Q_n MWh/aastas	1629	1346	1353	1459	1316	1239	1282
p_k kr/MWh	366,45	366,45	397,95	397,95	430,91	430,91	473,65

Q_a = aasta tarbimine MWh

C_a = aasta vee soojendamiseks energia tarbimine MWh (vt Lisa 1 Tabelid 1-8)

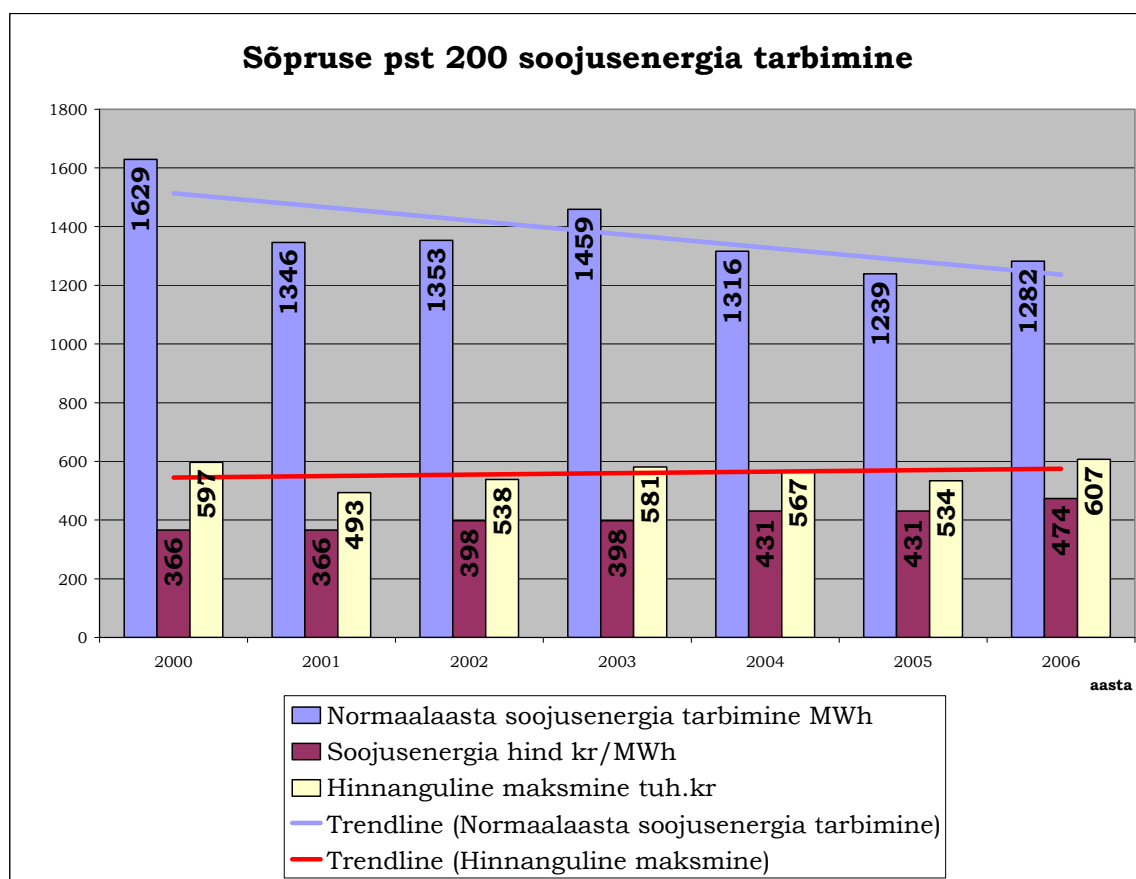
p_k = keskküte tariif kr/MWh

$Q_n = S_n/S_a \cdot (Q_a - C_a)$ - normaal aasta tarbimine, kus S_n = normaalaasta kraadpäevad ja S_a = aasta kraadpäevad (täpsemalt vt Lisa 3 Tabelid 1-8)

Tabel 1 näitab, kuidas muutus energia tarbimine majas Sõpruse 200 viimase 7 aasta jooksul. Veelgi nähtavamal viisil on viimaste aastate tendentsi peegeldab Graafik 1. Sellest on silmnähtav, et 2000.a. energia tarbimine majas ilma tarbevee soojendamise kuludeta kostab 1629 MWh normaalaasta kraadpäevade

vastu õmberarvutlusega. 2006.aastal energia tarbimine kostab 1282 MWh, mis on u. 22% võrra vähem.

Graafik 1



Seega on ilmselge energiakulude vähenemise suund. Samal ajal vaatamata pidevalt kasvavale energiahinnale on aga nähtav hoone soojustamise kulude taseme hoidmine. Majas igaaastaselt käivad renoveerimistööd (vt Lisa 5 Tabel 1). Vaatame nüüd energiatarbimise muutmist konkreetses majas detailselt arvesades läbiviinud renoveerimistööid.

4.1.1 Trepikodade akende vahetus

Antud tööd viidi esimeste renoveerimistööde hulgas 2000.asta lõpus. Akende vahetustööde maksumus oli 202818 kr. Kuna tööde teostamiseks oli pangast laen võetud, tööde üldmaksumus koos laenu väljamaksudega kostis 211618 kr.

Paigaldati PVC profiilist aknad Rehau Thermo-Design, mille soojapidavus: $U_f = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ (<http://www.rehau.ee>). Vanade puitakende soojapidavus on $2,9 \text{ W/m}^2\text{K}$

Arvestuslik normaalaasta energiasääst akende vahetuse arvelt.

$$\Delta Q_{conv} = U_{diff} \cdot A \cdot S_n \cdot 24 / 1000 \text{ kWh/a}$$

$$U_{diff} = 2,9 - 1,6 = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\Delta Q_{conv} = 1,3 \cdot 130 \cdot 4220 \cdot 24 / 1000 = 17116,32 \text{ kWh/a ehk } 17 \text{ MWh/a}$$

Seega aknavahetuse arvestuslik tasuvus on 2000.aasta energiamaksumuse vastu ümberarvutlusega: $211618 / (17 \cdot 366) = 34$ aastat (vt „Reaalinvesteeringute efektiivsuse arvutamine“ Lk 19).

Reaalne energiasääst.

2001.aasta lõpuni renoveerimistöid ei toimunud. Ometi viidi läbi soojusvõrkude reguleerimistööd, mis tulemuseks andis energiatarbimise vahet 2000.a. ja 2001.a. 283MWh. Selge see, et antud tulemust on mõjutanud paljud tegurid, nagu näiteks vanade akende vilets seisund (vt Foto 2). Arvutluste lihtsustamiseks võtame pool sellest vahest ning saame energiasäästu $283 / 2 \cdot 366 = 51789$ kr aastas.

Sedaviisi on aknavahetuse reaalne tasuvus 2000.aasta energia maksumuse ümberarvestusega kostab $211618 / 51789 = 4$ aastat.

4.1.2 Keskkütte keldri liinide vahetus ja otsasenade soojustus.

2001.aasta sügisel majas viidi keskkütte keldri liinide vahetustööd, millele kaasnes ka kesküte soojustus ja püstikute tasakaalustustööd. Samal ajal teostati maja otsaseinte soojustustööd.

Arvestuslik normaalaasta energiasääst otsaseinte soojustamise arvelt.

Paneelseina soojapidavus kostab $0,97 \text{ W/m}^2\text{K}$ (mis on uurimustöö autori arvates liiga optimistlik näit), soojustatud seina soojapidavus on $0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ (vt „EstKONSULT.Töö nr.9550-13“ Lk 53).

$$\Delta Q_{conv} = U_{diff} \cdot A \cdot S_n \cdot 24 / 1000 \text{ kWh/a}$$

$$U_{diff} = 0,97 - 0,3 = 0,67 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\Delta Q_{conv} = 0,67 \cdot 685 \cdot 4220 \cdot 24 / 1000 = 46482,46 \text{ kWh/a ehk } 46,5 \text{ MWh/a}$$

Seega, maja otsaseinte soojustamise arvestuslik tasuvus 2001.aasta energiamaksumuse vasti ümberarvestatult on $428900/(46,5 \cdot 366)=25$ aastat.

Reaalne energiasääst.

Maja otsaseinte soojutustööd teostati ühel ajal koos keskküte liinide soojustamisega. Seepärast on võimatu kindlaks määrata igaühe töö reaalselt energiasäästu. Vaatame seda aga terviklikult.

Energia tarbimise vahe ajavahemikul okt. 2000 – okt. 2001 ning okt. 2001 – okt. 2002 kostab 91Wh (vt Lisa 3 Tabelid 1-8).

Kokkuvõttes läbiviidud tööde reaalne tasuvus 2001.aasta energia maksumusega ümberarvestatult kostab $672767/(91 \cdot 366)=20$ aastat.

Maja otsaseinte üldpindala kostab ca 10% kogu välisseinte üldpinnast, arvestuslik energiasääst aga kõigest 3% üldkuludest. Seega on otsaseinte soojustamise mõju osutunud oodatust märgaatavalt väiksem olema. Ka keskküte keldriliinide soojustamine võis avaldada seda minimaalset efekti, kuna kogu maja ulatuses veninud kehvalt soojustatud kaugküte liinide põhjusel majakelder on ülesoojustatud.

4.1.3 Katuse soojustamine

2002.aasta suvel majas teostati katuse soojustamise tööd. Tööde maksumus kostis 191160 kr. Katus soojustati 200mm puistevilla kihina mille soojapidavus on 0,05 W/m²K (<http://my.tele2.ee/puistevill>).

Arvestuslik normaalaasta energiasääst katuse soojustamise arvelt.

Katuse soojapidavus on 1 W/m²K ning võib veendunult rääkida sellest, et reaalne soojapidavus on märgatavalt suurem, kuna katuse soojustamistöid teostavate ehitajate sõnul vana soojustus kas puudus üldse või selle asemel oli ehituspraht.

Seega, lisasoojustatud katuse soojapidavus kostab:

$U_s = 1 / (1 + (0,2 / 0,05)) = 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ (vt „Экономия энергии в квартирном доме“ Lk 38)

$$\Delta Q_{conv} = U_{diff} \cdot A \cdot S_n \cdot 24 / 1000 \text{ kWh/a}$$

$$U_{diff} = 1 - 0,2 = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\Delta Q_{conv} = 0,8 \cdot 1800 \cdot 4220 \cdot 24 / 1000 = 145843 \text{ kWh/a ehk } 146 \text{ MWh/a}$$

Siit järelduv katuse soojustamise arvestuslik tasuvus 2002.aasta energia maksumusega ümberarvestatult: $191160 / (146 \cdot 398) = 3,3$ aastat.

Reealne energiasääst.

2002.aasta ja 2003.aasta energia tarbimise vahe on 106 MWh (vt Lisa 3 Tabelid 1-8), kusjuures suurem tarbimine fikseeritud just 2003.aastal. Need andmed tõestavad ikka seda lihtsat fakti, et maja on terviklik ühik ning energiatarbimist mõjuvad paljud tegurid, sealhulgas ka keskküte tasakaalustus.

4.1.4 Fassaadi soojustamine

Need tööd tesotati 2006.aasta lõpus. Tööde maksumus 2,6 mln kr.

Arvestuslik normaalaasta energiasääst seinte soojustamise arvelt.

Otsaseinte soojustamisega analoogsel viisil arvutame arvestusliku energiasäästu.

$$\Delta Q_{conv} = 0,67 \cdot 4760 \cdot 4220 \cdot 24 / 1000 = 323002 \text{ kWh/a ehk } 323 \text{ MWh/a}$$

Seega, fassaadi soojustamise arvestuslik tasuvus 2006.aasta energia maksumusega ümberarvestatult kostab: $2600000 / (323 \cdot 474) = 17$ aastat.

Reealne energiasääst.

Paistab väga raske välja arvutada just hiljuti teostatud renoveerimistöode arvestusliku tasuvust. Proovime seda teha aga võttes aluseks 2006.aasta ja 2007.aasta esimese nelja kuu energiatarbimise vahet, mis kostis 98 MWh. Aastavahe on siis orienteeruvalt 200 MWh. See annab $200 \cdot 474 = 94800$ kr aastas. See omakorda kostab 15% aasta energiakuludest.

Seega, fassaadi soojustamistööde arvestuslik tasuvus 2006.energiamaksumusega ümberarvestatult kostab: $2600000/94800=27$ aastat.

4.1.5 Kokkuvõttes – aastavahemikul 2000 – 2006 teostatud renoveerimistööde reaalne energiasääst

2000. aastast alates on vaadeldavas majas Sõpruse 200 teostatud renoveerimistöid, mille sihtmärgiks – energiasääst, kogumaksumusega 3678797 kr. Selle ajavahemiku energiamaksumuse kesknäit on 417 kr/MWh. Energiatarbimise vahe ajavahemikul 2000 – 2006 on 347 MWh (vt Lisa 3 Tabelid 1-8). Seega, energiasääst kostab 144699 kr aastas.

Järelikult, kõiki renoveerimistööde reaalne tasuvus energiamaksumuse kesknäidega (vaadeldaval ajavahemikul 2000-2007) ümberarvestatult on $3678797/144699=25$ aastat.

4.1.6 Korterakende vahetus.

Rohkem kui pool kogu maja korteromanikest on vahetanud vanad puitraamidega aknad plastikakende vastu, ning see aknavahetusprotsess jätkub. Loogiline oletada, et see ka mõjutab maja energiatarbimist.

Arvestuslik normaalaasta energiasääst korterakende vahetuse arvelt.

Klaasitud pindade üldpindala on 1800 m². Akna maksumus on keskmiselt 2000 kr/m². Trepikodade akendega analoogsel viisil arvutame välja energiasäästu:

$$\Delta Q_{conv} = U_{diff} \cdot A \cdot S_n \cdot 24 / 1000 \text{ kWh/a}$$

$$U_{diff} = 2,9 - 1,6 = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\Delta Q_{conv} = 1,3 \cdot 1800 \cdot 4220 \cdot 24 / 1000 = 236995 \text{ kWh/a ehk } 237 \text{ MWh/a}$$

Seega, oletatav aknavahetuse arvestuslik energiasääst 2007.aasta energia maksumusega ümberarvestatult on $237 \cdot 474 = 112338$ kr aastas ning arvestuslik tasuvus on orienteeruvalt 32 aastat.

4.2 Tammsaare 82

Üldine informatsioon

Hoone funktsioon:	Elamu
Elamu korral korterite arv:	60
Trepikodade arv:	4
Ehitusaasta:	1970.a.
Korruste arv koos keldri ja pööninguga:	5+kelder
Kelder:	jah
Köetavad ruumid pööningul:	ei (lame katus)
Ehitise al.pind:	675 m ²
Üldkubatuur:	10140 m ³
Katuse pindala:	690 m ²
Aknade pindala üldruumides:	66 m ² , sh keldriaknad 12 m ²
Otsaseinte pindala:	290 m ²

Energiavarustus ja energia hinnad:

Tabel 2. soojusenergia tarbimine ja hind

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Q_a MWh/aastas	605	594	636	595	569	509
C_a MWh/aastas	235	259	213	208	253	202
Q_n MWh/aastas	443	349	451	381	329	321
p_k kr/MWh	366,45	397,95	397,95	430,91	430,91	473,65

Q_a = aasta tarbimine MWh

C_a = aasta vee soojendamiseks energia tarbimine MWh (vt Lisa 2 Tabelid 1-6)

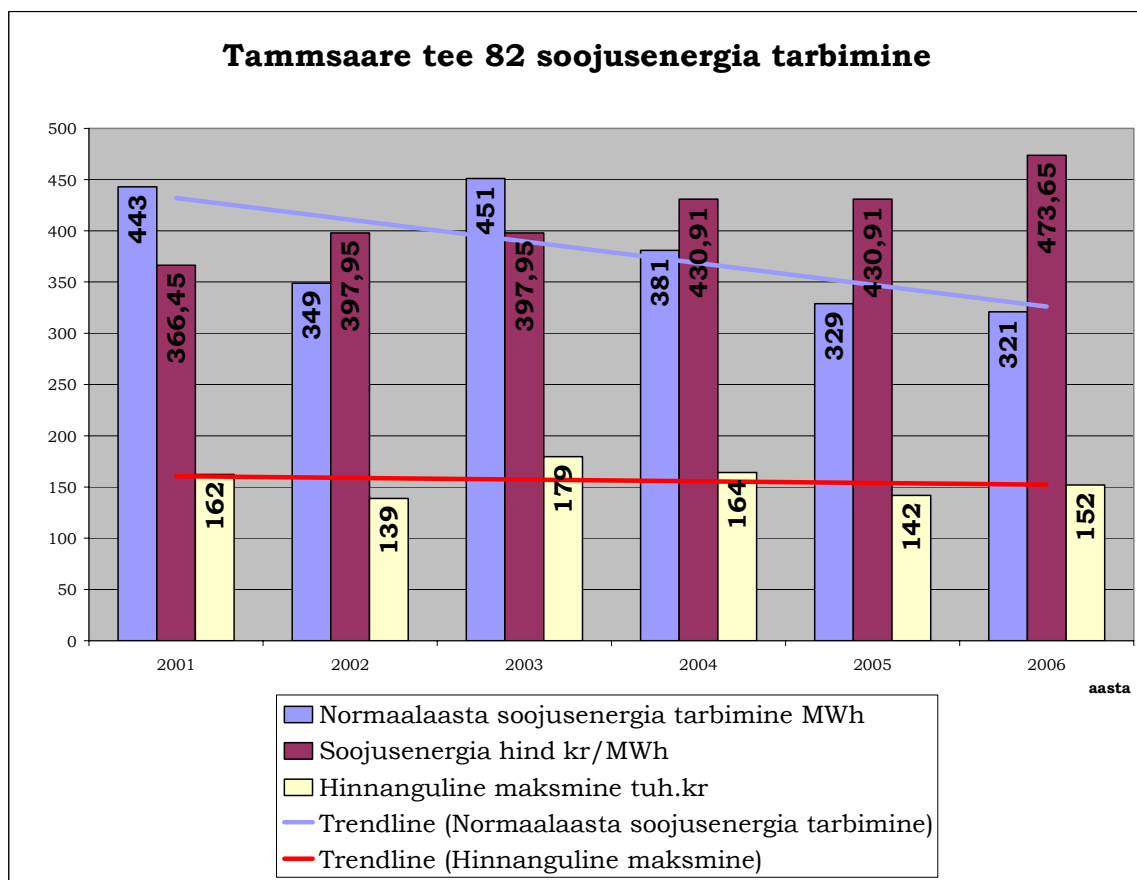
p_k = keskküte tariif kr/MWh

$Q_n = S_n/S_a \cdot (Q_a - C_a)$ – normaal aasta tarbimine kus S_n = normaalaasta kraadpäevad ja S_a = aasta kraadpäevad (täpsemalt vt Lisa 4 Tabelid 1-6)

Tabel 2 näitab, kuidas muutus energia tarbimine majas Sõpruse 200 viimase 6.aasta jooksul. Veelgi nähtavamal viisil on viimaste aastate tendentsi peegeldab Graafik 2. Sellest on silmnähtav, et 2001.a. energia tarbimine majas ilma tarbevee soojendamise kuludeta kostab 443 MWh normaalaasta

kraadpäevade vastu õmberarvutlusega. 2006.aastal energia tarbimine kostab 321 MWh, mis on u. 27% võrra vähem.

Graafik 2



Nagu Sõpruse 200 majas siin on sama energiakulude vähenemise suund. Ning samuti vaatamata pidevalt kasvavale energiahinnale on aga nähtav hoone soojustamise kulude taseme hoidmine.

Huvitav on see fakt, et siin graafikus näema eelmise graafikuga sarnase energiahüppe (vt Graafik 1,2). Julgen oletada, et selle põhjuseks võis olla soojuskandja parameetrite muutmine kaugkütte liinides.

See majas ka igaaastaselt käivad renoveerimistõd (vt Lisa 5, Tabel 2.).

Vaatame nüüd energiatarbimise muutmist konkreetses majas detailselt arvesades läbiviinud renoveerimistõid.

4.2.1 Trepikodade akende vahetus

Antud tööd viidi esimeste renoveerimistööde hulgas 2003. aasta lõpus. Akende vahetustööde maksumus oli 61005 kr.

Paigaldati PVC profiilist aknad Rehau Thermo-Design, mille soojapidavus: $U_f = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ (<http://www.rehau.ee>). Vanade puitakende soojapidavus on $2,9 \text{ W/m}^2\text{K}$

Arvestuslik normaalaasta energiasääst akende vahetuse arvelt.

$$\Delta Q_{\text{conv}} = U_{\text{diff}} \cdot A \cdot S_n \cdot 24 / 1000 \text{ kWh/a}$$

$$U_{\text{diff}} = 2,9 - 1,6 = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\Delta Q_{\text{conv}} = 1,3 \cdot 64 \cdot 4220 \cdot 24 / 1000 = 8426,5 \text{ kWh/a ehk } 8,4 \text{ MWh/a}$$

Seega aknavahetuse arvestuslik tasuvus on 2003. aasta energiamaksumuse vastu ümberarvutlusega: $61005 / (8,4 \cdot 398) = 18$ aastat.

Reaalne energiasääst.

2003. aasta lõpuni renoveerimistöid ei toimunud. 2003. aasta energiatarbimise hüppe mõju vähendamiseks võrdlemiseks võtame 2004. aasta näidud ja ajavahemiku 2001-2003 energiatarbimise kesknäidu.

Energia tarbimise vahe koostab: $(443 + 349 + 451) / 3 - 381 = 33 \text{ MWh}$.

Sedaviisi on aknavahetuse reaalne tasuvus 2003. aasta energia maksumuse ümberarvestusega kostab $61005 / (33 \cdot 398) = 4,7$ aastat.

4.2.2 Katuse soojustamine

2004. aasta sügisel majas teostati katuse soojustamise tööd. Tööde maksumus kostis 150000 kr. Katuse soojustati 100mm villa kihina mille soojapidavus on $0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Arvestuslik normaalaasta energiasääst katuse soojustamise arvelt.

Katuse soojapidavus on $0,76 \text{ W/m}^2\text{K}$, lisasoojustatud katuse soojapidavus on $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ (vt „EstKONSULT.Töö nr.9550-13” Lk 53).

$$\Delta Q_{\text{conv}} = U_{\text{diff}} \cdot A \cdot S_n \cdot 24 / 1000 \text{ kWh/a}$$

$$U_{\text{diff}} = 0,76 - 0,2 = 0,56 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\Delta Q_{\text{conv}} = 0,56 \cdot 690 \cdot 4220 \cdot 24 / 1000 = 39134,6 \text{ kWh/a ehk } 39 \text{ MWh/a}$$

Siit järelduv katuse soojustamise arvestuslik tasuvus 2004.aasta energia maksumusega ümberarvestatult: $150000 / (39 \cdot 398) = 9,7$ aastat.

Reaalne energiasääst.

2004.aasta ja 2005.aasta energia tarbimise vahe on 52 MWh (vt Lisa 4 Tabelid 1-6).

Sedaviisi on aknavahetuse reaalne tasuvus 2004.aasta energia maksumuse ümberarvestusega kostab: $150000 / (52 \cdot 398) = 7$ aastat.

4.2.3 Otsaseinte soojustus.

2005.aasta suvel teostati maja otsaseinte soojustustööd. Tööde maksumus on 190128 kr.

Arvestuslik normaalaasta energiasääst otsaseinte soojustamise arvelt.

Paneelseina soojapidavus kostab $0,97 \text{ W/m}^2\text{K}$ (mis on uurimustöö autori arvates liiga optimistlik näit), soojustatud sein soojapidavus on $0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ (vt „EstKONSULT.Töö nr.9550-13“ Lk. 53).

$$\Delta Q_{\text{conv}} = U_{\text{diff}} \cdot A \cdot S_n \cdot 24 / 1000 \text{ kWh/a}$$

$$U_{\text{diff}} = 0,97 - 0,3 = 0,67 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\Delta Q_{\text{conv}} = 0,67 \cdot 290 \cdot 4220 \cdot 24 / 1000 = 19678,7 \text{ kWh/a ehk } 19,7 \text{ MWh/a}$$

Seega, maja otsaseinte soojustamise arvestuslik tasuvus 2005.aasta energiamaksumuse vasti ümberarvestatult on $190128 / (19,7 \cdot 431) = 22$ aastat.

4.2.4 Keldriaknade vahetus.

Need tööd teostati 2005.aasta suvel. Tööde maksumus 10703 kr. Paigaldati PVC profiilist aknad Rehau Thermo-Design, mille soojapidavus: $U_f = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ (<http://www.rehau.ee>). Vanade puitakende soojapidavus on $2,9 \text{ W/m}^2\text{K}$

Arvestuslik normaalaasta energiasääst akende vahetuse arvelt.

$$\Delta Q_{\text{conv}} = U_{\text{diff}} \cdot A \cdot S_n \cdot 24 / 1000 \text{ kWh/a}$$

$$U_{\text{diff}} = 2,9 - 1,6 = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\Delta Q_{\text{conv}} = 1,3 \cdot 12 \cdot 4220 \cdot 24 / 1000 = 1580 \text{ kWh/a ehk } 1,5 \text{ MWh/a}$$

Seega, keldriaknade vahetuse arvestuslik tasuvus 2005.aasta energiamaksumuse vasti ümberarvestatult on $10703 / (1,5 \cdot 431) = 16,5$ aastat.

Reaalne energiasääst.

Maja otsaseinte soojutustööd teostati ühel ajal koos keldriaknade vahetamisega. Seepärast on võimatu kindlaks määrata igaühe töö reaalselt energiasäästu. Vaatame seda aga terviklikult.

Energia tarbimise vahe ajavahemikul sept. 2004 – sept. 2005 ning sept. 2005 – sept. 2006 kostab 22,3Wh (vt Lisa 4 Tabelid 1-6).

Seega, keldriaknade vahetuse ning otsaseinte soojustamise arvestuslik tasuvus 2005.aasta energiamaksumuse vasti ümberarvestatult on $200831 / (22,3 \cdot 431) = 21$ aastat.

4.2.5 Kokkuvõttes – aastavahemikul 2001 – 2006 teostatud renoveerimistöde reaalne energiasääst

2001. aastast alates on vaadeldavas majas Tammsaare 82 teostatud renoveerimistöid, mille sihtmärgiks – energiasääst, kogumaksumusega 411836 kr. Selle ajavahemiku energiamaksumuse kesknäit on 417 kr/MWh. Energiatarbimise vahe ajavahemikul 2001 – 2006 on 122 MWh (vt Lisa 4 Tabelid 1-6). Seega, energiasääst kostab 50874 kr aastas.

Järelikult, kõiki renoveerimistöõde reaalne tasuvus energiamaksumuse kesknäidega (vaadeldaval ajavahemikul 2001-2007) ümberarvestatult on $411836/50874=8$ aastat.

5. ENEERGIATARBIMISE TEOREETILISTE JA REAALSETE ARVUTLUSTE VAHE HINDAMINE

Analüüsi tulemusele avaldavad mõju erinevad tegurid. Remonttööde madal kvaliteet tulemusena võib anda oodatust väiksema energiasäästu. Nagu teada, toa temperatuuride vahe 1 võib põhjendada energiatarbimise vahet 5%.

Tabel 3. Energiasäästu meetmed, võimalik soojasääst ja tasuvusaeg.

Parendusmeetmed	Maksumuse hinnang EEK	Arvestuslik soojasääst aastas MWh	Soojasääst tarbimise alusel aastas MWh	Arvestuslik tasuvusaeg a	Tasuvusaeg tarbimise alusel a
Sõpruse 200					
Trepikoja aknade vahetus	202818	17	141	34	4
Keskkütte keldri liinide vahetus	243867		91		20
Otsaseinte soojustamine	428900	46,5		25	
Katuse soojustamine	191160	146		3,3	
Fassadi soojustus	2600000	323	200	17	27
Tammsaare 82					
Trepikoja aknade vahetus	61005	8,4	33	18	4,7
Katuse soojustamine	150000	39	52	9,7	7
Otsaseinte soojustamine	190128	19,7	22,3	22	21
Keldriaknade vahetus	10703	1,5		16,5	

Kogutud andmed (vt tabel 3) analüüsides võib jõuda järelduseni, et iga hoone on individuaalne ja nõuab konkreetset lähenemist.

Nii näiteks trepikodades aknavahetuse teoreetiline tasuvusaeg on 34 aastat esimesel juhul ning teisel on aga 18 aastat. Reaalne asjaolu mõlemas majas on

aga selline, et mainitud aknavahetus tõi silmnähtava energiasäästu, mis annab kindlasti loota 4,5 aastasele tasuvusele. Vahe on tohutu. Samal ajal maja Tammsaare, 82 katuse ja otsaseinte soojustustööde tasuvuse arvestuslikud ajad peaaegu klapivad reaalsäästu andmete põhjal arvestatud näidudega.

Maja Sõpruse, 200 keskmine energiatarbimine normaalaasta kraadpäevadega ümberarvestatult kostab viimastel aastatel 1375 MWh. Eneergiasäästu on saavutatud umbes 400 MWh, mis kostab umbes 29% keskmisest tarbimisest.

Maja Tammsaare, 82 keskmine energiatarbimine normaalaasta kraadpäevadega ümberarvestatult kostab aga 379MWh. Saavutatus energiasääst on umbes 115 MWh, mis kostab u. 30% keskmisest tarbimisest.

Nagu paistab tulemused on umbes võrdsed: otsaseinte ja välisfassaadi soojustamistööde tasuvuseaeg on hästi pikk mõlema maja puhul, samas kui katuse soojustamine ja aknavahetus tasuvad end üsna kiiresti.

Mõlemas majas on renoveerimata jäänud kesküteseadmed. Raadikate peal puuduvad reguleeritavad ventillid. Järelvalve puudumine ja läbimõeldamatu remont mitmes korteris viis selleni, et ühetorustiku süsteemi projektikohane terviklikkus on rikutud. Majad kütetakse ka ebatasaselt. Pidevalt korrigeeritakse soojuskandja temperatuur keskküttesüsteemis. Nende tegurite olemasolu ilmselt mõjutaski teoreetiliste ja praktiliste andmete vahe tekkimist.

Üldlevinud reeglite järgi peab väliskonstruktsioonide renoveerimist teostada peale soojusseadmete renoveerimist, sest ainult siis võib adekvaatselt hinnata reaalselt saadud energiasäästu soojustatud majas.

6. ELUKVALITEET

Progressikäik ja uute tehnoloogiate ilmumine vältimatult tõstab kõrgemaks eluaseme kvaliteedi nõuet. Inimeste poolt. Korteromanike nõuete muutmist ning elukoha kvaliteedikasvu on näidatud Graafikus 3. Inimellu tungib palju uusi elektrisedameid, linnaelanik ei kujuta oma elu ilma internetita, kuigi vaid 15 aastat tagasi mitte igaüks ei saanud lubada endale telefoni, ja selletaolisi näiteid on palju. Kui rääkida elamust, siis kaasaegsed inimesed tunnevad ainsa rohkem ennast elukoha omanikuks sele sõna otseses mõttes: need tahavad astuda puhta lukustatud trepikotta, sõita uue liftiga, omada tuletõrjusüsteemi.

Aja jooksul hoone kvaliteet aga langeb ning selle kvaliteetse taseme hoidmiseks peab viima renoveerimistõd või teostama kapitaalremonti. Selle ilmselge teooria näiteks on maja Sõpruse 3 (vt Fotod 14,15.). Ehitamisaastast ei tehtud majas ühtegi renoveerimistõd. Torud ja elektriliinid vahetati osadena ja kohati, peaaegu puuduvad töötavad kaitselülitid. Trepikojad on kahjustusväärt seisundis: võõras inimene kardab sisse astuda. Et taastada seda hoonet vastuvõetavale tasemele, praegu on vaja tohutu raha ja korraga. Seepärast on täiesti otstarbekas teostada renoveerimistõde kaupa. Eluhoone tasuvuse tähtsaks osaks on otstarbekuse mõiste, mille materiaalne ekvivalent on tasuvus. On sellised töid, mille kohaselt tasuvusest rääkida mõttetu, kuna nende teostamine

Foto 14. Aastakümneid remontimata trepikoda



Graafik 3

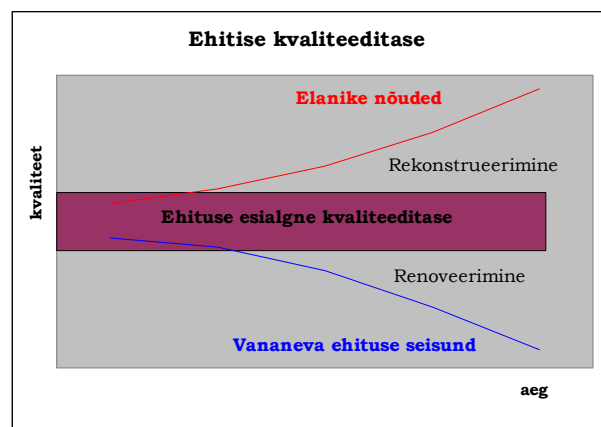


Foto 15. Veepüstik „remonditud“!



on vajalik ja otstarbekas, nagu näiteks, maja juhtmestiku vahetus.

Renoveerimistasuvus on tihtipeale sõltuv sellest, mis antud momendil toob rohkem kasumit – uue ehitada või vana tasemel hoida. Praegusel ajal on kinnisvara asjaolu niisugune, et uue korterelamu vana asemele ehitamine on ebareaalne, kuna liiga kallis on. Vana hoone renoveerimine on majanduslikult otstarbekam: isegi kui oletada, et 50 aastat pärast korterelamu hinnad jäävad nüüdisaegsel tasemel, siis perspektiivis plaanitud korterelamu ehitamiseks peab arvestama 30 kr/m² kogumisega kuus. See on praegusest kortermaksudest 2-3 korda kallim. Mitte viimane argument, et paneelmaja väliskonstruktsioonid peavad vastu ligi mitu aastakümnet, kui hoida need vastavas korras.

Linna eluase eripäraks on enamjaolt tagasihoidlikud suurused. Ka uued, hiljuti ehitatud majade korterid eristuvad vanadest enamasti planeeringu poolt. Vana korteri suureks miinuseks on alati olnud väike köök. Väikesed köögid projekteeriti lähtudes nõukogude valitsuse ideoloogiast, mis seisnes selles, et kodanik ei pea kodus sööma. Ka käesoleval ajal hulk inimesi eeldab kodust väljas söömist (õige küll, aga teistel põhjustel). Seega, julgen oletada et ka see miinus ei kaota vanakorteri väärtuse. Vana eluase kvaliteetsel tasemel hoidmine aitab vältida ka sõõrikueffekti linnakasvamisel.

7. KINNISVARA HIND

Kinnisvaraturg on väga tundlik muutuste vastu. Võib öelda, et on läbi see aeg, kui korterid osteti vaid n.n. euroremonti pärast. Praegu on sagedased koretri müügi kuulutused, mille kirjelduses võib lugeda „aktiivne korteriühistu“. Enamik korteri ostjaid ei taha enam remondiga korterit, kuna igaüks soovib oma maitse järgi kujundada oma kodu. Suurema tähelepanu pannakse sellistele asjaoludele, nagu elukeskkonna kvaliteet, hoone välisilme, korra tagamine, parkimisvõimalus ja korterimaksu suurus.

Välja kujunenud keskkonnaga linnaosades asuvate hoonete eeliseks on kesklinna lähiolek, välja kujunenud linnatranspordisüsteem, ostukeskuste, koolide ja lasteaedade olemasolu, - ühesõnaga kõik, mis suurendab elamuhinna.

Korteri omaniku üks peamisi eesmärgiks on omandi hinnalanguse vältimine. Sõpruse 200 maja näidega proovime hinnata eluaseme hinnamuutuse. Majas on renoveeritud fassaad, tänu millele maja on saanud peale välisseinte lisakaitset ka esinduslikku ilmet. Kinnisvaramaaklerite hinnangul renoveeritud majafassaad tõstab korterihinda umbes 5-10% võrra. Juba 3%-line korteri hinnatõus annab praegused korterihinnad arvestades kogu maja peale u. 6,5 mln. kr. Renoveerimistöõde maksumus kostis aga 4,5 mln kr või 5,4 mln kr koos laenu väljamaksmistega.

8. VÄLISKESKKONNA MÕJU TASUVUSAJALE TULEVIKUS

8.1 Renoveerimise tasuvusaja sõltuvus soojusenergia hinnast.

Soojusenergia maksumus kallines Tallinnas ajavahemikul 2000 – 2007 umbes 30% võrra. Tariifide kasv kostab 8-9% iga kahe aasta tagant. Arvestades seda asjaolu, et Tallinna Küte tariifid on üks madalamaid Eestis, ei ole põhjust oletada tariifide kasvu aeglustamist. 18% käibemaksu võtmine kutsub esile energia kallinemist tarbijale. Seega, edasiste arvetluste tegemisel lähtume oletusest, energiateriifid kasvavad keskmiselt 5% aastas.

Sõpruse 200 majas teostatud renoveerimistööde analüüsi tulemusena saime 144699 krooni igaaastast energiasäästu. Arvutama aga nüüd renoveerimistööde tasuvuseaega teoreetilise energia kallinemise arvestusega.

$T = \log_{(1+i)}(1 + (K/P) \cdot i)$ - (при составлении формулы использовались материалы предоставленные в „Киннисвара eluea ökonoomika“ Lk 18)

$$T = \log_{1,05}(1 + (3678797 / 144699) \cdot 0,05) = 16,8$$

kus

T – tasuvusaeg aastas

K – investeeringu suurus

P – aastakasum

i – inflatsioonimäär

Seega, energiasäästu eeldava renoveerimistööde tasuvuseaeg kostab umbes 17 aastat (sisse arvestatud energiahinna kasv).

Analoogsel viisil võib arvutada tasuvuseaega ka Tammsaare 82 maja jaoks:

$$T = \log_{1,05}(1 + (411836 / 50874) \cdot 0,05) = 6,9$$

Renoveerimistööde tasuvusaja vahe energiatarifiide muutuse arvestusega ja ilma on märgatav: 25-17 aastat ja 8-7 aastat Sõpruse 200 ja Tammsaare 82 majade jaoks vastavalt.

8.2 Renoveerimise tasuvusaja sõltuvus inflatsioonist.

Eestipanga andmete kohaselt inflatsioonitase on viimastel aastatel kostab 4-5% (<http://www.bankofestonia.info>). Samas palgatõus kostas 2006.aastal 20%. Edaspidisteks arvustlusteks kasutame 5%-ndilist inflatsiooninäidu, sest reaalselt elukalinemisaste tundub üsna kõrgem olema.

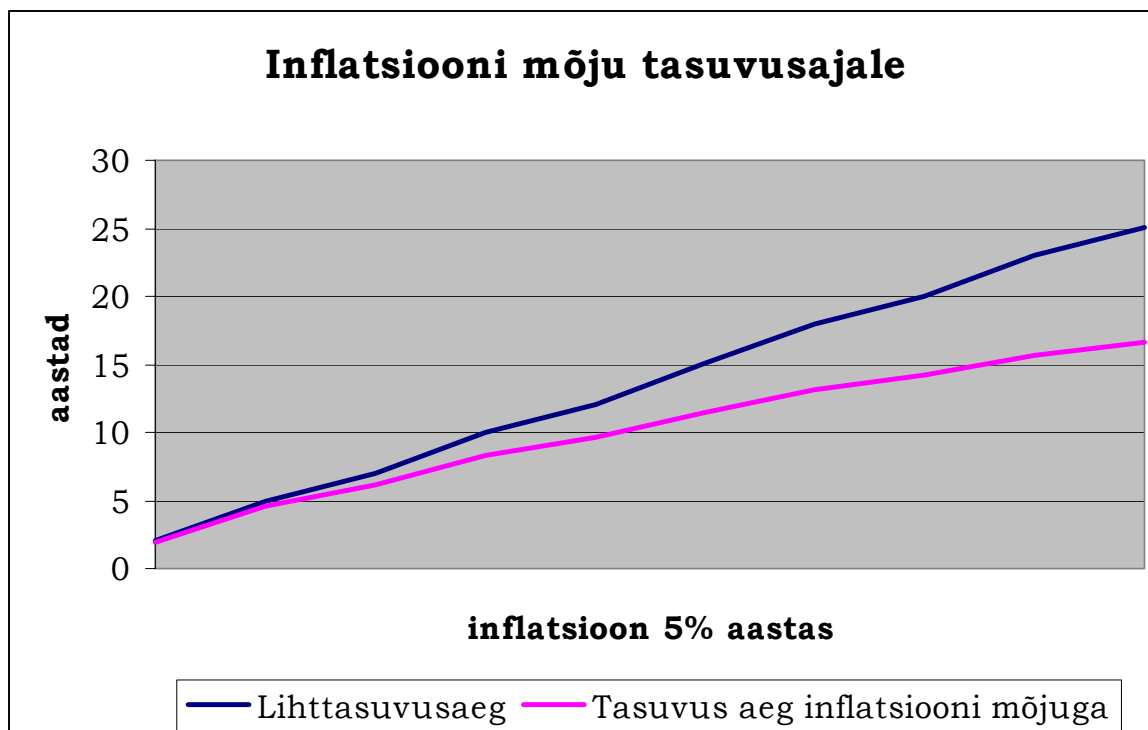
Tasuvusaeg on arvatav eespool olevas osas (p 8.1). Tasuvusaja vahe inflatsiooni mõjuga ja ilma on näidatud Tabelis 4.

Tabel 4. Inflatsiooni mõju tasuvusajale aastas. Inflatsioon 5% aastas.

Lihttasuvusaeg	2	5	7	10	12	15	18	20	23	25
Tasuvus aeg inflatsiooni mõjuga	1,9	4,6	6,2	8,3	9,6	11,5	13,2	14,2	15,7	16,6

Inflatsiooni suur mõju renoveerimistöode tasuvusaega on silmnähtav, kusjuures mida suurem on tasuvusaeg, seda suurem ka inflatsiooni mõju sellele. Seega, inflatsiooni mõju arvestus on otstarbekam just pikaajalise tasuvuse juhul.

Graafik 4



9. LAEN VÕI KOGUMINE?

Kui tekkib küsimus, mida eelistada: laenu või kokkukogumist, paljudele paistab üsna tugevaks argumendiks viimase kasuks kõrged intressimaksud, mis suurendavad laenusummat „hirmutavalt“. Tegelikult see pole nii.

Et tõestada seda asjaolu vaatame Sõpruse 200 maja sektsioonides teostatud aknavahetuse näidet (*vt p 4.1.1*). Aknavahetuse maksumus kostas 202818 krooni (laen võeti üheks aastaks). Laenuintress -14% aastas. Laenu väljamaksmise lõpetamiseks intressimaksude summa kostas 8800 krooni. Lähtudes aknavahetuse arvustuslikust tasuvusest saame 6222 krooni säästu aastas.

Seega, antud töö intresside tasuvusaeg on $8800/6222= 1,4$ aastat. Kui veel lihtsamalt rääkida, ülemaksmine kostas 2578 krooni.

Tabel 5. Tagastatava laenu suurus ja igakuised tagasimakse määrad sõltuvalt laenuühikust ja intressist

Laenu summa	Kuumakse 5a/10a	Intress	5 aasta intress	10 aasta intres
100000	1873/1046	4,7	12405	25526
	1933/1110	6	15997	33225
	1980/1161	7	18807	39330
500000	9367/5230	4,7	62023	127631
	9666/5551	6	79984	166123
	9901/5805	7	94036	196651
2000000	37468/20921	4,7	248092	510525
	38666/22204	6	319936	664492
	39602/23222	7	376144	786604

Käesolval ajal reaalne fikseeritud intress kostab 4,7% (oleneb konkreetse pangalepingust). Standartse 5-korruselise paneelmaja (60 korterit) puhul nagu näiteks Tammsaare 82 maja, 2 mln. krooni on täiesti piisav summa enamiku renoveerimistöde teostamiseks. Kui võtta selle summa kümneks aastaks, tagastada tuleb 2,5 mln. Krooni (*vt Tabel 5*), mis on ekvivalentne 3,5%-ndilise korteri ostuhinna kallinemisega lähtudes 2007.aasta hindadest, - järelkult tasub end täis juba 10 aasta jooksul.

10. LAEN VÕI KOGUMINE ARVESTADES INFLATSIOONI MÕJUGA

Mõned renoveerimistööd on aga otstarbekas teostada peatselt., kuna vajaliku raha kokkukogumine võtab pikaajaga, mille jooksul hoone seisung halveneb niivõrd, et kvaliteedi taastamine nõuab planeeritust suuremad kulud. Käesoleva inflatsiooni taset arvestades võib julgelt rääkida sellest, et laenu võtmine on isegi otstarbekam.

Tammsaare 82 maja näide peal arvutame (vt Tabel 6) renoveerimiseks vajaliku summa pangast võetud laenumaksude ja kokkukogumise vahet (viimase puhul on kaasa arvatud ka inflatsiooni kasv).

Tabel 6. Ehituse maksumuse võrdlus laenu või kogumise variandi valimisel

Ehituse maksumus	2000000 kr	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Laen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ehituse algus</td> <td>1 aastal</td> </tr> <tr> <td>Intress</td> <td>4,7 %</td> </tr> <tr> <td>Period</td> <td>10 aastat</td> </tr> <tr> <td>Laenumakse</td> <td>8 kr/m²/kuus</td> </tr> <tr> <td></td> <td>20921 kr/kuus</td> </tr> <tr> <td>Lepingutasu</td> <td>10000 kr</td> </tr> <tr> <td>Laenu kogukulu</td> <td>520525 kr</td> </tr> <tr> <td>Ehitamise kogukulu laenuga</td> <td>2520525 kr</td> </tr> </tbody> </table>	Laen		Ehituse algus	1 aastal	Intress	4,7 %	Period	10 aastat	Laenumakse	8 kr/m ² /kuus		20921 kr/kuus	Lepingutasu	10000 kr	Laenu kogukulu	520525 kr	Ehitamise kogukulu laenuga	2520525 kr
Laen																				
Ehituse algus	1 aastal																			
Intress	4,7 %																			
Period	10 aastat																			
Laenumakse	8 kr/m ² /kuus																			
	20921 kr/kuus																			
Lepingutasu	10000 kr																			
Laenu kogukulu	520525 kr																			
Ehitamise kogukulu laenuga	2520525 kr																			
Üldpind	2600 m ²																			
Kogumine																				
Kogutakse	8 kr/m ² /kuus																			
	20921 kr/kuus																			
Ehituse kallinimine	4 % aastas																			
Ehituse kallinimine	960489 10 aastaga																			
Ehituse maksumus kokku	2960489 kr																			
Ehituse algus	10 aastal																			
Laenamine on kogumisest odavam		439964																		

Laenamine on kogumisest 439964 kr odavam.

Vastavalt tabelis 6 toodud andmetele laenamine on kokkukogumisest 439964 krooni võrra odavam. Seega, eelpool olev näide tõestab laenuvõtmise otstarbekuse vanades tüüpmaajades suurte renoveerimistööde juhul, vähemalt lähimais tulevikus

11. KOKKUVÕTE

Renoveerimistöde tasuvusaja arvutluste tulemus oleneb muu hulgas ka sellest, mis tüüpi hoonega on tegu: ärihoone puhul peamine tegur ja argument — kas toovad investeringud kasumi või mitte. Eluaseme renoveerimisele asudes peab omanik arvestama sellega, et remonditasuvus pole ainuke argument selle kasuks. Eluaseme omanik peab aga kõigepealt otsustada – kas pikendada hoone tööiga või oodata selle amortisatsiooni möödumist.

Nähtavasti hoone renoveerimine on palju mõtekam ja otstarbekam kui uue ehitus. Seepärast on olemasoleva elufondi (mille eelised uute elurajoonidega võrreldes on silmatorkavad) omanike otsene eesmärk on omandi hinna languse vältimine, võimaluse korral aga ka kõergendamine.

Peale selle, ei ole vaid energiasääst — renoveerimise otsene eesmärk ja sihtmärk: nagu on mainitud p2.4 renoveerimisega näiteks hoone väliskonstruktsioonide soojustamise teel lahendatakse ka sellised ülesanded, nagu väliskonstruktsioonide ilmastiku mõjust kaitsmine ja hoone välisilme paranemine, ja juba siis tarbitava energia säästamine. Ning kui punktis 4.1.4 arvatud hoone välisfassaadi renoveerimise tasuvusaeg kostab 17 kuni 27 aastat, siis selle reaalseks tagajärjeks on hoone eluea mõne aastakümne pikendamine.

Eriti mõtetuks paistab olema massiline aknavahetus plastikakende vastu, kuna selle arvutlused (vt p4.1.6) näitavad selle töö tasuvusiga märksa suur. Paljud asjatundjad isegi arvavad, et nii nagu asi nõuab renoveeritud paneelmaja puitaknad ületavad plastikaknad kõikide parameetrite järgi. Kuid nagu elukogemus näitab tavainimesele lühike renoveerimistasuvusiga pole üldsegi peamine argument, sest probleemi lahendamise aeg, kasutamiskihtsus, välisilme jm on seda väärt.

Tähtis on ka tasuvusaega mõjutav energiatasu ja inflatsioonitase. Tänapäevaks ei ole veel küllaldaselt hinnatud renoveerimine järelmaksuga. Praeguse inflatsiooniseisuga paistab see olema otstarbekam kui raha kokkukogumine. Kuna inflatsioon mõjub rohkem pikaajalisele investeringule, julgen oletada, et ka selle madaldamise juhul renoveerimine kahjulik ei jää.

Seega paneelmajade renoveerimine on otstarbekas ja täiesti mõttekas ettevõtmine. Õigeaegselt läbiviidud vajalike tööde analüüs, nende professionaalne teostamine tasub end kindlasti ja toob omanikule kasumi. Tasuvusaeg hoone elueaga ümberarvutatult ei ole eriti suur. Kogu maailmas kinnisvara vaid kallineb ja just seepärast omanduses oleva kinnisvara kvaliteedi tasemel hoidmine on absoluutselt otstarbekas.

Energiasäästlikkusele suunatud renoveerimine on üldiselt vanaelamufondi raames üks tähtsamaid sihti (siia kuulub nii soojustustööd kui ka küttesüsteemi, ventilatsiooni rekonstrutsioon ja veevarustus- ning elektriseadmete, liftide vahetus).

Ilmselge võimalikult varasem renoveerimistöõde teostus, lõppvõttes see on soodsam. Nii teooria kui ka praktika tõestab pideva renoveerimise otstarbekust, sest see hoiab hoone kvaliteedi vastuvõetaval tasemel, mis kokkuvõttes tagab eluaseme kõrget müüdavast.

SUMMARY

The purpose of this work is to assess general condition of multistory apartment buildings, expediency and pay-off time of their renovation. Chosen topic is of current interest for Estonia, since majority is living in buildings of such type. Very short construction times in combination with poor quality of building materials and unqualified personnel resulted in a vast amount of apartment buildings that need renovation.

Lack of design and pay-off time analysis, unwillingness to use qualified supervision staff – these are factors that may lead to complete failure of renovation process. Building owners often run into a situation when expensive renovation is completed, but general condition of the house is even worse than before.

When planning renovation of a building one has to consider several aspects, such as scope of work, objective of renovation and pay-off time. Calculating pay-off time of renovation aimed on energy saving is one of the easiest tasks. Energy saving is a live issue nowadays.

I have analyzed pay-off time of several works performed in two similar typical multistory apartment buildings in Mustamäe. Looking at the results we can conclude that even though two buildings are similar, each building is still unique and has to be handled separately. As an example – pay-off time of changing porch windows in one building equals to 34 years, in the other it equals to only 18 years. But in the reality energy savings were so considerable, that pay-off time for both buildings reduced to only 4.5 years. Difference is huge as we can see. However, roof and side-walls insulation's pay-off time, based on theoretical calculations, corresponds to that based on real energy savings.

During past 6 years works related to energy savings helped to save 30% in both buildings. Even though it is recommended to insulate outer walls only after renovation of heating system is completed, quite considerable saving of 30% was achieved in both buildings with old heating system.

When considering pay-off times we should also analyze which is more beneficial – building a new house or keeping old one in good condition. Technological

progress is always raising human requirements in regards to accommodation. With the run of time, general condition of the building is worsening and owner has to constantly renovate it.

Nowadays construction work prices are so high that building a new house instead of an old one is extremely expensive, and it is even unrealistic in case of multistory apartment building. Moreover, when keeping outer walls in good condition, buildings of panel construction can survive far more than one decade. Keeping buildings in good condition can also help to prevent “the boublik-effect” when city is growing.

Peoples’ requirements for accommodation are always rising. One of the main tasks of real estate owner is to prevent depreciation or even to grow the price of his property. For example, real estate dealers estimate that renovated facade of the building in Sõpruse street 200 can grow the price of an apartment by 5-10%. Considering current prices, a 3% increase of price roughly means 600 kr/m². In my case facade renovation cost was 400 kr/m² (480 kr/m² taking into account bank interests).

Renovation pay-off time is very much influenced by energy prices and inflation. Calculations show that if tariffs are increased by 5% (or inflation rate is 5%) then pay-off time is also drastically changed. Set of renovation actions taken in the building in Sõpruse street 200 brought us heating energy savings of 30%. Pay-off time of these works is 25 years not considering inflation and 17 years considering 5% increase of tariffs (5% inflation rate). For building in Tammsaare street 82 pay-off time equals to 8 and 7 years respectively.

Nowadays, feasibility of financing renovation works by bank loan is not yet sufficiently considered as a beneficial option. Inflation rate is quite high. At the same time bank interest is not very high. Often taking a loan from the bank to finance renovation does not mean additional expenses for the owner, but even brings profit in the long run.

In conclusion, we can state that renovation is economically efficient. Pay-off time is not very high in comparison with building life time. Real estate prices generally have growing tendency. All abovementioned makes keeping real estate in good condition and up-to-date a wise and beneficial solution.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Tiina Nuuter. Kinnisvara eluea ökonoomika. Tallinna Tehnikaülikooli ehitustootluse instituut, EKHHL. Tallinn 2002
2. Tiit Masso. Paneelelamu konstruktsioonide hooldus ja remont. Tallinn 2001
3. Кайдо Хяэль, Теуво Аро, Юрий Юрккяранта, Арто Лааксонен. Потребление тепла и воды в многоквартирных домах Эстонии. Таллинн 1999
4. Ülo Rooma. Reaalinvesteeringute efektiivsuse arvutamine. Tallinna Tehnikaülikooli ehitustootluse instituut. Tallinn 1997
5. Korruselamute hooldamise käsiraamat. Välispiirded. Eesti Majandusministeerium, Eesti Keskkonnaministeeriumi ehitusosakond. 1999
6. Tallinna Mustamäe linnaosa elamute rekonstrueerimine. Tehniline projekt. Töö nr.9550-13. EstKONSULT. Tallinn 1996
7. Nõukogudeaegsete korrusmajade rekonstrueerimise andmepank ja seisukorra väljaselgitamine. Soome ja Eesti keskkonnaministeeriumid. 1999
8. Кайдо Хяэль, Тоомас Лаур, Леннарт Саси, Виллу Варес. Экономия энергии в квартирном доме. KREDEX. Таллинн 2000

LISAD

Tabel 1

Tarbevee soojendamiseks energia tarbimine

aasta 2000

Sõpruse pst 200

Kuupäev	Q _a MWh	L _a m ³	C _a MWh	Q _a -C _a MWh
31.01.2000	352,01	750	67,39	284,62
29.02.2000	308,90	750	67,39	241,51
31.03.2000	303,98	750	67,39	236,59
30.04.2000	222,09	795	71,43	150,66
31.05.2000	108,59	702	63,08	45,52
30.06.2000	51,70	556	49,96	1,74
31.07.2000	56,51	600	53,91	2,60
31.08.2000	52,92	630	56,61	-3,69
30.09.2000	68,00	764	68,65	-0,65
31.10.2000	176,00	873	78,44	97,56
30.11.2000	193,00	685	61,55	131,45
31.12.2000	255,00	779	69,99	185,01
Kokku	2 148,69	8634	775,77	1372,92

Q_a= kütteenergia tarbimine MWhL_a= soe tee tarbimine m³C_a=L_a*C_s/L_s - tarbevee soojendamiseks energia tarbimine MWh kusC_s=(Q₀₆+Q₀₇+Q₀₈+Q₀₉)/4 - keskmine tarbevee soojendamiseks energia tarbimine suvel kuul MWh**C_s=57,28 MWh**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4 - keskmine soe tee tarbimine suvel kuul m³**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4= m³**

Tabel 2

Tarbevee soojendamiseks energia tarbimine

aasta 2001

Sõpruse pst 200

Kuupäev	Q _a MWh	L _a m ³	C _a MWh	Q _a -C _a MWh
31.01.2001	338,00	846	101,71	236,29
28.02.2001	333,00	713	85,72	247,28
31.03.2001	331,00	799	96,06	234,94
30.04.2001	178,00	707	85,00	93,00
31.05.2001	87,00	695	83,56	3,44
30.06.2001	72,00	580	69,73	2,27
31.07.2001	56,00	413	49,65	6,35
31.08.2001	61,00	499	59,99	1,01
30.09.2001	69,00	654	78,63	-9,63
31.10.2001	132,00	702	84,40	47,60
30.11.2001	255,00	741	89,09	165,91
31.12.2001	400,00	756	90,89	309,11
Kokku	2 312,00	8105	974,41	1337,59

Q_a= kütteenergia tarbimine MWhL_a= soe tee tarbimine m³C_a=L_a*C_s/L_s - tarbevee soojendamiseks energia tarbimine MWh kusC_s=(Q₀₆+Q₀₇+Q₀₈+Q₀₉)/4 - keskmine tarbevee soojendamiseks energia tarbimine suvel kuul MWh**C_s=64,5 MWh**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4 - keskmine soe tee tarbimine suvel kuul m³**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4= m³**

Tabel 3

Tarbevee soojendamiseks energia tarbimine

aasta 2002

Sõpruse pst 200

Kuupäev	Q _a MWh	L _a m ³	C _a MWh	Q _a -C _a MWh
31.01.2002	259,00	749	59,38	199,62
28.02.2002	261,00	680	53,91	207,09
31.03.2002	246,00	734	58,19	187,81
30.04.2002	144,00	754	59,78	84,22
31.05.2002	55,00	642	50,90	4,10
30.06.2002	42,00	595	47,17	-5,17
31.07.2002	39,00	527	41,78	-2,78
31.08.2002	36,00	575	45,59	-9,59
30.09.2002	69,00	649	51,46	17,54
31.10.2002	244,00	748	59,30	184,70
30.11.2002	300,00	837	66,36	233,64
31.12.2002	311,00	736	58,35	252,65
Kokku	2 006,00	8226	652,19	1353,81

Q_a= kütteenergia tarbimine MWhL_a= soe tee tarbimine m³C_a=L_a*C_s/L_s - tarbevee soojendamiseks energia tarbimine MWh kusC_s=(Q₀₆+Q₀₇+Q₀₈+Q₀₉)/4 - keskmine tarbevee soojendamiseks energia tarbimine suvel kuul MWh**C_s=57,28 MWh**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4 - keskmine soe tee tarbimine suvel kuul m³**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4= m³**

Tabel 4

Tarbevee soojendamiseks energia tarbimine

aasta 2003

Sõpruse pst 200

Kuupäev	Q _a MWh	L _a m ³	C _a MWh	Q _a -C _a MWh
31.01.2003	365,00	841	56,95	308,05
28.02.2003	283,66	718	48,62	235,04
31.03.2003	282,34	869	58,85	223,50
31.04.2003	240,00	794	53,77	186,23
31.05.2003	82,00	796	53,90	28,10
30.06.2003	45,00	653	44,22	0,78
31.07.2003	36,00	568	38,46	-2,46
31.08.2003	41,00	618	41,85	-0,85
30.09.2003	50,00	701	47,47	2,53
31.10.2003	206,00	797	53,97	152,03
30.11.2003	206,00	731	49,50	156,50
31.12.2003	268,00	795	53,83	214,17
Kokku	2 105,00	8881	601,39	1503,61

Q_a= kütteenergia tarbimine MWhL_a= soe tee tarbimine m³C_a=L_a*C_s/L_s - tarbevee soojendamiseks energia tarbimine MWh kusC_s=(Q₀₆+Q₀₇+Q₀₈+Q₀₉)/4 - keskmine tarbevee soojendamiseks energia tarbimine suvel kuul MWh**C_s=64,5 MWh**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4 - keskmine soe tee tarbimine suvel kuul m³**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4= m³**

Tabel 5

Tarbevee soojendamiseks energia tarbimine

aasta 2004

Sõpruse pst 200

Kuupäev	Q _a MWh	L _a m ³	C _a MWh	Q _a -C _a MWh
31.01.2004	331,00	802	69,41	261,59
29.02.2004	278,00	711	61,54	216,46
31.03.2004	252,00	723	62,58	189,42
30.04.2004	183,00	760	65,78	117,22
31.05.2004	80,00	626	54,18	25,82
30.06.2004	50,00	614	53,14	-3,14
31.07.2004	46,00	558	48,30	-2,30
31.08.2004	40,00	550	47,60	-7,60
30.09.2004	68,00	635	54,96	13,04
31.10.2004	171,00	699	60,50	110,50
30.11.2004	214,00	694	60,07	153,93
31.12.2004	264,00	781	67,60	196,40
Kokku	1 977,00	8153	705,65	1271,35

Q_a= kütteenergia tarbimine MWhL_a= soe tee tarbimine m³C_a=L_a*C_s/L_s - tarbevee soojendamiseks energia tarbimine MWh kusC_s=(Q₀₆+Q₀₇+Q₀₈+Q₀₉)/4 - keskmine tarbevee soojendamiseks energia tarbimine suvel kuul MWh**C_s=57,28 MWh**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4 - keskmine soe tee tarbimine suvel kuul m³**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4= m³**

Tabel 6

Tarbevee soojendamiseks energia tarbimine

aasta 2005

Sõpruse pst 200

Kuupäev	Q _a MWh	L _a m ³	C _a MWh	Q _a -C _a MWh
31.01.2005	271,00	759	74,95	196,05
28.02.2005	289,00	684	67,55	221,46
31.03.2005	298,00	751	74,16	223,84
30.04.2005	180,00	720	71,10	108,90
31.05.2005	99,00	644	63,60	35,41
30.06.2005	52,00	630	62,21	-10,21
31.07.2005	40,00	522	51,55	-11,55
31.08.2005	46,00	590	58,26	-12,26
30.09.2005	68,00	658	64,98	3,02
31.10.2005	153,00	679	67,05	85,95
30.11.2005	196,00	688	67,94	128,06
31.12.2005	270,00	739	72,98	197,02
Kokku	1 962,00	8064	796,32	1165,68

Q_a= kütteenergia tarbimine MWhL_a= soe tee tarbimine m³C_a=L_a*C_s/L_s - tarbevee soojendamiseks energia tarbimine MWh kusC_s=(Q₀₆+Q₀₇+Q₀₈+Q₀₉)/4 - keskmine tarbevee soojendamiseks energia tarbimine suvel kuul MWh**C_s=64,5 MWh**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4 - keskmine soe tee tarbimine suvel kuul m³**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4= m³**

Tabel 7

Tarbevee soojendamiseks energia tarbimine

aasta 2006

Sõpruse pst 200

Kuupäev	Q _a MWh	L _a m ³	C _a MWh	Q _a -C _a MWh
31.01.2006	306,00	760	63,61	242,39
28.02.2006	305,00	671	56,16	248,84
31.03.2006	288,00	673	56,32	231,68
30.04.2006	182,00	634	53,06	128,94
31.05.2006	68,00	626	52,39	15,61
30.06.2006	49,00	580	48,54	0,46
31.07.2006	38,00	445	37,24	0,76
31.08.2006	39,00	503	42,10	-3,10
30.09.2006	49,00	563	47,12	1,88
31.10.2006	126,00	641	53,65	72,35
30.11.2006	199,00	666	55,74	143,26
31.12.2006	192,00	677	56,66	135,34
Kokku	1 841,00	7439	622,58	1218,42

Q_a= kütteenenergia tarbimine MWhL_a= soe tee tarbimine m³C_a=L_a*C_s/L_s - tarbevee soojendamiseks energia tarbimine MWh kusC_s=(Q₀₆+Q₀₇+Q₀₈+Q₀₉)/4 - keskmine tarbevee soojendamiseks energia tarbimine suvel kuul MWh**C_s=57,28 MWh**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4 - keskmine soe tee tarbimine suvel kuul m³**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4= m³**

Tabel 8

Tarbevee soojendamiseks energia tarbimine

aasta 2007

Sõpruse pst 200

Kuupäev	Q _a MWh	L _a m ³	C _a MWh	Q _a -C _a MWh
39113	230,00	677	56,66	173,34
39141	265,00	622	52,06	212,94
39172	192,00	672	56,24	135,76
39202	157,00	638	53,40	103,60
Kokku	844,00	2609	218,35	625,65

Q_a= kütteenenergia tarbimine MWhL_a= soe tee tarbimine m³C_a=L_a*C_s/L_s - tarbevee soojendamiseks energia tarbimine MWh kusC_s - keskmine tarbevee soojendamiseks energia tarbimine suvel kuul MWh (kasutatud 2006. a. andmed)**C_s=43,75 MWh**L_s - keskmine soe tee tarbimine suvel kuul m³ (kasutatud 2006. a. andmed)**L_s=522,75 m³**

Tabel 1

Tarbevee soojendamiseks energia tarbimine

aasta 2001

Tammisaare tee 82

Kuupäev	Q _a MWh	L _a m ³	C _a MWh	Q _a -C _a MWh
31.01.2001	79,00	192	20,00	59,00
28.02.2001	79,00	199	20,73	58,27
31.03.2001	82,00	216	22,50	59,50
30.04.2001	50,00	201	20,94	29,06
31.05.2001	24,00	197	20,52	3,48
30.06.2001	18,00	236	24,58	-6,58
31.07.2001	14,00	53	5,52	8,48
31.08.2001	14,00	164	17,08	-3,08
30.09.2001	19,00	171	17,81	1,19
31.10.2001	42,00	194	20,21	21,79
30.11.2001	78,00	211	21,98	56,02
31.12.2001	106,00	219	22,81	83,19
Kokku	605,00	2253	234,69	370,31

Q_a= kütteenergia tarbimine MWhL_a= soevee tarbimine m³C_a=L_a*C_s/L_s - tarbevee soojendamiseks energia tarbimine MWh kusC_s=(Q₀₆+Q₀₇+Q₀₈+Q₀₉)/4 - keskmine tarbevee soojendamiseks energia tarbimine suvel kuul MWh**C_s=16,25 MWh**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4 - keskmine soevee tarbimine suvel kuul m³**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4= m³**

Tabel 2

Tarbevee soojendamiseks energia tarbimine

aasta 2002

Tammisaare tee 82

Kuupäev	Q _a MWh	L _a m ³	C _a MWh	Q _a -C _a MWh
31.01.2002	93,00	215	27,90	65,10
28.02.2002	70,00	175	22,71	47,29
31.03.2002	61,00	169	21,93	39,07
30.04.2002	46,00	192	24,92	21,08
31.05.2002	22,00	145	18,82	3,18
30.06.2002	17,00	135	17,52	-0,52
31.07.2002	13,00	106	13,76	-0,76
31.08.2002	18,00	149	19,34	-1,34
30.09.2002	20,00	134	17,39	2,61
31.10.2002	63,00	185	24,01	38,99
30.11.2002	73,00	189	24,53	48,47
31.12.2002	98,00	198	25,69	72,31
Kokku	594,00	1992	258,50	335,50

Q_a= kütteenergia tarbimine MWhL_a= soevee tarbimine m³C_a=L_a*C_s/L_s - tarbevee soojendamiseks energia tarbimine MWh kusC_s=(Q₀₆+Q₀₇+Q₀₈+Q₀₉)/4 - keskmine tarbevee soojendamiseks energia tarbimine suvel kuul MWh**C_s=17 MWh**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4 - keskmine soevee tarbimine suvel kuul m³**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4= m³**

Tabel 3

Tarbevee soojendamiseks energia tarbimine

aasta 2003

Tammsaare tee 82

Kuupäev	Q _a MWh	L _a m ³	C _a MWh	Q _a -C _a MWh
31.01.2003	94,00	181	17,28	76,72
28.02.2003	99,00	192	18,33	80,67
31.03.2003	85,00	206	19,67	65,33
31.04.2003	69,00	193	18,43	50,57
31.05.2003	29,00	191	18,23	10,77
30.06.2003	15,00	156	14,89	0,11
31.07.2003	13,00	134	12,79	0,21
31.08.2003	13,00	155	14,80	-1,80
30.09.2003	18,00	173	16,52	1,48
31.10.2003	60,00	216	20,62	39,38
30.11.2003	61,00	201	19,19	41,81
31.12.2003	80,00	228	21,77	58,23
Kokku	636,00	2226	212,51	423,49

Q_a= kütteenergia tarbimine MWhL_a= soegee tarbimine m³C_a=L_a*C_s/L_s - tarbevee soojendamiseks energia tarbimine MWh kusC_s=(Q₀₆+Q₀₇+Q₀₈+Q₀₉)/4 - keskmise tarbevee soojendamiseks energia tarbimine suvel kuul MWh**C_s=14,75 MWh**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4 - keskmise soegee tarbimine suvel kuul m³**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4= m³**

Tabel 4

Tarbevee soojendamiseks energia tarbimine

aasta 2004

Tammsaare tee 82

Kuupäev	Q _a MWh	L _a m ³	C _a MWh	Q _a -C _a MWh
31.01.2004	101,00	227	19,04	81,96
29.02.2004	82,00	203	17,03	64,97
31.03.2004	75,00	212	17,79	57,21
30.04.2004	54,00	225	18,88	35,12
31.05.2004	28,00	193	16,19	11,81
30.06.2004	16,00	189	15,86	0,14
31.07.2004	14,00	163	13,68	0,32
31.08.2004	13,00	178	14,93	-1,93
30.09.2004	19,00	209	17,53	1,47
31.10.2004	49,00	225	18,88	30,12
30.11.2004	67,00	206	17,28	49,72
31.12.2004	77,00	246	20,64	56,36
Kokku	595,00	2476	207,73	387,27

Q_a= kütteenergia tarbimine MWhL_a= soegee tarbimine m³C_a=L_a*C_s/L_s - tarbevee soojendamiseks energia tarbimine MWh kusC_s=(Q₀₆+Q₀₇+Q₀₈+Q₀₉)/4 - keskmise tarbevee soojendamiseks energia tarbimine suvel kuul MWh**C_s=15,5 MWh**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4 - keskmise soegee tarbimine suvel kuul m³**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4= m³**

Tabel 5

Tarbevee soojendamiseks energia tarbimine

aasta 2005

Tammsaare tee 82

Kuupäev	Q _a MWh	L _a m ³	C _a MWh	Q _a -C _a MWh
31.01.2005	82,00	255	27,55	54,45
28.02.2005	84,00	220	23,76	60,24
31.03.2005	90,00	253	27,33	62,67
30.04.2005	48,00	210	22,68	25,32
31.05.2005	30,00	206	22,25	7,75
30.06.2005	16,00	162	17,50	-1,50
31.07.2005	14,00	140	15,12	-1,12
31.08.2005	15,00	153	16,53	-1,53
30.09.2005	21,00	156	16,85	4,15
31.10.2005	41,00	210	22,68	18,32
30.11.2005	54,00	177	19,12	34,88
31.12.2005	74,00	197	21,28	52,72
Kokku	569,00	2339	252,66	316,34

Q_a= kütteenergia tarbimine MWhL_a= soegee tarbimine m³C_a=L_a*C_s/L_s - tarbevee soojendamiseks energia tarbimine MWh kusC_s=(Q₀₆+Q₀₇+Q₀₈+Q₀₉)/4 - keskmise tarbevee soojendamiseks energia tarbimine suvel kuul MWh**C_s=16,5 MWh**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4 - keskmise soegee tarbimine suvel kuul m³**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4= m³**

Tabel 6

Tarbevee soojendamiseks energia tarbimine

aasta 2006

Tammsaare tee 82

Kuupäev	Q _a MWh	L _a m ³	C _a MWh	Q _a -C _a MWh
38748	84,00	213	21,03	62,97
38776	83,00	182	17,97	65,03
38807	77,00	188	18,56	58,44
38837	48,00	183	18,07	29,93
38868	16,00	178	17,58	-1,58
38898	15,00	155	15,31	-0,31
38929	13,00	120	11,85	1,15
38960	12,00	132	13,03	-1,03
38990	15,00	150	14,81	0,19
39021	31,00	174	17,18	13,82
39051	58,00	180	17,77	40,23
39082	57,00	186	18,37	38,63
Kokku	509,00	2041	201,54	307,46

Q_a= kütteenergia tarbimine MWhL_a= soegee tarbimine m³C_a=L_a*C_s/L_s - tarbevee soojendamiseks energia tarbimine MWh kusC_s=(Q₀₆+Q₀₇+Q₀₈+Q₀₉)/4 - keskmise tarbevee soojendamiseks energia tarbimine suvel kuul MWh**C_s=13,75 MWh**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4 - keskmise soegee tarbimine suvel kuul m³**L_s=(L₀₆+L₀₇+L₀₈+L₀₉)/4= m³**

Tabel 1

Normaalaasta soojusenergia tarbimine

aasta 2000

Sõpruse pst 200

Kuupäev	Q _{ak} MWh	S _a	S _n	Q _n MWh	p _k kr/MWh	Q _n *p _k kr
31.01.2000	284,62	578	647	318,60	366,45	116750,64
29.02.2000	241,51	518	612	285,33	366,45	104560,89
31.03.2000	236,59	532	562	249,93	366,45	91586,55
30.04.2000	150,66	293	389	200,02	366,45	73297,69
31.05.2000	45,52	203	221	49,55	366,45	18158,14
30.06.2000	1,74	106	96			
31.07.2000	2,60	39	38			
31.08.2000	-3,69	52	58			
30.09.2000	-0,65	209	183			
31.10.2000	97,56	251	339	131,76	366,45	48285,08
30.11.2000	131,45	383	474	162,68	366,45	59615,85
31.12.2000	185,01	482	601	230,68	366,45	84533,37
Kokku	1 372,92	3646	4220	1628,57		596788,20

Q_{ak}= Q_a-C_a - energia tarbimine ruumide kütmiseks MWh (vt Lisa 1)S_a= kraadpäevadS_n= normaalaasta kraadpäevadQ_n= S_n/S_a*Q_{ak} - normaalaasta energia tarbimine ruumide kütmiseks MWhp_k= keskküte tariif kr/MWh

Tabel 2

Normaalaasta soojusenergia tarbimine

aasta 2001

Sõpruse pst 200

Kuupäev	Q _{ak} MWh	S _a	S _n	Q _n MWh	p _k kr/MWh	Q _n *p _k kr
31.01.2001	236,29	554	647	275,96	366,45	101124,41
28.02.2001	247,28	604	612	250,56	366,45	91816,16
31.03.2001	234,94	594	562	222,28	366,45	81456,16
30.04.2001	93,00	334	389	108,32	366,45	39692,60
31.05.2001	3,44	229	221	3,32	366,45	1218,16
30.06.2001	2,27	108	96			
31.07.2001	6,35	1	38			
31.08.2001	1,01	37	58			
30.09.2001	-9,63	141	183			
31.10.2001	47,60	253	339	63,78	366,45	23373,73
30.11.2001	165,91	477	474	164,87	366,45	60416,89
31.12.2001	309,11	724	601	256,60	366,45	94029,68
Kokku	1 337,59	4056	4220	1345,69		493127,79

Q_{ak}= Q_a-C_a - energia tarbimine ruumide kütmiseks MWh (vt Lisa 1)S_a= kraadpäevadS_n= normaalaasta kraadpäevadQ_n= S_n/S_a*Q_{ak} - normaalaasta energia tarbimine ruumide kütmiseks MWhp_k= keskküte tariif kr/MWh

Tabel 3

Normaalaasta soojusenergia tarbimine

aasta 2002

Sõpruse pst 200

Kuupäev	Q _{ak} MWh	S _a	S _n	Q _n MWh	p _k kr/MWh	Q _n *p _k kr
31.01.2002	199,62	582	647	221,91	397,95	88309,20
28.02.2002	207,09	468	612	270,81	397,95	107767,26
31.03.2002	187,81	489	562	215,84	397,95	85894,34
30.04.2002	84,22	346	389	94,69	397,95	37680,53
31.05.2002	4,10	155	221	5,85	397,95	2326,34
30.06.2002	-5,17	50	96			
31.07.2002	-2,78	6	38			
31.08.2002	-9,59	7	58			
30.09.2002	17,54	162	183			
31.10.2002	184,70	468	339	133,79	397,95	53240,12
30.11.2002	233,64	540	474	205,08	397,95	81612,96
31.12.2002	252,65	741	601	204,91	397,95	81545,32
Kokku	1 353,81	4014	4220	1352,87		538376,07

Q_{ak}= Q_a-C_a - energia tarbimine ruumide kütmiseks MWh (vt Lisa 1)

S_a= kraadpäevad

S_n= normaalaasta kraadpäevad

Q_n= S_n/S_a*Q_{ak} - normaalaasta energia tarbimine ruumide kütmiseks MWh

p_k= keskküte tariif kr/MWh

Tabel 4

Normaalaasta soojusenergia tarbimine

aasta 2003

Sõpruse pst 200

Kuupäev	Q _{ak} MWh	S _a	S _n	Q _n MWh	p _k kr/MWh	Q _n *p _k kr
31.01.2003	308,05	747	647	266,81	397,95	106177,86
28.02.2003	235,04	628	612	229,05	397,95	91150,56
31.03.2003	223,50	550	562	228,37	397,95	90880,48
31.04.2003	186,23	446	389	162,43	397,95	64639,81
31.05.2003	28,10	215	221	28,88	397,95	11493,50
30.06.2003	0,78	122	96			
31.07.2003	-2,46	9	38			
31.08.2003	-0,85	48	58			
30.09.2003	2,53	150	183			
31.10.2003	152,03	468	339	110,12	397,95	43823,94
30.11.2003	156,50	412	474	180,05	397,95	71650,92
31.12.2003	214,17	508	601	253,37	397,95	100829,70
Kokku	1 503,61	4303	4220	1459,09		580646,76

Q_{ak}= Q_a-C_a - energia tarbimine ruumide kütmiseks MWh (vt Lisa 1)

S_a= kraadpäevad

S_n= normaalaasta kraadpäevad

Q_n= S_n/S_a*Q_{ak} - normaalaasta energia tarbimine ruumide kütmiseks MWh

p_k= keskküte tariif kr/MWh

Tabel 5

Normaalaasta soojusenergia tarbimine

aasta 2004

Sõpruse pst 200

Kuupäev	Q _{ak} MWh	S _a	S _n	Q _n MWh	p _k kr/MWh	Q _n *p _k kr
31.01.2004	261,59	724	647	233,77	430,91	100731,97
29.02.2004	216,46	596	612	222,27	430,91	95779,88
31.03.2004	189,42	535	562	198,98	430,91	85744,00
30.04.2004	117,22	353	389	129,18	430,91	55663,26
31.05.2004	25,82	223	221	25,59	430,91	11026,00
30.06.2004	-3,14	126	96			
31.07.2004	-2,30	35	38			
31.08.2004	-7,60	37	58			
30.09.2004	13,04	129	183			
31.10.2004	110,50	324	339	115,62	430,91	49820,46
30.11.2004	153,93	472	474	154,59	430,91	66612,69
31.12.2004	196,40	501	601	235,61	430,91	101525,10
Kokku	1 271,35	4055	4220	1315,60		566903,36

Q_{ak}= Q_a-C_a - energia tarbimine ruumide kütmiseks MWh (vt Lisa 1)

S_a= kraadpäevad

S_n= normaalaasta kraadpäevad

Q_n= S_n/S_a*Q_{ak} - normaalaasta energia tarbimine ruumide kütmiseks MWh

p_k= keskküte tariif kr/MWh

Tabel 6

Normaalaasta soojusenergia tarbimine

aasta 2005

Sõpruse pst 200

Kuupäev	Q _{ak} MWh	S _a	S _n	Q _n MWh	p _k kr/MWh	Q _n *p _k kr
31.01.2005	196,05	546	647	232,31	430,91	100106,50
28.02.2005	221,46	616	612	220,02	430,91	94807,52
31.03.2005	223,84	694	562	181,26	430,91	78108,57
30.04.2005	108,90	371	389	114,18	430,91	49202,84
31.05.2005	35,41	218	221	35,89	430,91	15466,32
30.06.2005	-10,21	96	96			
31.07.2005	-11,55	6	38			
31.08.2005	-12,26	33	58			
30.09.2005	3,02	124	183			
31.10.2005	85,95	288	339	101,17	430,91	43594,67
30.11.2005	128,06	391	474	155,24	430,91	66896,23
31.12.2005	197,02	594	601	199,35	430,91	85900,00
Kokku	1 165,68	3977	4220	1239,43		534082,65

Q_{ak}= Q_a-C_a - energia tarbimine ruumide kütmiseks MWh (vt Lisa 1)

S_a= kraadpäevad

S_n= normaalaasta kraadpäevad

Q_n= S_n/S_a*Q_{ak} - normaalaasta energia tarbimine ruumide kütmiseks MWh

p_k= keskküte tariif kr/MWh

Tabel 7

Normaalaasta soojusenergia tarbimine

aasta 2006

Sõpruse pst 200

Kuupäev	Q _{ak} MWh	S _a	S _n	Q _n MWh	p _k kr/MWh	Q _n *p _k kr
31.01.2006	242,39	643	647	243,90	473,65	115524,17
28.02.2006	248,84	681	612	223,63	473,65	105922,13
31.03.2006	231,68	677	562	192,32	473,65	91092,97
30.04.2006	128,94	358	389	140,10	473,65	66360,45
31.05.2006	15,61	214	221	16,12	473,65	7634,94
30.06.2006	0,46	66	96			
31.07.2006	0,76	8	38			
31.08.2006	-3,10	5	58			
30.09.2006	1,88	82	183			
31.10.2006	72,35	257	339	95,44	473,65	45204,66
30.11.2006	143,26	416	474	163,24	473,65	77316,27
31.12.2006	135,34	393	601	206,97	473,65	98031,86
Kokku	1 218,42	3800	4220	1281,72		607087,44

Q_{ak}= Q_a-C_a - energia tarbimine ruumide kütmiseks MWh (vt Lisa 1)S_a= kraadpäevadS_n= normaalaasta kraadpäevadQ_n= S_n/S_a*Q_{ak} - normaalaasta energia tarbimine ruumide kütmiseks MWhp_k= keskküte tariif kr/MWh

Tabel 8

Normaalaasta soojusenergia tarbimine

aasta 2007

Sõpruse pst 200

Kuupäev	Q _{ak} MWh	S _a	S _n	Q _n MWh	p _k kr/MWh	Q _n *p _k kr
39113	173,34	555	647	202,07	473,65	95712,55
39141	212,94	674	612	193,36	473,65	91582,73
39172	135,76	436	562	174,99	473,65	82884,99
39202	103,60	306	389	131,70	473,65	62380,01
Kokku	625,64	1971	2210	702,12		332560,29

Q_{ak}= Q_a-C_a - energia tarbimine ruumide kütmiseks MWh (vt Lisa 1)S_a= kraadpäevadS_n= normaalaasta kraadpäevadQ_n= S_n/S_a*Q_{ak} - normaalaasta energia tarbimine ruumide kütmiseks MWhp_k= keskküte tariif kr/MWh

Tabel 1

Normaalaasta soojusenergia tarbimine

aasta 2001

Tammsaare tee 82

Kuupäev	Q _{ak} MWh	S _a	S _n	Q _n MWh	p _k kr/MWh	Q _n *p _k kr
31.01.2001	59,00	578	647	66,04	366,45	24201,55
28.02.2001	58,27	518	612	68,85	366,45	25228,28
31.03.2001	59,50	532	562	62,86	366,45	23033,31
30.04.2001	29,06	293	389	38,58	366,45	14139,36
31.05.2001	3,48	203	221	3,79	366,45	1387,99
30.06.2001	-6,58	106	96			
31.07.2001	8,48	39	38			
31.08.2001	-3,08	52	58			
30.09.2001	1,19	209	183			
31.10.2001	21,79	251	339	29,43	366,45	10785,27
30.11.2001	56,02	383	474	69,33	366,45	25406,44
31.12.2001	83,19	482	601	103,73	366,45	38010,21
Kokku	370,31	3646	4220	442,60		162192,41

Q_{ak}= Q_a-C_a - energia tarbimine ruumide kütmiseks MWh (vt Lisa 2)S_a= kraadpäevadS_n= normaalaasta kraadpäevadQ_n= S_n/S_a*Q_{ak} - normaalaasta energia tarbimine ruumide kütmiseks MWhp_k= keskküte tariif kr/MWh

Tabel 2

Normaalaasta soojusenergia tarbimine

aasta 2002

Tammsaare tee 82

Kuupäev	Q _{ak} MWh	S _a	S _n	Q _n MWh	p _k kr/MWh	Q _n *p _k kr
31.01.2002	65,10	554	647	76,03	366,45	27860,26
28.02.2002	47,29	604	612	47,92	366,45	17558,98
31.03.2002	39,07	594	562	36,96	366,45	13545,45
30.04.2002	21,08	334	389	24,56	366,45	8998,50
31.05.2002	3,18	229	221	3,07	366,45	1125,74
30.06.2002	-0,52	108	96			
31.07.2002	-0,76	1	38			
31.08.2002	-1,34	37	58			
30.09.2002	2,61	141	183			
31.10.2002	38,99	253	339	52,25	366,45	19145,80
30.11.2002	48,47	477	474	48,17	366,45	17651,32
31.12.2002	72,31	724	601	60,02	366,45	21994,85
Kokku	335,50	4056	4220	348,97		127880,90

Q_{ak}= Q_a-C_a - energia tarbimine ruumide kütmiseks MWh (vt Lisa 2)S_a= kraadpäevadS_n= normaalaasta kraadpäevadQ_n= S_n/S_a*Q_{ak} - normaalaasta energia tarbimine ruumide kütmiseks MWhp_k= keskküte tariif kr/MWh

Tabel 3

Normaalaasta soojusenergia tarbimine

aasta 2003

Tammsaare tee 82

Kuupäev	Q _{ak} MWh	S _a	S _n	Q _n MWh	p _k kr/MWh	Q _n *p _k kr
31.01.2003	76,72	582	647	85,29	397,95	33940,54
28.02.2003	80,67	468	612	105,49	397,95	41980,31
31.03.2003	65,33	489	562	75,09	397,95	29880,70
31.04.2003	50,57	346	389	56,86	397,95	22627,32
31.05.2003	10,77	155	221	15,35	397,95	6108,27
30.06.2003	0,11	50	96			
31.07.2003	0,21	6	38			
31.08.2003	-1,80	7	58			
30.09.2003	1,48	162	183			
31.10.2003	39,38	468	339	28,52	397,95	11351,23
30.11.2003	41,81	540	474	36,70	397,95	14604,96
31.12.2003	58,23	741	601	47,23	397,95	18795,51
Kokku	423,49	4014	4220	450,53		179288,83

Q_{ak}= Q_a-C_a - energia tarbimine ruumide kütmiseks MWh (vt Lisa 2)S_a= kraadpäevadS_n= normaalaasta kraadpäevadQ_n= S_n/S_a*Q_{ak} - normaalaasta energia tarbimine ruumide kütmiseks MWhp_k= keskküte tariif kr/MWh

Tabel 4

Normaalaasta soojusenergia tarbimine

aasta 2004

Tammsaare tee 82

Kuupäev	Q _{ak} MWh	S _a	S _n	Q _n MWh	p _k kr/MWh	Q _n *p _k kr
31.01.2004	81,96	747	647	70,98	397,95	28248,11
29.02.2004	64,97	628	612	63,31	397,95	25195,65
31.03.2004	57,21	550	562	58,46	397,95	23264,99
30.04.2004	35,12	446	389	30,63	397,95	12190,92
31.05.2004	11,81	215	221	12,14	397,95	4830,07
30.06.2004	0,14	122	96			
31.07.2004	0,32	9	38			
31.08.2004	-1,93	48	58			
30.09.2004	1,47	150	183			
31.10.2004	30,12	468	339	21,82	397,95	8683,26
30.11.2004	49,72	412	474	57,20	397,95	22762,30
31.12.2004	56,36	508	601	66,68	397,95	26535,07
Kokku	387,27	4303	4220	381,23		151710,38

Q_{ak}= Q_a-C_a - energia tarbimine ruumide kütmiseks MWh (vt Lisa 2)S_a= kraadpäevadS_n= normaalaasta kraadpäevadQ_n= S_n/S_a*Q_{ak} - normaalaasta energia tarbimine ruumide kütmiseks MWhp_k= keskküte tariif kr/MWh

Tabel 5

Normaalaasta soojusenergia tarbimine

aasta 2005

Tammsaare tee 82

Kuupäev	Q _{ak} MWh	S _a	S _n	Q _n MWh	p _k kr/MWh	Q _n *p _k kr
31.01.2005	54,45	724	647	48,66	430,91	20969,59
28.02.2005	60,24	596	612	61,85	430,91	26652,97
31.03.2005	62,67	535	562	65,83	430,91	28368,47
30.04.2005	25,32	353	389	27,90	430,91	12021,38
31.05.2005	7,75	223	221	7,68	430,91	3308,73
30.06.2005	-1,50	126	96			
31.07.2005	-1,12	35	38			
31.08.2005	-1,53	37	58			
30.09.2005	4,15	129	183			
31.10.2005	18,32	324	339	19,16	430,91	8257,89
30.11.2005	34,88	472	474	35,03	430,91	15094,05
31.12.2005	52,72	501	601	63,24	430,91	27252,09
Kokku	316,34	4055	4220	329,36		141925,17

Q_{ak}= Q_a-C_a - energia tarbimine ruumide kütmiseks MWh (vt Lisa 2)S_a= kraadpäevadS_n= normaalaasta kraadpäevadQ_n= S_n/S_a*Q_{ak} - normaalaasta energia tarbimine ruumide kütmiseks MWhp_k= keskküte tariif kr/MWh

Tabel 6

Normaalaasta soojusenergia tarbimine

aasta 2006

Tammsaare tee 82

Kuupäev	Q _{ak} MWh	S _a	S _n	Q _n MWh	p _k kr/MWh	Q _n *p _k kr
31.01.2006	62,97	546	647	74,62	430,91	32152,59
28.02.2006	65,03	616	612	64,61	430,91	27839,57
31.03.2006	58,44	694	562	47,32	430,91	20391,35
30.04.2006	29,93	371	389	31,38	430,91	13522,87
31.05.2006	-1,58	218	221	-1,60	430,91	-688,59
30.06.2006	-0,31	96	96			
31.07.2006	1,15	6	38			
31.08.2006	-1,03	33	58			
30.09.2006	0,19	124	183			
31.10.2006	13,82	288	339	16,27	430,91	7009,06
30.11.2006	40,23	391	474	48,77	430,91	21013,45
31.12.2006	38,63	594	601	39,09	430,91	16843,85
Kokku	307,46	3977	4220	320,45		138084,14

Q_{ak}= Q_a-C_a - energia tarbimine ruumide kütmiseks MWh (vt Lisa 2)S_a= kraadpäevadS_n= normaalaasta kraadpäevadQ_n= S_n/S_a*Q_{ak} - normaalaasta energia tarbimine ruumide kütmiseks MWhp_k= keskküte tariif kr/MWh

Taabel 1

Läbiviidud rekonstrueerimis- renoveerimistööd
Sõpruse pst 200

Kuupäev	Töö nimetus ja maht	Tööde maksumus kr
november.2000	Trepikoja aknade vahetus	202818,00
september.2001	Keskkütte keldri liinide vahetus	243867,00
detsember.2001	Otsaseinte soojustamine	428900,00
august.2002	Katuse soojustamine	191160,00
september.2003	Keldriaknade vahetus	12052,00
november.2006	Fassadi soojustus	2600000,00
Kokku		3678797,00

Taabel 2

Läbiviidud rekonstrueerimis- renoveerimistööd
Tammsaare tee 82

Kuupäev	Töö nimetus ja maht	Tööde maksumus kr
november.2003	Trepikoja aknade vahetus	61005,00
oktoober.2004	Katuse soojustamine	150000,00
juuli.2005	Otsaseinte soojustamine	190128,00
august.2005	Keldriaknade vahetus	10703,00
Kokku		411836,00