

Tellija andmed:
KÜ Koidu 73 Kunda
Kontaktisik: Endla Pobul
e-post: tepan@hot.ee
tel. 5113588



HOONE ENERGIAAUDITI ARUANNE



5 KORRUSELINE 60 KORTERIGA PANEELELAMU **KÜ Koidu 73, Kunda linn** Ehitusregister: **108004410**

Auditeerimise aeg: 08.04.2013.a.
Aruanne esitatud: 02.05.2013.a

Ettevõtte:	Auditeerija andmed:
Aadress:	Osäühing VaLiTERMO
MKM reg.nr.	Sämi, Sõmeru vald Lääne-Virumaa EHA000015
Tel.	+372 5343 2224
e-post	valitermo@valitermo.ee
Vastutav spetsialist:	Vahur Liivak
Allkiri:	

Lääne-Virumaa 2013

SISUKORD

	Lk.
Sissejuhatus	3
1. Energiaauditi kokkuvõte ja säästupaketid.....	4
1.1. Energiaauditi põhitulemus: säästupaketid, meetmed ja majanduslik tasuvus....	6
2. Objekti energiakasutuse hetkeseis.....	10
2.1. Objekti andmed.....	10
2.2. Energia- ja veevarustuse üldisloomustus.....	11
2.3. Välistingimused auditeerimise ajal	11
2.4. Energia ja veevarustuse üldisloomustus.....	11
2.5. Soojusenergia tarbimine.....	11
2.6. Elektri kulu	12
2.7. Tarbevee kulu	12
3. Hinnang hoone energiakasutuse kohta, säästumeetmed ja nende majanduslik tasuvus	
3.1. Üldandmed	12
3.2. Küttesüsteem	15
3.3. Soojavesüsteem	16
3.4. Vee- ja kanalisatsioonisüsteem	16
3.5. Ventilatsioon	16
3.6. Elektrisüsteem	17
3.7. Valgustus	18
3.8. Tasakaalutemperatuuride leidmine	18
3.9. Kasutatud mõõteriistad.....	19
4. Hoolduspersonalile esitatud küsimused ja vastused	20
5. Elanikele esitatud küsimuste vastused	21
4. Lisad:	
4.1. Fotod	Lisa 1
4.2. Logeritega mõõdetud niiskuse ja temperatuuri graafikud	Lisa 2
4.3. Ruumide mikrokliima	Lisa 3

Sissejuhatus

KÜ Koidu 73 Kunda korterelamu asub aadressil Koidu tn 73, Kunda linn, Lääne-Virumaa.
Elanike arv 92.

Hoone energeetilise auditeerimisega antakse hinnang hoone soojustarbele. Tuuakse välja võimalikud säästumeetmed ja ettepanekud ruumide mikrokliima parandamiseks. Säästumeetmed, investeeringu suurus, eeldatav sääst ja meetme tasuvusaeg on hinnanguline. Täpsed ehitusmaksumused selguvad peale hinnapakkumiste tellimist ehitajatelt.

Auditeerimine toimus 08.04, 15.04.2013.a., 22.04.2013.

Aruande energiatarvete andmed on saadud korteriühistu juhatuse liikmelt. Kasutatud on RPI Eesti Maaehitusprojekt ja Rakvere Tehnilise Inventariseerimise Büroo jooniseid ja ekspliaktsioone.

Kohapealse ülevaatus teostas Vahur Liivak.

Vahur Liivak
Energiaaudiitor
valitermo@valitermo.ee

1. Energiaauditi kokkuvõte ja säästupaketid

Energiaauditi käigus on hinnatud auditeeritava KÜ Koidu 73 Kunda, aadressil Koidu tn 73 Kunda linn 60 krt. korterelamu energeetilist olukorda, piirdetarindite parendamise võimalusi, rekonstrueerimise (2011.a ja 2012.a hindade alusel) maksumust, saavutatavat energiasäästu ja tasuvusaega.

Soojuse kulu arvestus on tellija poolt esitatud küttekulude andmete alusel.

Säästupaketite valik on koostatud eeldusel, et küttekulu väheneksid ja paraneks ruumide sisekliima.

Katus. Olemasolev olukord: katusekate on uuendatud 2001.a. Lisasoojustust ei ole paigaldatud. Katusekate on heas seisus, elanike hinnangute alusel vihmavee kahjustusi ei ole. **Ettepanekud:** Paigaldada vähemalt 300 mm paksune soojustuskiht. Mittevajalikud metallkonstruktsioonid (antennid) eemaldada, et vältida katusekatte kahjustamist murdumise korral.

Avatäited. Olemasolev olukord: 47% korterite akendest on ehitusaegsed puitraamiga. Hoone keldri- ja trepikoja aknad on plastraami ja pakettklaasiga. Peasissekäigu välisüksed on metallist. **Ettepanekud:** Ehitusaegsed aknad asendada pakett - selektiivse klaasiga akende vastu. ($U \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$).

Välissein ja sokkel. Olemasolev olukord: Otsaseinad ja otsaseinte sokkel on renoveeritud. Renoveerimata on küljeseinad ja sokkel. Hoone välisseinte värvkatte seisukord on halb, paneelide vahekohtades on vertikaalpraod. **Ettepanekud:** Küljeseinte ja sokli renoveerimine teostada samal ajal.

Põrand. Olemasolev olukord: Põranda soojustakistus ei vasta kaasaja normidele. Esimese korruse ruumide mikrokliimat mõjutab oluliselt keldri madal temperatuur. Peale kütetorustiku soojustamist keldri temperatuur langeb veelgi ning soojuskaod läbi põranda suurenevad.

Ettepanek: soojustada keldrilagi.

Hoone ventilatsioon. Olemasolev olukord: Ventilatsioonisüsteem on ehitusaegne.

Ventilatsiooni väljatõmbekanalid on köögis, vannitoas ja WC-s. Reguleeritav õhuvahetus puudub. Ruumide õhuniiskust (RH %) ja temperatuuri (°C) mõõtsime logeritega korterites nr 4, 18, 27, 34. Õhuniiskuse tase oli vahemikus 27% kuni 68% ja temperatuur 18 kuni 22°C. Mõõtmisperioodil välisõhutemperatuur oli vahemikus -0,1 °C kuni +8,8 °C. (v.t Tabelid jaotises p. 3.5).

Madalaim ruumitemperatuur oli korteris nr. 4, mida köetakse elektriga. Keskküttega köetavate ruumide temperatuur oli vahemikus 20,9° kuni 21,9°C.

Õhuniiskuse tase oli kõrge (68%) korteris nr. 18, mis viitab sellele, et ruumides ei ole tagatud vajalikku õhuvahetus.

Nõutav ohuvahetuse norm kohaselt peab õhk ruumis vahetuma vähemalt üks kord kahe tunni jooksul, mis õhuvahetuse kordarvuna oleks 0,5 1/h. Arvutused näitasid, et tegelikult on 0,131/h, mis ei ole piisav. (Loe lisaks Lisa 3 leheküljel 27).

Säästupaketis nr. 1 on arvestatud lahendusega, et olemasolevad ventilatsiooni kanalid puhastatakse.

Säästupaketis nr. 2 võetakse kasutusele lokaalsed korteripõhised ventilatsiooniseadmed.

Säästupakett nr. 3 on tsentraalse ventilatsioonisüsteemiga lahendus soojusvahetiga ja soojuspumbaga ventilatsiooniseade. (Täpsemalt vaata p 3.5 Ventilatsioon)

Küttesüsteem.

Olemasolev olukord: Püstikud on tasakaalustamata ja radiaatorite ees puuduvad termostaatventiilid. Keldri kütetrassi on isoleeritud, kuid paiguti on soojustus kahjustatud. Elanike küsitlus tõi välja, et talvel köetakse ruume lisaks elektriradiaatoritega. Kõigest sellest võib järeldada, et hoone küttesüsteem ei ole tasakaalus.

Ettepanekud: Kaasajastada olemasolev küttesüsteem s.t, et ühetorusüsteem ehitada kahetorusüsteemseks, paigaldada sagedusmuunduriga tsirkulatsioonipump, tasakaalustada

püstikud, radiaatorite ette paigaldada termostaatventiilid ja küttekulu mõõturid, keldri kütetross isoleerida.

Vee ja kanalisatsioonisüsteemid.

Olemasolev olukord: Hoones on külmavee majasisene magistraalitorustik osaliselt tsingitud teras- ja osaliselt plastmasstoru. Üldkanalisatsiooni torustik on malmist. **Ettepanekud:** Hoone vee ja kanalisatsioonitorustiku uuendamine teostatada vastavalt vajadusele.

Soojustagastusega ventilatsioonisüsteemi valiku ja kasutusele võtmise korral tekib võimalus toota sooja vett jääksoojusest, selleks on vaja taastada tsentraalne soojavee veeringlus.

Üldelektivarustus.

Olemasolev olukord: Üldkasutatavates ruumides on enamuses ehituseegses hõõglampidega valgustid aga lülitussüsteem on kasutajasõbralik. **Ettepanekud:** Hõõglambid asendada energiasäästlikega, luminofoor või LET lampidega.

Muud.

Olemasolev olukord: Põhjapoolsesse keldrisse valguvad lume- ja vihmaveed. Olemasolev dreanaž on ummistunud ning ei taga vajalikku liigvee äravoolu. **Ettepanekud:** Keldri ja kogu hoone niiskusrežiimi parandamiseks ehitada välja või renoveerida vihmavee kanalisatsioon.

Säästupaketid.

Säästupakett nr. 1 on koostatud (2011.a kuni 2013.a hinnapakkumise hindade alusel) eeldusel, et katust ei soojustata, soojustatakse külgein, sokkel. Ehitusaegsed puitraamiga korterite aknad vahetatakse selektiivse pakatklaasiga akende vastu. Ventilatsioonisüsteem lahendatakse freshklapidega. Valgustitesse paigaldatakse säästupirnid. Prognoositav energiasääst kuni **40 %**.

Säästupakett nr. 2 on koostatud eeldusel, et katus ei soojustata, soojustatakse külgein, keldri lagi. Ehitusaegsed puitraamiga korterite aknad vahetatakse selektiivse pakatklaasiga akende vastu. Ventilatsioonisüsteem lahendatakse korteripõhiste lokaalsete ventilatsiooniseadmetega. Valgustitesse paigaldatakse säästupirnid. Prognoositav energiasääst kuni **41 %**.

Säästupakett nr. 3 on koostatud eeldusel, et renoveeritakse katus, külgeinad, sokkel ja keldri lagi. Ehitusaegsed puitraamiga korterite aknad vahetatakse selektiivse pakatklaasiga akende vastu. Olemasolev ühetoru küttesüsteem demonteeritakse ja renoveeritakse kahetoriga küttesüsteemiks, püstikud tasakaalustatakse, radiaatoritele paigaldatakse termostaatventiilid, temperatuuri $<+16^{\circ}\text{C}$ alandamise piirajad ning kütte energiatarbe jaotusseadmed. Keldris uuendatakse torustike soojusisolatsioon.. Ventilatsioonisüsteem uuendatakse ja võetakse kasutusele tsentraalne soojusvaheti-soojuspumbaga ventilatsiooniseade. Saadavast soojusest kaetakse soojavee ettevalmistus ja tsirkulatsiooniga seotud soojuskulud ning talvel osaliselt ka elamu küttekulud. Värske õhu juurdevool tagatakse freshklappidega. Valgustitesse paigaldatakse säästupirnid. Valgued juhatakse dreanaži. Prognoositav energiasääst kuni **60%**.

Tabel nr. 1. Energiauditi põhitulemused: säästupaketid, meetmed ja majanduslik tasuvus

SÄÄSTUPAKETT NR. 1							
Objekti osad	Parendusmeetmed	Pindala/ Maht/ kogus	Hinnang meetme maksumusele	Hinnangu- line energia- sääst	Hinnanguline energiasäästu suurus	Tasuv us-aeg	Meetme eluiga
			tuh. €	MWh/a	tuh. €a	Aastad	Aastad
Külgsein	Välissein, sokkel katta täiendava soojustuse (≥.150mm), tuuletõkkega ning pealt katta kattega. Soklile paigaldada hüdroisolatsioon + 150mm soojustus.	1183	77,1	115	11,3	14	
Sokkel		321	30,6				25
Aknad & ukсед (korterid)		186	14,9				25
Ventilatsioon			34				
Hoone elektri-süsteemid			0,8				25
Kokku			157,4	71	5,8	15,3	
Proгноositav energiasääst kuni 40 %							

Tabel nr. 2. Energiaauditi põhitulemused: säästupaketid, meetmed ja majanduslik tasuvus

SÄÄSTUPAKETT NR. 2							
Objekti osad	Parendusmeetmed	Pindala/ Maht/ kogus	Hinnang meetme maksumusele	Hinnangu- line energia- sääst	Hinnanguline energiasäästu suurus	Tasuvus- aeg	Meetme eluga
			tuh. €	MWh/a	tuh. €a	Aastad	Aastad
Hoone piirded							
Külgein	Välissein, sokkel katta täiendava soojustuse ($\geq 150\text{mm}$), tuuletõkkega ning pealt katta kattega. Soklile paigaldada hüdroisolatsioon + 150mm soojustus.	1183	77,1	120	11,7	20,6	25
Sokkel		321	30,6				25
Aknad & ukсед (korterid)		186	14,9				25
I k Põrand/ keldrilagi		720	14,7				
Ventilatsioon			103,2				25
Hoone elektri- süsteemid	Hõõglampide asendamine säästupirnidega		0,8				25
Kokku			241,1	120	11,7	20,6	
Proгноositav energiasääst kuni 41 %							

Tabel nr. 3. Energiaauditi põhitulemused: säästupaketid, meetmed ja majanduslik tasuvus

SÄÄSTUPAKETT NR. 3							
Objekti osad	Parendusmeetmed	Pindala/ Maht/ kogus	Hinnang meetme maksumusele	Hinnangu- line energia- sääst	Hinnanguline energiasäästu suurus	Tasuvus- aeg	Meetme eluga
			tuh. €	MWh/a	tuh. €a	Aastad	Aastad
Hoone piirded							
Katus	Paigaldada (≥ 300 mm) soojustus.	720	25	175,1	17,1	18,7	20
Külgesin	Välissein, sokkel katta täiendava soojustuse (≥ 150 mm),	1183	77,1				25
Sokkel	tuuletõkkega ning pealt katta kattega. Soklile paigaldada hüdroisolatsioon + 150mm soojustus.	321	30,6				25
Aknad & ukсед (korterid)	Paigaldada selektiivse pakettklaasiga aknad ja ukсед. Aknad paigaldada täiendava soojustusega ühte tasapinda. ($\leq 1,1$ W/m ² K)	186	14,9				25
Põrand	Keldri lagi soojustada >50 mm soojustusega	720	14,7				
Küttesüsteem	Ühetorusüsteem asendada kahetorusüsteemiga. Tasakaalustada küttesüsteem. Paigaldada termostaatventiilid, kütte energiatarbe jaotusseadmed, temperatuuri $<+16^{\circ}\text{C}$ alandamise piirajad ja soojustada keldri kütetrass.		90,2				25
Ventilatsioon	Paigaldada soojusvahetiga vent. Seade. Ja soojuspump.		67,5				25
Hoone elektri-süsteemid	Hõõglampid asendada säästupirnidega		0,8				25
Kokku			320,8	175,1	17,1	18,8	
Proгноositav energiasääst kuni 60%							

Tabel. 4 Piirete ja avatäidete suurused ja U-väärtused:

Jrk. Nr	Parameeter	Ühik (m ²)	U väärtus (W/(m ² *K) enne renoveerimist	U väärtus (W/(m ² *K) pärast renoveerimist \leq
1	Pööning	720	0,84	0,14
2	Külgešina pindala	1183	0,7	0,17
3	Otsaseinä pindala	329	0,17	0,17
4	Sokkel	321	0,9	0,23
5	Korteri te aknad	168	3,0	1,1
6	Põrand	720	0,47	0,29

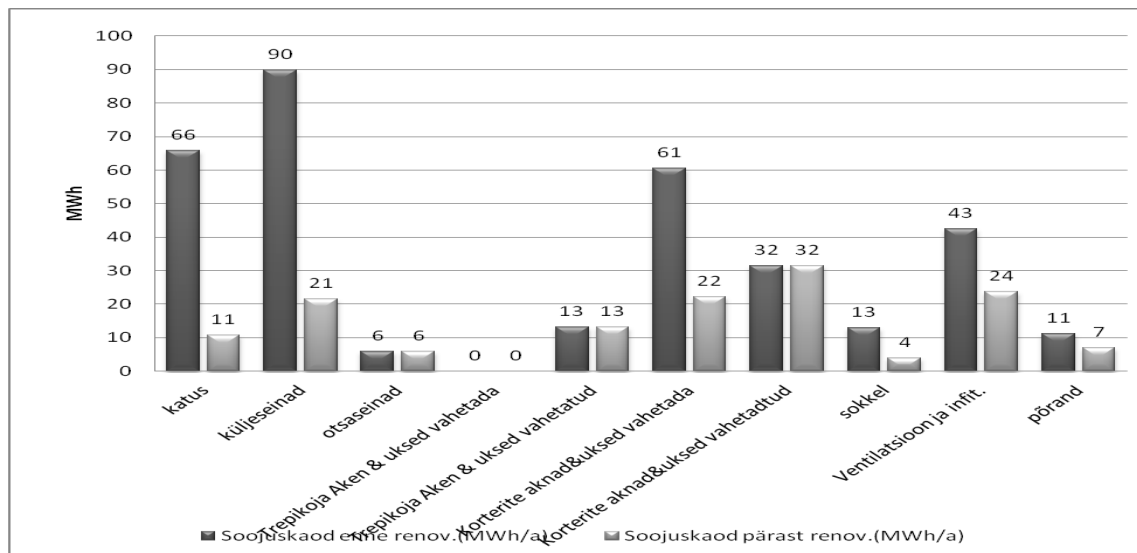
Elanike hinnag hoone energeetilisele olukorrale.

Tubades on seinapindu ja ruume, mis on külmad ja jahedad. Ruumid on külmad eelkõige talvel kui temperatuur langeb alla 0°C ja enim nimetati kööki ja lodžaga piirnevat ruumi. Vahete-vahel

köetakse tube elektriga lisaks. Maja otsakorterite omanikud hindasid, et toad ei ole soojad ja niiskus tekib sügisel ja kevadel. Veekäitsemise valdkonnades häireid ei esine.

Teenindava personali hinnang hoone energeetilisele olukorrale.

Katus ei leki. Niiskusega on probleeme ning esineb õhulekeid. Hoonekarp vajab renoveerimist ja betoonplaatide liitekohtade vahel esineb lekkeid. Veelekkeid tarbevee-, heitveesüsteemis ja küttesüsteemis ei esine. Elektrivarustuses esineb probleeme vahete-vahel. Vee-, heitvee-küttesüsteemid vajavad remonti.



Graafik nr.1 Hoone soojuskaod enne ja pärast renoveerimist

Tabel. 4 Hoone soojusbilanss

	Soojuskaodu läbi piirdetarindite	Energiakulu õhuvahetuseks ja infiltratsiooniks	Soojavee valmistamine	Möödetud kogukulu
	MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a
Katus	66	Arvestuslik õhuvahetuse kordarv 0,131/h.	Temperatuur (5 oC - 55 oC)	
Küljeseinad	90			
Otsaseinad	6			
Aknad korterid (vahetatud)	29			
Aknad korterid (vahetamata)	55			
Uksed korteritel (vahetatud)	3			
Uksed korteritel (vahetamata)	6			
Aknad & ukse trepikoda (vahetatud)	13			
Sokkel	13			
Põrand	11			
Kokku :	291			
Kokku		334		

Vahur Liivak
energiaaudiitor
5343 2224
2. mai 2013. a.

2. Objekti energiakasutuse hetkeseis

2.1 Objekti andmed

KÜ Koidu 73 Kunda korterelamus on 60 korterit. Maja katus on keevisruberoid kattega, täiendavat soojustuskihti kattusekatte uuendamise käigus ei pandud. Trepikodade välisüksed on metallist. Keldri ja trepikodade aknad on kaasaegsed, plastraamidega. Korterite aknad on osaliselt vahetatud. Maja vundament on laotud raudbetoon plokkidest, välisseinad gaasbetoon suurpaneelidest.



Tabel 5. Hoone tehnilised andmed

Hoone funktsioon:	Eluhoone
Ekspluatatsiooni võtmise aasta:	1988
Elanike arv:	92
Kelder (jah/ei, köetav/mitteköetav):	Jah, mitteköetav
Korruste arv:	5
Korterite arv:	60
Ehitusalune pindala, m ²	754
Suletud netopind, m ²	3786,8
Kasulik pind, m ²	3786,8
Hoone maht, m ³	12409

Märkus: Ehitisregistri- ja Tellija andmed

Tabel 6. Hoone konstruktsioonide materjalid

Hoone osa	Materjal/tüüp
Sokkel	Raudbetoon
Välisseinad ja otsaseinad	Gaasbetoon suurpaneel
Kelderlagi	r/b
Katus	Keevisruberoid
Trepikoja aknad	Plastik
Välisüksed	metall

Tabel 7 Varem tehtud rekonstrueerimis- ja renoveerimistööd

Renoveerimisaasta	Kirjeldus
2001	Vahetatud kattusekattematerjal
2008	Otsaseinte ja vundamendi soojustus
	Osaliselt renoveeritud soojussõlm

2.2 Energia- ja veevarustuse üldiseloostus:

Tabel 8

Nimetu	Hinnag/ tehn. Näitajad
Küttesüsteemi liik	Keskküte
Kasutatav kütus	soe vesi
Elektri liik	230/400 V
Veevarustuse liik	võrk
Pesemisvõimaluse liik	vann/dušš
Sooja tarbevee ettevalmistamine	elektri soojavee boiler

2.3 Välistingimused auditeerimise ajal:

Välistingimused:

08.04, 12.02, 19.02.2013.a.

- Õhutemperatuur 08.04.2013.a: -0,3 °C, pilves, 02.11.2012.a: -1,7 °C pilves.
- Tuul tugevus hinnanguliselt: ida, 3,2 m/s

2.4 Energia- ja veevarustuse üldiseloostus

Tabel 9

Soojusvarustuse tarnija	AS Adven Eesti
Elektriühendus	Eesti Energia AS
Vee- ja kanalisatsiooniühendus	Kunda Vesi AS
Küttesüsteemi põhimõtteline lahendus	Ühetorusüsteem ültajautusega segamispumbaga.
Kas küttesüsteem on varustatud üldise soojuskulu mõõturiga:	JAH
Kas on kasutusel individuaalne soojuskulu mõõtmise korteriomandis	Ei
Veevarustuse liik:	Tsentraalne
Olmekanaliseatsioon	Tsentraalne
Sooja tarbevee valmistamine	Elektri boileritega
Sooja tarbevee arvestus:	Veemõõdu näidikud korterite kaupa
Ventilatsiooni liik:	Loomulik: õhu sissepääs akendest, väljapääs ventilatsioonilõõridest
Elektrienergia tarnija	Eesti Energia AS
Elektrivõrgu pingeline	3x400V

2.5 Soojusenergia tarbimine

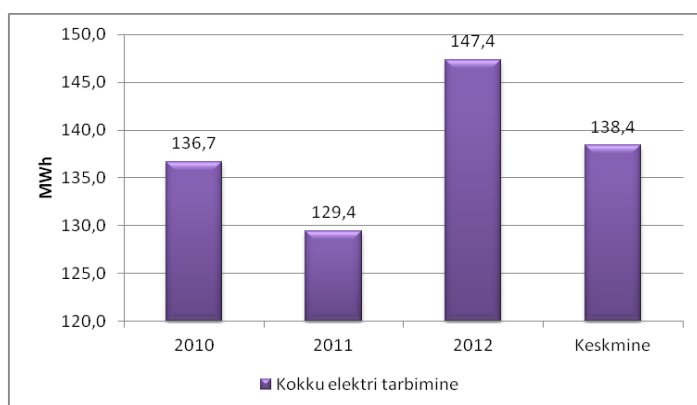
Tabel 10 Hoone soojusenergia tarbe arvestamiseks on paigaldatud soojuskulu mõõtur.

	2010.a	2011.a	2012.a	Ühik
Arvestatud soojustarbimine küttele ja ventilatsioonile	351	311	333	MWh/a
Tegelik aasta kraadpäevade arv	4806	4084	4592	°C*d
Normaalaasta kraadpäevade arv	4518	4518	4518	°C*d
Kraadpäevadega korrigeeritud soojustarbimine	330	344	327	MWh/a
Soojuse tariif/hind	65,15	64,24	89,37	€/MWh
Kulutused soojusele	28,7	19,8	22,7	Tuh.€/a
Eritarbimine kütava pinna ühiku kohta	87	91	86	kWh/(m ² a)

2.6 Elektri kulu

Tabel 11	Üld			Kogu			Ühik
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	
Elektrienergia tarbimine							
Elektrienergia tarbimine	3,4	3,3	3,2	137	129	147	MWh/a
Eritarbimine köetava pinna kohta	0,9	0,9	0,9	36,1	34,2	38,9	kWh/(m ² a)
Elektrienergia maksumus	0,3	0,3	0,3	12,0	12,0	14,7	Tuh. €/a

Märkused: kasutatud üldelektri keskmist hinda. Tabelis esitatud üld- ja maja kogu elektritarbimine.



2.7 Tarbevee kulu

Tabel 12	2010	2011	2012	Ühik
Tarbevee kulu				
Tarbevesi	2724	2669	2686	m ³ /a
sh. Soe tarbevesi (arvutatud)	1089	1068	1074	m ³ /a
Tarbevee maksumus	3094	3074	2922	€/a
Kanaliseerimisteenuse maksumus	3577	3555	3493	€/a
Vee hind	1,1	1,15	1,15	€/m ³
Kanaliseerimise hind	1,28	1,33	1,33	€/m ³

Vee erikulu 80 l/ööpäevas elaniku kohta.

3. Hinnang hoone energiakasutuse kohta, säästumeetmed ja nende majanduslik tasuvus

Hoone piirdetarindid

3.1 Üldandmed

Energiasäästu meetmete hindamise on aluseks võetud korteriühistu poolt esitatud andmed.

Hoone on viiekoruselise, välisseinad gaasbetoonpaneelidest.

Hoones olulisi soojustustõid ei ole tehtud välja arvatud keskküttetorustiku soojustuskihi parandustööd. Korteri aknad on osaliselt vahetatud plastik pakettakende vastu, 47% korteri akendest on uuendamata. Trepikodade ja keldri aknad on vahetatud kaasaegsete pakettklaasiga akende vastu. Välis- ja keldriuksed (2008.a) on kaasaegsed ja metallist.

Maja katus on keevisruberoid kattega.

Hoone piirdetarindid			Ol. Olukord (tb=17,8°C) (õhuvahetus 0.21/h)			Säästupakett nr. 1 (tb=15,9°C) (õhuvahetus 0.351/h)				Säästupakett nr. 2 (tb=15,8°C) (õhuvahetus 0.351/h)			
Piiretarindid või selle osa	Materjal/tüüp	Olemasoleva olukorra kirjeldus (sh materjalide paksused) ja tuvastatud puudused	Pindala, m ²	Hinnangu-line U-väärtus, W/m ² ·K	Hinnangu-lised soojuskad, MWh/a	Parendus-meede, soovitud energiasäästus	Arvutuslik U-väärtus pärast meetme rakendamist, W/m ² ·K	Hinnangu-lised soojuskad pärast meetme rakendamist, MWh/a	Energiasääst, MWh/a	Parendus-meede, soovitud energiasäästus	Arvutuslik U-väärtus pärast meetme rakendamist, W/m ² ·K	Hinnangu-lised soojuskad pärast meetme rakendamist, MWh/a	Energiasääst, MWh/a
Katus	Katusekatte materjal: keevvisruberoid	Katusekate on uuendatud kuid lisasoostust ei tehtud.	720	0,84	66	Ei renoveerita	0,84	66	0	Ei renoveerita	0,84	66	0
Välissein, külgeinad	Gaasbetoon suurpaneel	Külgeinad värvitud, pindadel värv koorunud. Paljudes kohtades seinetes vertikaal peenpraod. Otsaseinad soojustatud.	1203	0,7	91	Välissein ja sokkel katta täiendava soojustuse (≥.150mm), tuuletõkkega ning pealt katta kattega.	0,17	22	69	Välissein ja sokkel katta täiendava soojustuse (≥.150mm), tuuletõkkega ning pealt katta kattega.	0,17	22	69
Sokkel	Raudbetoon	Sokkis on peenpraod. Sillutis on korralik, kaldega majast eemale. Hoone ümber sillutisriba uuendatud ja kaldega majast eemale.	321	0,9	13		0,23	7	4		0,23	7	4
Aknad	Puit	47% koteri aknaid on ehitusaegsed, puidust.	204,9	3,0	55	Paigaldada selektiivse pakettklaasiga aknad. Aknad paigaldada täiendava soojustusega ühte tasapinda. (≤1,1W/m ² K)	1,1	20	35	Paigaldada selektiivse pakettklaasiga aknad. Aknad paigaldada täiendava soojustusega ühte tasapinda. (≤1,1W/m ² K)	1,1	20	35

Märkus: piirdetarindite majanduslik tasuvus Energiaauditi põhitulemused: säästupaketid, meetmed ja majanduslik tasuvus tabelites.

Hoone piirdetarindid			Ol. Olukord ($t_b=17^{\circ}\text{C}$) (õhuvahetus 0.21/h)			Säästupakett nr. 3 ($t_b=14,6^{\circ}\text{C}$) (õhuvahetus 0.351/h)			
Piiretarindid või selle osa	Materjal/tüüp	Olemasoleva olukorra kirjeldus (sh materjalide paksused) ja tuvastatud puudused	Pindala, m ²	Hinnangu-line U-väärtus, W/m ² -K	Hinnangu-lised soojuskadod, MWh/a	Parendus-meede, soovitud energiasäästus	Arvutuslik U-väärtus pärast meetme rakendamist, W/m ² -K	Hinnangu-lised soojuskadod pärast meetme rakendamist, MWh/a	Energiasääst, MWh/a
Katus	Katusekattede materjal: keevvisruberoid	Katusekattede on uuendatud kuid lisasoojustamist ei tehtud.	720	0,84	66	Katus kaetakse $\geq 300\text{mm}$ soojustuse kihiga.	0,14	11	55
Välissein, külgliseinad	Gaasbetoon suurpaneel	Välissein värvitud pindadel värv koorunud. Paljudes kohtades seinetes vertikaalpeenraod. Otsaseinad soojustatud.	1203	0,7	91	Välissein ja sokkel katta täiendava soojustuse ($\geq 150\text{mm}$), tuuletõkkega ning pealt katta kattega.	0,17	22	69
Sokkel	Raudbetoon	Sokkis onpeenraod. Sillutis on korralik, kaldega majast eemale. Hoone ümber sillutisriba uuendatud ja kaldega majast eemale.	321	0,9	13		0,23	7	4
Aknad	Puit	47% koteri aknaid on ehitusaegsed, puidust.	204,9	3,0	55	Paigaldada selektiivse pakettklaasiga aknad. Aknad paigaldada täiendava soojustusega ühte tasapinda. ($\leq 1,1\text{W/m}^2\text{K}$)	1,1	20	35

3.2 Küttesüsteem

Osa nimetus	Kirjeldus	Ettepanekud ja parendusmeetmed
Soojussõlm	Soojusvahetitga	Renoveerida soojussõlm
Soojussõlme automaatika	Regulaator: EVR Soojusarvesti: Multical 601; tüüp. 67C5002A1231 Nr. 7061613/2011	
Veelugeja	ULTRAFLOW Q=10m37h Nr.7091613	Veenäidu lugemiseks tuua veelugeja kütetorustike tagant välja.
Küttesüsteemi ringluspump	WILO Pmax=kuni 650W TOP-S50/7 Nr. 100078	
Sooja tarbevee valmistamine	Korteripõhiselt elektri boileritega	Tsentraalse soojustagastusega ventilatsioonisüsteemi kasutuselevõtu korral on võimalus paigaldada soojuspump ning saadav jääksoojuse kanda üle maja küttesüsteemi ja soojavee tootmiseks. Tsentraalse soojavee tootmiseks paigaldada akumulatsioonipaak.
Soojussõlme soojusisolatsioon	Soojussõlme torustiku isolatsioon erineva paksusega ja kohati kahjustatud..	Parandada torude isolatsioon.
Kütetorustik keldris	Ehituseaegne soojustus (klaasvill kaetud folgo-tõrvepapiga). Keldris küttepüstikute torustike soojustus ei ole piisav.	Demonteerida olemasolev küttesüsteem. Ühetoru küttesüsteem asendada kahetoruküttesüsteemiga, uuendada torustike soojusisolatsioon.
Küttekehad	Malmradiaatorid, alumiinium ja konvektorid	Paigaldada radiaatorid arvestades küttepinna suurust
Tasakaalustusventiilid	Puuduvad	Paigaldada tasakaalustusventiilid
Radiaatorite termostaatventiilid	Puuduvad	Paigaldada termostaatventiilid

Hoone küttesüsteem ei ole tasakaalustatud. Radiaatoritel puuduvad termostaatventiilid (v.t foto nr. 7 kuni 9). Püstikud on tasakaalustamata (foto nr. 10). Keldris asuva kütetrassi isolatsioon on kahjustatud (klaasvill kaetud folgo-ruberoidiga) või puudub(v.t foto nr.10.).

Küttesüsteemis kasutatakse soojusvahetit. Tasakaalustamata küttesüsteemi on väga keerukas ja töömahukas hoida töökorras ja režiimi, mis rahuldaks kõiki majaanike.

Kaasajastada olemasolev küttesüsteem, selleks paigaldada sagedusmuunduriga tsirkulatsioonipump, tasakaalustada püstikud, radiaatorite ette paigaldada termostaatventiilid ja küttekulu mõõturid, isoleerida keldris kütetrassid. Tsentraalse soojustagastusega ventilatsioonisüsteemi kasutuselevõtu korral paigaldada soojuspump ning saadav jääksoojuse kanda üle maja küttesüsteemi ja soojavee tootmiseks.

Osa	Parendus-meetmed	Meetme maksumus (tuh.€.)	Energiasääst (MWh/a)	Säästuväärtus (tuh.€/a)	Lihttasuvusaeg (a)	Meetme eluiga (a)
Küte	Renoveerida küttesüsteem, paigaldada tasakaalustus- ja termostaatventiilid ning soojustada keldri kütetrassid	90,2	85,4	0,94		25

Märkus: 2011.a hinnad koos km-ga.

3.3 Soojaveesüsteem

Soojavee ettevalmistus toimub korteripõhiselt, elektri boileritega. Soojussõlme paigaldatud soojusvaheti tsentraalseks soojavee valmistamiseks on välja lülitatud.

Soojustagastusega ventilatsioonisüsteemi valiku ja kasutusele võtmise korral tekib võimalus toota sooja vett jääksoojusest, selleks on vaja taastada tsentraalne soojavee veeringlus.

3.4 Vee- ja kanalisatsioonisüsteem

Majasisene külmavee magistraalitorustik osaliselt plastmassist ja osaliselt tsinktorud. Veekulu arvestus toimub korterite lõikes kulumõõturi näidu järgi. Keldris on maja vee üldarvesti.

Kanalisatsioonitrassid on valmistatud ja osaliselt ka plastmassist torud. Kanalisatsioon juhitakse linnavõrku.

3.5 Ventilatsioon

Ventilatsioonisüsteem on ehitusaegne. Ventilatsiooni väljatõmbekanalid on köögis, vannitoas ja WC-s. Reguleeritav õhuvahetus puudub.

Elanike küsitlus tõi välja, et elanikud olid rahul ruumiõhu kvaliteediga kuid niiskusega ei olnud. Niiskusega oli probleeme eelkõige sügisel.

Jrk. nr.	Mõõtmise kuupäev ja kellaaeg		Krt. nr.4	Krt.nr.34	Mõõtmistulemuste vahe (ΔX)	Märkused Välistõhu temp.
1	09.04.2013 21:00	t (°C)	18,1	21,8	3,3 °C	-3,5°C
		RH (%)	40	37	3%	
2	10.04.2013 21:00	t (°C)	18,3	21,5	3,2 °C	-2,4 °C
		RH (%)	41,8	36,2	5,5%	
3	11.04.2013 21:00	t (°C)	18,4	20,9	2,5 °C	-2,1 °C
		RH (%)	41,7	36,2	1%	

Jrk. nr.	Mõõtmise kuupäev ja kellaaeg		Krt. nr.18	Krt.nr.27	Mõõtmistulemuste vahe (ΔX)	Märkused Välistõhu temp.
4	16.04.2013 21:00	t (°C)	20,1	21,9	1,8 °C	8,3°C
		RH (%)	60,1	46,7		
5	17.04.2013	t (°C)	20,4	21,8	1,4 °C	7,2 °C
		RH (%)	68	44,7		
6	18.04.2013	t (°C)	19,3	21,4	2,1 °C	13,1 °C
		RH (%)	58,3	44,9		

Märkus: v.t lisa 1 Graafik nr. 1 kuni 4

Ventilatsiooni rekonstrueerimise lahendusi mitmeid, on energiakulukamaid kui ka -säästlikumaid. Energiasäästlikum nn. sundventilatsioonisüsteem võimaldab ruumist väljaviidava heitsoojusega eelsoojendada ruumi suunatavat, värsket õhku.

Ventilatsiooni korrastamise lahendused:

- kaasaegne freshklappidega loomulik ventilatsioonüsteem
- lokaalne soojustagastusega nn. Sundventilatsioonüsteem .
- tsentraalse soojustagastusega nn. Sundventilatsioonüsteem, kus ventilatsiooniõhult võetav soojus kantakse üle, kas soojavee ettevalmistamiseks või küttesüsteemi. Soojuse ülekandeks kasutatakse soojuspumpa.

Energiakulukam lahendus on **loomulik nn.reguleerimata õhuhulkadega** (Näit. Freshklappidega) ventilatsioonüsteem, sest antud lahenduse puuduseks suur soojusekadu ning kõrgemad küttearved.

Korteripõhine lokaalne soojusvahetiga lahendus paigaldatakse eluruumi ja põhineb õhu sissepuhke-väljatõmbel. Köögi ja san.sõlmede saastunud õhk suunatakse seejuures olemasolevatesse ventilatsiooni korstendesse.

Lokaalse ventilatsioonüsteemi lahenduse eeliseks on korteripõhine lahendus, energiasäästlikum ja võimalus reguleerida sisse- ja väljapuhutatavat õhuhulka, puuduseks seadmete kõrgem hind.

Tsentraalse ventilatsioonüsteemi eeliseks on võimalus olemasolevate ventilatsioonikanalite kaudu väljajuhitava saastatud õhu soojus soojuspumba abil kütta täiendavalt küttesüsteemi ja/või sooja vett. Antud lahenduse plussiks on võimalus vähendada tsentraalsest kütetrassist ostetava soojuse hulka, mis omakorda tähendab seda, et sügisel kütmisega alustatakse hiljem ja kevadel lõpetatakse varem. Lisaks avaneb korterelamul võimalus kütta ruume ajal (Näit. Vihmased suved) kui ruumide niiskuse tase on kõrge.

Ettepanekud: Ventilatsiooni korrastamise võimalusi on mitu:

- ehitada välja kaasaegne freshklappidega loomulik ventilatsioon süsteem
 - lokaalne, korteripõhine soojustagastusega nn. Sundventilatsioonüsteem
 - tsentraalse lahendusega soojustagastusega nn. Sundventilatsioonüsteem, kus ventilatsiooniõhult võetav soojus kantakse üle kas soojavee ettevalmistamiseks või küttesüsteemi. Soojuse ülekandeks kasutatakse soojuspumpa.
1. Freshklappidega ventilatsioonüsteemi eeliseks on lihtsus ja odavus. Puuduseks soojuskadu ja kõrgemad küttearved.
 2. Soojustagastusega lokaalse , korteripõhise ventilatsioonüsteemi lahenduse eeliseks on energiasääst, puuduseks seadmete kõrge hind. Soojustagastusega ventilatsioonüsteemis väljapuhutatava õhuvoolu soojus kantakse reguleeritud ajaintervalli jooksul üle ruumi tagastavasse värskesse õhuvoolu.. Lisaks soojustagastusele on võimalik reguleerida sisse- ja väljapuhutatavat õhuhulka.
 3. Tsentraalse soojustagastusega ventilatsioonüsteemi eeliseks on võimalus ventilatsioonikanalitest väljajuhitaval saastatud õhult võtta soojus ja kanda see üle küttesüsteemi või soojavee valmistamiseks. Tsentraalse soojustagastusega ventilatsioonüsteemi jaoks paigaldatakse soojuspump. Antud lahendusega alandatakse tsentraalsest kütetrassist ostetava soojuse hulka, mis omakorda võimaldab alustada sügisel kütmisega hiljem ja kevadel varem lõpetada. Lisaks avaneb korterelamul võimalus kütta ruume ajal, kui ilmad jahenevad või niiskuse tase tõuseb.

3.6 Elektrisüsteem

Maja on ühendatud AS Eesti Energia elektrivõrguga. Hoone üldelektrisüsteem on uuendatud vastavalt vajadusele. Elektri arvestuseks on paigaldatud kaasaegsed elektrienergia arvestid.

3.7 Valgustus

Üldkasutatavate ruumide (panipaik, trepikoda) valgustid on ehitusaegsed ja hõõglampidega.

Osa	Parendus-meetmed	Meetme maksumus (€.)	Energiasääst (MWh/a)	Säästuväärtus (€/a)	Lihttasuvusaeg (a)	Meetme eluiga (a)
Hoone elektrisüsteemid	Hõõglampide asendamine säästupirnidega	0,8	0,37	0,04	23	10

3.8 Tasakaalutemperatuuride leidmine

Ruumide temperatuur saavutatakse küttesoojuse ja vabasoojuse arvelt. Tasakaalutemperatuur on temperatuur, milleni tõstetakse temperatuur küttesoojuse arvelt ja vabasoojus päikese, inimese ja seadmete soojusest.

Piirdetarindid

	Pind)	U algne	U uus	Erisoojuskadu algne	Erisoojuskadu pärast renov.
	(m ²)	W/m ² K	W/m ² K	W/K	W/K
Katus	720	0,84	0,14	607	99
Külgesein	1203	0,7	0,17	828	198
Otsaseinad	329	0,17	0,17	55	55
Aknad korteritel vahetamata	168	3,0	1,1	504	185
Aknad korteritel vahetatud	175	1,5	1,5	263	263
Aknad üldkasutatavates ruumides vahetatud	11	1,5	1,5	16	16
Uksed korterites vahetamata	18	3,0	1,1	55	20
Uksed korterites vahetatud	18	1,5	1,5	28	28
Uksed trepikojas	71	1,5	1,5	106	106
Sokkel	321	0,9	0,23	296	89
Ik põrand	720	0,47	0,29	170	106
Kokku				2928	1165

Enne renoveerimist

Õhuvahetuse kordarv 0,2 l/h.

Piirdetarindite osa hoone erisoojuskadudest enne hoone renoveerimist: $\sum U_i * A_i = 2,93 \text{ kW/}^\circ\text{C}$

Õhuvahetuse osa hoone erisoojuskadudest enne hoone renoveerimist: $L * p * c = 0,63 \text{ kW/}^\circ\text{C}$

Hoone erisoojuskad: $H = \sum U_i * A_i + L * p * c = 3,56 \text{ kW/}^\circ\text{C}$

Kütteks kasuliku vabasoojust korterelamus aastas= 50 kWh/(m²a)

Automaatsoojussõlme korral saame sellest kätte 50x0,4=20 kWh/(m²a)

Aastas saadav sääst: (eluruumide köetav pind 3787m²) 3787x20= 75736kWh/a

Keskmine vabasoojuskoormus $\Phi_{vs} = 75736/6552 = 11,56 \text{ kW}$

Temperatuuri tõus vaba soojuse arvelt: $\Delta t_{vs} = \Phi_{vs}/H = 11,56/3,56 = 3,25 \text{ }^\circ\text{C}$

Tasakaalu temperatuur hoones enne renoveerimist: $t_b = t_s - \Delta t_{vs} = 21 - 3,25 = 17,8 \text{ }^\circ\text{C}$

t_s = hoone eluruumide kaalutud keskmine temperatuur.

Peale renoveerimist (I säästupakett)

Õhuvahetuse kordarv 0,35 l/h.

Piirdetarindite osa hoone erisoojuskadudest enne hoone renoveerimist: $\sum U_i * A_i = 1,74 \text{ kW/}^\circ\text{C}$

Õhuvahetuse osa hoone erisoojuskadudest enne hoone renoveerimist: $L \cdot p \cdot c = 1,11 \text{ kW/}^\circ\text{C}$
Hoone erisoojuskaod: $H = \sum U_i \cdot A_i + L \cdot p \cdot c = 2,85 \text{ kW/}^\circ\text{C}$

Kütteks kasuliku vabasoojust korterelamus aastas = 50 kWh/(m²a)
Automaatsoojussõlme korral saame sellest kätte 50x0,5=25 kWh/(m²a)
Aastas saadav sääst: 3787x25= 94670kWh/a
Keskmine vabasoojuskoormus $\Phi_{vs} = 94670/6552 = 14,5 \text{ kW}$

Temperatuuri tõus vaba soojust arvelt: $\Delta t_{vs} = \Phi_{vs}/H = 14,5/2,85 = 5,1 \text{ }^\circ\text{C}$
Tasakaalu temperatuur hoones enne renoveerimist: $t_b = t_s - \Delta t_{vs} = 21 - 5,1 = 15,9 \text{ }^\circ\text{C}$
 $t_s =$ hoone köetavate ruumide kaalutud keskmine temperatuur.

Peale renoveerimist (II säästupakett)

Õhuvahetuse kordarv 0,35 l/h.
Piirdetarindite osa hoone erisoojuskadudest enne hoone renoveerimist: $\sum U_i \cdot A_i = 1,67 \text{ kW/}^\circ\text{C}$
Õhuvahetuse osa hoone erisoojuskadudest enne hoone renoveerimist: $L \cdot p \cdot c = 1,11 \text{ kW/}^\circ\text{C}$
Hoone erisoojuskaod: $H = \sum U_i \cdot A_i + L \cdot p \cdot c = 2,78 \text{ kW/}^\circ\text{C}$

Kütteks kasuliku vabasoojust korterelamus aastas = 50 kWh/(m²a)
Automaatsoojussõlme korral saame sellest kätte 50x0,5=25 kWh/(m²a)
Aastas saadav sääst: 3787x25= 94670kWh/a
Keskmine vabasoojuskoormus $\Phi_{vs} = 94670/6552 = 14,45 \text{ kW}$

Temperatuuri tõus vaba soojust arvelt: $\Delta t_{vs} = \Phi_{vs}/H = 14,45/2,78 = 5,2 \text{ }^\circ\text{C}$

Tasakaalu temperatuur hoones enne renoveerimist: $t_b = t_s - \Delta t_{vs} = 21 - 5,2 = 15,8 \text{ }^\circ\text{C}$
 $t_s =$ hoone köetavate ruumide kaalutud keskmine temperatuur.

Peale renoveerimist (III säästupakett)

Õhuvahetuse kordarv 0,35 l/h.
Piirdetarindite osa hoone erisoojuskadudest enne hoone renoveerimist: $\sum U_i \cdot A_i = 1,16 \text{ kW/}^\circ\text{C}$
Õhuvahetuse osa hoone erisoojuskadudest enne hoone renoveerimist: $L \cdot p \cdot c = 1,11 \text{ kW/}^\circ\text{C}$
Hoone erisoojuskaod: $H = \sum U_i \cdot A_i + L \cdot p \cdot c = 2,27 \text{ kW/}^\circ\text{C}$

Kütteks kasuliku vabasoojust korterelamus aastas = 50 kWh/(m²a)
Automaatsoojussõlme korral saame sellest kätte 50x0,5=25 kWh/(m²a)
Aastas saadav sääst: 3787x25= 94670kWh/a
Keskmine vabasoojuskoormus $\Phi_{vs} = 94670/6552 = 14,45 \text{ kW}$

Temperatuuri tõus vaba soojust arvelt: $\Delta t_{vs} = \Phi_{vs}/H = 14,45/2,27 = 6,35 \text{ }^\circ\text{C}$
Tasakaalu temperatuur hoones enne renoveerimist: $t_b = t_s - \Delta t_{vs} = 21 - 6,35 = 14,6 \text{ }^\circ\text{C}$
 $t_s =$ hoone köetavate ruumide kaalutud keskmine temperatuur.

3.9 Kasutatud mõõteriistad:

Mõõteseade	Tüüp	Täpsus	Töövahemik
Temperatuuri ja niiskuse loger	DVM171THD (temp. Ja RH%) Velleman	3 ..5% 1 ...2%	0...100%RH; -40 ..+70°C
Digitaalne termomeeter ja niiskuse psühromeeter	TES1370(süsihappegaas — CO ₂ ; temperatuur — °C; niiskus RH%)	0,1°C; 0,1%RH	-20°C ...+60°C 10% ...95%RH

4. Hoolduspersonalile esitatud küsimused ja vastused

Küsimused hoonete hoolduspersonalile:		JAH	EI	Vahete vahel	Talvel/ suvel/ kevadel/ sügisel	Märkus/ Selgitus
1	Kas hoone katus mõnest kohast lekib?		x			
2	Kas niiskus tekitab hoones probleeme?	x				
3	Hoonekarbi üldise renoveerimise vajadused: õhulekked?	x				
4	Hoonekarbi üldise renoveerimise vajadused: (külma õhu infiltratsioon) pehkinud aknaraami pilude kaudu?	x				
5	Hoonekarbi üldise renoveerimise vajadused: lekked betoonplaatide ühenduste vahelt?	x				
6	Hoonekarbi üldise renoveerimise vajadused: mitteküllaldase isolatsiooni kohad jne.?	x				
7	kas tarbeveesüsteemides esineb lekkeid?		x			
8	kas heitveesüsteemides esineb lekkeid?		x			
9	kas küttesüsteemides esineb lekkeid?		x			
10	Kas ruumides on külmi ja tõmbetuulega kohti?	x				
11	Kas ruumides on kütteperioodi vältel liialt palavaid kohti?		x			
12	Kas on vajadust jahutamise järele?		x			
13	Kas veevarustuses esineb katkestusi ?			x		
14	Kas soojusvarustuses esineb katkestusi ?					
15	Kas elektrivarustuse esineb katkestusi?			x		
16	kas tarbevee süsteemid vajavad kiirremonti, mida tuleks arvestada säästuettepanekute tegemisel? esineb lekkeid?	x				
17	kas heitvee süsteemid vajavad kiirremonti, mida tuleks arvestada säästuettepanekute tegemisel? esineb lekkeid?	x				
18	kas kütte süsteemid vajavad kiirremonti, mida tuleks arvestada säästuettepanekute tegemisel? esineb lekkeid?	x				
19	kas õhukonditsioneerimissüsteemid vajavad kiirremonti, mida tuleks arvestada säästuettepanekute tegemisel? esineb lekkeid?		x			
20	kas elektrisüsteemid vajavad kiirremonti, mida tuleks arvestada säästuettepanekute tegemisel? esineb lekkeid?		x			

5. Elanikele esitatud küsimuste vastused

Kortereid .. Kokku 14

		JAH	%	EI	%	Vahete- vahel	%	Talvel/ suvel/ kevadel/ sügisel	%	Märkus/ Selgitus/ vastus puudub	%
1	Kas toas on külmi pindu (seinad, põrand)?	8	57%	5	36%	0	0%	5	36%	0	0%
2	kas on ruume, mis on külmad?	7	50%	5	36%	0	0%	3	21%	1	7%
3	Kas ruumides on kütteperioodi vältel liialt palavaid kohti?	0	0%	14	100%	0	0%	0	0%	0	0%
4	Kas kütate ruume lisaks elektriga?	7	50%	4	29%	5	36%	2	14%	0	0%
5	kas on ruume, milles on tõmbetuul?	3	21%	9	64%	1	7%	1	7%	0	0%
6	Kas te olete rahul siseõhu kvaliteediga?	8	57%	3	21%	2	14%	0	0%	0	0%
7	Kas te toad on soojad?	5	36%	5	36%	1	7%	0	0%	0	0%
8	Kas te toad on niisked?	4	29%	7	50%	2	14%	2	14%	0	0%
9	Kas sooja tarbevee varustamisel esineb katkestusi?	0	0%	10	71%	1	7%	2	14%	0	0%
10	Kas küttega varustamisel esineb katkestusi?	2	14%	10	71%	2	14%	1	7%	0	0%
11	Kas kraanidest või WC-des on veelekkeid?	1	7%	12	86%	1	7%	0	0%	0	0%

Lisa 1

	
<p>Foto nr.1 Külj- ja otsasein</p>	<p>Foto nr.2 Külgsein</p>
	
<p>Foto nr. 3 Otsasein</p>	<p>Foto nr. 4 Sokkel ja keldrisse sissepääs</p>
	
<p>Foto nr. 5 Küljesein ja lodžad</p>	<p>Foto nr. 6 Küljesein ja lodžad</p>
	
<p>Foto nr. 7. Trepikoja radiaator</p>	<p>Foto nr. 8. Üldkasutatavate ruumide radiaator</p>



Foto nr. 9. Trepikoja radiaator



Foto nr. 10. Keskkütte magistraal ja torude soojustuse seisukord keldris



Foto nr. 11 Trepikoja radiaator ja üldvalgusti



Foto nr. 12 Soojussõlm



Foto nr. 13 Külmavee mõõtur



Foto nr. 14 Juhtplokk koos kellaga



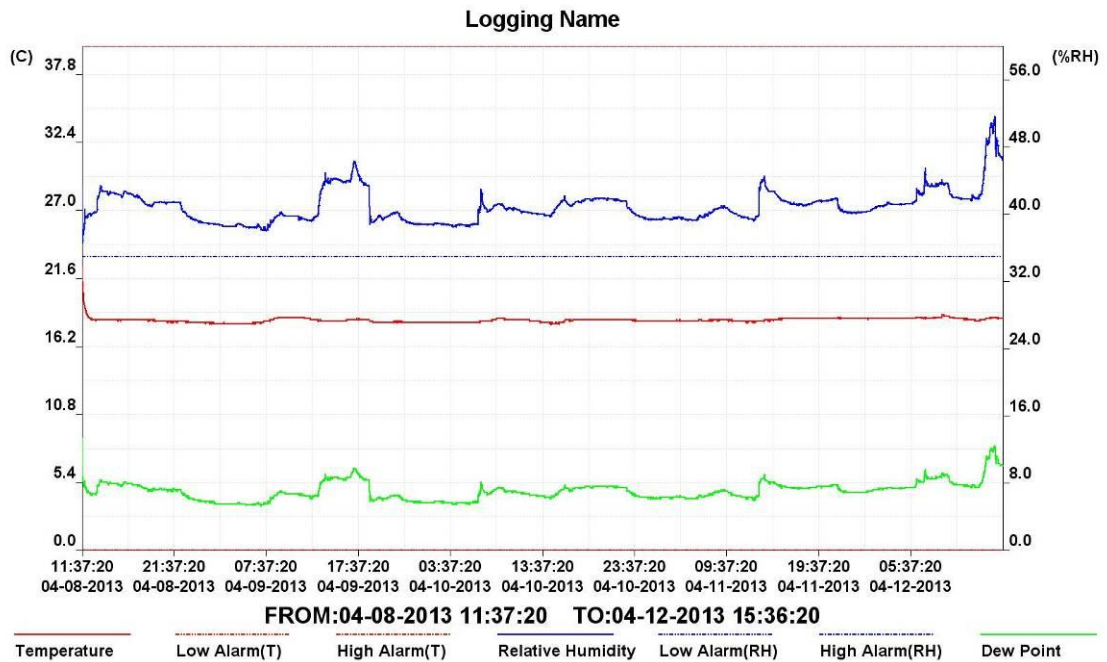
Foto nr. 15 Vooluhulga mõõtur



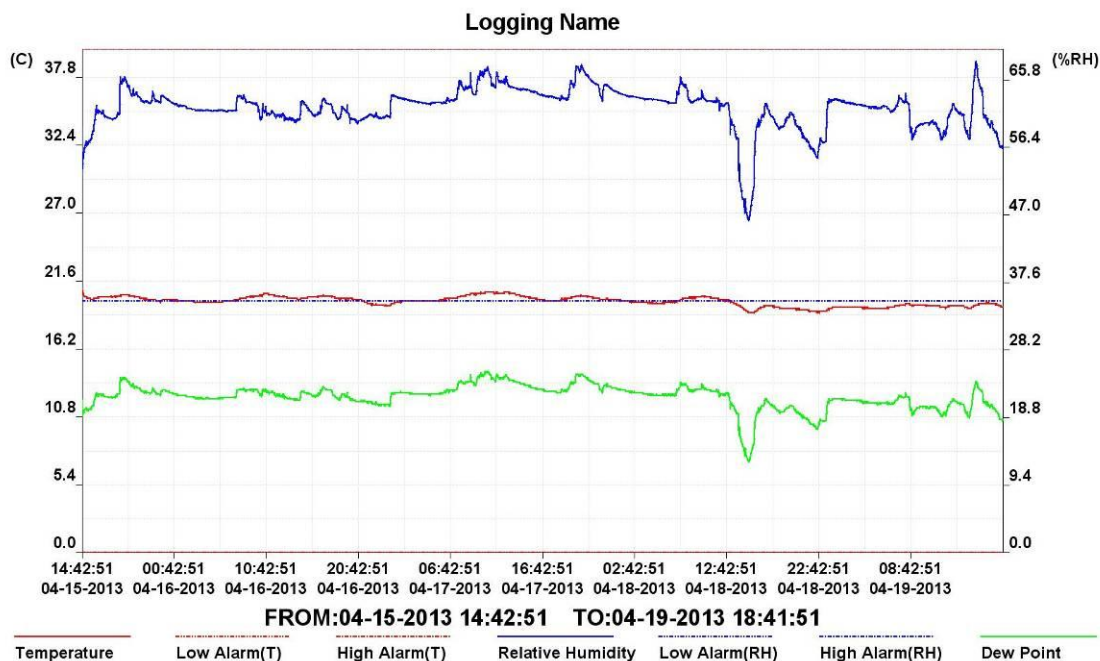
Foto nr. 16 Soojusemõõtur



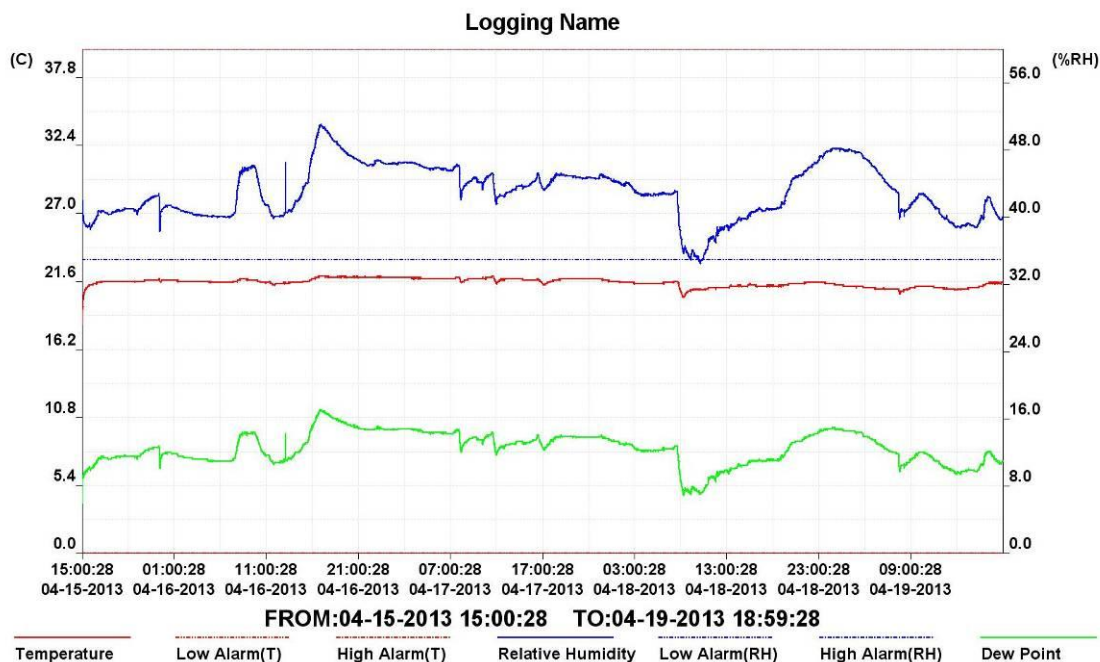
Lisa 2



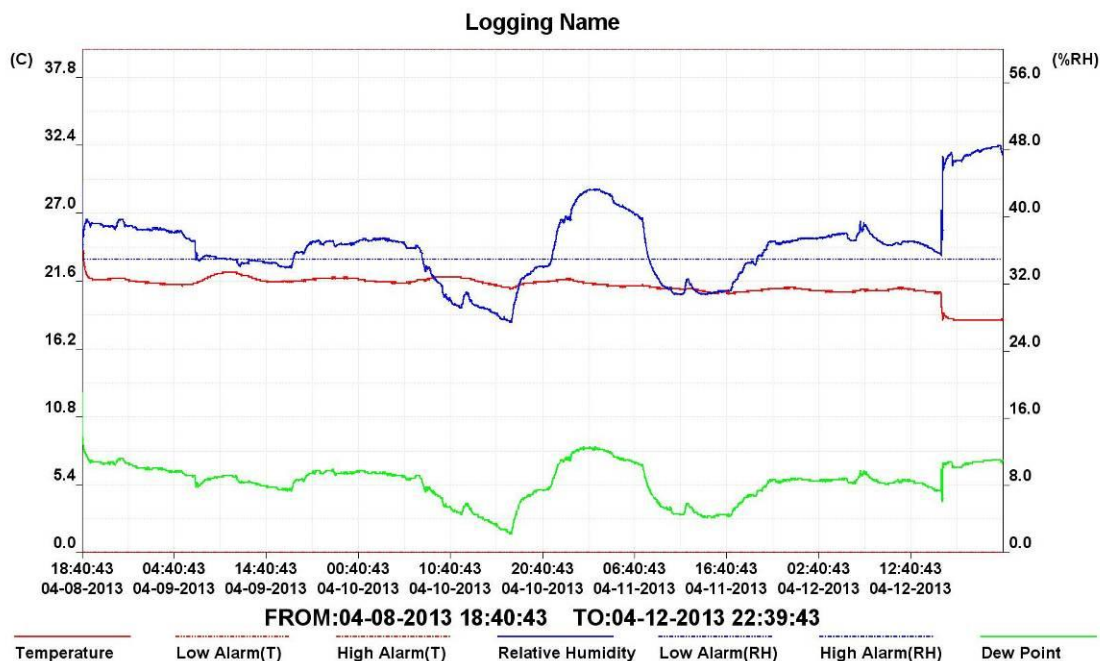
Graafik nr.1 Korter nr 4 temperatuur, niiskuse ja kastepunkt. Keskmine temperatuur +18,2°C ja niiskus 44%.



Graafik nr. 2 Korter nr 18 ruumi temperatuuri, niiskuse ja kastepunkt. Keskmine temperatuur +20°C ja niiskus 63%.



Graafik nr. 3 Korter nr 27 ruumi temperatuuri, niiskuse ja kastepunkt. Keskmine temperatuur +21,5°C ja niiskus 44%.



Graafik nr. 4 Korter nr 34 ruumi temperatuuri, niiskuse ja kastepunkt. Keskmine temperatuur +21°C ja niiskus 55%.

Märkus:

- Sinine niiskusjoon
- punane temperatuurijoon
- roheline kastepunkti temperatuurijoon

Lisa 3

Ruumide mikrokliima

Ebapiisav õhuvahetus tõstab ruumide niiskuse taset. Niiskuse taseme tõusuga kaasneb hallituse tekkimise oht, tõuseb kahjulike gaaside (CO₂) kontsentratsioon jne. Tekib „haige maja sündroom“ s.t, et inimestel, kelle immuunsüsteem puutub või on nõrk, kokkupuutes hallitusega, võivad muutuda ülitundlikuks ja haigestuda.

„Haige maja“ korral esinevad üheskoos erinevad kahjuliku mõju omavad tegurid nagu puitlaastplaat, toksiline värv, puhastusvahendid, vaipadesse kogunenud tol, antistaatilised vahendid ja halb koristamistehnika. Õhus on pidevalt tunda higi, halva hingeõhu, kõhutuule, higistavate jalgade, erinevate parfüümide, juuksehooldusvahendite, deodorantide, sigaretsuitsu vms. lehka. Ruumiõhu ja sisekliima kvaliteeti mõjutavad ka süsinikdioksiidi sisaldus, liiga madal või kõrge temperatuur ja õhu liikumine ruumis.

Majades, kus on probleeme niiskusega, tekivad peagi seentega seotud probleemid.

Seened suudavad alustada kasvu, kui õhuniiskus on 70% ning kasv intensiivistub, kui niiskussisaldus suureneb kuni 100%-ni. See tähendab, et niiske õhu kondenseerumisel külmale seinale tekkivast veest piisab, et hallitusseened saaksid hakata kasvama. Kondenseerumisest tulenevad probleemid on tavalised magamistubades ja muudes ruumides, mida ei kõeta, kui kuhu soe õhk liigub vabalt teistest ruumidest. Tänapäevaste, tihedalt suletavate pakettakende kasutamisel suureneb kondensatsioonirisk veelgi. Sellised pakettaknad vähendavad õhu vahetumise kiirust ruumis 1,5 korralt tunnis kuni 0,5 korralt tunnis. Seega on oluline tagada õhu liikumine kõigisse ruumidesse ventilatsiooniavade rajamise või sundventilatsiooniga. („Sisekliima ja hallitusseened“ Jorgen Bech-Andersen, EMÜK, Tartu 2005)