

Elamu tervikrenoveerimine
Sõpruse 202 näitel:
kas ootused vastasid tegelikkusele?

14.11.2014.a.

Tallinna Energiaagentuuri seminar



STAN NOLA
DANSUVARA
Partner

SEVER
IDA OSTRA
LOGO
PARTNER
KAMPOS
RANGI

NOMME

Üldandmed

Mustamäel Tammsaare tee ja Sõpruse pst. nurgal asuv
162 korteriga silikaatkivist üheksa elukorrusega maja,
mille arhitekt on R. Karp, valmis 1971 aastal.

Viie trepikojaga majas on 162 korterit, mille üldpind on kokku
9630 m², küttepind pärast renoveerimist 10623,5 m².
Hoone maht on 49623 m³.

Üldkoosoleku otsuse alusel oli maksimaalne laenumakse
ruutmeetrile oli 0,93 eur, prognoositud makse suurenemine
kuni 0,28 eur/m² kuus aasta keskmisena, soojussääst
energiaauditi alusel ligi 65%.

Teostatud tööd ja investeeringu suurus

Kogu fassaadi ja katuse soojustamine , lodzade kinniehitamine (seinad 150 mm silver-EPS, katus 300 mm).

Kõigi hoone akende vahetus koos nende paigaldamisega soojustuse tasapinda (kolme klaasiga pakett, akende summaarne U arv vähemalt 1,1)

Küttesüsteemi renoveerimine, paigaldati uued Purmo-air värskeõhu-radiaatorid, millede soojusväljastus on ruumipõhiselt termostaatidega reguleeritav. Küttesüsteem on varustatud individuaalse küttekuluarvestuse süsteemiga. Jaotussuhe 75/25, st. 25 % mõõdikute alusel, 75 % ruut-meetripõhiselt.

Ehitati välja tsentraalse sundväljatõmbega ventilatsioonisüsteem, mille väljatõmbeõhu soojuspumpade võimsus on 120 kW.

Kogu kütte ja ventilatsiooni toimimine on jälgitav reaalajas üle interneti ning sedakaudu ka operatiivselt juhitud.

Kogu investeering 2 062 000 eur, sellest Kredex renoveerimistoetus 721 600 eur ehk 35 %.



Ventilatsiooniavad fassaadil

Kasutusel värskenduradiaatorid Purmo - air, kus sisenev õhk eelsoojeneb.



Seadistatavad plafoonid väljatõmbeõhu kanalitel vannitoas , Wc-s ja köögis



Ventilatsioonitorustik katusel

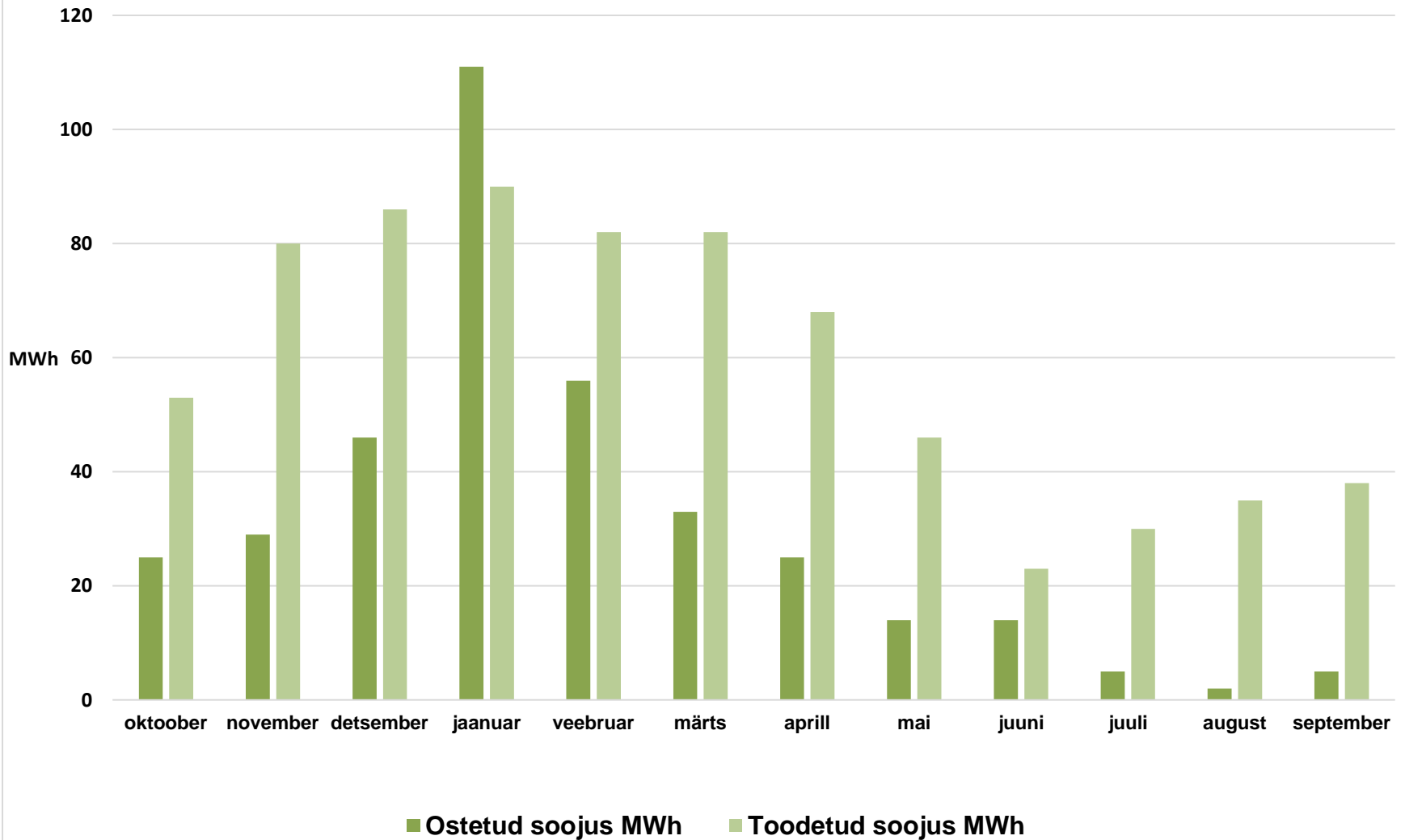
Kokku kolm Pilpit ventilatsiooniseadet, väljatõmmatava õhu kogus 5200 l/s, õhuvahetuskordsus kasulikult mahult ca 0,5 korda tunnis



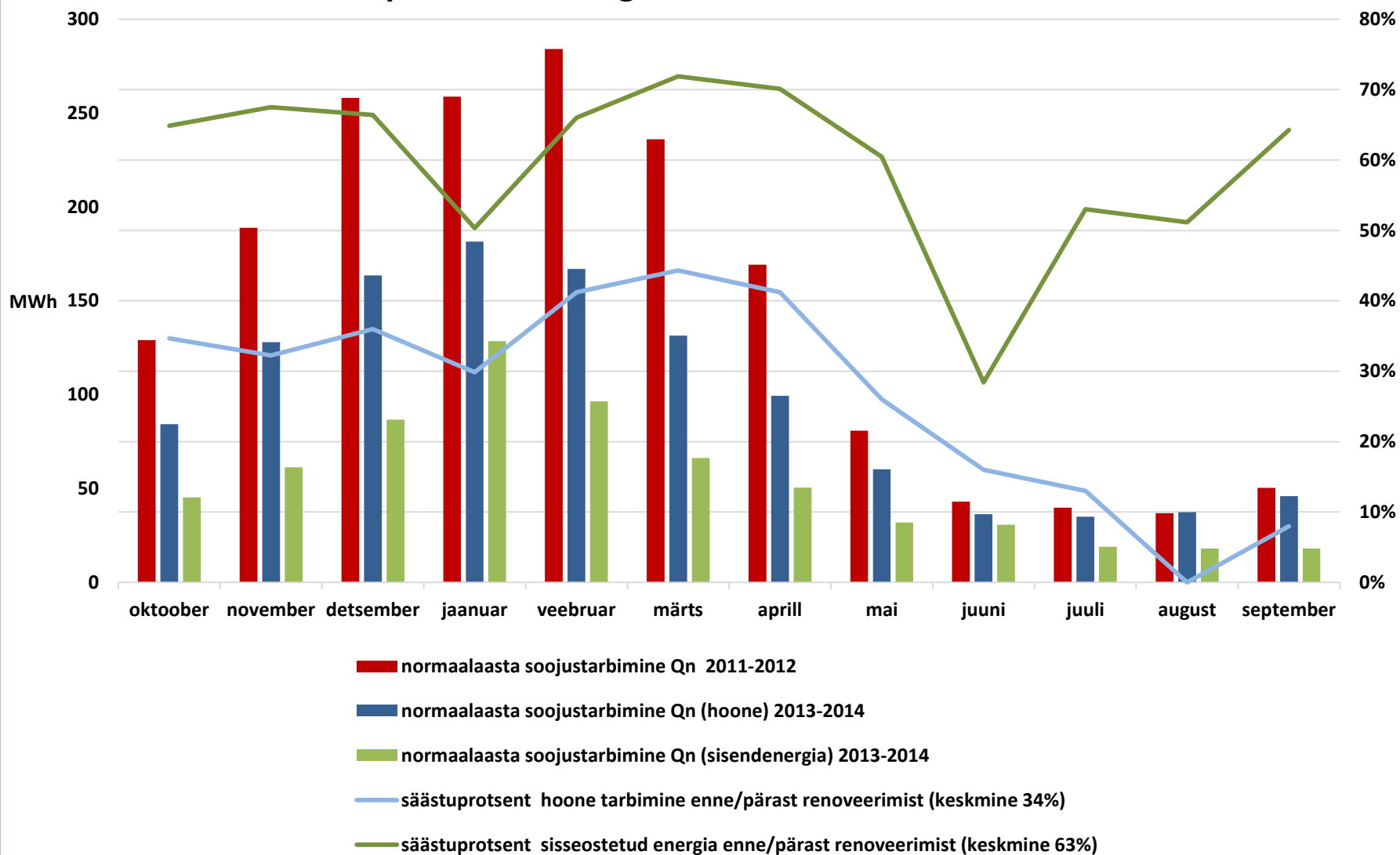
Soojuspumbad sojussõlmes

	Soojus kaugküttest MWh	SP soojus MWh	Tarbitud soojus kokku MWh	Taandatud normaalaastale MWh	SP elekter MWh	Hoone sisendenergia MWh	Taandatud normaalaastale MWh	SP osa hoone soojusvajadusest	Kogu SP süsteemi soojustegur	Soojus-pumpade soojustegur	Sääst sisendenergiast	Sääst tarbitavast energiast
oktoober	25	53	78	84	19	44	45	68%	2,8	3,4	65%	35%
november	29	80	109	129	27	56	61	73%	3,0	3,4	68%	32%
detsember	46	86	132	164	28	74	87	65%	3,1	3,4	66%	36%
jaanuar	111	90	201	182	30	141	129	45%	3,0	3,3	50%	30%
veebruar	56	82	138	167	27	83	97	59%	3,0	3,4	66%	41%
märts	33	82	115	131	28	61	66	71%	3,0	3,3	72%	44%
aprill	25	68	93	99	24	49	51	73%	2,8	3,3	70%	41%
mai	14	46	60	60	18	32	32	77%	2,5	3,1	60%	26%
juuni	14	23	37	36	11	25	31	62%	2,1	2,9	28%	16%
juuli	5	30	35	35	14	19	19	86%	2,2	2,8	53%	13%
august	2	35	37	37	16	18	18	95%	2,2	2,9	51%	0%
september	5	38	43	46	17	22	18	88%	2,3	2,9	64%	8%
keskmiselt	30,4	59,4	89,8	97,5	21	52	55	66%	2,7	3,2		
kokku	365	713	1078	1170	258	623	654				63%	34%

Ostetud ja toodetud soojusenergia oktoober 2013 - september 2014



Sõpruse 202 energiatarbe võrdlus kuude lõikes



	KK MWh hind eur	SP MWh hind eur	Tegelik MWh hind eur	Moodustab KK võrgu hinnast	SP tarbitud elektri maksumus eur	Kütte maksumus eur	Kokku pärast reki. eur	Peale reki normaal aasta	Tarve enne MWh	Taandatuna normaal aastale MWh	hind enne eur	Summa enne reki eur	SP saadav sääst eur	Sama ruutmeetritele kuus
oktoober	75,96	41,15	52,25	69%	2198	1899	4097	4389	111	129	69,01	8902	1859	0,17
november	73,21	37,24	46,83	64%	2968	2123	5091	6041	152	189	69,00	13041	2867	0,27
detsember	73,21	33,26	47,59	65%	2863	3423	6286	7805	208	258	70,74	18251	3385	0,32
jaanuar	74,10	35,33	56,73	77%	3184	8225	11409	10325	268	259	74,33	19251	3493	0,33
veebruar	72,85	32,80	49,09	67%	2680	4080	6760	8198	330	284	74,33	21110	3272	0,31
märts	73,21	31,72	43,61	60%	2607	2416	5023	5713	221	236	74,33	17542	3411	0,32
aprill	72,26	33,04	43,61	60%	2240	1807	4047	4317	165	169	74,33	12562	2660	0,25
mai	73,06	39,57	47,41	65%	1812	1023	2835	2845	73	81	75,32	6101	1534	0,14
juuni	73,33	48,57	58,04	79%	1098	1027	2125	2089	46	43	75,32	3239	560	0,05
juuli	73,32	51,61	54,73	75%	1538	367	1905	1916	38	40	76,58	3063	647	0,06
august	73,55	46,43	47,90	65%	1625	147	1772	1772	37	37	77,99	2886	949	0,09
september	73,10	45,41	48,67	67%	1703	366	2069	2239	47	50	79,99	4000	1038	0,10
keskmiselt	73,43	39,68	49,71	68%							74,27			0,20
kokku			57649		28637	29055	53419	57649	1696	1775		129947	25675	
aastas m2			5,43		2,70	2,73						13,27	2,42	
kuus m2			0,45		0,22	0,23						1,11	0,20	

Olulised faktid renoveerimise tulemusena

Maja tarbitav soojusenergia tarve on vähenenud 34 %, sisendenergia vajadus on renoveerimise tulemusena vähenenud ligi 63%

Aasta lõikes moodustab soojuspumpade poolt toodetud energia 66% hoone soojusenergia vajadusest, selle keskmine maksumus on ca 40 eur /MWh eest. Maja poolt tarbitava soojusenergia keskmine hind on ca 50 eur/MWh, mis moodustab 68 % kaugkütte maksumusest

Soojustagastussüsteemi soojustegur $COP = 3,2$
Ventilatsiooniks kuluvat energiat arvestades $COP = 2,7$

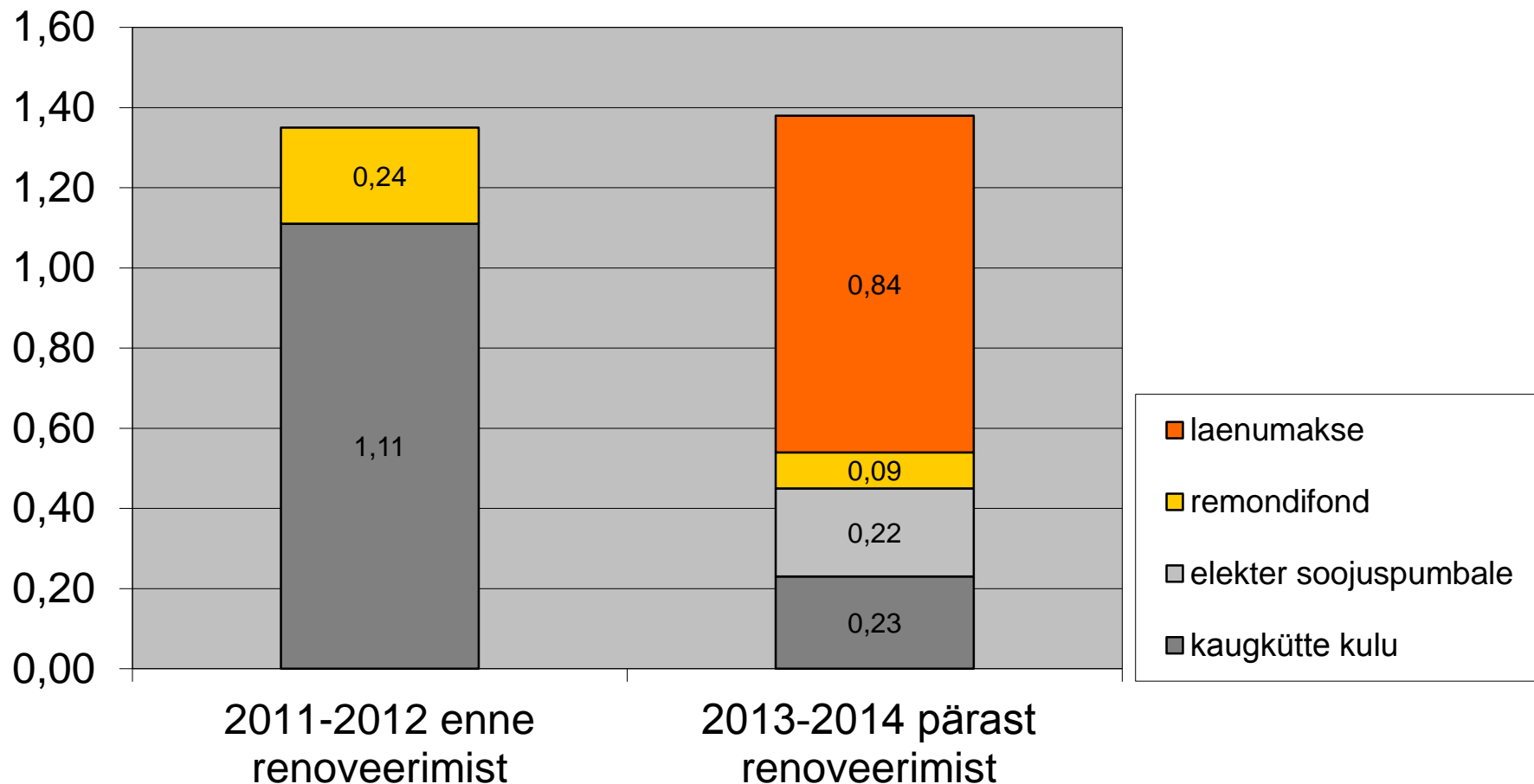
Enne renoveerimist soojusenergia maksumus elanikele aasta keskmisena 1,11 eur/m² kohta kuus, pärast renoveerimist 0,45 eur/m² kohta kuus, seega kulud soojusenergiale on vähenenud ligi 2,5 korda .

kulu

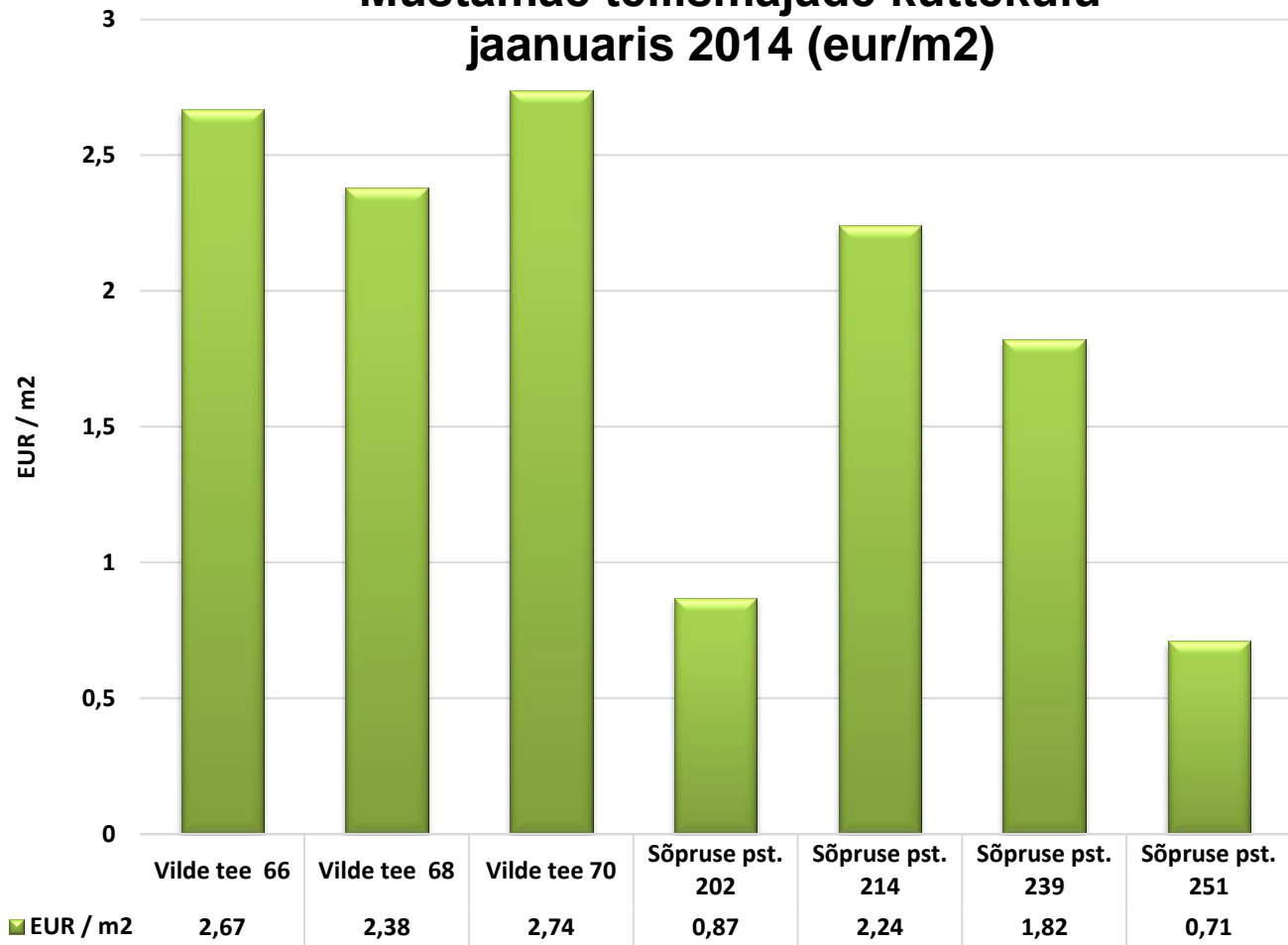
Sisseostetava energia-ja laenukulude võrdlus Sõpruse pst 202 näitel

kokku 1,35 eur/m²

kokku 1,38 eur/m²



Mustamäe tellismajade küttekulu jaanuaris 2014 (eur/m²)



Soojustagastussüsteemist saadav sääst

Väidan, et soojustagastussüsteem, kui ta on õigesti projekteeritud, ehitatud ja ekspuateeritud, annab kütteperioodil november-märts ca 0,3 eur/m² kohta säästu, suvel veidi alla 0,1 eur/m² kohta.

Sõpruse 202 vaadeldud perioodi keskmine on 0,2 eur/m² kohta kuus, absoluutväärtuses 23 100 eur aastas.

Süsteemi ehitusmaksumus 120 000 eur, tasuvusaeg seega 5,2 aastat.

Hoolduskulud aastas:

Hooldusleping	850 eur.
Ventilatsiooniseadmete filtrid, vahetus 1 kord aastas	690 eur.
Köögiharude filtrid, vahetus 1,5 korda aastas	270 eur.
Ventilatsioonitorustiku puhastus 0,5 korda aastas	420 eur.
Aastas kokku:	2 230 eur.

Seega ka hoolduskulu arvestades on tasuvusaeg 5,7 aastat

Siin lähaks üle pildile reaajas,
tutvustamaks Ouman Ounet
võimalusi

Mõistmine sõltub oskusest aru
saada sellest, millistest erinevatest
nähtustest tervik tegelikult koosneb

Wiener Heisenberg

Täna tähelepanu eest!

Anvar Kima

korterelamu haldur 2

EKÜL nõukogu liige

anvar.kima@gmail.com

504 7860