

Riigi Kinnisvara AS energiajuhtimise aastaruanne 2016

Koostasid:

Mikk Maivel, Artur Kapranov

Aprill 2017

Eessõna

Riigi Kinnisvara AS (edaspidi RKAS) energijuhtimise aastaaruanne koondab endas energiatõhususe, sisekliima ja energiakasutuse valdkondade põhist ülevaadet, kus analüüsitakse möödunud perioodi ja kirjeldatakse olulisemaid planeeritavaid tegevusi ning esitatakse ka tuleviku visioon.

Käesolev aastaaruanne koondab nelja (4) peatükki, mis kokkuvõtvalt moodustavad RKAS energijuhtimise tegevusplaani. Iga peatüki lõpus on kirjeldatud antud valdkonna planeeritavaid tegevusi ja RKAS üldist suunda antud valdkonnas. Kõik peatükid on iseseivalt ja eraldi loetavad ja kasutatavad. Aruande lugemist lihtsustavad olulisemad mõisted on defineeritud eessõne järel.

Esimene peatükk sisaldab energia- ja veekasutuse ülevaadet. Peatükis on põhjalikumalt võrreldud nelja suurimat hoonete gruppi vastavalt nende kasutusotstarbele (sisejulgeoleku, büroo-, hariduse- ja teaduse ning kultuurihooned). Suure absoluutarbimise tõttu on sisejulgeoleku hooned jaotatud kaheks – vanglad ning ülejäänud sisejulgeoleku hooned (politsei- ja piirivalveameti ja päästeameti hooned). Analüüsis tuuakse välja 20 enim soojus-, elektrienergiat ja vett kasutatavat kinnistut nii absoluut- kui ka erikasutuse lõikes ning nende energiakasutuse dünaamikat koos muutuste põhjusega. Eraldi on põhjendatud energiakasutuse muutusi üle 20%. Lisaks on peatükis informatsioon erinevate energiatõhususvaldkonna kohustuste täitmise osas ja ülevaade olulisimatest energiatõhususe projektidest.

Teine peatükk kirjeldab energiamaksumust ja selle muutumise dünaamikat erinevate energialiikide lõikes. Peatükk selgitab RKASi energiaostrategie ja analüüsib hinnamuutuse põhjusi ja võrdlust lähiriikidega.

Kolmas annab ülevaate RKAS tegevustest ja plaanidest sisekliima valdkonna osas. Hoonete sisekliima mõjutab oluliselt töö- ja õpitulemusi mistõttu on kvaliteetse sisekliima loomine oluline ja annab majanduslikult paremaid tulemusi kui pelgalt energiakasutuse vähendamine.

Neljas on uudne peatükk ning sisaldab nii energiatõhususe kui ka sisekliima valdkonna eesmärkide saavutamise ühe olulisima tööriista – hooneautomaatika tegevustest, arengutest ja plaanidest.

Aruande koostajad olid energiatõhususe projektijuht Mikk Maivel, energiaostu projektijuht Artur Kapranov (II peatükk). Aruande valmimisele aitasid kaasa kinnistute haldurid, kes vahendasid kinnistupõhist infot.

Mõisted

Energiatõhusus:

tarnitud energia – aastane elektrivõrkudest hangitud elektrienergia või kaugküttevõrkudest hangitud soojusenergia või kütuste tarnijatelt hangitud kütuste energiasisaldus, millega kaetakse lokaalset taastuenergiast katmata jääv hoone summaarne aastane energiakasutus. Kinnistult hangitud kütused loetakse tarnitud energiaks;

hoone summaarne energiakasutus – hoone sisekliima tagamiseks, tarbevee soojendamiseks ja elektriseadmete kasutamiseks vajalik tehnosüsteemide soojusenergia ja elektri kasutus, arvestamata lokaalset taastuenergiat (välja arvatud soojuspumbad). Hoone summaarne energiakasutus sisaldab kõiki tehnosüsteemide, sealhulgas soojusallikate ja lokaalse tootmise jaotussüsteemide kadusid ja energia muundamist (näiteks soojuspumba soojustegur, külmajaama jahutustegur, koostootmine, kütuseelement);

lokaalne taastuenergia – hoones või kinnistul päikese-, tuule-, vee-, pinnase- või tuuleenergiast toodetud elekter või soojusenergia. Soojuspumpade puhul võetakse energiaallikast saadud taastuenergia energiaarvutuses arvesse soojuspumba soojusteguriga.

kraadpäev - Üks kraadpäev väljendab 1 °C erinevust arvestusliku sisetemperatuuri ja ööpäeva (24 tunnise perioodi) keskmise välisõhu temperatuuri vahel. Kui näiteks ööpäeva keskmine välisõhu temperatuur on 2 °C, siis on 24 tunnise perioodi (1 ööpäev) kraadpäevade arv $17 - 2 = 15$ (°C×d).

Hooneautomaatika

Kaughaldus - hooneautomaatikasüsteemidele. Sõltuvalt kasutajatasemest on võimalik süsteeme kaugelt juhtida või siis ainult vaadata (kehtib printsiip mida pädevam kasutaja seda enim õigusi).

SCADA – hooneautomaatika kasutajaliides (programm, rakendus), mis võib paikneda kohapealses hooneautomaatika arvutis (kohapealse arvutiga objekt), RKAS virtuaalses serveris või siis kohapealses web-liidest omavas võrgukontrolleris.

VPN sideühendus – turvaline krüpteeritud sideühendus hooneautomaatika lokaalse süsteemi ja RKAS sisevõrgu vahel ning ka hooneautomaatika kasutaja ja RKAS sisevõrgu vahel.

ASO - Riigiasutuste andmesidevõrk, mis pakub andmeside ja internetiteenust riigiasutustele ja kohalikele omavalitsustele.

MPLS - Multiprotocol Label Switching privaatvõrk mille turvalisuse tagab sideteenuse pakkuja (RKAS mõistes ASO).

Sisukord

Eessõna	2
Mõisted	2
1 Energiatõhusus.....	6
1.1 Energiakasutuse ülevaade	6
1.1.1 Tarnitud energia ja vee kogused erineva kasutusotstarbega kinnistute kaupa	8
1.1.2 Büroohooned	10
1.1.3 Haridushooned.....	17
1.1.4 Vanglad	23
1.1.5 Sisejulgeoleku hooned (v.a. vanglad).....	26
1.1.6 Kultuurihooned	32
1.1.7 Energia- ja vee erikasutuse kokkuvõte	37
1.2 Energiatõhususe kohustused	39
1.2.1 Suurettevõtte audit.....	39
1.2.2 Energiatõhususe direktiivist tuleneva 3% nõue täitmise ülevaade RKAS-i portfellis ...	40
1.2.3 Energiamärgiste ülevaade.....	40
1.3 Energiatõhususe piloottegevused- ja projektid	41
1.3.1 Parimad näited – KUMU soojuspumba energiasäästutegevused.....	41
1.3.2 Parimad näited – Total Concept.....	43
1.3.3 Parimad näited – Dünaamiline energiakasutuse monitooring	43
1.4 Eesmärk järgnevaks perioodiks.....	46
2 Energiamaksumuste ülevaade	47
2.1 Sissejuhatus.....	47
2.2 Elektrienergia	47
2.2.1 Riigi Kinnisvara AS elektrienergia ostmise.....	47
2.2.2 Elektrienergia hind.....	48
2.2.3 Tarbimise, maksumuse ja hindade võrdlus.....	49
2.2.4 Elektrienergia hinna prognoos 2017 aastaks	52
2.3 Maagaas	54
2.3.1 Riigi Kinnisvara AS maagaasi ostustrateegia.....	54
2.3.2 Maagaasi tarbimiskogus	54
2.3.3 Riigi Kinnisvara AS maagaasi hind 2017. aastaks	54

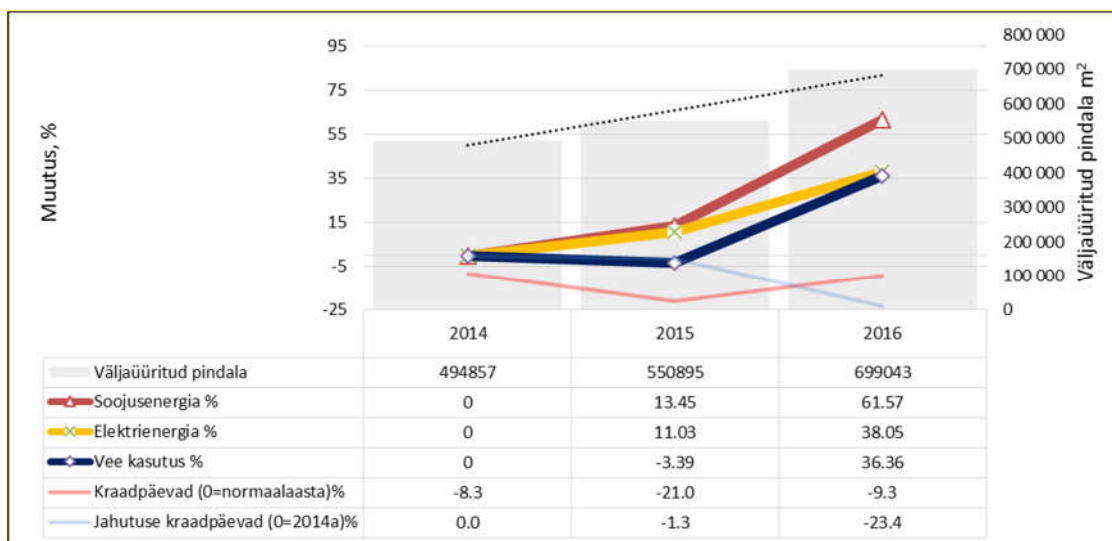
2.4	Soojusenergia.....	55
2.5	Tarnitud energia ostuhinnad erineva kasutusotstarbega kinnistute kaupa	57
2.5.1	Büroohooned	57
2.5.2	Haridushooned.....	61
2.5.3	Kultuurhooned	63
2.5.4	Sisejulgeoleku hooned	65
2.5.5	Vanglad	69
3	Sisekliima.....	72
3.1	Sissejuhatus.....	72
3.2	Siseriiklikud nõuded töökeskkonna sisekliimale.....	72
3.3	Eesmärk ja plaanid aastaks 2017	73
4	Hooneautomaatika	74
4.1	Hooneautomaatika portfelli ülevaade.....	74
4.2	Sidelahenduste ülevaade	75
4.3	Hooneautomaatika planeeritavad tegevused	76
5	Lisa	77
5.1	Lihtsustatud suurettevõtte audit.....	77
5.2	Total concept – Gonsiori 29	79
5.3	Total concept – Metsa 21, Pärnu	83
5.4	Total concept – Kiriku 2/4, Tallinn	87

1 Energiatõhusus

1.1 Energiakasutuse ülevaade

Esimene peatükk annab ülevaate kogu RKAS portfelli energiakasutuse ja selle muutumise dünaamika kohta viimasel kolmel aastal. Käesolevas peatükis tarnitud soojusenergia koguseid ei ole korrigeeritud kraadpäevadega, et oleks võimalik näha absoluuttarbimist ja selle dünaamikat. Joonisele on lisatud ka väliskliima erinevust iseloomustav kütte¹- ja jahutusperioodi kraadpäevade suhteline muutus erinevatel aastatel (st. väiksem kütteperioodi kraadpäevade arv annab indikatsiooni soojemast välistemperatuurist ning jahutusperioodil väiksem kraadpäevade arv annab indikatsiooni jahedamast suvest).

Järgnevat peatükides kajastatud soojusenergia tarbimisandmeid on korrigeeritud kraadpäevadega, et tarbimisandmed erinevate aastate vahel oleksid võrreldavad. Peatükk annab ülevaate haldus- ja lepingulise portfelli kohta. Analüüsist on välja jäetud üksikud vigaseid tarbimisandmeid sisaldavad kinnistud. Puudulike tarbimisandmeid omavad peamiselt eelneval aastal RKAS-i portfelli ületunud kinnistud, mille tarbimisajalugu ei ole säilinud või siis ei ole toimunud varasemat täpset ja regulaarset tarbimisandmete mõõtmist (nt. vee võtmine kohapealsest puuraugust, tahke- või õlikütel köetavad hooned jne). Joonis 1 on võrreldud viimase kolme aasta kasutatud energia suhtelist muutust vaadeldud portfelli mahus.



JOONIS 1 RIIGI KINNISVARA AS HALDUS JA LEPINGULISE PORTFELLI ENERGIAKASUTUSE SUHTELINE MUUTUS (NB! TARNITUD SOOJUSENERGIA KOGUSED ON KRAADPÄEVADEGA KORRIGEERIMATA).

Joonis 1 näitab, et vaadeldud portfelli mahus elektrienergiakasutuse kasv on olnud portfelli kasvuga samal tasemel. Soojusenergiakasutus sõltub olulisel määral väliskliimast mis oli 2015 aastal soojem kui 2016 ja 2014 aastatel, kuid soojusenergiakasutuse kasv ületab portfelli kasvu. See on põhjendatav

¹ <http://kredex.ee/energiatohususest/kraadpaevad-4/>

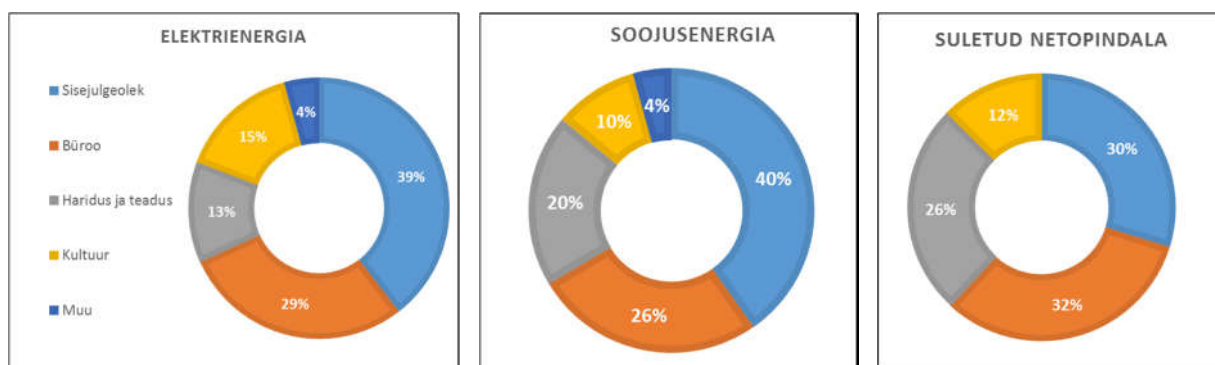
osaliselt pidevast andmete korrastamisest; inimeste teadlikkuse kasvust sisekliima olulisuse üle millega renoveeritakse järjest rohkem kliimasüsteeme ja suurendatakse õhuvahetust – puudutab eelkõige renoveeritud koolimaju, kus renoveerimisjärgne energiakasutus on kohati suurem kui renoveerimiseelne, mil madal energiakasutus saavutati puuduliku sisekliima arvelt. Renoveeritud hoonete kõrge energiakasutus on põhjustatud ka lõppkasutaja ja tehnohooldaja madalast teadlikkusest hooneautomaatikast mis võimaldab hoonet reguleerida järjest rohkem vajaduspõhiselt. Olukorra parendamiseks tegeleme pidevalt sisekliima/hooneautomaatika/energiatõhususe valdkonna arendamisega. Üleüldise haldus ja lepingulise portfelli energiakasutuse mõõdikuks sobib erikasutus (Tabel 1).

TABEL 1 ENERGIA ERIKASUTUS (SOOJUSENERGIA ON KORRIGEERITUD KRAADPÄEVADEGA).

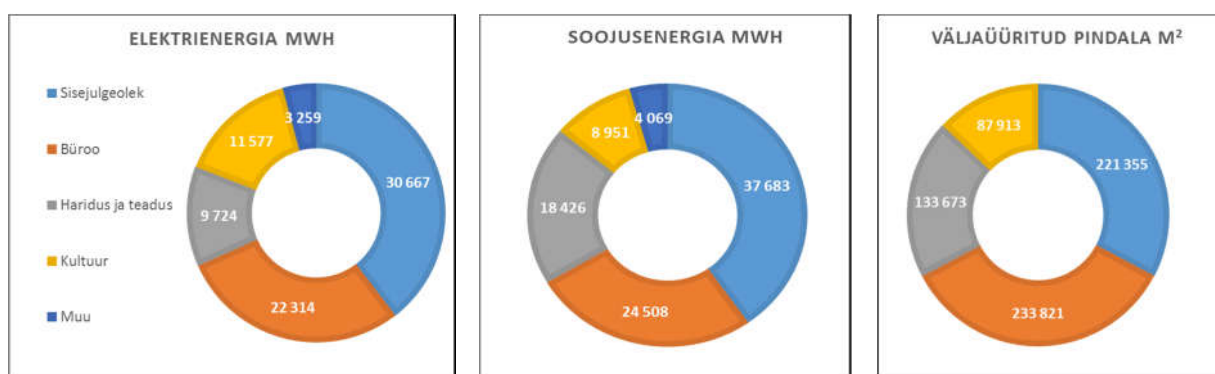
Pindala	Energialiik	2014	2015	2016	Erinevus 2016/2015
Suletud netopindala	Soojusenergia erikasutus kWh/m ²	104.1	114.5	113.5	-0.8%
	Elektrienergia erikasutus kWh/m ²	79.5	73.6	72.6	-1.7%
	Veekasutus m ³ /m ²	0.7	0.5	0.6	12.0%
Välja üüritud pindala	Soojusenergia erikasutus kWh/m ²	149.0	174.1	170.8	-1.1%
	Elektrienergia erikasutus kWh/m ²	113.9	111.9	108.9	-2.4%
	Veekasutus m ³ /m ²	1.0	0.8	0.9	11.2%

Aruandluses kasutame erikasutuse väljendamisel erikasutust välja-üüritud pindala kohta, millega näitame väärtusliku vara energiakasutust. Tabelis 1 on näha, et elektrikasutus välja üüritud pindala kohta on langemas kuid soojusenergiakasutus oli 2014 aastal madalam. Peamine põhjus miks 2015 ja 2016 on soojusenergiakasvanud on jätkuvalt andmete korrastamine ja portfelliga liitunud hoonetest mis mõjutavad tänu portfelli kiirele kasvule üsna oluliselt portfelli energiakasutust. Kindlasti ei saa jätta mainimata ka eesmärki tagada hoone kasutajapoolt soovitud sisekliima, millega tihti kütame uuemad hooned üle ja ei saavuta soovitud energiasäästu renoveerimistöödelt. Lähiaastate peamine eesmärk on kvalitatiivselt parendada andmete kvaliteeti ja vähendada portfelli energiaerikasutust.

1.1.1 Tarnitud energia ja vee kogused erineva kasutusotstarbega kinnistute kaupa RKASi portfellis on erineva kasutusprofiiliga kinnistuid alustades elamutest ja lõpetades sisejulgeoleku hoonetega. Hoone kasutus mõjutab oluliselt hoone energiakasutust mistõttu ei ole mõeldav võrrelda ühel joonisel büroohoonet mida kasutatakse keskmiselt 5 päeva nädalas 10 tundi ööpäevas sisejulgeoleku hoonega, mis on 24/7 kasutuses. Joonis 2, Joonis 3 on toodud energiakasutuse ja suletud netopindala alusel portfelli jagunemine erineva kasutusotstarbega kinnistute vahel.



JOONIS 2 PORTFELLI ENERGIAKASUTUSE (ELEKTER, SOOJUS (KORRIGEERITUD KRAADPÄVADEGA)) JA VÄLJAÜÜRITUD PINDALA SUHTELINE JAGUNEMINE 2016 AASTAL ERINEVATE KASUTUSOTSTARVETE LÕIKES.



JOONIS 3 PORTFELLI ENERGIAKASUTUSE (ELEKTER, SOOJUS (KORRIGEERITUD KRAADPÄVADEGA)) JA VÄLJAÜÜRITUD PINDALA JAGUNEMINE 2016 AASTAL ERINEVATE KASUTUSOTSTARVETE LÕIKES

Lähtuvalt Joonis 2 on neli suurima energiakasutuse ja suletud netopindalaga hoonerühma: büroo; sisejulgeolek, haridus ja teadus ning kultuurihooned.

Antud peatükis anname täpsema ülevaate nelja suurima energiakasutusega kinnisturühmale, millest sisejulgeolek jaotatakse kaheks – vanglad ja ülejäänud sisejulgeoleku hooned. Peatükis vaatame erineva kasutusotstarbega hoonete 20 suurima absoluutarbimisega kinnistu energiakasutuse ja maksumuse dünaamikat. Soojusenergia kasutus on objektide lõikes korrigeeritud Eesti keskmiste kraadpäevadega (arvestuse aluseks on tasakaalutemperatuur 15 °C), ning sooja vee osakaaluks on keskmiselt hinnatud 10%. Suurimad muutujad on eraldi välja toodud ning koos muutuste põhjusega.

Tarnitud vee kogused iseloomustavad suures ulatuses objektide kanaliseeritava vee koguseid. Välja on jäetud kastmis- ja joogivesi, mis toob suuremaid erinevusi peamiselt vanglate reoveekoguste osas.

Iga hoonegrupi lõpul on eraldi välja toodud hoone mille energiakasutus mõjutab enim kogu portfelli ning mille energiakasutuse võimaliku langetamisega on otstarbekas tegeleda. Valimi aluseks on suure erikasutusega objektid (TOP20) mille absoluutenergiakasutus ületab 2016 aastal RKAS poolt läbiviidud

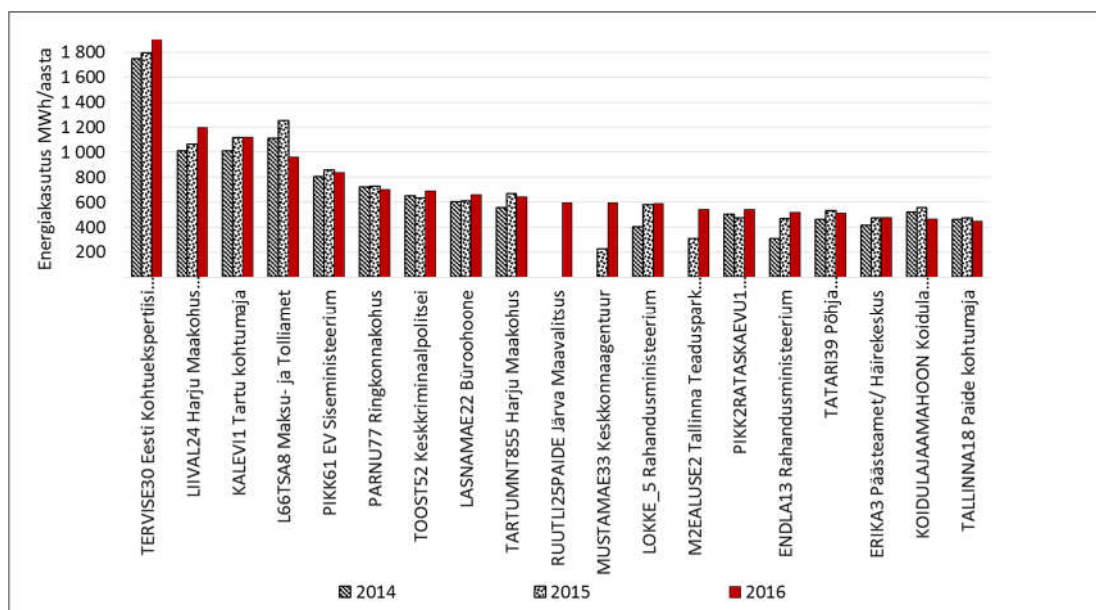
туру-uuringus² selgunud energiakasutuse piirmäära millest alates on hoones mõistlik planeerida energiatõhususlepingu alusel energiasäästule suunatud töid (kinnistud mille energiakasutus on suurem kui 400 MWh aastas). Eraldi ei ole väljatoodud vanglate kinnistuid kuna kõik portfellis olevad vanglad on suure energiakasutusega ning nende energiasäästuga tuleb pidevalt tegeleda.

² Riigi Kinnisvara AS turu-uuring „Energiateenuse tellimise turu-uuring“ - <http://www.rkas.ee/riigi-kinnisvarast/uudised/article-39>

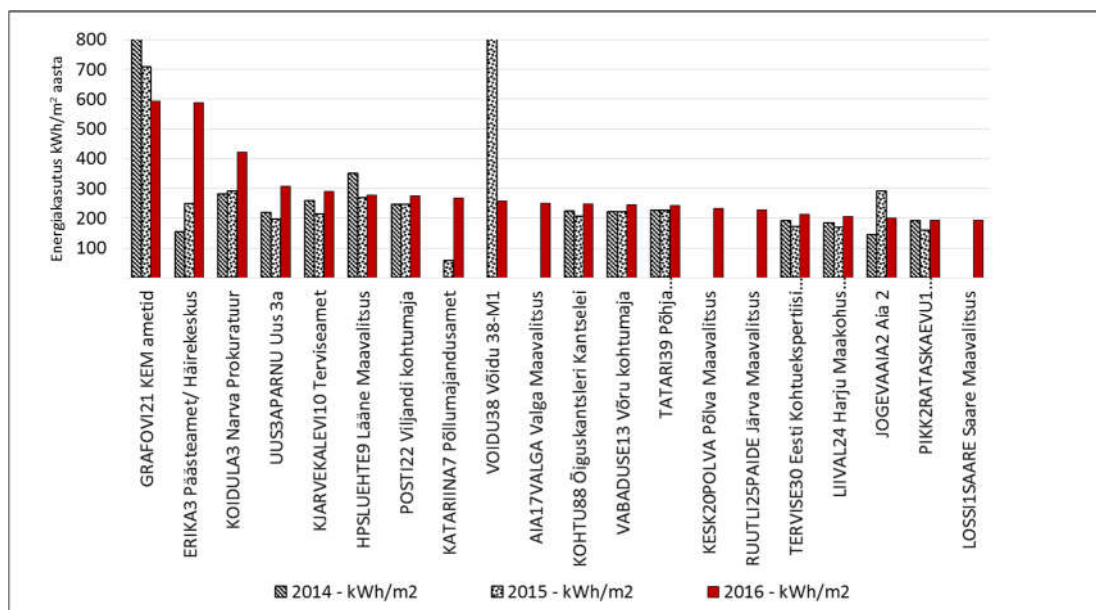
1.1.2 Büroohood

1.1.2.1 Soojusenergia

Analüüs hõlmas 104 büroohoone kinnistu andmeid, sisaldades nii moodsaid kliimasüsteeme omavaid, kui ka olulist rekonstrueerimist vajavaid hooneid, kus esineb sisekliima probleeme. Büroohtonete kaalutud keskmine soojusenergia 2015. aastal oli 310 MWh ($143,4 \text{ kWh/m}^2$), mis 2016. aastal langes 289 MWh ($128,8 \text{ kWh/m}^2$). Muutus on peamiselt põhjustatud portfelli suurenemisest (2014 aastal olid energiakasutusandmed olemas 81 kinnistul, 2016 aastal 104 kinnistul), millega on portfelli lisandunud väiksema absoluuttarbimisega kinnistuid. Rolli mängivad ka läbiviidud remonttööd ja olulised rekonstrueerimised mis toestati 2015 aastal ja mis on andnud tulemust 2016 aastal). Kahekümne suurima soojusenergiakasutusega büroohoone kasutatud soojusenergia kogused on toodud Joonis 4 ning kahekümne suurima erikasutusega büroohoone soojusenergia kogused on toodud Joonis 5.



JOOINIS 4 BÜROOHOONETE TOP 20 TARNITUD SOOJUSENERGIA (KORRIGEERITUD KRAADPÄEVADEGA).



JOOINIS 5 BÜROOHOONETE TOP 20 TARNITUD SOOJUSENERGIA ERIKASUTUS (KORRIGEERITUD KRAADPÄEVADEGA).

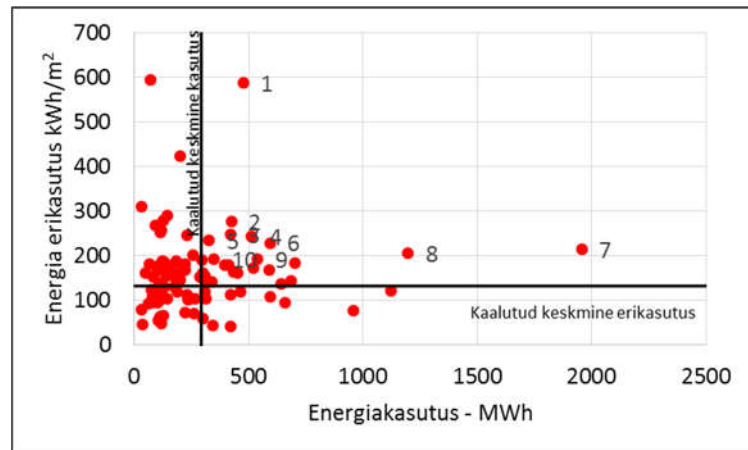
Tabel 2 on toodud kinnistud koos selgitustega, kus on toimunud suurimad muutused soojusenergia kasutuses.

TABEL 2 BÜROOHOONETE SOOJUSENERGIATARBIMISES SUURIMAD MUUTUJAD

Kinnistu nimi	Tänav ja maja	Küte	Selgitus 2016
Võidu 38-M1	Võidu 38-M1	-71%	Ületunud kinnistu 2015, millest tulenevalt 2015 aasta energiakasutus ei peegelda kinnistu tegelikku kasutust.
Hiiu Maavalitsus	Leigri väljak 5	-59%	Tarbimisandmed puudulikult sisestatud.
Kohtla-Järve konstaablijaoskond	Järveküla tee 36	-25%	Vakantne majaosa küttest välja lülitatud
Kodakondsus- ja migratsioonibüroo	J. Vilmsi 59	-24%	Hoone oli osaliselt tühi 10.2015 kuni 06.2016, mistõttu on energiakasutus langenud.
Maksu- ja Tolliamet	Lõõtsa tn 8a	-23%	Kokkuhoid on saavutatud süsteemide töö optimeerimisega. Tegu ei ole RKAS hoonega ning hoone arendajal on otsene huvi hoida kokku energiakasutuselt.
Harju Maakohus Liivalaia kohtum.	Liivalaia 24	13%	Hoone läheb tühjaks alates 03.2018, kui Lubja kohtuhoone valmis on. Hoone tulevik selgub detailplaneeringu kava tulemustest, mistõttu hoone energiatõhususmeetmetesse ei teostata investeeringuid. Energiakasutus on suurenenud kõrgema ruumiõhutemperatuuri tõttu.
Narva Prokuratuur	Koidula tn 3a	27%	Energiakasutuse tõus on väljaselgitamisel.
Kärdla kordon	Sadama tn 26	33%	Varasemalt tarbimisandmed puudulikult sisestatud
Statistikaamet	Tatari 51	34%	Muutusi pole toimunud. Kasv peegeldab kasutajasoovi kõrgemale ruumiõhutemperatuurile.
Tallinna Teaduspark Tehnopol,SMIT	Mäealuse 2	74%	Soojusenergiakasutuses muudatusi pole. 2015 aasta andmed olid puudulikud.
Päästeamet/ Häirekeskus	Erika 3	135%	Objekti oli 5 kuud remondis ning energiakasutus ei kajasta tegelikku olukorda.
Keskonnaagentuur	Mustamäe tee 33	160%	Ületunud kinnistu 2015 aastal, mistõttu tarbimisinfo 2015 aasta kohta puudulik.
Keskonnaamet	Aleksandri tn 14	176%	ületulev vara, ülemineku periood(1.07.2015 - 1.07.2017), 2015 tarbimisandmed osaliselt puudulikud.
Tammsaare Ärikeskus (KMA teenindussaal)	A. H. Tammsaare tee 47	186%	Ületunud kinnistu 2015, mil energiakasutus info osaline.
Põllumajandusamet	Katariina allee 7-M100	367%	Ületunud kinnistu 2015, millest tulenevalt 2015 energiakasutus olemas alates oktoobri kuust.

Kokkuvõttes keskmine soojusenergia erikasutus on võrreldes TOP20 erikasutusega objektidega oluliselt madalam kuna keskmist mõjutavad oluliselt uued tänapäevaste nõuete järgi ehitatud büroohood (Lasnamäe 2; Tatari 51; Lõõtsa 8 jne.). Soojusenergiaerikasutuse alandamisega on mõistlik ja vajalik tegeleda põhimõtteliselt kõigis Joonis 5 kuvatud hoonetel mis on väga suure energia erikasutusega hooned. Erilist tähelepanu tuleb pöörata suure erikasutusega hoonele mis on ühtlasi ka suure absoluutkasutusega (vt. valimi selgitusi ptk. 1.1.1).

1. Erika 3, Tallinn
2. Posti 22, Viljandi
3. Kohtu 8, Tallinn
4. Tatari 39, Tallinn
5. Kesk 20, Põlva
6. Rüütli 25, Paide
7. Tervise 30, Tallinn
8. Liivalaia 24, Tallinn
9. Pikk 2, Tallinn
10. Lossi 1, Kuressaare

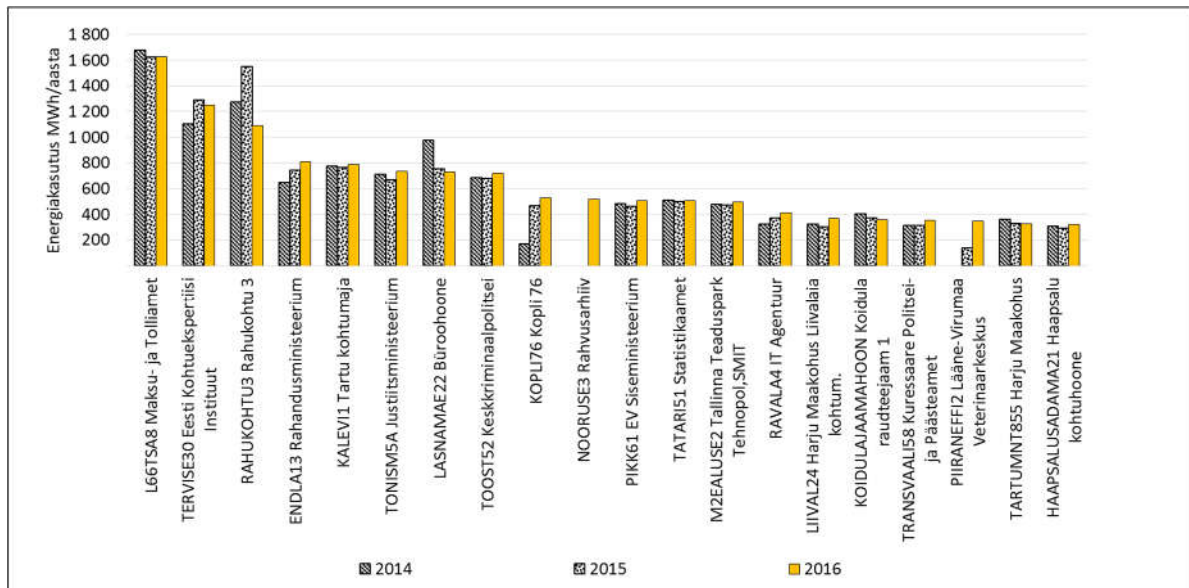


Joonis 6 BÜROOHOONETE TARNITUD SOOJUSENERGIA ABSOLUUT- JA ERIKASUTUS³

Loetelus toodud hoonete soojusenergiakasutus on suur ja nende energiakasutuse alandamisega tuleb portfelli energiakasutuse alandamise saavutamiseks tegeleda eelisjärjekorras.

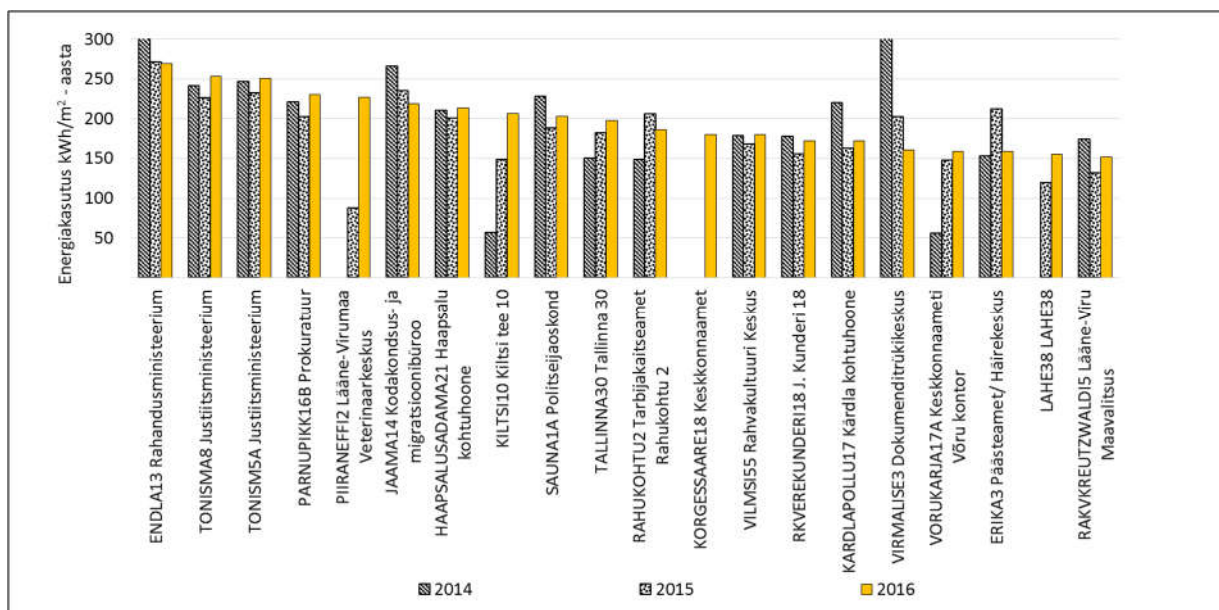
1.1.2.2 Elektrienergia

Büroohtonete kaalutud keskmine kasutatud elektrienergia 2015. aastal oli 184 MWh (112 kWh/m²), mis 2016. aastal on langenud olles 174 MWh (95,5 kWh/m²). Langus on osaliselt põhjustatud lühemast jahutusperioodist (2016 jahutusperioodi välistemperatuur oli oluliselt madalam võrreldes 2014 ja 2015 aastaga) ja jahutusele kulunud elektrienergia väiksemast kasutusest kui ka muutunud portfelligi. Joonis 7 on toodud 20 suurima elektrienergiatarbimisega kinnistut ning kahekümne suurima erikasutusega büroohoone tarnitud soojusenergia kogused on toodud Joonis 8.



Joonis 7 BÜROOHOONETE TOP 20 TARNITUD ELEKTRIENERGIA.

³ Joonisel kuvatud vertikaal ja horisontaaljoon väljendab kogu haldus ja lepingulise portfelli büroohtonete kaalutud keskmist soojusenergia absoluut- ja erikasutust.



Joonis 8 BÜROOHONETE TOP 20 TARNITUD ELEKTRIENERGIA ERIKASUTUS.

Tabel 3 on toodud TOP 20 kinnistud koos selgitustega, kus on toimunud suurimad muutused elektrienergia tarbimises.

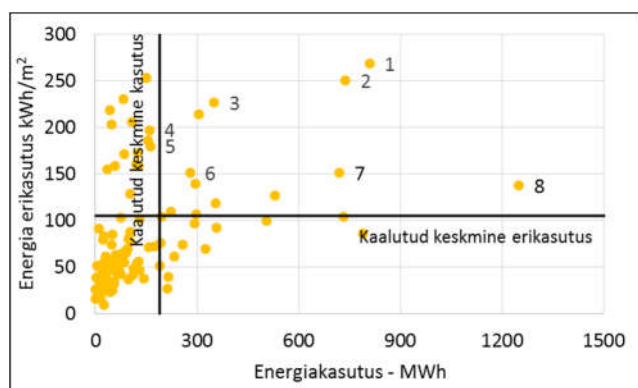
TABEL 3 BÜROOHONETE ELEKTRITARBIMISES SUURIMAD MUUTUJAD

Tänav ja maja	Asustatus	Elekter	Selgitus 2016
Sadama tn 21	Haapsalu linn	-58%	Varasemalt tarbimisandmed puudulikult sisestatud.
J. Vilmsi 59	Tallinn, Kesklinna linnaosa	-54%	Hoone oli osaliselt tühi 10.2015 kuni 06.2016, mistõttu on energiakasutus langenud.
Endla 8	Tallinn, Kesklinna linnaosa	-51%	Sotsiaalkindlustusamet kolis hoonesse 2016 aastal.
I. Grafovi tn 21	Narva linn	-38%	Energiakasutuse muutus on väljaselgitamisel
Põllu tn 17	Kärbla linn	-37%	Varasemalt tarbimisandmed puudulikult sisestatud.
Rahukohtu 3	Tallinn, Kesklinna linnaosa	-29%	Energiakasutuse muutus on väljaselgitamisel
Erika 3	Tallinn	-25%	Objekti oli 2016 aastal viis kuud remondis mistõttu energiakasutus on langenud. Tööde järgselt tuli hoonesse uus kasutaja.
Kopli 76	Tallinn	14%	Hoonesse ehitati välja saun koos elektrikerise ja põrandaküttega mis on energiakasutust suurendanud.
Transvaali tn 58	Kuressaare linn	20%	PPP projekt. Hoone energijahtimist korraldab hoone omanik. 2016.a. suvine el.tarbimine tavapärasest kõrgem. Suvel esines probleeme hoone sisekliimaga, eeldatavalt ei töötanud hoone jahutus optimaalselt. Palutud hoone omanikult hooneautomaatika vaatajaõigusi ka RKASile.
Liivalaia 24	Tallinn	22%	Hoone läheb tühjaks alates 03.2018, kui Lubja kohtuhoone valmis on. Hoone tulevik selgub detailplaneeringu kava tulemustest, mistõttu hoone energiatõhususmeetmetesse ei teostata investeeringuid kuni hoone tuleviku selgumiseni.
Põllu tn 1a	Tartu linn	24%	Ehitusperioodist tulenev elektripuhuritega kütmine on suurendanud elektrienergiakasutust.
Pargi tn 1a	Põltsamaa linn	26%	Energiakasutus on kasvanud ehitustegevusest tulenevalt.
Valga mnt 1	Elva linn	27%	stabiilselt on hoone kasutaja energiakasutus kasvanud. Vajab täiendavat analüüsimist.
Lahe tn 38	Haapsalu linn	27%	Hoone on elektriküttel, 2016 aasta oli jahedam võrreldes 2015 aastaga.
Keskväljak 1	Jõhvi linn	28%	Ületunud kinnistu 2015 aastal millest tulenevalt varasemad energiakasutus andmed osaliselt puudulikud.

Tänav ja maja	Asustusüksus	Elekter	Selgitus 2016
Kiltsi tee 10	Haapsalu linn	39%	Varasemalt tarbimisandmed puudulikult sisestatud.
Lahe tn 8	Haapsalu linn	56%	Ületunud kinnistu 2016 aasta aprillis, milles tulenevalt perioodid ei ole võrreldavad.
Mustamäe tee 33	Tallinn	67%	Ületunud kinnistu 2015 aastal, mistõttu tarbimisinfo 2015 aasta kohta puudulik.
Võõpsu mnt 16	Räpina linn	119%	Osaliselt vigased energiakasutusandmed. Tegelik kasutus ei ole muutunud.
C. T. von Neffi 2	Piira küla	157%	Ületunud kinnistu 2015 aastal, mistõttu tarbimisinfo 2015 aasta kohta puudulik.
F. J. Wiedemanni tn 13	Türi linn	227%	Hoone on elektrikütel, 2016 aasta oli jahedam võrreldes 2015 aastaga.

Kokkuvõttes keskmine elektrienergia erikasutus on võrreldes TOP20 erikasutusega objektidega oluliselt madalam kuna portfellis on endiselt palju puuduliku sisekliimaga hooneid kus puudub ülekuumenemise vältimiseks jahutus ja õhuvahetuseks sundventilatsioon. Elektrienergiaerikasutuse langetamisega tuleb mõistlikult tegeleda, esmalt on vaja tagada hoones sisekliima ja seda tuleb teha võimalikult energiaefektiivselt. Erilist tähelepanu tuleb pöörata suure erikasutusega hoonele mis on ühtlasi ka suure absoluutkasutusega (Joonis 9)(vt. valimi selgitusi ptk. 1.1.1).

1. Endla 13, Tallinn
2. Tõnismägi 5, Tallinn
3. C. T. von Neffi 2, Piira küla (elektrikütel)
4. Tallinna 30, Paide
5. Vilmsi 55, Tallinn
6. Kreuzwaldi 55, Rakvere
7. Tööstuse 52, Tallinn
8. Tervise 30, Tallinn

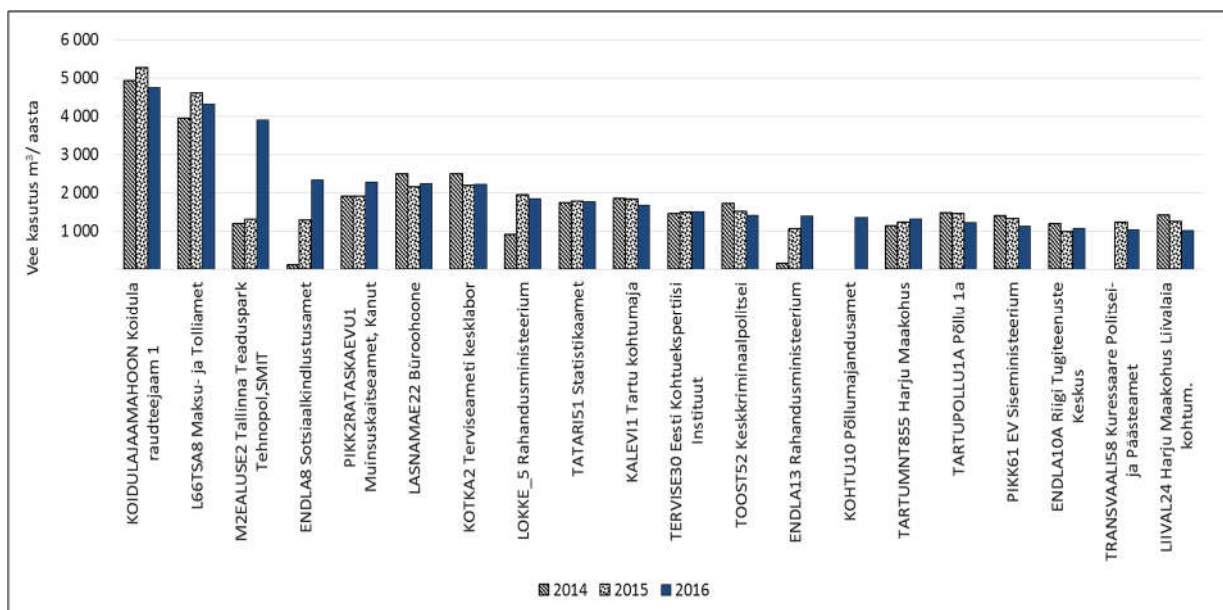


JOONIS 9 BÜROOHOONETE TARNITUD ELEKTRIENERGIA ABSOLUUT- JA ERIKASUTUS

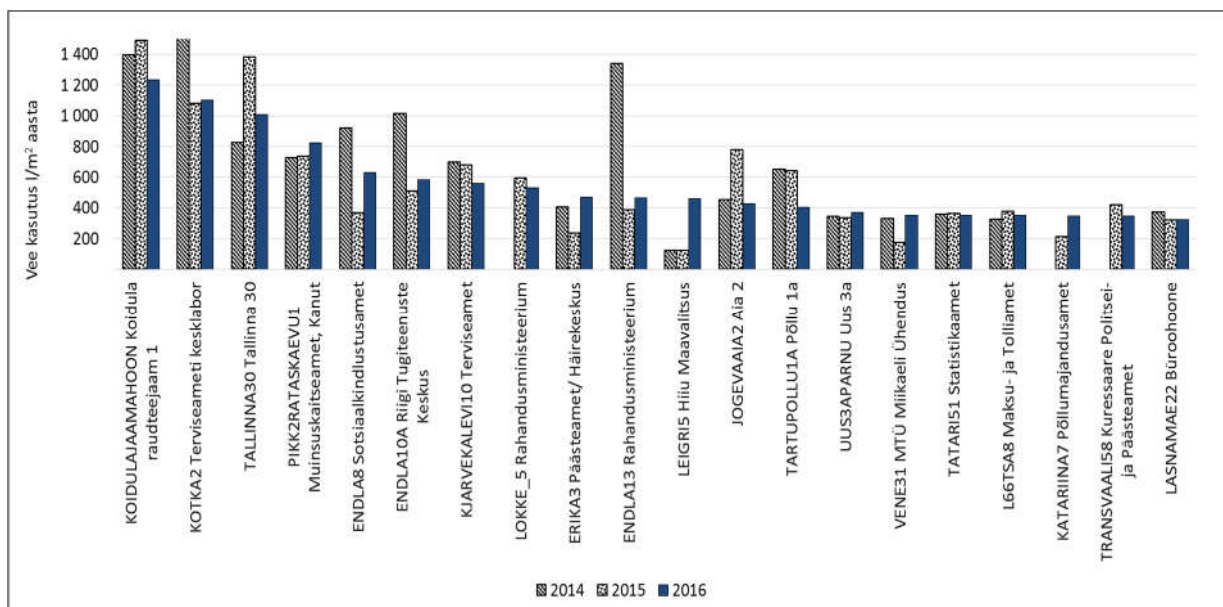
Loetelus toodud hoonete elektrienergiakasutus on suur ja nende energiakasutuse alandamisega tuleb portfelli energiakasutuse alandamise saavutamiseks tegeleda.

1.1.2.3 Veekasutus

Büroohtonete kaalutud keskmine vee kogus 2015. aastal oli 562 m³ (0,32 m³/m²), mis 2016. aastal on langenud 510 m³ (0,27 m³/m²). Joonis 10 on toodud 20 suurima vee kasutusega kinnistut ning kahekümne suurima erikasutusega büroohoone tarnitud vee kogused on toodud Joonis 11.



Joonis 10 Büroohonete TOP 20 tarnitud vee kogus.



Joonis 11 Büroohonete TOP 20 tarnitud vee erikasutus.

Tabel 4 on toodud kinnistud koos selgitustega, kus on toimunud suurimad muutused veekasutuses.

TABEL 4 BÜROOHONETE VEEKASUTUSE SUURIMAD MUUTUJAD

Kinnistu nimi	Tänav ja maja	Vesi	Selgitus 2016
Politseijaoskond	Karjääri 11	-67%	Hoone kasutajate arv on vähenenud.
Haapsalu kohtuhoone	Sadama tn 21	-64%	Varasemad tarbimisandmed puudulikult sisestatud
Kodakondsus- ja migratsioonibüroo	J. Vilmsi 59	-59%	Hoone oli osaliselt tühi 10.2015 kuni 06.2016, mistõttu on energiakasutus langenud.
Aia 2	Aia tn 2	-45%	Veekasutus on langenud kuna ühe üürniku kasutusintensiivsus on langenud.

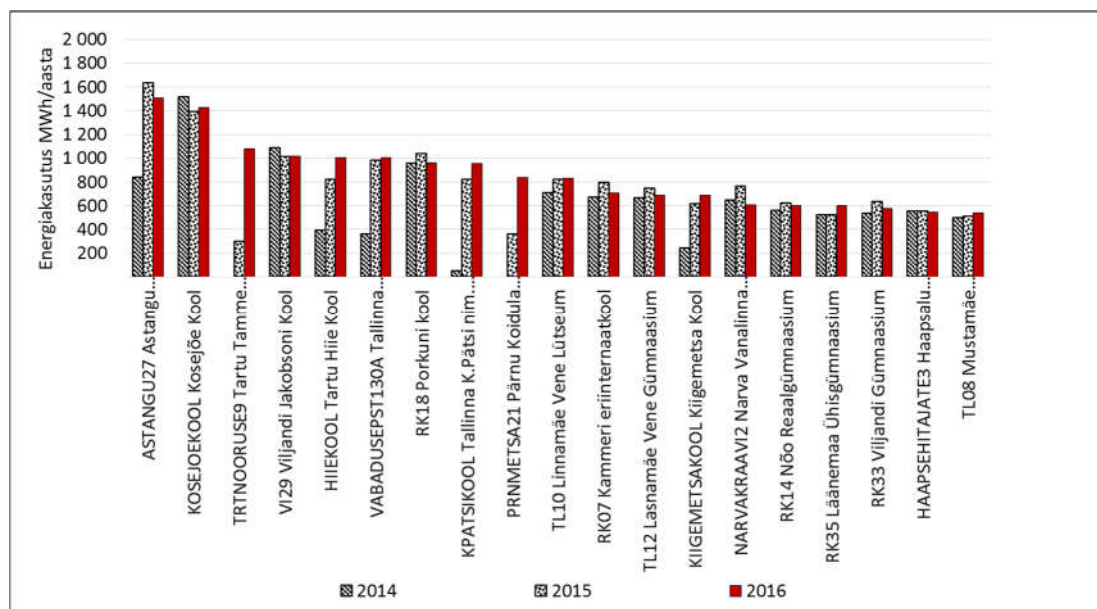
<i>Kinnistu nimi</i>	<i>Tänav ja maja</i>	<i>Vesi</i>	<i>Selgitus 2016</i>
Võru Instituut	Tartu tn 48	-44%	Augustist alates on hoone remondis olnud.
Rahukohtu 3	Rahukohtu 3	-29%	Veekasutuse muutus on väljaselgitamisel.
Tallinna 30	Tallinna 30	-27%	allkasutaja tarbimine on oluliselt suurenenud
Rahandusministeerium	Endla 13	32%	Hoonesse tuli üürnik sisse 03.2015 mistõttu 2015 aasta kahe kuu veekasutus oli olematu.
Põllumajandusamet	Katariina allee 7-M100	45%	Ületulnud kinnistu, 2015 aasta veekasutus osaliselt puudu.
Keskonnaagentuur	Mustamäe tee 33	67%	Ületulnud kinnistu 2015 aastal, mistõttu varasemad andmed puudulikud.
Sotsiaalkindlustusamet	Endla 8	80%	Sotsiaalkindlustusamet kolis hoonesse 2016 aastal, mistõttu aastad ei ole võrreldavad.
Keskonnaamet	Aleksandri tn 14	95%	ületulev vara, ülemineku periood(1.07.2015 - 1.07.2017), 2015 veekasutus andmed puudulikud.
MTÜ Miikaeli Ühendus	Vene 31	108%	Hoonesse ehitati lisa söökla ja puhkeruumid mis on tõstnud hoone veekasutust.
Lääne-Virumaa Veterinaar keskus	C. T. von Neffi 2	128%	Ületulnud kinnistu 2015 aastal, mistõttu varasemad andmed puudulikud.
Hiiu Maavalitsus	Leigri väljak 5	294%	Tarbimisandmed puudulikult sisestatud
Põhja Ringkonnaprokuratuur	Tatari 39	353%	AFM-s oli veearvesti näidul 06.2016 viga sees, mida pole varem avastanud. See on ära parandatud ja peaks korras olema. Elektriarvestiga on samuti anomaalia, püüan ära parandada.
Tammsaare Ärikeskus (KMA teenindussaal)	A. H. Tammsaare tee 47	368%	Ületulnud kinnistu 2015 aastal, mistõttu varasemad andmed puudulikud.

Büroohoones ei ole üldjuhul vajalik sisekliimatagamiseks niisutussüsteemi mistõttu vee kasutus sõltub hoone kasutajate veekasutusest. Võimalike veevariide ennetamiseks lisab RKAS kõigile hoonetele kus võimalik hooneautomaatikasse veeülekuluhäired.

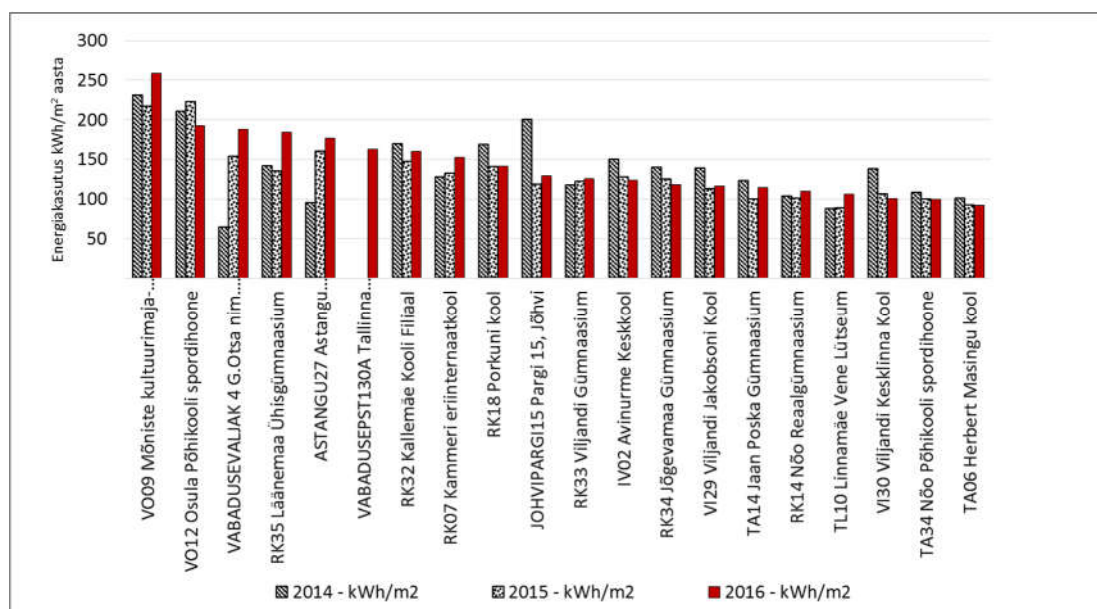
1.1.3 Haridushooned

1.1.3.1 Soojusenergia

Analüüs hõlmas 45 energiakasutus andmeid omava haridushoone kinnistut. Haridushoonete kasutatud kaalutud keskmine soojusenergia 2015. aastal oli 533 MWh (164,9 kWh/m²), mis 2016 aastal oli 516 MWh (176,4 kWh/m²). Kuigi kaalutud keskmine absoluutkasutus ei kasvanud kasvava energia erikasutus. Kahekümne suurima haridushoone soojusenergia kasutatud absoluut ja erienergia kogused on toodud Joonis 12 ja Joonis 13.



JOOINIS 12 HARIDUSHOONETE TOP 20 TARNITUD SOOJUSENERGIA (KRAADPÄEVADEGA KORRIGEERITUD).



JOOINIS 13 HARIDUSHOONETE TOP 20 TARNITUD SOOJUSENERGIA ERIKASUTUS (KRAADPÄEVADEGA KORRIGEERITUD).

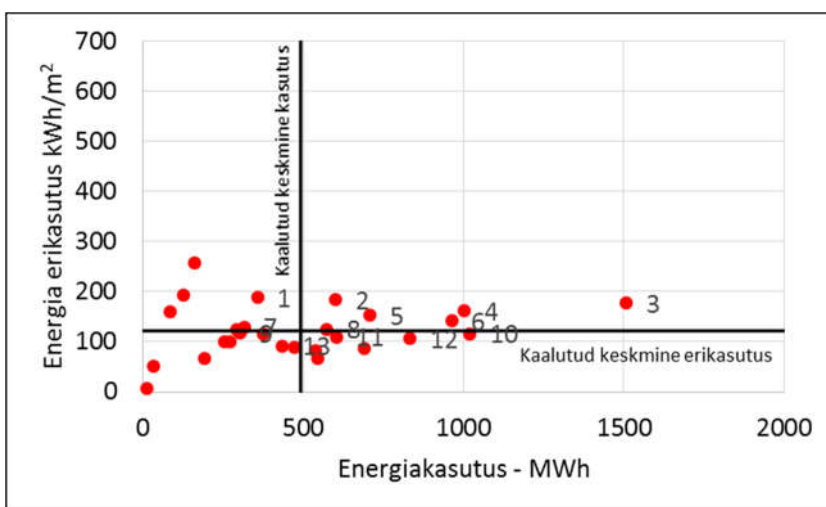
Tabel 5 on toodud kinnistud koos selgitustega, kus on toimunud suurimad muutused soojusenergia kasutuses.

TABEL 5 HARIDUSHOONETE SOOJUSENERGIAKASUTUSE SUURIMAD MUUTUJAD

Kinnistu nimi	Tänav ja maja	Vesi	Selgitus 2016
Tartu Riigigümnaasium	Nooruse 9	+259%	Hoone rekonstrueerimine lõppes 2015, millest tulenevalt perioodi tarbimised ei ole võrreldavad.
Pärnu Koidula Gümnaasium	Metsa 21	+132%	Hoone rekonstrueerimine lõppes 2015, millest tulenevalt perioodi tarbimised ei ole võrreldavad.

Kokkuvõttes keskmine soojusenergia erikasutus ei ole oluliselt madalam erikasutuse TOP20s toodud kinnistutega aga siiski on portfellis mitu suure soojusenergiakasutusega haridushoonet mille energiakasutuse vähendamiseks on oluline tegeleda (Joonis 14) (vt. valimi selgitusi ptk. 1.1.1).

- Vabaduse väljak 4, Tallinn
- Läänemaa Ühisgümnaasium
- Astangu 27, Tallinn
- Vabaduse pst. 130a, Tallinn
- Kammeri Erikool
- Porkuni Kool
- Pargi 15, Jõhvi
- Hariduse 2, Viljandi
- Jõgeva Gümnaasium
- Viljandi Jakobsoni kool
- Nõo Realgümnaasium
- Linnamäe Vene Gümnaasium
- Herbert Masingu kool



JOONIS 14 HARIDUSHOONETE TARNITUD SOOJUSENERGIA ABSOLUUT- JA ERIKASUTUS⁴

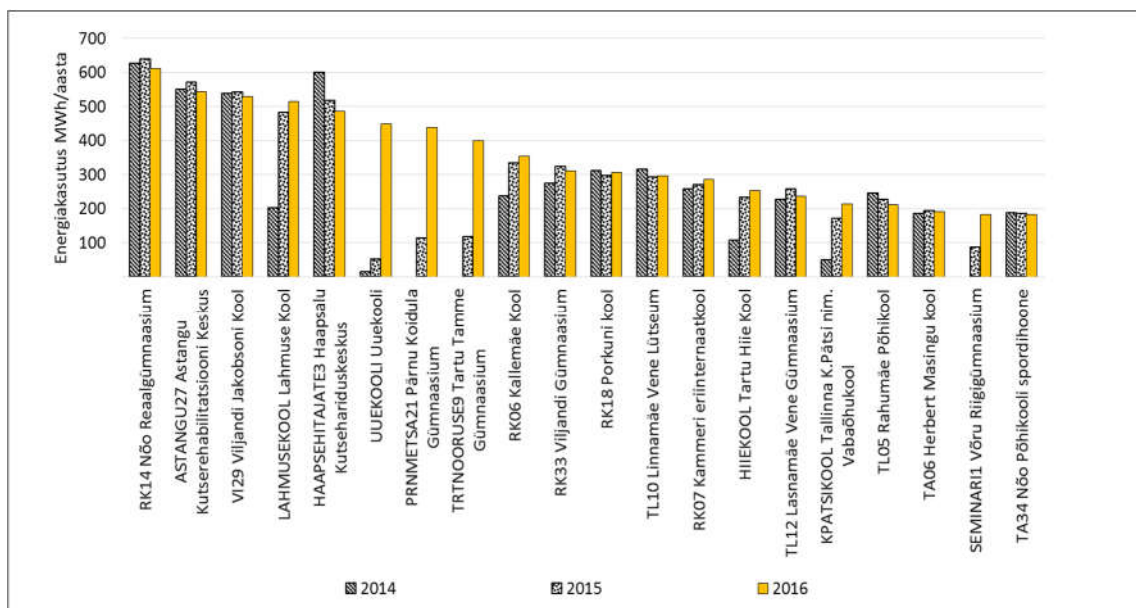
Loetelus toodud hoonete soojusenergiakasutus on suur ja nende energiakasutuse alandamisega tuleb portfelli energiakasutuse alandamise saavutamiseks tegeleda.

1.1.3.2 Elektrienergia

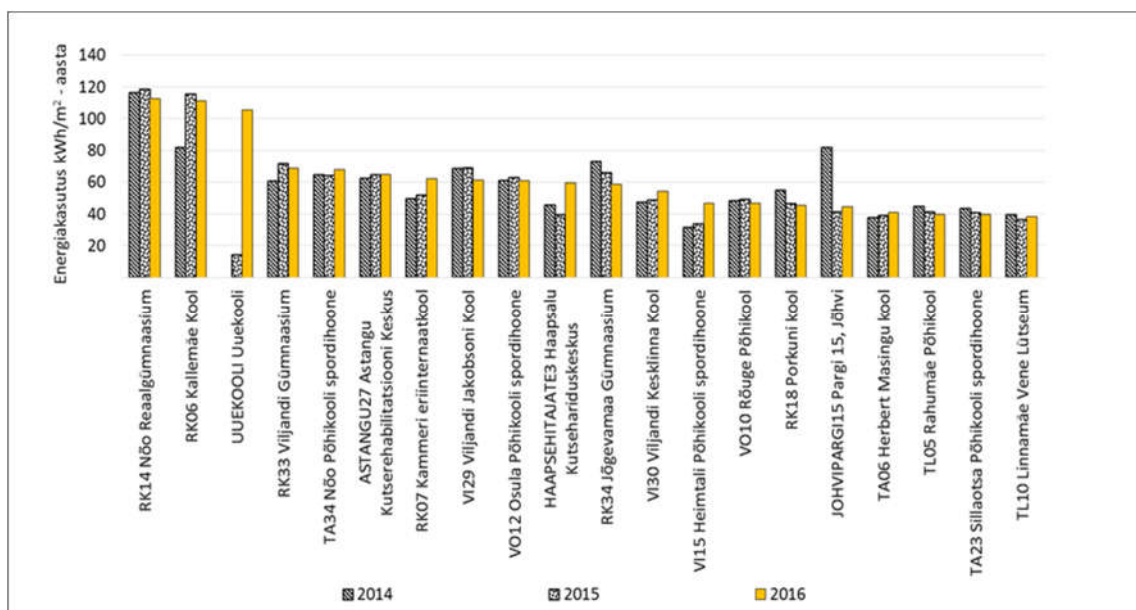
Haridushoonete kaalutud keskmine elektrienergia 2015. aastal oli 179 MWh (62,7 kWh/m²), ning 2016 aastal oli 185 MWh (70,4 kWh/m²). Tõus on põhjustatud eelkõige portfelliga liitunud renoveeritud riigigümnaasiumitest mis on varustatud mehaanilise sissepuhke- ja

⁴ Joonis 14 esitatud kaalutud absoluut ja erikeskmine erinevad p. 1.1.3.1 toodud väärtustest. Joonis 14 kuvatud keskmised iseloomustavad joonisel kuvatud hoonete keskmisi tulemusi ning p. 1.1.3.1 esitletud keskmised iseloomustavad kogu haridushoonete portfelli keskmisi väärtusi. Erinevus on tingitud kohati puudulikest andmetest (st. osadel kinnistutel puuduvad energiakasutusandmed, kuid on olemas välja üüritud pindala ja ka vastupidi. 2017.

väljatõmbeventilatsioonisüsteemiga. Kahekümne suurima haridushoone kasutatud absoluut- ja erienergia kogused on toodud Joonis 15 ja Joonis 16.



Joonis 15 HARIDUSHOONETE TOP 20 TARNITUD ELEKTRIENERGIA.



Joonis 16 HARIDUSHOONETE TOP 20 TARNITUD ELEKTRIENERGIA ERIKASUTUS.

Tabel 5 on toodud kinnistud koos selgitustega, kus on toimunud suurimad muutused elektrienergia kasutuses.

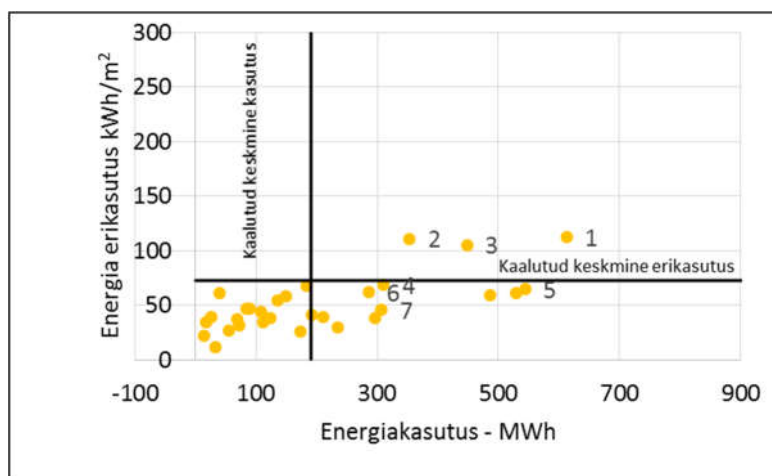
Tabel 6 HARIDUSHOONETE ELEKTRIENERGIAKASUTUSE SUURIMAD MUUTUJAD

Kinnistu nimi	Tänav ja maja	Elekter	Selgitus 2016
Läänemaa Ühisgümnaasium	F. J. Wiedemanni tn 15	-43%	Tarbimisandmed puudulikult sisestatud

Kinnistu nimi	Tänav ja maja	Elekter	Selgitus 2016
G.Otsa nim. Tallinna Muusikakool	Vabaduse väljak/Müürivahe 4/12	-30%	Energiakasutuse muutus on väljaselgitamisel.
Tallinna Balletikool	Toom-Kooli 11	48%	Hoonesse paigaldati täiendav ventilatsioonisüsteem saali õhu vahetuseks.
Kaagvere Erikool	Uuekooli	768%	Hoone valmis 2015 aastal mistõttu energiakasutus oli puudulik.

Kokkuvõttes keskmine elektrienergia erikasutus on samas suurusjärgus erikasutuse TOP20s toodud kinnistutega aga siiski on portfellis mõned haridushooned, mille elektrienergiakasutus on suurem ning mille energiakasutuse kontrolli all hoidmisega on oluline tegeleda (Joonis 17) (vt. valimi selgitusi ptk. 1.1.1).

1. Nõo Realgümnaasium
2. Kallemäe kool
3. Kaagvere Erikool
4. Hariduse 2, Viljandi
5. Astangu 27, Tallinn
6. Kammeri Eriinternaatkool
7. Viljandi Jakobsoni kool
8. Haapsalu Kutsehariduskeskus
9. Porkuni kool

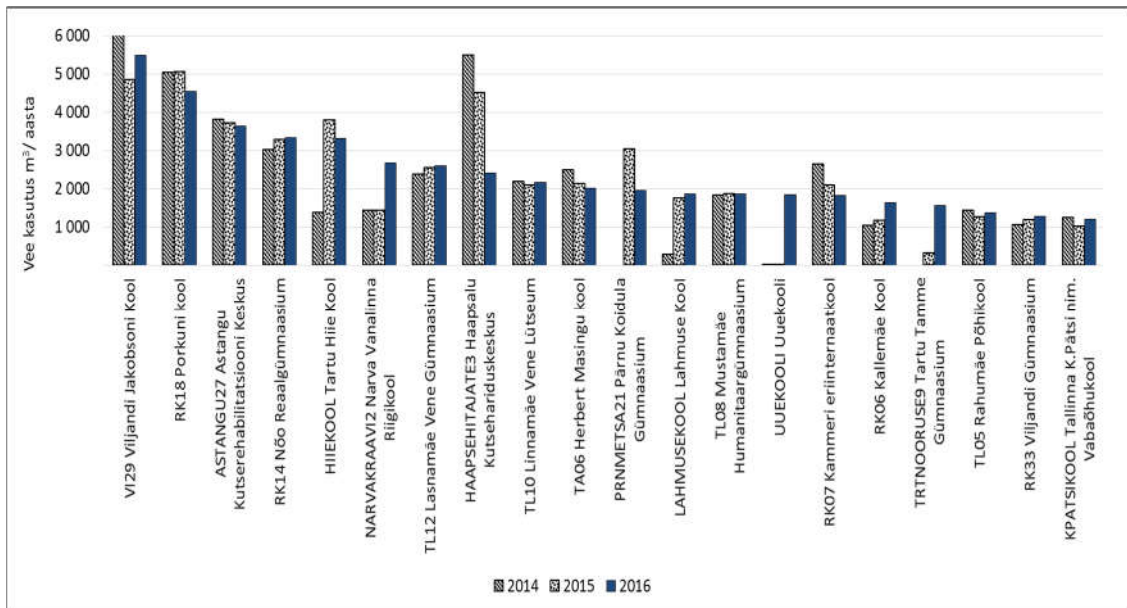


JOONIS 17 HARIDUSHOONETE TARNITUD ELEKTRIENERGIA ABSOLUUT- JA ERIKASUTUS.

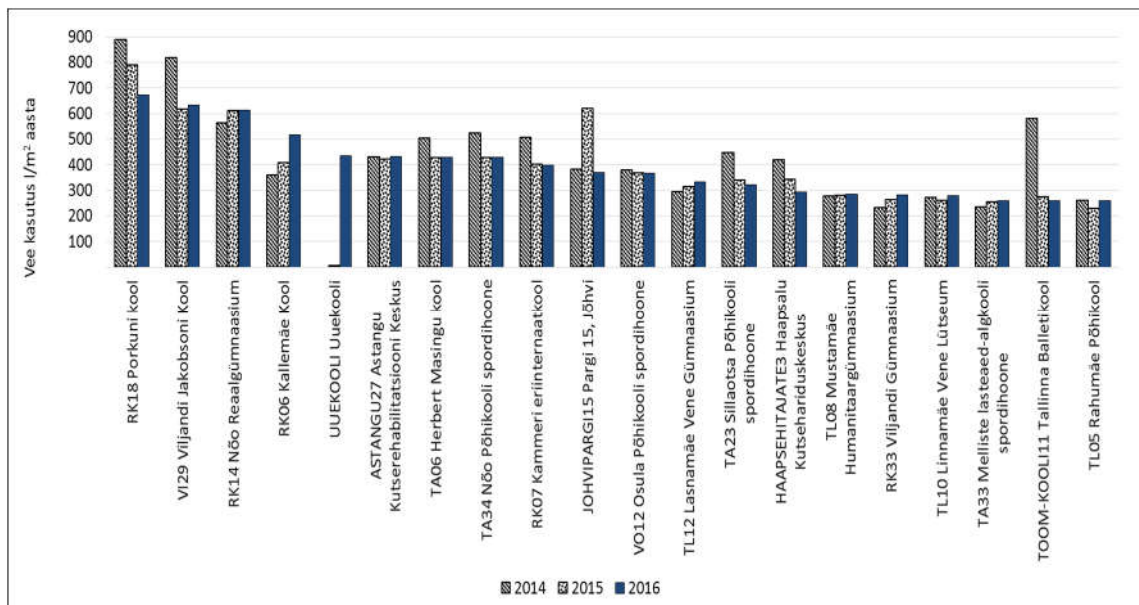
Loetelus toodud hoonete elektrienergiakasutus on suur ja nende energiakasutuse alandamisega tuleb portfelli energiakasutuse alandamise saavutamiseks tegeleda

1.1.3.3 Veekasutus

Haridushoonete kaalutud keskmine vee kasutus 2015. aastal oli 1439 m³ (0,49 m³/m²) ning 2016 aastal absoluut veekasutus oli mõnevõrra madalam 1334 m³ (0,49 m³/m²). Kahekümne suurima haridushoone kasutatud vee kogused on toodud Joonis 18 ja Joonis 19.



JONIS 18 HARIDUSHOONETE TOP 20 TARNITUD VEE KOGUSED.



JONIS 19 HARIDUSHOONETE TOP 20 TARNITUD VEE ERIKASUTUS.

Tabel 5 on toodud kinnistud koos selgitustega, kus on toimunud suurimad muutused vee kasutuses.

TABEL 7 HARIDUSHOONETE VEEKASUTUSE SUURIMAD MUUTUJAD

Tänav ja maja	Asustusüksus	Vesi	Selgitus 2016
Vabaduse väljak/Müürivahe 4/12	Tallinn	-53%	Kinnistul oli veeavarii 2015 aastal.
Pargi tn 15	Jõhvi linn	-50%	2015 aastal toimus kinnistul veeavarii mis suurendas oluliselt kinnistu veekasutust.
Ehitajate tee 3	Uuemõisa alevik	-47%	Toitlustuse õppebaas oli 2016 poolaasta seoses suuremahulise remondiga suletud.

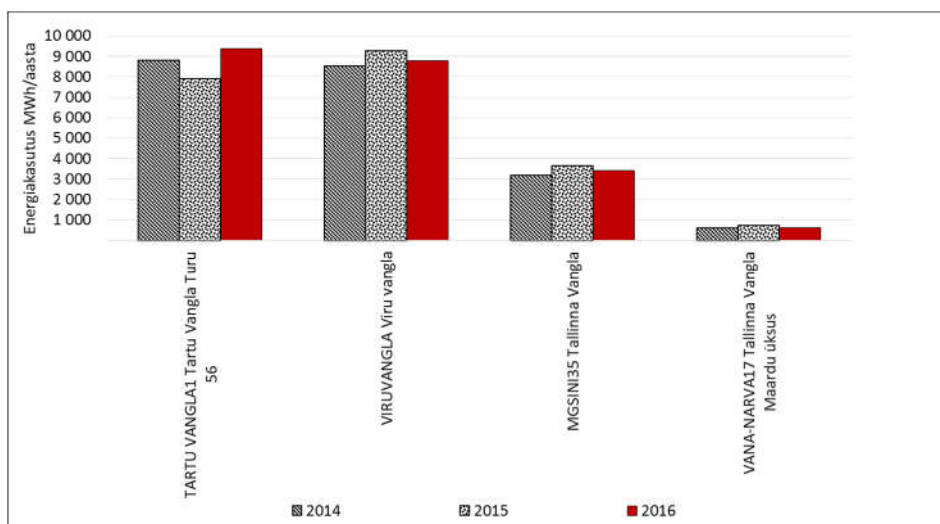
<i>Tänav ja maja</i>	<i>Asustusüksus</i>	<i>Vesi</i>	<i>Selgitus 2016</i>
Koolimaja	Kallemäe küla	39%	2016.a. sept-nov tavapärasest suurem veetarbimine. Eeldatavasti viga basseinitehnikas, tehnohooldaja lekkeid ei tuvastanud. Alates detsembrist veetarbimine tavapärane.

Haridushoones ei ole üldjuhul vajalik sisekliimatagamiseks niisutussüsteemi mistõttu vee kasutus sõltub hoone kasutajate veekasutusest. Võimalike veevariide ennetamiseks lisab RKAS kõigile hoonetele kus võimalik hooneautomaatikasse veeülekuluhäired.

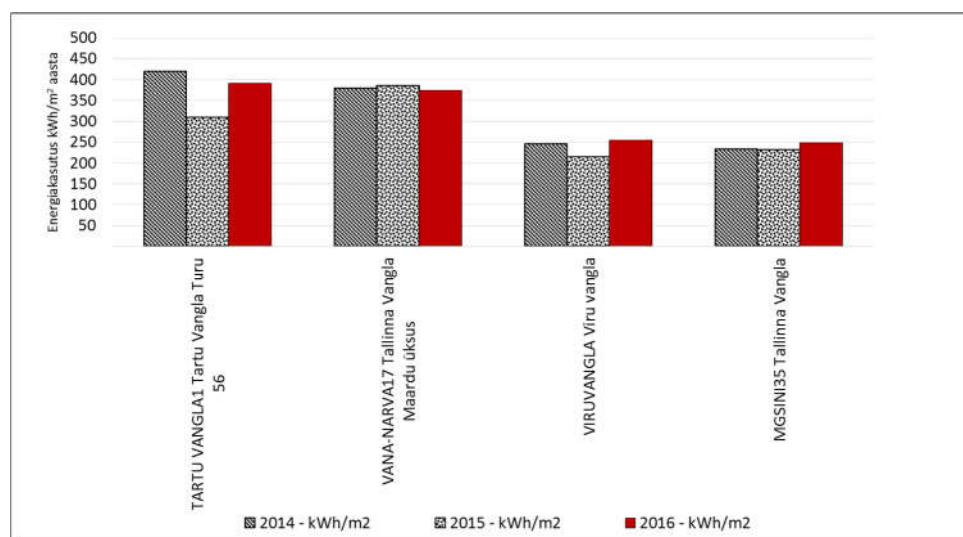
1.1.4 Vanglad

1.1.4.1 Soojusenergia

Analüüs hõlmab 4 vangla andmeid. Vanglate kaalutud keskmine soojusenergia kogus 2015. aastal oli 5380 MWh (286,9 kWh/m²), mis 2016. aastal näitas tõusu olles 5551 MWh (303,1 kWh/m²). Vanglate kasutatud absoluut ja erienergia kogused on toodud Joonis 20 ja Joonis 21.



Joonis 20 Vanglate TOP 20 tarnitud soojusenergia kogus (kraadpäevadega korrigeeritud).



Joonis 21 Vanglate TOP 20 tarnitud soojusenergia erikasutus (kraadpäevadega korrigeeritud).

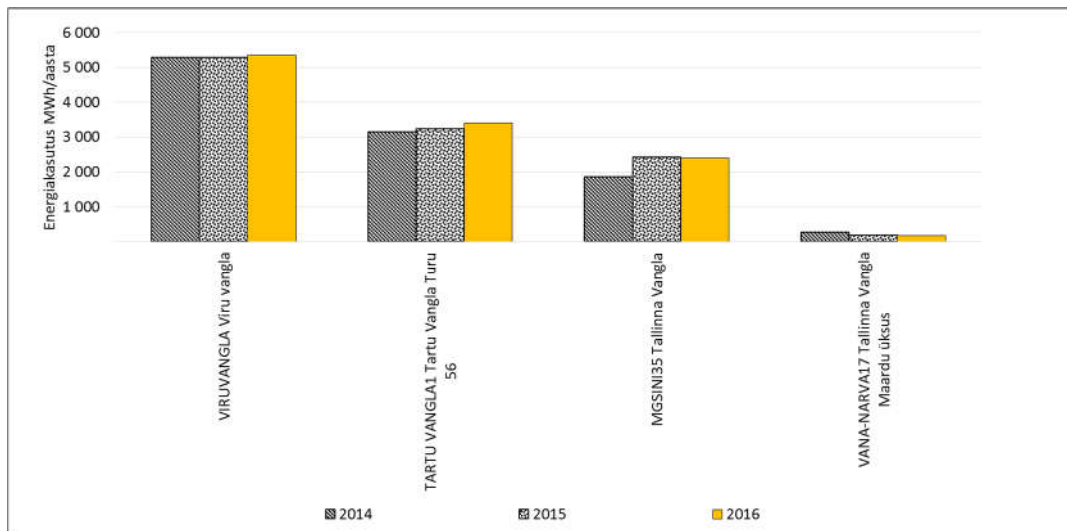
Tabel 8 on toodud kinnistud koos selgitustega, kus on toimunud suurimad muutused soojusenergia kasutuses.

TABEL 8 VANGLATE SOOJUSENERGIAKASUTUSE SUURIMAD MUUTUJAD

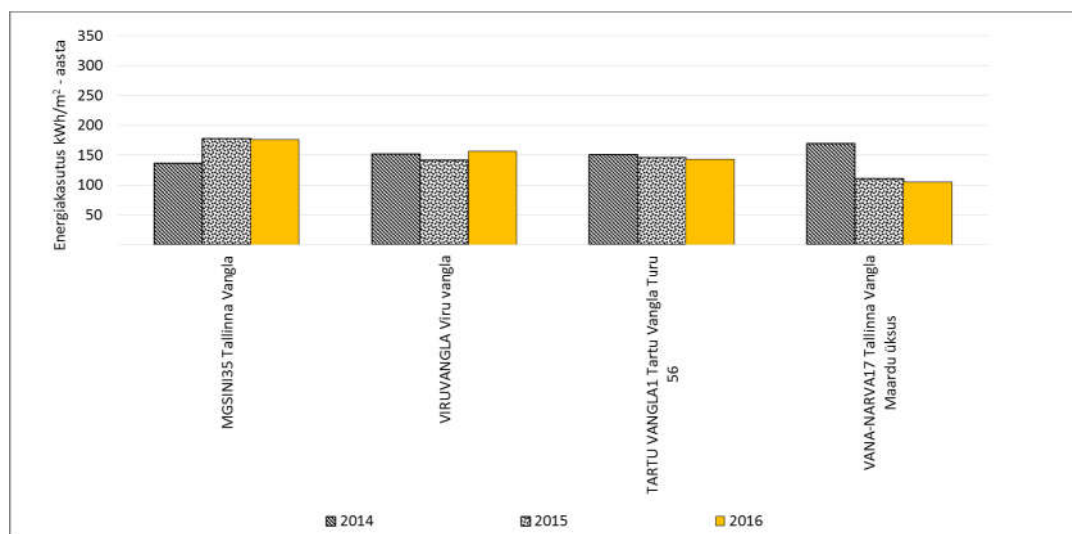
Kinnistu nimi	Tänav ja maja	Küte	Selgitus 2016
Tartu Vangla Turu 56	Turu tn 56	19%	Energiakasutus suurenenud seoses kinnipeetavate arvu kasvuga.

1.1.4.2 Elektrienergia

Vanglate kaalutud keskmine elektrienergia kasutus 2015. aastal oli 2785 MWh ($148,5 \text{ kWh/m}^2$), mis 2016 aastal näitas tõusu olles 2831 MWh ($154,6 \text{ kWh/m}^2$). Erinevus on tingitud Magasini 35 intensiivsemast kasutusest ja energiakasutuse suurenemisest. Vanglate kasutatud elektri absoluut- ja erienergia kogused on toodud Joonis 22 ja Joonis 23.



Joonis 22 Vanglate TOP 20 tarnitud elektrienergia kogus.

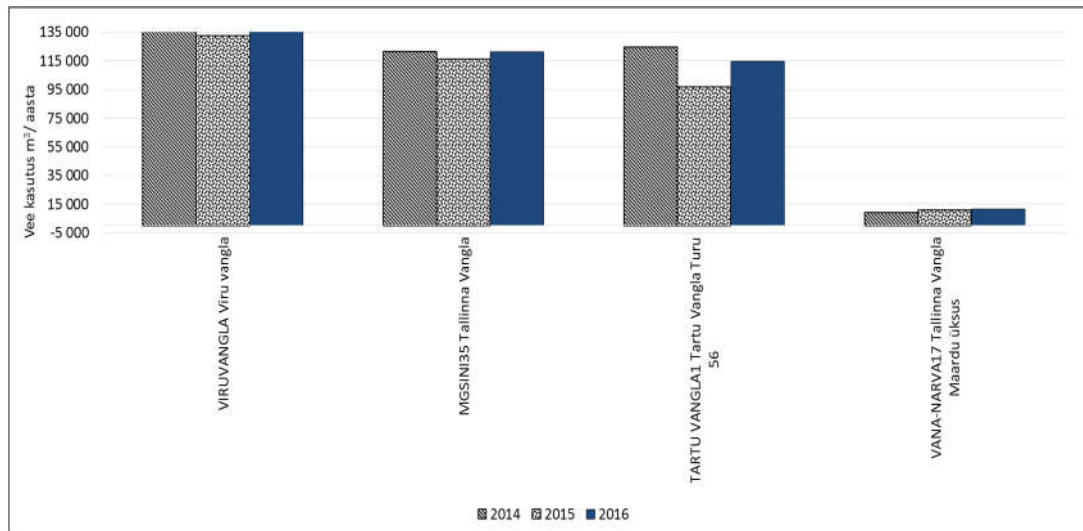


Joonis 23 Vanglate TOP 20 tarnitud elektrienergia erikasutus.

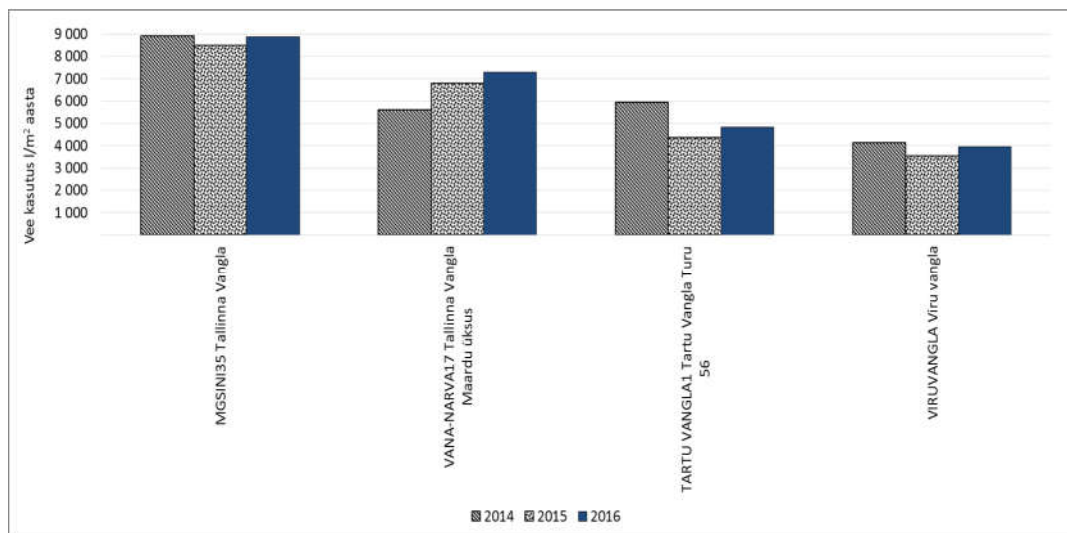
Elektrienergiakasutuses suuri muutusi pole toimunud.

1.1.4.3 Veekasutus

Vanglate kaalutud keskmine vee kasutus 2015. aastal oli $89\,174 \text{ m}^3$ ($4,75 \text{ m}^3/\text{m}^2$) mis 2016. aastal tõusis olles $95\,788 \text{ m}^3$. ($5,23 \text{ m}^3/\text{m}^2$). Vanglate kasutatud vee absoluut- ja erikogused on toodud Joonis 24 ja Joonis 25.



JONIS 24 VANGLA TE TOP 20 VEEKASUTUS.



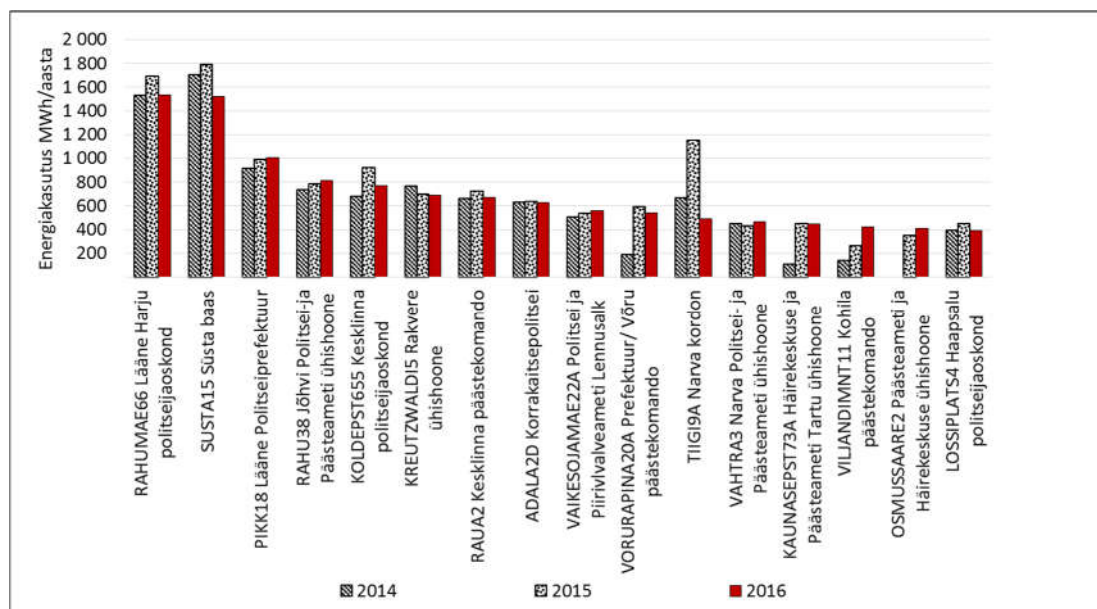
JONIS 25 VANGLA TE TOP 20 VEE ERIKASUTUS.

Vanglate veekasutus sõltub kinnipeetavate arvust, olulisi suuri muutumisi ei ole vanglates toimunud ning veekasutuse kasv on tingitud suurenenud kinnipeetavate arvust.

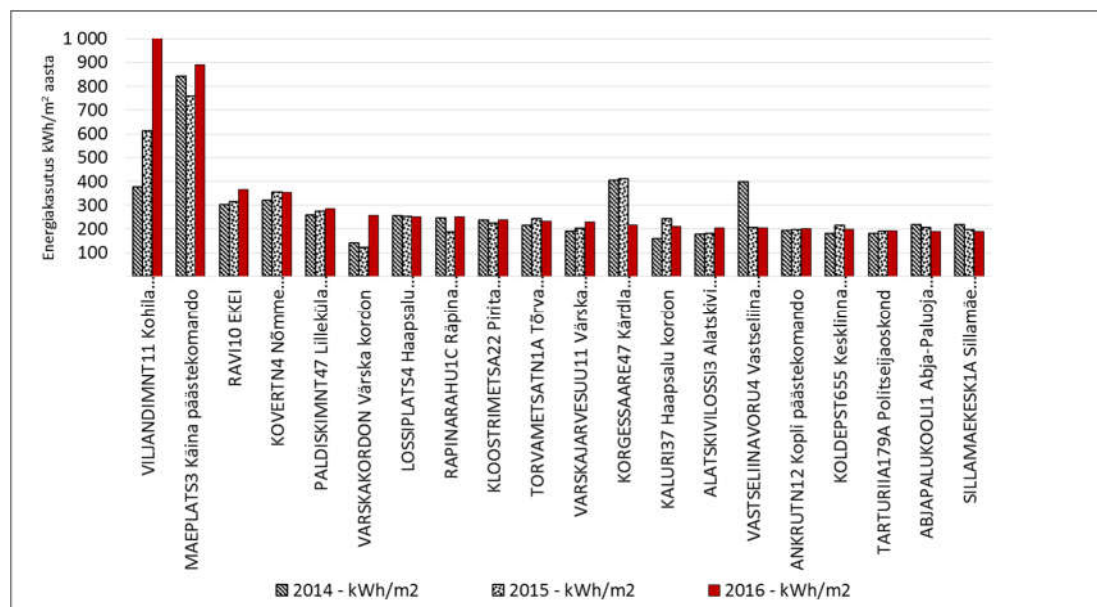
1.1.5 Sisejulgeoleku hooned (v.a. vanglad)

1.1.5.1 Soojusenergia

Analüüs hõlmas 85 energiakasutusandmeid omavat sisejulgeoleku kinnistut. Sisejulgeoleku hoonete kaalutud keskmine soojusenergia 2015. aastal oli 285 MWh ($167,2 \text{ kWh/m}^2$), mis 2016. aastal langes olles 266 MWh ($152,8 \text{ kWh/m}^2$), siinjuures on oluline teada, et võrdluse all olev portfelli ei olnud üksiheselt sama. Kahekümne suurima sisejulgeoleku hoonete kasutatud absoluut- ja erienergia kogused on toodud Joonis 26 ja Joonis 27.



JOOINIS 26 SISEJULGEOLEKU HOONETE TOP 20 TARNITUD SOOJUSENERGIA KOGUS (KORRIGEERITUD KRAADPÄEVADEGA).



JOOINIS 27 SISEJULGEOLEKU HOONETE TOP 20 TARNITUD SOOJUSENERGIA ERIKASUTUS (KORRIGEERITUD KRAADPÄEVADEGA).

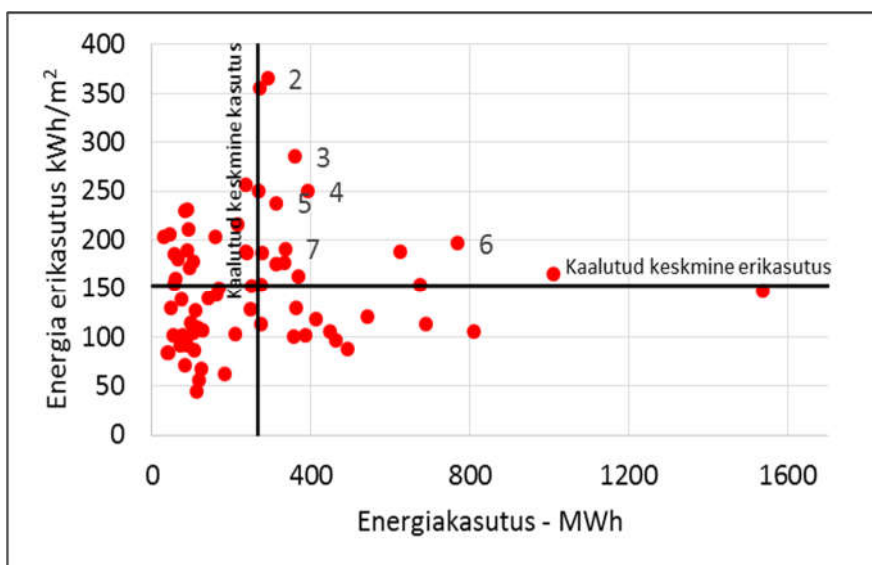
Tabel 9 on toodud kinnistud koos selgitustega, kus on toimunud suurimad muutused soojusenergiatarbimises.

TABEL 9 SISEJULGEOLEKU HOONETE SOOJUSENERGIATARBIMISES SUURIMAD MUUTUJAD

Kinnistu nimi	Tänav ja maja	Küte	Selgitus 2016
Narva kordon	Tiigi tn 9a	-57%	Varasemalt tarbimisandmed puudulikult sisestatud
Kärdla päästekomando	Kõrgessaare mnt 45f// 47	-54%	Varasemalt tarbimisandmed puudulikult sisestatud mistõttu andmed ei ole võrreldavad.
Kunda päästekomando	Staadioni 4	-50%	Haldur kontrollib näidud üle, võimalik, et tehnohoidaja on näidud vigaselt lisanud.
Mustajõe kordon	Loori	-41%	2015 energiakasutus oli ebanormaalselt kõrge.
Keskväljak 8a	Keskväljak 8a	-36%	Energiakasutus andmed kohati puudu. Haldur tegeleb andmete täiendamisega.
Sillamäe päästekomando	Kesk 1a	-21%	Energiakasutuse muutus on väljaselgitamisel.
Koidula piirikontrollipunkt	Koidula piiripunkti	25%	Tarbimise kõikumine seotud piiripunkti tööga.
Narva-Jõesuu päästekomando	Koidu 3	33%	Energiakasutus sõltub komando tööst.
Luhamaa piiritollipunkt	Luhamaa tollipunkt	33%	Tarbimise kõikumine seotud piiripunkti tööga.
Kohila päästekomando	Viljandi mnt 11	59%	Hoonesse paigaldati uus täisautomaatne katel. Varasemalt köeti vaid vajadusel, nüüd on sisekliima tagatud pidevalt.
Piusa kordon	Piusa kordon	104%	Hoone valmis 2016 aastal
Värskas kordon	Värskas kordon	106%	septembris AFM-i kantud vale näit

Kokkuvõttes keskmine soojusenergia erikasutus ei ole oluliselt madalam erikasutuse TOP20s toodud kinnistutega aga siiski on portfellis mitu suure soojusenergiakasutusega sisejulgeolekuhoonet mille energiakasutuse vähendamiseks on oluline tegeleda (Joonis 28) (vt. valimi selgitusi ptk. 1.1.1).

1. Viljandi mnt. 11, Kohila
2. Ravi 10, Kohtla-Järve
3. Paldiski mnt. 47, Tallinn
4. Lossiplats 4, Haapsalu
5. Kloostrimetsa 22, Tallinn
6. Kolde pst. 65, Tallinn
7. Riia 179, Tartu

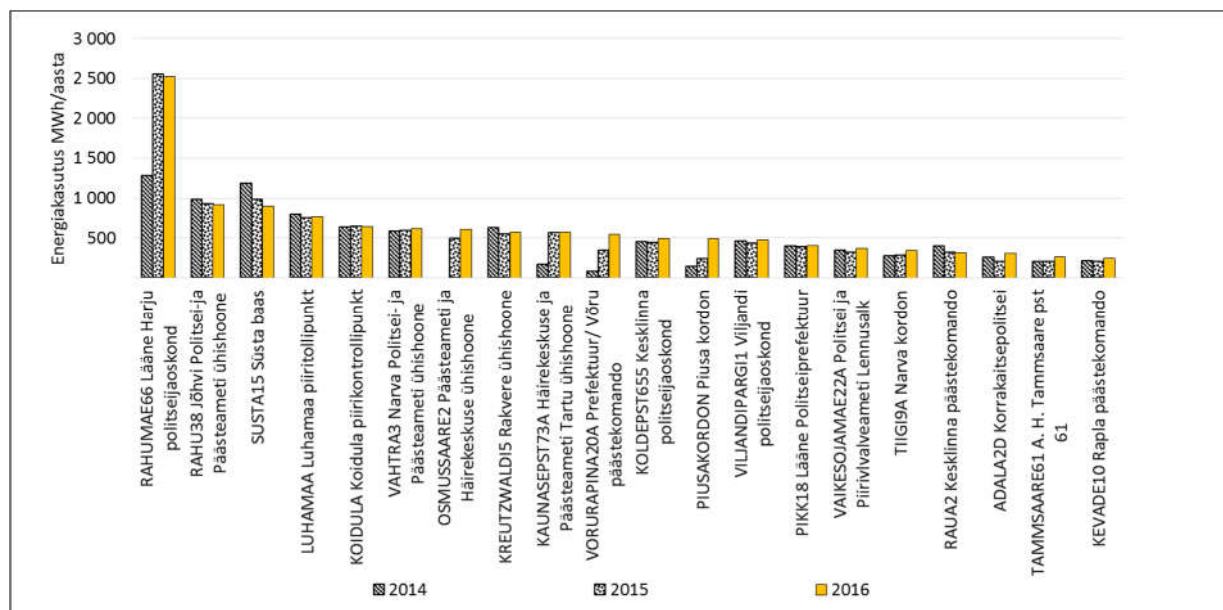


JOONIS 28 SISEJULGEOLEKUHOONETE TARNITUD SOOJUSENERGIA ABSOLUUT- JA ERIKASUTUS

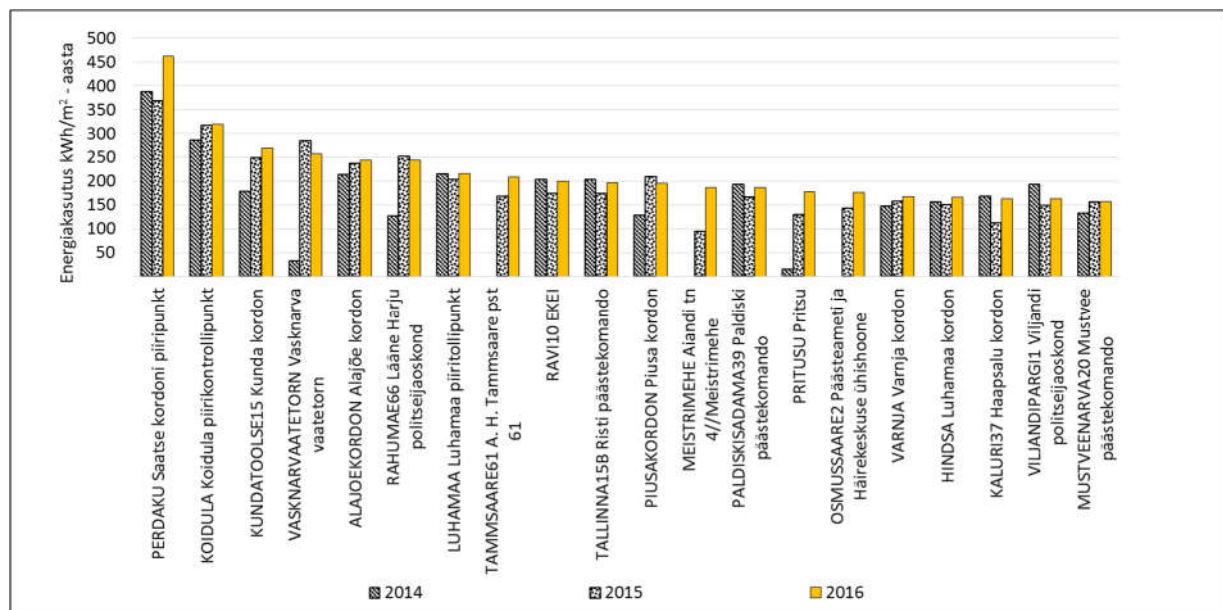
Loetus toodud hoonete soojusenergiakasutus on suur ja nende energiakasutuse alandamisega tuleb portfelli energiakasutuse alandamiseks tegeleda

1.1.5.2 Elektrienergia

Sisejulgeoleku hoonete kaalutud keskmine energia 2015. aastal oli 157 MWh (123,1 kWh/m²), mis 2016 tõusis 167 MWh (130,6 kWh/m²). Kahekümne suurima sisejulgeoleku hoone kasutatud absoluut- ja erienergia kogused on toodud Joonis 29 ja Joonis 30.



JOOINIS 29 SISEJULGEOLEKU HOONETE TOP 20 TARNITUD ELEKTRIENERGIA KOGUS.



JOOINIS 30 SISEJULGEOLEKU HOONETE TOP 20 TARNITUD ELEKTRIENERGIA ERIKASUTUS.

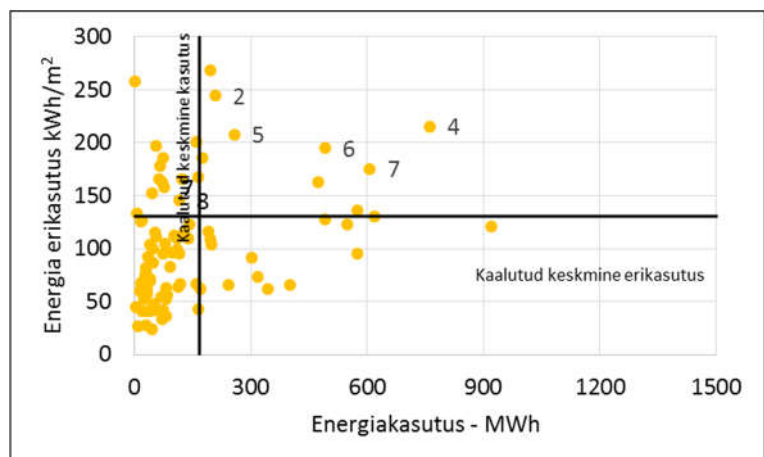
Tabel 10 on toodud kinnistud koos selgitustega, kus on toimunud suurimad muutused soojusenergiatarbimises.

TABEL 10 SISEJULGEOLEKU HOONETE ELEKTRITARBIMISES SUURIMAD MUUTUJAD

Kinnistu nimi	Tänav ja maja	Elekter	Selgitus 2016
Loksa päästekomando	Kalurite 2a	-85%	Peale uut liitumist väiksemad kulud.
Narva kordon	Tiigi tn 9a	-77%	Varasemalt tarbimisandmed puudulikult sisestatud
A. H. Tammsaare pst 61	A. H. Tammsaare pst 61	24%	Elektriküte, paigaldatud lisa puhurid.
Rapla päästekomando	Kevade tn 10	28%	Hoone on maaküttel ning osaliselt elektrikasutuse kasv põhjustatud külmemast aastast (vt. Joonis 1).
Pritsu	Pritsu	36%	Kütteautomaatika probleemid, garantii teema, puudused likvideerimisel. Sooja tarbevee temperatuur saadud normi piiresse (enne oli leige), sellest tulenevalt ka kütte vajadus suurem.
Kärdla päästekomando	Kõrgessaare mnt 45f// 47	44%	Varasemalt tarbimisandmed puudulikult sisestatud.
Haapsalu kordon	Kaluri tn 37	46%	Hoone kasutusintensiivsus on oluliselt kasvanud võrreldes 2015 aastaga.
Korrakaitsepolitsei	Ädala 25	49%	Tarbimisandmed on puudulikult sisestatud viimastel aastatel. 2016 aasta tarbimisandmed on korrektsed ja vastavad tegelikule energiakasutusele.
Prefektuur/ päästekomando	Võru Röpina mnt 20a	57%	Hoone valmis 2015 aastal, suuresti sõltub arestimaja täituvusest ning PPA ja PÄA autode pesemisest.
Aiandi tn 4//Meistrimehe	Aiandi tn 4	104%	2015a alguses sai maja alles valmis, tarbimine ei olnud maksimaalne sel ajal.
Piusa kordon	Piusa kordon	104%	Hoone valmis 2016 aastal.

Kokkuvõttes keskmine elektrienergia erikasutus ei ole oluliselt madalam erikasutuse TOP20s toodud kinnistutega aga siiski on portfellis mitu suure elektrienergiakasutusega sisejulgeolekuhoonet mille energiakasutuse vähendamiseks on oluline tegeleda (Joonis 31) (vt. valimi selgitusi ptk. 1.1.1).

1. Koidula piiritollipunkt
2. Alajõe kordon
3. Rahumäe 6, Tallinn
4. Luhamaa piiritollipunkt
5. A.H.Tammsaare 61, Pärnu
6. Piusa kordon
7. Osmussaare 2, Tallinn
8. Narva 20, Mustvee

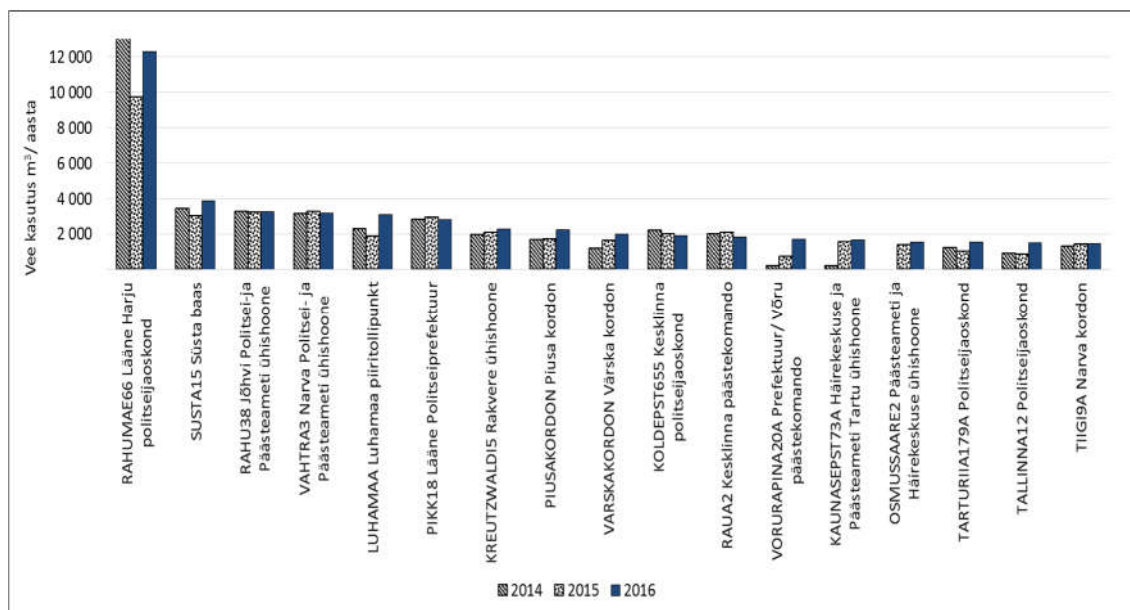


JOONIS 31 SISEJULGEOLEKUHOONETE TARNITUD ELEKTRIENERGIA ABSOLUUT- JA ERIKASUTUS

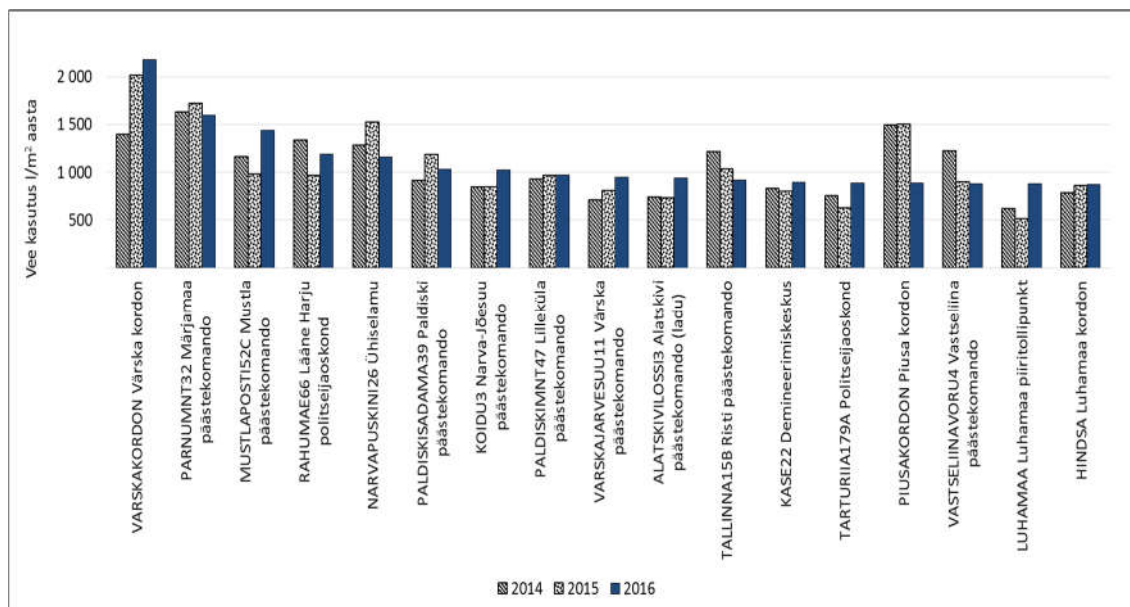
Loetelus toodud hoonete elektrienergiakasutus on suur ja nende energiakasutuse alandamisega tuleb portfelli energiakasutuse alandamise saavutamiseks tegeleda

1.1.5.3 Veekasutus

Sisejulgeoleku hoonete kaalutud keskmine vee kasutus 2015 aastal oli 783 m³ (0,55 m³/m²) mis on 2016 aastal suurenenud 833 m³ (0,59 m³/m²). Kahekümne suurima sisejulgeoleku hoone tarnitud vee absoluut- ja erikogused on toodud Joonis 32 ja Joonis 33.



Joonis 32 SISEJULGEOLEKU HOONETE TOP 20 TARNITUD VEE KOGUS.



Joonis 33 SISEJULGEOLEKU HOONETE TOP 20 TARNITUD VEE ERIKASUTUS.

Tabel 11 on toodud kinnistud koos selgitustega, kus on toimunud suurimad muutused veekasutuses.

TABEL 11 SISEJULGEOLEKU HOONETE VEEKASUTUSE SUURIMAD MUUTUJAD

Kinnistu nimi	Tänav ja maja	Vesi	Selgitus 2016
Kärkla päästekomando	Kõrgessaare mnt 45f// 47	-45%	Varasemalt tarbimisandmed puudulikult sisestatud

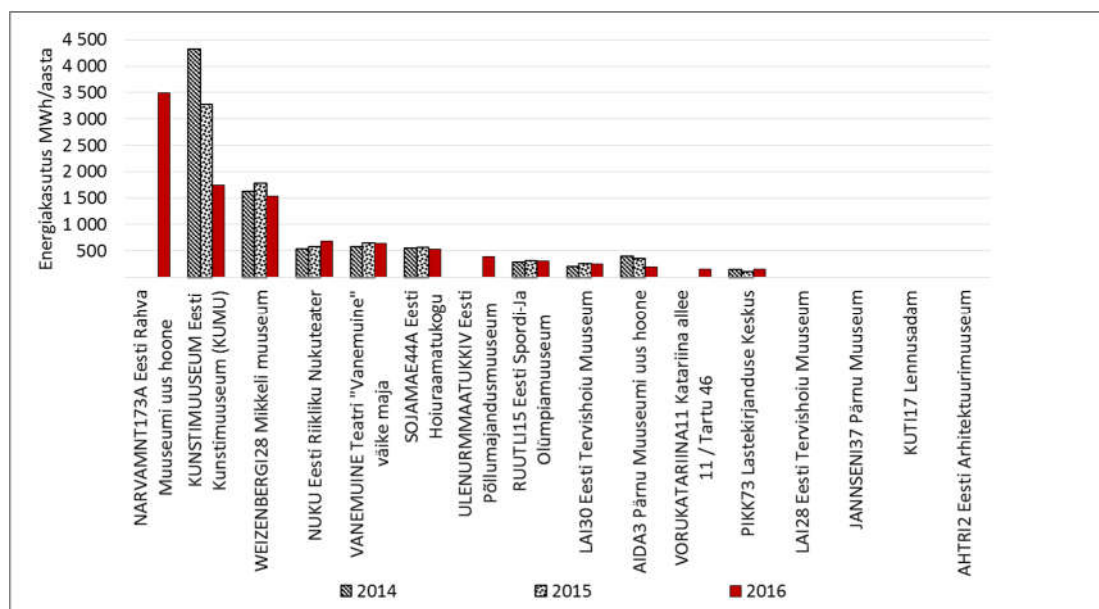
<i>Kinnistu nimi</i>	<i>Tänav ja maja</i>	<i>Vesi</i>	<i>Selgitus 2016</i>
Rapla politseijaoskond	Savi tn 2	37%	Veekasutus sõltub arestikambrite täituvusest.
Mustla päästekomando	Posti 52c	41%	Haldur on tegeleenud ning hoone kasutajaga suhelnud, kuid põhjust pole selgunud, vee tarbimine on jälgimise all.
Politseijaoskond	Puiestee tn 4	41%	Hoone kasutaja veekasutus on suurenenud.
Politseijaoskond	Riia mnt 179a	48%	vee tarbimine 2016 on suurenenud.
Jõgeva Politseihoone	Suur tn 1	48%	PPA poolt on tarbimine läinud suuremaks,
Luhamaa piiritollipunkt	Luhamaa tollipunkt	63%	Tarbimise kõikumine seotud piiripunkti tööga.
Politseijaoskond	Tallinna tn 12	75%	Kinnistul toimus veeavarii.
A. H. Tammsaare pst 70	A. H. Tammsaare pst 70	102%	Veeavarii augustis 2016. Soojaveetoru lõhkes.
Prefektuur/ päästekomando Võru	Räpina mnt 20a	125%	Hoone valmis 2015 aastal, suuresti sõltub arestimaja täituvusest, PPA ja PÄA autode pesemisest.
Koidula piirikontrollipunkt	Koidula piiripunkti	176%	Tarbimise kõikumine seotud piiripunkti tööga.

Sisejulgeolekuhoones ei ole üldjuhul vajalik sisekliimatagamiseks niisutussüsteemi mistõttu vee kasutus sõltub hoone kasutajate veekasutusest. Võimalike veevariide ennetamiseks lisab RKAS kõigile hoonetele kus võimalik hooneautomaatikasse veeülekuluhäired.

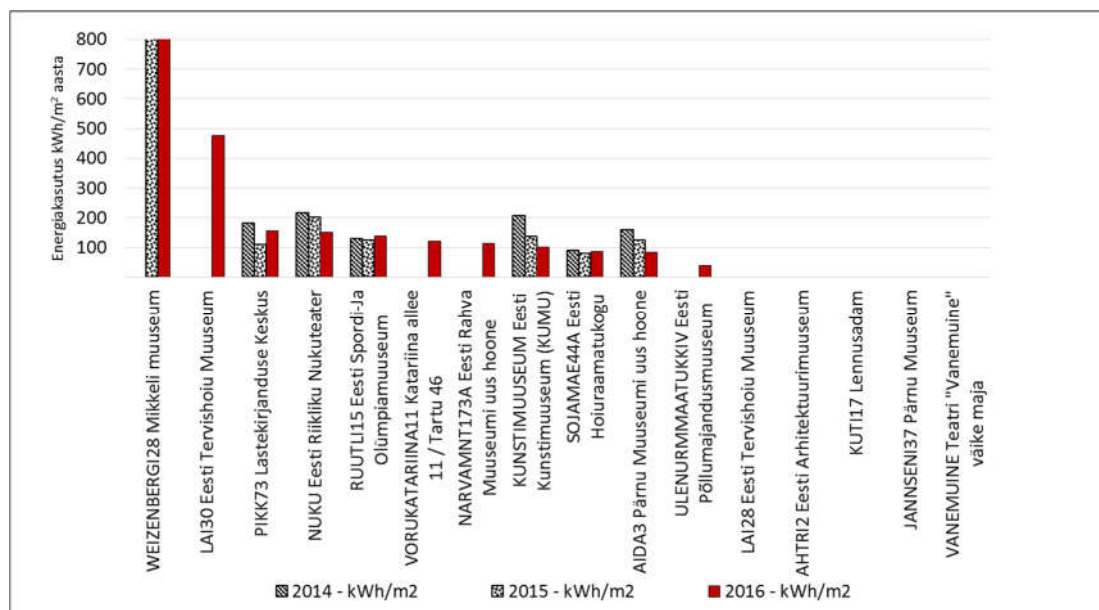
1.1.6 Kultuurihooned

1.1.6.1 Soojusenergia

Analüüs hõlmab 16 kultuurihoone kinnistu andmeid. Kultuurihoonete kaalutud keskmine energia kasutus 2015. aastal oli 876 MWh ($157,3 \text{ kWh/m}^2$), mis 2016. aastal langes 842 MWh ($114,9 \text{ kWh/m}^2$). Kultuurihoonete kasutatud absoluut- ja erienergia kogused on toodud Joonis 34 ja Joonis 35.



JOOINIS 34 KULTUURIHOONETE TOP 20 TARNITUD SOOJUSENERGIA KOGUS (KORRIGEERITUD KRAADPÄEVADEGA).



JOOINIS 35 KULTUURIHOONETE TOP 20 TARNITUD SOOJUSENERGIA ERIKASUTUS (KORRIGEERITUD KRAADPÄEVADEGA).

Tabel 12 on toodud kinnistud koos selgitustega, kus on toimunud suurimad muutused soojusenergiatarbimises.

TABEL 12 KULTUURIHOONETE SOOJUSENERGIATARBIMISE SUURIMAD MUUTUJAD

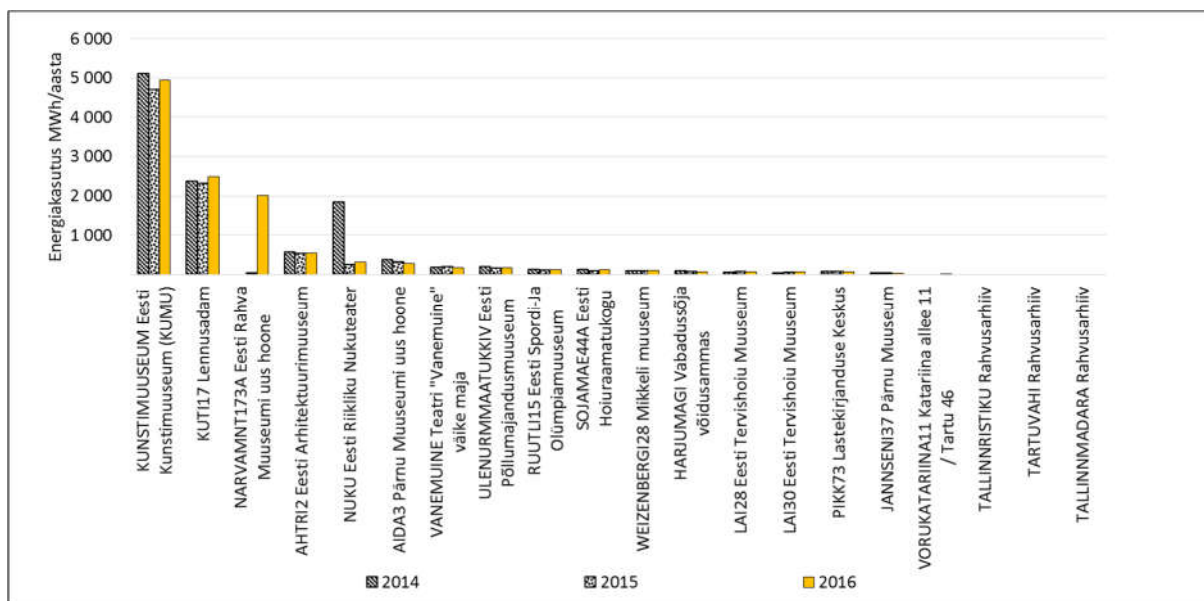
Kinnistu nimi	Tänav ja maja	Küte	Selgitus 2016
Kunstimuseum (KUMU)	Weizenbergi 34	-47%	Kliimasüsteemile lisatud soojuspumpsüsteem kasutab jahutuse heitsoojust millest tulenevalt on soojusenergiavajadus vähenenud.
Pärnu Muuseum	Aida 3	-44%	Hooneautomaatika uuenduste ja dünaamilise energiamonitooringu tulemusel on saavutatud olulist energiasäästu
Lastekirjanduse Keskus	Pikk 73	51%	Inventariseerimise tulemusel muutus üüripinna suurus.
Mikkeli muuseum	Weizenbergi 28	-	Väga suure erikasutusega, kuna kinnistul paikneb katlamaja mis teenindab soojusenergiaga kõrvalolevaid kinnistuid.

Kokkuvõttes on kõik muuseumid erihooneid ning igat muuseumit tuleb eelkõige käsitleda kui unikaalset hoonet kus esmajärjekorras tuleb tagada musealidele ja muuseumi küllastajatele ja töötajatele sobilik sisekeskkond ning seda tuleb teha võimalikult energiasäästlikult. Erilise tähelepanu all on portfelli energiakasutuse huvides hoida väga suure energiakasutusega muuseumeid. Vastavalt tulemusele on väga suure energiaerikasutusega järgnevad hooned mis tuleb võtta erilise tähelepanu alla:

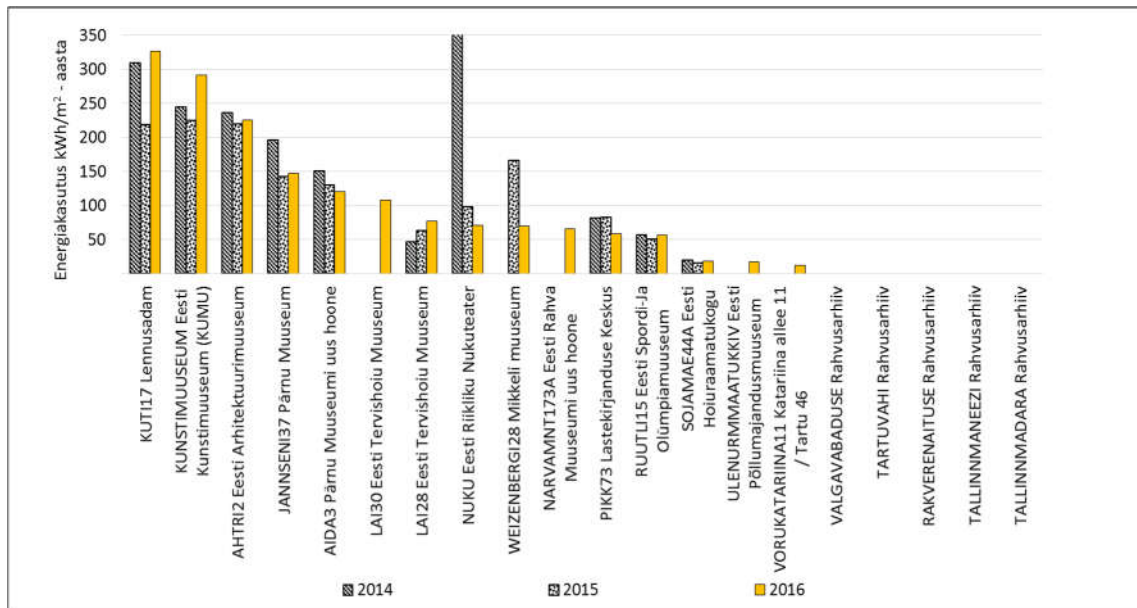
- Mikkeli muuseum
- Tervisehoiumuuseum

1.1.6.2 Elektrienergia

Kulturihoonete kaalutud keskmine elektrienergia kasutus 2015. aastal oli 571 MWh (182,3 kWh/m²), mille absoluutkasutus 2015. aastal suurenes 681 MWh (131,7 kWh/m²). Absoluut elektrienergiakasutus on suurenenud portfelliga liitunud Eesti Rahva Muuseumi uue peahoone valmimise tõttu. Kulturihoone kasutatud absoluut- ja erienergia kogused on toodud Joonis 36 ja Joonis 37.



JOONIS 36 KULTUURIHOONETE TOP 20 TARNITUD ELEKTRIENERGIA KOGUSED.



Joonis 37 KULTUURIHOONETE TOP 20 TARNITUD ELEKTRIENERGIA ERIKASUTUS.

Tabel 13 on toodud kinnistud koos selgitustega, kus on toimunud suurimad muutused elektrienergiatarbimises.

TABEL 13 KULTUURIHOONETE ELEKTRITARBIMISE SUURIMAD MUUTUJAD

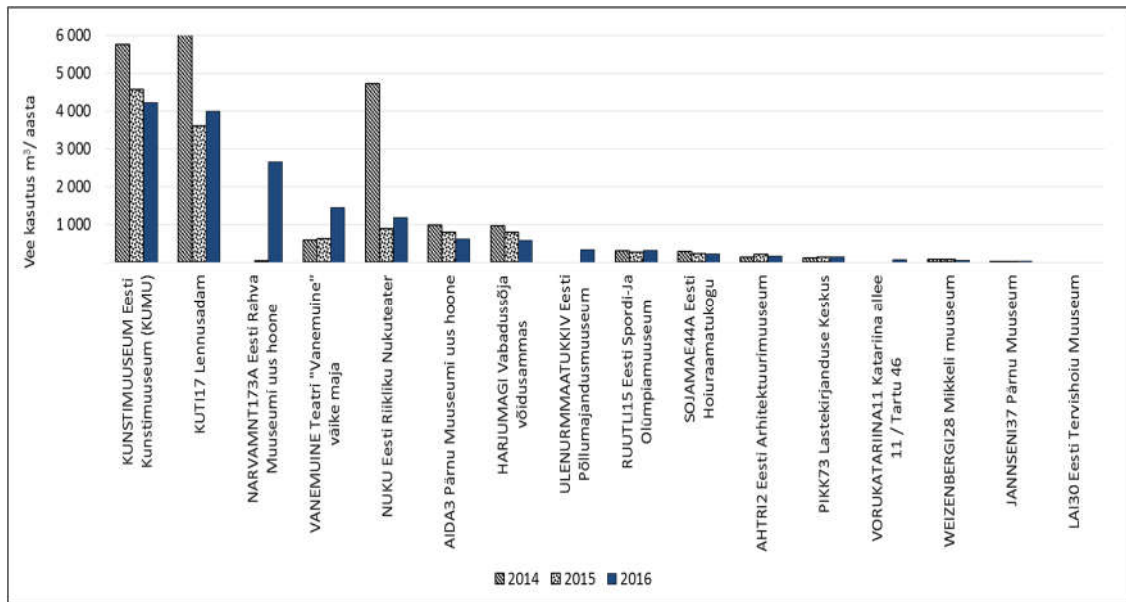
Kinnistu nimi	Tänav ja maja	Elekter	Selgitus 2016
Lennusadam	Vesilennuki 6/8	+49%	Energiakasutuse suurenemine on põhjustatud pinnaandmete nõuete muutmisest, millega üüripinnast jäeti välja tehnilised ruumid ja trepikojad.
Kunstimuuseum (KUMU)	Weizenbergi 34	+29%	Energiakasutuse suurenemine on põhjustatud pinnaandmete nõuete muutmisest, millega üüripinnast jäeti välja tehnilised ruumid ja trepikojad.

Portfelli energiasutuse piiramisel on oluline tegeleda suure energiasutusega kinnistutega mille erikasutus on samuti kõrge. Kultuurihoonetest mõjutavad portfelli energiasutust enim:

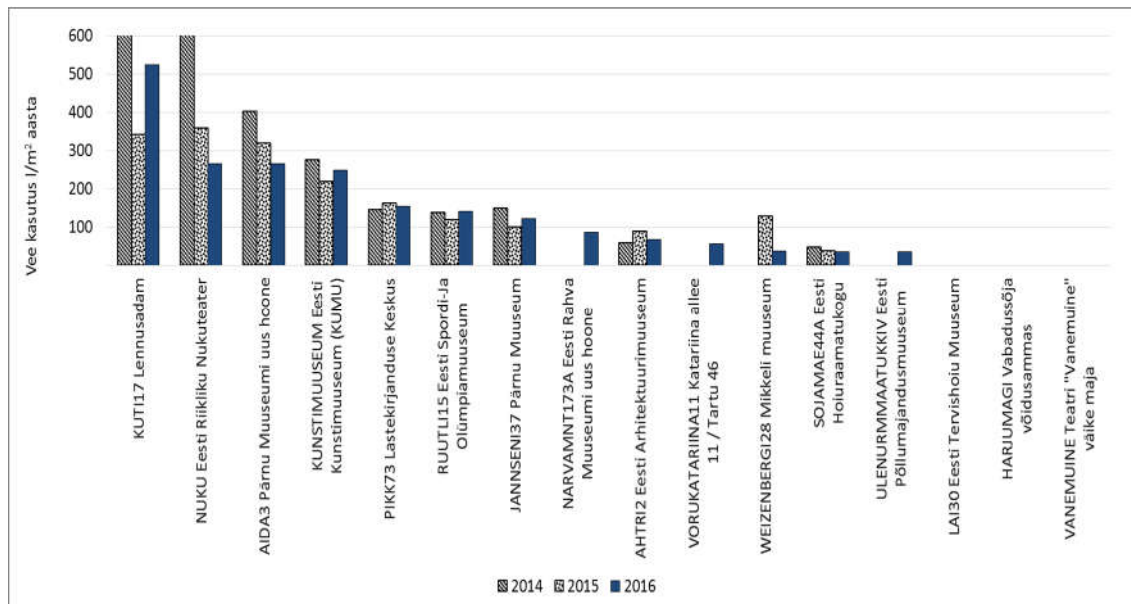
- Lennusadam
- Eesti Kunstimuuseum (KUMU)
- Eesti Arhitektuurimuuseum

1.1.6.3 Veekasutus

Kultuurihoonete kaalutud keskmine vee kasutus 2015. aastal oli 946 m³(0,25 m³/m²), mis 2016. aastal on suurenenud peamiselt Eesti Rahva Muuseumi lisandumisega portfelliga 1070 m³(0,18 m³/m²). Kultuurihoonete vee kogused on toodud Joonis 38 ja Joonis 39.



Joonis 38 KULTUURIHOONETE TOP 20 TARNITUD VEE KOGUS.



Joonis 39 KULTUURIHOONETE TOP 20 TARNITUD VEE ERIKASUTUS.

Tabel 14 on toodud kinnistud koos selgitustega, kus on toimunud suurimad muutused veekasutuses.

TABEL 14 KULTUURIHOONETE VEEKASUTUSE SUURIMAD MUUTUJAD

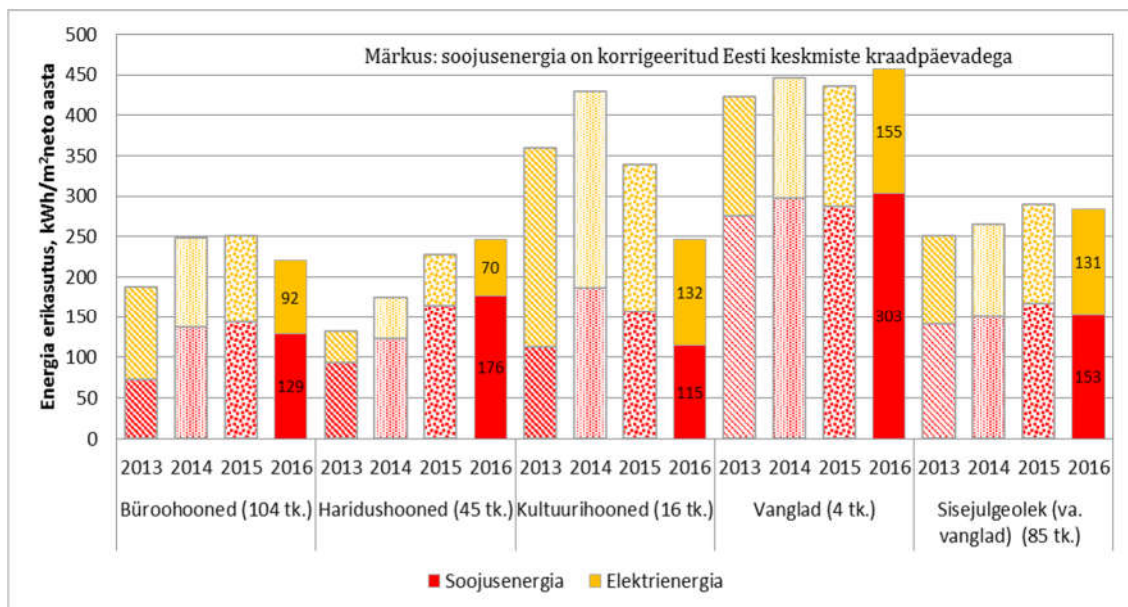
Kinnistu nimi	Tänav ja maja	Vesi	Selgitus 2016
Mikkeli muuseum	A. Weizenbergi 28	-28%	Niisutussüsteemiga on 2016 aastal probleeme esinenud ja see ei ole töötanud.
Eesti Arhitektuurimuuseum	Ahtri 2	-23%	Veekasutus sõltub hoone kasutusest. Sisekliima tagamiseks niisutust ei kasutata.
Eesti Riikliku Nukuteater	Lai/Nunne 1/4	32%	Uus hoone osa valmis 2016 aastal.
Teatri "Vanemuine" väike maja	Vanemuise tn 45a	128%	Kliendiga suheldud. Üheks põhjuseks on remonditud dušširuimid ja saun, mis on taganud head pesemisvõimalused, remonditud garaaz kus pestakse autosid ja bussi rohkem.

Eesti Rahva Muuseum	Muuseumi tee 2	NA	Hoone liitus portfelliga 2016 aastal.
----------------------------	-------------------	----	---------------------------------------

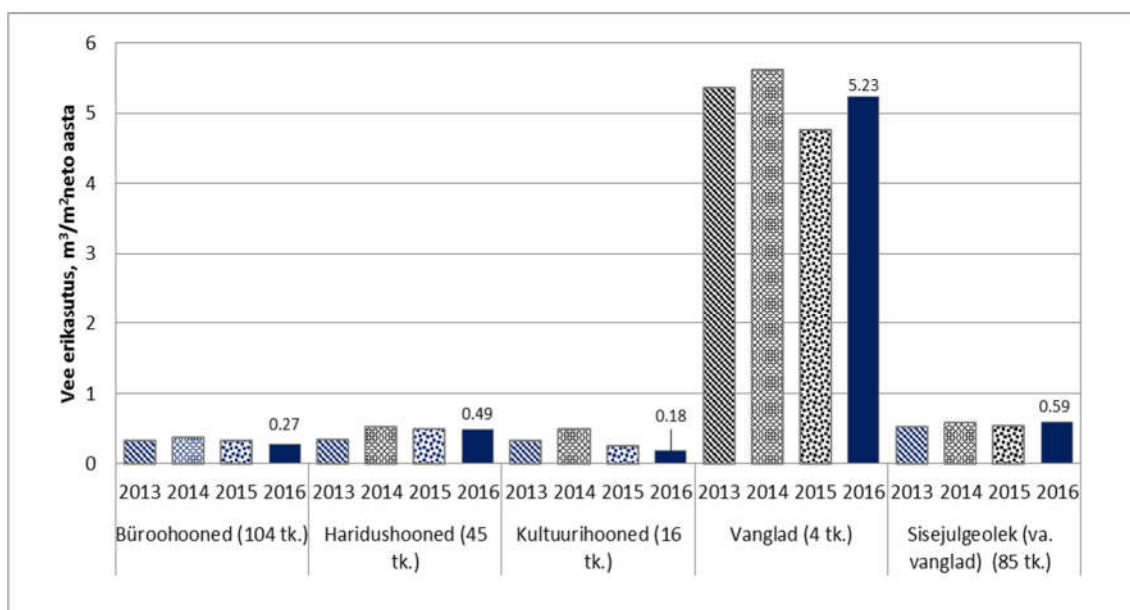
Kultuurihoonete veekasutus on mõnevõrra olulisem kui muudel hoonetüüpidel, kuna kultuurihoonete portfelli kuuluvad muuseumid mille ruumiõhuniiskussalduse reguleerimine on vajalik museaalide säilitamiseks.

1.1.7 Energia- ja vee erikasutuse kokkuvõte

RKASi energiajuhtimise peatüki esmaseks eesmärgiks oli analüüsida erineva kasutusotstarbega kinnistute energiakasutuse dünaamikat. Parima ülevaate annab erinevate hoonegruppide võrdlusel erikasutuse analüüs. Joonis 40 ja Joonis 41 on esitatud uuritud kasutusotstarbega hoone rühmade kaalutud keskmine energia- ja vee erikasutused.



JOONIS 40 RKAS HOONETE SOOJUSE JA ELEKTRI KAALUTUD KESKMINE ERIKASUTUS SÕLTUVALT KINNISTU KASUTUSOTSTARBEST.



JOONIS 41 RKAS HOONETE KAALUTUD KESKMINE VEE ERIKASUTUS SÕLTUVALT KINNISTU KASUTUSOTSTARBEST.

Büroo: büroohoonete energiakasutus on langemas, kuid vaadeldes hooneid siis portfelli sisaldab palju puuduliku sisekliimaga hooneid kus madal kasutus tuleneb sisekliima arvelt ning ka moodsate kliimasüsteemidega hooneid kus esineb ülekütmist ja ventileerimist.

Haridushooned: soojusenergiakasutus on viimastel aastatel üsna oluliselt kasvanud. Kasv on tingitud oluliselt portfelli muutumisest ning mitmete uute hoonete lisandumisest portfelliga kus ei ole veel ehitusjärgset peenhäälestust teostatud. Seega haridushoonetes on üsna suur potentsiaal saavutada madala investeringuga arvestatavat energiasäästu. Selleks tuleb hoone energiakasutust oluliselt vähendada hoone kasutusajavälisel ajal.

Sisejulgeoleku hooned: hoonete energiakasutus on püsinud stabiilne kuid elektrienergiakasutus on mõningal määral siiski suurenenud. Kasvul on objektist sõltuvad põhjused näiteks kordonite kasutusintensiivsus on oluliselt kasvanud; uued PPA ühishooned on varustatud tänapäevaste kliimasüsteemidega jne.

Vanglad: energiakasutus on paraku kasvanud. Vanglad sõltuvad palju kinnipeetavate arvust.

Kultuurihooned: energiakasutus on langenud. Enim on langenud soojusenergiakasutus ja langus on põhjustatud suure energiavajadusega Eesti Kunstimuuseumist kuhu paigaldati soojuspumpsüsteem. Ka elektrienergiakasutus on märkimisväärselt langenud – seda on enimmõjutanud Eesti Rahva Muuseumi liitumine portfelliga (hoone on pindalalt suur, kuid oli 2016 I poolaasta alakasutuses).

Võrreldes ENMAKi arengukavaga on RKAS portfellis olevad asjakohased hooned peamiselt paremas seisus kui arengukavas kirjeldatud hooned, kuid siiski tuleb järjepidevalt tegeleda energiasäästule suunatud tegevustega ja andmete analüüsi ning täna ka nende korrastamisega. Energiasäästu ja võimalike tegevuste planeerimisel on vaja adekvaatseid ja tegelikkusele vastavaid energiakasutusandmeid.

1.2 Energiatõhususe kohustused

Riiklikult on kehtestatud kinnisvaraomanikele mitmeid kohustusi. Enim paistab välja hoone energiamärgis. Hoone energiamärgistamise süsteemi on Eestis juurutatud alates aastast 2009, mil hakkas kehtima Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi määrus „Energiamärgise vorm ja väljastamise kord“. Energiamärgise eesmärk on anda infot projekteeritava või olemasoleva hoone projekteeritud energiavajaduse või tegeliku energiatarbimise kohta. Tulenevalt seadusandlusest, peab esitama informatsiooni energiamärgise kohta sisekliima tagamisega hoone müümisel või välja rentimisel juhul kui hoonele ei kohaldu ükski allpool toodud välistus:

- Hoone asub üld- või detailplaneeringu alusel miljööväärtslikul alal või on väärtsliku üksikobjektina tunnistatud mälestiseks;
- Tegu on religioosseks tegevuseks kasutatava hoonega;
- Tegu ajutise hoonega mille kasutusiga on kuni kaks aastat, tööstusalad, töökojad ja väikese energiavajadusega eluruumideta põllumajandushooned;
- Elamud mis on mõeldud kasutamiseks vähem kui nelja kuu jooksul aastas (st. hooned mille eeldatav energiatarbimine on vähem kui 25% aastaringse kasutamise energiatarbest);
- Hooned mille suletud netopind on kuni 50 m²;

Hoone energiamärgis tuleb paigaldada hoone küllastajate jaoks kergesti märgatavale ja nähtavale kohale järgnevatel hoonetes:

- Hoone suletud netopind on rohkem kui 500 m² ja seda küllastavad rahvahulgad;
- Hoone on riigi- või kohaliku omavalitsuse asutuse või muu avalik-õigusliku asutuse valduses on rohkem kui 250 m² suletud netopinda ja mida isikud sageli küllastavad.

Energiamärgisele lisaks on kohalduvad RKASile kaks olulist kohustust:

- Suurettevõtte audit mille eesmärk on kohustada suurettevõtteid teostama regulaarseid ettevõtte energiakasutuse auditeid.
- 3% rekonstrueerimise nõue mis on kohustus Eesti riigile ja keskvalitsuse hoonetele, kuid RKAS olles kinnisvaralahenduse pakkuja keskvalitsusele on kohustatud järgima ja puutub otseselt kokku antud kohustusega.

1.2.1 Suurettevõtte audit

Vastavalt Energiamaajanduse korralduse seaduse § 28 on Suurettevõtted kohustatud tegema regulaarseid energiaauditeid. Esimesel aastal on lubatud teostada lihtsustatud korras audit mille nõuded on esitatud Majandus- ja Taristuministri määruses nr. 76 „Energiiauditi miinimumnõuded“ § 10s. Lihtsustatud auditi aruanne on esitatud Lisas 5.1.

1.2.2 Energiatõhususe direktiivist tuleneva 3% nõue täitmise ülevaade RKAS-i portfellis

Euroopa komisjon on kehtestanud liikmesriikidele teatud nõutava mahu olemasolevate hoonete rekonstrueerimiseks, vastavalt Energiatõhususe direktiivi 2012/27/EU artikkel 5-le on liikmesriikidel kohustus rekonstrueerida iga aasta keskvalitsuse kasutuses olevatest sisekliima tagamisega hoonetest mille kasulik üldpõrandapind on suurem kui 250 m² vähemalt 3% ning viia need hooned vähemalt D energiamärgise klassi. Jaanuar 2016 seisuga keskvalitsuse hooned, millele kohalduvad 3 % rekonstrueerimise kohustus on esitatud Tabel 15.

TABEL 15 ÜLEVAADE 3% NÕUDE MAHUST EESTI RIIGILE JA RIIGI KINNISVARA AS-LE⁵

	Eesti		RKAS	
	arv	pindala	arv	pindala
Vaatluse all olev portfell	574	1 020 203	227	426 668
Rekonstrueerimise määr (3%) aastas	17,2	30 606	7	12 800

Eelpool kirjeldatud kohustus kehtib alates 1 jaanuar 2014. Viimaste aastate rekonstrueerimistööd vaatluse all olevas portfellis ja prognoos käesolevaks aastaks on esitatud Tabel 16.

TABEL 16 ÜLEVAADE NÕUDE TÄITMISEST RIIGI KINNISVARA AS PORTFELLI PIRES

	Aastane määr RKAS (2016. seisuga)	2014	2015	2016
3% rekonstrueerimiskohustuse täitmine	12 800	13 617	11 120	32 075 ⁶
Rekonstrueerimise osakaal portfelist	3,0%	3,2%	2,6%	7,5%

Seni on enamvähem nõue täidetud peamiselt uus arenduste arvelt. Kuid on valminud ja valmimas ka mitmed suuremad rekonstrueerimistööd. 2016 aasta nõude täitmisele andsid lisaks uusehitustele arvestatava panuse ka 2015 aastal lõppenud väiksemamahulised rekonstrueerimistööd, mis 2016 energiakasutuse põhjal aitasid antud hoonetes täita D energiamärgise klassi piiri.

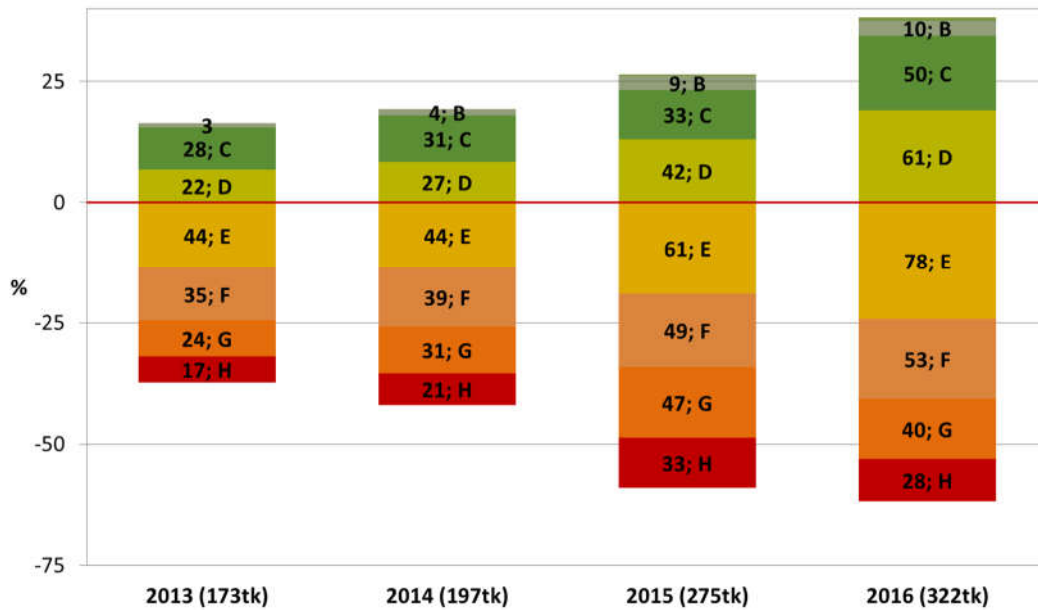
1.2.3 Energiamärgiste ülevaade

Riigi Kinnisvara AS on tellinud aastate jooksul järjepidevalt kõigile hoonetele kuhu on võimalik tellida ning kus on nõutud energiämärgiste olemasolu vastavalt sissejuhatuses toodud nõuetele energiämärgised. 2016 aasta lõpu seisuga on portfellis olevatel hoonete energiämärgiste jaotus toodud Joonis 42.

⁵ Andmed pärinevad Riigi kinnisvararegistri andmetel

⁶ Tegu on esialgse numbriga mis võib väheneda kuna Riigigümnaasiumide osas puudub selgus kas neid on võimalik 3% rekonstrueerimise piirmäära arvutamisel arvesse võtta või mitte.

Haldusportfelli energiamärgiste jaotus
lähtuvalt energiatõhususe miinimumnõuetest



JOONIS 42 ENERGIAMÄRGISTE JAOTUS JA KOGUS LÄHTUVALT ENERGIATÕHUSUSE MIINIMUMNÕUETEST (MIN.NÕUE ON VÄHEMALT D KLASSE).

Riigi Kinnisvara AS haldusportfelli ja kogu hoonete portfelli energiamärgiste arv ja kohustust omavate hoonete ülevaade on esitatud Tabel 17.

TABEL 17 RIIGI KINNISVARA AS ENERGIAMÄRGISTE KOGUS 2016 AASTA SEISUGA

	Haldusportfell	Kõik portfelliid
Hoonete arv	912	1 470
Hooned suuremad kui 250 m2 (energiamärgis ei pea olema nähtaval kohal)	398	631
Miljöö/kultuuriväärtuslikud	60	101
Vajalik märgiseid >250 m2	338	530
Energiamärgiseid	271	322
%	80%	61%

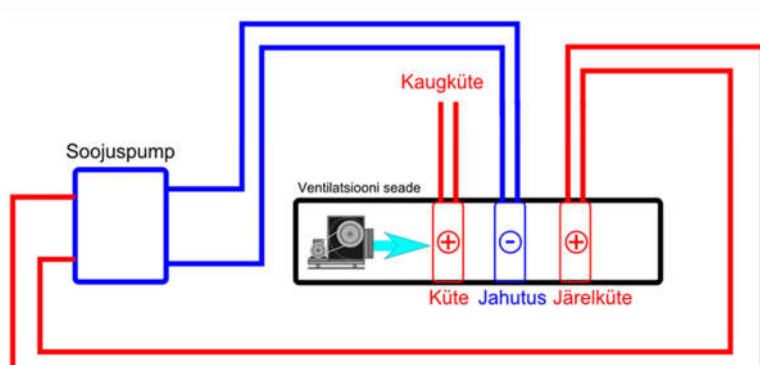
1.3 Energiatõhususe piloottegevused- ja projektid

1.3.1 Parimad näited – KUMU soojuspumba energiasäästutegevused

KUMU Eesti Kunstmuuseumi energiasäästutegevusi kaardistati 2014 aastal ning valiti välja parimat majanduslikku efektiivsust võimaldav meede – soojuspumbasüsteemi paigaldamine kuivatuseprotsessi heitsoojuse taaskasutamiseks.

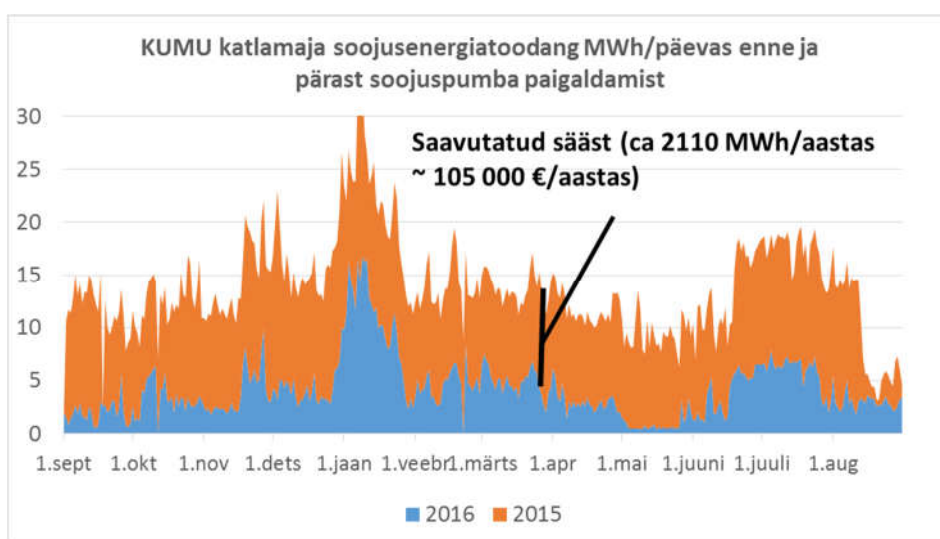
KUMUs toimib põhjalik sisekliima juhtimine, millega hoitakse nii soovitud sisetemperatuuri kui ka ruumiõhu suhtelist niiskussisaldust. Sõltuvalt välisõhuparameetritest esineb hoones niisutusvajadus (peamiselt talvel, mil välisõhu absoluutne niiskussisaldus on madal) või kuivatusevajadus (peamiselt suvel kui välisõhu absoluutne õhuniiskus on kõrge). Välisõhu kuivatamiseks kasutatakse jahutust. Seejärel peale õhuniiskuse tagamist tuleb välisõhku kütta, et oleks tagatud soovitud inimestele sobilik ruumiõhk – seega on KUMUs pidevalt vaja nii jahutust kui ka kütet. Seda on otstarbekas

soojuspumbaga toota. Küttevajadus oli tänu õhu kuivatamisele samas suurusjärgus kui kütteperioodi keskmise soojusenergiavajadusega. Joonis 43 on kirjeldatud lahenduse põhimõtteline skeem, kus õhu kuivatamisel jahutuse abil kasutatakse soojuspumpa ka õhu temperatuuri hilisemaks tõstmiseks.



JOONIS 43 PÕHIMÕTTELINE KUIVATAMISE LAHENDUS SOOJUSPUMBA KAASABIL.

2015 aasta I poolaastal projekteeriti tehniline lahendus, ning alates 18. august 2015 lülitati töösse kaks a` 200 kW soojusvõimsusega soojuspumpa sisekliima optimaalseks tagamiseks. Esimese 12 kuu tulemused näitavad, et töödega on saavutatud olulist rahalist võitu. Vajalikust soojusenergiast 58 % on saadud kuivatus/jahutusprotsessi heitsoojusest (Joonis 44). Lisaks otseselt vähenenud soojusenergiakulule on langenud ka elektrienergiakasutus kuna uute soojuspumpadega on efektiivsem toota jahutusenergiat kui vanade jahutuskompressorseadmetega.

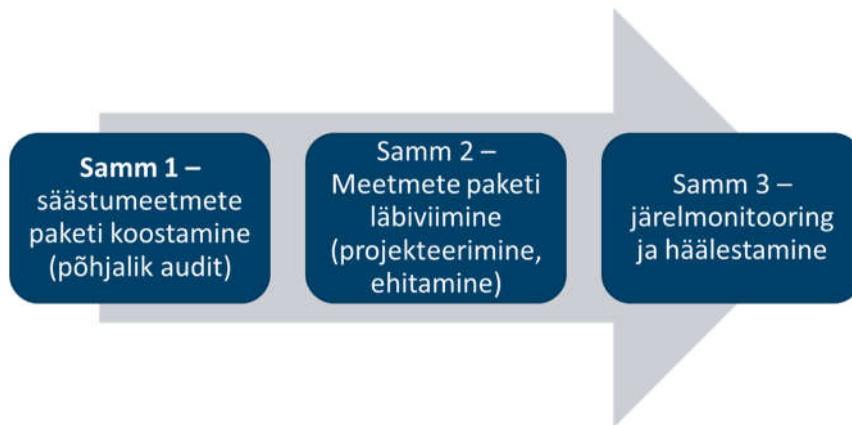


JOONIS 44 TOODETUD SOOJUSENERGIA SOOJUSPUMBA JA KATLAMAJA ABIL. LAHENDUSE ABIL ON VÄHENENUD KUMU SOOJUSENERGIAKULUD SOOJUSPUMBA POOLT TOODETUD SOOJUSENERGIA VÕRRA.

Kokkuvõtvalt on esimesel aastal KUMU energiakulu vähenenud ~ 105 000 € võrra ning süsteem on sellel perioodil töötanud efektiivsusega 7,43 (st. 1 ühiku elektrienergiast on saadud 7.43 ühikut soojus/jahutusenergiat). Antud lahendus on kopeeritav peamiselt muuseumitele või hoonetele kus eksisteerib samaaegne jahutus ja soojusenergiavajadus.

1.3.2 Parimad näited – Total Concept

2016 aastal toimus 2014 alanud Total Concept mitteeluhoonete energiaauditeerimismetoodika katsetamise rahvusvahelise projekti (<http://totalconcept.info>) etapp 3. Total concept metoodika järgi jaguneb energiasäästuprojekti elluviimine kolme etappi (Joonis 45) millest: Etapp 1 koostatakse meetmete kogum; Etapp 2 realiseeritakse valitud meetmete kogum ja Etapp 3 analüüsitakse meetmetega saavutatud tulemust.



JONIS 45 TOTAL CONCEPT METOODIKA ÜLEVAADE

Etapp 3 detailsemad tulemused kolmel näidisobjektil on toodud käesoleva aruande Lisades. Olulisim tulemus miks arvutuslik ja tegelik energiasääst ei langenud kokku on järgnev:

- Tegelik meetmete realiseerimisjärgne ruumiõhutemperatuur kipub olema liialt kõrge. Oluline on mitte teha liialt optimistlikku energiasäästu arvutust;
- Tegelik hoone kasutus ja eelkõige tehnosüsteemide kasutus kipub erineva ja on tihti oluliselt pikem kui eeldatav hoone kasutus. Oluline on meetmete elluviimisjärgselt jälgida hoone tehnosüsteemide tööd;
- Soovitud tulemuse saamiseks on oluline regulaarselt jälgida hoone sisekliimat ja tehnosüsteemide võimalikult optimaalselt tööd.

1.3.3 Parimad näited – Dünaamiline energiakasutuse monitooring

Riigi Kinnisvara AS teostas pilootprojektina energiakasutuse monitooringut perioodil 09.2015 - 10.2016 neljal kinnistul (Tabel 18). Monitooringu eesmärk oli jälgida nelja erinevat hoonet regulaarselt läbi hooneautomaatika ja seeläbi avastada ja likvideerida erinevaid sisekliima probleeme ja saavutada energiakokkuhoidu. Enne hoonete jälgimist teostas hanke võitja põhjaliku hoone üldise seisukorra kui ka sisekliima ülevaatus misjärel hakkas regulaarselt jälgima hoone tehnosüsteemide tööd läbi hooneautomaatika kaughalduse. Igakuistel kohtumistel arutati läbi möödunud perioodi märkused ja tulemused ning analüüsiti korrektureid mõju.

TABEL 18 DÜNAAMILISE ENERGIAMONITOORINGU OBJEKTID

Nr	Kinnistu	Haldur	Tehnohoidaja
1	Kolde 65, Tallinn	Ivo Näro/Jaanika Aru	Dussmann
2	Nõo Riigigümnaasium	Rauno Laiv	ISS
3	Rahu 38, Jõhvi	Evelin Saarmets	BRP Haldus
4	Aida 3, Pärnu	Liis Lebedev	Hooldusjuht

Aastase perioodi jooksul saavutasime olulist energiakasutuse vähenemist Aida 3, Pärnu muuseumi hoones kus (soojusenergiakasutus vähenes 43%; vesi 46% ning elekter jäi samasse suurusjärku).

Kolde 65; Rahu 38 ning Nõo RG-s olulist energiakasutuse vähenemist ei toimunud kuna:

- Haldusobjektidel oli ja on palju sisekliimaprobleeme (nt. Kolde 65 monitooringuperioodil vahetati välja ca 60 ventiiliajamat peale korduvaid audiitori märkusi);
- Aeglane tehnohooldaja ja halduri poolne reageerimine märkustele;
- Energiasäästu huvi puudumine nii hoone kasutajal kui tehnohooldajal;
- Energiamonitooringu teostajal puudusid otsesed hoovad ettepanekute realiseerimiseks.

Energiaaudiitori poolt esitletud olulisimad soovitused mida on otstarbekas jälgida ja järgida kõigil hoonetel:

- Hooldaja peab probleeme lahendama terviklikkuse ja põhjuste väljaselgitamise printsiibist lähtudes, võttes arvesse erinevate tehnosüsteemide ja nende komponentide koosmõju;
- Ruumide õhu temperatuur on talvisel ajal üldjuhul liiga kõrge (22-25 °C). Üks kraad kütteperioodi keskmine ruumiõhu temperatuuri muutust annab aastas küttekuludelt säästu 7-8%. Näiteks kui hoone keskmine siseõhu temperatuur on 23,5 °C asemel 22 °C, on aastane kütte sääst ca 10%. Büroo/julgeoleku hoonetes moodustas kogu aastasest soojusenergia tarbimisest küte 75-80%.
- Kütte temperatuuri alandamisele ja soojusenergia kokkuhoiule aitaks kaasa:
 - ✓ Kasutajate teadlikkuse tõstmine;
 - ✓ Korras küttekehade regulaatorid (termostaadid, kontrollid, reguleeriventilid);
 - ✓ Ruumiõhu temperatuuri automaatne alandamine kasutusajaväliseks ajaks;
- Hoonetes, kus ruumiõhu temperatuuri reguleerimine toimub nii jahutusele kui ka küttele ühise ruumikontrolleri abil, esineb sageli automaatika mittetoimimist (st. toimuvad paralleelprotsessid). Automaatika kontrolliks tuleb teostada regulaarseid testimisi ja kontrolle;

Enam levinud puudused, mis on kergesti tuvastatavad kaugjälgimisest ja mõjutavad oluliselt (suurendavad) ventilatsioonisüsteemide energiatarbimist ja ruumide sisekliimat, on:

- Ebaefektiivne soojustagasti töö (nt kasuteguri % on väike, sissepuhkeõhk soojeneb tagastis liiga vähe, rootor ei pöörle jne.);
- Väliõhu poole jääv sulgklapp ei toimi korrektselt (on ebaõigel ajal lahti või kinni);
- Ventilaatori või süsteemi rõhud on valed;
- Sissepuhke temperatuur on talvel liiga kõrge. Soovituslikult võiks sissepuhkeõhu temperatuur olla mitte kõrgem kui 18...19 °C (Iga kraad, mis on sellest kõrgem, suurendab kalorifeeri aastast energiakulu ca 30-40%. Lisaks kõrgem sissepuhkeõhu temperatuur halvendab ruumiõhuvahetuse efektiivsust (soe värske õhk ei jõua inimeste viibimistsooni);

- Suvel ei kuivatata (jahutata) jahutustaladega jahutuse korral sissepuhkeõhku piisavalt, mistõttu jahutustalade kondensaadi tekke vältimise automaatika tõstab jahutustalasse mineva vee temperatuuri ja tulemiks on liiga kõrge ja ebameeldiv ruumiõhutemperatuur);
- Ventilatsioonisüsteem töötab selleks mittenähtud ajal. Ventilatsiooni soojus ja elektrienergia kulu kasvab proportsionaalselt sellega, mitu tundi ööpäevas ventilatsioon ilma asjata töötab. Ventilatsiooni võiks tööle panna ca 30-60 minutit enne tööaja algust ja välja lülitada ca 30-60 minutit pärast tööpäeva lõppu. Näiteks kui hoone on kasutuses kella 8-18:00 (10 tundi) – siis optimaalne ventilatsiooni tööaeg on kl 6-20 (14 tundi). Juhul kui ventilatsioon peaks ca 1 tund tööajast kauem töötama, suureneksid ventilatsiooni süsteemi energiakulud $13:10=1,3$ korda.
- Sageli on projektikohased ventilatsiooni õhuvooluhulgad oluliselt suuremad kui ruumiõhu puhtuseks tegelikult vaja on. Eriti juhtub seda aktiivjahutustaladega hoonetes. Üldjuhul on enamuses kaasaegsete tehnosüsteemidega hoonetes võimalik ventilatsioonisüsteemide õhuvooluhulkasid sujuvalt reguleerida muutes ventilaatori pöörlemiskiirust. Energiat aitaks kokku hoida kui ventilatsioonisüsteemi ümberseadistus vastavalt tegelikule hoone/ruumi kasutusele ja kasutajale – see on vajalik peale suuremat kasutuse muutust. TTÜ poolt koostatud juhendi kohaselt on II klassisisekliimaga hoonetes lubatud maksimaalne süsihappegaasi sisaldus 900 ppm ja III klassi hoonetes 1200 ppm. Erandiks on suure inimtihedusega ruumid (nt klassiruumid), kus need näitajad on vastavalt 1200 ja 1500 ppm. Nt kui õhuvooluhulk on poole väiksem, siis antud ventsüsteemi soojus- ja jahutustarbimine väheneb ligikaudu 2 korda ja elektritarbimine 8 korda;
- Jälgida, et VAV klapid oleksid seadistatud õigesti ja toimiksid korrektselt;
- Jälgida, et ventsüsteemide filtreid puhastataks õigeaegselt. Filtrite mustudes suureneb ventilaatorite elektrikulu või väheneb õhuvooluhulk;
- Jälgida, et välisvalgustuse hämaralülitid oleksid seadistatud ettenähtud väärtusele;
- Jälgida, et jääsulatusseadmed (nt pandused, vihmavee äravoolud jms) töötaksid ainult optimaalsel ajal;
- Jälgida, et maksimaalselt kasutataks ära vabajahutusenergiat;

Kokkuvõtvalt oli tegu õpetliku projektiga mis aitas kaasa ka uuritavate hoonete sisekliima probleeme ja kaebusi oluliselt vähendada ja saavutada ka väikest energiasäästu. Küll aga tulevikku vaadates peaks need tegevused ja jälgimised olema tehnohooldaja igapäevase töö üheks osaks. Sellise teenuse tellimine on mõistlik kui hoones on sisekliimaprobleeme ja kui hoone lõppkasutaja on huvitatud energiasäästust. Kui lõppkasutajal ja tehnohooldajal huvi puudub ei saavutata tulemust.

1.4 Eesmärk järgnevaks perioodiks

Käesoleva aastal on plaanis tegeleda nii üksikute näidistega kui ka analüüsida kuidas oleks otstarbekas ja võimalikult efektiivne saada kontrolli alla ka kogu portfelli energiakasutus. Näidistega saavutame tulemusi objekti või kinnistu lõikes kuid portfelli mõju hindamiseks tuleb meetmeid planeerida tsentraalsemalt. Järgnevalt on välja toodud 2017 aasta energiatõhusustegevuste olulisimad punktid:

- Leida võimalused energiateenuse kasutamiseks ja võimalikuks testimiseks Riigi Kinnisvara hoone(te)s;
- Planeerida esimese energiamonitooringusüsteemi testimist ja võimalikku rakendamist Riigi Kinnisvara AS suure energiakasutusega hoone(te)s;
- 2016 lõppenud Total Concept metoodikal põhinevate energiaauditite meetmete paketi osaline realiseerimine (Tööstuse 52; Pärnu mnt 7; Endla 10a kinnistutel);
- Uute energiasäästutegevuste planeerimine punktis 1.1 välja toodud mõningatel hoonetel;
- Haldus-, ehitusjuhtimist ja arendusosakonna igakülgne konsulteerimine ja nõustamine energiasäästu tegevuste planeerimisel;
- Energiamärgiste portfelli suurendamine ja olemasolevate andmete korrastamine;
- 3% osas aruandmine ja võimalike hoonete valikul konsulteerimine;
- Total Concept projekti lõputegevused.

2 Energiamaksumuste ülevaade

2.1 Sissejuhatus

Riigi Kinnisvara AS (edaspidi RKAS) jaoks on oluline tarbimiskindluse kasvatamine ja kulude kontrolli all hoidmine. Eesmärgi tagamiseks jälgime pidevalt turul toimuvat ning jälgime erinevate energiakandjate ja energialiikide turuülevaateid. RKAS hangib lisaks enda portfellis olevatele hoonetele ka ülejäänud keskvalitsuse hoonetele vajalikku energiat ühishangetega. Käesoleva aruandega antakse ülevaade 2016 aasta energiamaksumustest.

2.2 Elektrienergia

2.2.1 Riigi Kinnisvara AS elektrienergia ostmine

Riigi Kinnisvara AS korraldas 2015. aastal ühishanke elektrienergia ostmiseks perioodile 01.01.2016-31.12.2016 eelduslikule aastasele kogumahule 138 GWh (mis moodustab ca 2% kogu Eesti elektrienergia tarbimisest) ja 1922 mõõtepunktile.

Kuna olukord elektrienergia turul on viimasel ajal olnud ebastabiilne, otsustati elektrienergia ostmiseks viia läbi kaks riigihanget. Esimese hanke kohaselt ostab RKAS 100% elektrienergiat avatud tarnena börsihinnaga. Teises hankega sõlmiti raamleping suurimate Eesti elektrienergia müüjatega. Raamlepingu alusel läbiviidava minikonkursi tulemusena oli võimalus elektrihind fikseerida mingiks kindlaks perioodiks.

1. **Avatud tarne.** Hanke raames osteti elektrienergiat Nord Pool Spot Eesti piirkonna indekseeritud hinnaga, millele lisandub pakkuja teenustasu.

TABEL 19 AVATUD TARNE BÖRSIHINNAGA PAKUTUD TEENUSTASUD

Nimi	teenustasu EUR/MWh
Elektrum Eesti OÜ	0,45
Inter Rao Eesti OÜ	0,26
Alexela Energia AS	0,27
Baltic Energy Services OÜ	0,42
Eesti Energia AS	0,27
Nordic Power Management OÜ	0,35
Parim hind	0,26
Parim hinna pakkuja	Inter RAO Eesti OÜ

2. **Raamleping.** Vajadusel täiendavate määratud tarnete ostmiseks hinnariski maandamiseks.

TABEL 20 MÄRATUD TARNE RAAMLEPINGU PARTNERID

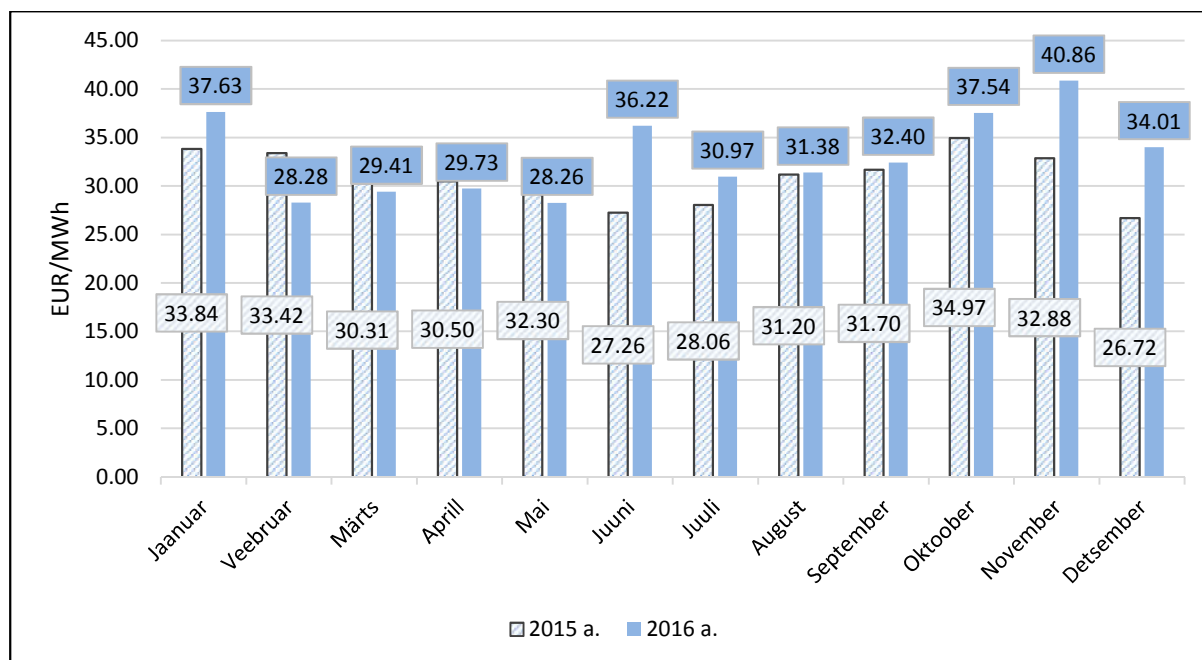
Pakkuja nimi
Alexela Energia AS
Baltic Energy Partners OÜ
Eesti Energia AS

Nordic Power Management OÜ
INTER RAO Eesti OÜ
Elektrum Eesti OÜ

2.2.2 Elektrienergia hind.

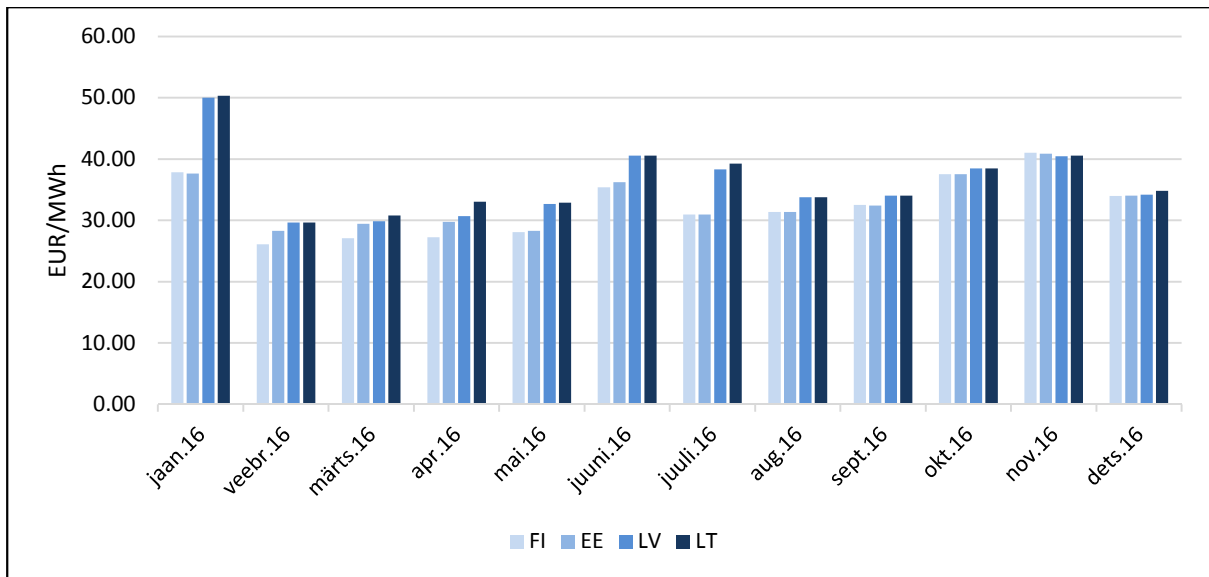
Aastal 2016 kujunes Nord Pool Spot Eesti piirkonna indekseeritud elektrienergia keskmiseks hinnaks 33,06 EUR/MWh, mis on 6% kõrgem kui 2015. aasta keskmine hind (31,08 EUR/MWh). Peamised hinda mõjutavad tegurid olid järgmised:

- Keskmisest soojem välistemperatuur (langetab hinda);
- Uus kaabliühendus Balti riikide ja Skadinaavia vahel. (Nordbalt – kaabel Rootsi ja Leedu vahel);
- Ülekande võimsuste piirangud ja hooldustööd suurtel elektrijaamedel (suurendab maksumust);
- Hüdroreservuaaride madal tase (suurendab maksumust).



JOONIS 46 BÖRSI HINNAD EESTIS AASTAL 2015 JA 2016.

Elektrienergia hinnad lähinaabritega on ühtlustunud (Joonis 47). 2016. veebruaris rakendati töösse veealune kaabel Leedu ja Rootsi vahel - NordBalt. Kaabli installeeritud võimsus on 700 MW. Iga uus võrguühendus vähendab Nord Pool'i piirkondade hinnavahet. NordBalt ei ole erand. Kui 2015. aastal Eesti ja Leedu hinnavahe oli 10,77 EUR/MWh, siis 2016. aastal hinnavahe oli alles 3,03 EUR/MWh. Kuna Eesti lõunanaabritel on elektrienergia puudujääk, siis Lätis ja Leedus on elektrienergia hind kallim kui Eestis. Leedu ja Läti hinnad viivad Eesti elektrienergia hinna trendi üles. Kui Lätis ja Leedus elektrienergia hind langes 13,8% (2015 – 41,85 EUR/MWh, 2016 – 36,09 EUR/MWh), siis Eestis vastupidi oli hinnatõus 6%. Uued ühendused nivelleerivad hinnavahet piirkondade vahel. November 2016. a. oli esimene kuu elektrik Börsi ajaloo kui Läti ja Leedu kuu keskmised elektrienergia hinnad olid madalam kui Eesti hinnad. Samas oli Eesti hind madalam kui Soome oma.

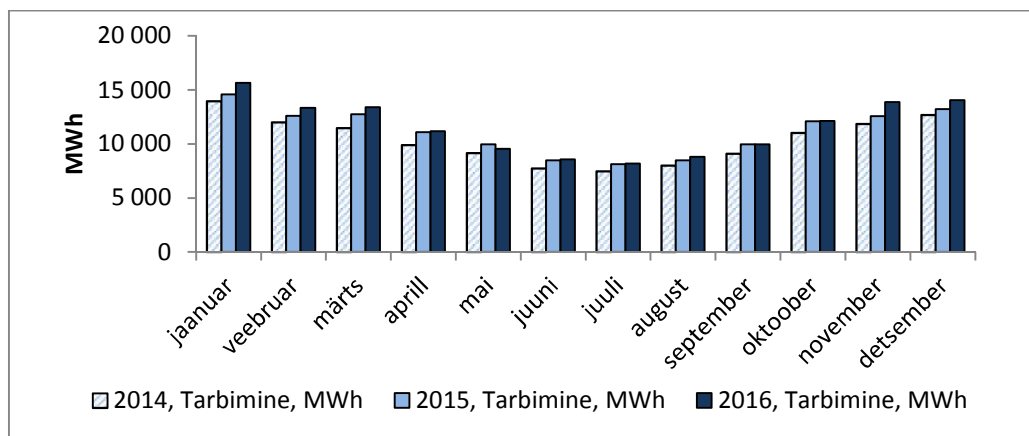


JOONIS 47 BÖRSI HINNAD BALTIKUMIS JA SOOMES AASTAL 2016⁷

2.2.3 Tarbimise, maksumuse ja hindade võrdlus.

Riigi Kinnisvara AS ühishankes osalejate elektrienergia tarbimine on viimaste aastate jooksul pidevalt kasvanud. Tarbimise kasv on tingitud peamiselt kahest asjaolust - ühishankega liituvad uued asutused, kes eelmiste aastate hangetes ei osalenud ning valmivad uued ehitised ja pidevalt teostatakse ka erinevaid investeeringuid sisekliima parendamiseks, mis on oluline komponent elektrienergia vajadusel..

Joonis 48 on toodud tarbimise võrdlus 2014, 2015 ja 2016. aasta jooksul kuude lõikes.

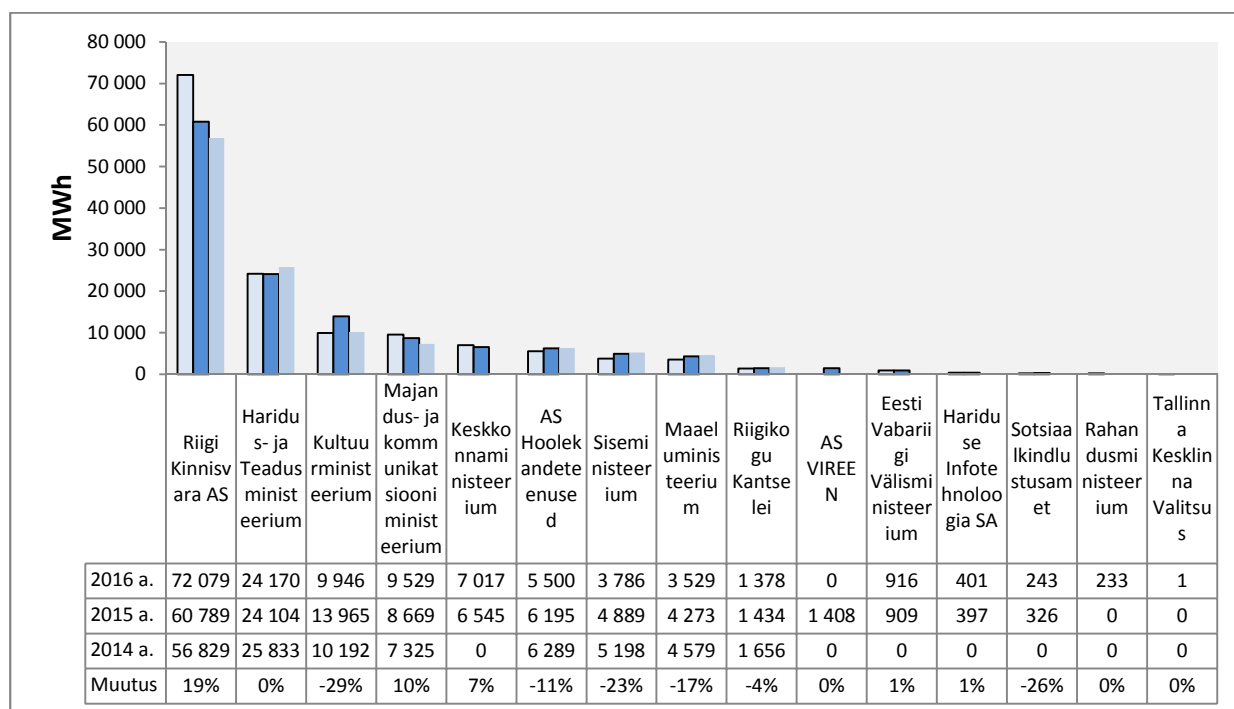


JOONIS 48 KOGU HANKEPORTFELLI ELEKTRIENERGIA TARBIMINE, MWh

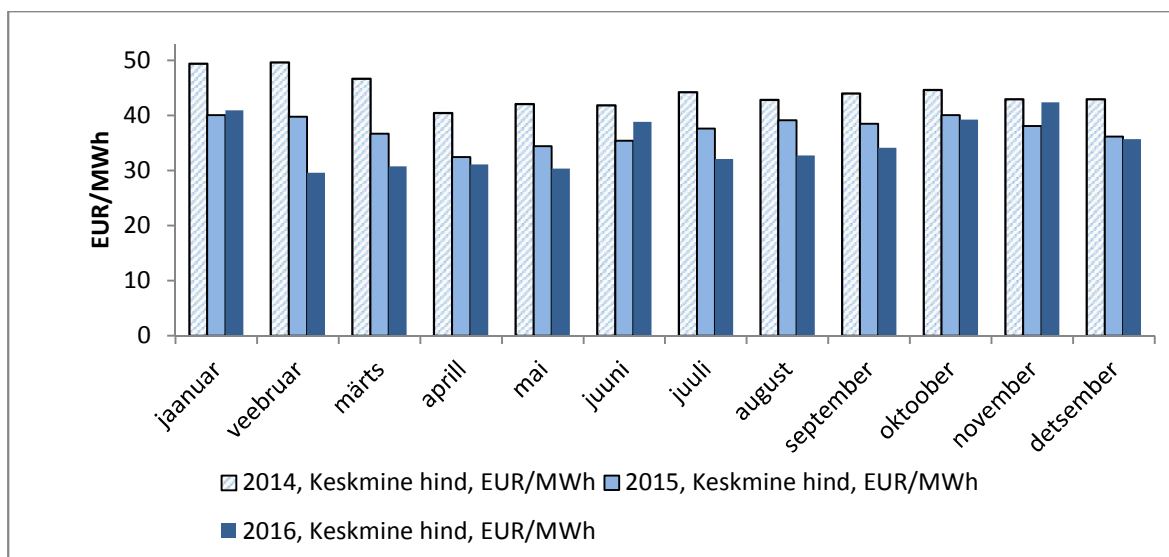
⁷ Nord Pool Spot andmed

2014. aastal osales ühishankes kaheksa riigiasutust, 2015. aastal 13 ning 2016. aastal juba 14 riigiasutust. 2016. aasta kogu tarbimine (138,7 GWh) oli 3,6% kõrgem võrreldes 2015 aastaga (133,9 GWh).

Joonis 49 on näha tarbimise muutus ühishankes osalejate kaupa. Enamikel osalejatel tarbimine vähenes, v.a Riigi Kinnisvara AS, Keskkonnaameti ja Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumil. Nimetatud asutuste tarbimine kasvas 2016. aastal vastavalt 19%, 7% ja 10% võrreldes 2015. aastaga. Mõningate asutuste tarbimine jäi praktiliselt samale tasemele nagu aasta varem: Välisministeerium ja HITSA. Suurim tarbimise langus oli Kultuuriministeeriumil (-29%), Siseministeeriumil (-23%) ja Maaeluministeeriumil (-17%). Peamised tarbimise languse põhjused tulenevad asjaolust, et nimetatud ministeeriumite objektid on tulnud üle Riigi Kinnisvara Aktsiaseltsi haldusesse, mis omakorda selgitab ka Riigi Kinnisvara AS tarbimise kasvu.



Joonis 49 ELEKTRIENERGIA TARBIMINE ÜHISHANKIJATE KAUPA 2014-2016 AASTAL JA SELLE MUUTUS, MWh



JOONIS 50 KOGU HANKEPORTFELLI KAALUTUD KESKMISED HINNAD, EUR/MWh

Vaatamata sellele, et keskmine hind Nord Pool Spot börsil 2016 aastal oli 6,3% kallim, oli portfelli keskmine ostuhind madalam.

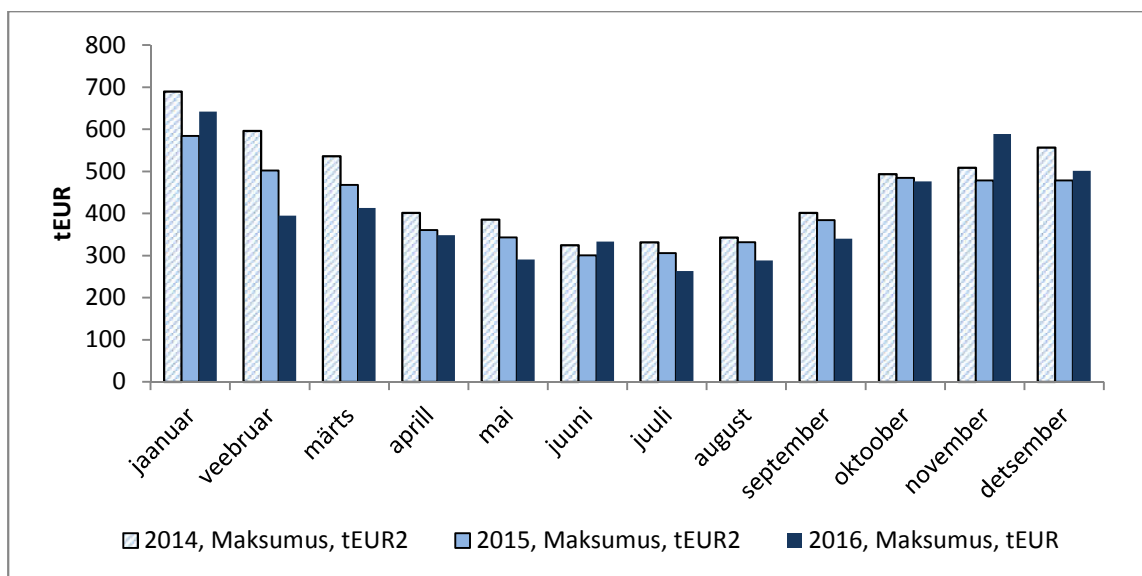
Ostuhindade langust toetas asjaolu, et 2015. aastal osteti 1/3 kogutarnest fikseeritud hinnaga, kuid 2016. aastal osteti hankes 100% tarnest börsihinnaga. 2015. aasta kogutarne kaalutud keskmiseks hinnaks kujunes 37,53 EUR/MWh kohta, mis on 2016. aasta hinnast ca 6,3% kõrgem (35,17 EUR/MWh).

Hinnalanguse ja tarbimise kasvu mõjul langes summaarne ostuportfelli maksumus 2016. aastal vaid 2,82% võrreldes 2015. aasta maksumusega. Aastal jooksul on Riigi Kinnisvara Aktiaseltsil õnnestunud säästa riigile ca 141 tuhat euro.

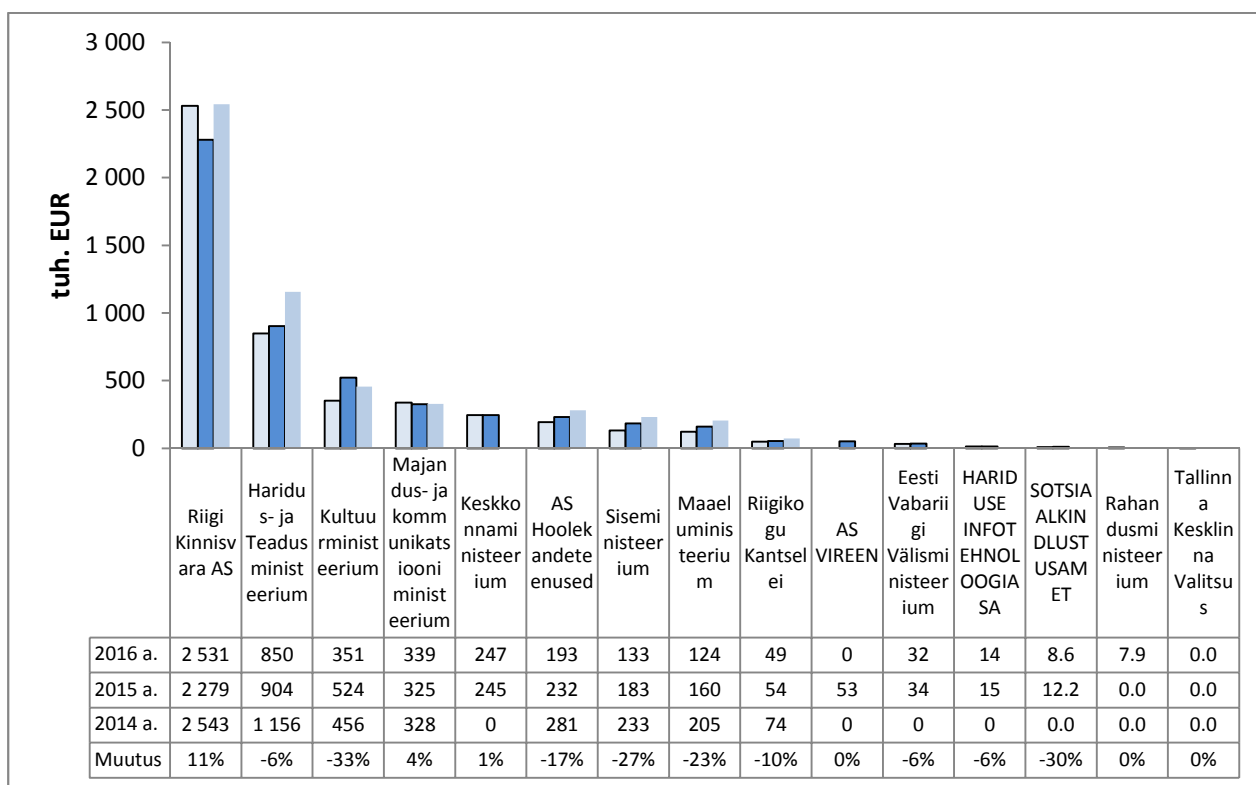
Elektrienergia summaarne maksumus:

- 2016 - 4,879 mln. eurot;
- 2015 - 5,020 mln. eurot;
- 2014 - 5,544 mln. eurot.

Olukorda illustreerib ka järgnev joonis.



Joonis 51 KOGU HANKEPORTFELLI MAKSUMUS, EUR

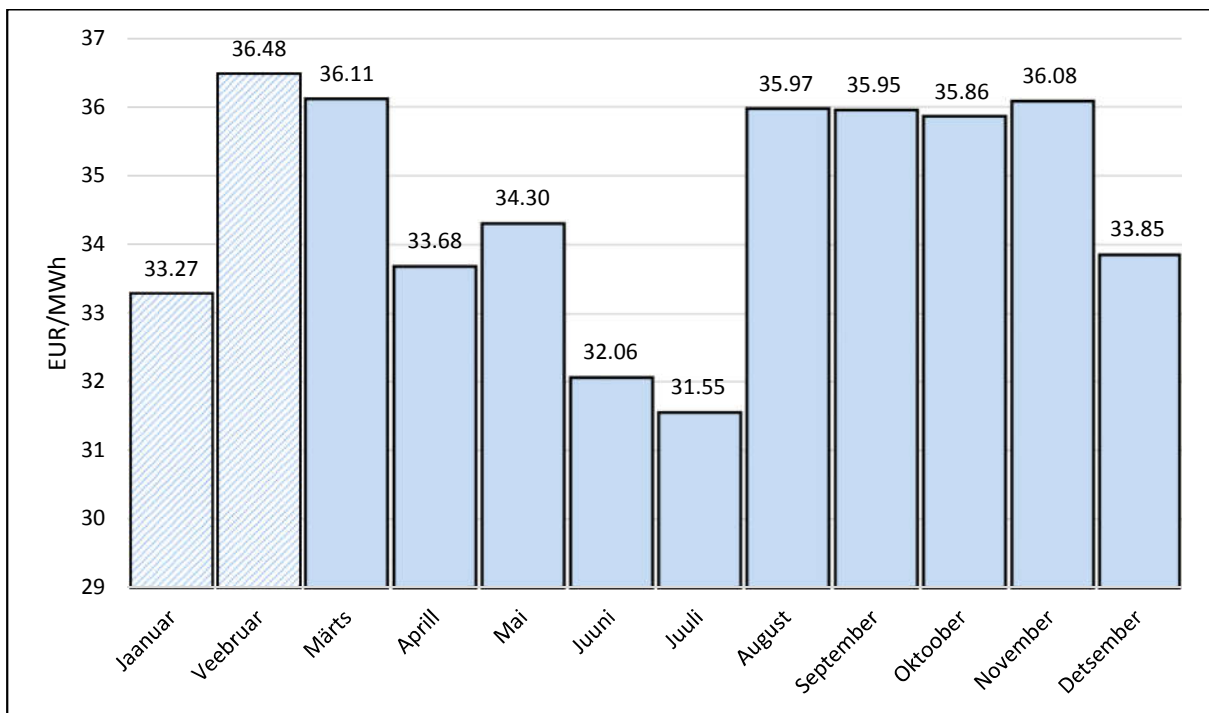


Joonis 52 ELEKTRIENERGIA MAKSUMUS ÜHISHANKIJATE KAUPA 2016. AASTA JA SELLE MUUTUS, EUR

2.2.4 Elektrienergia hinna prognoos 2017 aastaks

Turuhind sõltub väga erinevatest mõjutajatest ning tuleviku ennustamine keerukas ja aega nõudev töö. Seega on tulevikuhindade prognoosimiseks kasutatud Nasdaq Omx Commodities tehtavate tehingute hindasid. Need hinnad peegeldavad tänaseid turuootusi ka järgnevateks perioodideks.

Joonis 51 on kujutatud 2017. aasta tegelikke ja eeldatavaid (järgmised 11 kuud) RKASi ostuhindasid. RKASi ostuhinnad erinevad turuhindadest, kuna turuhinnad ei võtta arvesse konkreetse tarbija tarbimisprofili eripärasusi.



Joonis 53 2017 AASTA TEGELIKUD JA TULETATUD HINNAD KUUDE LÖIKES

Analüüsisid eeltoodud võime eeldada, et RKASi ostuportfelli kogutarne hind võib aasta lõpuni jääda püsima 31-37 EUR/MWh vahemikku ning arvutuste kohaselt kogu ostuportfelli maksumus kujuneb aasta peale ~ 266 tuhat eurot väiksemaks võrreldes 2016. aasta portfelli maksumusega.

2.3 Maagaas

2.3.1 Riigi Kinnisvara AS maagaasi ostustrateegia.

Riigi Kinnisvara AS korraldas 2015. aastal üleriigilise ühishanke maagaasi ostmiseks 39 kinnistule eelduslikule aastasele (2016) mahule 21 GWh. Maagaasi ostuks valisime fikseeritud hinnaga ostupaketi. Hanke tulemused on esitatud Tabel 21 Maagaasi pakutud ostuhinnad 2016 aastaks

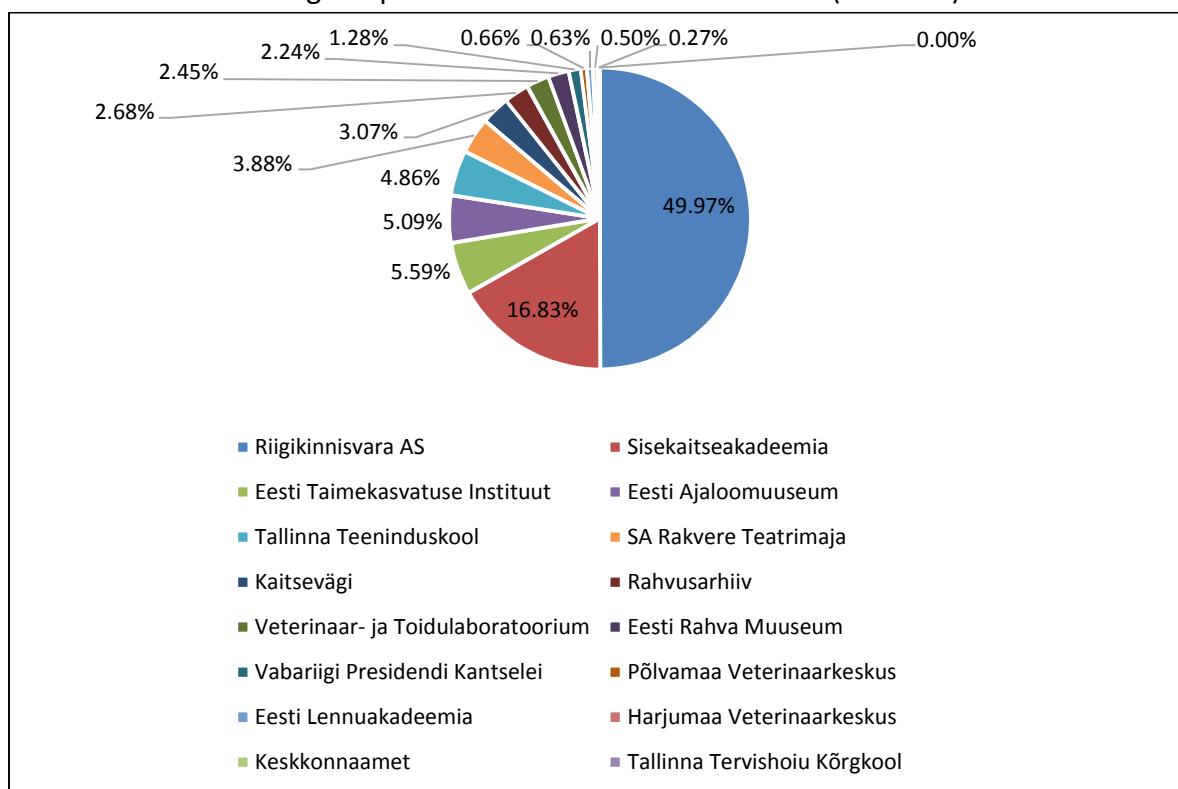
TABEL 21 MAAGAASI PAKUTUD OSTUHINNAD 2016 AASTAKS

Ettevõtte	Pakutud hind (EUR/MWh)
AS Eesti Gaas	19,98
AS Eesti Energia	19,46
Alexela Energia OÜ	20,09
Baltic Energy Services OÜ	21,50
Parim hind	19,46

Hanke võitjaks osutus Eesti Energia AS hinnaga 19,46 EUR/MWh.

2.3.2 Maagaasi tarbimiskogus

2016. aastal RKASi maagaasi portfelli tarbis kokku 28 101 MWh (Joonis 54).



JOONIS 54 MAAGAASI TARBITUD KOGUSE JAOTUS

2.3.3 Riigi Kinnisvara AS maagaasi hind 2017. aastal

2017 aastaks Riigi Kinnisvara on valinud sama ostustrateegia, mis oli analoogne aastaga 2016 – kogu tarne ost toimub fikseeritud hinnaga. Hanke pakkumused on esitatud Tabel 22 Maagaasi pakutud ostuhinnad 2016 aastaks.

TABEL 22 MAAGAASI PAKUTUD OSTUHINNAD 2016 AASTAKS.

Nimi	Pakutud hind (EUR/MWh)
Eesti Energia AS	18,90
Eesti Gaas AS	19,50
Baltic Energy Services OÜ	22,00
Parim hind	18,90

Parima pakkumise tegi Eesti Energia AS – 18,90 EUR/MWh, mis on 3% madalam võrreldes 2016 aasta fikseeritud hinnaga.

2.4 Soojusenergia

Eestis kasutatakse hoonete soojusvarustamisel põhiliselt kaugkütet, millest tulenevalt ka RKASi tarnitud soojusest ca 71% kaugküttevõrkudest; 14% soojusenergiast on toodetud maagaasist; 12% kergest kütteõlist; vaid 3% kogu tarbimisest on toodetud ülejäänud kütelliikide arvelt (Tabel 23):

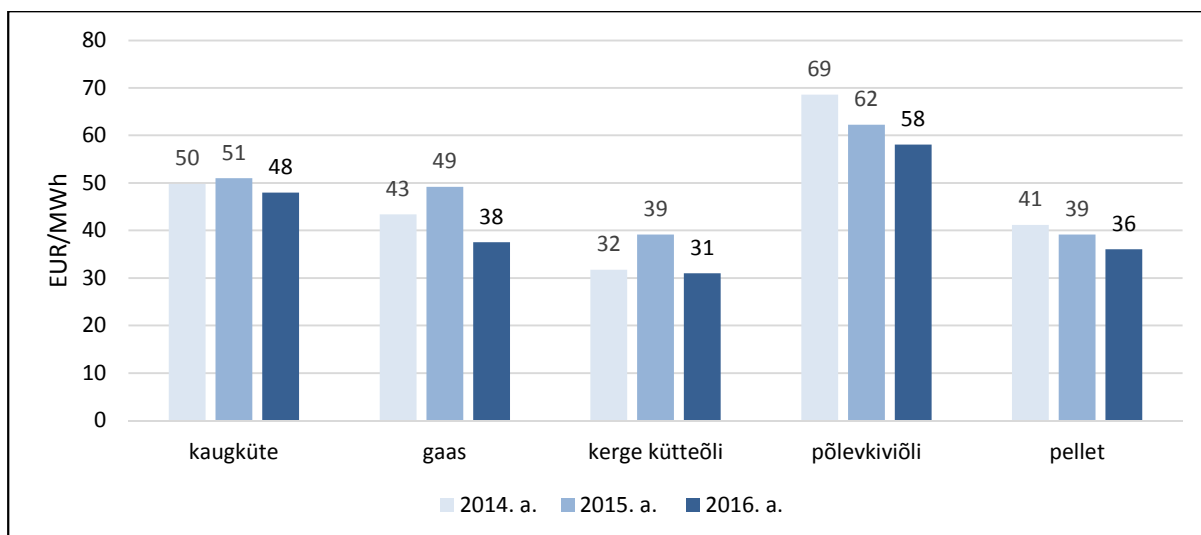
TABEL 23 RKAS OBJEKTIDE SOOJUSENERGIA TARBIMISANDMED, MWh

Kütuse liik	2014. a.	2015. a.	2016. a.
kaugküte	57 584	57 250	71 713
gaas	12 388	12 617	14 153
kerge kütteõli	12 385	8 865	12 142
põlevkiviõli	1 583	2 180	2 453
pellet	1 190	1 241	1 464
Summa	83 940	80 913	100 462

Kaugkütte hind on piirkondades fikseeritud ja kooskõlastatud konkurentsiametiga mistõttu RKASil puudub võimalus ühishankega kaugkütte hinnalt mastaabiefekti saavutada.

Suurim langus on toimunud maagaasist toodetud soojusenergialt mille ühikmaksumus on vähenenud 24% võrra - 2015 – 49 EUR/MWh ning 2016 – 43 EUR/MWh.

Ka ülejäänud kütuseliigid on võrreldes 2015 aastaga langenud (Joonis 55). Langus on põhjustatud osaliselt sellest, et kõik kütelliigid on maailmaturul sõltuvuses (st. kui nafta hind maailmaturul langeb siis langeb maagaasi hind jne.). Lisaks hankisime ühe hankega maagaasi, kerget kütteõli ja põlevkiviõli mistõttu saavutasime ka teatavat mastaabisäästu.



Joonis 55 Soojuseenergia keskmised hinnad RKAS-i portfellis kütuse liigi järgi 2016. aastal.

2.5 Tarnitud energia ostuhinnad erineva kasutusotstarbega kinnistute kaupa

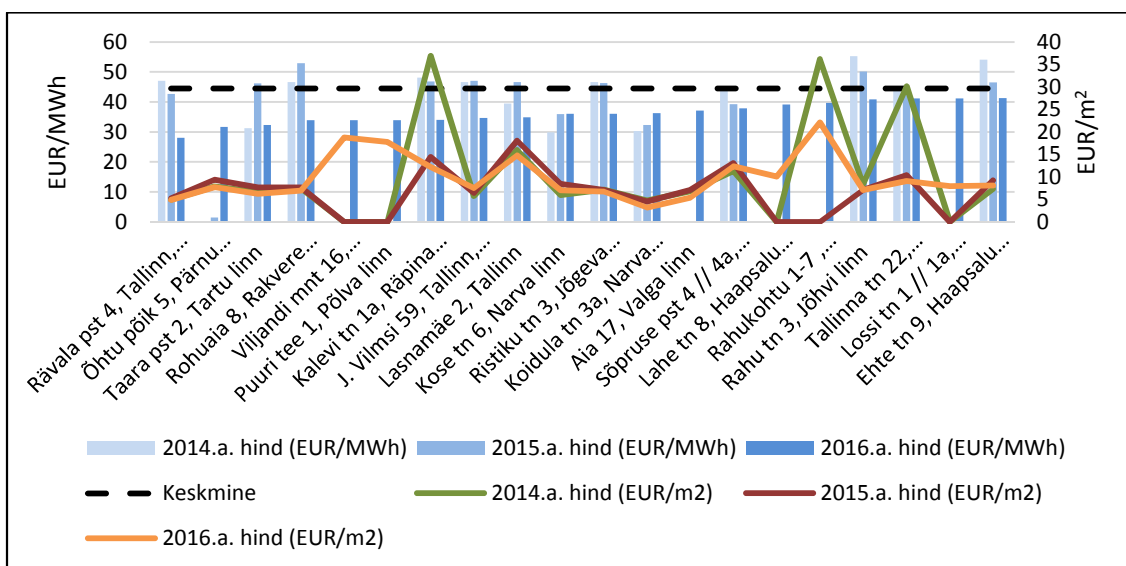
Käesolevas peatükis on võrreldud energiahindasid erineva kasutusotstarbega kinnistutel. Analüüsitud on iga kasutusotstarbe lõikes maksimaalselt 20 madalaima ühikmaksumusega kinnistut. Võrdluseks on igal joonisel esitatud ka antud hoonegrupi kaalutud keskmine hind. Kui objekti kulud suletud netopinna kohta on suuremad kui keskmised kulud ning keskmine energia tariif on samuti kõrgem kui keskmine – siis antud objektide energiamaksumused tuleb võtta edasise analüüsi alla.

2.5.1 Büroohooned

2.5.1.1 Soojusenergia

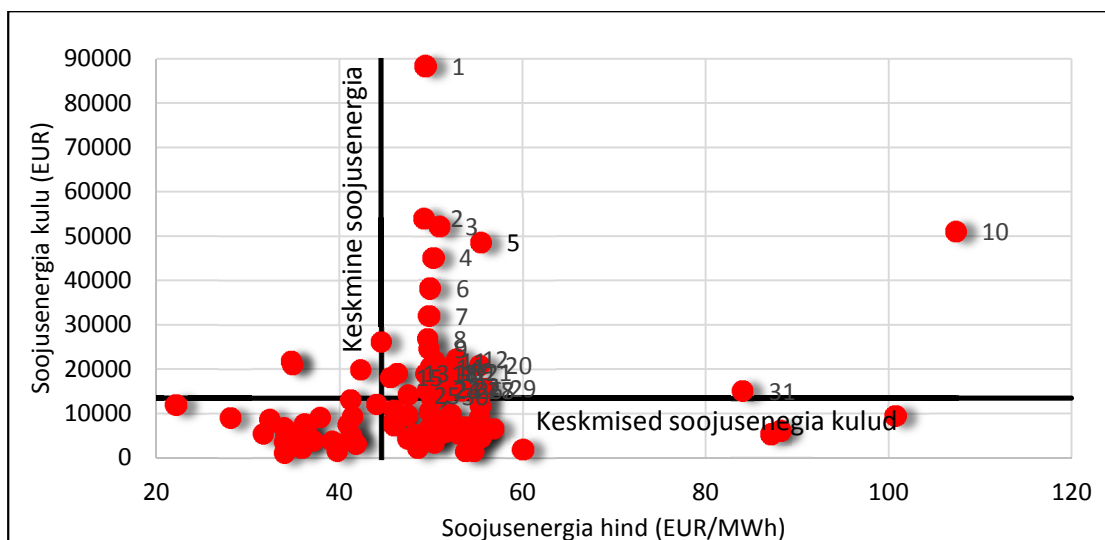
Analüüsis vaadeldi haldus ja lepingulisesse portfelli kuuluvaid büroohooneid (131 tk.) ning välja selekteeriti soodsaima energiaühikhinnaga TOP20 kinnistud (

Joonis 56).



Joonis 56 BÜROOHOONETE TOP 20 SOOJUSENERGIA HIND 2016. AASTAL.

Parima soojusenergia hinnaga kinnistu 2016 aastal oli Rävala pst 4, Tallinn - keskmine hind oli 28,07 EUR/MWh, mis on 37% väiksem võrreldes RKAS keskmisega. Kolmandal kohal on Taara pst 2, Tartu, mille hind oli 32,34 EUR/MWh mõlemal kinnistul oli kasutatud maagaasi soojusenergia tootmiseks. Nende vahel on Õhtu põik 5, Pärnu, mis on kaugküttel. Kinnistud mille energiamaksumus ületab keskmist on esitatud (Joonis 57; Tabel 24).



Joonis 57 Büroohtonete tarnitud soojusenergia kulud ja hinnad.

Tabel 24 Kinnistud mille soojusenergiamaksumus ületab keskmist.

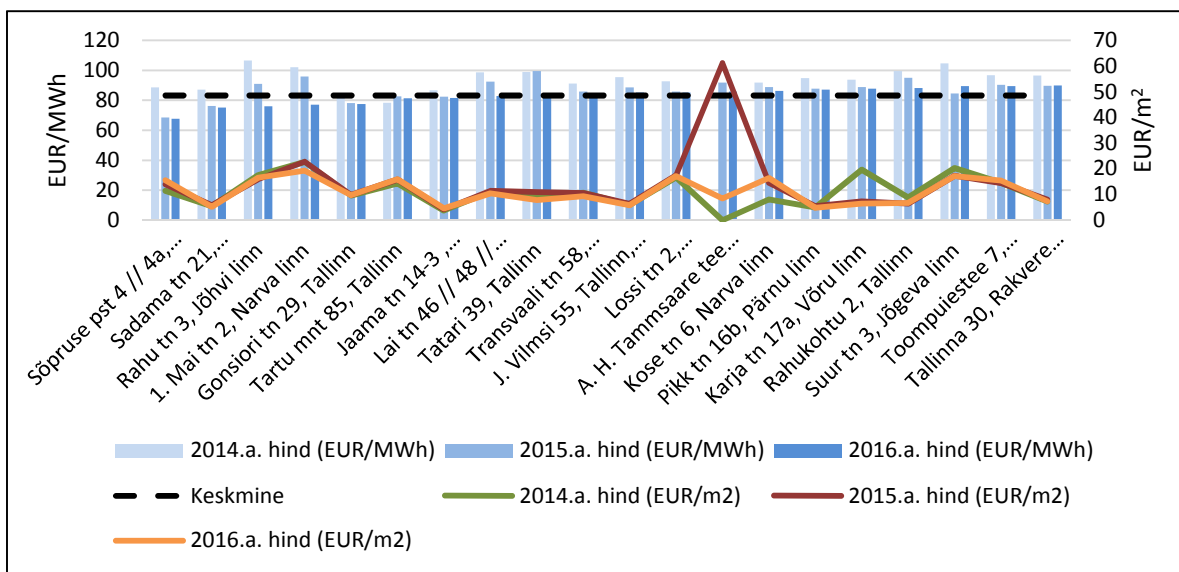
Jrk	Objekti Aadress
1	Rahumäe tee 6 // Tervise tn 30, Tallinn, Kristiine linnaosa
2	Liivalaia 24, Tallinn
3	Kalevi tn 1, Tartu linn
4	Gonsiori tn 29, Tallinn
5	Löötsa tn 8a, Tallinn, Lasnamäe linnaosa
6	Lai tn 46 // 48 // Oleviste tn 1 // 3 // 5 // Pagari tn 2 // 4 // Pikk tn 61, Tallinn
7	Pärnu mnt 7, Tallinn
8	Mustamäe tee 33, Tallinn
9	Pikk tn 2 // Rataskaevu tn 1 // Voorimehe tn 9, Tallinn, Kesklinna linnaosa
10	Endla 13, Tallinn, Kristiine linnaosa
11	Erika 3, Tallinn
12	Koidula raudteejaam 1, Matsuri küla
13	Tallinna tn 18, Paide linn
14	Rahukohtu 3, Tallinn, Kesklinna linnaosa
15	Kesk 12, Valga linn
16	Koidu tn 5 // Posti tn 22, Viljandi linn
17	Endla 8, Tallinn, Kesklinna linnaosa
18	Kohtu 8, Tallinn
19	Nooruse tn 3, Tartu linn
20	Keskväljak 1, Jõhvi linn
21	Kiriku 2/4, Tallinn, Kesklinna linnaosa
22	Tallinna mnt 14, Rapla linn
23	Wismari 7, Tallinn
24	Mäealuse 2, Tallinn, Mustamäe linnaosa
25	Kesk 20, Põlva linn
26	Kuninga tn 22, Pärnu linn
27	Põllu tn 1a, Tartu linn

28	Roheline tn 64, Pärnu linn
29	Jüri tn 12, Võru linn
30	I. Pavlovi tn 4, Sillamäe linn

2.5.1.2 Elektrienergia

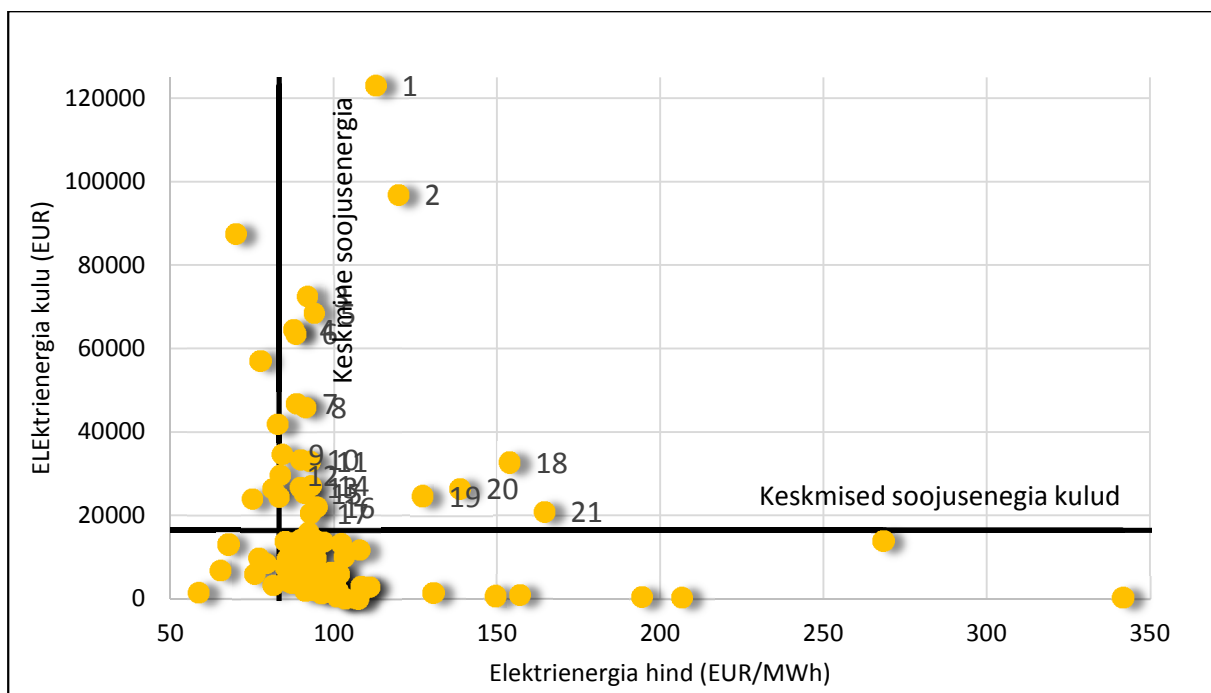
Elektrienergia hinna erinevus objektidel on tingitud peamiselt kahest põhjusest:

- Võrguühendus. Kas liitumine on madal- või keskpingel (võrgutariifid keskpingel on oluliselt madalamad kui madalpingel);
- Tarbimisgraafiku iseloom. Mida enim kinnistu tarbib nädalavahetusel, riigipühadel või öösel elektrienergiat seda madalam on objekti keskmine ühikhind.



JOONIS 58 BÜROOHOONETE TOP 20 ELEKTRIENERGIA HIND 2016. AASTAL.

Kõige soodsamad keskmised elektrienergia hinnad olid Maksu- ja Tolliameti (MTA) kontorites Tartus ja Jõhvis 2016 aastal. Kui Tartu kontorisis hind jäi peaaegu samal tasemel, mis oli aasta tagasi (2015 – elektrienergia hind 68,45 EUR/MWh, 2016 – 67,69 EUR/MWh), siis Jõhvi MTA kontorisis keskmine elektrienergia hind oli 16 % väiksem 2016 aastal (75,94 EUR/MWh) (2015 - 90,90 EUR/MWh). Kahe MTA hoone vahel on Haapsalu kohtuhoone (Sadama 21), mille hind samuti alanes 1% võrra. Kinnistud mille elektrienergiamaksumus on kõrge on esitatud (Joonis 59 ,Tabel 25).



Joonis 59 BÜROOHONETE TARNITUD ELEKTRIENERGIA KULUD JA HINNAD.

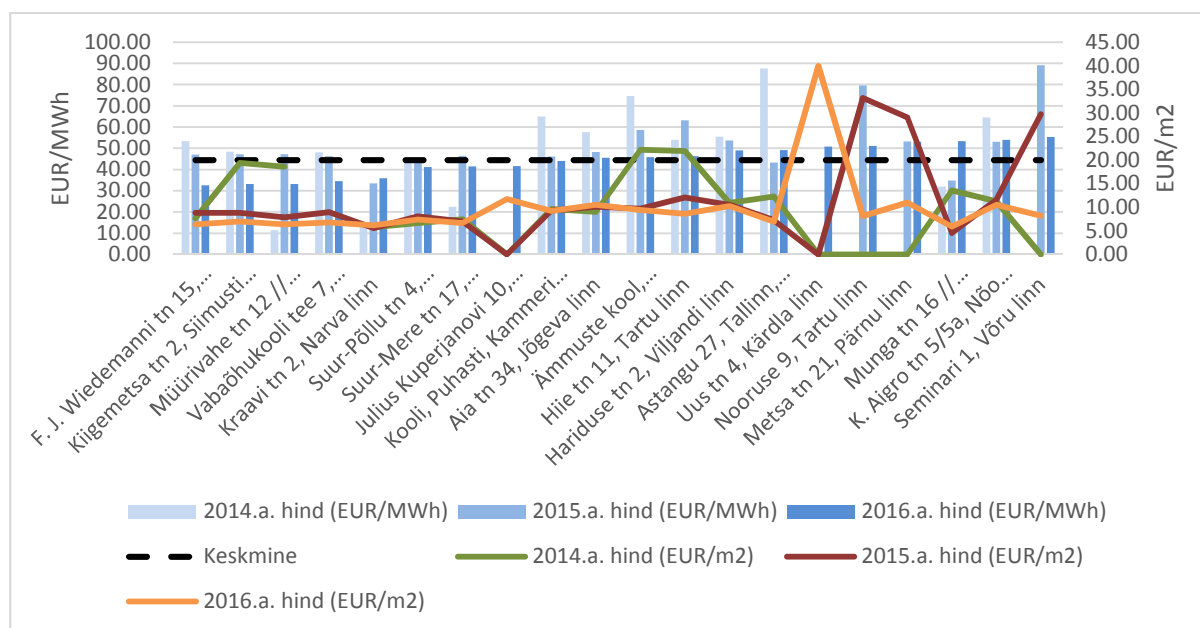
TABEL 25 KINNISTUD MILLE ELEKTRIENERGIAMAKSUMUS ÜLETAB KESKMIST.

Jrk	Objekti Address
1	Rahukohtu 3, Tallinn, Kesklinna linnaosa
2	Endla 13, Tallinn, Kristiine linnaosa
3	Kalevi tn 1, Tartu linn
4	Tõnismägi 5a, Tallinn
5	Lasnamäe 2, Tallinn
6	Tööstuse tn 52, Tallinn
7	Kopli 76, Tallinn
8	Tatari 51, Tallinn, Kesklinna linnaosa
9	Rävala pst 4, Tallinn, Kesklinna linnaosa
10	Liivalaia 24, Tallinn
11	Koidula raudteejaam 1, Matsuri küla
12	Transvaali tn 58, Kuressaare linn
13	Pikk tn 2 // Rataskaevu tn 1 // Voorimehe tn 9, Tallinn, Kesklinna linnaosa
14	Põllu tn 1a, Tartu linn
15	Fr. R. Kreutzwaldi 5, Rakvere linn
16	Pärnu mnt 7, Tallinn
17	Kotka 2, Tallinn, Kristiine linnaosa
18	Tallinna mnt 14, Rapla linn
19	Endla 10a, Tallinn, Kesklinna linnaosa
20	Endla 8, Tallinn, Kesklinna linnaosa
21	Erika 3, Tallinn

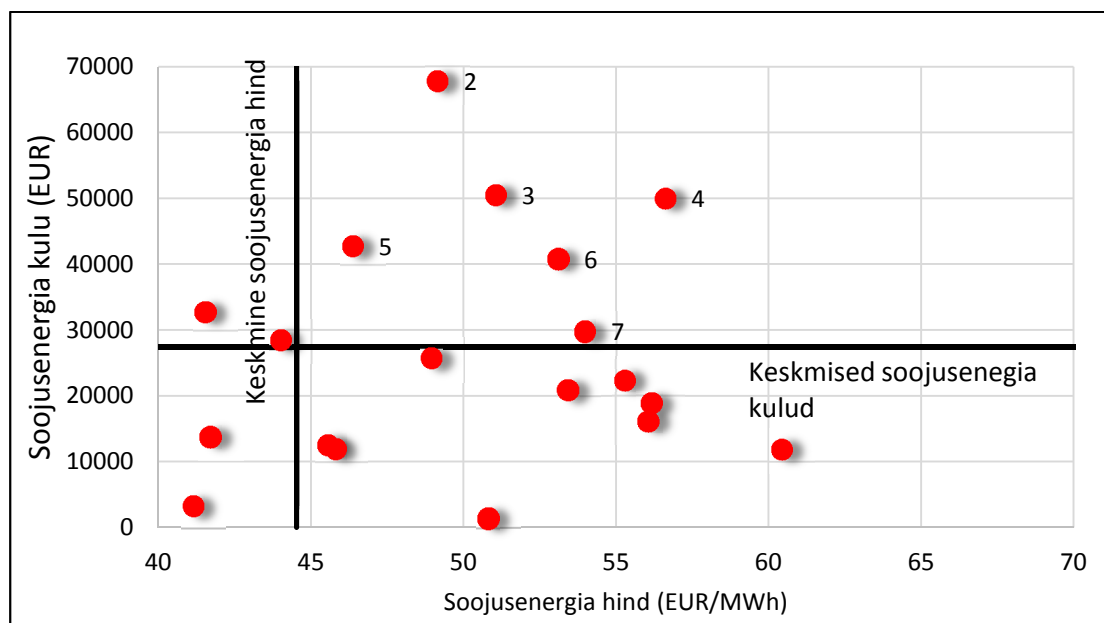
2.5.2 Haridushooned

2.5.2.1 Soojusenergia

Haridushoonetest soodsaim hind oli Läänemaa Ühisgümnaasiumil – 32,51 EUR/MWh, millele järgnes Kiigemetsa Kool– 33,11 EUR/MWh, kolmas oli G.Otsa nim. Tallinna Muusikakool – 33,15 EUR/MWh. Kõigil kolmel hind alanes ca 30%. Nimetatud objektidel kasutakse erinevad kütuseliike soojusenergia tootmiseks: Läänemaa Ühisgümnaasiumis – kaugküte, Kiigemetsa koolis – maagaas, G.Otsa nim. Tallinna Muusikakoolis – kaugküte. Kinnistud mille energiamaksumus oli keskmisest kõrgem on toodud (Joonis 61, Tabel 26)



Joonis 60 HARIDUSHOONETE TOP 20 SOOJUSENERGIA HIND 2016 AASTAL.



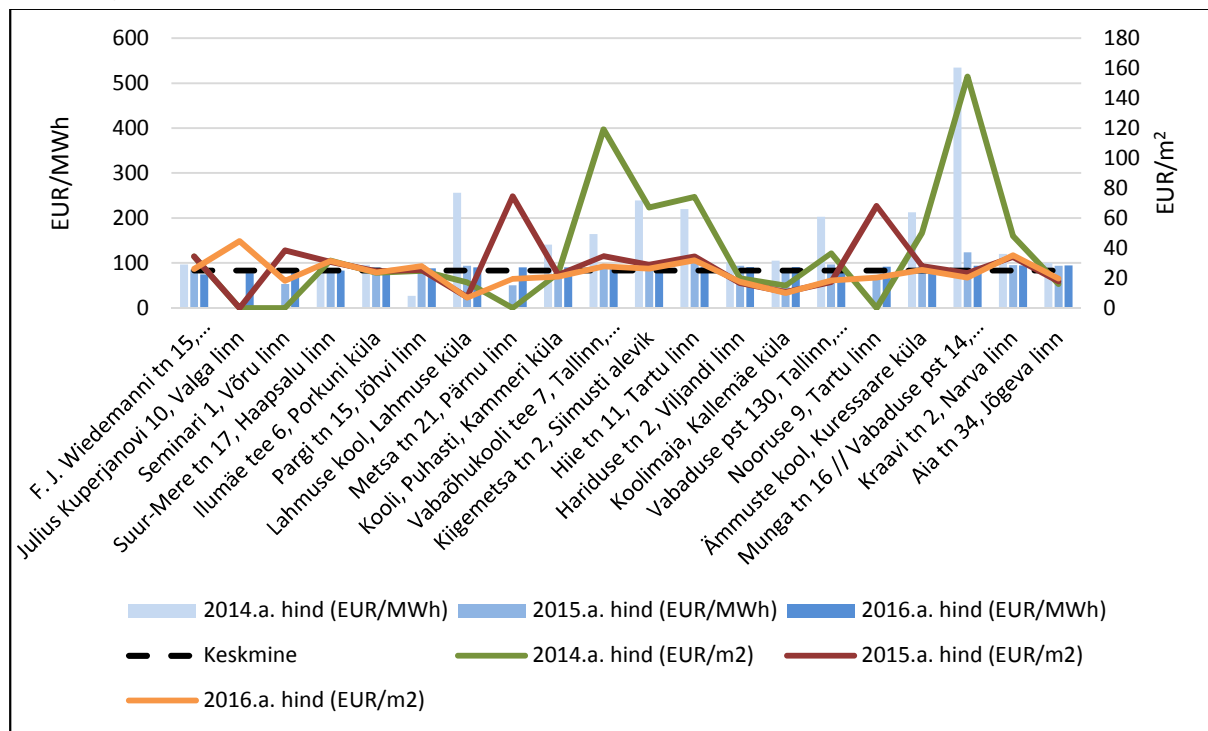
Joonis 61 HARIDUSHOONETE TARNITUD SOOJUSENERGIA KULUD JA HINNAD.

TABEL 26 KINNISTUD MILLE SOOJUSENERGIAMAKSUMUS ÜLETAB KESKMIST.

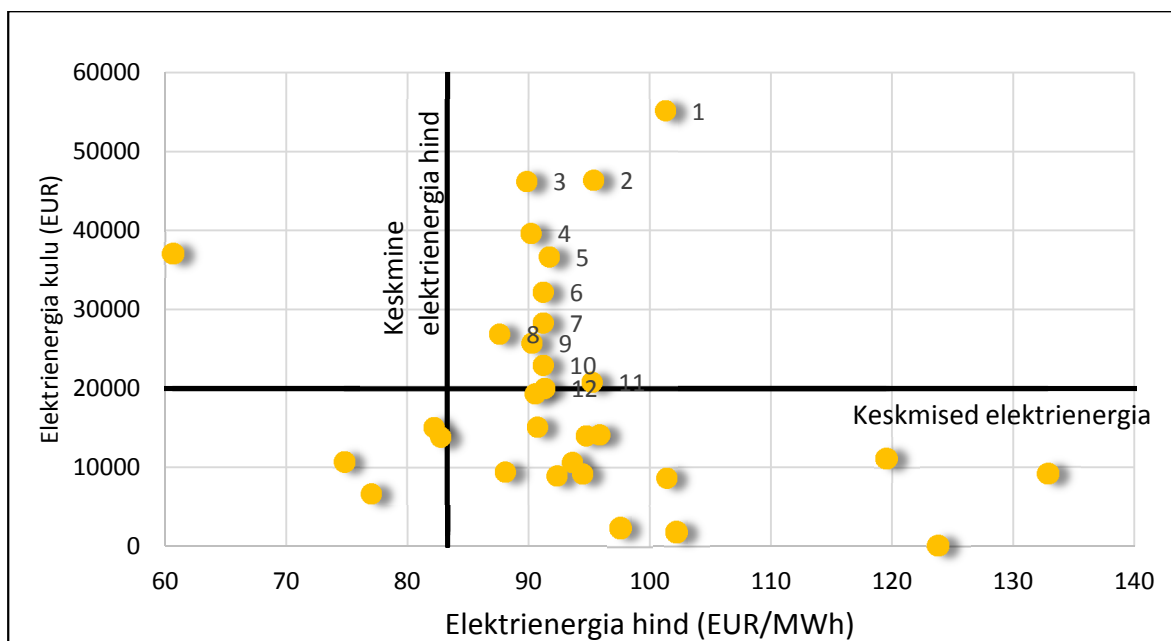
Jrk	Objekti Aadress
1	Kosejõe kool, Kose-Uuemõisa alevik
2	Astangu 27, Tallinn, Haabersti linnaosa
3	Nooruse 9, Tartu linn
4	Ilumäe tee 6, Porkuni küla
5	Hiie tn 11, Tartu linn
6	Metsa tn 21, Pärnu linn
7	K. Aigro tn 5/5a, Nõo alevik

2.5.2.2 Elektrienergia

Elektrienergia madalate elektrienergia hinna reitingus on kolm gümnaasiumit: Läänemaa Ühisgümnaasiumil hind alanes 12 % võrra (2015 – 85,24 EUR/MWh, 2016 – 74,79 EUR/MWh) (Joonis 62). Haridushooned mille energiamaksumus oli võrreldes keskmisega kõrgem on toodud (Joonis 63, Tabel 27).



JOONIS 62 HARIDUSHOONETE TOP 20 ELEKTRIENERGIA HIND 2016 AASTAL.



JOONIS 63 HARIDUSHOONETE TARNITUD ELEKTRIENERGIA KULUD JA HINNAD.

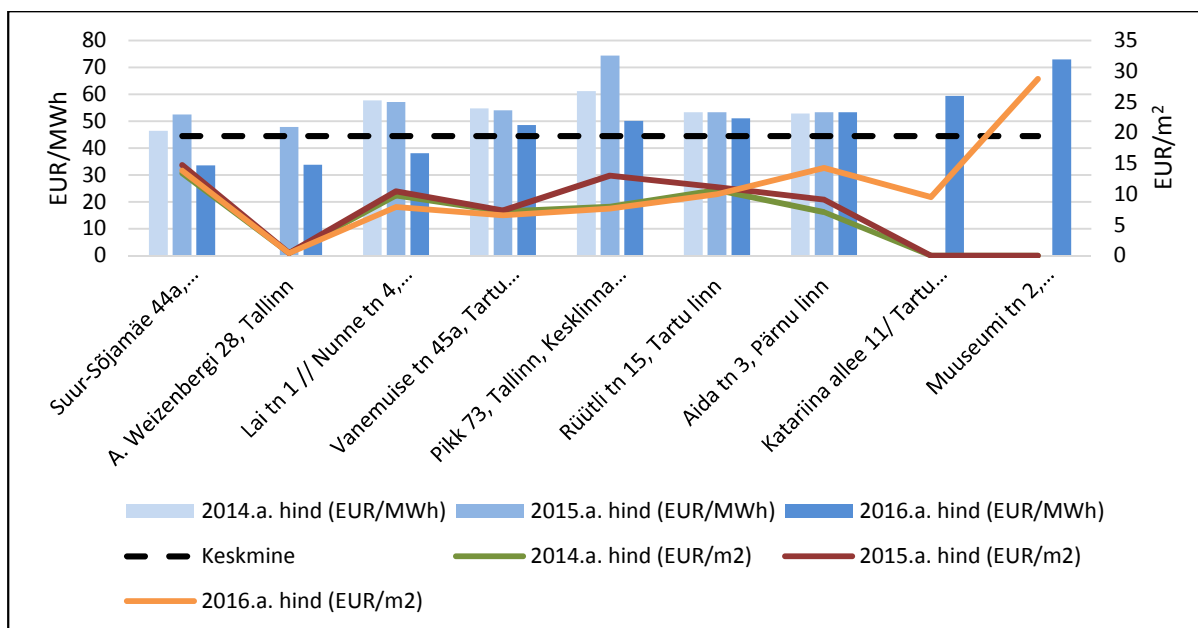
TABEL 27 KINNISTUD MILLE ELEKTRIENERGIAMAKSUMUS ÜLETAB KESKMIST.

Jrk	Objekti Adress
1	Astangu 27, Tallinn, Haabersti linnaosa
2	Ehitajate tee 3, Uuemõisa alevik
3	Lahmuse kool, Lahmuse küla
4	Metsa tn 21, Pärnu linn
5	Nooruse 9, Tartu linn
6	Koolimaja, Kallemäe küla
7	Hariduse tn 2, Viljandi linn
8	Ilumäe tee 6, Porkuni küla
9	Kooli, Puhasti, Kammeri küla
10	Hiie tn 11, Tartu linn
11	Pürksi keskus 10 //10a, Pürksi küla /Birkas
12	Vabaduse pst 130, Tallinn, Nõmme linnaosa

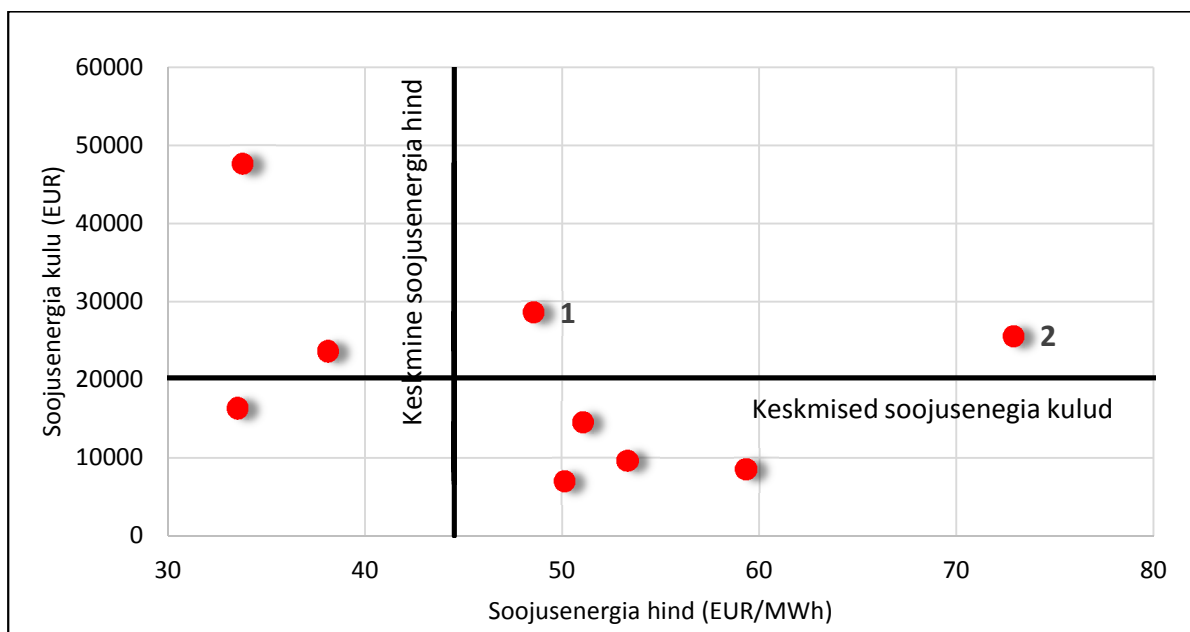
2.5.3 Kultuurhooned

2.5.3.1 Soojusenergia

Kultuurhoonete osas on kõige soodsama hinnaga kinnistud mis kasutasid maagaasi soojusenergia tootmiseks. Eesti Hoiuraamatukogu keskmine soojusenergia ostuhind oli 33,52 EUR/MWh, mis on 36% väiksem kui 2015 aastas. Mikkel muuseumi hinnalangus oli veidi väiksem. Eesti Nukuteatril keskmine hind oli 38,08 EUR/MWh, mis on 33% väiksem kui aasta varem (Joonis 64). Kinnistud mille soojusenergia oli kallim võrreldes keskmisega on toodud (Joonis 65).



Joonis 64 KULTUURI HOONETE TOP 10 SOOJUSENERGIA HIND 2016 AASTAL.



Joonis 65 KULTUURI HOONETE TARNITUD SOOJUSENERGIA KULUD JA HINNAD.

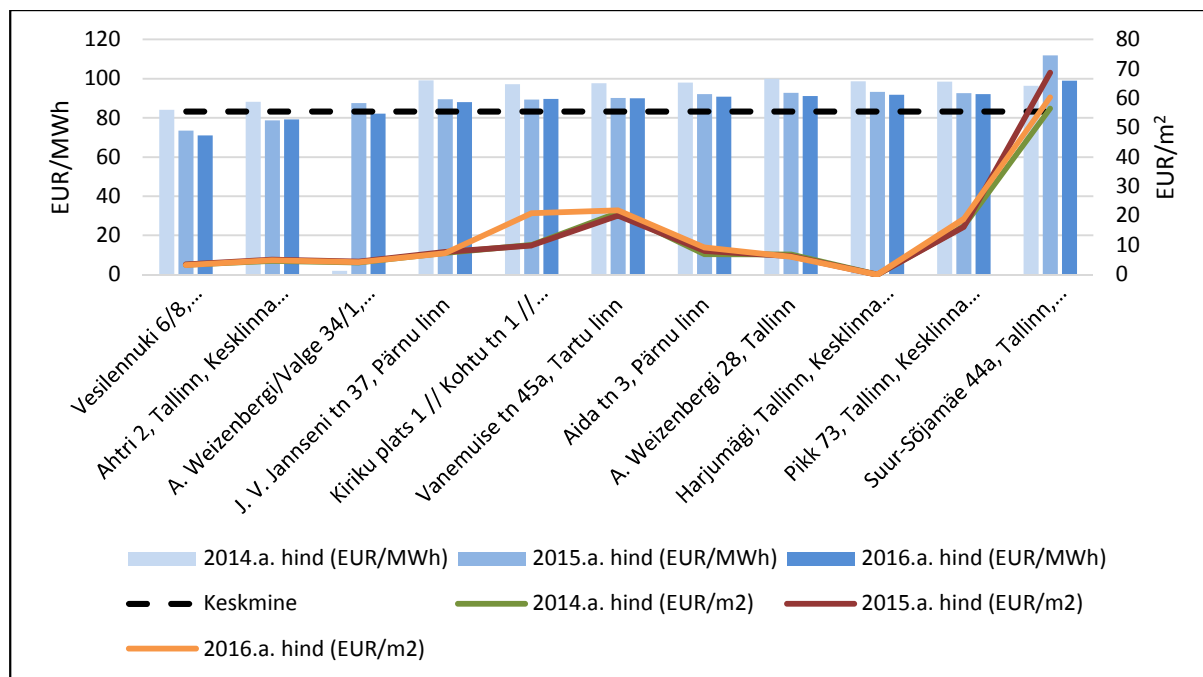
Tabel 28 KINNISTUD MILLE SOOJUSENERGIAMAKSUMUS ÜLETAB KESKMIST.

Jrk	Objekti Address
1	Vanemuise tn 45a, Tartu linn
2	Muuseumi tn 2, Ülenurme alevik

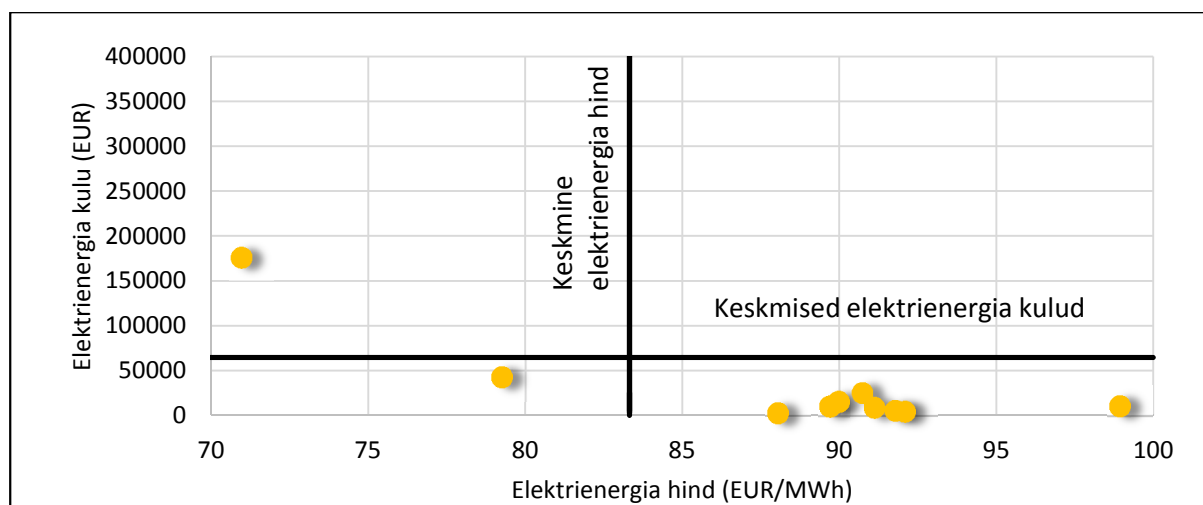
2.5.3.2 Elektrienergia

Soodsaim elektrienergia oli Lennusadamal – 70,96 EUR/MWh, mis on 4% vähem kui aasta tagasi – 73,55 EUR/MWh. Eesti Arhitektuurmuuseumil (Ahtri 2, Tallinn) elektrienergia hind oli 1% kallim võrreldes eelmise aastaga. Kolmandal kohal on Eesti Kunstimuuseum (Weizenbergi/Valga 34/1,

Tallinn), mille hind 2016 aastas oli 82,11 EUR/MWh, mis on 6% väiksem kui 2015 aastal – 87,55 EUR/MWh (Joonis 66).



JOONIS 66 KULTUURI HOONETE TOP 10 ELEKTRIENERGIA HIND 2016 AASTAL.



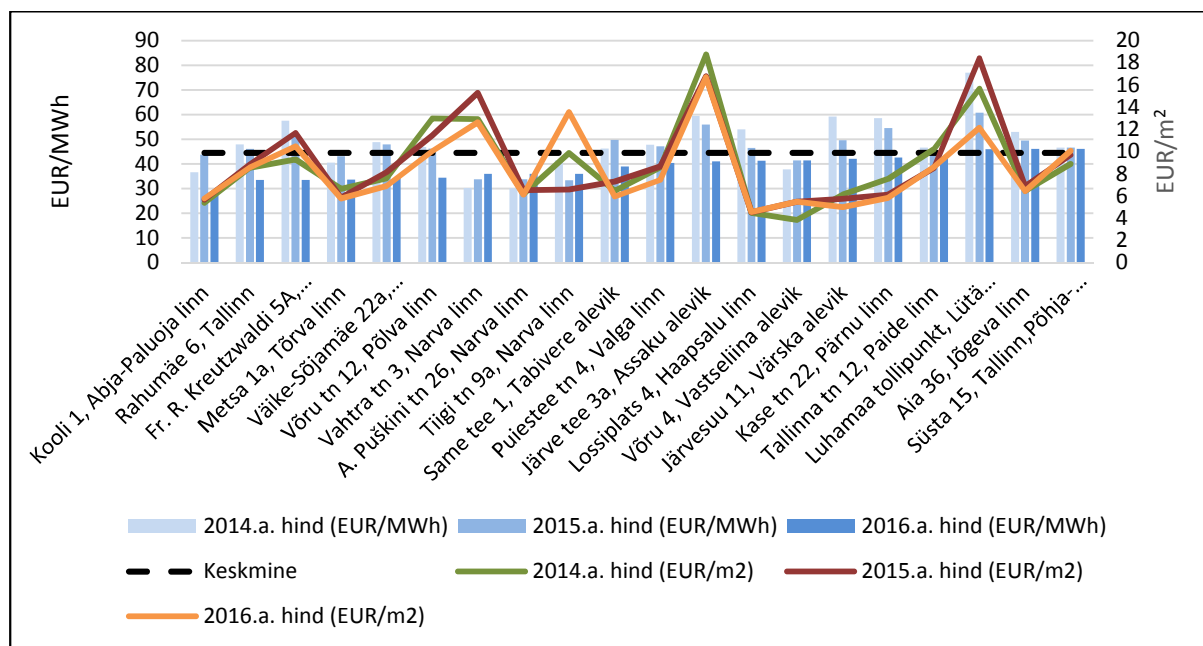
JOONIS 67 KULTUURI HOONETE TARNITUD ELEKTRIENERGIA KULUD JA HINNAD.

2.5.4 Sisejulgeoleku hooned

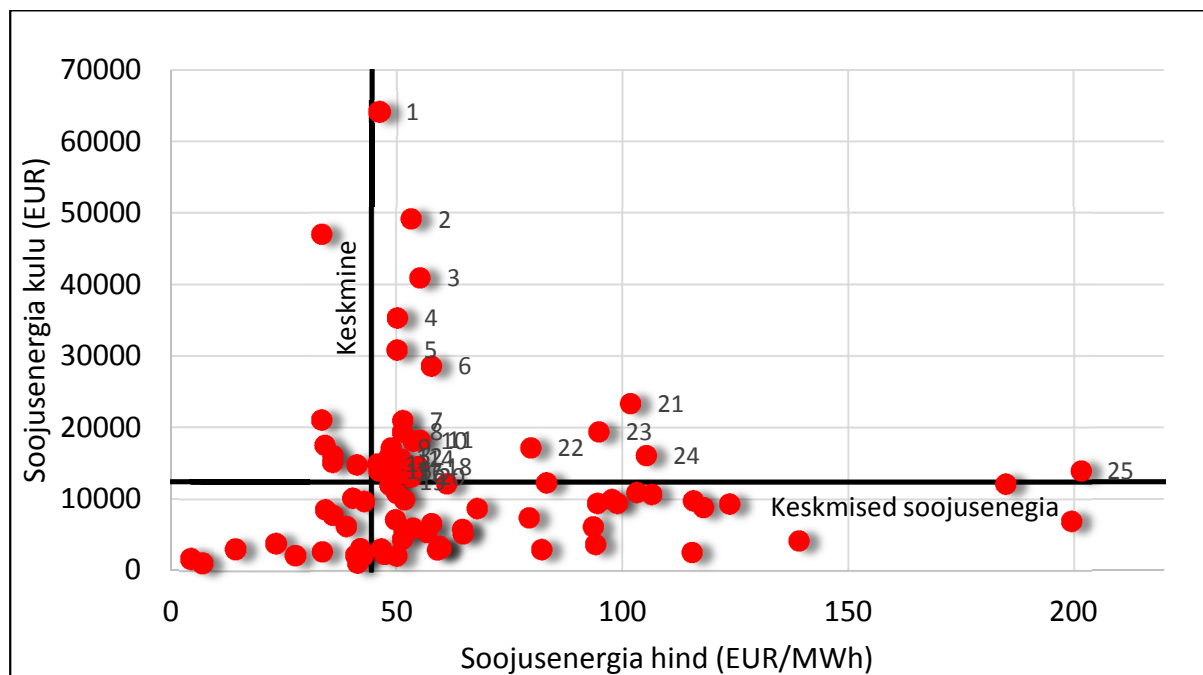
2.5.4.1 Soojusenergia

Sissejulgeoleku hoonetest madalaima soojusenergia hinnaga oli Abja-Paluoja päästekomando, mis kasutab pelletteid soojusenergia tootmiseks. Tema keskmine hind oli 27,44 EUR/MWh. Siin tasub meenutada, et keskmine hind arvutatakse järgmise meetodika järgi: kõik kulud seotud soojusenergia tootmisega jagatud objekti aastase tarbimisega, mistõttu soodne hind võis olla tekkinud pelleti varuga mis soetati 2015 aastal, kuid tarbiti 2016 aastal. Teisel ja kolmandal kohal on objektid, mis kasutavad maagaasi soojusenergia tootmiseks: Lääne Harju politseiosakond (Rahumäe 6, Tallinn) ja Kreutzwaldi

5A, Rakvere. Rahumäe 6, Tallinn keskmine soojusenergia oli 33,47 EUR/MWh 2016 aastal, Kreutzwaldi 5A, Rakvere – 33,50 EUR/MWh (Joonis 68). Kinnistu mille soojusenergia maksumus oli kõrgem kui keskmine on toodud (Joonis 68, Tabel 29).



Joonis 68 SISEJULGEOLEKU HOONETE TOP 20 SOOJUSENERGIA HIND 2016 AASTAL.



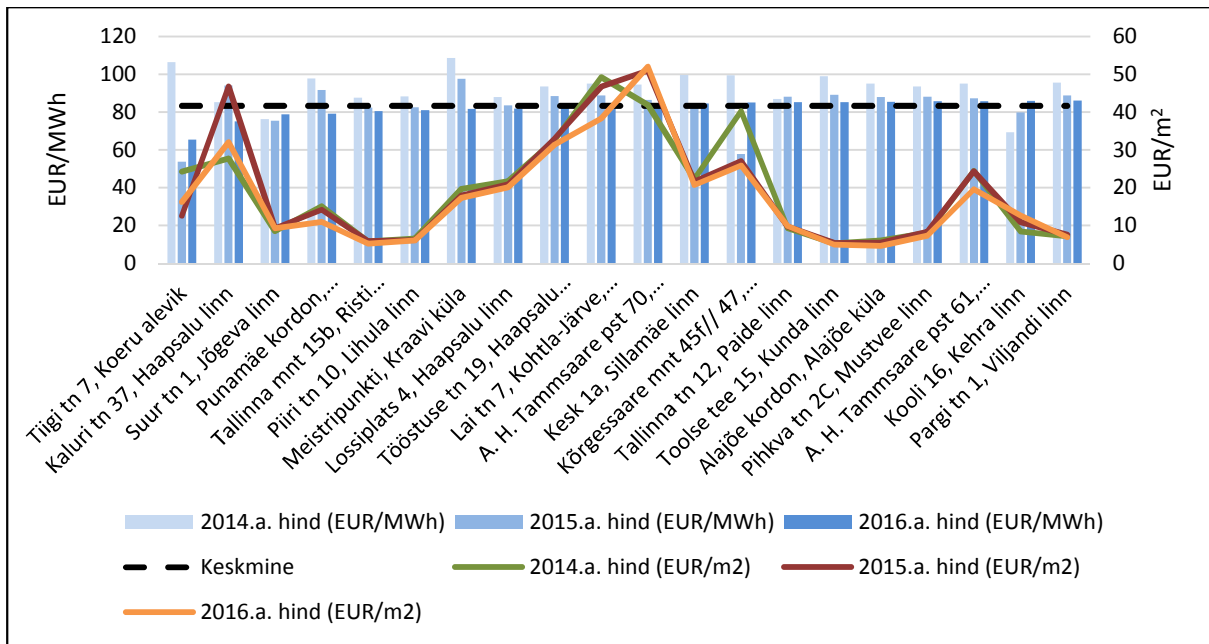
Joonis 69 SISEJULGEOLEKU HOONETE TARNITUD SOOJUSENERGIA KULUD JA HINNAD.

TABEL 29 KINNISTUD MILL SOOJUSENERGIAMAKSUMUS ÜLETAB KESKMIST.

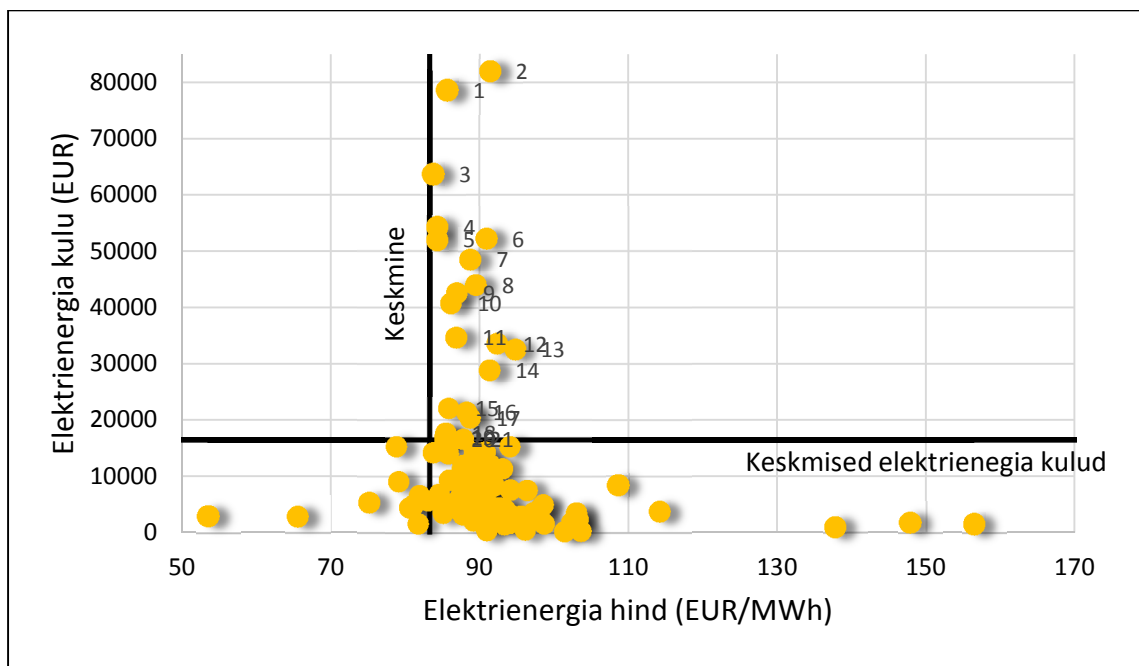
Jrk	Objekti Address
1	Süsta 15, Tallinn, Põhja-Tallinna linnaosa
2	Pikk tn 18, Pärnu linn
3	Rahu tn 38, Jõhvi linn
4	Kolde pst 65, Tallinn
5	Raua 2, Tallinn, Kesklinna linnaosa
6	Räpina mnt 20a, Võru linn
7	Jaama 207, Tartu linn
8	Osmussaare tee 2, Tallinn, Lasnamäe linnaosa
9	Mänsaku tn 8, Tallinn, Kristiine linnaosa
10	A. H. Tammsaare pst 70, Pärnu linn
11	Lai tn 7, Kohtla-Järve, Järve linnaosa
12	Paldiski mnt 47, Tallinn, Kristiine linnaosa
13	Luhamaa tollipunkt, Lütä küla
14	Riia mnt 179a, Tartu linn
15	Aia 36, Jõgeva linn
16	Kloostrimetsa tee 22, Tallinn, Pirita linnaosa
17	Riia mnt 6, Viljandi linn
18	Ravi 10c, Kohtla-Järve, Järve linnaosa
19	Põllu tn 23, Paide linn
20	Pikk tn 20a, Pärnu linn
21	Savi tn 2, Rapla linn
22	Pihkva tn 2C, Mustvee linn
23	Veose 1, Maardu linn
24	Ülejõe tee 2a, Keila linn
25	Luhamaa kordon, Hindsa küla

2.5.4.2 Elektrienergia

Kõige soodsama hinnaga sisejulgeoleku hoone oli Koeru päästekomandol (Tiigi tn. 7, Koeru) – 65,51 EUR/MWh. Haapsalu kordonil (Kaluri 37, Haapsalu) oli 75,14 EUR/MWh, mis on 20% vähem kui 2015. Jõgeva politseihoone (Suur tn. 1) elektrienergia hind suurenes 4% 2016 aastal (Joonis 70). Kinnistud mille elektrienergia hind oli kõrgem kui portfelli keskmine on toodud (Joonis 71; Tabel 30).



JONIS 70 SISEJULGEOLEKU HOONETE TOP 20 ELEKTRIENERGIA HIND 2016 AASTAL.



JONIS 71 SISEJULGEOLEKU HOONETE TARNITUD ELEKTRIENERGIA KULUD JA HINNAD.

TABEL 30 KINNISTUD MILLE ELEKTRIENERGIAMAKSUMUS ÜLETAB KESKMIST.

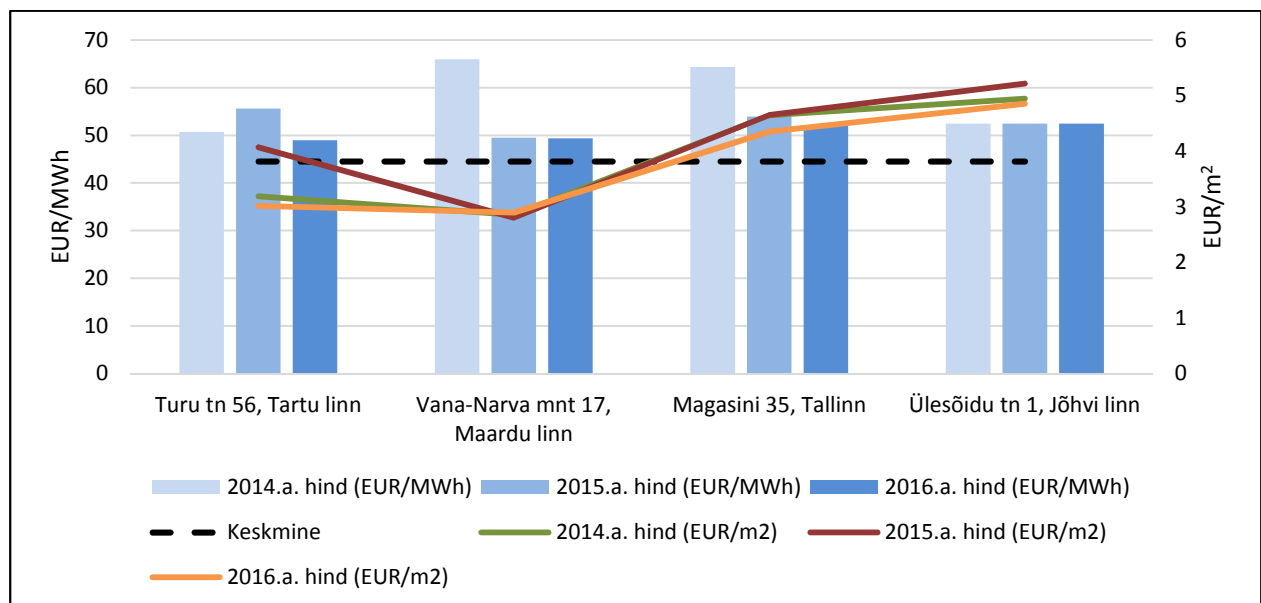
Jrk	Objekti Address
1	Rahu tn 38, Jõhvi linn
2	Süsta 15, Tallinn, Põhja-Tallinna linnaosa
3	Luhamaa tollipunkt, Lütä küla
4	Koidula piiripunkti, Koidula küla
5	Vahtra tn 3, Narva linn

6	Fr. R. Kreutzwaldi 5A, Rakvere linn
7	Räpina mnt 20a, Võru linn
8	Kolde pst 65, Tallinn
9	Piusa kordon, Võmmorski küla
10	Pargi tn 1, Viljandi linn
11	Pikk tn 18, Pärnu linn
12	Väike-Sõjamäe 22a, Tallinn, Lasnamäe linnaosa
13	Tiigi tn 9a, Narva linn
14	Raua 2, Tallinn, Kesklinna linnaosa
15	A. H. Tammsaare pst 61, Pärnu linn
16	Kevade tn 10, Sulupere küla
17	Põhja-Eesti väljaõppekeskus, Vardja küla
18	Alajõe kordon, Alajõe küla
19	Tallinna tn 12, Paide linn
20	Toolse tee 15, Kunda linn
21	Savi tn 2, Rapla linn

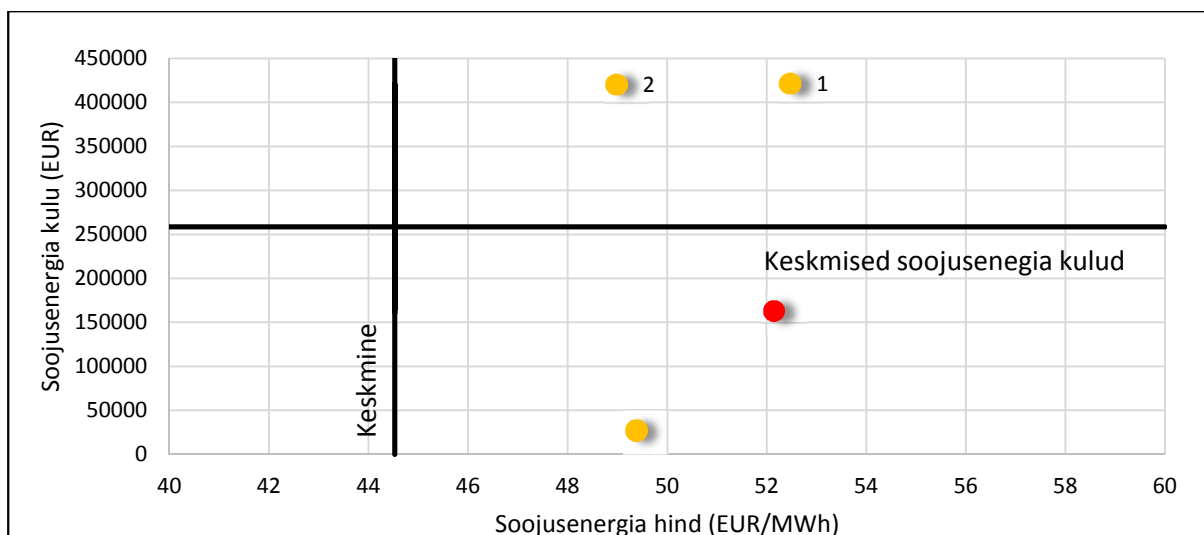
2.5.5 Vanglad

2.5.5.1 Soojusenergia

Suurim hinnalangus 12% oli Tartu vanglas: 2015 a. keskmine hind – 55,62 EUR/MWh, 2016 a. – 48,97 EUR/MWh. Ülejäänud vanglatel hind oli samas suuruses võrreldes 2015 aastaga. Tallinna vangla kasutab soojusenergia tootmiseks põlevkiviõli, ülejäänud on kaugkütel (Joonis 72).



JOONIS 72 VANGLATE SOOJUSENERGIA HIND 2016 AASTAL.



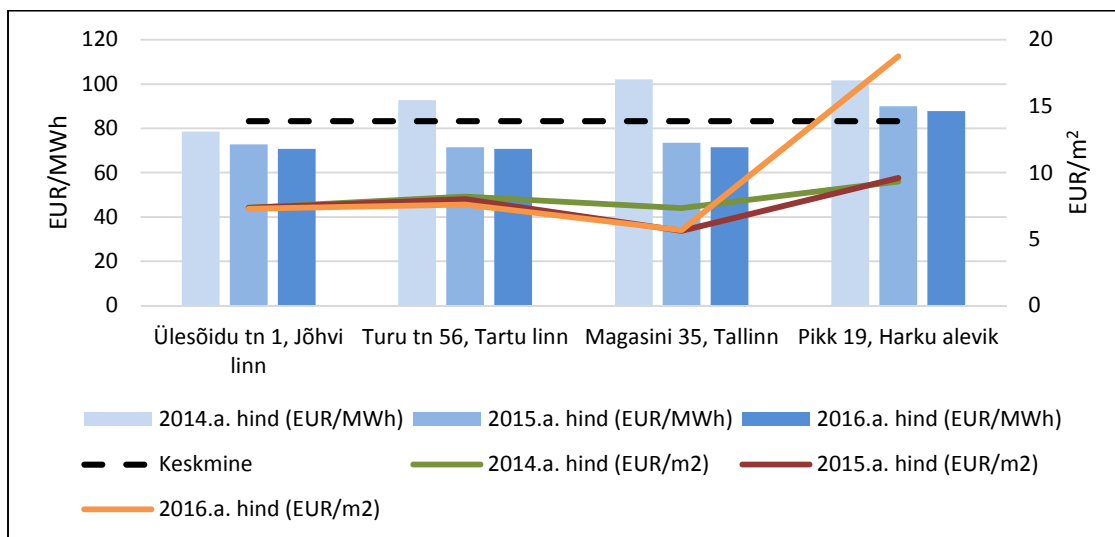
Joonis 73 Vanglate tarnitud soojusenergia kulud ja hinnad.

Tabel 31 Kinnistud mille soojusenergiamaxsumus ületab keskmist.

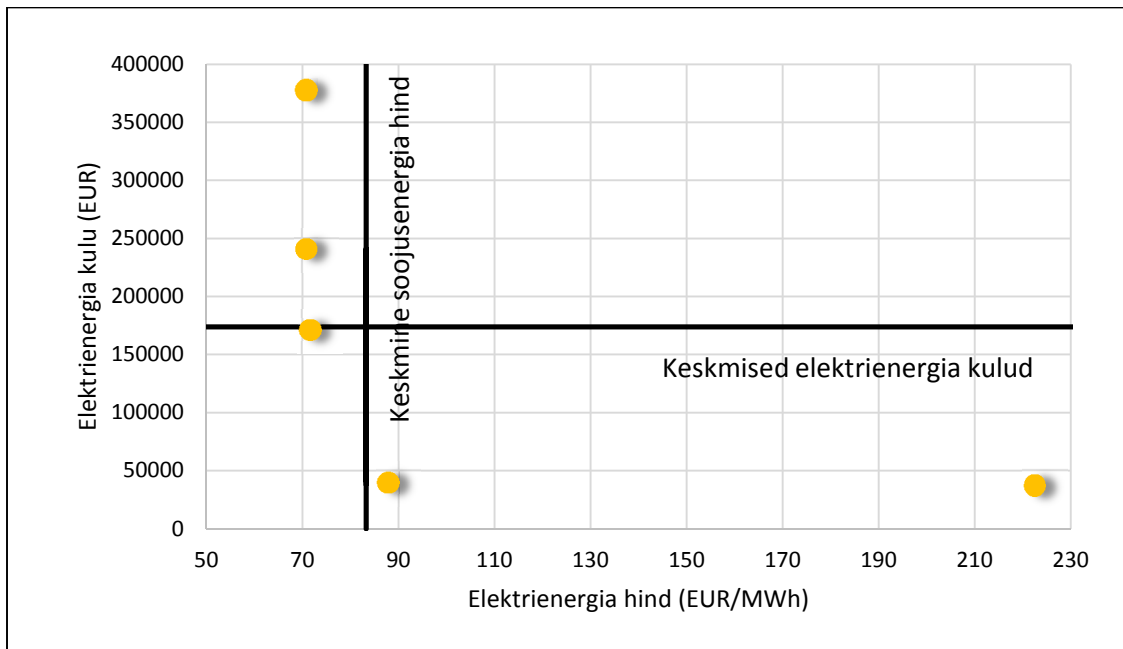
Jrk	Objekti Address
1	Ülesõidu tn 1, Jõhvi linn
2	Turu tn 56, Tartu linn

2.5.5.2 Elektrienergia

Kõike vanglate elektrienergia hind langes ca 1-3. Jõhvi vanglas keskmine hind oli 70,72 EUR/MWh. Tartu vanglas keskmine hind oli 1 senti kallim kui Jõhvi vanglas – 70,73 EUR/MWh. Tallinna vanglas – 71,49 EUR/MWh ja Harku vanglas – 87,75 EUR/MWh (Joonis 74).



Joonis 74 Vanglate elektrienergia hind 2016 aastal.



JONIS 75 VANGLATE TARNITUD ELEKTRIENERGIA KULUD JA HINNAD.

3 Sisekliima

3.1 Sissejuhatus

Hoone sisekliimal on otsene seos kliendirahulole ja rahva tervisele. Riigi Kinnisvara visioon olla eelistatud partner riigisektori kinnisvara arendamisel ja haldamisel, ühtlasi on meie üheks oluliseks strateegiliseks eesmärgiks parandada kliendirahulolu. Lähiaastatel seisame silmitsi tõsise väljakutsega – sooviga lisada üürilepingutesse üürivate hoonete sisekliimaklass. Eeltegevuste sihipärasemaks tegemiseks algatati 2016 aastal PNK projekt 900514 „Kliendiga kokkuleppe sõlmimine sisekliima osas“. Projektil on järgnevad alategevused mis on planeeritud teostada 1-3 tegevused 2017 aasta jooksul (Joonis 76).



JOONIS 76 PNK PROJEKTI 900514 „KLIENDIGA KOKKULEPPE SÕLMIMINE SISEKLIIMA OSAS“ ALATEGEVUSED.

3.2 Siseriiklikud nõuded töökeskkonna sisekliimale

Siseriiklikul tasandil ei ole kehtestatud mittelehoonetele sisekliimale olulisi nõudeid. Majandus- ja Taristuministeeriumi eestvedamisel peaks 2017 I poolaasta valmima uue määruse eelnõue „Sisekliima miinimumnõuded“.

Tänases Töötervisehoiu ja tööohutuse seaduses puudutab töökeskkonna sisekliimat § 6 lõige 4:

Töökoha sisekliima – õhutemperatuur ja -niiskus ning õhu liikumise kiirus – peab olema tööülesande täitmiseks sobiv, tagada tuleb töökohtade varustus värske õhuga. Sobiva sisekliima määramisel tuleb arvestada töötajate arvu ruumis, töötajate vaimset ja füüsilist koormust, tööruumi suurust, kasutatavate töövahendite spetsiifikat ning tehnoloogilise protsessi laadi. Üksikud numbrilised nõuded on kehtestatud koolidele ja kooli eelsetele lasteasutustele. Majandus- ja Taristuministeeriumi ehitusosakond on ette valmistamas määrust, millega kehtestatakse töö-, õpi- ja elukeskkonna sisekeskkonna miinimumnõuded. Antud määrusega kehtestatakse nõuded nii uutele kui ka

olemasolevatele hoonetele. Täna on määrus töös ning oleme kaasatud töörühma, et anda reaalne sisend olemasolevate hoonete olukorrast ning riigi rahalistest võimalustest.

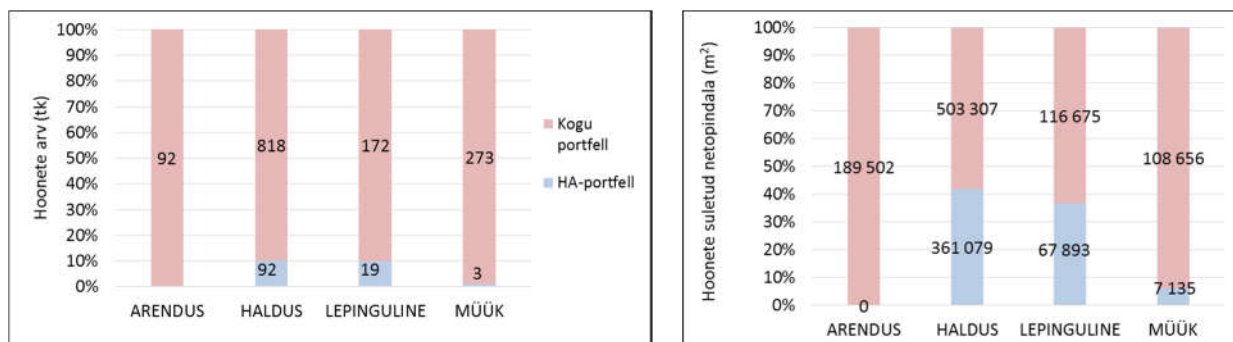
3.3 Eesmärk ja plaanid aastaks 2017

Sisekliima kvaliteet on uutel arendatavatel hoonetel väga heal tasemel. Samas on vajalik hakata energiatõhususprojektidele lisaks planeerima ka sisekliima kvaliteedi tõstmise projekte olemasolevates hoonetes. Esimene etapp on olukorra kaardistamine ja tänase olukorra fikseerimine. 2017 sisekliima valdkonna olulisim eesmärk on haldusportfelli kaardistus millega fikseerime täna olukorra. Täiendavalt on plaan pakkuda igakülgset tuge kõigile RKAS osakondadele valdkonna probleemide lahendamisel.

4 Hooneautomaatika

Hooneautomaatika on tööriist mis võimaldab täita ja saavutada Riigi Kinnisvara AS energiatõhususe ja sisekliima valdkonna eesmärgid ning vähendada hoonete tehnohooldamise kulusid.

Riigi Kinnisvara AS hooneautomaatika portfelli suurust nii tükiliselt kui ka pindalalt on esitatud Joonis 77.



Joonis 77 HOONEAUTOMAATIKAT OMAVATE HOONETE OSAKAAL KOGU PORTFELLIST TÜKILISELT (VASAK) KUI KA PINDALALT (PAREM).

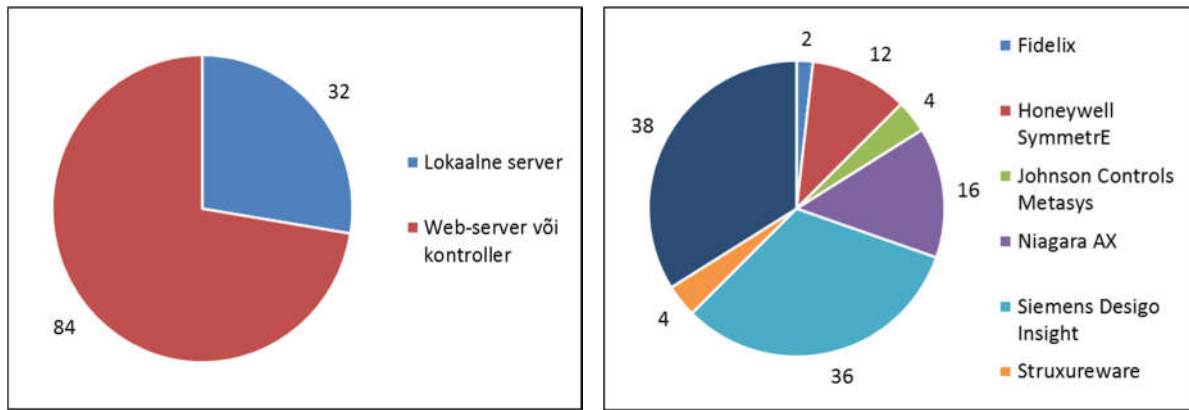
Lähiaastatel on plaan kaardistada ära ja võimalusel liita hooneautomaatikaga suure energiatarbega tehnosüsteemid (sisekliima kaardistus). Joonis 77 näitab, et kui tükiliselt omab haldusportfelli hooneautomaatikasüsteemi ca 10% siis pindalalt omad hooneautomaatikasüsteemi üle 40% haldusportfelli. Peale portfelli sisekliimakaardistust saame parema ülevaate sisekliimatagamise ja tagamiseta hoonetest ning hoone tehnosüsteemidest mis omakorda võimaldab portfelli välja jätta hooned kus ei ole võimalik ega mõistlik automaatikasüsteeme kasutada ja planeerida seejärel suure energiakasutusega tehnosüsteemide liitmine kaughalduse portfelliga.

Hooneautomaatika valdkonna ja ka portfelli suurendamise, arendamise ja selle vajaduse peamised eesmärgid on järgnevad:

- Klientide kaebuste varajasem avastamine ja probleemide ennetamine;
- Hoone/kinnistu ülalpidamiskulude kontrolli all hoidmine ja energiatarbimise vähendamine;
- Ennetava hoolduse ja kiire probleemide reageerimise võimaluse tagamine kaugelt;

4.1 Hooneautomaatika portfelli ülevaade

Aastate jooksul on Riigi Kinnisvara AS-le hooneautomaatikasüsteeme ehitatud mitmed ettevõtted ning portfelli on killustatud nii erinevate programmide, kontrollerite kui ka tehniliste lahenduste ja võimaluste lõikes. Ülevaade tänasest hooneautomaatikaportfelli ja kasutatavatest SCADAdest on esitatud Joonis 78.



Joonis 78 Ülevaade hooneautomaatika portfelist (vasakul) ja automaatika järelevalve tarkvaradest (parem).

Lähtuvalt Riigi Kinnisvara AS hooneautomaatika strateegilisest suunast eelistatakse lahendust kus kohapeal järelevalvekeskus arvuti näol pigem puudub, kohapealne süsteem peaks lõppema web-serveriga ning objekt omakorda liidetud RKAS virtuaalses serveris oleva järelevalvekeskusega kus toimub kaughaldus ja pikaajaliste trendide salvestamine. Kuna programme on mitmeid siis lähtuvalt Riigi Kinnisvara AS Tehnilistest Nõuetest mitteeluhoonetele tagatakse kolme programmi regulaarne uuendus – Siemens Desigo; Schneider Struxeware ja Tridium Niagara AX.

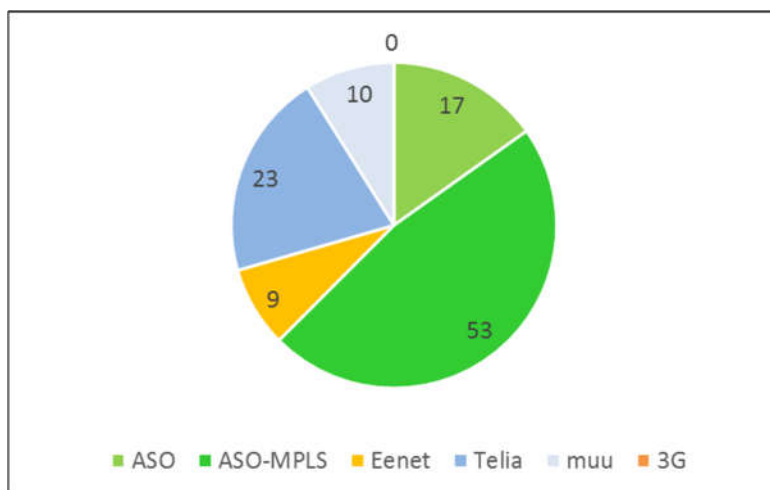
4.2 Sidelahenduste ülevaade

RKAS kaughalduse juures pöörame väga olulist rolli turvalisusele. Kaughalduse võimaldamiseks on vajalik turvalise sidekanali loomine. Ka erinevaid sidelahendusi ja teenusepakkujaid on portfellis palju ning on puutunud läbiv kokkulepitud lahendus.

Viimastel aastatel oleme laialdaselt kasutanud turvalisuse tagamiseks VPN sidekanalit lokaalse süsteemi ja RKAS võrgu vahel. Süsteemi suureks probleemiks madal töökindlus ja üsnagi suur halduskoormus IT osakonnal. Probleemi lahendamiseks on IT osakond pakkunud välja standardiseeritud kaks turvalist sidelahendust mis sõltub objektil enda sideühendusest:

- Hooned kus levib ASO sidelahendus on võimalik üle minna turvalisele MPLS privaatvõrgule mille turvalisuse eest vastutab ASO. Olemasolevate süsteemide üleviimisega ASO-MPLSi võrku on alustatud (vt. Joonis 2);
- Hooned mis jäävad väljaspool ASO võrku kasutavad täna väga erinevaid sidelahendusi – osadel kasutame hoone kasutaja ühendust, osaliselt oleme ise tellinud püsiühenduse jne. Täna on IT osakond välja pakkunud nn Meraki harukontorite lahenduse, millega luuakse VPN tunnel, võrreldes täna kasutusel olevate VPN-ruuteritega on Meraki lihtsam ja ei sõltu sideühenduse tüübist st. vajalik on vaid sideühenduse olemasolu ning lokaalne seade otsib ise RKAS hooneautomaatika võrgu ülesse. Lahendus võimaldab kasutada ka meie kliendi andmesidevõrku ja ei vaja staatilist IP aadressi. Lisaks on kohapealsele seadmele võimalik tellida haldusteenus peale, millega teenusepakkuja võtab kohustuse sideühenduse katkemisel ise side taastada.

Tänane ülevaade hooneautomaatika portfelli sideteenusepakkujatest on esitatud Joonis 79.



JOONIS 79 RKAS HOONEAUTOMAATIKAPORTFELLI SIDEÜHENDUSTE JAOTUS

4.3 Hooneautomaatika planeeritavad tegevused

2017 aastal on olulisimaks arenduseks planeeritud IT-osakonna eestvedamisel arendada hooneautomaatika kasutajaportaali, mille abil jagama ja võimaldame turvalist ligipääsu RKAS hooneautomaatikasüsteemidele.

Lisaks arendusele tegeleme ka tavapäraste kasutajatoe ja objektide pideva korrastamise ja kaardistamisega eesmärgiga saavutada hooneautomaatikasüsteemide laialdasemat kasutamist mis omakorda aitab tõsta portfellis olevate hoonete sisekliima kvaliteeti hoone kasutusajal võimalikult energiatõhusalt ja säästlikult.

5 Lisa

5.1 Lihtsustatud suurettevõtte audit

Majandus- ja taristuministri
2016. a määrus nr

„Energiaauditi miinimumnõuded“
Lisa

Energiaauditi lihtsustatud aruande vorm

Üldinfo			
Suurettevõtja nimi	Riigi Kinnisvara AS	Registrikood	10788733
Aadress	Lelle 24, Tallinn	Kontakttelefon	606 3400
Tegevusvaldkond ⁸			
Aruande täitja ees- ja perekonnanimi	Mikk Maivel	Allkiri	
Ametikoht ja/või kutsetunnistus	Energiatõhususe projektijuht	Kuupäev	17.02.2017
Suurettevõtja andmed ⁹			
Töötajate arv	359		
Aastakäive (milj €)	84,9 milj €		
Aastabilansi kogumaht (milj €)	413,9 milj €		
Lihtsustatud energiaauditi üldandmed			
Lühikirjeldus energiatarbimist enimmõjutavatest tegevustest ettevõtja majandustegevuses ¹⁰	Riigi Kinnisvara energiakasutust mõjutavad enim hooned. Tänapäevase haldusportfellis olevate hoonete suletud netopindala on 854 142 m ² . Portfellis on peamiselt nelja kasutusotstarbega hooned: kultuurihooned; haridushoones; büroohooned ja sisejulgeolekuhooned.		
Riigipoolset energiatõhususe koolitusel osalemine			
Suurettevõtja esindaja kinnitus	Koolituse toimumise koht ja teema	Kuupäev	Suurettevõtja esindaja allkiri

⁸ Tegevusvaldkond esitada Eesti Majanduse Tegevusalade Klassifikaatorile (EMTAK 2008) vastava vähemalt esimese taseme ehk tähtkoodi järgi, vt: http://www.rik.ee/sites/www.rik.ee/files/elfinder/article_files/EMTAK%202008_0.pdf

⁹ Andmed esitada viimase kinnitatud aastaaruande põhjal kogu majandusaasta kohta.

¹⁰ Lühikirjeldus, milleks ettevõtja majandustegevuses energiat peamiselt kasutatakse ning mis on selle mastaap, näiteks hoonefondi ülalpidamine ja selle suurus, tootmine ja tootmiseadmepargi suurus, transporditeenuse osutamine ja masinapargi suurus jne.

osalemise kohta riigi korraldatud energiatõhususe koolitusel	Keskkonnaministeerium Hooned ja kinnisvara	20.11.2015	
---	---	-------------------	--

TABEL 1. SUURETTEVÕTJA ENERGIATARBIMISE ANDMED

Tarbitud energiatoote kogus või maksumus, sh arvestusühik	2014	2015	2016
Elekter (MWh)	56 829	60 789	72 079
Soojusenergia (MWh)	57 584	57 250	71 713
Gaas (MWh)	12 388	12 617	14 153
Vedelkütused (MWh)	13965	11045	14595
Tahked kütused (MWh)	1190	1241	1464

TABEL 2. SUURETTEVÕTJA ENERGIATARBIMISE PROFIIL

Tarbitud energia kogus tegevusele või selle maksumus, sh arvestusühik	2014	2015	2016
Tootmine ja otsene lisandväärtus	0	0	0
Hoonete kütmine (ja sisekliima) MWh	141 956	142 942	174 004
Valgustus	Sisaldub real „Hoonete kütmine ja sisekliima“	Sisaldub real „Hoonete kütmine ja sisekliima“	Sisaldub real „Hoonete kütmine ja sisekliima“
Transport	Info puudub	Info puudub	Info puudub
Muu (täpsustada)			

Deklaratsioon vastavalt energiamajanduse korralduse seaduse § 27 lõikele 7, kui ettevõtja nõuab, et lihtsustatud energiaauditi aruannet ja selles esitatud energiatarbimise andmeid tuleb käsitleda konfidentsiaalsena:

Palun käsitleda lihtsustatud energiaauditi aruannet ja selles esitatud energiatarbimise andmeid konfidentsiaalsena:

jah – / ei – x , allkiri:

5.2 Total concept – Gonsiori 29

Kinnistu nimi: Gonsiori 29, büroohoone
Kinnistu omanik: Riigi Kinnisvara AS
Konsultandid: Eesti Kütte- ja Ventilatsiooniinseneride Ühendus

Total Concept metoodika

Etapp 3. Järelmonitooring

Hoone ja selle kasutus

Ehitusaasta: 1950

Pindala: 6769 m² (kõetav pind)

Kasutusotstarve: Büroohoone

Hoones asub Sotsiaalministeerium. Maja asub Tallinna Kesklinnas tiheasustusega alal. Hoone arhitektid on Peeter Tarvas ja Heiki Karro, projekt valmis 1945-1946 a ja hoone ise 1950 a. Hoone on kantud Kultuurimälestiste riiklikku registrisse.

Kasutaja kasutab hoonet büroohonena esmaspäevast reedeni kell 8: 00-18: 00.

Omaniku ja ka kasutaja soovisid renoveerimisega tõsta sisekliima kvaliteeti: olemasolevate akende paigalduskvaliteet oli madal ja olemasolevad valgustid värelesid.



Sisekliima

Kasutaja kurtis aknaraamide ebatihedusele ja värelevatele lampidele. Temperatuur ja ruumiõhu süsihappegaasisaldus oli vastavuses standardi EVS-EN 15251 klass IIIga.

Hoone välispiirete ja tehnosüsteemide olukord enne meetmete elluviimist

Piirdetarindid

Hoonel on paekivivundament. Hoone vundamenti on osaliselt ehitatud uuesti kasutades selleks betooni. Hoone välisseinad on esialgse projekti järgi järgmise konstruktsiooniga: kakskivi tellismüüritis + õhuvahe + silikaatkivi välisvooder krohvikattega. Pööningu põrand on soojustatud ~ 400 mm paksuse puistevilla kihiga. Hoone aknad on plastikraamidega kahekordse klaaspaketiga aknad. Akende vahetus toimus aastatel 2005-2006.

Hinnangulised soojusläbivused:

Välissein $U=0,63 \text{ W(m}^2\text{K)}$

Pööningu põrand	U=0,12 W(m2K)
Põrand pinnasel	U=1,7 W(m2K)
Aknad (vanad)	U=2,7 W(m2K)

Küttesüsteem

Olemasolev hoone küttesüsteem on ülemise jaotusega kahetorusüsteem. Radiaatorid (valdavalt malmribiradiaatorid) on osaliselt varustatud termostaatventiilidega. Tegemist küttesüsteemiga, mida on erinevatel aegadel muudetud ja ümber ehitatud ja mida võib lugeda amortiseerunuks.

Ventilatsioonisüsteem

Erinevate andmetel on ventilatsioonisüsteemi rekonstrueeritud aastatel 2004-2006. Hoones toimib rootorsoojusvahetitega soojustagastusega sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioon (va serveri ruum). Ventilatsioonigregaadid töötavad tööpäeviti ajavahemikul 6:00-17:30. Puhkepäevadel ventilatsioonigregaadid ei tööta. Kõik rootorid on varustatud sagedusmuunduritega. Õhuhulkade reguleerimine toimub siibriga. Ventilaatoritel sagedusmuundureid ei ole. Hoone keldris asuva toitlustusasutuse ventilatsioon on lahendatud sissepuhkeventilatsiooniga. Väljatõmme on lahendatud väljatõmbeventilaatoritega ja köögikubudega.

Jahutussüsteem

Kõikidele ventilatsioonigregaatidesse on integreeritud otseaurustusega jahutusseade. Ventilatsioonigregaatide tsentraalne jahutus lülitatakse sisse mai lõpus ja väljalülitamine toimub septembri alguses. Seega on jahutussüsteem sisse lülitatud maksimaalselt 4 kuud aastas. Ruumipõhine jahutuse reguleerimine puudub. Töötajate väitel esineb suvisel perioodil ebasoovitavat kõrget sisetemperatuuri.

Keldrikorrusel paikneva serveriruumi jahutamiseks on paigaldatud kaks täppiskonditsioneerit.

Valgustus

Kontoriruumides valgustus on lahendatud torukujuliste luminofoorlampidega (T8 tüüpi valgustid). Koridorides kasutatakse süvistatud valgusteid ja lampidena on kasutusel kompaktluminofoorlampid. Ruumide valgustus on juhitud ruumipõhiselt tavaliste lülititega. Koridoride valgustus kustutatakse töövälisel ajal ära.

Automaatika

Soojussõlm on varustatud kahe automaatikaplokiga. Üks automaatikaplokk on sooja tarbevee süsteemi ja küttesüsteemi temperatuuri reguleerimiseks. Teine automaatikaplokk on ventilatsiooni kalorifeeride küttevee temperatuuri reguleerimiseks.

Energia ja ressursikasutus enne renoveerimist ja energiasäästu arutamise baasjoon

Energia kasutus enne meetmete rakendamist	248 kWh/(m ² a)
Soojusenergia	126 kWh/(m ² a)
Elekter	122 kWh/(m ² a)

Küttesoojuse tarbimine köetava pinna kohta on olnud suurusjärgus 123-131 kWh/(m²a). Soojuse tarbimist võib lugeda suhteliselt kõrgeks, st on hinnanguliselt üle kahe korra suurem võrreldes tänapäevaste kontorihoonetega.

Büroo elektri eritarbimine köetava pinna kohta on 117-129 kWh/(m²a). Seda võib lugeda sarnaseks võrreldes kaasaegsete büroohoonetega. Kõige suurema osa elektri tarbimisest moodustavad valgustuse (30%), kontoriseadmed (26%) ja serverid koos konditsioneeridega (21%). Viimase kolme mainitud tarbijagrupi poolt tarbitakse 77% kogu elektrist.

Väljaselgitatud energiasäästu meetmed

Auditeerimise tulemusel selgitati välja 8 energiasäästumeedet. Meetmetest vaid kaks vastas kinnistu omaniku investeeringu tootluseesmärgile. Tasuvad meetmed olid akende vahetamine ja soojussõlme renoveerimine. Lisaks neile pakuti välja: kirdeseina soojustamine (150 mm), uued tsirkulatsioonipumbad, valgustuse renoveerimine (T5 valgustid), hooneautomaatika uuendamine, ruumi 125 ventilatsiooniagregaadi modifitseerimine, uus küttesüsteem.

Hoone omanik otsustas realiseerida kaks meetet – akende vahetamine ja valgustuse renoveerimine.

Kokkuvõtte meetmete paketest

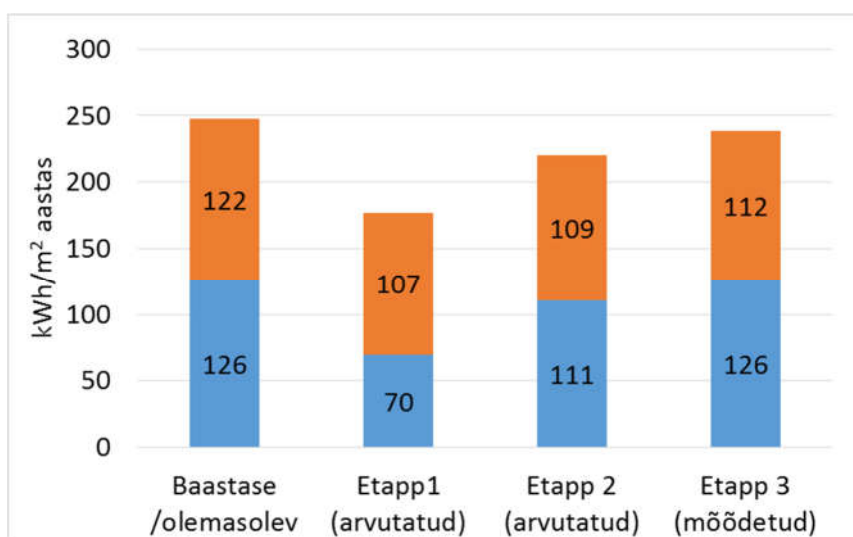
Kokkuvõtte väljapakutud meetmetest on esitatud Tabelis 1.

Tabel 1. Maksumuse ja energiasääst välja valitud ja realiseeritud meetmetel.

Meede		Investeeringu maksumus kEUR	Sääst aastas kEUR/aasta	Energiasääst MWh/aasta
1	Uued aknad	237	10.1	164
2	Uus valgustussüsteem	145	3.7	90 MWh (soojus +67 MWh)
	Kokku	382	13.8	188

Etapp 3 järelmonitooringu kokkuvõte

Joonis 1 näitab mõõtmistulemusi (Etapp 3) võrreldes esialgse vaasjoone ja arvatud tulemusega. Hoones ei mõõdetud eraldi kasutaja ja tehnosüsteemide energiakasutust.



Joonis 1. Etapp 3 kokkuvõte.

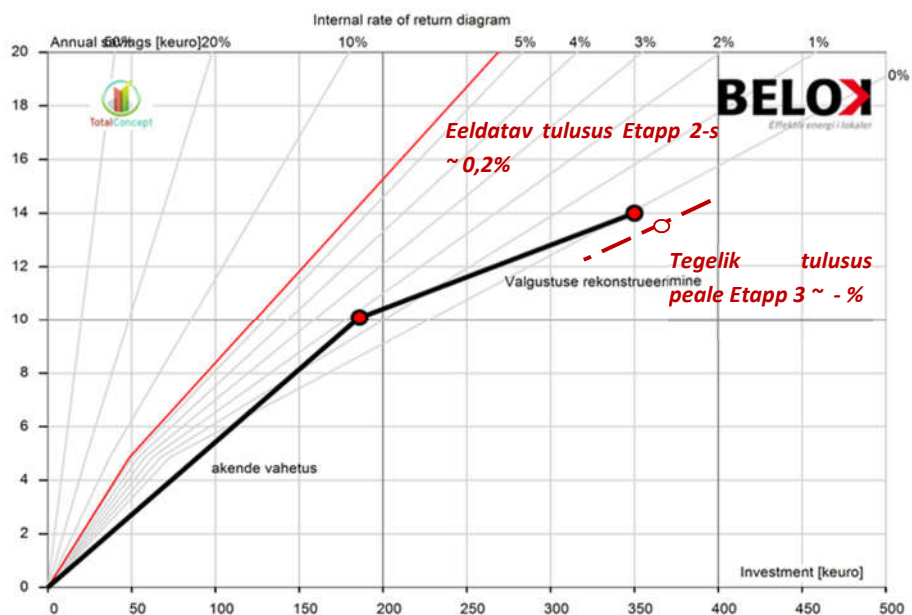
Lähtuvalt mõõtmistulemustest Etapp 3-s kogu energiakasutus on 238 kWh/m². Eeldame, et energiakasutus alaneb kui on läbiviidud ka peenhäälestus ja täiendav jälgimine.

Arvutuslik energiakasutuse vähenemine läbiviidud meetmetele oli 12% võrreldes meetmete eelse perioodiga. Mõõdetud tegelik energiakasutus vähenes esimesel meetmete elluviimisyärgsel aastal umbes 3,5%.

Investeeringu tegelik tulusus on esitatud Tabelis 2. Joonis 2 näitab arvatud ja tegeliku tulusust.

Tabel 2 Kokkuvõtte mõõdetud ja tegelikust tulususest.

	Etapp 2	Etapp 3
Hoone aastane energiasääst:	12%	3.5%
Energiasääst - kaugküte	109 MWh/a	+ 1 MWh/a
Energiasääst – elekter	90 MWh/a	65 MWh/a
Kogu aastane sääst:	14 kEUR/a	6,4 kEUR/a
Meetmete paketi maksumus:	382 kEUR	382 kEUR
Meetmete paketi tulu sisenorm (IRR):	0.2%	-%



Joonis 2 Tegeliku ja arvatud tulususe võrdlus. Suhteline energiahinna tõus on arvutustes ~2%.

5.3 Total concept – Metsa 21, Pärnu

Kinnistu nimi: Metsa 21, Pärnu, koolimaja

Kinnistu omanik: Riigi Kinnisvara AS

Konsultandid: Eesti Kütte-

Ventilatsiooniinseneride Ühendus

Total Concept metoodika

Etapp 3. Järelmonitooring

Hoone ja selle kasutus

Ehitusaasta: 1978

Pindala: 8 184 m² (köetav pind)

Kasutusotstarve: Koolihoone

Vaadeldav hoone on koolikompleks, mis koosneb I-kujulise põhiplaaniga osaliselt 2-, osaliselt 4-korrusega õppehoonest, spordisaalist, maadlussaalist ning ujulast. Käesoleva töö raames käsitletakse ainult õppehoonet ja spordisaali, ujulakompleksi koos maadlussaaliga antud uurimuses ei vaadelda.

Kuna tegemist on õppehoonega, siis hoone on kasutusel tööpäevadel päevasel ajal, öösel ja nädalavahetusel hoonet valdavalt ei kasutata.



Sisekliima

Antud töö raames hoone sisekliimat ei monitooritud. Eelnevalt teostatud ekspertiisi hinnangul ei vastanud sisekliima normidele. Välispiirete niiskuskahjustused ning hallituskolded viitavad ebapiisavale ventilatsioonile. Arvestades, et hoones oli ruumikohaselt reguleerimata ühetoru küttesüsteem ja tuginedes hoone kasutajate selgitustele, oli hoone hinnanguliselt 1-2 °C võrra üleköetud. Peale renoveerimistöid on hoone sisekliima vastavuses standardi EVS-EN 15251 klassiga II.

Hoone välispiirete ja tehnosüsteemide olukord enne meetmete elluviimist

Piirdetarindid

Soklikorruse põrandad on rajatud pinnasele. Põrandakonstruktsiooni moodustab ligi 10 cm betooni kiht, mis on rajatud bituumeniga segatud killustikule.

Õppehoone välisseinad on gaaskeroonpaneelidest paksusega 320 mm, mis hilisemalt on lisasoojustatud 50...100 mm vahtpolüstüreeniga ning kaetud osaliselt krohvisüsteemiga ja osaliselt profiilplekiga. Spordihoone

välisseinad on punastest fassaaditellistest paksusega 64 cm, mis on samuti hilisemalt lisasoojustatud ning kaetud profiilplekiga.

Õppehoone katuslaed on õõnespaneelidest välja arvatud aula kohal olev osa, mis on sillatud kumerate ribipaneelidega. Spordisaali lage sildavad suureavalised monteeritavad raudbetoonialad, millele on omakorda toetatud ribilised katusepaneelid. Aastal 2000 on teostatud katusetöid läbijooksude peatamiseks, kuid edutult.

Õppehoone aknad on vahepealsete renoveerimistööde käigus välja vahetatud uute plastraamidega kahekordsete pakettakende vastu. Samuti on välja vahetatud hoone välisuksed.

Küttesüsteem

Hoones on ühetoru küttesüsteem, radiaatoritel termostaate ei ole. Hoone kasutusaja jooksul küttesüsteemi uuendatud ei ole, mistõttu kogu süsteem on amortiseerunud ja ületanud normatiivse eluea ning vajab täies mahus ümber vahetamist.

Küttesüsteem on ühendatud linna kaugküttevõrguga soojussõlme kaudu, mis teenindab kogu koolikompleksi (ka. ujula). Soojussõlmes on üksikuid osasid aja jooksul välja vahetatud. Hoone liitumispunkt kaugküttevõrguga on uuendatud 2004. aastal ning on heas seisus.

Ventilatsioonisüsteem

Õppehoonele ja võimlale rajati 2006. a renoveerimistööde käigus uus ventilatsioonisüsteem, mis hoone haldaja ütluste kohaselt hakkas puudulikult töötama kohe peale tööle panemist. Ühe põhjusena võib välja tuua asjaolu, et väljatõmbetorustikena on kasutatud olemasolevaid ehituslikke šahte. Šahtid aga ei ole õhutihedad ja tekitavad süsteemile suure rõhukao. Ekspertiisi hinnangul on torustikud üle- või aladimensioneeritud ning õhujaoitus ruumides ei vasta normidele. Rajatud süsteemide puuduseks on ka see, et järelküte nii õppehoone kui ka võimla ventilatsiooniagregaatidel on lahendatud elektrikalorifeeridega.

Hinnanguliselt tagas olemasolev ventilatsioon 2/3 vajalikust keskmisest ruumide õhuvahetusest. Lähtuvalt olemasolevate süsteemide ventilatsiooni projektist oli ventilatsioonisüsteemide keskmine elektriline erivõimsus SFP 2,5 kW/(m³/s) ja soojustagastuse temperatuuri suhtarv 0,65.

Jahutussüsteem

Vaadeldud hoones puudub jahutus.

Valgustus

Hoones olnud valgustite kohta puuduvad andmed, kuid kuna elektrisüsteeme suures mahus renoveeritud ei ole, siis võib eeldada, et valgustid olid vanad ja tarbisid võrreldes kaasaegsete energiasäästlike valgustitega oluliselt rohkem elektrit.

Elektriseadmed

Kuna tegemist on koolimajaga, siis erilist tehnikat hoones ei ole. Õpetajate kabinetides on tavaline kontorivarustus nagu arvuti, printer, koopiamaasin. Arvutiklassides on arvutid.

Automaatika

Hoones puudub keskne monitooringu (hoone automaatika) süsteem.

Energia ja ressursikasutus enne renoveerimist ja energiasäästu arutamise baasjoon

Energia kasutus enne meetmete rakendamist	176 kWh/m ² ,Aasta
Soojusenergia	128 kWh/m ² ,Aasta
Elekter	48 kWh/m ² ,Aasta

Eestis puudub adekvaatne statistika koolimajade energiatarbimiste kohta. Eesti pikaajalise energiamajandamise arengukava aastani 2030 (ENMAK 2030) raames koostatud uuringu kohaselt oli olemasolevate koolimajade, mis tugines 29 koolimaja energiatarbimisel, energia eritarbimise mediaankeskmine põrandapinna kohta:

Soojustarbimine:	129 kWh/(m ² a)
Elektritarbimine:	25 kWh/(m ² a)

Analüüsitud koolihoone eritarbimine on samas suurusjärgus ENMAK-i uuringu koolimajadega. Suhteliselt suur elektri eritarbimine on tingitud ventilatsiooniõhu soojendamisest elektrikalorifeeridega.

Väljaselgitatud energiasäästu meetmed

Välja pakutud pakett koosneb järgmistest meetmetest:

- ventilatsiooni soojustagastuse parandamine
- ventilatsioonikütte üleminek elektrilt kaugküttele
- ventilatsiooniagregaatide SFP vähendamine
- küttesüsteemi rekonstrueerimine
- hoone soojustamine
- efektiivsem valgustus

Kokkuvõtte meetmete paketist

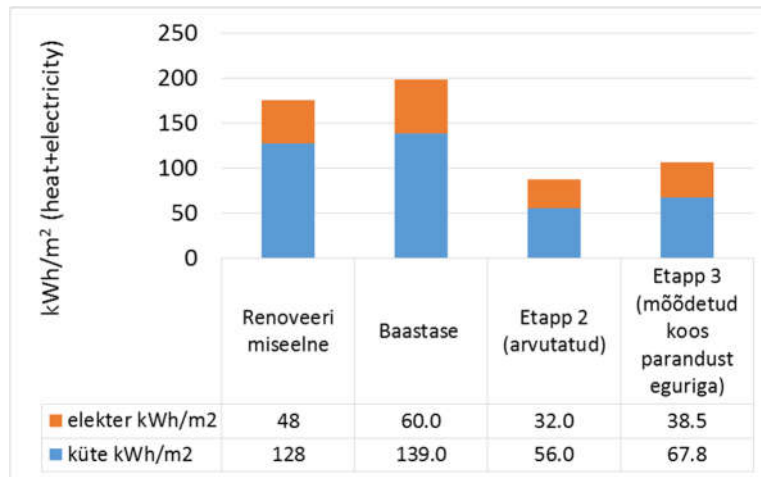
Kokkuvõtte väljapakutud meetmetest on esitatud Tabelis 1.

Tabel 1. Maksumuse ja energiasääst välja valitud ja realiseeritud meetmetel.

Meede	Investeering u maksumus	Meede	Investeering u maksumus	
1	Ventilatsiooni soojustagastuse parandamine	0	8	104
2	Ventilatsiooniküte elektrilt kaugküttele	11	1	-2
3	Küttesüsteemi rekonstrueerimine	80	12	216
4	SFP vähendamine	20	3	33
5	Hoone soojustamine (aknad, seinad, katus)	397	28	508
6	Energaitõhusam valgustus	94	3	20
-	Summa	602	58	879

Etapp 3 järelmonitooringu kokkuvõte

Joonis 1 näitab mõõtmistulemusi (Etapp 3) võrreldes esialgse vaasjoone ja arvatud tulemusega. Hoones ei mõõdetud eraldi kasutaja ja tehnosüsteemide energiakasutust.



Joonis 1. Etapp 3 kokkuvõte.

Lähtuvalt mõõtmistulemustest Etapp 3-s kogu energiakasutus on 268 kWh/m². Eeldame, et energiakasutus alaneb kui on läbiviidud ka peenhäälestus ning täiendav jälgimine.

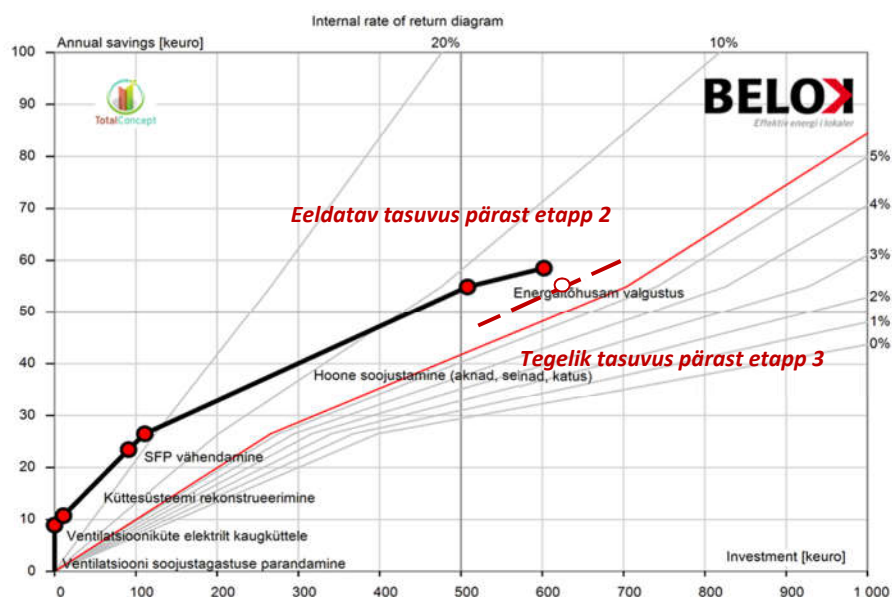
Arvutuslik energiakasutuse vähenemine läbiviidud meetmetele oli 41% võrreldes meetmete eelse perioodiga. Möödetud tegelik energiakasutus vähenes esimesel meetmete elluviimisjärgsel aastal umbes 28.4% olles väiksem.

Investeeringu tegelik tulusus on esitatud Tabelis 2. Joonis 2 näitab arvutatud ja tegeliku tulusust. Investeeringul tulusus puudus, kuid hoone omanik otsustas hoone siiski korda teha.

Tabel 2 Kokkuvõte möödetud ja tegelikust tulususest.

	Etapp 2	Etapp 3
Hoone aastane energiasääst:	56 %	46 %
Energiasääst - kaugküte	657 MWh/a	558 MWh/a
Energiasääst – elekter	221.7 MWh/a	169 MWh/a
Kogu aastane sääst:	54.6 k€/a	44.7 k€/a
Meetmete paketi maksumus:	602 k€/a	602 k€/a
Meetmete paketi tulu sisenorm (IRR):	7.74%	6.65 %

Joonis 2 Tegelik ja arvatud tulususe võrdlus. Suhteline energiahinna tõus on arvutustes ~2%.



5.4 Total concept – Kiriku 2/4, Tallinn

Kinnistu nimi: Kiriku 2/4, Tallinn
Kinnistu omanik: Riigi Kinnisvara AS
Konsultandid: Eesti Kütte- ja Ventilatsiooniinseneride Ühendus

Total Concept metoodika

Etapp 3. Järelmonitooring

Hoone ja selle kasutus

Ehitusaasta: 18 sajandi lõpp
Pindala: 1 877 m² Heated area
Kasutusotstarve: Büroohoone

Vaadeldav hoone koosneb ehitisregistri põhjal juriidiliselt kahest eraldi hoonest, mis on omavahel füüsiliselt koos. Hooned paiknevad Toompeal, vanalinnas ja kuuluvad muinsuskaitse alla.

Hoonet on viimaste aastakümnete jooksul osaliselt rekonstrueeritud.

Hoone oli viimati kasutuses 2010 a teises pooles. Hoonet kasutati büroohonena, va keldrikorrus. Hoonet on kavas rekonstrueerida. Auditeerimise ajal ei olnud hoone kasutuses.

Hoonet on senini kasutanud büroona erinevad riigiasutused. Hoone kasutus langeb tööpäevadele esmaspäevast reedeni päevasele ajavahemikule 8:00-18:00.



Sisekliima

Hoone sisekliimat ei olnud võimalik monitoorida, kuna hoone ei olnud kasutuses. Varasemalt ei ole sisekliima mõõtmisi töö teostajatele teada olevalt antud hoone tööruumides läbi viidud. Peale renoveerimistööd on hoone sisekliima vastavuses standardi EVS-EN 15251 klassiga II.

Hoone välispiirete ja tehnosüsteemide olukord enne meetmete elluviimist

Piirdetarindid

Hoonel on paekivivundament, kuid esineb ka tellistest laotud kohti. Seinte korral on läbi aegade kasutatud erinevaid materjale nagu tellis, paekivi. Kõikide hoonete seintel on vundamentide ebaühtlasest vajumisest tingitud praod.

Katuse kandekonstruktsioon on puidust, katusekattteks kivi. Pööningu põrand on kaetud tselluvillaga, mille hinnanguline kihipaksus on 200 mm.

Aknad on puitraamidega ja neid on regulaarselt hooldatud ja uuendatud. Esineb nii vanasid kahekordse klaasiga aknaid kui ka kolmekordse klaasiga aknaid, kus sisemine klaas on kahekordne klaaspakett.

Keldripõrandad on enamasti valatud betoonist. Keldri põrandate all ei ole ei hüdroisolatsiooni ega soojusisolatsiooni. Osaliselt on põrandad kaetud, kas keraamiliste- või betoonplaatidega.

Hinnangulised soojusläbivused:

Välissein	$U=1,7 \text{ W(m}^2\text{K)}$
Pööningu põrand	$U=0,4 \text{ W(m}^2\text{K)}$
Põrand pinnasel	$U=2,7 \text{ W(m}^2\text{K)}$
Aknad (vanad)	$U=3,0 \text{ W(m}^2\text{K)}$
Aknad (uued)	$U=1,8 \text{ W(m}^2\text{K)}$

Küttesüsteem

Olemasolev hoone küttesüsteem on ülemise jaotusega kahetorusüsteem. Radiaatorid (valdavalt malmribiradiaatorid) on osaliselt varustatud termostaatventiilidega. Hoone küttesüsteem on ühendatud linna kaugküttevõrguga plaatsoojusvahetiga soojussõlme kaudu

Ventilatsioonisüsteem

Hoones toimib nn loomulik ventilatsioon. Värske õhu juurdevool hoonesse toimub läbi ebatiheduste või akende avamisega. Õhu väljavool on ette nähtud läbi ventilatsioonilõõride katusele.

Jahutusüsteem

Jahutussüsteem ei ole hoones välja ehitatud.

Valgustus

Bürooruumides on valdavalt kasutatud induktiivdrosseliga T8 tüüpi luminofoorvalgusteid. Üldaladel on kasutatud ka disainvalgusteid. Valgustite lülitamine toimub käsitsi. Valgustuspaigaldis on tehniliselt amortiseerunud, osa valguspaigaldisest on demonteeritud.

Seadmed

Kontorihoonetele omaselt leiavad elektriseadmetena kasutust arvutid, printerid, koopiamasina, serverid, kohvimasinad, veekeetjad jne.

Automaatika

Soojussõlm on varustatud lokaalse automaatika kontrolleriaga. Reguleeritakse küttesüsteemi pealevoolutemperatuuri vastavalt välisõhutemperatuurile. Sooja tarbevee temperatuuri hoitakse konstantsena. Hooneautomaatika süsteem hoones puudub.

Energia ja ressursikasutus enne renoveerimist ja energiasäästu arvutamise baasjoon

Energia kasutus enne meetmete rakendamist	280 kWh/(m ² a)
Soojusenergia	232 kWh/(m ² a)
Elekter	48 kWh/(m ² a)

Kaugküttesoojuse tarbimist tarbevee soojendamiseks võib lugeda marginaalseks võrreldes ruumide kütmiseks tarbitud kaugküttesoojusega. Kraadpäevadega korrigeeritud küttesoojuse tarbimine kōetava pinna kohta on olnud suurusjärgus 215-235 kWh/(m²a). Soojuse tarbimist võib lugeda suhteliselt kõrgeks. Samas tuleb arvestada sellega, et hoone välisseinasid ei ole arhitektuursetel ja muinsuskaitsealustel põhjustel väljast poolt lubatud katta täiendava soojustusmaterjali kihiga.

Elektri eritarbimine kōetava pinna kohta on 48 kWh/(m²a). Seda võib lugeda suhteliselt madalaks näitajaks. Uutes kontorihoonetes, kus on liftid ja välja on ehitatud ventilatsiooni- ja jahutussüsteem võib olla vastav näitaja kuni kaks korda kõrgem.

Väljaselgitatud energiasäästu meetmed

Hoone auditeerimisel selgitati välja seitse energiasäästu meetet: küttegaafiku seadistamine, kütte ringluspumba asendamine, pōõningu pōranda soojustamine (200 mm), soojustagastusega ventilatsioon, uued aknad ($U=1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$), pōõningu pōranda soojustamine (200 mm), uus T5 valgustuslahendus. Pakutud meetmetest neli osutusid investeeringuna tulusaks, et täita hoone omaniku poolset eesmärki (IRR=5.5%). Hoone kasutaja otsustas eesmärgiga teha hoone korda läbiviia kõik väljapakutud meetmed.

Kokkuvõtte meetmete paketi

Kokkuvõtte väljapakutud meetmetest on esitatud Tabelis 1.

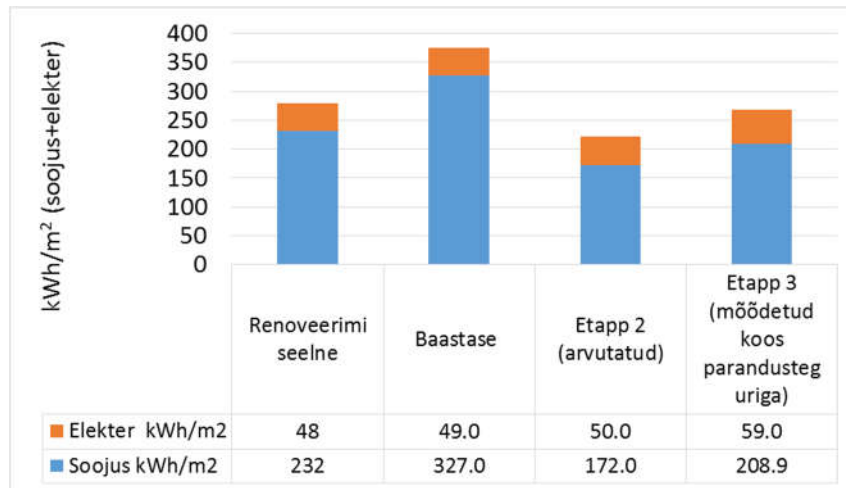
Tabel 1. Maksumuse ja energiasääst välja valitud ja realiseeritud meetmetel.

Meede	Investeeringu maksumus kEUR	Sääst aastas kEUR/aasta	Energiasääst MWh/aasta	
1	Küttegaafiku seadistamine	1	3	59
2	Pōõningu pōranda soojustamine, 200mm	6	0	11
3	Kütte ringluspumba asendamine	1	0	2
4	Soojustagastusega ventilatsioon	128	10	178
5	Uued aknad, $U=1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.	125	1	28
6	Keldri pōranda soojustamine, 200mm	55	0	3

7	Uus T5 valgustuslahendus	44	0	5
-	Sum	360	17	286

Etapp 3 järelmonitooringu kokkuvõte

Joonis 1 näitab mõõtmistulemusi (Etapp 3) võrreldes esialgse vaasjoone ja arvatatud tulemusega. Hoones ei mõõdetud eraldi kasutaja ja tehnosüsteemide energiakasutust.



Joonis 1. Etapp 3 kokkuvõte.

Lähtuvalt mõõtmistulemustest Etapp 3-s kogu energiakasutus on 268 kWh/m². Eeldame, et energiakasutus alaneb kui on läbiviidud ka peenhäälestus ning täiendav jälgimine.

Arvutuslik energiakasutuse vähenemine läbiviidud meetmetele oli 41% võrreldes meetmete eelse perioodiga. Mõõdetud tegelik energiakasutus vähenes esimesel meetmete elluviimisejärgsel aastal umbes 28.4% olles väiksem.

Investeeringu tegelik tulusus on esitatud Tabelis 2. Joonis 2 näitab arvatud ja tegeliku tulusust. Investeeringul tulusus puudus, kuid hoone omanik otsustas hoone siiski korda teha.

Tabel 2 Kokkuvõte mõõdetud ja tegelikust tulususest.

	Etapp 2	Etapp 3
Hoone aastane energiasääst:	41 %	28%
Energiasääst - kaugküte	289 MWh/a	219.6 MWh/a
Energiasääst – elekter	-2 MWh/a	-19.2 MWh/a
Kogu aastane sääst:	17.6 k€/a	11.6 k€/a
Meetmete paketi maksumus:	360 k€/a	360 k€/a
Meetmete paketi tulu sisenorm (IRR):	-%	-%

Joonis 2 Tegelik ja arvatud tulususe võrdlus. Suhteline energiahinna tõus on arvutustes ~2%.

