

ENERGIAAUDIT

Randvere tee 16, Viimsi Koolieelne haridusasutus



Tellija: Viimsi haldus OÜ
Kontaktisik: August Kiisk
Address: Randvere tee 16, Viimsi

Auditeerija: Helioest OÜ, reg. nr. 11352009
MTR registreering: EHA000086, Energiaauditi tegemine
Energiaauditi koostaja: Priit Pikk, osakutsetunnistus 002920, 6 tase
Vastutav spetsialist: Jaan Palu, kutsetunnistus nr.080622
Kontakttelefon: (+372) 504 0381
E-post: priit@helioest.ee

Koostamise kuupäev 03.06.2017

Eessõna

Käesolev energiaaudit on koostatud Randvere tee 16 lasteaia kohta vastavalt Riigihalduse ministri määrusele „Avaliku sektori kohaliku omavalitsuse allsektori lasteaiahoonetes energiatõhususe ja taastuvenergia kasutuse edendamise toetuse kasutamise tingimused ja kord“.

Auditi põhieesmärgiks on olla eelpool mainitud määruse alusel esitletava toetusmeetme taotluse üheks alusdokumendiks, määratleda olemasolev energiatõhususe olukord hoones ning pakkuda välja pakett, mis viib selle hoone energiatõhususarvu ETA vahemikku 141 – 190 kWh/(m².a).

Sellise energiatõhususarvu saavutamine on üheks eelduseks eelpool mainitud toetuse saamiseks.

Toetuse eesmärgiks on avaliku sektori hoonetesse tehtavate investeeringute kaudu energiatõhususe parandamine, hoonesse tarnitud energia ja hoone ülalpidamiskulude vähenemine või taastuvenergia kasutuse edendamine.

Taotluste hindamise üheks aluseks on energiaauditis esitatud andmed.

Vastavalt Tallinna Tehnikaülikooli uuringule „Eesti energiamajanduse arengukava ENMAKi uuendamise hoonete energiasäästupotentsiaali uuring“, ei pruugi ilma riigipoolse abita olla võimalik tagada lasteaedade renoveerimisel head sisekliimat ja energiatõhusust. Seetõttu energiaauditis ei lähtutud ainult majanduslikust tasuvusest, st ilma riigipoolse toeta ei pruugi olla auditis toodud energiatõhususe pakett majanduslikult tasuv. Vastavalt kokkuleppele töö tellijaga käsitletak käesolevas auditis ainult ühte paketti, mis tagaks antud auditi põhieesmärgi – saavutada hoone energiatõhususarvu ETA vahemik 141 – 190 kWh/(m².a).

Käesoleva energiaauditi koostamisel juhindutakse vormi ja sisu osas Majandus- ja taristuministri 8. aprilli 2015. a määruses nr 28 „Elamu energiaauditile esitatavad nõuded“, 30. aprilli 2015. a määruses nr 36 „Nõuded energiamärgise andmisele ja energiamärgisele“ ning Vabariigi Valitsuse 6. oktoobri 2011. a määruses nr 131 „Tervisekaitse nõuded koolieelse lasteasutuse maa-alale, hoonetele, ruumidele, sisustusele, sisekliimale ja korrashoiule“ ning mitteleuhoonete energiaauditite tegemise heast tavast.

Hoonele pakutud energiasäästupaketi ETA C klassi arvutuste osas lähtutakse Majandus- ja taristuministri 03. juuni 2015. a määruses nr 55 „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded“ ja Majandus- ja taristuministri 5. juuni 2015. a määruses nr 58 „Hoone energiatõhususe arvutamise meetodika“ sätestatud nõuetest.

Energiaauditi koostamiseks vajalikud lähteandmed (2013-2015 tarbimisandmed, energia maksumused, seni teostatud energiatõhusust mõjutanud parendustööd, kõetav pind jms) saadi auditi tellijalt - Viimsi Haldus OÜlt.

Audit tugineb paikvaatlusel, intervjuudel, ruumide siseõhu temperatuuri, suhtelise niiskuse ja süsihappegaasi sisalduse andmesalvestusseadmetega mõõtmistel, välispiirete termografeerimisel ja dünaamilise soojuslevi tarkvaraga ID ICE teostatud simulatsioonidel.

Kõik auditis toodud maksumused ei sisalda käibemaksu.

Sisukord

Eessõna.....	2
1. Tulemuste kokkuvõte ja ülevaade taotletavast paketist.....	4
2. Hoone üldandmed ja energiakasutuse hetkeseis.....	5
2.1. Hoone asukoht ja paiknemine.....	5
2.2. Hoone üldandmed.....	5
2.3. Kasutatud mõõteseadmed.....	6
2.4. Gaasi ja soojusenergia tarbimine ning maksumus.....	6
2.5. Elektritarbimine.....	7
2.6. Veetarbimine.....	7
2.7. Hoone energiabilanss.....	7
3. Hoone piirded ja tehnosüsteemid ning nende renoveerimine.....	8
3.1. Hoone tarindite üldiseloomustus ja hetkeolukord.....	8
3.1.1. Katus.....	8
3.1.2. Tarind ehk seinad.....	8
3.1.3. Köetavate ruumide aknad.....	9
3.1.4. Sokkel ja maa-alune osa.....	9
3.2. Küttesüsteem.....	10
3.3. Soojavee süsteem.....	10
3.4. Ventilatsioonisüsteem.....	10
3.5. Elektriseadmed.....	10
4. Energiaauditi tulemused.....	10
4.1. Metoodika.....	10
4.2. Tarnitud energia muutuse kalkulatsioonid.....	11
4.3. CO ₂ heitmete vähenemine.....	13
4.4. Ülalpidamiskulude muutuse prognoos.....	13
Lisa 1 Sisekliima mõõtmistulemused.....	14
Lisa 2 Energiasimulatsioonid.....	17
Lisa 3 Tellija poolt esitatud tarbimisandmed.....	28

1. Tulemuste kokkuvõte ja ülevaade taotletavast paketist

Kokkuleppel Tellijaga käsitleb käesolev audit ainult ühte paketti, millega viiakse hoone energiatõhusarv vahemikku 141-190 kWh/m²a

Energiasäästupakett hõlmab ventilatsioonisüsteemi ümberehitusi. Vanad ilma soojustagastuseta ventilatsioonisüsteemid demonteeritakse ja paigaldatakse uued (soovituslikult rühmakohased) uued ventilatsioonisüsteemid, mis tagavad õhu sisse-välja liikumise ainult läbi soojustagasti. Ventilatsiooni süsteemide õhuvooluhulkasid juhitakse CO₂ sisalduse ja suvel ruumiõhu temperatuuri järgi, st tegemist on nn nõudluspõhise ventilatsiooniga (nn VAV). Suletakse rühmaruumides olemasolevad värseõhuklapid. Viiakse sooja vee toited ventilatsioonisüsteemidesse. Ventilatsioonisüsteemiõhku jahutatakse otseaurustuspatareiga.

Aknad vahetatakse soojapidavate vastu, aknaümbrised teibitakse õhutihedalt tarindi külge, et vähendada soovimatut õhuleket avade perimeetrilt. Keskmise osa pööning lisasoojustatakse. Väisused vahetatakse välja.

Seoses soojuskadude vähendamisega on vaja küttesüsteem uuesti välja häälestada. Katusele paigaldatakse päikeseelektrijaam.

Olemasolev valgustus vahetatakse energiatõhusama (LED) valgustuse vastu.

Meede	Maksumus, €	Eluiga, aastat
Rühmaruumidesse ventilatsioonisüsteem, mis tagab VV määruse nr 131 nõuded. Otseaurustusega jahutus. SFP≤1,6, soojustagasti temp suhtarv ≥0,8, CO ₂ ja temperatuuri järgi juhtimine. Alles jääva soojustagastusega ventilatsiooni kohandamine tegelikele vajadustele vastavaks	87 000	20
Akende vahetus U≤0,9 kWh/(m ² ·K)	78 000	40
Välisuste vahetus U≤ 1,2 kWh/(m ² ·K)	5 000	20
Päikeseelektrijaam ca 37kW. Aastane toodang ≥31 MWh	40 000	25
Keskmise osa pööningu põranda soojustus U≤0,1 kWh/(m ² ·K)	5 000	25
Küttesüsteemi väljahäälestamine	4 000	10
Olemasoleva valgustuse asendamine energiatõhusa (LED, CRI≥90) valgustusega	34 000	15
Kokku	253 000	

Maksumused sisaldavad energiatõhusust tagavate lahendustega kaasnevate muude tegevustega seonduvaid ja lahutamatu abikõlblikke kulutusi nagu näiteks:

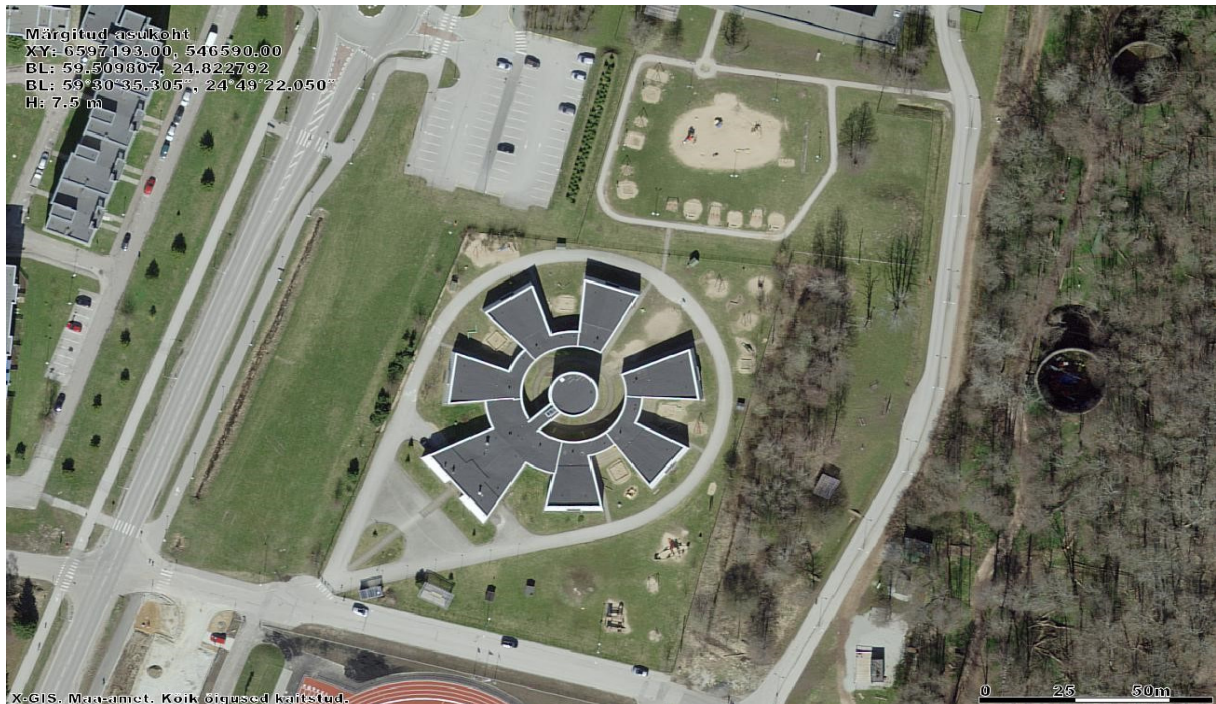
- hoone piirde-, kande- ja jäigastavate konstruktsioonide muutmise ja asendamise kulud;
- demontaaži ja utiliseerimise kulutused;
- kütte- ja ventilatsioonisüsteemide toimimiseks vajalikud elektri- ja soojusvarustuse kulud
- tehnosüsteemide paigaldamisega seotud avade tegemise ja nende taastamise kulud;
- projekteerimise ja omanikujärelevalve kulud

Paketi realiseerimise tagajärjel väheneb hoone tarnitud 221 MWh/a ja saavutatakse ETA väärtus 188 kWh/(m²·a). Investeeringu lihtsuvusaeg ilma toetuseta on 26 aastat.

2. Hoone üldandmed ja energiakasutuse hetkeseis

2.1. Hoone asukoht ja paiknemine

Hoone lõunaküljes on staadion, lääneküljes korterelamud. Idas tõusev astang. Põhjas mõningad hooned. Hoone on keskmiselt varjatud tuule eest, kuid vähe varjatud päikese eest.



2.2. Hoone üldandmed

Ehitise aadress	Randvere tee 16, Viimsi	
Korruste arv, tk	2	
Laste arv, tk	120 Juhataja andmetel	
Hoone piirkond	III piirkond (Harju maakond)	(kraadpäevade leidmiseks)

Ehitise üldised olulised tehnilised andmed

Ehitisalune pindala, m ²	1970	EHR
Suletud netopind, m ²	1616	EHR
Kõetav pind, m ²	1400	EHR
Ehitusaasta	2004	EHR
EHR - Eesti Ehitisregister		

2.3. Kasutatud mõõteseadmed

Mõõtesead	Tüüp	Täpsus	Töövahemik
Temperatuuri ja niiskuse logimisseadmed	Niiskuse loger	RH $\pm 2,5\%$;	5 – 95% RH
	Temperatuuri loger	temp $\pm 0,35^{\circ}\text{C}$	-20 – 70 $^{\circ}\text{C}$
Infrapuna kaamera	FLIR ThermoCAM E300	$\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ 320x240px	-20...+300 $^{\circ}\text{C}$

Mõõtmistulemused on esitatud Lisas 1.

2.4. Gaasi ja soojusenergia tarbimine ning maksumus

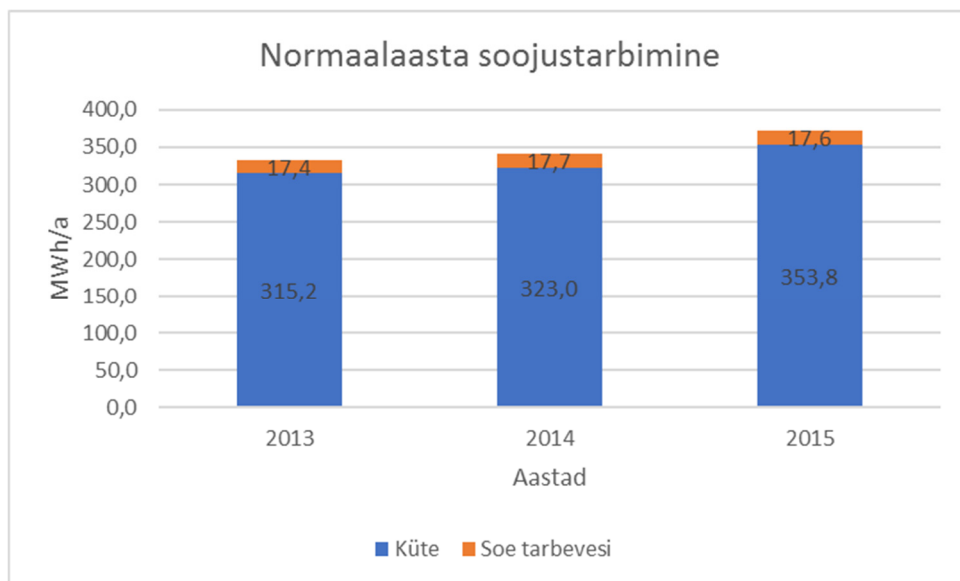
Hoone soojusallikaks on oma gaasikatlamaja.

Näitaja	2013 a	2014 a	2015 a	Keskmine	Ühik
Gaasi tarbimine	36 460	37 835	37 050	37 115	m ³ /a
Soojustarbimine (katla kasutegur 0,9, gaasi kütteväärtus 9,3)	305,2	316,7	310,1	311	MWh/a
Soe tarbevesi (tarbimine)	17,4	17,7	17,6	17,6	MWh/a
Tegelik aasta kraadpäevade arv, III piirkond (Harju maakond)	3853	3906	3489		$^{\circ}\text{C d}$
Normaalaasta kraadpäevade arv	4220	4220	4220		$^{\circ}\text{C d}$
Kraadpäevadega korrigeeritud energiatarbimine kütteks (tarbimine)	31,5,2	323,0	353,8	331	MWh/a
Normaalaasta soojustarbimine	332,6	340,7	371,4	348	MWh/a
Soojuse eritarbimine köetava pinna kohta (tarbimine)	238	243	265	249	kWh/(m ² a)
Kulutused gaasi ostuks	16 065	18 002	15 757	16608	€/a
Gaasi tariif	0,441	0,476	0,425		€/m ³
Normaalaastale taandatud tarnitud energia (gaasi kütteväärtus 9,3 kWh/m ³)	369 537	378 570	412 654	386 920	kWh/a

Tellija poolt esitatud gaasitarbimised on toodud lisas 3.

Arvestades, et tegemist on suhteliselt uue hoonega, on tarbitud kogu **soojuse keskmine erikulu 249 kWh/(m²a) väga suur**. Selle üheks põhjuseks on ilma soojustagastuseta ventilatsioon ja suure soojuskaoga aknad, ülekõetus ning asjaolu, et hoone pole kompaktne. **Sooja tarbevee keskmine tarbitud erikulu on 12,5 kWh/(m²a), mis on samas suurusjärgus analoogsete lasteaedadega.**

Järgneval graafikul on esitatud normaalaastale taandatud soojustarbimised.



Võrreldes varasemate aastatega on soojustarbimine 2015. aastal kasvanud.

2.5. Elektritarbimine

Elektritarbimised on toodud järgnevas tabelis.

Näitaja	2013 a	2014 a	2015 a	Keskmine	Ühik
Elektritarbimine	40 162	45 346	45 432	43 647	kWh/a
Kulutused	5 231	5 340	5 308	5 293	€/a
Elektri erikulu	28,7	32,4	32,5	31,2	kWh/(m ² a)

Elektri erikulu on 31,2 kWh(m²a). Arvestades, et hoones on mehaaniline ventilatsioon, võib lugeda erikulu keskmisele analoogsele lasteaiale vastavaks.

Telliija poolt esitatud elektritarbimised on toodud lisa 3.

2.6. Veetarbimine

Vee tarbimised on järgnevas tabelis.

Näitaja	2013 a	2014 a	2015 a	Keskmine	Ühik
Tarbevee tarbimine	965	984	979	976	m ³ /a
Tarbevee tarbimine m ² kohta aastas	0,689	0,703	0,699	0,697	m ³ /m ²
Tarbimine lapse kohta	8,04	8,20	8,16	8,13	m ³ /laps
Kulutused	3542	3611	3593	3582	€/a
Soe tarbevesi (30% kogu vee tarbimisest)	290	295	294	293	m ³ /a

2.7. Hoone energiabilanss

Dünaamilise arvutusmudelil loomisega on kalibreeritud olemasoleva hoone tarindid, tehnosüsteemid, jne vastama olemasoleva hoone energiatarbele.

2.7.1. Soojusbilanss, kWh/a

Näitaja	Ruumide küte	Ventilatsioon	Soe tarbevesi	Arvutatud	Mõõdetud
Tarbitud	324 290	4 201	17 568	346 059	348 228
Tarnitud	360 322	4 667	19 520	384 510	386 920

2.7.2. Elektribilanss, kWh/a

Näitaja	Sisaldub ETA-s			Ei sisaldu ETA-s	Mõõdetud
	Valgustus	Seadmed	Ventilatsioon ja pumbad	Muud (välisvalgustus, soojenduskaablid jms)	
Tarbitud/tarnitud	26 603	5 599	8 923	2 522	43 647

3. Hoone piirded ja tehnosüsteemid ning nende renoveerimine

3.1. Hoone tarindite üldiseloostus ja hetkeolukord

Osa pilte ja infomaterjali on toodud eraldi Tellijale esitatud termoülevaatuse raportis

3.1.1. Katus

Olukorra kirjeldus	Ettepanekud renoveerimiseks
<p>Hoonel on kalletega lamekatus. Bituumeniga kaetud osa all on kahekihiline tugev villaplaat ning kallete rajamiseks on kasutatud kergkruusa. Aurutõkkena kile ning laekonstruktsiooniks on valatud betoon. Lähijookse polnud hoones märgata, kuid katuse soojapidavus pole standarditekohane.</p> <p>Hinnanguline soojuslähivus 0,23 W/(m²K)</p>	<p>Soojustada keskmise osa pööningu põrand</p>



3.1.2. Tarind ehk seinad

Olukorra kirjeldus	Ettepanekud renoveerimiseks
<p>Hoone seinad on laotud fibplokidest 200-250mm paksuselt. Pealt on fibo blokid soojustatud ning seest krohvitud. Kaldpindadel on kasutuses snäpp paneelid, mis on rajatud betoonblokile. Tagant on fibo sein soojustamata. Soojustuse kvaliteet on vähesel määral kõikuv. Mitmes kohas on läbivad praod seinte vajumise tõttu.</p> <p>Hinnanguline soojuslähivus 0,24 (W/m²K)</p>	<p>Seinte soojapidavus pole küll kõrge ja praeguste standarditele vastav, kuid samas pole ka nõnda halb, et peaks tingimata lisasoojustama. Samuti on seinte lisasoojustamine kulukas.</p>



3.1.3. Kõetavate ruumide aknad

Olukorra kirjeldus	Ettepanekud renoveerimiseks
<p>Kasutusel on ühekihilised metallprofiiliga plastaknad. Akende paigaldus pole õhutihe millele viitavad niiskuspoleemid akende perimeetril. Akende soojapidavus pole piisav.</p>	<p>Vajalik on aknad vahetada soojapidavate puidust kolmekihilise klaaspaketi ning plastvaheliistuga akende vastu. Teipida sees ja väljast ning taastada siseviimistlus aknapaanelidel.</p>
<p>Hinnanguline soojuslähivus 1,9 W/(m²K)</p>	



3.1.4. Sokkel ja maa-alune osa

Olukorra kirjeldus	Ettepanekud renoveerimiseks
<p>Hoone sokkel on betoonblokkidest ning pealt krohvitud. Kohati on vundament ebahühtlaselt vajunud ning mitmes kohas krohv koorub.</p>	<p>Ei kavandata</p>



3.2. Küttesüsteem

Hoones on lokaalne vesiküttesüsteem.

Hoonet köetakse kahe kondensaat gaasikatlaga. Katlad on hooldatud ning korralist ülevaatus teostatakse perioodiliselt. Katlamaja aastane keskmine kasutegur on 0,9.

3.3. Soojavee süsteem

Hoone soe vesi valmistatakse keskselt küttesõlmes.

3.4. Ventilatsioonisüsteem

Hoones on kolm soojustagastusega väikest ventilatsiooniagregaati. Üks saali peal ja ning kaks ventilatsioonikambris. Soojustagastusega ventilatsioonisüsteemid teenindavad söögiruumi, saali ja personaliruumi. Ülejäänud hoones (rühmaruumid) on ainult mehhaaniline väljatõmme ja väljatõmmatav õhk kompenseeritakse välispiiretes olevate klappide abil. Rühmaruumidele on vaja rajada tänapäevane soojustagastusega ventilatsioon.

3.5. Elektriseadmed

Elektriseadmete all on mõeldud maja üldist elektrisüsteemi üldelektri tarnimiseks. Elektrisüsteemi kaablid on tänapäevased ja probleeme elektrisüsteemi kui libakuludega süsteemist pole. Peakaitse 250A.

4. Energiauditi tulemused

4.1. Metoodika

Hoone kohta koostati dünaamilise simulatsiooni tarkvaras IDA-ICE mudel. Mudel kalibreeriti vastavalt viimase kolme aasta keskmistele energiatarbimistele, kusjuures kütetarbimine taandati nn normaalaastale. Energiatõhususe meetmete pakettide energiatarbimised arvutati IDA-ICE tarkvaras koostatud mudeliga. Eeldati, et lasteaias kasutusprofiil vastab energiatarbimise miinimumnõuete määruses toodule, vabasoojused arvutati lähtudes 2013-2015 aasta keskmistest näitajatest.

Energiatõhususarvud määrati lähtudes energiatarbimise miinimumnõuetes toodud tüüpsetest tingimustest. Tuleb rõhutada, et energia ja rahalised säästud on arvatud lähtudes olemasolevast olukorrast, mille korral polnud tagatud nõuete kohane sisekliima ja seetõttu on ka energiakulud väiksemad. Seevastu pärast meetmete paketi elluviimist on lasteaias tagatud nõuetekohane sisekliima. Kui tinglikult arvestada, et ka olemasolev sisekliima vastaks samale tasemele nagu see on pärast renoveerimist, siis oleksid pidanud olema olemasolevad energiakulud oluliselt suuremad ning sääst märgatavalt suurem ja tasuvusaeg väiksem. Meetmete maksumuste näol on tegemist väga esialgsete väärtustega, mis täpsustuvad pärast projektdokumentatsiooni valmimist ja selguvad lõplikult pärast ehitushanke sooritamist.

Maksumused sisaldavad energiatarbimist tagavate lahendustega kaasnevate muude tegevustega seonduvaid ja lahutamatu abikõlblikke kulutusi nagu näiteks:

- hoone piirde-, kande- ja jäigastavate konstruktsioonide muutmise ja asendamise kulud;
- demontaaži ja utiliseerimise kulutused;
- kütte ja ventilatsioonisüsteemide toimimiseks vajalikud elektri ja soojusvarustuse kulud

- tehnosüsteemide paigaldamisega seotud avade tegemise ja nende taastamise kulud;
- projekteerimise ja omanikujärelevalve kulud

Kuivõrd olemasolevate tehnosüsteemide hoolduskulude eristuse kohta puuduvad detailsed andmed, on käesolevas töös tinglikult võetud viimase kolme aasta hoolduskuludeks 0 eurot ja eeldatud, et nende tehnosüsteemide, mida ei renoveerita hoolduskulud, jäävad endisteks ning pärast energiatõhususe paketi realiseerimist lisanduvad renoveeritavate tehnosüsteemide hooldamisega seonduvad kulud 2000 €/a.

Ülalpidamiskulude muutuste arvutamisel lähtuti MM auditi juhendi metoodikast. Olemasolevad kulud on 2013-2015 aasta aritmeetilised keskmised, kusjuures soojuse kulud on taandatud normaalaastale.

Energiakandjate hinnad on võetud 2015 II poolaasta aritmeetilise keskmisena:

Gaas	0,355 €/m ³
Tarnitud soojus (gaasi kütteväärtus 9,3)	38,3 €/MWh
Elektrienergia	0,119 €/kWh

4.2. Tarnitud energia muutuse kalkulatsioonid

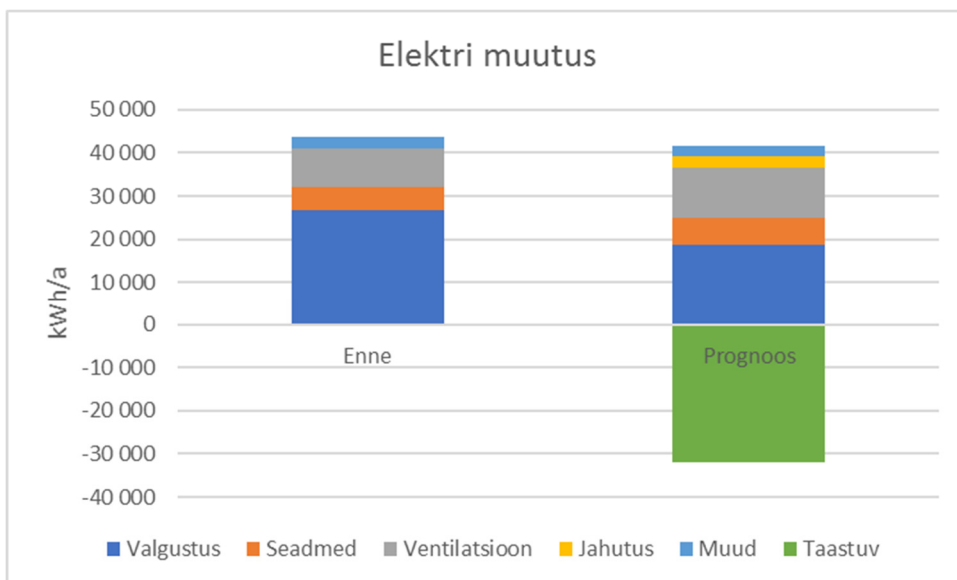
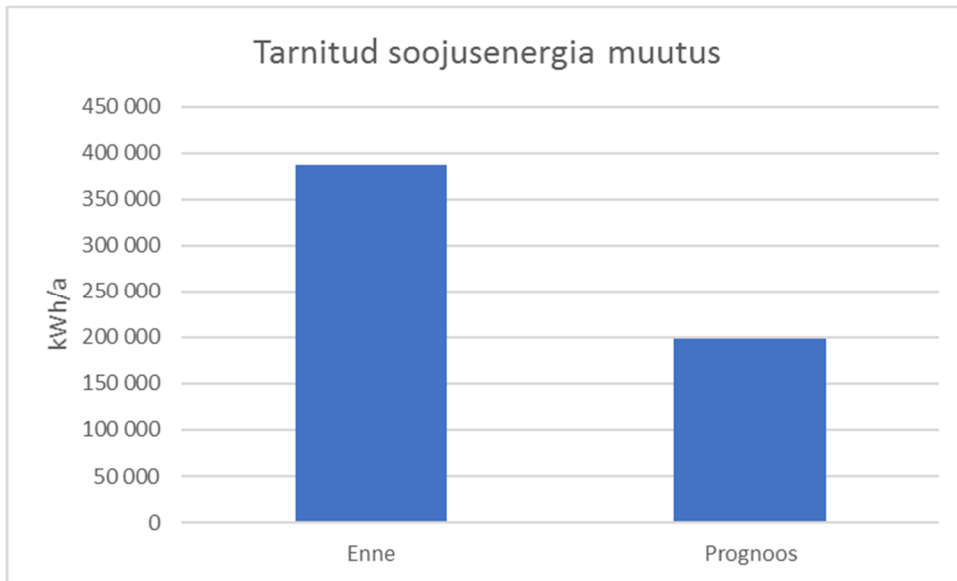
Hoonesse tarnitud energia muutumise kalkulatsioonide aluseks on võetud tegelikud ja tõendatud hoone viimase kolme aasta tarbimisandmed. Kalendriaasta keskmised tarbimisandmed ning hoone uuendamise järgsed simulatsiooniprogrammiga prognoositavad tegelikud keskmised tarbimisandmed.

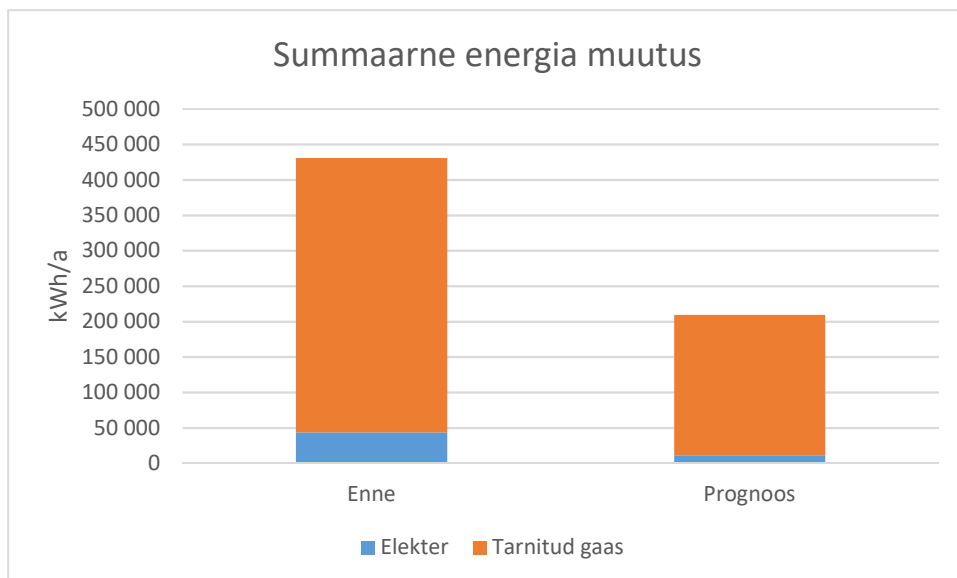
Tarnitud energia	2013-2015 a	Prognoos	Muutus
Soojus, kWh/a			
Küte*	360322	170948	-189374
Ventilatsioon*	4668	8050	3382
Soe tarbevesi*	19520	19520	0
Soojus kokku, kWh/a	386920**	198518*	-188402
Gaas m³/a	37115	21346	-15769
Elekter, kWh/a			
Valgustus	26603	18622	-7981
Seadmed, pumbad jms	5599	6301	702
Ventilatsioon	8923	11679	2756
Jahutus	0	2532	2532
Muud	2522	2522	0
Taastuenergia		-31000	-31000
Elekter kokku, kWh/a	43647	10656	-32991
Kõik kokku, kWh/a	430567	209174	-221393
Kõetava pinna kohta, kWh/(m ² ·a)	307,5	149,4	-158,1

*arvutuslik

**mõõdetud

Tarnitud energia muutust illustreerivad järgnevad graafikud.





4.3. CO₂ heitmete vähenemine

188 MWh gaasi kokkuhoid lasteaias vähendab CO₂ heitmeid eriheiteteguri 15,3 tCO₂ /TJ kasutamisel **10,4 tonni aastas.**

33 MWh elektri kokkuhoid lasteaias tähendab CO₂ heitmete vähenemist soovitusliku eriheiteteguri 1,35 t CO₂ /MWh kasutamisel **44,5 tonni aastas.**

Kokku on CO₂ heitmete prognoositav vähenemine lasteaias 54,9 tonni aastas.

4.4. Ülalpidamiskulude muutuse prognoos

Arvestustes on lähtutud juhendi nõudest, et PV elektri kulu ei ületaks 75% prognoositavast kogu elektri tarbest ja valgustuseks seni kulunud elektri kulu ei vähene rohkem kui 33% (1/3 senisest tarbimisest).

Päikeseelektri osakaal kogu prognoositavast elektritarbest on $31000/41656=0,74 < 75\%$.

Valgustuse elektritarbimine väheneb $1 - 18622/26603=0,3 < 33\%$.

Hoone ülalpidamiskulude muutumise kalkulatsioonid soovituslike energiatõhususe tööde täiemahulisel tegemisel on järgmises tabelis.

Näitaja	2013-2015, €	Prognoos			Muutus, €/a
		kWh/a	€/MWh	€/a	
Gaas	16 608	198 518	38,2	7 583	-9 025
Elekter	5 293	10 656	119	1268	-4 025
Hooldus	0			2 000	2 000
Kokku	21 901	209 174		10 851	-11 050
Köetava pinna kohta, €/(m²a)	15,64			7,75	-7,89

Lisa 1 Sisekliima mõõtmistulemused

1.1. Nõuded sisekliimale

Vastavalt Vabariigi Valitsuse 6. oktoobri 2011. a määrusele nr 131 „Tervisekaitse nõuded koolieelse lasteasutuse maa-alale, hoonetele, ruumidele, sisustusele, sisekliimale ja korrashoiule” on:

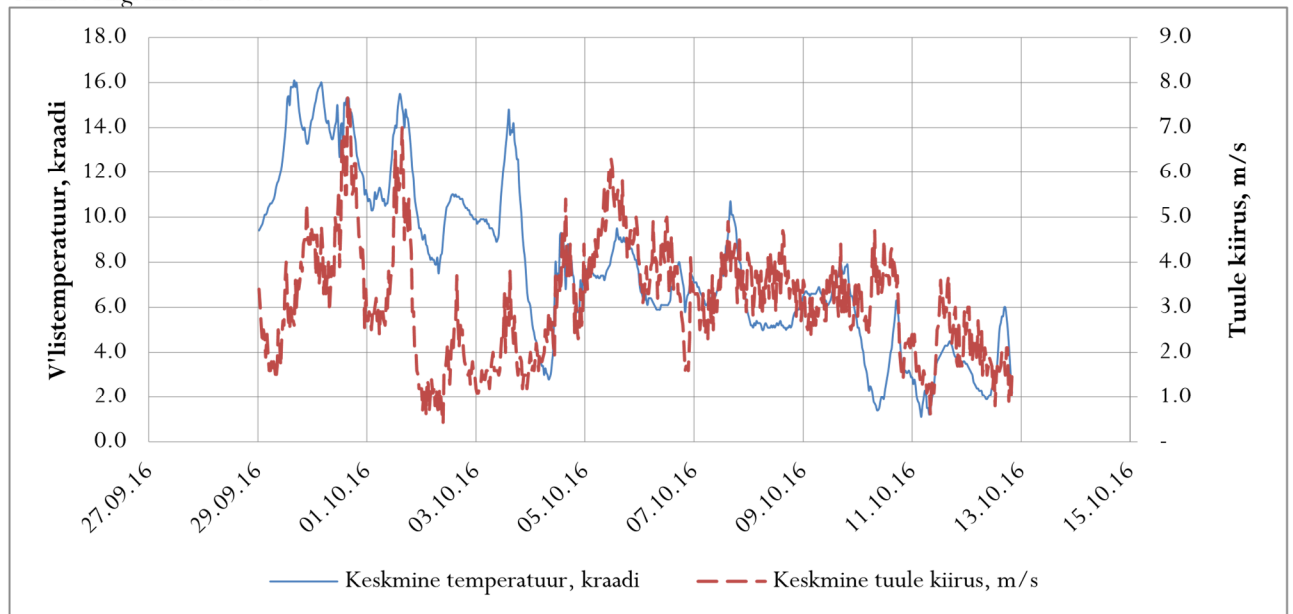
- lubatud minimaalne ruumiõhu temperatuur 21 °C
- loetakse optimaalseks suhteliseks niiskuseks 40-60%. Talvisel ajal võib nädala keskmine suhteline niiskus langeda 25 %-ni
- maksimaalne lubatud CO₂ kontsentratsioon lasteaia ruumides 1000 ppm

1.2. Temperatuurid

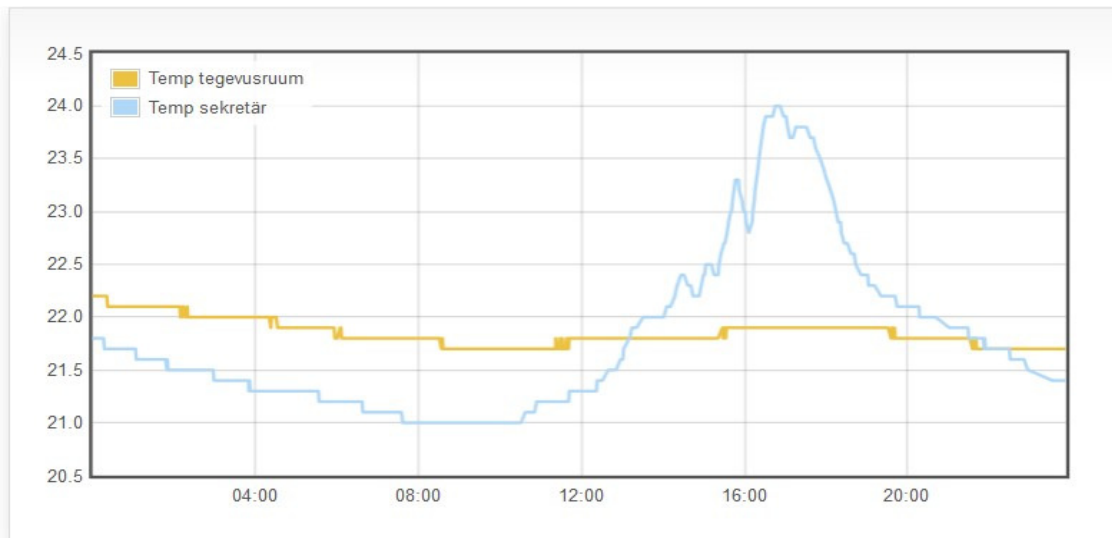
Järgnevatel graafikutel on toodud välisõhu ja mõõdetud ruumiõhu parameetrid

Välis temperatuur mõõtmisperioodil

Allikas: Riigi Ilmateenistus



Keskmine temperatuur oli kogu nädalavahetusel (vt allpool olevat graafikut) liialt kõrge. Järgmisel nädalavahetusel 09.10.2016 sellist tõusu märgata polnud.

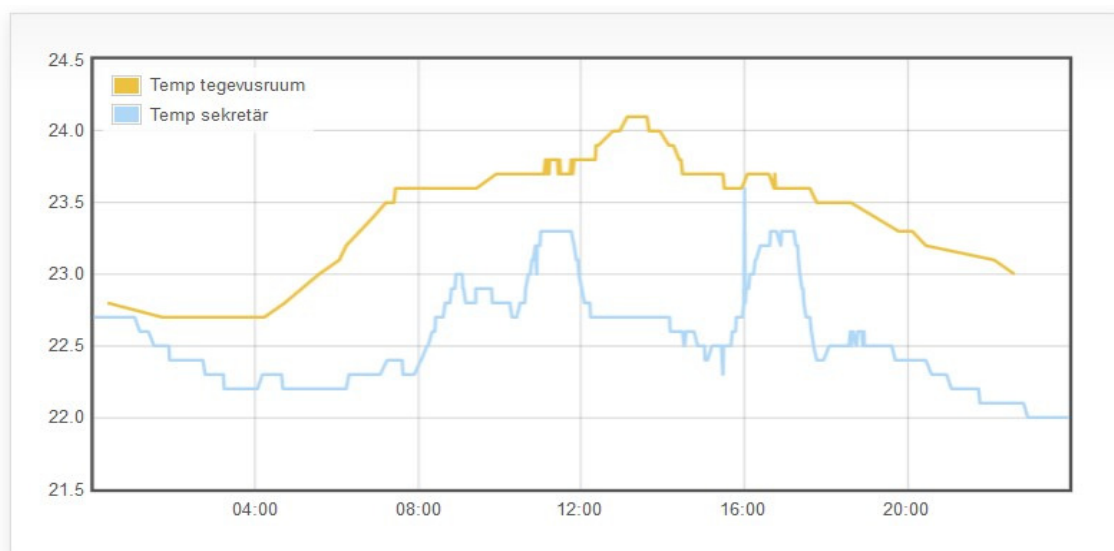


Kokkuvõte:

Keskmine temperatuur kohas Temp tegevusruum on 21.85 C

Keskmine temperatuur kohas Temp sekretär on 21.78 C

Keskmiselt olid kõrged temperatuurid (vt allpool olevat graafikut), mis viitavad ülekütmisele. S



Kokkuvõte:

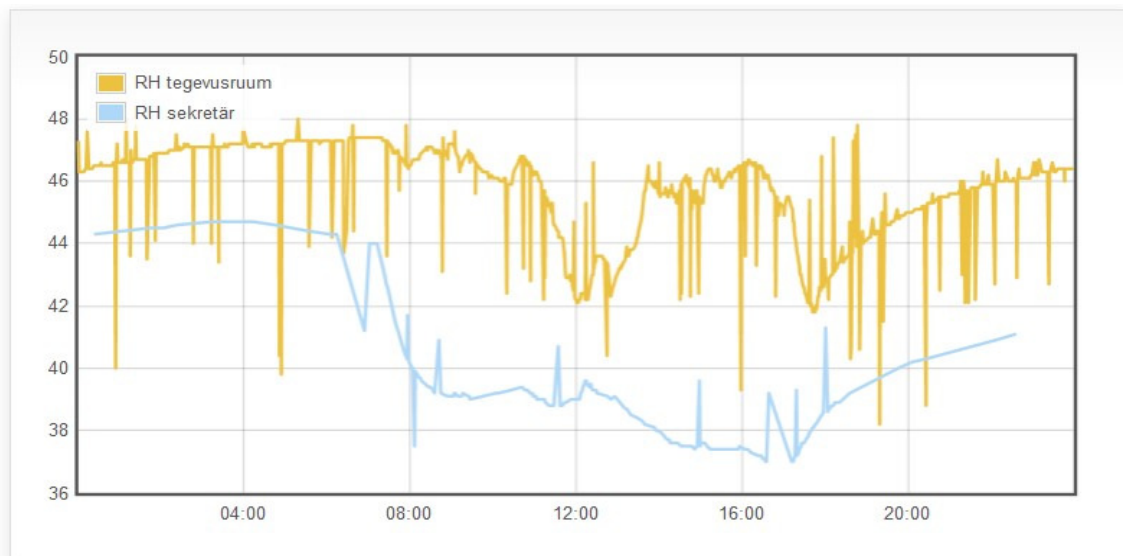
Keskmine temperatuur kohas Temp tegevusruum on 23.4 C

Keskmine temperatuur kohas Temp sekretär on 22.53 C

1.3. Suhteline õhuniiskus

Niiskus oli sobival tasemel 30-40% juures (vt allpoololevat graafikut).

Anduril on häiringuid sees ning sellest tekivad postid.



Kokkuvõte:

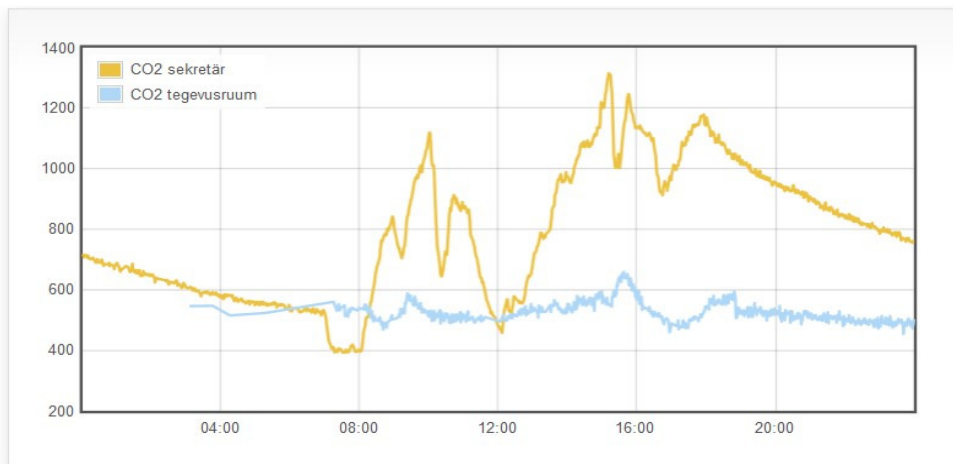
Keskmine suhteline niiskus kohas RH tegevusruum on 45.73 %

Keskmine suhteline niiskus kohas RH sekretär on 40.49 %

1.4. Süsinikdioksiidi sisaldus ruumiõhus, ppm

Süsinikdioksiidi tase tõuseb ruumis kiiresti üle lubatud piiri ning langeb lõuna ajal täna akende kaudu õhutamisele, nt. kell 10 (vt allpool olevat graafikut).

Vähekasutatatud ruumis muutub CO₂ tase vähe ning on mõjutatud üldise hoone CO₂ tõusu tõttu.



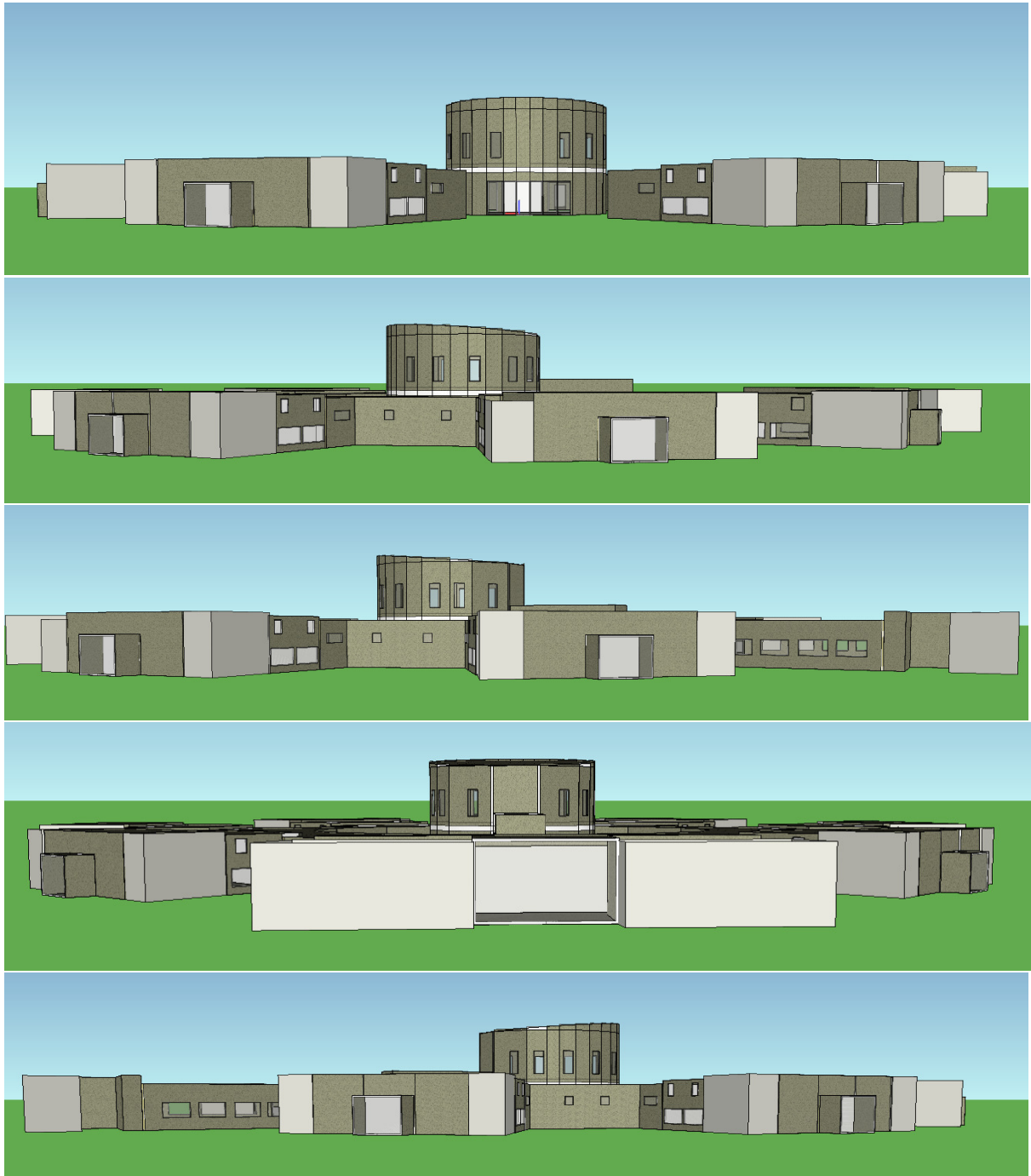
Kokkuvõte:

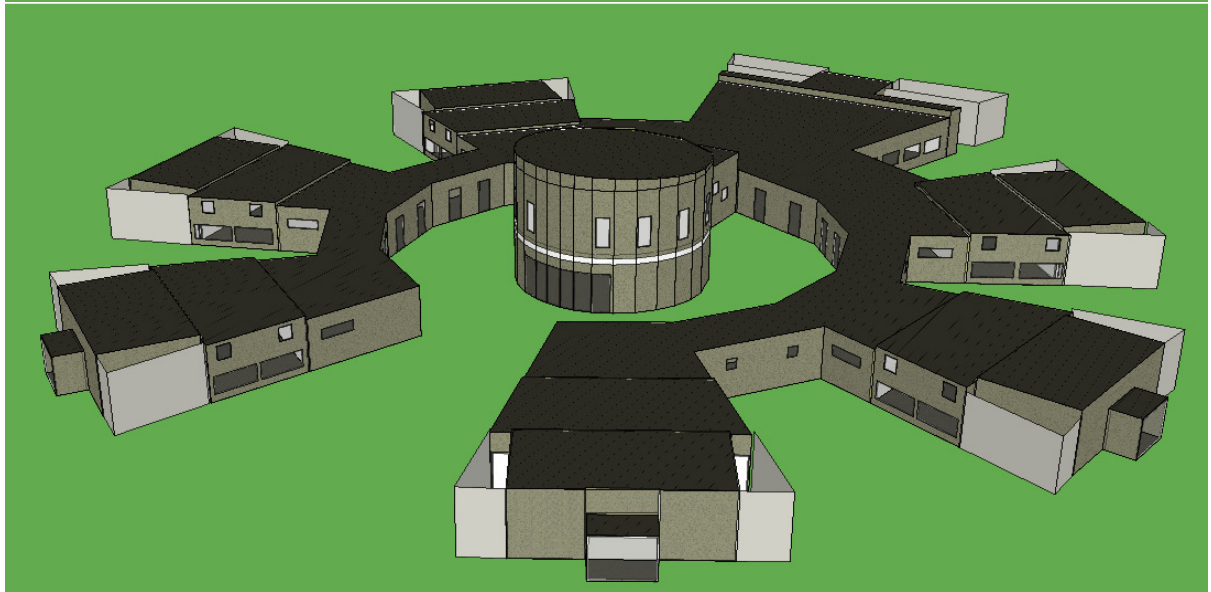
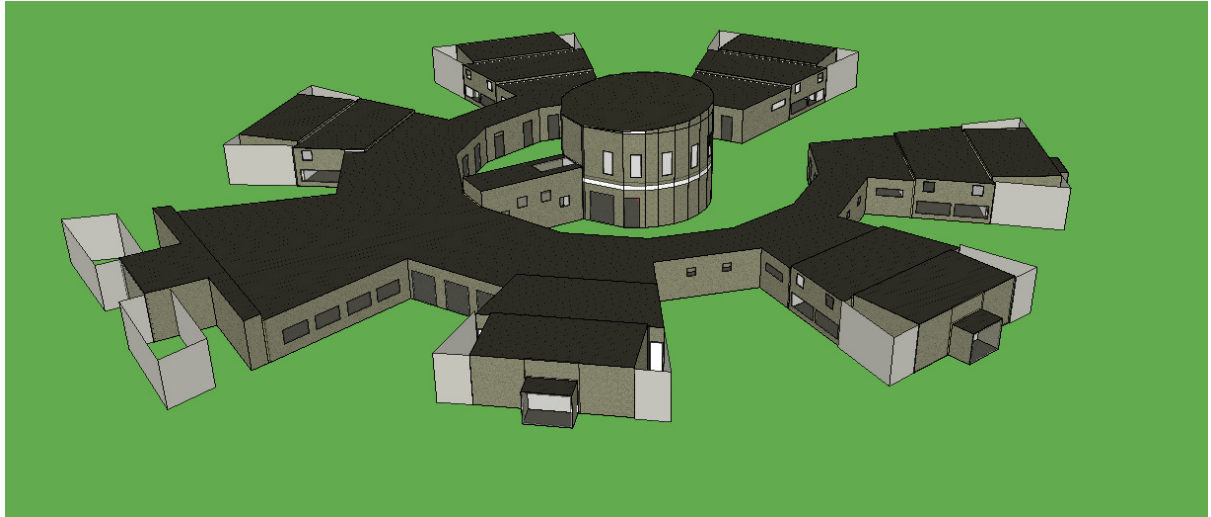
Keskmine CO₂ tase kohas CO₂ sekretär on 788.54 ppm

Keskmine CO₂ tase kohas CO₂ tegevusruum on 528.16 ppm

Lisa 2 Energiasimulatsioonid

L2.1. 3D pildid simulatsioonimudelst





L2.2. Kalibreeritud olemasolev olev olukord

Energiaarvutuse lähteandmete esitamine											
Energiaarvutuse lähteandmed											
Arvutussoonide arv	23										
Küttesüsteemi tüüp											
-soojuse tootmine ja kütus	Lokaalküte, maagaas										
-soojuse jaotamine	radiaatorküte										
Ventilatsioonisüsteemi tüüp	mehaaniline sissepuhe/väljatõmbe ventilatsioon										
Jahutusüsteem (on/ei ole)	-										
Soojuskaod läbi piirdetarindite¹					Soojuskaod läbi külmasildade¹				Soojuskaod läbi õhulekkekohtade		
Piirdetarind	g	U _p	A _p	H _{juhtivus}	Külmasild	ψ _p	l _p	H _{külmasild}	Omadus	Suurus	
	-	W/(m ² ·K)	m ²	W/K		W/(m·K)	m	W/K			
Välissein		0,24	1422,0	341,3	Välisseina välisnurk	0,300	160,0	48,0	Õhulekkearv q ₅₀ ,	6	
Katuslagi		0,23	1642,6	377,8	Välissein-vahelagi	0,200	34,6	6,9	m ³ /(h·m ²)		
Põrand pinnasel		0,22	1646,9	362,3	Katus-välissein	0,200	501,9	100,4	A _{ep} (välispiirded), m ²	5 029,3	
Välisüks		2,00	20,8	41,7	Akna seinakinnitus	0,300	800,9	240,3	Korruste arv (täisarv)	2	
Aken (N)	0,6	1,90	6,6	12,5	Ukse seinakinnitus	0,300	71,7	21,5			
Aken (NNE)	0,6	1,90	29,9	56,9	Välisseina sisenuk	-0,200	41,44	-8,3	V _{inf} , m ³ /s	0,349	
Aken (NE)	0,6	1,90	7,1	13,4	Välissein-sisesein	0,200	120,8	24,2			
Aken (ENE)	0,6	1,90	25,9	49,2	Põrand-välissein	0,300	499,1	149,7			
Aken (E)	0,6	1,90	12,3	23,4							
Aken (ESE)	0,6	1,90	21,7	41,2							
Aken (SE)	0,6	1,90	9,1	17,2							
Aken (SSE)	0,6	1,90	6,6	12,5							
Aken (S)	0,6	1,90	26,8	51,0							
Aken (SSW)	0,6	1,90	23,6	44,9							
Aken (SW)	0,6	1,90	36,0	68,3							
Aken (WSW)	0,6	1,90	12,9	24,5							
Aken (W)	0,6	1,90	24,7	47,0							
Aken (WNW)	0,6	1,90	13,5	25,7							
Aken (NW)	0,6	1,90	8,4	16,0							
Aken (NNW)	0,6	1,90	27,5	52,2							
Aken (katus)	0,6	1,90	4,5	8,6							
	Kokku:	H _{juhtivus}	W/K	1687,3		H _{külmasild}	W/K	582,7	H _{õhuleke}	W/K	421,2
Välispiirete summaarne soojuserikadu					ΣH, W/K	2691,2					
Välispiirete keskmine soojaläbivus					ΣH/A _{ep}	0,54					
Hoonete kätav pind					A _{kätav} , m ²	1400,0					
Välispiirete summaarne soojuserikadu kätava pinna kohta					ΣH/A _{kätav} , W/(m ² ·K)	1,92					
¹ vana ja uue hoonde osade kaalutud keskmised parameetrid											
Ventilatsioonisüsteem											
	Rõhutõste	Ventilaatori	Õhuvooluhulk	Süsteemi	Soojustagastus						
	sissep./väljat.	kasutegur	sissep./väljat.	SFP	temperatuuriri-	väljaviske					
		sissep./väljat.			suhe	min.temp. ¹					
	Pa/Pa	%/%	m ³ /s / m ³ /s	kW/(m ³ /s)	%	°C					
VT-1	-	-	-0,9	1,60	-	-					
CAV-1 ²	550/450	0,5/0,5	+0,40/-0,4	2,00	60	-0,9					
¹ soojustagasti külmumise vältimine											
¹ nelja vent.masina kaalutud keskmised parameetrid											
Küttesüsteem											
	Soojusallika	Jaotamise ja	Kütteperioodi ²	Abiseadmete ³							
	kasutegur	väljastamise	keskmine	elekter							
	-	kasutegur, -	soojustegur, -	kWh/(m ² ·a)							
1. Radiaatorküte/põrandküte	0,90	0,9700		0,5							
2. Vent.õhu soojendamise	0,90										
3. Tarbevee soojendamise ⁴	0,90										
² esitatakse soojuspumpsüsteemide puhul											
³ puudub, kui esitatakse soojuspumpsüsteemi koosseisus											
⁴ tarbeveesi soojendatakse elektriboileriga											
Jahutusüsteem											
	Jahutusperioodi keskmine										
	jahutustegur, -										
	0,0										
Lokaalse taastuenergia											
	Päikese-	Päikese-	Tuulegene-								
	kollektori aktiiv-	paneelide max	raatori nimi-								
	pindala, m ²	võimsus, kW ⁵	võimsus, kW								
	0										
Vabasoojused											
	Inimesed	Seadmed	Valgustus	Kasutusaste	Kasutusaeg						
					päeva nädalas	tundi päevas					
	W/m ²	W/m ²	W/m ²	%	d	h					
Koolieelne lasteasutus	20	3,2	15,2	40	5	12					

Energiaarvutuste tulemuste esitamine							
Andmed hoone kohta							
Hoone kasutusotstarve	Viimsi LA Päikeseratas						Uusehitis
Aadress	Randvere tee 16, Haabneeme, Harju maakond						Oluline rekonstrueerimine
Ehitusaasta							Rekonstrueerimine
Kõetav pind	1400,0	m ²				x	Olemasolev hoone
Netopind	1616,0	m ²					
Energiaõhususarv	341	kWh/(m²-a) (kWh kõetava pinna ruutmeetri kohta)					
Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kütused	Tarnitud energia	Tarnitud energia	Eksporditud energia	Eksporditud energia	Kaalumis-egur	Kaalutud energiakasutus
	kogus/a	massi või mahuühik	kWh/a	kWh/(a·m ²)	kWh/a	kWh/(a·m ²)	- kWh/(a·m ²)
<i>Elekter</i>	-	-	41 125	29,4	-	-	2,0 58,8
<i>Maagaas</i>	42 543	m ³	395 653	282,6	-	-	1,0 282,6
Summa	-	-	436 778	312,0	-	-	- 341,4
Summaarne energiakasutus			Elekter kWh/a	Soojus kWh/a	Elekter kWh/(a·m ²)	Soojus kWh/(a·m ²)	
Küttesüsteem			-	-	-	-	
Ruumide küte			-	371 466	-	265,3	
Ventilatsiooniõhu soojendamine				4 667	-	3,3	
Tarbevee soojendamine ²			-	19 520	-	13,9	
Ventilatsioonisüsteem ¹			8 223	-	5,9	-	
Jahutussüsteem			-	-	-	-	
Pumbad			700	-	0,5	-	
Valgustus			26 603	-	19,0	-	
Seadmed			5 599	-	4,0	-	
Summa (tehnosüsteemide summaarne energiakasutus)			41 125	395 653	29,4	282,6	
¹ ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks							
² soe tarbevesi valmistatakse elektri boileriga ¹							
Lokaalne taastuv- ja eksporditud energia			Lokaalne taastuv		Eksporditud		
			kWh/a	kWh/(a·m ²)	kWh/a	kWh/(a·m ²)	
<i>Soojusenergia päikesest</i>							
<i>Elekter päikesest</i>			0	0,0			
Netoenergiavajadus			kWh/a	kWh/(a·m ²)			
Ruumide küte ³			324 290	231,6			
Ventilatsiooniõhu soojendamine ⁴			4 201	3,0			
Tarbevee soojendamine			17 568	12,5			
Jahutus			-	-			
³ sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis							
⁴ arvatud koos soojustagastusega							
Energia vabasoojustest			kWh/a	kWh/(a·m ²)			
Päikesest			55 822	39,9			
Inimesed			38 815	24,0			
Valgustus			26 603	19,0			
Seadmed			5 599	4,0			
Tehnosüsteemide võimsused			Elekter kW	Soojus kW			
Küttesüsteem							
Jahutussüsteem							
Arvutusprogrammi nimi ja versioon	IDA Indoor Climate and Energy 4.71						
Arvutusprogrammi litsensi number	ICE47XL:20AUG						

L2.3 Olemasoleva olukorra ETA tüüpilistel tingimustel

Energiarvutuse lähteandmete esitamine											
Energiarvutuse lähteandmed											
Arvutussonide arv	23										
Küttesüsteemi tüüp											
-soojuse tootmine ja kütus	Lokaalküte, maagaas										
-soojuse jaotamine	radiaatorküte										
Ventilatsioonisüsteemi tüüp	mehaaniline sissepuhu/väljatõmbe ventilatsioon										
Jahutussüsteem (on/ei ole)	-										
Soojuskaod läbi piirdetarindite¹				Soojuskaod läbi külmasildade¹				Soojuskaod läbi õhulekkekohtade			
Piirdetarind	g	U _t W/(m ² ·K)	A _t m ²	H _{kuhtivus} W/K	Külmasild	ψ _j W/(m·K)	l _j m	H _{külmasild} W/K	Omadus	Suurus	
Välissein	-	0,24	1422,0	341,3	Välisseina välisnurk	0,300	160,0	48,0	Õhulekkearv q ₅₀	6	
Katuslagi	-	0,23	1642,6	377,8	Välissein-vahelagi	0,200	34,6	6,9	m ³ /(h·m ²)		
Põrand pinnasel	-	0,22	1646,9	362,3	Katus-välissein	0,200	501,9	100,4	A _{sp} (välispiirded), m ²	5 029,3	
Välisüks	-	2,00	20,8	41,7	Akna seinakinnitus	0,300	800,9	240,3	Korruste arv (täisarv)	2	
Aken (N)	0,6	1,90	6,6	12,5	Ukse seinakinnitus	0,300	71,7	21,5			
Aken (NNE)	0,6	1,90	29,9	56,9	Välisseina sisenurk	-0,200	41,44	-8,3	V _{inf} , m ³ /s	0,349	
Aken (NE)	0,6	1,90	7,1	13,4	Välissein-sisesein	0,200	120,8	24,2			
Aken (ENE)	0,6	1,90	25,9	49,2	Põrand-välissein	0,300	499,1	149,7			
Aken (E)	0,6	1,90	12,3	23,4							
Aken (ESE)	0,6	1,90	21,7	41,2							
Aken (SE)	0,6	1,90	9,1	17,2							
Aken (SSE)	0,6	1,90	6,6	12,5							
Aken (S)	0,6	1,90	26,8	51,0							
Aken (SSW)	0,6	1,90	23,6	44,9							
Aken (SW)	0,6	1,90	36,0	68,3							
Aken (WSW)	0,6	1,90	12,9	24,5							
Aken (W)	0,6	1,90	24,7	47,0							
Aken (WNW)	0,6	1,90	13,5	25,7							
Aken (NW)	0,6	1,90	8,4	16,0							
Aken (NNW)	0,6	1,90	27,5	52,2							
Aken (katus)	0,6	1,90	4,5	8,6							
Kokku: H _{kuhtivus} , W/K				1687,3	H _{külmasild} , W/K			582,7	H _{õhulekke} , W/K		421,2
Välispiirete summaarne soojuserikadu					ΣH, W/K		2691,2				
Välispiirete keskmine soojaläbivus					ΣH/A _{sp}		0,54				
Hoonete kōetav pind					A _{k,õelav} , m ²		1400,0				
Välispiirete summaarne soojuserikadu kōetava pinna kohta					ΣH/A _{kōelav} , W/(m ² ·K)		1,92				
¹ vana ja uue hoonde osade kaalutud keskmised parameetrid											
Ventilatsioonisüsteem		Rõhutõste	Ventilaatori	Õhuvooluhulk	Süsteemi	Soojustagastus					
		sissep./väljat.	kasutegur	sissep./väljat.	SFP	temperatuurisuhe					
			sissep./väljat.			väljaviske min.temp. ¹					
		Pa/Pa	%/%	m ³ /s / m ³ /s	kW/(m ³ /s)	%					
VT-1		-	-	-3.8	1,60	-					
CAV-1 ²		550/450	0.5/0.5	+0.40/-0.4	2,00	60					
¹ soojustagasti külmumise vältimine											
² nelja vent.masina kaalutud keskmised parameetrid											
Küttesüsteem		Soojusallika	Jaotamise ja väljastamise	Kütteperioodi ²	Abiseadmete ³						
		kasutegur	kasutegur, -	keskmine soojustegur, -	elektter kWh/(m ² ·a)						
1. Radiaatorküte/põrandküte		0,90	0,9700		0,5						
2. Vent.õhu soojendamine		0,90									
3. Tarbevee soojendamine ⁴		0,90									
² esitatakse soojuspumpüsteemide puhul											
³ puudub, kui esitatakse soojuspumpüsteemi koosseisus											
⁴ tarbevee soojendatakse elektritoiletiga											
Jahutussüsteem		Jahutusperioodi keskmine jahutustegur, -									
		0,0									
Lokaalse taastuenergia süsteemid		Päikese-kollektori aktiiv-pindala, m ²	Päikese-paneelide max võimsus, kW ⁵	Tuulegeneraatori nimi-võimsus, kW							
		0									
Vabasoosused		Inimesed	Seadmed	Valgustus	Kasutusaste	Kasutusaeg					
						päeva nädalas tundi päevas					
		W/m ²	W/m ²	W/m ²	%	d h					
Koolieelne lasteasutus		20	4	15	40	5 12					

Energiaarvutuste tulemuste esitamine							
Andmed hoone kohta							
Hoone kasutusotstarve	Viimsi LA Päikeseratas						Uusehitis
Aadress	Randvere tee 16, Haabneeme, Harju maakond						Oluline rekonstrueerimine
Ehitusaasta						x	Rekonstrueerimine
Kõetav pind	1400,0	m ²					Olemasolev hoone
Netopind	1616,0	m ²					
Energiaõhususarv	534	kWh/(m²-a) (kWh kõetava pinna ruutmeetri kohta)					
Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kütused	Tarnitud energia	Tarnitud energia	Eksporditud energia	Eksporditud energia	Kaalumis-egur	Kaalutud energiakasutus
	kogus/a	massi või mahuühik	kWh/a	kWh/(a·m ²)	kWh/a	kWh/(a·m ²)	- kWh/(a·m ²)
<i>Elekter</i>	-	-	50 760	36,3			2,0
<i>Maagaas</i>	69 496	m ³	646 309	461,6			1,0
Summa	-	-	697 069	497,9			-
Summaarne energiakasutus			Elekter kWh/a	Soojus kWh/a	Elekter kWh/(a·m ²)	Soojus kWh/(a·m ²)	
Küttesüsteem			-	-	-	-	
Ruumide küte			-	598 864	-	427,8	
Ventilatsiooniõhu soojendamine				5 445		3,9	
Tarbevee soojendamine ²				42 000		30,0	
Ventilatsioonisüsteem ¹			16 757	-	12,0	-	
Jahutussüsteem			-	-	-	-	
Pumbad			700	-	0,5	-	
Valgustus			26 296	-	18,8	-	
Seadmed			7 007	-	5,0	-	
Summa (tehnosüsteemide summaarne energiakasutus)			50 760	646 309	36,3	461,6	
¹ ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks							
² soe tarbevesi valmistatakse elektri boileriga ¹							
Lokaalne taastuv- ja eksporditud energia			Lokaalne taastuv		Eksporditud		
			kWh/a	kWh/(a·m ²)	kWh/a	kWh/(a·m ²)	
<i>Soojusenergia päikesest</i>							
<i>Elekter päikesest</i>			0	0,0			
Netoenergiavajadus			kWh/a	kWh/(a·m ²)			
Ruumide küte ³			522 808	373,4			
Ventilatsiooniõhu soojendamine ⁴			4 901	3,5			
Tarbevee soojendamine			37 800	27,0			
Jahutus			-	-			
³ sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis							
⁴ arvatud koos soojustagastusega							
Energia vabasoojustest			kWh/a	kWh/(a·m ²)			
Päikesest			55 822	39,9			
Inimesed			38 815	24,0			
Valgustus			26 296	18,8			
Seadmed			7 007	5,0			
Tehnosüsteemide võimsused			Elekter kW	Soojus kW			
Küttesüsteem							
Jahutussüsteem							
Arvutusprogrammi nimi ja versioon	IDA Indoor Climate and Energy 4.71						
Arvutusprogrammi litsensi number	ICE47XL:20AUG						

L2.4. Taotluspaketi ETA arvutus tüüpilistel tingimustel

Energiarvutuse lähteandmete esitamine										
Energiarvutuse lähteandmed										
Arvustusoonide arv	23									
Küttesüsteemi tüüp										
-soojuse tootmine ja kütus	Lokaalküte, maagaas									
-soojuse jaotamine	radiaatorküte									
Ventilatsioonisüsteemi tüüp	mehaaniline sissepuhe/väljatõmbe ventilatsioon									
Jahutussüsteem (on/ei ole)	on									
Soojuskaod läbi piirdetarindite¹				Soojuskaod läbi külmasildade¹				Soojuskaod läbi õhulekkekohtade		
Piirdetarind	g	U _i	A _i	H _{ühitus}	Külmasild	ψ _j	I _j	H _{külmasild}	Omadus	Suurus
	-	W/(m ² ·K)	m ²	W/K		W/(m·K)	m	W/K		
Välissein		0,24	1422,0	341,3	Välisseina välisnurk	0,300	160,0	48,0	Õhulekkearv q ₅₀	3
Katuslagi 1		0,23	1536,5	353,4	Välissein-vahelagi	0,200	34,6	6,9	m ³ /(h·m ²)	
Katuslagi 2		0,11	106,1	11,7	Katus-välissein	0,200	501,9	100,4	A _{0p} (välispiirded), m ²	5 029,3
Põrand pinnasel		0,22	1646,9	362,3	Akna seinakinnitus	0,050	800,9	40,0	Korruste arv (täisarv)	2
Välisüks		1,20	20,8	25,0	Ukse seinakinnitus	0,050	71,7	3,6		
Aken (N)	0,6	0,90	6,6	5,9	Välisseina siseturk	-0,200	41,44	-8,3	V _{inf} , m ³ /s	0,175
Aken (NNE)	0,6	0,90	29,9	26,9	Välissein-sisesein	0,200	120,8	24,2		
Aken (NE)	0,6	0,90	7,1	6,3	Põrand-välissein	0,300	499,1	149,7		
Aken (ENE)	0,6	0,90	25,9	23,3						
Aken (E)	0,6	0,90	12,3	11,1						
Aken (ESE)	0,6	0,90	21,7	19,5						
Aken (SE)	0,6	0,90	9,1	8,2						
Aken (SSE)	0,6	0,90	6,6	5,9						
Aken (S)	0,6	0,90	26,8	24,1						
Aken (SSW)	0,6	0,90	23,6	21,3						
Aken (SW)	0,6	0,90	36,0	32,4						
Aken (WSW)	0,6	0,90	12,9	11,6						
Aken (W)	0,6	0,90	24,7	22,3						
Aken (WNW)	0,6	0,90	13,5	12,2						
Aken (NW)	0,6	0,90	8,4	7,6						
Aken (NNW)	0,6	0,90	27,5	24,7						
Aken (katus)	0,6	0,90	4,5	4,1						
	Kokku:	H _{ühitus} , W/K		1360,9	H _{külmasild} , W/K		364,5	H _{õhuleke} , W/K		210,6
Välispiirete summaarne soojuserikadu					ΣH, W/K		1936,1			
Välispiirete keskmine soojaläbivus					ΣH/A _{0p}		0,38			
Hoonete kōetav pind					A _{kōetav} , m ²		1400,0			
Välispiirete summaarne soojuserikadu kōetava pinna kohta					ΣH/A _{kōetav} , W/(m ² ·K)		1,38			
¹ vana ja uue hoonete osade kaalutud keskmised parameetrid										
Ventilatsioonisüsteem		Rõhutõste		Ventilaatori	Õhuvooluhulk	Süsteemi	Soojustagastus			
		sissep./väljat.		kasutegur	sissep./väljat.	SFP	temperatuurisuhe	väljaviske min.temp. ¹		
		Pa/Pa		%/%	m ³ /s / m ³ /s	kW/(m ³ /s)	%	°C		
VAV-1		550/410		0.6/0.6	+3.8/-3.8	1,60	80	-5		
CAV-1 ²		550/450		0.5/0.5	+0.40/-0.4	2,00	60	-0,9		
¹ soojustagasti külmumise vältimine										
² kolme vent.masina kaalutud keskmised parameetrid										
Küttesüsteem		Soojusallika	Jaotamise ja	Kütteperioodi ³	Abiseadmete ⁴					
		kasutegur	väljastamise	keskmine	elekter					
		-	kasutegur, -	soojustegur, -	kWh/(m ² ·a)					
1. Radiaatorküte/põrandküte		0,90	0,9700		0,5					
2. Vent.õhu soojendamise		0,90								
3. Tarbevee soojendamise ⁴		0,90								
³ esitatakse soojuspumpsüsteemide puhul										
⁴ puudub, kui esitatakse soojuspumpsüsteemi koosseisus										
Jahutussüsteem		Jahutusperioodi keskmine jahutustegur, -								
Ventilatsioonioõhu jahutus		3,5								
Lokaalse taastuvenergia süsteemid		Päikese-	Päikese-	Tuulegene-						
		kollektori aktiiv-	paneelide max	raatori nimi-						
		pindala, m ²	võimsus, kW	võimsus, kW						
		37								
Vabasoojused		Inimesed	Seadmed	Valgustus ⁵	Kasutusaste	Kasutusaeg				
		W/m ²	W/m ²	W/m ²	%	päeva nädalas	tundi päevas			
Koolieelne lasteasutus		20	4	10,5	40	5	12			
⁵ LED valgustus										

Energiaarvutuste tulemuste esitamine							
Andmed hoone kohta							
Hoone kasutusotstarve	Viimsi LA Päikeseratas						Uusehitis
Aadress	Randvere tee 16, Haabneeme, Harju maakond						Oluline rekonstrueerimine
Ehitusaasta						x	Rekonstrueerimine
Kõetav pind	1400,0	m ²					Olemasolev hoone
Netopind	1616,0	m ²					
Energiaõhususarv	188	kWh/(m²·a) (kWh kõetava pinna ruutmeetri kohta)					
Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kütused	Tarnitud energia	Tarnitud energia	Eksporditud energia	Eksporditud energia	Kaalumis-egur	Kaalutud energiakasutus
	kogus/a	massi või mahuühik	kWh/a	kWh/(a·m ²)	kWh/a	kWh/(a·m ²)	- kWh/(a·m ²)
<i>Elekter</i>	-	-	16 248	11,6			2,0 23,2
<i>Maagaas</i>	24 840	m ³	231 014	165,0			1,0 165,0
Summa	-	-	247 262	176,6			- 188,2
Summaarne energiakasutus			Elekter kWh/a	Soojus kWh/a	Elekter kWh/(a·m ²)	Soojus kWh/(a·m ²)	
Küttesüsteem			-	-	-	-	
Ruumide küte			-	177 175	-	126,6	
Ventilatsiooniõhu soojendamine				11 838	-	8,5	
Tarbevee soojendamine ²			-	42 000	-	30,0	
Ventilatsioonisüsteem ¹			17 518	-	12,5	-	
Jahutussüsteem			3 616	-	2,6	-	
Pumbad			700	-	0,5	-	
Valgustus			18 408	-	13,1	-	
Seadmed			7 007	-	5,0	-	
Summa (tehnosüsteemide summaarne energiakasutus)			47 248	231 014	33,7	165,0	
¹ ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks							
² soe tarbevesi valmistatakse elektri boileriga ¹							
Lokaalne taastuv- ja eksporditud energia			Lokaalne taastuv		Eksporditud		
			kWh/a	kWh/(a·m ²)	kWh/a	kWh/(a·m ²)	
<i>Soojusenergia päikesest</i>							
<i>Elekter päikesest</i>			31000	22,1			
Netoenergiavajadus			kWh/a	kWh/(a·m ²)			
Ruumide küte ³			154 674	110,5			
Ventilatsiooniõhu soojendamine ⁴			10 654	7,6			
Tarbevee soojendamine			37 800	27,0			
Jahutus			12 655	9,0			
³ sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis							
⁴ arvatud koos soojustagastusega							
Energia vabasoojustest			kWh/a	kWh/(a·m ²)			
Päikesest			55 822	39,9			
Inimesed			38 815	24,0			
Valgustus			18 408	13,1			
Seadmed			7 007	5,0			
Tehnosüsteemide võimsused			Elekter kW	Soojus kW			
Küttesüsteem							
Jahutussüsteem							
Arvutusprogrammi nimi ja versioon	IDA Indoor Climate and Energy 4.71						
Arvutusprogrammi litsensi number	ICE47XL:20AUG						

Suvised ruumitemperatuuri kontrolli tulemuste esitamine tüüpilistel tingimustel

Suvised ruumitemperatuuri kontroll

Ruum **Magamisruum lõuna fassaadil**

Piirtemperatuur

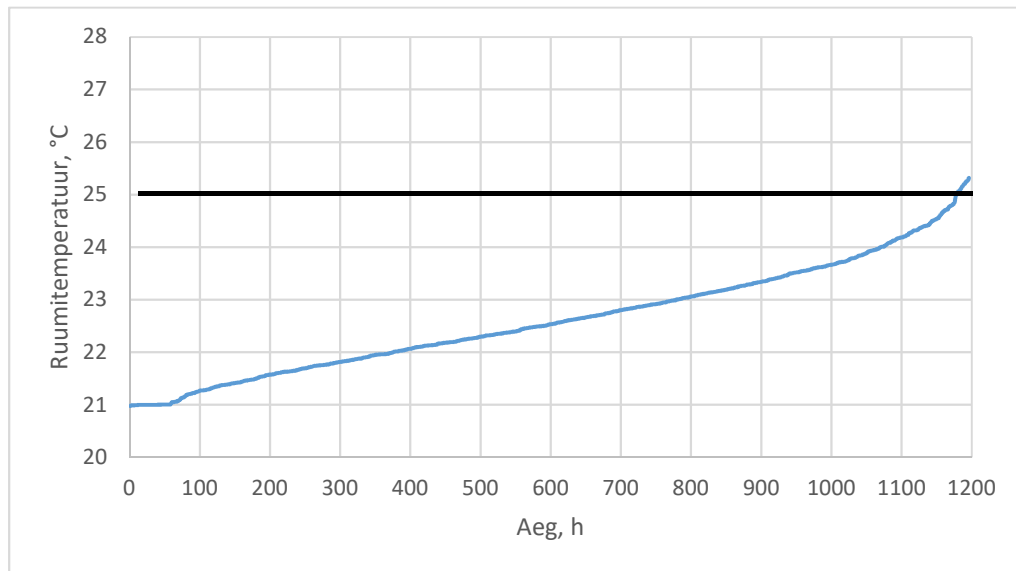
25°C

Piirtemperatuuri ületavate kraadtundide arv

3°CCh

Ajavahemik (kellaeg)	Inimesed W/m ²	Seadmed W/m ²	Valgustus W/m ²
07.00-19.00	20	4	15
...			

Märkused: (haridus- ja teadushoonetes (va koolieelsetes lasteasutustes, teadus ja meetodikaasutuste hoonetes ning muudes haridus- või teadushoonetes) 01.05-15.06 ja 15.08-30.09)



L2.5 Taotluspaketi prognoositavad tarbimised

Energiaarvutuse lähteandmete esitamine										
Energiaarvutuse lähteandmed										
Arvutussoonide arv	23									
Küttesüsteemi tüüp										
-soojuse tootmine ja kütus	Lokaalküte, maagaas									
-soojuse jaotamine	radiaatorküte									
Ventilatsioonisüsteemi tüüp	mehaaniline sissepuhe/väljatõmbe ventilatsioon									
Jahutussüsteem (on/ei ole)	on									
Soojuskaod läbi piirdetarindite¹					Soojuskaod läbi külmasildade¹			Soojuskaod läbi õhulekkekohtade		
Piirdetarind	g	U _i	A _s	H _{ühitus}	Külmasild	ψ _i	l _p	H _{külmasild}	Omadus	Suurus
	-	W/(m ² ·K)	m ²	W/K		W/(m·K)	m	W/K		
Välissein	0,24	1422,0	341,3	Välisseina välisnurk	0,300	160,0	48,0	Õhulekkearv q ₅₀	3	
Katuslagi 1	0,23	1536,5	353,4	Välissein-vahelagi	0,200	34,6	6,9	m ³ /(h·m ²)		
Katuslagi 2	0,11	106,1	11,7	Katus-välissein	0,200	501,9	100,4	A _{sp} (välispiirded), m ²	5 029,3	
Põrand pinnasel	0,22	1646,9	362,3	Akna seinakinnitus	0,050	800,9	40,0	Korruste arv (täisarv)	2	
Välisüks	1,20	20,8	25,0	Ukse seinakinnitus	0,050	71,7	3,6			
Aken (N)	0,6	0,90	6,6	5,9	Välisseina sisenurk	-0,200	41,44	-8,3	V _{inf} , m ³ /s	0,175
Aken (NNE)	0,6	0,90	29,9	26,9	Välissein-sisesein	0,200	120,8	24,2		
Aken (NE)	0,6	0,90	7,1	6,3	Põrand-välissein	0,300	499,1	149,7		
Aken (ENE)	0,6	0,90	25,9	23,3						
Aken (E)	0,6	0,90	12,3	11,1						
Aken (ESE)	0,6	0,90	21,7	19,5						
Aken (SE)	0,6	0,90	9,1	8,2						
Aken (SSE)	0,6	0,90	6,6	5,9						
Aken (S)	0,6	0,90	26,8	24,1						
Aken (SSW)	0,6	0,90	23,6	21,3						
Aken (SW)	0,6	0,90	36,0	32,4						
Aken (WSW)	0,6	0,90	12,9	11,6						
Aken (W)	0,6	0,90	24,7	22,3						
Aken (WNW)	0,6	0,90	13,5	12,2						
Aken (NW)	0,6	0,90	8,4	7,6						
Aken (NNW)	0,6	0,90	27,5	24,7						
Aken (katus)	0,6	0,90	4,5	4,1						
	Kokku:	H _{ühitus} , W/K	1360,9		H _{külmasild} , W/K	364,5		H _{õhulekke} , W/K	210,6	
Välispiirete summaarne soojuserikadu	ΣH, W/K				1936,1					
Välispiirete keskmine soojaläbivus	ΣH/A _{sp}				0,38					
Hoonete kōetav pind	A _{kōetav} , m ²				1400,0					
Välispiirete summaarne soojuserikadu kōetava pinna kohta	ΣH/A _{kōetav} , W/(m ² ·K)				1,38					
¹ vana ja uue hoonde osade kaalutud keskmised parameetrid										
Ventilatsioonisüsteem	Rõhutõste		Ventilaatori	Õhuvooluhulk	Süsteemi	Soojustagastus				
	sissep./väljat.		kasutegur	sissep./väljat.	SFP	temperatuuri- väljaviske				
	Pa/Pa		sissep./väljat.	m ³ /s / m ³ /s	kW/(m ³ /s)	suhe min.temp. ¹				
	%		%/%			%				
VAV-1	550/410		0,6/0,6	+2,5/-2,5	1,60	80 -5				
CAV-1 ²	550/450		0,5/0,5	+0,40/-0,4	2,00	60 -0,9				
¹ soojustagasti külmumise vältimine										
² kolme vent.masina kaalutud keskmised parameetrid										
Küttesüsteem	Soojusallika	Jaotamise ja	Kütteperioodi ³	Abiseadmete ⁴						
	kasutegur	väljastamise	keskmine	elektter						
	-	kasutegur, -	soojustegur, -	kWh/(m ² ·a)						
1. Radiaatorküte/põrandküte	0,90	0,9700		0,5						
2. Vent.õhu soojendamine	0,90									
3. Tarbevee soojendamine ⁴	0,90									
³ esitatakse soojuspumpsüsteemide puhul										
⁴ puudub, kui esitatakse soojuspumpsüsteemi koosseisus										
Jahutussüsteem	Jahutusperioodi keskmine jahutustegur, -									
Ventilatsiooniõhu jahutus	3,5									
Lokaalse taastuenergia süsteemid	Päikese-	Päikese-	Tuulegene-							
	kollektori aktiiv-	paneelide max	raatori nimi-							
	pindala, m ²	võimsus, kW	võimsus, kW							
	37									
Vabasoojused	Inimesed	Seadmed	Valgustus ⁵	Kasutusaste	Kasutusaeg					
	W/m ²	W/m ²	W/m ²	%	päeva nädalas		tundi päevas			
					d	h				
Koolieelne lasteasutus	20	3,2	10,6	40	5	12				
⁵ LED valgustus										

Energiarvutuste tulemuste esitamine							
Andmed hoone kohta							
Hoone kasutusotstarve	Viimsi LA Päikeseratas						Uusehitis
Aadress	Randvere tee 16, Haabneeme, Harju maakond						Oluline rekonstrueerimine
Ehitusaasta						x	Rekonstrueerimine
Kõetav pind	1400,0	m ²					Olemasolev hoone
Netopind	1616,0	m ²					
Energiatõhususarv	153	kWh/(m²·a) (kWh kõetava pinna ruutmeetri kohta)					
Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kütused	Tarnitud energia	Tarnitud energia	Eksporditud energia	Eksporditud energia	Kaalumis-egur	Kaalutud energiakasutus
	kogus/a	massi või mahuühik	kWh/a	kWh/(a·m ²)	kWh/a	kWh/(a·m ²)	- kWh/(a·m ²)
<i>Elekter</i>	-	-	8 134	5,8			2,0 11,6
<i>Maagaas</i>	21 346	m ³	198 519	141,8			1,0 141,8
Summa	-	-	206 652	147,6			- 153,4
Summaarne energiakasutus			Elekter kWh/a	Soojus kWh/a	Elekter kWh/(a·m ²)	Soojus kWh/(a·m ²)	
Küttesüsteem			-	-	-	-	
Ruumide küte			-	170 948	-	122,1	
Ventilatsiooniõhu soojendamine				8 050	-	5,8	
Tarbevee soojendamine ²			-	19 520	-	13,9	
Ventilatsioonisüsteem ¹			11 679	-	8,3	-	
Jahutussüsteem			2 532	-	1,8	-	
Pumbad			700	-	0,5	-	
Valgustus			18 622	-	13,3	-	
Seadmed			5 601	-	4,0	-	
Summa (tehnosüsteemide summaarne energiakasutus)			39 134	198 519	28,0	141,8	
¹ ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks							
² soe tarbevesi valmistatakse elektri boileriga							
Lokaalne taastuv- ja eksporditud energia			Lokaalne taastuv		Eksporditud		
			kWh/a	kWh/(a·m ²)	kWh/a	kWh/(a·m ²)	
<i>Soojusenergia päikesest</i>							
<i>Elekter päikesest</i>			31000	22,1			
Netoenergiavajadus			kWh/a	kWh/(a·m ²)			
Ruumide küte ³			149 238	106,6			
Ventilatsiooniõhu soojendamine ⁴			7 245	5,2			
Tarbevee soojendamine			17 568	27,0			
Jahutus			8 863	6,3			
³ sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis							
⁴ arvatud koos soojustagastusega							
Energia vabasoojustest			kWh/a	kWh/(a·m ²)			
Päikesest			55 829	39,9			
Inimesed			38 626	23,9			
Valgustus			18 622	13,3			
Seadmed			5 601	4,0			
Tehnosüsteemide võimsused			Elekter kW	Soojus kW			
Küttesüsteem							
Jahutussüsteem							
Arvutusprogrammi nimi ja versioon	IDA Indoor Climate and Energy 4.71						
Arvutusprogrammi litsensi number	ICE47XL:20AUG						

Lisa 3 Tellija poolt esitatud tarbimisandmed

Tellija poolt esitatud 2013-2015 gaasitarbimised

Kuu	2013		2014		2015	
	Kogus MWh	Maksumus Eur	Kogus MWh	Maksumus Eur	Kogus MWh	Maksumus Eur
Jaanuvar	5 209,00	2 545,38	6 314,00	2 995,79	5 572,00	2 695,46
Veebruar	4 641	2 267,82	4 281,00	2 031,55	4 744,00	2 294,92
Märts	4 936,00	2 411,98	4 781,00	2 268,82	4 697,00	2 272,17
Aprill	4 238,00	2 070,90	3 484,00	1 653,33	3 704,00	1 715,51
Mai	1 522,00	743,73	2 203,00	1 045,44	2 287,00	1 006,63
Juuni	814,00	397,76	1 364,00	647,29	1 515,00	629,37
Juuli	707,00	345,47	705,00	336,20	165	68,5
August	568,00	285,28	447,00	213,16	541,8	224,93
September	488,00	245,09	1 312,00	625,67	1 799,55	654,44
Oktoober	4 851,00	2 436,42	3 879	1 849,82	3 326,06	1 209,60
November	3 714,00	1 762,48	4 193,00	2 002,25	4 031,20	1 466,02
Detsember	4 772,00	552,64	4 871,00	2333,50	4 666,20	1 519,65
Märkus: hinnad toodud käibemaksuta		16 064,95		18 002,82		15 757,20

Tellija poolt esitatud elektritarbimised 2013-2015 (hinnad ilma käibemaksuta)

Kuu tarbimine kWh	Päevane	Öine	Aktiiv kokku	Summa €
jaanuar 2013. a.	3 828	1 356	5 184	794,76
veebruar 2013. a.	2 835	1 196	4 031	492,39
märts 2013. a.	2 193	1 295	3 488	442,05
aprill 2013. a.	2 281	1 231	3 512	446,03
mai 2013. a.	1 589	1 075	2 664	309,18
juuni 2013. a.	1 241	996,00	2 237	315,92
juuli 2013. a.	811,00	786,00	1 597	186,20
august 2013. a.	1 015	812,00	1 827	227,19
september 2013. a.	1 454	937,00	2 391	314,70
oktoober 2013. a.	2 858	1 376	4 234	568,20
november 2013. a.	3 291	1 312	4 603	590,78
detsember 2013. a.	3 077	1 317	4 394	543,42
jaanuar 2014. a.	3 406	1 338	4 744	601,11
veebruar 2014. a.	2 876	1 190	4 066	468,72
märts 2014. a.	2 202	1 244	3 446	372,67
aprill 2014. a.	2 098	1 180	3 278	359,22
mai 2014. a.	2 139	1 213	3 352	394,32
juuni 2014. a.	1 806	1 143	2 949	336,34
juuli 2014. a.	1 765	1 025	2 790	342,14
august 2014. a.	1 118	870,00	1 988	228,69
september 2014. a.	1 605	842,00	2 447	299,64
oktoober 2014. a.	3 255	1 649	4 904	595,02
november 2014. a.	3 868	1 849	5 717	664,51
detsember 2014. a.	3 980	1 685	5 665	677,29
jaanuar 2015. a.	3 850	1 601	5 451	648,87
veebruar 2015. a.	2 923	1 328	4 251	495,33
märts 2015. a.	2 457	1 258	3 715	413,77
aprill 2015. a.	2 130	1 158	3 288	370,10
mai 2015. a.	2 099	1 224	3 323	380,08
juuni 2015. a.	2 076	1 135	3 211	361,49
juuli 2015. a.	1 410	687,00	2 097	238,10
august 2015. a.	1 860	954,00	2 814	339,00
september 2015. a.	2 767	1 182	3 949	467,35
oktoober 2015. a.	2 589	1 231	3 820	462,54
november 2015. a.	3 401	1 159	4 560	554,30
detsember 2015. a.	3 769	1 184	4 953	577,49