

## ENERGIAAUDIT

Pargi tee 3, Viimsi  
Teadus- ja haridushooned (12330)



Tellija: Viimsi Haldus OÜ  
Kontaktisik: August Kiisk  
Aadress: Pargi tee 3, Viimsi

Auditeerija: Helioest OÜ, reg. nr. 11352009  
MTR registreering: EHA000086, Energiauditi tegemine  
Energiauditi 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: 31.05.2017

Tartu, 2017.a.

## Eessõna

Käesolev energiaaudit on koostatud Viimsi Pargi tee 3 lasteaia kohta vastavalt Riigihalduse ministri määrusele „Avaliku sektori kohaliku omavalitsuse allsektori lasteaiahoonetes energiatõhususe ja taastuenergia 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/(m<sup>2</sup>.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 taastuenergia 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 käsitletakas käesolevas auditis ainult ühte paketti, mis tagaks antud auditi põhieesmärgi – saavutada hoone energiatõhususarvu ETA vahemik 141 – 190 kWh/(m<sup>2</sup>.a).

Käesoleva energiaauditi koostamisel juhendatakse 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 mitteeluhoonete 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, köetav 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 EnergyPlus teostatud simulatsioonidel.

Kõik auditis toodud maksumused sisaldavad käibemaksu.

## Sisukord

### EESSÕNA

#### 1. Tulemuste kokkuvõte ja ülevaade säästuettepanekutest

1.1 Hoone energiatarbimise säästupaketid

#### 2. Hoone üldandmed ja energiakasutuse hetkeseis

2.1 Hoone asukoht ja paiknemine

2.2 Hoone üldandmed

2.3 Varem läbiviidud rekonstrueerimis/renoveerimistööd

2.4 Kasutatud mõõteseadmed ja mõõtmistulemuste kokkuvõte

2.5 Soojusenergia kulu ja maksumus

2.6 Elektrienergia kulu ja maksumus

2.7 Vee kulu

2.8 Hoone soojusbilanss

#### 3. Hoone piirded ja tehnosüsteemid ning nende renoveerimine

3.1 Hoone tarindite üldiseloostus ja hetkeolukord

#REF!

#REF!

3.4 Küttesüsteem

3.5 Vee- ja kanalisatsioonisüsteemid

3.6 Ventilatsioonisüsteem

3.7 Elektriseadmed

3.8 Päikesepaneelide abil energia kokkuhoid

#### 5. Lisad

5.1 Sisekliima mõõtmistulemused

5.2 Dünaamiline simulatsioon

5.3 Energiaarvutused

5.4 Tellija poolt esitatud tarbimisandmed

## 1. Tulemuste kokkuvõte ja ülevaade säästuettepanekutest

### 1.1 Hoone energiatarbimise säästupaketid

Kokkuleppel Tellijaga käsitleb käesolev audit ainult ühte paketti, millega viiakse hoone energiatõhusus arv vahemikku 141-190 kWh/m<sup>2</sup>a

Energiasäästupakett hõlmab ventilatsioonisüsteemi ümberehitusi. Vanad väljatõmbe agregaadid tehno ruumis võetakse maha. Paigaldatakse kogu hoonesse uued ventilatsioonisüsteemid, mis tagavad õhu sisse-välja liikumise ainult läbi soojustagasti.

Suletakse rühmaruumides olemasolevad värskõhu klapid. Viiakse sooja vee toited ventilatsioonisüsteemidesse.

Ventilatsioonisüsteemiõhku jahutatakse otseaurustuspatareiga. Aknad teibitakse õhutihedalt betoontarindi külge, et vähendada soovimatut õhuleket avade perimeetrilt. Katusel paigaldatakse päikeseelektrijaam. Tagamaks MTM määrusega nr 55 nõutud suvist ruumiõhutemperatuuride nõuet, tuleb lõuna- ja läänefassaadi akendele paigaldada päikesekaitserulood.

Renoveerimistöö	Maksumus, €	Eluiga, aastat
Ventilatsiooni süsteem. Tagab VV määruse nr 131 nõuded. Otseaurustusega jahutus. SFP≤1,8, soojustagasti temp. suhtarv≥0,8	85000	20
Akende teipimine, viimistlus	105000	40
Lõuna ja lääne fassaadi akendel päikesekaitset	10000	
Päikeseelektrijaam ca 35kW. Aastane toodang ≥28,7 MWh	42000	25
Kokku	147000	

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

- hoone piirde-, kande- ja jäigastavate konstruktsioonide muutmise ja asendamise kulud;
- demontaazi 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 energiakasutus 57,5 MWh/a ja saavutatakse ETA väärtus 160 kWh/(m<sup>2</sup>\*a). Investeeringu lihttasuvusaeg on 27 aastat.

## 2. Hoone üldandmed ja energiakasutuse hetkeseis

### 2.1 Hoone asukoht ja paiknemine

Hoone asub ümbritsetud teistest majadest ja puudest. Tuule mõju hoone soojuskadudele on vähesem. Päikesekiirguse varjutus peaaegu puudub. Tekivad hommikused varjud kõrvalasuvate puude tõttu.



## 2.2 Hoone üldandmed

Ehitise aadress	Pargi tee 3, Viimsi	
Korruste arv, tk	2	
Kasutajate arv, tk	90 Juhataja andmetel	
Hoone piirkond	III piirkond (Harju maakond)	(kraadpäevade leidmiseks)

### Ehitise üldised olulised tehnilised andmed

### Allikas

Ehitisalune pindala, m <sup>2</sup>	1134	EHR
Suletud netopind, m <sup>2</sup>	1314	EHR
Kõetav pind, m <sup>2</sup>	1314	EHR
Kõetav kubatuur, m <sup>3</sup>	4367	EHR
Ehitusaasta	2011	EHR
EHR - Eesti Ehitisregister		

## 2.3 Varem läbiviidud rekonstrueerimis/renoveerimistööd

Viimase 10 aasta jooksul pole läbi viidud olulisi renoveerimistöid, mis mõjutaksid hoone energiatõhusust.

## 2.4 Kasutatud mõõteseadmed ja mõõtmistulemuste kokkuvõte

Mõõteseadme	Tüüp	Täpsus	Töövahemik	Kasutatud
Temperatuuri ja niiskuse logimisseadmed	Niiskuse loger	RH $\pm$ 2,5%;	5 – 95% RH	jah
	Temperatuuri loger	temp $\pm$ 0,35°C	-20 – 70°C	jah
Infrapuna kaamera	FLIR ThermoCAM E300	$\pm$ 0,1°C 320x240px	-20...+300 °C	jah
Voolutugevuse ja pingemõõteriist	Düwi 07985	$\pm$ .01A $\pm$ 0.1V	0...20A 0...400V	ei

Mõõtmistulemused on esitatud punktis 4.1 "Sisekliima mõõtmistulemused"

## 2.5 Soojusenergia kulu ja maksumus

Hoone soojustarbimise andmed on korrigeeritud kraadpäevadega. Küteliikide kasutamise osakaal on kirjeldatud "Energiabilanss" peatükis.

	2013	2014	2015	Keskmine	
Soojusenergia tarve kokku	173.5	192.6	184.5	183.5	MWh/a
Soojusenergia tarve sooja vee valmistamiseks	14.6	15.0	10.8	13.5	MWh/a
Soojusenergia tarve kütteks	158.9	177.6	173.7	170.1	MWh/a
Tegelik aasta kraadpäevade arv, III piirkond (Harju maakond)	3853	3906	3489		°C d
Normaalaasta kraadpäevade arv		4220			°C d
Kraadpäevadega korrigeeritud soojustarbimine kütteks	174.0	191.9	210.1	192.0	MWh/a
Kokku kraadpäevadega korrigeeritud soojustarbimine kütteks ja soojusenergia sooja vee valmistamiseks	188.6	206.9	220.9	205.5	MWh/a
Aastased kulud	14987	15981	14235	15068	€/a
Soojuse tariif	86.4	83.0	88.2	82.0	€/MWh
Normaalaastale taandatud kulud	16291	17168	17043	16834	€/a

Tellija poolt esitatud soojusenergia tarbimised on toodud lisas 5.4.2

### Ülalpidamiskulude arvutamise aluseks olevad 2015 II poolaasta soojusenergia tariifid:

2015.a.

Kuu	Hind €/MWh (KM-ta)
juuli	63.6
august	58.8
september	54.7
oktoober	54.0
november	54.0
detsember	54.0

Keskmine II poolaasta MWh maksumus käibemaksuga

67.8 Eur/MWh

## 2.6 Elektrienergia kulu ja maksumus

	2013	2014	2015	Keskmine	
Päevane ja öine tarbimine kokku	39.8	37.4	35.5	37.5	MWh/a
Eritarbimine köetava pinna kohta	30.3	28.4	27.0	28.6	kWh/(m <sup>2</sup> a)
Kulud	5053	4608	4200	4621	€/MWh

Märkused: Elektrienergia tarbimine on vähenenud.

Tellija poolt esitatud elektrienergia tarbimised on toodud lisas 5.4.1

### Ülalpidamiskulude arvutamise aluseks olevad 2015 II poolaasta elektrienergia tariifid:

2015.a. energiahinnad käibemaksuta.

Kuu	EUR/kWh KMta
juuli	0.096
august	0.096
september	0.097
oktoober	0.097
november	0.097
detsember	0.097

Keskmine II poolaasta kWh maksumus käibemaksuga

0.116 EUR/kWh

## 2.7 Vee kulu

<b>Külm tarbevesi</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>Keskmine</b>	
Tarbevee tarbimine	913.0	939.0	677.0	843.0	m <sup>3</sup> /a

<b>Soe tarbevesi</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>Keskmine</b>	
Arvutatud sooja tarbevee kulu	273.9	281.7	203.1	252.9	m <sup>3</sup> /a
Sooja tarbevee erikulu köetava pinna kohta	14.6	15.0	10.8	13.5	kWh/m <sup>2</sup> a

Märkus: Sooja tarbevee tarbimise osakaal külmast veest on arvestuslikult 30%.

Tellija poolt esitatud veetarbimised on toodud lisas 5.4

## 2.8 Hoone soojusbilans

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

Andmed toodud kWh ühikutes.

Soojuskadu läbi piirdetarindite	Soojuse kulu õhuvahetuseks, infiltratsiooni	Soojuse kulu vee soojendamiseks	Elektri kulu õhuvahetusele	Elektri kulu seadmetele	Elektri kulu valgustusele	Arvutatud kogukulu	Mõõdetud kogukulu (küte, soe vesi, elekter)
127028	64755	13473				205256	205457
			13869	6641	17039	35852	37549



### 3. Hoone piirded ja tehnosüsteemid ning nende renoveerimine

#### 3.1 Hoone tarindite üldiseloomustus ja hetkeolukord

Osa pildi ja infomaterjalist on esitatud termoulevaatuse raportis!

##### Katus

Olukorra kirjeldus	Ettepanekud renoveerimiseks			
Hoonel on soojustatud lamekatus. Lamekatuse seisukord korras, kuid soojusjuhtivus ei vasta tänastele standarditele.	-			
Katuse soojapidavad kihid				
Materjal	Paksus, m	Soojusläbivus	0.35	W/m <sup>2</sup> K
Betoon ja killustik ja muru	0.2			
Keramsiit	0.2			
Soojustus	0.1			
Raudbetoonpaneel	0.265			



### Tarind ehk seinad

Olukorra kirjeldus	Ettepanekud renoveerimiseks	
Hoone seinad on valatud kahekihilisest betoonplokkidest. Pealt kaetud keramiitplaatidega. Vahelt soojustatud villaga. Seina tarindi vastupidavuse osas märkusi ei ole. Soojusjuhtivus pole standarditele vastav ning on liialt kõrge.	Seinte lisasoojustamine pole otstarbekas töö kõrge maksumuse ning vähese energiasäästu tõttu.	
Tarindi soojapidavad kihid		
Materjal	Paksus, cm	Soojuslähivus
Betoon	20.0	0.43 W/m <sup>2</sup> K
Soojustus	10.0	
Betoon	10.0	



### Köetavate ruumide aknad

Olukorra kirjeldus	Ettepanekud renoveerimiseks
Kasutusel on kahekordse paketiiga, metallist vaheliistuga puitaknad. Akende soojapidavus on hea. Paigaldus vähe õhupidav.	Vajalik on akende paigaldus muuta õhutihedamaks, et vähendada infiltratsiooni ja soovimatu õhuvahetuse kadusi.
Akende osakaal tarindist	25%
Vahetamata aknaid	0%



### Sokkel ja maaalune osa

#### Põrand

Soojakadude arvutamiseks on kasutatud standardit EVS-EN ISO 13370:2008

Olemasolev olukord	Ettepanekud olukorra parendamiseks
Betoonpõrand. Niiskuspoleeme polnud märgata.	
Põranda pindala, m <sup>2</sup>	1066.25

Hoone kasutajad küsitledes selgus, et peamiselt tunti muret värskes õhu või siis jaheda õhu osas. Pidevalt tuleb ruume õhutada, et õhk ei "läppuks" ning samuti kui lapsed on rühmades muutub õhk aja jooksul paksuks. Selgus, et ruume õhutatakse palju kuigi värskesõhu klapiid ja sundväljatõmme hoones on olemas. Köök peaaegu ei ole kasutusel. Hoones sööki ei valmistata, vaid tuuakse tellimusena kohale. Kütmise osas muret ei täheldatud. Niiskuse ja hallituse osas probleeme ei täheldatud. Hoone vajab kaasaegset ventilatsioonisüsteemi.

#### 3.4 Küttesüsteem

Hoone energiaallikas on soe vesi ehk kaugkütte süsteem

Ruumides köetakse põrandaküttega. Rajatud on kogu hoone ulatuses põrandakütte süsteem, mida reguleeritakse välistemperatuuri alusel. Rühmade, keskmiste tsoonide, kontoriruumide tsoonide temperatuure reguleeritakse keskselt, mis põhjustab ka eri hoone osade temperatuuride erinevusi, sest küttekoormused ei vasta põrandaküttekontuurile. Temperatuure reguleeritakse nii, et päeval ajal on kella 06st alates kõrgemad temperatuurid, kui öösel ning õhtul peale lasteaia päeva lõppu temperatuur alandatakse taas. Nädalavahetustel temperatuuri reguleerimist ei toimu.

#### Sooja tarbevee süsteem

Hoone soe tarbevesi valmistatakse keskselt küttesõlmes  
Ettepanekud parendamise osas puuduvad.

### 3.5 Vee- ja kanalisatsioonisüsteemid

Tähelepanekud puuduvad

### 3.6 Ventilatsioonisüsteem

Hoones on osaliselt aegunud ja energiat raiskav ventilatsioonisüsteemi lahendus.

Rühmaruumides on seintel värskeõhu klapid, kust tõmmatakse ventilatsiooniagregaadi abil ruumidesse õhku sisse.

Samas rühmaruumidest reostunud õhk täiel määral edasi ei liigu, sest ustel pole ventilatsioonireste ning samuti CO<sub>2</sub> mõõtmised näitavad, et rühmaruumides on CO<sub>2</sub> tase kohati kõrge. Keskmine tsoon on ühtlase CO<sub>2</sub> tasemega, sest tsoonis on õhuvahetus korras.

Ventilatsiooniagregaat, mis tõmbab õhku välja väljatõmmatud soojust ei tagasta.

Selle tulemusena, et rühmaruumides õhk ei vahetu avavad kasvatajad aknad ning lasevad värske õhu sisse samas lastes välja sooja õhu, mis on põrandakütte poolt üles köetud.

#### Lahendused

**Rühmaruumide** ventilatsiooni lahendusena näeb audiitor ette igasse rühmaruumi ventilatsiooniagregaadi paigaldust ja torustiku väljaehitust. Seda süsteemi on kõige lihtsam rajada ning juhtida. Ventilatsiooni reguleeritakse vastavalt CO<sub>2</sub> tasemele heitõhus ning muudele sisendandurite näitajatele (nt. akna andur, õhuniiskus).

Sissetõmbe plafoonid tuleb sulgeda lõplikult. Akendele tuleb paigaldada andurid.

**Keskmise ja üldkasutatavate ruumide** ventilatsiooni lahendusena näeb audiitor ette tsentraalse ventilatsiooni seadme paigaldust ja torustiku väljaehitust. Ventilatsiooni reguleeritakse vastavalt CO<sub>2</sub>, niiskuse tasemele heitõhus ning muudele näitajatele. Sissetõmbe plafoonid tuleb sulgeda lõplikult.

#### Õhuvahetus

Õhuvahetuse kordarv näitab mitu korda tunnis õhk ruumis/hoones vahetub ühe tunni jooksul.

Õhuvahetuse määramisel on kasutatud sisekliima küsitluste tulemusi, TTÜ uuringuid,

katselist mõõtmist ventilatsiooni lõõridest, ventilatsiooniavade korrasoleku hindamist ning kõiki

teisi sarnaseid nõuandeid kirjandustest ja koolitustelt. Õhuvahetuse otsene mõõtmine on väga keeruline ning hetkel leitud väärtused on peamiselt uuringutele, kogemustele ja kogutud andmetel põhinevad.

### 3.7 Elektriseadmed

Elektriseadmete all on mõeldud maja üldist elektrisüsteemi elektri tarnimiseks. Elektrisüsteemi kaablid on töökorras ning probleeme elektrisüsteemi kui libakadudega süsteemist pole.

### 3.8 Päikesepaneelide abil energia kokkuhoid

Hoonel on katusel dreniv materjal, millele saab lihtsa vaevaga toetada päikesepaneelide lahenduse. Katusele on samuti arvestatud eeldatavalt üsna suur lumekoormus just katusematerjali tõttu ning seetõttu ei tohiks olla lisaraskus 30-60kg/m<sup>2</sup> katusele suur. Hoone katusele on võimalik paigaldada päikeseelektrijaam.

## 4 Energiatõhususe saavutamine

### 4.1 Taotletava paketi energiaparendus meetmed

Käesoleva toetusmeetme energiasäästupakett hõlmab ventilatsioonisüsteemi ümberehitusi. Vanad väljatõmbe agregaadid tehno ruumis võetakse maha. Paigaldatakse kogu hoonesse uued ventilatsioonisüsteemid, mis tagavad õhu sisse-välja liikumise ainult läbi soojustagasti. Suletakse rühmaruumides olemasolevad värskõhu klapid. Viiakse sooja vee toited ventilatsioonisüsteemidesse. Ventilatsioonisüsteemiõhku jahutatakse otseaurustuspatareiga. Aknad teibitakse õhutihedalt betoontarindi külge, et vähendada soovimatut õhuleket avade perimeetrilt. Katusel paigaldatakse päikeseelektrijaam. Tagamaks MTM määrusega nr 55 nõutud suvist ruumiõhutemperatuuride nõuet, tuleb lõuna- ja läänefassaadi akendele paigaldada päikesekaitserulood.

Meedet iseloomustavad tehnilised näitajad:

Ventilatsioonisüsteem: Peab tagama VV määruse nr 131 nõuded.  $SFP \leq 1,8$ , temperatuuri suhtarv  $\geq 0,8$  ja jahutuse EER  $\geq 3,5$   
PV paneelid: aastane toodang  $\geq 28,7$  MWh/a

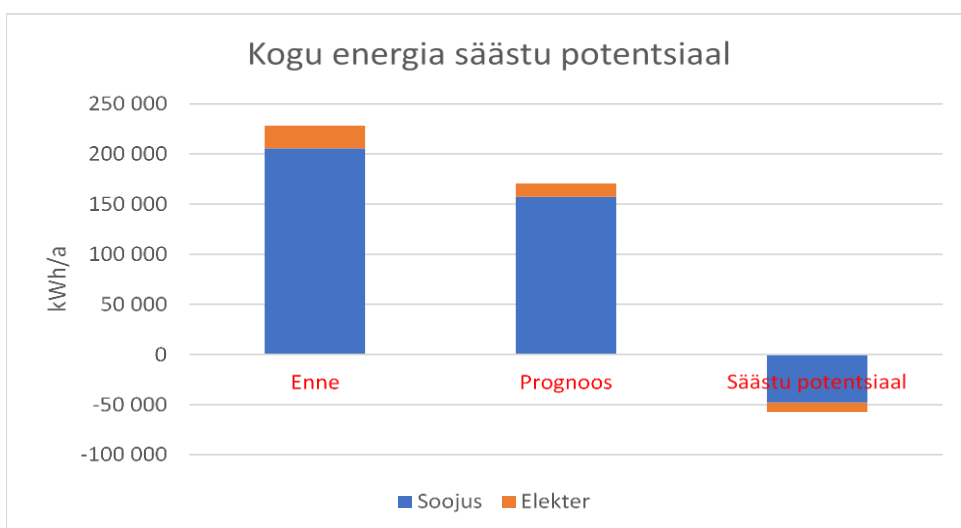
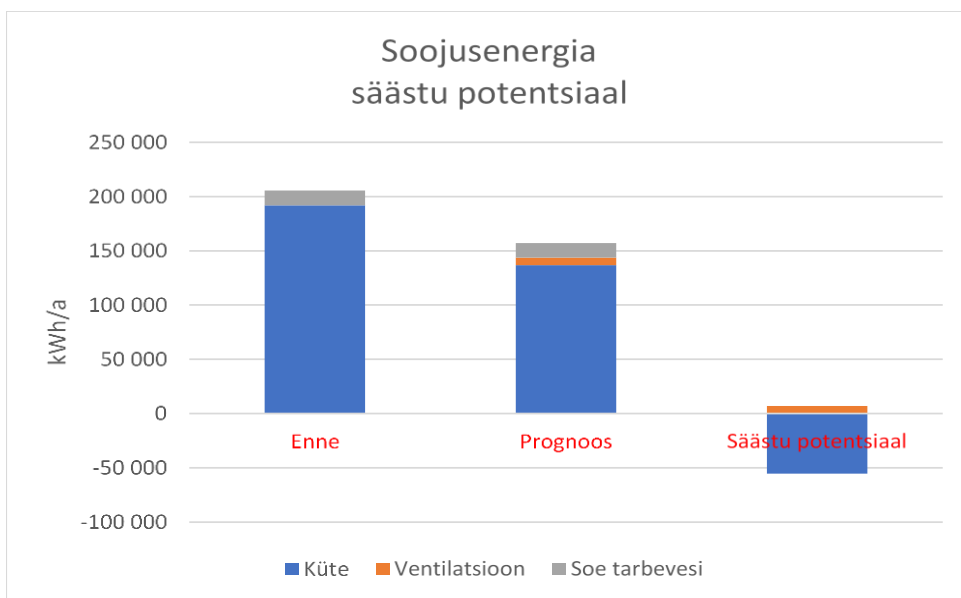
### 4.2 Energiakasutuse muutus prognoosina

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.

4.3 Hoone (ETA C) prognoositud tegeliku kasutuse alusel vastavalt juhendis toodud tingimustele leitud energia tarbimisandmed.

Energiakasutus	Viimase kolme aasta keskmine	Prognoos	Muutus
<b>Soojus, kWh/a</b>			
Küte	191984	136683	-55301
Ventilatsioon	0	7078	7078
Soe tarbevesi	13473	13473	0
Taastuenergia	0	0	0
<b>Soojus kokku, kWh/a</b>	<b>205457</b>	<b>157234</b>	<b>-48222</b>
<b>Elekter, kWh/a</b>			
Valgustus	16481	16481	0
Seadmed	4944	4944	0
Küte	636	636	0
Jahutus	0	2505	2505
Ventilatsioon	0	16922	16922
Välisvalgustus	558	558	0
Taastuvelekter	0	-28700	-28700
<b>Elekter kokku, kWh/a</b>	<b>22619</b>	<b>13347</b>	<b>-9273</b>
<b>Kõik kokku, kWh/a</b>	<b>228076</b>	<b>170581</b>	<b>-57495</b>
Kõetava pinna kohta	173.6	129.8	-43.8

Soojuse ja elektri säästupotentsiaali illustreerivad alljärgnevad graafikud



#### 4.4 CO<sub>2</sub> heitme vähenemine

Viimsis toodetakse kaugküttesoojust taastuvatest energiaallikatest.

48,2 MWh soojuse kokkuhoid Pargi tn. 3, Viimsi lasteaias vähendab CO<sub>2</sub> heitmeid kaugkütte katlamajas eriheiteteguri 0,18 t CO<sub>2</sub> /MWh-le kasutamisel **8.68 tonni.**

9,27 MWh elektri kokkuhoid lasteaias tähendab CO<sub>2</sub> heitmete vähenemist soovitusliku eriheiteteguri 1,35 t CO<sub>2</sub> /MWh-le kasutamisel **12.52 tonni.**

**Kokku on CO<sub>2</sub> heitme prognoositav vähenemine Pargi tn. 3, Viimsi lasteaias 21.2 tonni.**

#### 4.5 Ülalpidamiskulude muutuse prognoos

Hoone ülalpidamiskulude ja hoonesse tarnitud energia muutumise kalkulatsioonide aluseks on võetud tegelikud ja tõendatud hoone viimase kolme kalendriaasta keskmised tarbimisandmed, mis ruumide kütte osas on korrigeeritud kraadpäevadega ning projektijärgse kalendriaasta prognoositavad keskmised tarbimisandmed, mis sisaldavad mõistlikke hooldus- ja kasutuskulusid, mis on vajalikud hoone ja selle tehnosüsteemide jätkusuutlikuks ja kasutusjuhendikohaseks kasutamiseks. Ülalpidamiskulude ja tarnitud energia alla arvestatakse hoone sisekliima tagamiseks tehtavad kütte-, ventilatsiooni- ja valgustuskulud, tarbevee soojendamiskulud ning olme ja muude elektriseadmete tööks tehtavad kulud.

Hoone prognoositud ülalpidamise kulude leidmiseks ei kasutata tüüpilisest kasutusest tulenevaid energia kulusid, vaid prognoositakse võimalikult sarnased energiakulud hoone tegeliku kasutusega.

Et ülalpidamise kulud oleksid hindamisel võrreldavad, on kokku lepitud SA KIK juhendis alates 9. jaanuarist 2017 (<http://kik.ee/et/toetatav-tegevus/lasteaiahoonetes-energiatohususe-ja-taastuenergia-kasutuse-edendamine>), et kasutatakse järgnevaid sisendeid ülalpidamise kulude prognooside koostamisel.

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). Sooja tarbevee kasutus ei muutu võrreldes eelneva tarbimisega, muutub vaid sooja tarbevee saamise energia hind, sest elektrilt viiakse kütteperioodil tarbevee valmistamine kaugküttele.

Päikeseelektri osakaal kogu prognoositavast elektitarbest on 68%

Ülalpidamiskulude alla kuuluvad ka hoone tehnosüsteemide hoolduskulud. Arvestatud on järgmiste tariifidega, millest energia tariifid on leitud vastavalt eelnimetatud juhendile

Hoolduskulud 15 senti kuus köetava pinna ruutmeetri kohta (allikas RKAS).

PV elektri müügi tariifiks on võetud sama tariif, mis tarnitud võrguelektril

Võrguelektri ostu tariifiks on võetud 2015 aasta viimase kuue kuu keskmine tariif 116 EUR/MWh

Kaugküttesoojuse tariifiks on võetud 2015 aasta viimase kuue kuu keskmine hind 86,9 EUR/MWh

Hoone ülalpidamiskulude ja hoonesse tarnitud energia kasutuse muutumise kalkulatsioonid soovituslike energiatõhususe tööde täiemahulisel tegemisel on järgmises tabelis.

Näitaja	Viimased kolm aastat, €	Prognoos			Muutus, €/a	Märkused
		kWh/a	€/MWh	€/a		
Soojus	16834	157234	86.9	13664	-3170	
Elekter	4621	13347	116.0	1548	-3073	
Hooldus	0			2365	2365	
Kokku, €	21208	170581		17928	-3878	
Köetava pinna kohta €/m <sup>2</sup> .a	55,03				-3.0	

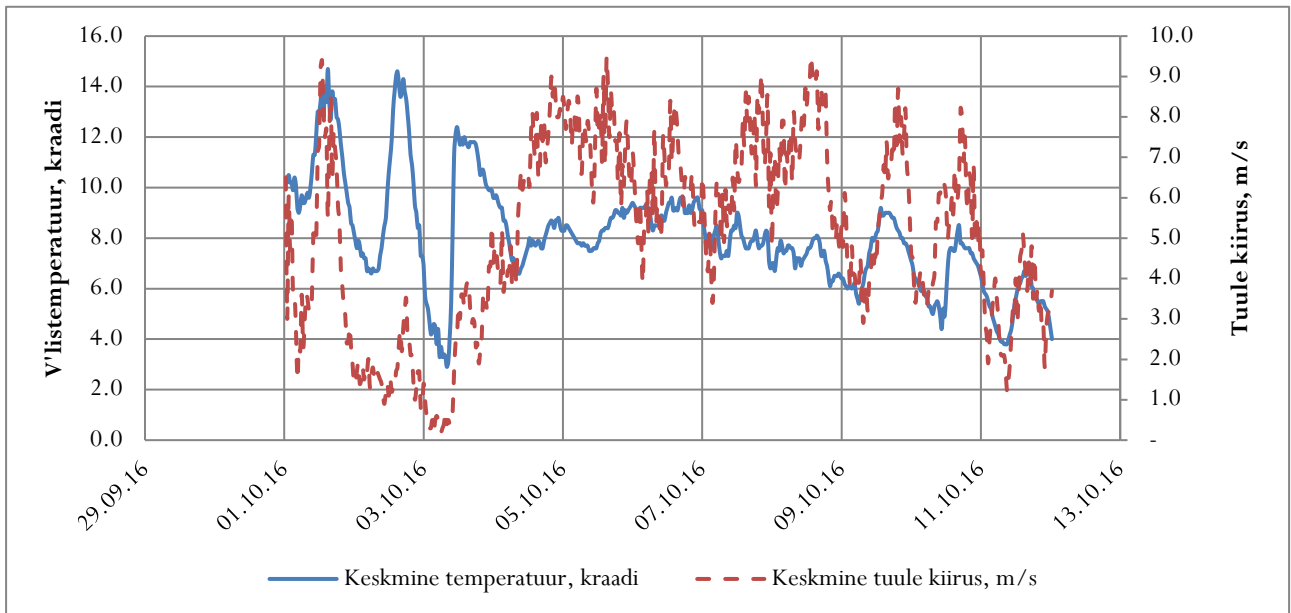


## 5. Lisad

### 5.1 Sisekliima mõõtmistulemused

Välis temperatuur mõõtmis perioodil

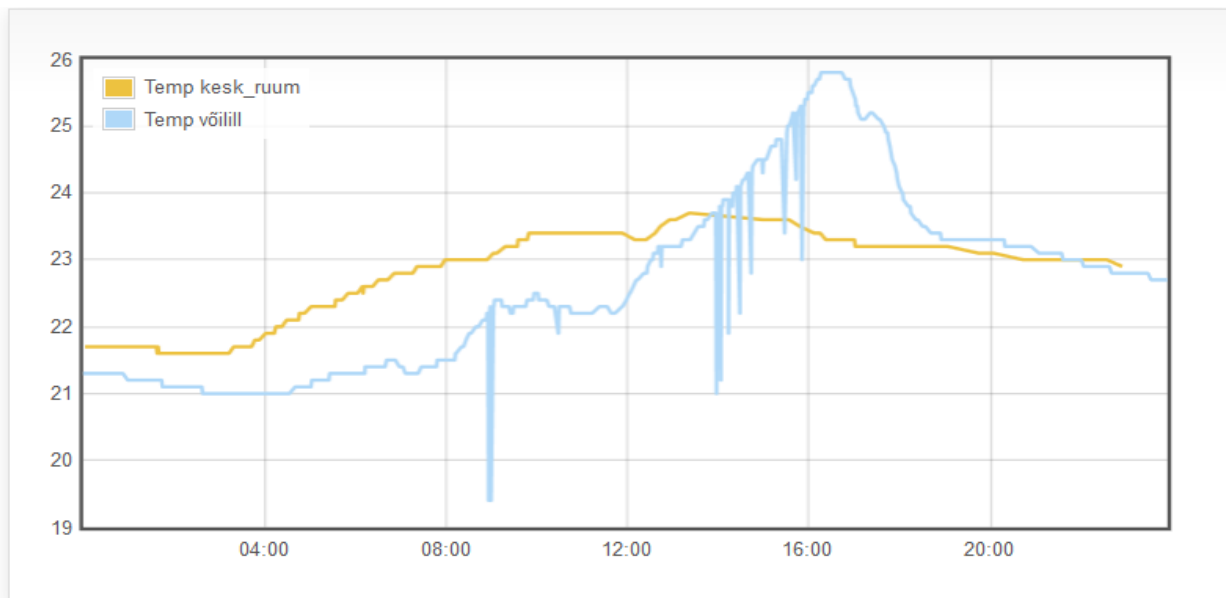
Allikas: Ilmateenistus



### Temperatuurid

Temperatuur hoones ei lange öösiti madalale ning seetõttu leiame, et küttesüsteemi tuleks täiendavalt reguleerida.

3.10.2016



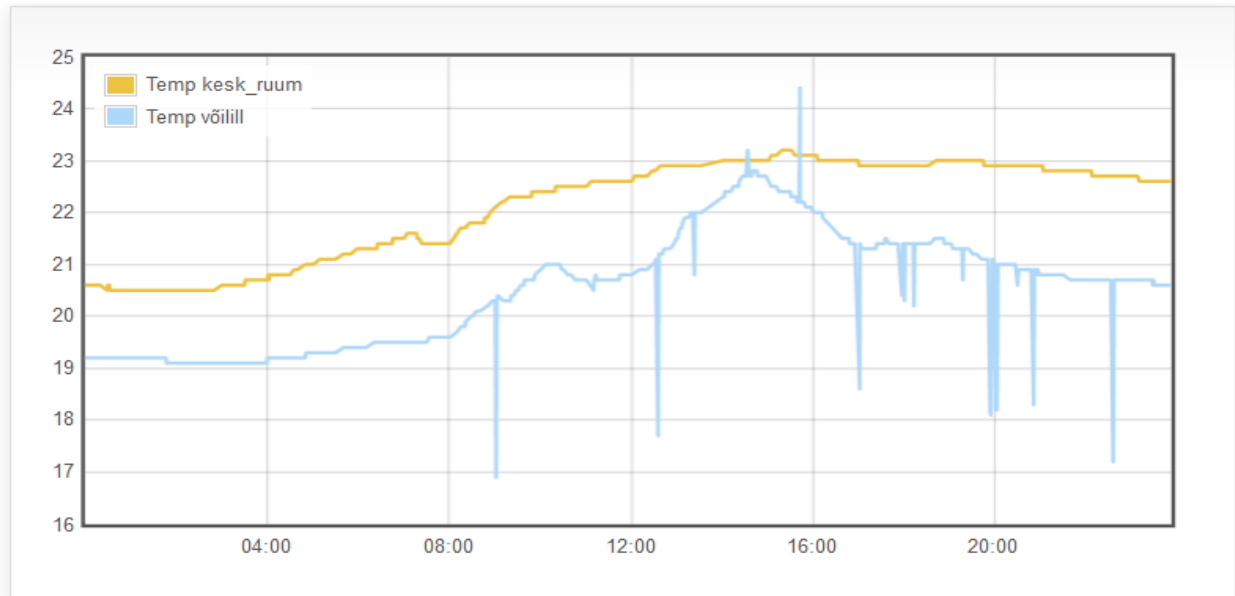
### Kokkuvõte:

Keskmine temperatuur kohas Temp kesk\_ruum on 22.87 C

Keskmine temperatuur kohas Temp võilill on 22.61 C

10.10.2016

Soojema õhutemperatuuriga päevade juures on märgata, et rühmaruumi temperatuur on sobivam, kuid samas liialt madal hommikuti.



**Kokkuvõte:**

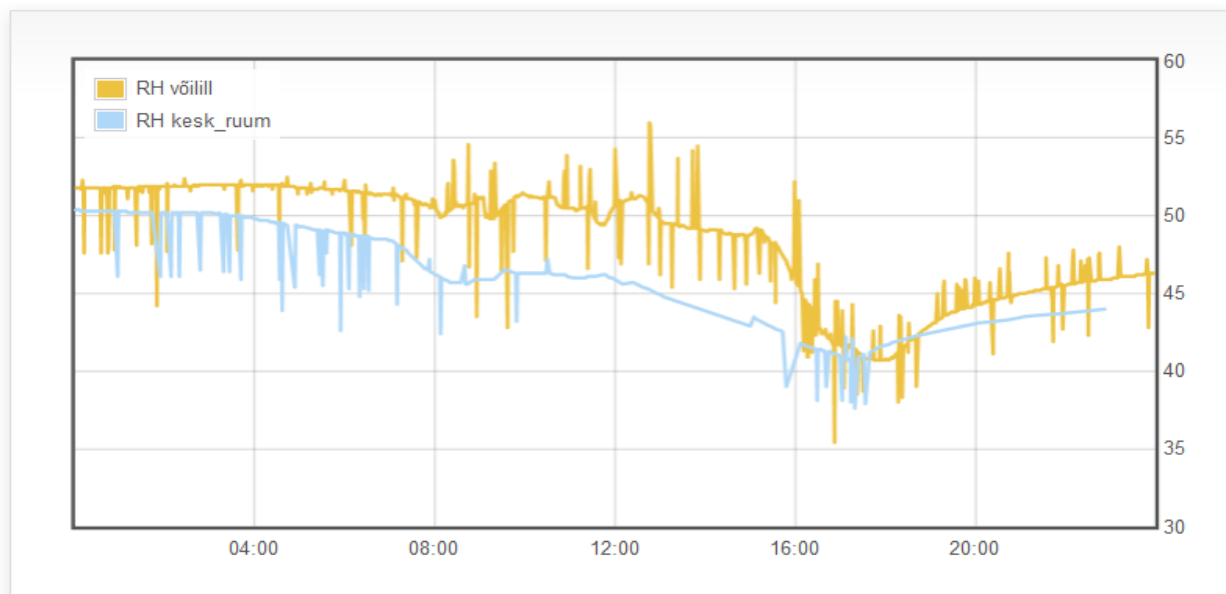
Keskmine temperatuur kohas Temp kesk\_ruum on 22.13 C

Keskmine temperatuur kohas Temp võilill on 20.5 C

**Suhteline õhuniiskus, %**

3.10.2016

Sobival tasemel arvestades, et käes on sügis. Märgata on alanemist temperatuuri tõusu tõttu.



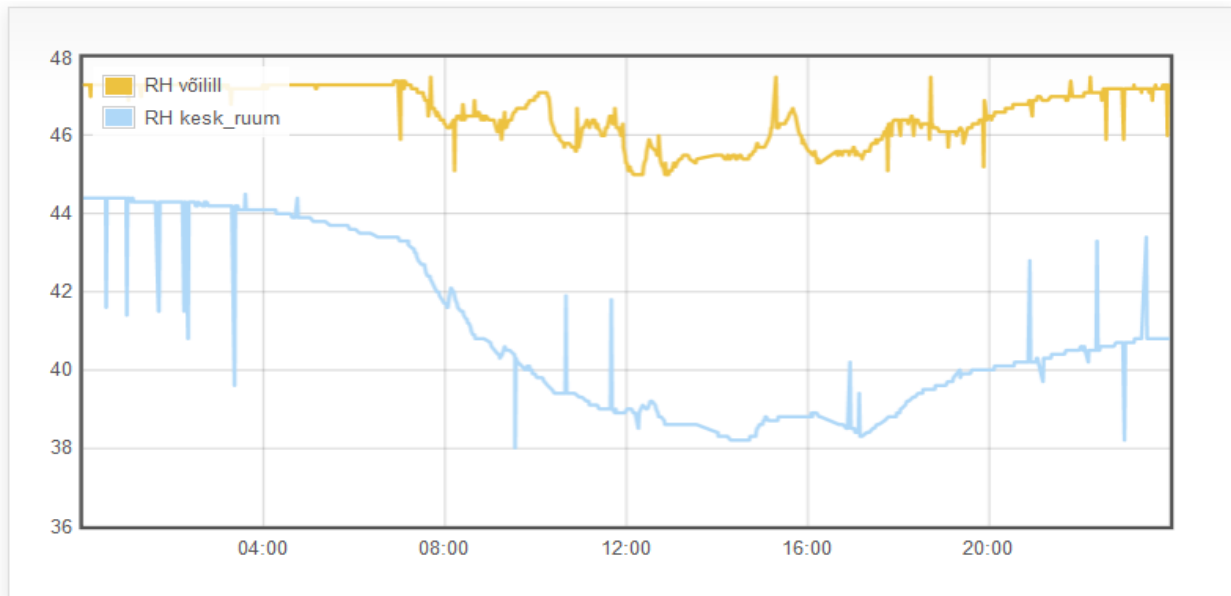
**Kokkuvõte:**

Keskmine suhteline niiskus kohas RH võilill on 48.47 %

Keskmine suhteline niiskus kohas RH kesk\_ruum on 45.56 %

10.10.2016

Võilille rühmas niiskustase kütisel ei alane, sest ruumid on kasutuses. Viitab vähesele ventilatsioonile.



**Kokkuvõte:**

Keskmine suhteline niiskus kohas RH võilill on 46.57 %

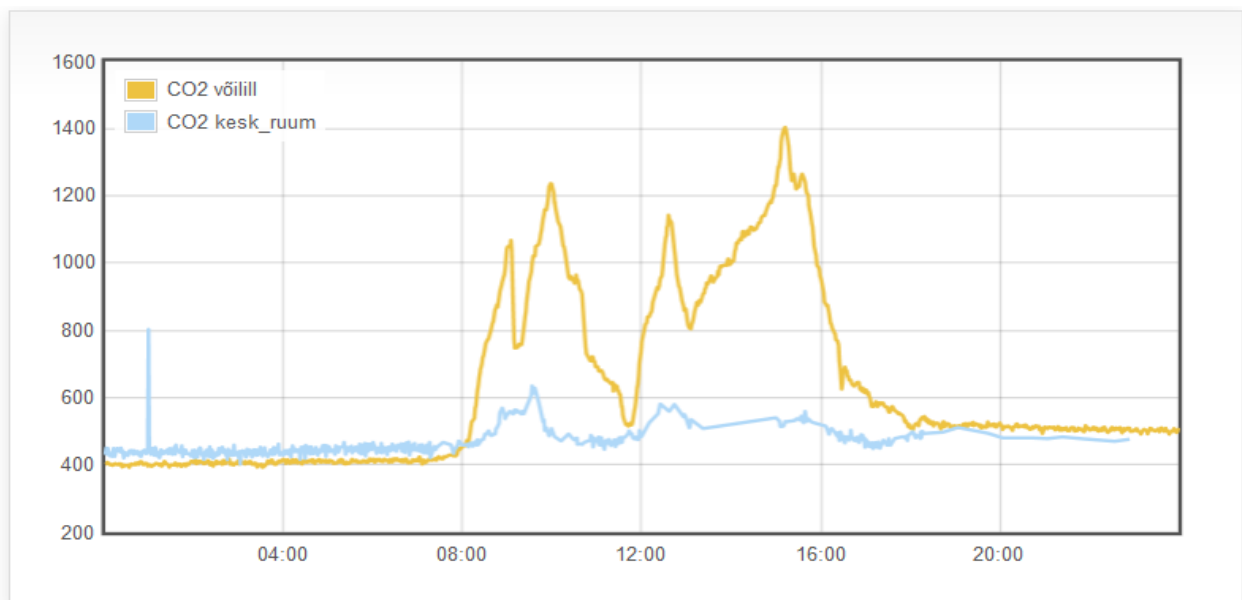
Keskmine suhteline niiskus kohas RH kesk\_ruum on 40.97 %

**Süsinikdioksiidi tase, ppm**

3.10.2016

Greefikult pole märgata ventileerimise mõju CO2 alanemisele. Mis viitab sellele, et ventilatsioonisüsteem ei suuda viia reostunud õhku ruumidest välja. Tase alaneb peale päeva lõppu, kui ruumid tühjaks jäävad.

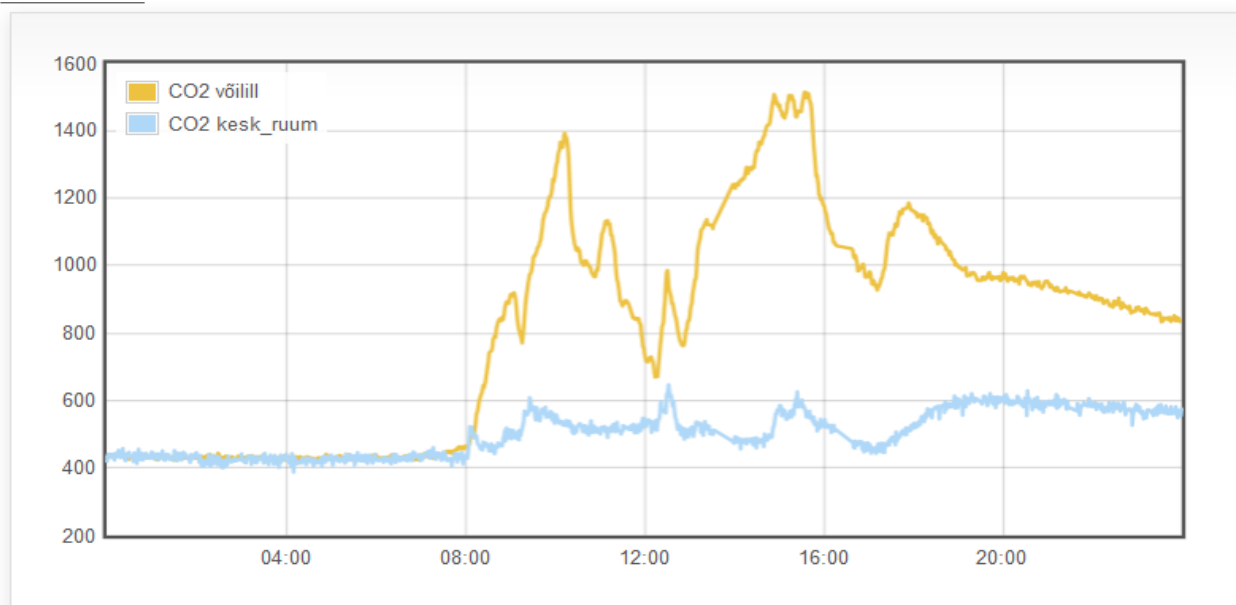
Keskustes ruumides CO2 tase ei muutu, sest ruumid pole pidevalt kasutuses.



**Kokkuvõte:**

Keskmine CO2 tase kohas CO2 võilill on 628.68 ppm

Keskmine CO2 tase kohas CO2 kesk\_ruum on 481.62 ppm



**Kokkuvõte:**

Keskmine CO2 tase kohas CO2 vöilill on 821.89 ppm

Keskmine CO2 tase kohas CO2 kesk\_ruum on 501.99 ppm

## 5.2 Dünaamiline simulatsioon

Dünaamilised simulatsioonid teostati MTM määruste nr 55 ja 58 nõuetele vastava tarkvaraga EnergyPlus Version 8.7.0-78a111df4a simulatsiooni mootoriga.

Simulatsioon ette valmistatud SketchUP 2017 ja OpenStudio 2.1.0 tööriistadega.

Kliimafailina on kasutusel energiaarvutuste baasaasta (nn Estonian TRY)

Simulatsiooniga saab teha detailseid analüüse sobiva ajaperioodi kohta nii ühe- kui mitmetsoonilistele mudelitele, et uurida hoone terviku või selle tsoonide sisekliimat, energiatarbimist ning soojuslikku toimivust.

SketchUP programmis konstrueeriti analüüsitava hoone 3D mudel. Pärast hoone ülesehitamist ja ruumi otstarvete järgi tsoonide moodustamist, sisestati mudelisse:

- Hoone asukohta ja kliimat iseloomustavad andmed;

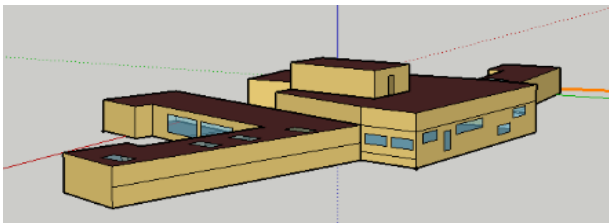
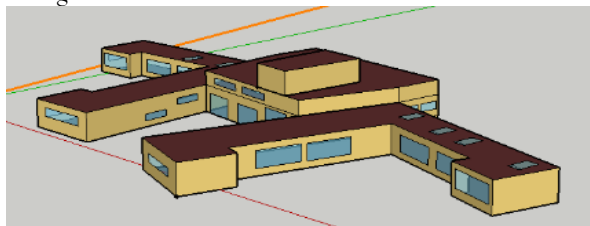
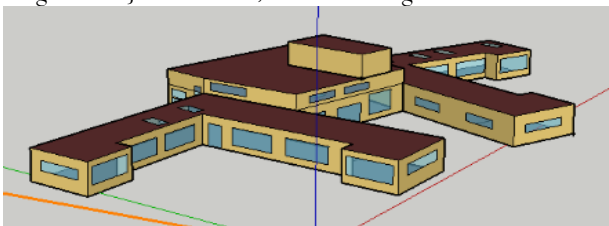
- Maapinda iseloomustavad väärtused;

- Hoone piirete, sh põranda, välis- ja siseinte, katuse, vahelagede ning uste ja akende tüübid koos materjalide ning erisoojusläbivusega;

- Konstruksiooni ebatihedusest tingitud infiltratsiooni suuruse;

- Hoones kasutatavad kütte- ja ventilatsiooniseadmed ning nõuded hoonele sisekliimale;

- Vabasoojuskooormused, mis tulenevad hoonet kasutavatest inimestest, hoone valgustusest ja seadmetest, mida on korrigeeritud hoone kasutusprofiiliga.



### 5.3 Energiaarvutused

Simulatsioon I

Olemasoleva hoone kalibreeritud mudel - Lähteandmed

Lähteandmed

#### Energiaarvutuse lähteandmete esitamine

Energiaarvutuse lähteandmed										
Arvustusoonide arv		1								
Küttesüsteemi tüüp		Lokaalküte								
-soojuse tootmine ja kütus		Põrandaküte								
-soojuse jaotamine		Väljatõmbe ventilatsioon								
Ventilatsioonisüsteemi tüüp		ei ole								
Jahutussüsteem (on/ei ole)		ei ole								

Soojuskaod läbi piirdetarindite					Soojuskaod läbi külmasildade				Soojuskaod läbi õhulekkekohtade	
Piirdetarind	g	$U_i$ , W/(m <sup>2</sup> ·K)	$A_i$ , m <sup>2</sup>	$H_{juhtivus}$ , W/K	Külmasild	$\Psi_{j_i}$ , W/(m·K)	$l_{j_i}$ , m	$H_{külmasild}$ , W/K	Omadus	Suurus
Välissein 1		0.42	662.80	278.7	Välissein-välissein 1	0.20	72.00	14.4	Õhulekke-arv $q_{50}$ , m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> )	6.0
Välissein 2		0.00	0.00	0.0	Välissein-välissein 2	0.20	0.00	0.0	$A_{v,p}$ (välispiirded), m <sup>2</sup>	3276.8
Katuslagi		0.21	1236.88	257.0	Katuslagi-välissein	0.20	227.40	45.5	Korruste arv (täisarv)	2.0
Pööningu vahelagi		0.00	0.00	0.0	Pööningu vahelagi-	0.20	0.00	0.0	$\dot{V}_{inf}$ , m <sup>3</sup> /s	0.2276
Põrand pinnasel		0.25	1066.25	263.2	Põrand pinnasel-välissein	0.00	202.40	0.0		
Põrand välisõhu kohal		0.28	70.00	19.6	Põrand välisõhu kohal- välissein	0.10	25.00	2.5		
Välisuks		2.00	2.10	4.2	Akna seinakinnitus	0.10	427.20	42.7		
Aken 1	0.6	1.50	209.60	314.4	Ukse seinakinnitus	0.10	6.20	0.6		
Aken 2		0.00	29.12	0.0	Sisesein-välissein	0.10	72.00	7.2		
Gar uks		0.00	0.00	0.0	Sisesein-välissein2	0.10	0.00	0.0		
Välissein III		0.00	0.00	0.0	Välisseina sisenurk	-0.10	32.00	-3.2		
...		0.00	0.00	0.0	Plaatpinnasel ja	0.11	0.00	0.0		
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0		
Kokku:		$H_{juhtivus}$ , W/K		1137.0	$H_{külmasild}$ , W/K		109.7		$H_{õhuleke}$ , W/K 274.4	
Välispiirete summaarne soojuserikadu					$\sum H$ , W/K		1521.2			
Välispiirete keskmine soojusläbivus					$\sum H / A_{op}$		0.5			
Hoone köetav pind					$A_{kõetav}$ , m <sup>2</sup>		1314.0			
Välispiirete summaarne soojuserikadu köetava pinna kohta					$\sum H / A_{kõetav}$ , W/(m <sup>2</sup> ·K)		1.16			

Ventilatsioonisüsteem	Rõhutoote sissep./väljat.	Ventilaatori kasutegur sissep./väljat.	Õhuvooluhulk sissep./väljat.	Süsteemi SFP	Soojustagastus temperatuuri- väljaviske suhe min. temp. <sup>1</sup>
	Pa / Pa	% / %	m <sup>3</sup> /s / m <sup>3</sup> /s	kW/(m <sup>3</sup> /s)	% °C
Väljatõmbeventilatsioon	- / 300	- / 0.4	0.8996	0.60	-

<sup>1</sup> soojustagasti külmumise vältimine

Küttesüsteem	Soojusallika kasutegur	Jaotamise ja väljastamise kasutegur	Kütteperioodi <sup>2</sup> keskmine soojustegur, -	Abiseadmete <sup>3</sup> elekter kWh/(m <sup>2</sup> ·a)
1. Põrandaküte	1.00	0.85		1.28
2. Soe vesi	1.00			0.01

<sup>2</sup> esitatakse soojuspumpsüsteemide puhul

<sup>3</sup> puudub, kui esitatakse soojuspumpsüsteemi koosseisus

Jahutussüsteem	Jahutusperioodi keskmine jahutustegur
...	
...	
...	

Lokaalse taastuenergia süsteemid	Päikese-kollektori aktiiv-pindala, m <sup>2</sup>	Päikese-paneelide max võimsus, kW	Tuulegeneraatori nimi- võimsus, kW
	0	0	0

Vabasoojused	Inimesed	Seadmed	Valgustus	Kasutusaste	Kasutusaeg päeva nädalastundi päevas
	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	%	d h
	20	3	10	0.4	5 12

29.05.2017	Priit Pikk	
Kuupäev	Nimi	Allkiri

**Energiaarvutuse tulemuste esitamine**

<b>Andmed hoone kohta</b>							
Hoone kasutusotstarve	Koolieeline lasteasutus (12631)			<input type="checkbox"/> Uusehitus			
Address	Pargi tee 3, Viimsi			<input type="checkbox"/> Oluline rekonstrueerimine			
Ehitusaasta	-			<input type="checkbox"/> Rekonstrueerimine			
Kõetav pind	1314 m <sup>2</sup>			<input checked="" type="checkbox"/> Olemasolev hoone			
Netopind	1314 m <sup>2</sup>						
<b>Energiaühik</b> 196 kWh/(m <sup>2</sup> a) (kWh kõetava pinna ruutmeetri kohta)							
Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kütused massi või kogus/a	Tarnitud energia kWh/a	Tarnitud energia kWh/(a m <sup>2</sup> )	Eksporditud energia kWh/a	Eksporditud energia kWh/(a m <sup>2</sup> )	Kaalumis- tegur -	Kaalutud energiakasutus kWh/(a m <sup>2</sup> )
Energia kütteks	192406 kWh	192406 kWh	146.4 kWh/(a m <sup>2</sup> )			0.9	131.8 kWh/(a m <sup>2</sup> )
Elekter	35852 kWh	35852 kWh	27.3 kWh/(a m <sup>2</sup> )			2.0	54.6 kWh/(a m <sup>2</sup> )
Tarbevee soojer	13473 kWh	13473 kWh	10.3 kWh/(a m <sup>2</sup> )			0.9	9.2 kWh/(a m <sup>2</sup> )
Päikeseelekter	0 kWh			0.0 kWh/a	0.0 kWh/(a m <sup>2</sup> )	2.0	0.0 kWh/(a m <sup>2</sup> )
...							
<b>Summa</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>195.6</b>
Summaarne energiakasutus		Elekter kWh/a	Soojus kWh/a	Elekter kWh/(a m <sup>2</sup> )	Soojus kWh/(a m <sup>2</sup> )		
Küttesüsteem		-	-	-	-		
Ruumide küte		-	192406	-	146.4		
Ventilatsiooniõhu soojendamine		-	0	-	0.0		
Tarbevee soojendamine		-	13473	-	10.3		
Ventilatsioonisüsteem <sup>1</sup>		13869	-	10.6	-		
Jahutussüsteem		0	-	0.0	-		
Valgustus		16481	-	12.5	-		
Seadmed		4944	-	3.8	-		
Välisvalgustus		558	-	-	-		
Pumbad		1697	-	-	-		
Summa (tehnosüsteemide summaarne energiakasutus)		35852	205878	26.9	156.7		
<sup>1</sup> ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks							
Lokaalne taastuv- ja eksporditud energ		Lokaalne taastuv kWh/a	Lokaalne taastuv kWh/(a m <sup>2</sup> )	Eksporditud kWh/a	Eksporditud kWh/(a m <sup>2</sup> )		
Soojusenergia päikesest		0	0.0	0	0.0		
Elekter päikesest		0	0.0	0	0.0		
...		0	0.0	0	0.0		
Netoenergiavajadus		kWh/a	kWh/(a m <sup>2</sup> )				
Ruumide küte <sup>2</sup>		163545	124.5				
Ventilatsiooniõhu soojendamine <sup>3</sup>		0	0.0				
Tarbevee soojendamine		13473	10.3				
Jahutus		0	0				
<sup>2</sup> sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis							
<sup>3</sup> arvatud koos soojustagastusega							
Energia vabasoojustest		kWh/a	kWh/(a m <sup>2</sup> )				
Päikesekiirgus		65116	49.6				
Inimesed		30784	23.4				
Valgustus		16482	12.5				
Seadmed		4944	3.8				
Tehnosüsteemide võimsused		Elekter kW	Soojus kW				
Küttesüsteem		66.6					
Jahutussüsteem							
Arvutusprogrammi nimi ja versioon		OpenStudio, 2.1.0 / EnergyPlus 8.2					
Arvutusprogrammi litsentsi number		Open Licence					
29.05.2017		Priit Pikk					
Kuupäev		Nimi		Allikiri			

Simulatsioon II

Olemasoleva hoone määrase kohasel kasutusel simulatsioon

Lähteandmed

Energiaarvutuse lähteandmete esitamine

Energiaarvutuse lähteandmed											
Anvustusoonide arv	1										
Küttesüsteemi tüüp	Lokaalküte										
-soojuse tootmine ja kütus	Põrandaküte										
-soojuse jaotamine	Väljatõmbe ventilatsioon										
Ventilatsioonisüsteemi tüüp	ei ole										
Jahutussüsteem (on/ei ole)	ei ole										
Soojuskaod läbi piirdetarindite				Soojuskaod läbi külmasildade				Soojuskaod läbi õhulekkekohtade			
Piirdetarind	g	$U_i$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$A_i$ m <sup>2</sup>	$H_{juhtivus}$ W/K	Külmasild	$\Psi_{j_i}$ W/(m·K)	$l_{j_i}$ m	$H_{kylmasild}$ W/K	Omadus	Suurus	
Välissein 1		0.42	662.80	278.7	Välissein-välissein 1	0.20	72.00	14.4	Õhulekke-arv $q_{so}$	6.0	
Välissein 2		0.00	0.00	0.0	Välissein-välissein 2	0.20	0.00	0.0	m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> )		
Katuslagi		0.21	1236.88	257.0	Katuslagi-välissein	0.20	227.40	45.5	$A_{vp}$ (välispiirded), m <sup>2</sup>	3276.8	
Pööningu vahelagi		0.00	0.00	0.0	Pööningu vahelagi-	0.20	0.00	0.0	Korruste arv (täisarv)	2.0	
Põrand pinnasel		0.25	1066.25	263.2	Põrand pinnasel-välissein	0.00	202.40	0.0	$\dot{V}_{inf}$ , m <sup>3</sup> /s	0.2276	
Põrand välisõhu kohal		0.28	70.00	19.6	Põrand välisõhu kohal-välissein	0.10	25.00	2.5			
Välisuks		2.00	2.10	4.2	Akna seinakinnitus	0.10	427.20	42.7			
Aken 1	0.6	1.50	209.60	314.4	Ukse seinakinnitus	0.10	6.20	0.6			
Aken 2		0.00	29.12	0.0	Sisesein-välissein	0.10	72.00	7.2			
Gar uks		0.00	0.00	0.0	Sisesein-välissein2	0.10	0.00	0.0			
Välissein III		0.00	0.00	0.0	Välisseina sisenuk	-0.10	32.00	-3.2			
...		0.00	0.00	0.0	Plaatpinnasel ja	0.11	0.00	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
Kokku:				$H_{juhtivus}$ W/K	$H_{kylmasild}$ W/K				$H_{ohuleke}$ W/K	274.4	
Välispiirete summaarne soojuserikadu				$\sum H$ , W/K				1521.2			
Välispiirete keskmine soojusläbivus				$\sum H / A_{vp}$				0.5			
Hoone köetav pind				$A_{kõetav}$ , m <sup>2</sup>				1314.0			
Välispiirete summaarne soojuserikadu köetava pinna kohta				$\sum H / A_{kõetav}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)				1.16			
Ventilatsioonisüsteem											
	Rõhutõste sissep./väljat.	Ventilaatori kasutegur sissep./väljat.	Õhuvooluhulk sissep./väljat.	Süsteemi SFP	Soojustagastus temperatuuri-suhte	väljaviske min. temp. <sup>1</sup>					
	Pa / Pa	% / %	m <sup>3</sup> /s / m <sup>3</sup> /s	kW/(m <sup>3</sup> /s)	%	°C					
Väljatõmbeventilatsioon	- / 300	- / 0.4	3.945	0.75	-	-					
...											
...											
<sup>1</sup> soojustagasti külmumise vältimine											
Küttesüsteem											
	Soojusallika kasutegur	Jaotamise ja väljastamise kasutegur, -	Kütteperioodi <sup>2</sup> keskmine	Abiseadmete <sup>3</sup> elekter							
			soojustegur, -	kWh/(m <sup>2</sup> a)							
1. Põrandaküte	1.00	0.85		1.87							
2. Soe vesi	1.00			0.07							
...											
<sup>2</sup> esitatakse soojuspumpsüsteemide puhul											
<sup>3</sup> puudub, kui esitatakse soojuspumpsüsteemi koosseisus											
Jahutussüsteem											
	Jahutusperioodi keskmine jahutustegur										
...											
...											
...											
Lokaalse taastuenergia süsteemid											
	Päikese-kollektori pindala, m <sup>2</sup>	Päikese-paneelide max võimsus, kW	Tuulegeneraatori nimivõimsus, kW								
	0	0	0								
Vabasoojused											
	Inimesed	Seadmed	Valgustus	Kasutusaste	Kasutusaeg päeva nädalastundi päevas						
	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	%	d	h					
	20	4	15	0.4	5	12					
29.05.2017	Priit Pikk										
Kuupäev	Nimi			Allikri							



**Energiaarvutuse tulemuste esitamine**

<b>Andmed hoone kohta</b>									
Hoone kasutusotstarve	Koolieelne lasteasutus (12631)			<input type="checkbox"/> Uusehitus					
Aadress	Pargi tee 3, Viimsi			<input type="checkbox"/> Oluline rekonstrueerimine					
Ehitusaasta	-			<input checked="" type="checkbox"/> Rekonstrueerimine					
Köetav pind	1314 m <sup>2</sup>			<input type="checkbox"/> Olemasolev hoone					
Netopind	1314 m <sup>2</sup>								
<b>Energiaühikusarv</b>	<b>340 kWh/(m<sup>2</sup> a)</b> (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)								
Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kogus/a	kütused massi või mahuühik	Tarnitud energia kWh/a	Tarnitud energia kWh/(a m <sup>2</sup> )	Eksporditud energia kWh/a	Eksporditud energia kWh/(a m <sup>2</sup> )	Kaalumis- tegur -	Kaalutud energiakasutus kWh/(a m <sup>2</sup> )	
Energia kütteks	350925	kWh	350925	267.1			0.9	240.4	
Elekter	49257	kWh	49257	37.5			2.0	75.0	
Tarbevee soojer	35478	kWh	35478	27.0			0.9	24.3	
Päikeseelekter	0	kWh			0.00	0.00	2.0	0.0	
...									
<b>Summa</b>	-	-	<b>435660</b>				-	<b>339.6</b>	
Summaarne energiakasutus			Elekter kWh/a	Soojus kWh/a	Elekter kWh/(a m <sup>2</sup> )	Soojus kWh/(a m <sup>2</sup> )			
Küttesüsteem			-	-	-	-			
Ruumide küte			-	350925	-	267.1			
Ventilatsiooniõhu soojendamine			-	0	-	0.0			
Tarbevee soojendamine			-	35478	-	27.0			
Ventilatsioonisüsteem <sup>1</sup>			15431	-	11.7	-			
Jahutussüsteem			0	-	0.0	-			
Valgustus			24703	-	18.8	-			
Seadmed			6570	-	5.0	-			
Pumbad			2553	-	1.9	-			
<b>Summa (tehnosüsteemide summaarne energiakasutus)</b>			<b>49257</b>	<b>386403</b>	<b>37.5</b>	<b>294.1</b>			
<sup>1</sup> ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks									
Lokaalne taastuv- ja eksporditud energ			Lokaalne taastuv kWh/a kWh/(a m <sup>2</sup> )		Eksporditud kWh/a kWh/(a m <sup>2</sup> )				
Soojusenergia päikesest			0	0.0	0	0.0			
Elekter päikesest			0	0.0	0	0.0			
...			0	0.0	0	0.0			
Netoenergiavajadus			kWh/a	kWh/(a m <sup>2</sup> )					
Ruumide küte <sup>2</sup>			298286	227.0					
Ventilatsiooniõhu soojendamine <sup>3</sup>			0	0.0					
Tarbevee soojendamine			35478	27.0					
Jahutus			0	0					
<sup>2</sup> sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis									
<sup>3</sup> arvatud koos soojustagastusega									
Energia vabasoojustest			kWh/a	kWh/(a m <sup>2</sup> )					
Päikesekiirgus			67829	51.6					
Inimesed			32850	25.0					
Valgustus			24703	18.8					
Seadmed			6570	5.0					
Tehnosüsteemide võimsused			Elekter kW	Soojus kW					
Küttesüsteem				70.4					
Jahutussüsteem									
Arvutusprogrammi nimi ja versioon	OpenStudio, 2.1.0 / EnergyPlus 8.2								
Arvutusprogrammi litsentsi number	Open Licence								
29.05.2017	Priit Pikk								
Kuupäev	Nimi			Allikiri					

Simulatsioon III

Prognosi ETA tüüpistel tingumustel

Lähteandmed

Energiaarvutuse lähteandmete esitamine

Energiaarvutuse lähteandmed									
Arvustusoonide arv	1								
Küttesüsteemi tüüp	Lokaalküte								
-soojuse tootmine ja kütus	Põrandaküte								
-soojuse jaotamine	Soojustagastusega ventilatsioon								
Ventilatsioonisüsteemi tüüp	on								
Jahutussüsteem (on/ei ole)	on								

Soojuskaod läbi piirdetarindite				Soojuskaod läbi külmasildade				Soojuskaod läbi õhulekkekohtade			
Piirdetarind	g	$U_i$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$A_i$ m <sup>2</sup>	$H_{juhtivus}$ W/K	Külmasild	$\Psi_i$ W/(m·K)	$l_i$ m	$H_{kylmasild}$ W/K	Omadus	Suurus	
Välissein 1		0.42	662.80	278.7	Välissein-välissein 1	0.20	72.00	14.4	Õhulekke-arv $q_{50}$	3.0	
Välissein 2		0.00	0.00	0.0	Välissein-välissein 2	0.20	0.00	0.0	$m^3/(h \cdot m^2)$		
Katuslagi		0.21	1236.88	257.0	Katuslagi-välissein	0.20	227.40	45.5	$A_{v,p}$ (välispiirded), m <sup>2</sup>	3276.8	
Pööningu vahelagi		0.00	0.00	0.0	Pööningu vahelagi-	0.20	0.00	0.0	Korruste arv (täisarv)	2.0	
Põrand pinnasel		0.25	1066.25	263.2	Põrand pinnasel-välissein	0.00	202.40	0.0	$\dot{V}_{inf}$ , m <sup>3</sup> /s	0.1138	
Põrand välisõhu kohal		0.28	70.00	19.6	Põrand välisõhu kohal-välissein	0.10	25.00	2.5			
Välisüks		2.00	2.10	4.2	Akna seinakinnitus	0.10	427.20	42.7			
Aken 1	0.6	1.50	209.60	314.4	Ukse seinakinnitus	0.10	6.20	0.6			
Aken 2		0.00	29.12	0.0	Sisesein-välissein	0.10	72.00	7.2			
Gar uks		0.00	0.00	0.0	Sisesein-välissein2	0.10	0.00	0.0			
Välissein III		0.00	0.00	0.0	Välisseina sisenuk	-0.10	32.00	-3.2			
...		0.00	0.00	0.0	Plaatpinnasel ja	0.11	0.00	0.0			
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0			
Kokku:				$H_{juhtivus}$ , W/K	1137.0	$H_{kylmasild}$ , W/K			109.7	$H_{ohuleke}$ , W/K	137.2
Välispiirete summaarne soojuserikadu					$\sum H$ , W/K		1383.9				
Välispiirete keskmine soojusläbivus					$\sum H / A_{v,p}$		0.4				
Hoone köetav pind					$A_{koeatav}$ , m <sup>2</sup>		1314.0				
Välispiirete summaarne soojuserikadu köetava pinna kohta					$\sum H / A_{koeatav}$		1.05				

Ventilatsioonisüsteem	Rõhutõste sissep./väljat.	Ventilaatori kasutegur sissep./väljat.	Õhuvooluhulk sissep./väljat.	Süsteemi SFP	Soojustagastus temperatuuri- väljaviske suhe	min. temp. <sup>1</sup>
	Pa / Pa	% / %	m <sup>3</sup> /s / m <sup>3</sup> /s	kW/(m <sup>3</sup> /s)	%	°C
Soojustagastusega	600 / 500	0.6 / 0.6	3.945	1.80	80%	-5

<sup>1</sup> soojustagasti külmumise vältimine

Küttesüsteem	Soojusallika kasutegur	Jaotamise ja väljastamise kasutegur	Kütteperioodi <sup>2</sup> keskmine	Abiseadmete <sup>3</sup> elekter
	-	-	soojustegur, -	kWh/(m <sup>2</sup> a)
1. Põrandaküte	1.00	0.85		0.34
2. Soe vesi	1.00			0.07

<sup>2</sup> esitatakse soojuspumpüsteemide puhul

<sup>3</sup> puudub, kui esitatakse soojuspumpüsteemi koosseisus

Jahutussüsteem	Jahutusperioodi keskmine jahutustegur
Otseaurustusega	3.5

Lokaalse taastuenergia süsteemid	Päikese-kollektori aktiiv-paneelide pindala, m <sup>2</sup>	Päikese-paneelide max võimsus, kW	Tuulegeneraatori nimivõimsus, kW
	0	35.00	0

Vabasoosused	Inimesed	Seadmed	Valgustus	Kasutusaste	Kasutusaeg päeva nädalastundi päevas
	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	%	d h
	20	4	15	0.4	5 12

29.05.2017	Priit Pikk
Kuupäev	Nimi
	Allikri

**Energiaarvutuse tulemuste esitamine**

<b>Andmed hoone kohta</b>							
Hoone kasutusotstarve	Koolieelne lasteasutus (12631)			<input type="checkbox"/> Uusehitus			
Address	Pargi tee 3, Viimsi			<input type="checkbox"/> Oluline rekonstrueerimine			
Ehitusaasta	-			<input checked="" type="checkbox"/> Rekonstrueerimine			
Kõetav pind	1314 m <sup>2</sup>			<input type="checkbox"/> Olemasolev hoone			
Netopind	1314 m <sup>2</sup>						
<b>Energiaühikusarv</b>	<b>160 kWh/(m<sup>2</sup> a)</b> (kWh kõetava pinna ruutmeetri kohta)						
Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kütused massi või kogus/a	Tamitud energia kWh/a	Tamitud energia kWh/(a m <sup>2</sup> )	Eksporditud energia kWh/a	Eksporditud energia kWh/(a m <sup>2</sup> )	Kaalumis- tegur -	Kaalutud energiasutus kWh/(a m <sup>2</sup> )
Energia kütteks	127293 kWh	127293	96.9			0.9	87.2
Elekter	60369 kWh	60369	45.9			2.0	91.9
Tarbevee soojer	35478 kWh	35478	27.0			0.9	24.3
Päikeseelekter	28700 kWh			-28700	-21.8	2.0	-43.7
...							
<b>Summa</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>223140.37</b>			<b>-</b>	<b>159.7</b>
Summaarne energiasutus		Elekter kWh/a	Soojus kWh/a	Elekter kWh/(a m <sup>2</sup> )	Soojus kWh/(a m <sup>2</sup> )		
Küttesüsteem		-	-	-	-		
Ruumide küte		-	116694	-	88.8		
Ventilatsiooniõhu soojendamine		-	10599	-	8.1		
Tarbevee soojendamine		-	35478	-	27.0		
Ventilatsioonisüsteem <sup>1</sup>		24833	-	18.9	-		
Jahutussüsteem		3705	-	2.8	-		
Valgustus		24703	-	18.8	-		
Seadmed		6592	-	5.0	-		
Küttesüsteemi seadmed		536	-	0.4	-		
Summa (tehnosüsteemide)		60369	162771	45.9	123.9		
<b>summaarne energiasutus)</b>							
<sup>1</sup> ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks							
Lokaalne taastuv- ja eksporditud energ		Lokaalne taastuv kWh/a kWh/(a m <sup>2</sup> )		Eksporditud kWh/a kWh/(a m <sup>2</sup> )			
Soojusenergia päikesest		0	0.0	0	0.0		
Elekter päikesest		0	0.0	28700	21.8		
...		0	0.0	0	0.0		
Netoenergiavajadus		kWh/a	kWh/(a m <sup>2</sup> )				
Ruumide küte <sup>2</sup>		99190	75.5				
Ventilatsiooniõhu soojendamine <sup>3</sup>		10599	8.1				
Tarbevee soojendamine		35478	27.0				
Jahutus		12968	9.9				
<sup>2</sup> sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis							
<sup>3</sup> arvatud koos soojustagastusega							
Energia vabasoojustest		kWh/a	kWh/(a m <sup>2</sup> )				
Päikesekiirgus		65962	50.2				
Inimesed		32850	25.0				
Valgustus		24703	18.8				
Seadmed		6570	5.0				
Tehnosüsteemide võimsused		Elekter kW	Soojus kW				
Küttesüsteem			71.1				
Jahutussüsteem							
Arvutusprogrammi nimi ja versioon	OpenStudio, 2.1.0 / EnergyPlus 8.2						
Arvutusprogrammi litsentsi number	Open Licence						
29.05.2017	Priit Pikk						
Kuupäev	Nimi			Allikiri			

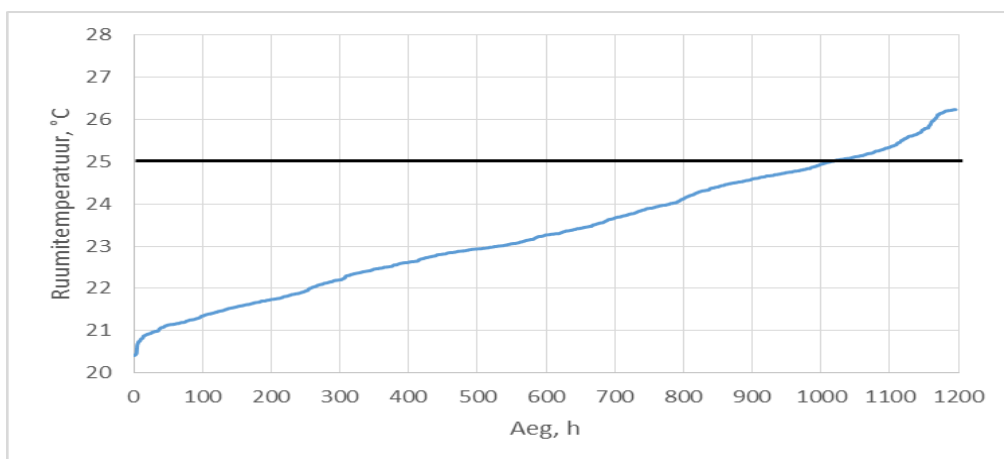
III simulatsiooni tulemustele vastav  
Suvised ruumitemperatuuri kontroll

Ruum Vasaku tiiva läänepoolne rühmaruum

Piirtemperatuur 25°C  
Piirtemperatuuri ületavate kraadtundide arv 93°C·h

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

Märkused: Hoone lõuna fassaadi rühma ja magamisruumides välisvarjestuseks on väline kardin/ruloo  $g=0.14$ , mida juhitakse päikese insulatsiooni järgi. väine kardin  $g=0.14$ , mida juhitakse päikese insulatsiooni järgi. Temperatuuri kestuskõver 01.06-31.08; (haridus- ja teadushoonetes (va koolieelsetes lasteasutustes, teadus- ja metoodikaasutuste hoonetes ning muudes haridus- või teadushoonetes) 01.05-15.06 ja 15.08-30.09)



Simulatsioon IV

Prognos tegelikel tingimustel tingimustel

Lähteandmed

Energiaarvutuse lähteandmete esitamine

Energiaarvutuse lähteandmed										
Anvustusoonide arv	1									
Küttesüsteemi tüüp	Lokaalküte									
-soojuse tootmine ja kütus	Põrandaküte									
-soojuse jaotamine	Soojustagastusega ventilatsioon									
Ventilatsioonisüsteemi tüüp	on									
Jahutussüsteem (on/ei ole)	on									
Soojuskaod läbi piirdetarindite				Soojuskaod läbi külmasildade				Soojuskaod läbi õhulekkekohtade		
Piirdetarind	g	$U_i$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$A_i$ m <sup>2</sup>	$H_{juhtivus}$ W/K	Külmasild	$\Psi_j$ W/(m·K)	$l_j$ m	$H_{kylmasild}$ W/K	Õmardus	Suurus
Välissein 1		0.42	662.80	278.7	Välissein-välissein 1	0.20	72.00	14.4	Õhulekke-arv $q_{50}$	3.0
Välissein 2		0.00	0.00	0.0	Välissein-välissein 2	0.20	0.00	0.0	$m^3/(h \cdot m^2)$	
Katuslagi		0.21	1236.88	257.0	Katuslagi-välissein	0.20	227.40	45.5	$A_{v,p}$ (välispiirded), m <sup>2</sup>	3276.8
Pööningu vahelagi		0.00	0.00	0.0	Pööningu vahelagi-	0.20	0.00	0.0	Korruste arv (täisarv)	2.0
Põrand pinnasel		0.25	1066.25	263.2	Põrand pinnasel-välissein	0.00	202.40	0.0	$\dot{V}_{inf}$ , m <sup>3</sup> /s	0.1138
Põrand välisõhu kohal		0.28	70.00	19.6	Põrand välisõhu kohal-	0.10	25.00	2.5		
Välisüks		2.00	2.10	4.2	Akna seinakinnitus	0.10	427.20	42.7		
Aken 1	0.6	1.50	209.60	314.4	Ukse seinakinnitus	0.10	6.20	0.6		
Aken 2		0.00	29.12	0.0	Sisesein-välissein	0.10	72.00	7.2		
Gar uks		0.00	0.00	0.0	Sisesein-välissein2	0.10	0.00	0.0		
Välissein III		0.00	0.00	0.0	Välisseina sisenuk	-0.10	32.00	-3.2		
...		0.00	0.00	0.0	Plaatpinnasel ja	0.11	0.00	0.0		
...		0.00	0.0	0.0	...	0.00	0.0	0.0		
Kokku:				$H_{juhtivus}$ , W/K	$H_{kylmasild}$ , W/K			109.7	$H_{ohuleke}$ , W/K	137.2
Välispiirete summaarne soojuserikadu				$\sum H$ , W/K				1383.9		
Välispiirete keskmine soojusläbivus				$\sum H / A_{koetav}$				0.4		
Hoone koetav pind				$A_{koetav}$ , m <sup>2</sup>				1314.0		
Välispiirete summaarne soojuserikadu koetava pinna kohta				$\sum H / A_{koetav}$				1.05		
<b>Ventilatsioonisüsteem</b>										
	Rõhutõste sissep./väljat.	Ventilaatori kasutegur sissep./väljat.	Õhuvooluhulk sissep./väljat.	Süsteemi SFP	Soojustagastus temperatuuri- väljaviske suhe min. temp. <sup>1</sup>					
	Pa / Pa	% / %	m <sup>3</sup> /s / m <sup>3</sup> /s	kW/(m <sup>3</sup> /s)	%	°C				
Soojustagastusega	600 / 500	0.6 / 0.6	2.63	1.80	80%	-5				
... <sup>1</sup> soojustagasti külmumise vältimine										
<b>Küttesüsteem</b>										
	Soojusallika kasutegur	Jaotamise ja väljastamise kasutegur	Kütteperioodi <sup>2</sup> keskmine soojustegur, -	Abiseadmete <sup>3</sup> elekter kWh/(m <sup>2</sup> a)						
1. Põrandaküte	1.00	0.85		0.42						
2. Soe vesi	1.00			0.07						
... <sup>2</sup> esitatakse soojuspumpsüsteemide puhul <sup>3</sup> puudub, kui esitatakse soojuspumpsüsteemi koosseisus										
<b>Jahutussüsteem</b>										
	Jahutusperioodi keskmine jahutustegur									
Õtseaurustus	3.5									
... <b>Lokaalse taastuenergia süsteemid</b>										
	Päikese-kollektori aktiiv-paneelide pindala, m <sup>2</sup>	Päikese-paneelide max võimsus, kW	Tuulegeneraatori nimivõimsus, kW							
	0	35.00	0							
<b>Vabasoojused</b>										
	Inimesed	Seadmed	Valgustus	Kasutusaste	Kasutusaeg päeva nädalastundi päevas					
	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	%	d	h				
	20	3	10	0.4	5	12				
29.05.2017	Priit Pikk									
Kuupäev	Nimi				Allikri					

**Energiaarvutuse tulemuste esitamine**

<b>Andmed hoone kohta</b>							
Hoone kasutusotstarve	Koolieelne lasteasutus (12631)			<input type="checkbox"/> Uusehitus			
Address	Pargi tee 3, Viimsi			<input type="checkbox"/> Oluline rekonstrueerimine			
Ehitusaasta	-			<input checked="" type="checkbox"/> Rekonstrueerimine			
Kõetav pind	1314 m <sup>2</sup>			<input type="checkbox"/> Olemasolev hoone			
Netopind	1314 m <sup>2</sup>						
<b>Energiaühikusarv</b>	<b>127 kWh/(m<sup>2</sup> a)</b> (kWh kõetava pinna ruutmeetri kohta)						
Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kütused massi või kogus/a	Tarnitud energia kWh/a	Tarnitud energia kWh/(a m <sup>2</sup> )	Eksporditud energia kWh/a	Eksporditud energia kWh/(a m <sup>2</sup> )	Kaalumis- tegur -	Kaalutud energiasutus kWh/(a m <sup>2</sup> )
Energia kütteks	143762 kWh	143762	109.4			0.9	98.5
Elekter	41490 kWh	41490	31.6			2.0	63.2
Tarbevee soojer	13473 kWh	13473	10.3			0.9	9.2
Päikeseelekter	28700 kWh			-28700	-21.8	2.0	-43.7
...							
<b>Summa</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>198724</b>			<b>-</b>	<b>127.2</b>
Summaarne energiasutus		Elekter kWh/a	Soojus kWh/a	Elekter kWh/(a m <sup>2</sup> )	Soojus kWh/(a m <sup>2</sup> )		
Küttesüsteem		-	-	-	-		
Ruumide küte		-	136683	-	104.0		
Ventilatsiooniõhu soojendamine		-	7078	-	5.4		
Tarbevee soojendamine		-	13473	-	10.3		
Ventilatsioonisüsteem <sup>1</sup>		16922	-	12.9	-		
Jahutussüsteem		2505	-	1.9	-		
Valgustus		16482	-	12.5	-		
Seadmed		4944	-	3.8	-		
Küttesüsteemi seadmed		636	-	0.5	-		
Summa (tehnosüsteemide)		41490	157234	31.6	119.7		
summaarne energiasutus)							
<sup>1</sup> ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks							
Lokaalne taastuv- ja eksporditud energ		Lokaalne taastuv kWh/a kWh/(a m <sup>2</sup> )		Eksporditud kWh/a kWh/(a m <sup>2</sup> )			
Soojusenergia päikesest		0	0.0	0	0.0		
Elekter päikesest		0	0.0	28700	21.8		
...		0	0.0	0	0.0		
Netoenergiavajadus		kWh/a	kWh/(a m <sup>2</sup> )				
Ruumide küte <sup>2</sup>		116181	88.4				
Ventilatsiooniõhu soojendamine <sup>3</sup>		7078	5.4				
Tarbevee soojendamine		13473	10.3				
Jahutus		8768	6.7				
<sup>2</sup> sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis							
<sup>3</sup> arvutatud koos soojustagastusega							
Energia vabasoojustest		kWh/a	kWh/(a m <sup>2</sup> )				
Päikesekiirgus		65286	49.7				
Inimesed		30138	22.9				
Valgustus		16482	12.5				
Seadmed		4944	3.8				
Tehnosüsteemide võimsused		Elekter kW	Soojus kW				
Küttesüsteem			107				
Jahutussüsteem							
Arvutusprogrammi nimi ja versioon		OpenStudio, 2.1.0 / EnergyPlus 8.2					
Arvutusprogrammi litsentsi number		Open Licence					
29.05.2017		Priit Pikk					
Kuupäev		Nimi		Allikiri			

## 5.4 Tellija poolt esitatud tarbimisandmed

### 5.4.1 Tellija poolt esitatud 2013-2015 elektritarbimised

#### 2013.a.

Kuu	Kogus kWh	Maksumus	
		Võrguteenus+el.energia kokku (Eur)	
Jaanuar	4825.80	507.00	0.105
Veebruar	3829.12	402.29	0.105
Märts	3408.80	358.13	0.105
Aprill	3488.08	366.46	0.105
Mai	2891.24	303.75	0.105
Juuni	2636.52	288.15	0.109
Juuli	1386.96	141.07	0.102
August	2178.88	234.78	0.108
September	2752.20	305.97	0.111
Oktoober	3627.92	397.08	0.109
November	3725.48	399.73	0.107
Detsember	5011.16	506.68	0.101
	Kokku	<b>4211.09</b>	
	Käibemaks	<b>842.22</b>	
	Kokku käibemaksuga	<b>5053.31</b>	

#### 2014.a.

Kuu	Kogus kWh	Maksumus	
		Võrguteenus+el.energia kokku (Eur)	
Jaanuar	3900	404.5	0.104
Veebruar	3676	390.4	0.106
Märts	3132	330.5	0.106
Aprill	2806	295.9	0.105
Mai	2867	300.8	0.105
Juuni	2049	215.2	0.105
Juuli	1147	114.7	0.100
August	2888	288.5	0.100
September	2501	251.7	0.101
Oktoober	3725	374.9	0.101
November	4501	452.9	0.101
Detsember	4176	420.5	0.101
	Kokku	<b>3840.2</b>	
	Käibemaks	<b>768.0</b>	
	Kokku käibemaksuga	<b>4608.3</b>	

**2015.a.**

Kuu	Kogus	Maksumus
		Võrguteenus+el.energia
	kWh	kokku
		(Eur)
Jaauar	4550	472.5
Veebruar	3914	406.4
Märts	3867	401.2
Aprill	3102	321.2
Mai	2396	247.5
Juuni	2115	218.4
Juuli	1315	126.4
August	1714	165.3
September	2260	218.9
Oktoober	2573	249.3
November	3340	323.9
Detsember	3606	349.6
	Kokku	3500.6
	Käibemaks	700.1
	Kokku käibemaksuga	4200.7

**5.4.2 Tellija poolt esitatud 2013-2015 soojustarbimised****2013.a.**

Kuu	Kogus	Hind	Maksumus
	MWh	Eur/MWh	Eur
Jaauar	30.9	71.8	2218.5
Veebruar	24.7	72.8	1795.7
Märts	28.8	72.8	2099.3
Aprill	18.2	72.8	1321.1
Mai	8.8	75.4	663.8
Juuni	2.0	75.4	151.5
Juuli	0.0	75.4	0.0
August	1.8	75.4	134.1
September	4.6	72.9	337.7
Oktoober	13.9	71.2	988.7
November	17.8	69.8	1242.1
Detsember	22.0	69.8	1536.7
		Kokku	2884.0
		Käibemaks	576.8
		Kokku käibemaksuga	3460.7



**2014.a.**

Kuu	Kogus MWh	Hind Eur/MWh	Maksumus Eur
Jaauuar	33.7	69.8	2353.6
Veebruar	22.7	68.2	1547.9
Märts	22.4	68.2	1528.8
Aprill	16.7	68.2	1137.9
Mai	10.6	68.2	719.7
Juuni	6.8	68.2	461.2
Juuli	0.6	68.2	38.3
August	1.7	68.4	119.1
September	5.3	68.4	364.1
Oktoober	18.5	68.4	1267.5
November	24.5	69.7	1708.5
Detsember	29.1	71.1	2071.3
	192.59	Kokku	<b>13318</b>
		Käibemaks	<b>2664</b>
		Kokku käibemaksuga	<b>15982</b>

**2015.a.**

Kuu	Kogus MWh	Hind Eur/MWh	Maksumus Eur
Jaauuar	29.1	71.2	2070.7
Veebruar	25.3	71.2	1802.1
Märts	25.0	71.2	1778.6
Aprill	19.8	68.7	1361.2
Mai	12.2	67.2	817.3
Juuni	7.1	63.6	453.0
Juuli	0.0	63.6	0.0
August	1.5	58.8	90.6
September	5.9	54.7	322.6
Oktoober	16.1	54.0	868.5
November	19.7	54.0	1064.5
Detsember	22.9	54.0	1234.1
		Kokku	<b>11863</b>
		Käibemaks	<b>2373</b>
		Kokku käibemaksuga	<b>14236</b>

### 5.4.3 Tellija poolt esitatud 2013-2015 soojustarbimised

Vesi, m<sup>3</sup>

	2013	2014	2015
Jaanuar	913	939	677
Veebruar	68	82	68
Märts	54	69	62
Aprill	60	76	69
Mai	76	208	75
Juuni	155	88	56
Juuli	47	58	42
August	25	20	5
September	57	50	39
Oktoober	95	80	75
November	102	79	71
Detsember	102	70	60
Kokku	72	59	55