

**Energex**  
ENERGY  
EXPERTS



Euroopa Liit  
Ühtekuuluvusfond



Eesti  
tuleviku heaks



## **Hiiumaa valla Suuremõisa küla soojusmajanduse arengukava aastateks 2020-2030**

KINNITATUD

Leo Rummel

Volitatud soojusenergeetikainsener, tase 8  
Kutsetunnistus 148198

Põhineb Pühalepa osavalla esitatud andmetel,  
mille õigsuse eest vastutab Pühalepa osavald.

Hiiumaa vald  
September 2020

## SISUKORD

<b>SISSEJUHATUS JA EESMÄRK</b> .....	<b>5</b>
<b>1. HIIUMAA VALLA ÜLDISELOOMUSTUS</b> .....	<b>6</b>
1.1. Geograafiline asetus.....	6
1.2. Demograafiline olukord .....	6
1.3. Sotsiaalmajanduslik olukord.....	7
1.3.1. Tööealised inimesed .....	7
1.3.2. Palgatöötajad ja töötus.....	8
1.4. Ettevõtluse olukord.....	8
1.5. Elamumajanduse olukord .....	8
1.6. Soojusmajanduse olukord.....	9
<b>2. SUUREMÕISA KÜLA KAUGKÜTTEVÕRK</b> .....	<b>10</b>
2.1. Kaugküttevõrgu tarbijad.....	10
2.1.1. Soojuse tarbimine .....	12
2.1.2. Soojuse hind .....	13
2.2. Soojuse tootmine.....	14
2.2.1. Paralleeltarbimine .....	17
2.3. Kaugküttevõrk.....	17
<b>3. SOOJUSMAJANDUSE ARENGUKAVA STSENAARIUMID</b> .....	<b>21</b>
3.1. Alusstsenaarium S1 – Kaugküttega jätkamine .....	21
3.2. Optimistlik S2 – Potentsiaalsete tarbijate liitmine .....	23
3.2.1. Soojuse tarbimine .....	26
3.2.2. Kaugküttevõrgu laiendamine.....	26
3.2.3. Kaugküttevõrkude lahutamine.....	29
3.3. Pessimistlik S3 – Lokaalküte .....	29
<b>4. KOKKUVÕTE</b> .....	<b>32</b>
4.1. Suuremõisa küla kaugküttevõrk.....	32
4.2. Ettepanekud .....	33
4.3. Tegevuskava.....	34
<b>KASUTATUD ALLIKAD</b> .....	<b>35</b>
<b>LISAD</b> .....	<b>36</b>
Lisa 1. Auditeerimistiimi sõltumatuse kinnituskiri.....	36
Lisa 2. Tarbijate tarbimisandmed.....	37
Lisa 3. Katlamaja andmed .....	39
Lisa 4. Tellija kinnitus.....	40

## JOONISTE LOETELU

Joonis 1.1. Hiiumaa vald .....	6
Joonis 1.2. Hiiumaa valla rahvastikupüramiid 2020. aastal .....	7
Joonis 2.1. Suuremõisa küla kaugküttevõrguga ühendatud tarbijate paiknemine .....	10
Joonis 2.2. Uus tn 3.....	10
Joonis 2.3. Uus tn 5.....	11
Joonis 2.4. Uus tn 6.....	11
Joonis 2.5. Uus tn 2.....	11
Joonis 2.6. Lossi tee 3.....	11
Joonis 2.7. Uus tn 3 soojussõlm .....	11
Joonis 2.8. Uus tn 5 soojussõlm .....	11
Joonis 2.9. Uus tn 2 soojussõlm .....	12
Joonis 2.10. Lossi tee 3 soojussõlm .....	12
Joonis 2.11. Keskmise soojuse hind .....	14

Joonis 2.12. Hakkpuiduga toodetud soojus hind.....	14
Joonis 2.13. Katlamaja .....	15
Joonis 2.14. Kiviõli-80.....	15
Joonis 2.15. Vana katel .....	15
Joonis 2.16. Eelkolle .....	15
Joonis 2.17. Kütuse etteanne .....	15
Joonis 2.18. Tüvipuu.....	15
Joonis 2.19. Hiiumaa kliima kestvusgraafik .....	16
Joonis 2.20. Suuremõisa koormusgraafik* .....	16
Joonis 2.21. Katlamaja osakoormuse mõju katla kasutegurile.....	16
Joonis 2.22. Kaugküttevõrk .....	18
Joonis 2.23. Kaugküttevõrgu plokk skeem.....	18
Joonis 2.24. Eesti kaugküttevõrkude keskmised näitajad.....	20
Joonis 3.1. Suuremõisa koormusgraafik .....	21
Joonis 3.2. Potentsiaalsete kaugküttesoojuse tarbijate paiknemine.....	23
Joonis 3.3. Uus tn 1.....	23
Joonis 3.4. Uus tn 4.....	24
Joonis 3.5. Lossi tee 1.....	24
Joonis 3.6. Lossi tee 1a – Kultuuri – ja noortekeskus .....	24
Joonis 3.7. Lossi tee 1a - Juustukoda .....	24
Joonis 3.8. Lossi tee 2.....	24
Joonis 3.9. Lossi tee 3/1.....	24
Joonis 3.10. Lossi tee 3/3.....	25
Joonis 3.11. Suuremõisa kauplus .....	25
Joonis 3.12. Õppehoone .....	25
Joonis 3.13. Tamme .....	25
Joonis 3.14. Potentsiaalne Suuremõisa küla kaugküttevõrk.....	26
Joonis 3.15. Potentsiaalse Suuremõisa küla kaugküttevõrgu plokk skeem .....	27
Joonis 3.16. Potentsiaalne koormusgraafik.....	28
Joonis 3.17. Potentsiaalne koormusgraafik*.....	28
Joonis 3.18. MSP tundlikkusanalüüs.....	30
Joonis 3.19. ÕSP tundlikkusanalüüs .....	30
Joonis 3.20. Pelleti tundlikkusanalüüs.....	31
Joonis 3.21. Halupuu tundlikkusanalüüs.....	31

## TABELITE LOETELU

Tabel 1.1. Hiiumaa valla rahvastikunäitajad 2020. aastal.....	6
Tabel 1.2. Hiiumaa valla elanikud aastatel 2016–2020.....	6
Tabel 1.3. Hiiumaa valla rahvastiku koormuskoeffitsiendid 2020 aastal.....	7
Tabel 1.4. Hiiumaa valla demograafiline tööturusurveindeks 2020. aastal .....	8
Tabel 1.5. Kuu keskmine brutotulu aastatel 2016–2019.....	8
Tabel 1.6. Hiiumaa valla registreeritud töötud aastatel 2016–2019.....	8
Tabel 2.1. Soojustarbijate tehnilised näitajad .....	10
Tabel 2.2. Soojustarbijate tehniline seisukord.....	10
Tabel 2.3. Kaugküttevõrgus olevate korterite arv .....	12
Tabel 2.4. Kaugküttevõrgu tarbijate soojuse tarbimise keskmised (MWh/a).....	12
Tabel 2.5. Tarbijate eritarbimine füüsiliste mõõtmete järgi .....	13
Tabel 2.6. Eesti kaugküttevõrkude keskmine soojuse hind 2017. aastal.....	14
Tabel 2.7. Suuremõisa küla katlamaja tehnilised andmed.....	15
Tabel 2.8. Suuremõisa küla kaugküttevõrgu katla tehnilised andmed .....	15
Tabel 2.9. Katlamaja andmed .....	15

Tabel 2.10. Suuremõisa küla kaugküttevõrgu põhinäitajad (80/50 °C).....	19
Tabel 2.11. Torustiku põhinäitajad.....	19
Tabel 2.12. Kaugküttevõrgu arvutuslik soojuskadu .....	19
Tabel 3.1. Kaugkütte soojuse tootmishind uute tootmisseedmete rajamisel (400 kW).....	22
Tabel 3.2. Kaugkütte soojuse tootmishind toetusega (400 kW).....	22
Tabel 3.3. Katlamaja kombineeritud lahenduse näitajad .....	22
Tabel 3.4. Läbivooluga katlamaja soojuse tootmise arvutuslikud hinnad sõltuvalt katla võimsusest....	23
Tabel 3.5. Potentsiaalsete soojustarbivate tehniline seisukord.....	23
Tabel 3.6. Potentsiaalsete soojustarbivate tehnilised näitajad .....	25
Tabel 3.7. Potentsiaalsete tarbijate tarbimine .....	26
Tabel 3.8. Suuremõisa küla kaugküttevõrgu põhinäitajad potentsiaalsete tarbijatega (80/50 °C) .....	27
Tabel 3.9. Torustiku põhinäitajad .....	28
Tabel 3.10. Potentsiaalsete tarbijateni lisanduva soojustorustiku maksumus .....	28
Tabel 3.11. Kaugkütte soojuse tootmishind uute tootmisseedmete rajamisel (600 kW).....	29
Tabel 3.12. Kaugkütte soojuse tootmishind toetusega.....	29
Tabel 3.13. Soojuse tootmishind kortermajale lokaalsete tootmisseedmetega.....	30
Tabel 4.1. Koostatud stsenaariumite parimad lahendused .....	33
Tabel 4.2. Suuremõisa küla soojusmajanduse soovituslik tegevuskava vallavalitsusele.....	34
Tabel 4.3. Suuremõisa küla soojusmajanduse soovituslik tegevuskava soojusvõrgu esindajale .....	34
Tabel 4.4. Suuremõisa küla soojusmajanduse soovituslik tegevuskava elanikele.....	34

## SISSEJUHATUS JA EESMÄRK

Hiiumaa vallas paikneva Suuremõisa küla soojusmajanduse arengukava aastateks 2020–2030 koostamise aluseks on Energex Energy Experts OÜ ja Pühalepa osavallavalitsuse vahel 29.06.2020 sõlmitud töövõtuleping. Arengukava tehnilised nõuded on määratud Majandus- ja Taristuministri määrusega nr 40 „Soojusmajanduse arengukava koostamise toetamise tingimused“ § 10 alusel. Arengukava koostamist toetab 90% ulatuses SA Keskkonnainvesteeringute Keskus (KIK) Euroopa Liidu Ühtekuuluvusfondi meetme 6.2 „Efektiivne soojusenergia tootmine ja ülekanne“ tegevuse „Soojusmajanduse arengukava koostamine“ (6.2.3) vahenditest.

Soojusmajanduse arengukava eesmärk on koostada Hiiumaa valla Suuremõisa küla jätkusuutlik arenguvision soojusenergia tootmisel, tagades tarbijatele pikaajaliselt soodne soojuse hind. Projekti tulemusel valmis Hiiumaa valla Suuremõisa küla soojusmajanduse arengukava aastateks 2020-2030, mis annab ülevaate Suuremõisa küla kaugküttevõrgu soojusenergia tootmisest ja tarbimisest ning analüüsib erinevaid meetmeid ja tehnoloogiaid, et muuta soojusenergia tootmine ja tarbimine säästlikumaks ning keskkonnasõbralikumaks. Arengukava on soovitatav uuendada iga 5 aasta tagant.

Arengukava koostasid Energex Energy Experts OÜ eksperdid Enar Kraav, Viljar Stalkov, Rander Süld ja Kristiina Angela Kelder, arengukava kinnitas volitatud soojusenergeetikainsener Leo Rummel. Arengukava koostamiseks kasutati Pühalepa osavallavalitsuselt saadud andmeid. Energex Energy Experts OÜ tänab abi ja koostöö eest Hiiumaa valla Pühalepa osavallavalitsuse vallavanemat Liili Ellerit ja ehitusspetsialist Reet Nisumaad ning Suuremõisa küla kaugküttevõrgu soojuse tootjat Toomas Remmelkoort.

### **Energex Energy Experts OÜ:**

1. Leo Rummel, volitatud soojusenergeetikainsener, tase 8, kt. 148198 ja diplomeeritud energiatõhususe spetsialist, tase 7, kt. 129573,
2. Enar Kraav, protsessiinsener, diplomeeritud soojusenergeetikainsener, tase 7, kt. 153211,
3. Viljar Stalkov, soojusenergeetikainsener, diplomeeritud soojusenergeetikainsener, tase 7, kt. 153217,
4. Rander Süld, KVJK ja protsessiinsener,
5. Kristiina Angela Kelder, energiatehnoloogia spetsialist.

### **Pühalepa osavallavalitsuse esindajad:**

1. Reet Nisumaa, Pühalepa osavallavalitsuse ehitusspetsialist,
2. Liili Eller, Pühalepa osavallavalitsuse osavallavanem.

### **Suuremõisa küla kaugküttevõrgu soojuse tootja:**

1. Toomas Remmelkoor, soojuse tootmise juht.

## 1. HIIUMAA VALLA ÜLDISELOOMUSTUS

### 1.1. Geograafiline asetus

Hiiumaa vald moodustati 2017. aasta oktoobris toimunud kohalike omavalitsuste volikogude korraliste valimiste tulemusena. Haldusreformi käigus moodustati üks suur vald, mis omakorda jaguneb viieks osavallaks: Kärkla, Kõrgessaare, Käina, Emmaste ja Pühalepa. Hiiumaa on Eesti suuruselt teine saar ja asub Saaremaast põhjas Läänemeres. Hiiumaa suurim asula on ca 3280 elanikuga Kärkla. Lisaks ühele linnale on Hiiumaa vallas kaks alevikku – Käina ja Kõrgessaare – ning 182 küla (Joonis 1.1).



Joonis 1.1. Hiiumaa vald

### 1.2. Demograafiline olukord

Rahvaarvu muutumise teguriteks on ränne ning loomulik iive. Perioodil 2016-2019 oli iive Hiiumaa valla piirkonnas negatiivne jäädes vahemikku -37 kuni -45. Hiiumaa valla loomulik iive 2019 aastal oli negatiivne, mehaaniline iive aga positiivne. Järgnevates tabelites on esitatud Hiiumaa valla rahvastikunäitajad 2020. aastal ning valla elanike arv perioodil 2016-2020 (Tabelid 1.1-1.2).

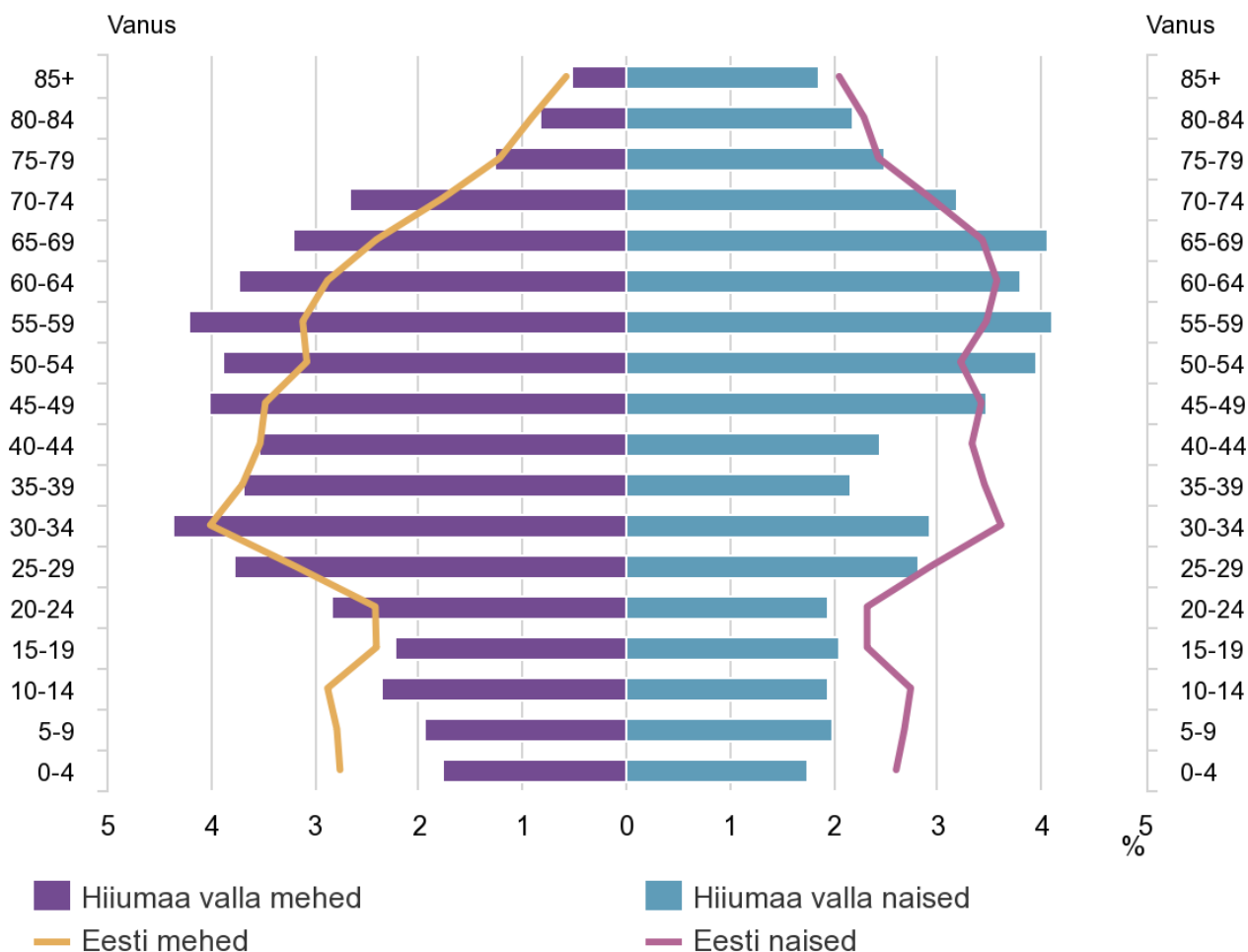
Tabel 1.1. Hiiumaa valla rahvastikunäitajad 2020. aastal

	Elanike arv	% maakonna rahvastikust	Asustustihedus, in/km <sup>2</sup>
Hiiumaa vald	9315	99,23%	9,0

Tabel 1.2. Hiiumaa valla elanikud aastatel 2016-2020

Näitaja	2016	2017	2018	2019	2020
Rahvaarv, in	9348	9335	9387	9387	9315
Loomulik iive, in	-37	-41	-43	-45	
Mehaaniline iive, in	22	96	43	-27	
Muutus		-0,1%	0,6%	0,0%	-0,8%

Hiiumaa vallas elab 2020. aasta seisuga 4740 (50,9%) meest ja 4575 naist (49,1%). Hiiumaa vallas elab üle Eesti keskmise mehi vanuses 20-34, samuti on suur meeste osakaal vanuses 45-74. Hiiumaa valla elanike demograafiline olukord võib halveneda, kui loomulik ja mehaaniline iive püsivad negatiivsed (Joonis 1.2).



Joonis 1.2. Hiiumaa valla rahvastikupüramiid 2020. aastal

## 1.3. Sotsiaalmajanduslik olukord

### 1.3.1. Tööelised inimesed

Hiiumaa valla demograafiline tööturusurveindeks 2020. aastal on 53% ehk iga tööturult lahkuja kohta saabub tööturule 0,53 tööelist inimest. Kui indeks on ühest suurem, siseneb järgmisel kümnendil tööturule rohkem inimesi, kui sealt vanaduse tõttu potentsiaalselt välja langeb. Hiiumaa vallas on tööturusurve indeks viimasel kolmel aastal olnud samas suurusjärgus, see tähendab, et valla elanikkond on vananev ja on oht tööjõupuuduse tekkimiseks. Vanusstruktuuri muutumist kajastav ülalpeetavate määr iseloomustab mittetööeliste elanike arvu (vanuses 0–14 ja 65+) suhet tööeliste elanike (vanuses 15–64) arvukusse. Ülalpeetavate määr näitab, mitu mittetööelist inimest on 100 tööelise elaniku kohta – mida väiksem on see suhe, seda väiksem koormus on töötajatel. 2019. aastal on ülalpeetavate määr Hiiumaa vallas 35,3%, mis on tasakaalustatud näitaja (Tabel 1.3–1.4).

Tabel 1.3. Hiiumaa valla rahvastiku koormuskoeffitsiendid 2020 aastal

Näitaja	Vanuses 0–14 a	Vanuses 15–64 a	Vanuses 65+ a
Inimeste arv	1094	6148	2073
Osakaal rahvastikust	11,7%	66,0%	22,3%

Tabel 1.4. Hiiumaa valla demograafiline tööturuseindeks 2020. aastal

Tööturule sisenevad inimesed vanuses 5-14	Tööturult lahkuvad inimesed vanuses 55-64	Tööturuseindeks	Kogu Eesti tööturuseindeks	Ülalpeetavate määr
1094	1478	0,53	0,84	35,3%

### 1.3.2. Palgatöötajad ja töötus

2019. aastal oli Hiiumaa vallas 6148 tööealist inimest ja valla keskmine brutotulu oli 1301 €. Hiiumaa valla palgatöötajate kuu keskmine brutotulu kasv on võrreldes varasema aastaga olnud stabiilne – keskmiselt 5,9% aastas. Hiiumaa valla palgatöötaja brutotulu moodustab 99,4% kogu Eesti keskmisest brutotulust (Tabel 1.5). Valla töötute arv tegi 2019. aastal märkimisväärse languse (Tabel 1.6).

Tabel 1.5. Kuu keskmine brutotulu aastatel 2016–2019

Näitaja	2016	2017	2018	2019	Keskmine
Hiiu maakond, €	1075	1147	1225	1301	1187
Kogu Eesti, €	1065	1146	1221	1310	1186

Tabel 1.6. Hiiumaa valla registreeritud töötud aastatel 2016–2019

Näitaja	2016	2017	2018	2019	Keskmine
Registreeritud töötud, in	160	168	173	135	159
Osakaal elanikkonnast	1,7%	1,8%	1,9%	1,4%	1,7%

### 1.4. Ettevõtluse olukord

Kõige suuremate ettevõtluskäivetega sektorid Hiiumaa vallas on plastitööstus (keemia-, kummi- ja plastitoodete tootmine), hulgi- ja jaekaubandus, tekstiili- ja rõivatööstus, veonduse, ehituse ja metsamajanduse sektor. Suurima töötajate arvuga ettevõtted on AS M ja P NURST (181 töötajat), Hiiumaa Tarbijate Ühistu (89), AS Dagöplast (87) ja OÜ Lade koos seotud ettevõtetega OÜ Pakpoord ja OÜ ISC International (kokku 106 – kuid vaid 35 neist töötab Hiiumaal, teised mandril).

Hiiumaa valla ettevõtlussektorite käivete osakaalud kogukäivest 2018. aastal olid järgmised:

1. Keemia-, kummi ja plastitoodete tootmine – 28%;
2. Hulgi- ja jaekaubandus – 18%;
3. Muu – 15%;
4. Tekstiili- ja rõivatööstus – 11%;
5. Veondus, laondus, side ja info – 9%;
6. Ehitus – 7%;
7. Metsamajanduse – 7%;
8. Puidutöötlemine ja mööblitööstus – 5%.

### 1.5. Elamumajanduse olukord

2011. aastal loendati rahva- ja eluruumide loenduse käigus Hiiumaal 4938 eluruumi, neist püsielanikega eluruume 3571, püsielaniketa eluruume 1266 ja asustus on teadmata 101 eluruumi kohta. Hiiumaal elatakse valdavalt eramutes, mida on eluruumide seas 3329, millest on püsivalt asustatud 2313. Umbes pooled eramutest on valminud enne 1945. aastat. Korterelamutes või korteritega mitteiluhoonetes on Hiiumaal 1909 eluruumi, millest on püsivalt asustatud 1258 eluruumi. Kõige kiirem korterite ehitamise periood oli aastatel 1981–1990, mil valmis 721 korterit. Suuremõisa korterelamute ülevaade on esitatud peatükis 2.1 ja 3.2.



## 1.6. Soojusmajanduse olukord

Hiiumaa vallale on koostatud viie piirkonna soojusmajanduse arengukavad:

- Kärkla linna,
- Kärkla Legri piirkonna,
- Kärkla sadama piirkonna,
- Kõrgessaare aleviku,
- Lauka küla

Suuremõisa küla katlamajaga on ühendatud kokku 4 kortermaja , Hiiumaa Ametikool (Suuremõisa loss, kus asub ka Suuremõisa Lasteaed-Põhikool) ja ametikooli renoveeritud õpilaskodu. Kortermajad on renoveerimata. Konkurentsiameti hinnangul on Suuremõisa kaugküttesoojuse hind ilma käibemaksuta 49,5 €/MWh, hetkel reaalne soojuse tootja müügihind kaugküttevõrgus on 59,5 €/MWh.

## 2. SUUREMÕISA KÜLA KAUGKÜTTEVÕRK

### 2.1. Kaugküttevõrgu tarbijad

Suuremõisa küla katlamajaga on ühendatud kokku viis tarbimispunkti: kolm kortermaja, Hiiumaa Ametikool (Suuremõisa loss, kus asub ka Suuremõisa Lasteaed-Põhikool) ja ametikooli renoveeritud õpilaskodu. Tarbimispunktid on joonisel esitatud punaselt (Joonis 2.1).



**Legend:** KM – Katlamaja, 2, 1 – Uus tn 3, 2 – Uus tn 5, 3 – Uus tn 6, 4 – Uus tn 2, 5 – Lossi tee 3.

Joonis 2.1. Suuremõisa küla kaugküttevõrguga ühendatud tarbijate paiknemine

Tarbijate tehnilised näitajad on võetud Ehitisregistrist (Tabel 2.1).


Tabel 2.1. Soojustarbijate tehnilised näitajad

Nr	Aadress	Ehitatud, a	Tüüp	Pindala, m <sup>2</sup>	Köetav pind, m <sup>2</sup> *	Kubatuur, m <sup>3</sup>
1.	Uus tn 3	1987	KRT-18	1568,1	1141	6049
2.	Uus tn 5	1991	KRT-18	1568,1	1141	6049
3.	Uus tn 6	1991	KRT-18	1568,1	1141	6049
4.	Uus tn 2	1980	Hiiumaa Ametikooli õpilaskodu **	1327,7	1327,1	4880
5.	Lossi tee 3	1781	Hiiumaa Ametikool	2954,4	2673,4	13 434

\* EHR andmete puudumisel arvutuslik. \*\* 10 eluruumi

Suuremõisa küla kaugküttesse ühendatud hoonete tehnilist seisukorda on hinnatud välise vaatluse põhjal. Hinnangu andmiseks konsulteeriti Pühalepa osavallavalitsusega (Tabel 2.2).

Tabel 2.2. Soojustarbijate tehniline seisukord

Hoone	Hoone tehniline seisukord
	<p>Hoone kande- ja jäigastavate konstruktsioonide materjaliks on monteeritav raudbetoon. Hoone on väliselt viimistletud krohviga. Hoone on rahuldavas seisukorras. Väikest säästu on andnud akende vahetus (Joonis 2.2).</p>

Joonis 2.2. Uus tn 3

## Hoone



Joonis 2.3. Uus tn 5



Joonis 2.4. Uus tn 6



Joonis 2.5. Uus tn 2



Joonis 2.6. Lossi tee 3

## Hoone tehniline seisukord

Hoone kande- ja jägastavate konstruktsioonide materjaliks on monteeritav raudbetoon. Hoone on väliselt viimistletud krohviga. Hoone on rahuldavas seisukorras. Väikest säästu on andnud akende vahetus (Joonis 2.3).

Hoone kande- ja jägastavate konstruktsioonide materjaliks on monteeritav raudbetoon. Hoone on väliselt viimistletud krohviga. Hoone on rahuldavas seisukorras. Väikest säästu on andnud akende vahetus (Joonis 2.4).

Hoone kande- ja jägastavate konstruktsioonide materjaliks on väike- või suurplokki ja monteeritav raudbetoon. Hoone on väliselt viimistletud fassaadiplaadiga. Hoone on väga heas seisukorras (Joonis 2.5).

Hoone kande- ja jägastavate konstruktsioonide materjaliks on looduslik kivi. Hoone on väliselt viimistletud loodusliku kiviga. Hoone on heas seisukorras (Joonis 2.6).

Renoveerimata kortermajad on kaugküttevõrguga ühendatud sõltuva soojussõlmega, mis töötab tsirkulatsioonipumba ja kolmiksegistiga (3 T ventiil) (Joonised 2.7–2.8). Katlamaja operatori ja tarbijate tagasiside järgi ei ole tarbijate küttesüsteemid tasakaalustatud. Renoveeritud kohaliku omavalitsuse hoonete soojussõlmed on sõltumatud ehk hoone küttekontuur on lahutatud katlamaja soojusvõrgust soojusvahetitega (Joonised 2.9–2.10).



Joonis 2.7. Uus tn 3 soojussõlm



Joonis 2.8. Uus tn 5 soojussõlm



Joonis 2.9. Uus tn 2 soojussõlm

Joonis 2.10. Lossi tee 3 soojussõlm

## 2.1.1. Soojuse tarbimine

2009. aastal koostatud „Pühalepa valla Suuremõisa küla kaugkütte uuring-eksperthinnang“ järgi on võimalik järeldada, et viimase 10 aastaga on kaugküttevõrgust lahkunud 22 korterit (Tabel 2.3). Uus tn 6 ühendamata korter on kohaliku omavalitsuse omandis.

Tabel 2.3. Kaugküttevõrgus olevate korterite arv

Address	Kortereid	2009	2019	2020	Muutus	Osakaal
Uus tn 1	12	9	0	0	-9	0%
Uus tn 3	18	11	8	5	-6	28%
Uus tn 4	18	7	0	0	-7	0%
Uus tn 5	18	18	18	18	0	100%
Uus tn 6	18	17	17	17	0	94%
<b>KOKKU</b>	<b>84</b>	<b>62</b>	<b>43</b>	<b>40</b>	<b>-22</b>	<b>48%</b>

Tarbijate tarbimisandmed on esitatud Lisas 2. Soojuse tarbimise andmed on normaliseeritud Ristna piirkonna kraadpäevadega, mis on arvatud tasakaalutemperatuuril 17°C (1975-2019). Soojuse tarbimise normaliseerimisel elimineeritakse erinevate aastate välisõhu temperatuuride kõikumise mõju ning tulemusena saavutatakse normaalaasta tarbimine, mis võtab arvesse erinevate perioodide pikaajalise väliskliima (Tabel 2.4).

Tabel 2.4. Kaugküttevõrgu tarbijate soojuse tarbimise keskmised (MWh/a)

Tarbija Address	2006-08		2018-19		Muutus
	Keskmine	Normaliseeritud	Keskmine	Normaliseeritud	
Uus tn 3	101	115	96	100	-15
Uus tn 5	186	211	143	149	-62
Uus tn 6	158	180	143	149	-31
Uus tn 2	141	160	76	79	-81
Lossi tee 3	439	499	386	402	-97
<i>sh Ametikool</i>	-	-	294	307	-
<i>sh Söökla</i>	-	-	27	29	-
<i>sh Lasteaed-Põhikool</i>	-	-	64	67	-
<b>KOKKU</b>	<b>1025</b>	<b>1166</b>	<b>843</b>	<b>880</b>	<b>-286</b>
<b>sh elanikud</b>	<b>445</b>	<b>506</b>	<b>382</b>	<b>398</b>	<b>-108</b>
<b>sh ametikool</b>	<b>580</b>	<b>659</b>	<b>462</b>	<b>482</b>	<b>-178</b>

Tabelist järeldub, et:

- Suuremõisa küla kaugküttevõrgu soojuse normaalaasta tarbimine on 880 MWh/a.

- Suuremõisa küla elanikud tarbivad täna 45% kogu tarbitavast soojusest ning ametikooli hooned 55%.
- Viimase 10 aasta kütteperioodil on soojuse tarbimine vähenenud 286 MWh/a. Tarbimist on mõjutanud kahe kortermaja ja üksikute korterite lahkumine ja Uus tn 2 ning Lossi tee 3 energiasäästumeetmete rakendamise mõju.
- Uus tn 2 täielik rekonstrueerimine vähendas hoone tarbimist 81 MWh/a.
- Viimase 10 aasta jooksul mõjutas Uus tn 3 kolme korteri lahkumine tarbimist 15 MWh/a. 2020. aastal täiendava 3 korteri lahkumine mõjutab tarbimist tulevatel aastatel vähemalt 15 MWh/a.
- Uus tn 5 ja 6 tarbimine on vähenenud üksikute energiasäästumeetmete rakendamisel, kuid osaliselt on tarbimine vähenenud ka soojuspumpade kasutuse arvelt.
- Lossi tee 3 renoveerimise tagajärjel on tarbimine vähenenud 97 MWh/a.

Tabel 2.5 esitab tarbijate eritarbimise füüsiliste mõõtmete järgi. Kuna Lossi tee 3 ei ole eluhoone, siis need väärtused ei ole võrreldavad teiste hoonetega ja täidavad tabelis informatiivset rolli.

Uus tn 3 eritarbimine on vähenenud lahkunud korterite tõttu, kuid hoone on oma olemuselt sarnane Uus tn 5 ja 6 hoonetega, seega arvutuslikult peaks Uus tn 3 eritarbimine olema võrdne Uus tn 5 ja 6-ga. KredExi kortermajade analüüsi järgi on Eestis renoveerimata kolme korrusega hoone keskmine soojuse eritarbimine pindala kohta 148 kWh/m<sup>2</sup>a (ainult hoone küte). Uus tn 5 ja 6 eritarbimine on samas suurusjärgus.

KredExi analüüsi järgi on Eestis renoveeritud hoonete keskmine soojuse eritarbimine 83 kWh/m<sup>2</sup>a. Kolme korrusega EKE hoone renoveeritud keskmine tarbimine on 57 kWh/m<sup>2</sup>a. Uus tn 2 renoveerimise tulemusena on see näitaja 60 kWh/m<sup>2</sup>a, mis vastab keskmisele tulemusele. Suuremõisa küla tarbijad võivad lähtuda Uus tn 2 kogemusest ning keskmistest väärtustest, et planeerida hoonete rekonstrueerimist, et vähendada soojuse tarbimist ja selle rahalist kulu.

Tabel 2.5. Tarbijate eritarbimine füüsiliste mõõtmete järgi

Address	Kõetav pindala, m <sup>2</sup>	Kubatuur, m <sup>3</sup>	Tarbimine, MWh/a	Eritarbimine, kWh/m <sup>2</sup> a	Eritarbimine, kWh/m <sup>3</sup> a
Uus tn 3	1141,4	6049	100*	88*	17*
Uus tn 5	1141,4	6049	149	131	25
Uus tn 6	1141,4	6049	149	131	25
Uus tn 2	1327,7	4880	79	60	16
Lossi tee 3	2673,4	13 434	402	151	30

\* 8 korterit.

Suuremõisa küla hooned on vähesel määral renoveeritud. Kortermajade küttesüsteemid ja soojussõlmed vajaksid rekonstrueerimist sõltumatule soojussõlmele. Kõik hooned, mille soojuse tarve ületab 120 kWh/m<sup>2</sup>a (või 20 kWh/m<sup>3</sup>a), vajavad täiendavat soojustamist või hoone täielikku renoveerimist. Madalenergia hoone põhimõtetel renoveerimisel on võimalik saavutada hoone soojusetarve 60-80 kWh/m<sup>2</sup>a. Arvestades, et Uus tn 3, 5 ja 6 on sisuliselt sarnased hooned, siis renoveerimise järel on nende hoonete arvutuslik tarbimine kuni 68 MWh/a. Hoonete renoveerimisel väheneks kaugkütte soojuse tarbimine kokku 205 MWh/a. Uus tn 5 näitel väheneks hoone soojuse tarbimine 81 MWh/a.

## 2.1.2. Soojuse hind

Konkurentsiameti hinnangul on Suuremõisa kaugküttesoojuse hind ilma käibemaksuta 49,5 €/MWh. Hetkel on müügihind 59,5 €/MWh. Konkurentsiamet ei kinnitanud uut hinda, sest kaugküttevõrgu soojuskadu on liiga suur.

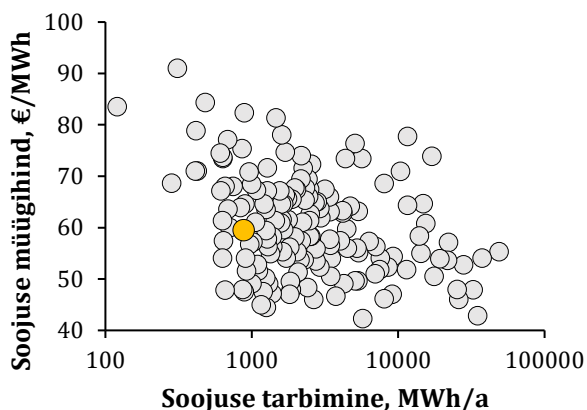
Järgnevas tabelis on 2017. aastal tehtud 114 kaugküttevõrgu analüüsi tulemused. Hinnad võrreldes 2017. aastaga võivad olla muidugi kasvanud (inflatsioon, investeeringud, tarbimise vähenemine jne). Seega 2019. aasta hinnad on arvutuslikud (Tabel 2.6).

Analüüsist järeldub, et võrreldes teiste Eesti kaugküttevõrkudega, on Suuremõisa küla kaugküttevõrgu soojuste hind odavam (< 1000 MWh/a klastris).

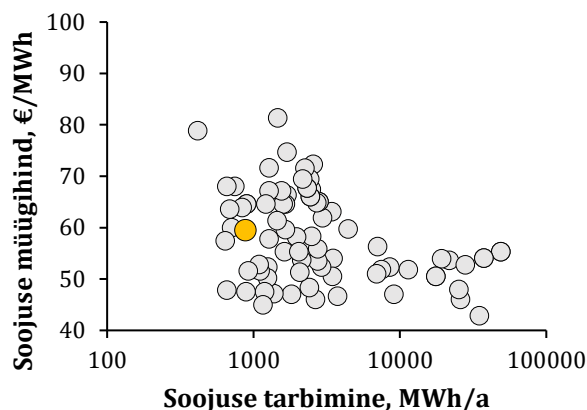
Tabel 2.6. Eesti kaugküttevõrkude keskmine soojuste hind 2017. aastal

Müügimaht, MWh/a	Kaalutud soojuste hind, €/MWh	Arvutuslikult tuletatud 2019. aasta hinnad €/MWh
< 1000	64,36	67,95
1000 – 3000	60,40	63,77
3000 – 6000	58,83	62,11
6000 – 10 000	53,74	56,73
< 10 000	58,63	61,90
> 10 000	54,69	57,74
<b>KOKKU</b>	<b>56,42</b>	<b>59,56</b>

Joonistel on esitatud Suuremõisa küla kaugküttevõrgu soojuste hind võrreldes teiste kaugküttevõrkudega. Joonis 2.12 esitab soojuste hinnad ainult hakkpuitu kasutavatele kaugküttevõrkudele. Jooniselt on näha, et sama müügimahu korral on võimalik tarbijatele odavamat soojuste hinda pakkuda.



Joonis 2.11. Keskmise soojuste hind



Joonis 2.12. Hakkpuiduga toodetud soojuste hind

## 2.2. Soojuste tootmine

Pühalepa osavallas asuvas Suuremõisa külas pakub kaugkütteenust Toomas Remmelkoor Harju talu FIE. Katlamaja asub Hiiumaal Pühalepa osavallas Suuremõisa külas Katlamaja kinnistul, mille katastritunnus on 63902:001:0634 (Tabel 2.7).

Katlamajas paikneb üks hakkpuidukatel. Soojust toodetakse malmkatlaga Kiviõli-80 võimsusega 800 kW (Tabel 2.8). Puiduhakke põletamiseks on ehitatud eelkolle, millele kütus tuleb ette läbi vahepunkri varjualuse hoidlast transportööridega. Katlamaja pealevoolu temperatuur on 75-80 °C ning tagasivoolu temperatuur on 50-55 °C. Kütuse etteanne katlasse toimub hakkpuidulao automatiseeritud osast. Lisaks paikneb katlamajas 1000 kW vedelkütusel töötav katel, mida ei ole aastaid kasutatud – katlal puudub põleti.

Katlamaja ja katel on kehvast seisukorras. Katlamaja hoone on soojustamata ning katla soojustus on vananenud. Katlamaja ja kütuse etteande katus on tormidest kahjustatud. Soovitav on kogu katlamaja

rekonstrueerida või välja vahetada konteinerkatlamajaga, sest kasutatav kütelahendus ei ole tänasel hetkel jätkusuutlik. Katel on tänasele koormusele liiga võimas ning see suurendab kütusekulu vähenenud kasuteguri tõttu.

Tabel 2.7. Suuremõisa küla katlamaja tehnilised andmed

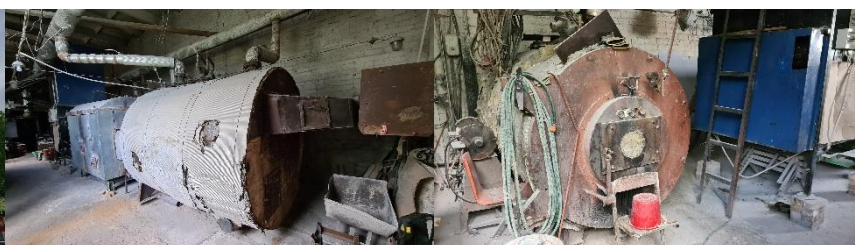
Hoone	Ehitatud, a	Suletud pindala, m <sup>2</sup>	Kubatuur, m <sup>3</sup>
Katlamaja	1991	161,6	947

Tabel 2.8. Suuremõisa küla kaugküttevõrgu katla tehnilised andmed

Parameeter	Katel
Katelseade	Eelkoldega Kiviõli-80
Katel paigaldatud	1973
Võimsus	800 kW
Kütus	Hakkpuut



Joonis 2.13. Katlamaja



Joonis 2.14. Kiviõli-80

Joonis 2.15. Vana katel



Joonis 2.16. Eelkolle



Joonis 2.17. Kütuse etteanne



Joonis 2.18. Tüvipuu

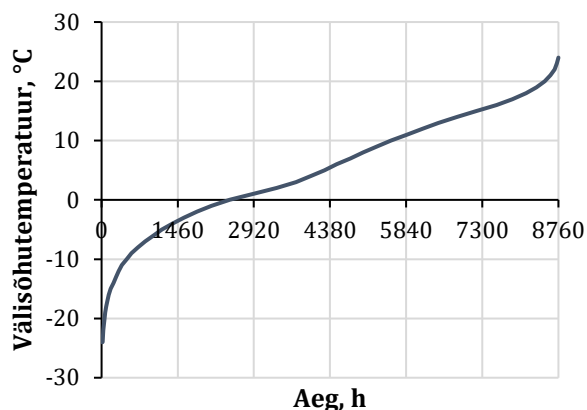
Tabel 2.9 esitab katlamaja andmed. Katlaga toodetud soojuse kogus on mõõdetud soojusmõõturiga, aga hakkpuidu kulu on operaatori hinnang. Arvutustes kasutatud andmed on toodud Lisas 3. Katlamaja hinnangulise kasuteguri arvutamiseks on kasutatud hakkpuidu keskmist kütteväärtust 0,8 MWh/pm<sup>3</sup>.

Tabel 2.9. Katlamaja andmed

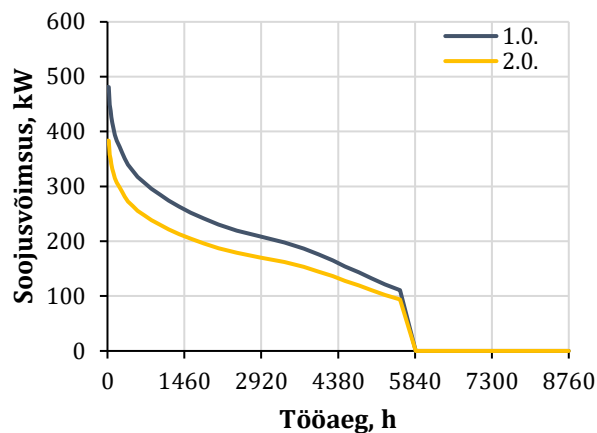
Näitaja	2018	2019	Keskmine
Soojuse tootmine, MWh/a	1194	1164	1179
Normaliseeritud, MWh/a	1177	1285	1231
Hakkpuidu kulu, pm <sup>3</sup> /a	1822	1853	1838
Toodetud soojus, MWh/pm <sup>3</sup>	0,66	0,63	0,64
Hinnanguline kasutegur, %	82%	79%	80%

Joonis 2.19 esitab Hiiumaa (Ristna mõõtejaam) välisõhutemperatuuri kestvusgraafiku. Joonis 2.20 esitab Suuremõisa kaugküttevõrgu koormusgraafiku. Joonisel esitatud sinine joon (legendil 1.0.) on kaugküttevõrgu praegune koormusgraafik, mille tippkoormus jääb alla 500 kW. Joonisel kujutatud kollane joon (legendil 2.0.) on Suuremõisa koormusgraafik juhul kui Uus tn 3, 5 ja 6 otsustavad hooneid soojustada. Hoonete rekonstrueerimise tagajärjel väheneks tippkoormus veelgi 100 kW võrra. See

tähendaks, et praegu kasutatav katel oleks liiga võimas ning töötaks tippkoormuse ajal ainult 50% koormusega.



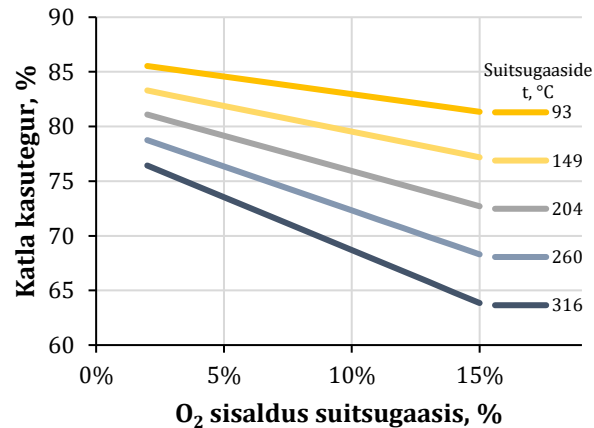
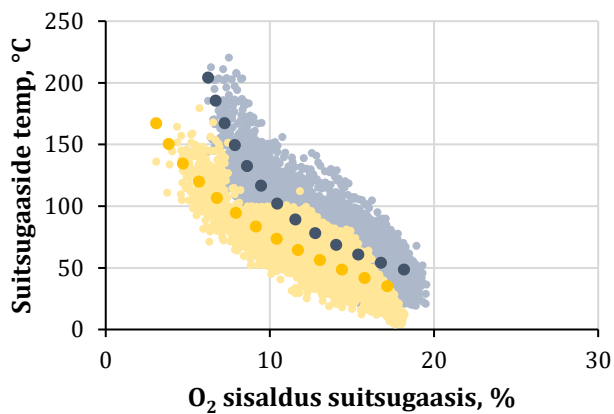
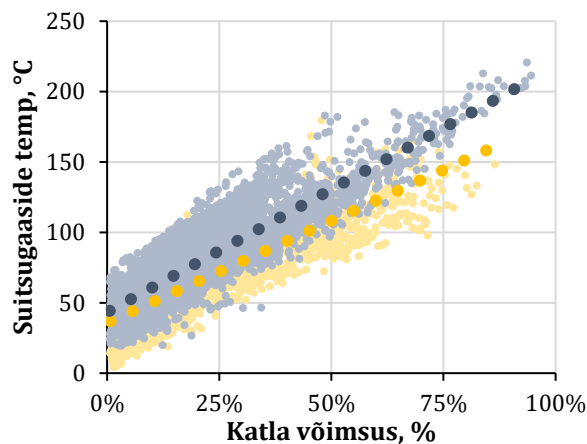
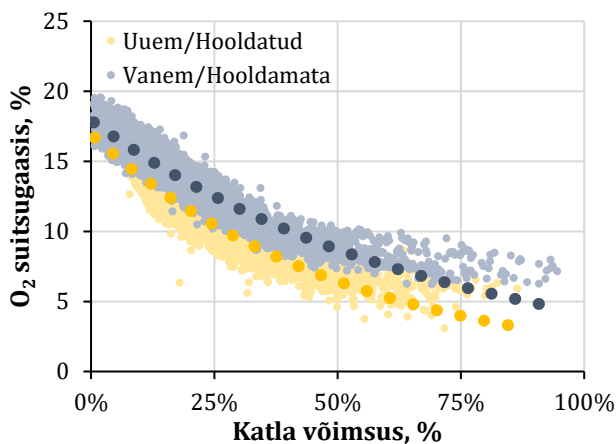
Joonis 2.19. Hiiumaa kliima kestvusgraafik



Joonis 2.20. Suuremõisa koormusgraafik\*

\* 1.0. – Praegu, 2.0. – Renoveerimise järgne olukord

Joonis 2.21 esitab Suuremõisa katlale sarnase kahe katla mõõtmistulemused. Tulemustest järeldub, et vana ja hooldamata katla suitsugaaside temperatuurid ja hapniku sisaldus suitsugaasis on suurem, mis viitab ebaefektiivsemale põlemisprotsessile ja soojustulekandele. Ühtlasi järeldub, et mida väiksemal koormusel katel töötab, seda suuremad on mõlemad näitajad. Suurenenud suitsugaaside temperatuur ja hapniku sisaldus vähendavad katla kasutegurit. Seega, alakoormatud katla kasutamisel alaneb katla kasutegur ning suureneb katla kütusekulu, mis on tarbijatele ebasoodne. Tänapäeva hakkpuidukatlaid on võimalik käitada efektiivselt isegi 30% katlavõimsuse juures.



Joonis 2.21. Katlamaja osakoormuse mõju katla kasutegurile



## 2.2.1. Paralleeltarbimine

Paralleeltarbimiseks nimetatakse olukorda kaugküttevõrgus, kus kaugküttevõrgus olev tarbija tarbib soojust ka teistest lokaalsetest allikatest.

Kortermajades ja teistes Suuremõisa küla hoonetes toimub kütmine peamiselt autonoomsete kütteseadmetega. Kortereid köetakse enamasti õhk-soojuspumpadega. Suuremõisa külas ei ole kõigis ühismajades suudetud piisavalt koostööd teha ning seetõttu on ka korterelamuid, kus igal korteril on erinev autonoomne küttelehendus.

Spordihoones toimub kütmine enamasti maaküttesüsteemiga, aga lisaks paikneb hoones kütteõlil töötav katel, mida kasutatakse spordisaali kütteks ja külmemal perioodil hoone lisakütteks.

Kaugkütteseaduse kohaselt:

- Kaugküttepiirkonnas tohib võrguga ühendatud tarbijapaigaldist võrgust eraldada ja ehitatava või rekonstrueeritava ehitise soojusega varustamisel kasutada muud viisi kui kaugküte kohaliku omavalitsuse volikogu määratud tingimustel ja korras;
- Kaugküttepiirkonnas võivad tarbijad lisaks kaugküttevõrgust saadavale soojusele tarbida ka kütusevabadest ja taastuvatest allikatest muundatud soojust.

Kütusevabad taastuvad allikad on päikeseenergia ja sellest muundatud soojust, tuuleenergia ja sellest muundatud soojust, maasoojust ja sellest muundatud soojust, hoones kasutatud ja sealt (ventilatsiooni, kanalisatsiooni jms kaudu) eralduv soojust ja sellest muundatud soojust.

**Kaugkütteseaduse kohaselt saab järeldada, et soojuse tootmine ja paralleeltarbimine lokaalsete kateldegaga ja õhksoojuspumpadega ei ole üldjuhul kaugküttepiirkonnas lubatud.**

Paralleeltarbimise mõjud kaugküttepiirkonnas on järgmised:

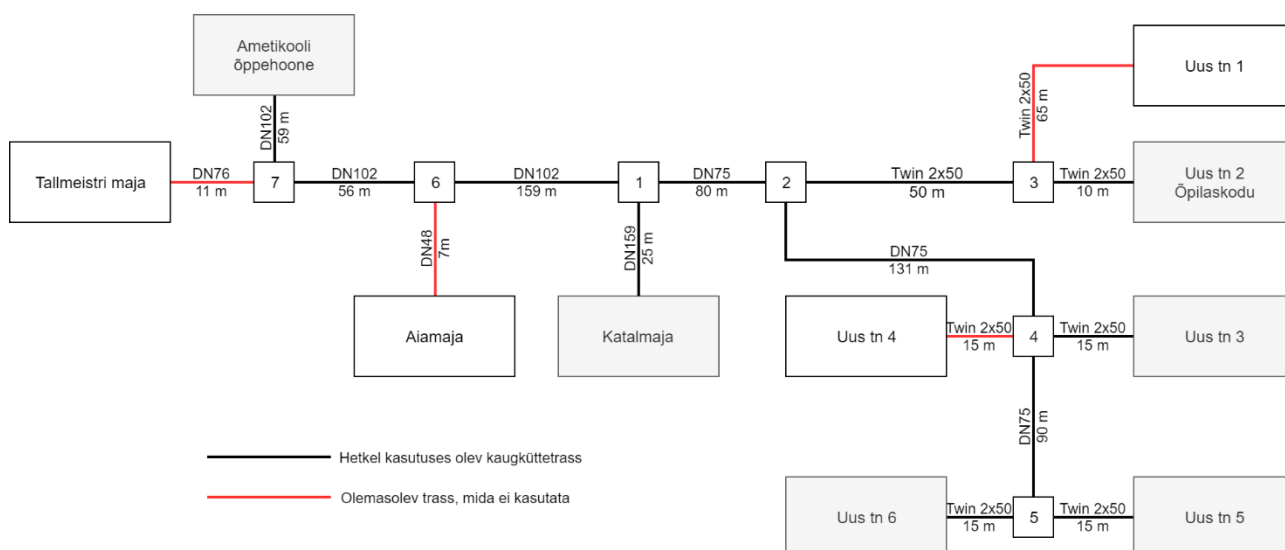
- Paralleeltarbimine vähendab kaugküttevõrgus müüdüd soojuste mahtu ja tõstab kaugküttevõrgu tootja ja tarbija kulutusi soojusele;
- Paralleeltarbimisega kasvab soojuse hind tarbijatele;
- Paralleeltarbimine soojuspumpadega suurendab elektri tarbimist ja elektri tootmise ressursikulu;
- Soojuse tootjal on kohustus tagada kaugküttevõrgu temperatuurigraafik ja vooluhulgad, kuid soojuse tarbimise vähenemisega suureneb kaugküttevõrgu soojuskadu;
- Suurem soojuskadu põhjustab kütusekulu suurenemist ning primaarenergia raiskamist;
- Lokaalkatelde paigaldamine suurendab majadevahelist õhusaastet. Kaugküte eesmärk on vähendada õhusaastet ja hajutada heitmed suurema ala peale, et hoida saasteainete kontsentratsioon madalamal;
- Kaugküttekatlamaja keskkonnaheitmete nõuded on rangemad ning kontrollitumad võrreldes lokaalsete kateldegaga.

## 2.3. Kaugküttevõrk

Suuremõisa küla soojusvõrku on renoveeritud kahes järgus. Esimene lõik kuni lossini renoveeriti 2011. aastal. 2017. aastal renoveeriti kaugkütetrass suunaga õpilaskodu ja korterelamud, mil vanad amortiseerinud torud vahetati uute eelisoleeritud Ecoflex *Twin* ja *Single* torude vastu. Neli hoonet on kaugküttevõrguga ühendatud, aga soojust ei tarbi. Uus tn 1 ja 4 hooned on ühendatud kaasaegsete eelisoleeritud torudega. Tallmeistri hoonesse läheb kaugkütetrass sisse, aga see on puruks külmunud.



Joonis 2.22. Kaugküttevõrk



Joonis 2.23. Kaugküttevõrgu plokk skeem

Suuremõisa küla kaugküttevõrgu kütteperioodil tagatakse soojusvarustus 75-80 °C pealevooluga. Üldjuhul on väljuva ja tagastuva vee temperatuuride vahe 20-25 °C. Kaugküttevõrgu pikkus on 803 m. Põhinäitajates on tarbijate võimsus arvutuslik. Analüüsisist järeldub, et lõik 2-3 ületab soovituslikku 100 Pa/m rõhulangu ning küttegaafik 75/50 °C korral ei ole piisavat läbilaskevõimet, mis võib tarbijatele põhjustada ebapiisavat soojust tippkoormusel. 80/50 °C küttegaafiku kasutamisel on võimsusvaru ainult 44 kW, seega Uus tn 1 tagasiühendamisel kasvab kaugküttevõrgu rõhulang ning tippkoormusel võivad esineda varustuskindluse probleemid. Samas, kui arvestada hoonete renoveerimise plaani, siis läbilaskevõime probleem laheneb (Tabel 2.10).

Kaugküttevõrgu renoveerimisel võiks lähtuda põhimõttest, et kaugküttevõrgu lõikude eritakistus ei ületaks 100 Pa/m kohta. See tagab optimeeritud kaugkütetorude läbimõõdu valiku nii, et see on soodam tarbijatele, sest väiksema läbimõõduga eelisoleeritud torud on odavamad.

Tabel 2.10. Suuremõisa küla kaugküttevõrgu põhinäitajad (80/50 °C)

Lõik	L, m	DN	V, m <sup>3</sup> /h	N, kW	dkW	Q, MWh	LHD, MWh/m	qs, MWh	R, Pa/m
KM-1	25	159	13,1	447	2355	880	35,2	10	3
1-2	80	75	7,1	243	385	477	6,0	24	21
2-3	50	50	7,1	243	44	477	9,5	11	138
3-Uus tn 2	10	50	1,2	40	247	79	7,9	3	7
2-4	131	75	5,9	203	425	398	3,0	39	15
4-Uus tn 3	15	50	1,5	51	236	100	6,7	4	9
4-5	90	75	4,4	152	476	298	3,3	27	9
5-Uus tn 5	15	50	2,2	76	211	149	9,9	4	19
5-Uus tn 6	15	50	2,2	76	211	149	9,9	4	19
1-6	159	102	6,0	204	905	402	2,5	42	4
6-7	56	102	6,0	204	905	402	7,2	15	4
7-Lossi tee 3	59	102	6,0	204	905	402	6,8	16	4
<b>KOKKU</b>	<b>705</b>		<b>62,7</b>	<b>2143</b>	<b>7304</b>	<b>880</b>	<b>108,0</b>	<b>199</b>	

Märkus: L – pikkus, DN – läbimõõt, V – vooluhulk, N – võimsus, dkW – võimsusvaru  $dT=30$  korral, Q – tarbimine, LHD – tarbimistihedus, qs – soojuskadu, R – eritakistus

Soojustehnilise arvutuse aastane teoreetiline soojuskadu on hinnanguliselt 199 MWh ehk soojuskadu moodustab 18% kogu tarbimisest (Tabel 2.11).

Tabel 2.11. Torustiku põhinäitajad

Torustik	Teoreetiline	Arvutuslik
Torustiku pikkus, m	705	705
Soojuskadu, W/m	38,4	65
Soojuskadu, kW	27	46
Soojuskadu, MWh/a	199	336
Tarbimistihedus, MWh/m	1,2	1,2
Erikoormus, kW/m	5,9	5,9
Torustiku lineaarne soojuskadu, MWh/m	0,28	0,48

Tabeli 2.4 soojuse tarbimise keskmise ja Tabeli 2.9 soojuse toodangu keskmise järgi on arvutuslik soojuskadu hoopis 336 MWh/a. Kui võtta peale- ja tagasisivoolu temperatuuride vahe eelduseks 30°C (80/50) ning soojustuse amortisatsioonist tingitud arvutusvea 20%, siis arvutuse järgi on teoreetiline soojuskadu 199 MWh/a. See on 137 MWh erinevus arvutuslikust tulemusest. Sarnast tulemust ei saa isegi juhul, kui eeldame suuremat temperatuurivahet ja amortisatsiooni. Katlamaja ruumide omatarve võib olla hinnanguliselt 16 MWh/a. Siinkohal tuleb märkida, et arvutusliku tulemusena oleks kaugküttevõrgu soojuskadu 18% kogu tarbimisest, mis vastaks sellise tarbimisprofiiliga renoveeritud kaugküttevõrgule.

Tabel 2.12. Kaugküttevõrgu arvutuslik soojuskadu

Temperatuuride vahe (paremal), amortisatsioon* (all)	20°C	25°C	30°C	35°C
0%	152	157	164	169
10%	166	172	178	185
20%	181	186	<b>199</b>	205
50%	224	233	243	250

\* sisaldab ka arvutusviga, mis tuleneb reaalse ehitusjärgse olukorra ja tehase näitajate vahest.

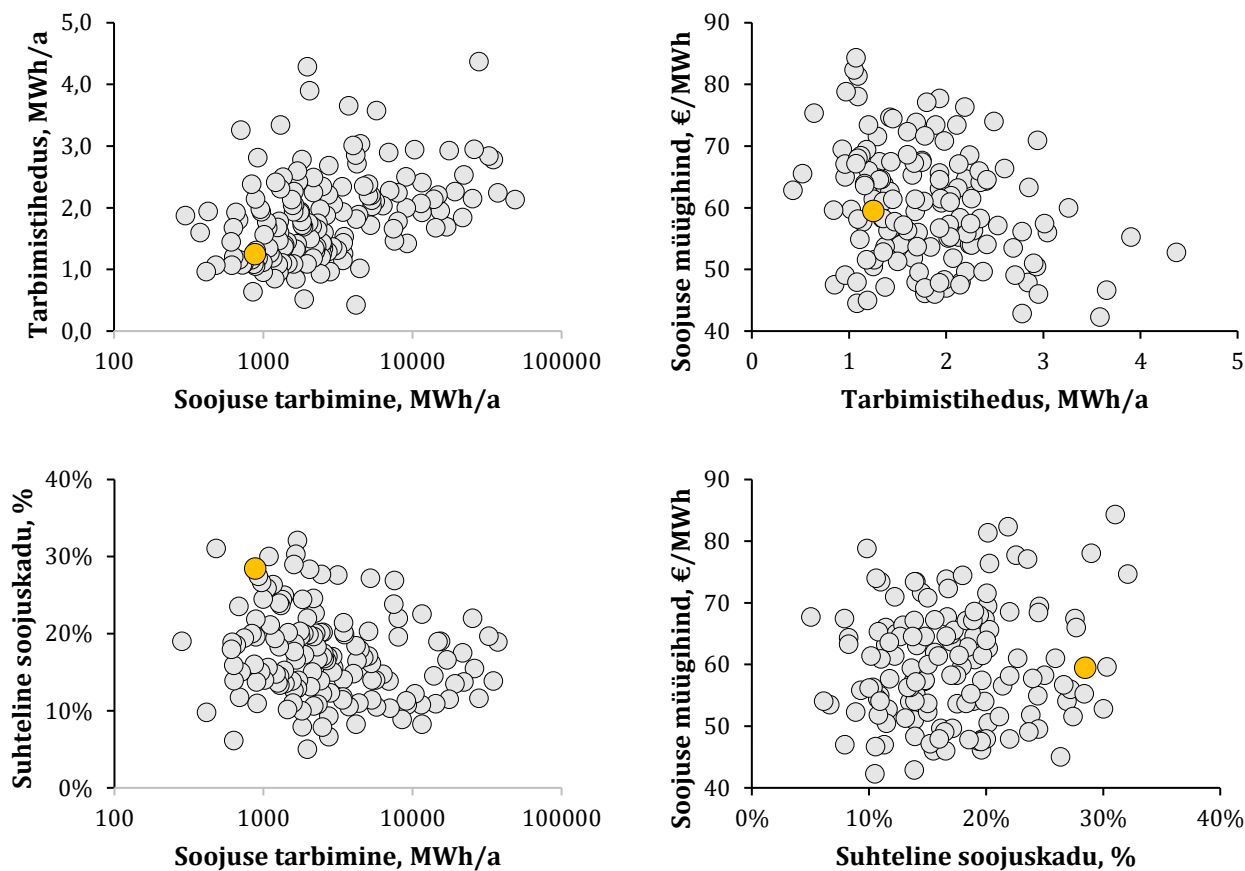
Seega tasuks arvestada järgmisi mõtteid:

- Kuigi kaugküttevõrgus olevate hoonete küttesüsteemid on tasakaalustamata, siis suurem soojuse tarbimine peaks avalduma ka hoone soojusmõõturi näidus (arvutuslikult on hoonete tarbimine tavapärane).
- Kas kaugküttevõrgu vanad osad on täielikult suletud ja ei ole soojad?

- Kas katlamaja ja hoonete soojusmõõturid on taadeldud?

Alla 1000 MWh/a tarbimisega Eesti kaugküttevõrkudes, kus sooja tarbevett ei toodeta, on keskmine suhteline soojuskadu 18,8% ning torustiku lineaarne soojuskadu 0,34 MWh/m.

Teoreetilise arvutuse järgi ühtiks Suuremõisa küla kaugküttevõrgu arvutuslik soojuskadu teiste sarnaste kaugküttevõrkude keskmise näitajaga, aga mõõdetud andmete järgi on soojuskadu suurem kui keskmises kaugküttevõrgus. Täiendavalt on alla 1000 MWh/a tarbimisega Eesti kaugküttevõrkudes, kus sooja tarbevett ei toodeta, keskmine tarbimistihedus 2,1 MWh/m. Keskmine näitaja on Suuremõisa kaugküttevõrgu omast kõrgem, kuid see tuleneb Suuremõisa küla kaugküttevõrgus olevate hoonete ja katlamaja omavahelisest paiknemisest (1,2 MWh/m). Joonistel on Suuremõisa küla kaugküttevõrk kujutatud kollase ringina (Joonis 2.24).



Joonis 2.24. Eesti kaugküttevõrkude keskmised näitajad

### 3. SOOJUSMAJANDUSE ARENGUKAVA STSENAARIUMID

Eestis on kaugkütte meetodil soojuste tootmine, jaotamine ja müümine reguleeritud peamiselt Kaugkütteseadusega. Kaugkütteseaduse eesmärk on tagada tarbijatele efektiivne soojusvarustus põhjendatud hinnaga. Eestis tagab ja reguleerib tarbijatele põhjendatud kaugkütte soojuste hinda Konkurentsiamet.

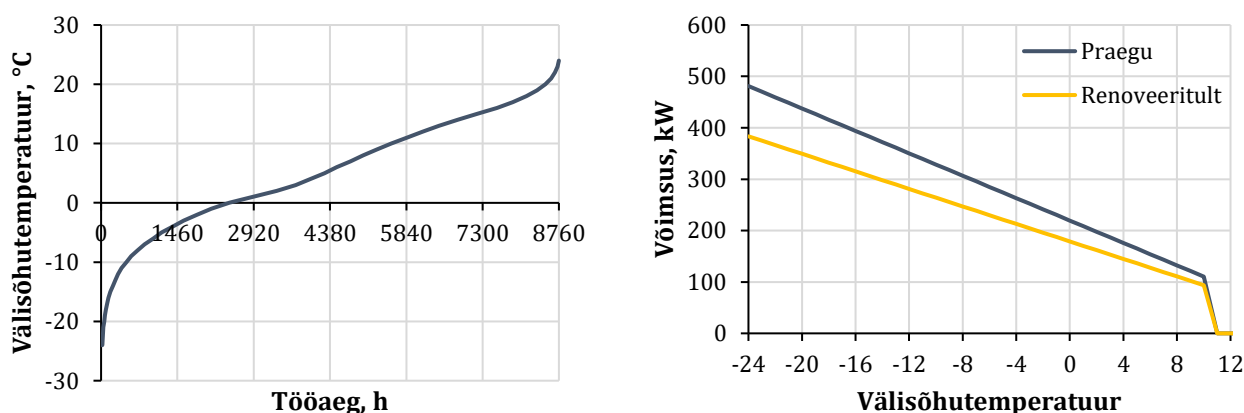
SA Keskkonnainvesteeringute Keskus toetas kaugküttevõrgu katlamajade ja soojustorustike rekonstrueerimist perioodil 2014-2020. Hetkel ei ole ühtegi toetuse taotlusvooru avatud ning tingimused ei ole teada enne, kui võetakse vastu uus Ühtekuuluvuspoliitika fondide rakenduskava.

Kõigi uute tootmisvõimsuste rajamisel ja olemasolevate väljavahetamisel tuleb soojusettevõtjal järgida majandus- ja kommunikatsiooniministri määrust 21.06.2011 nr 47 „Soojuste ostmise konkursi korraldamise kord ja pakkumiste hindamise meetodika”

#### 3.1. Alusstsenaarium S1 – Kaugküttega jätkamine

Joonisel 3.1 on esitatud siniselt. Suuremõisa kaugküttevõrgu praegune koormusgraafik ning kollaselt hoonete renoveerimise järgne koormusgraafik. Kaugküttega on võimalik jätkata tänase hinnaga 59,5 €/MWh kuni katel lõpetab töötamise. Soovitav on kogu katlamaja rekonstrueerida või välja vahetada konteinerkatlamajaga, sest kasutatav küttelehendus ei ole tänasel hetkel jätkusuutlik. Katel on tänasele koormusele liiga võimas ning see suurendab kütusekulu vähenenud kasutegurit tõttu. Efektiivse kaugküttevõrgu baaskoormuse katel peab töötama nimivõimsusel võimalikult suurel töötundide arvu, et tagada madal püsi- ja muutuvkulu. Madalamal kui 50% nimivõimsusel töötamine mõjub halvendavalt katla efektiivsusele ning tippkoormuse järgi investeerimine on tarbijatele põhjendamatult kallis. Seega tuleb valida katla võimsus selliselt, et katel töötaks terve kütteperioodi vältel nimivõimsusel või selle läheduses.

Tänapäevase katlamaja soojuste tootmise süsteem peaks koosnema tahkekütusel töötavast baaskoormuskatlast ning vedel- või gaaskütusel põhinevast reserv- ja tippkoormuskatlast, et tõsta kaugküttesüsteemi pakkumise varustuskindlust. Reserv- ja tippkoormuskatel peaksid suutma baaskoormuskatla avarii korral ka kõige külmemal päeval kogu soojuste tootangu katta. Reservkatla olemasoluga on võimalik teostada kiireid hooldus- ja avariitöid baaskoormuskatlast ilma soojuste tootmist peatamata. Tippkoormuskatlas võiks kasutada kohalikku vedelkütust – põlevkiviõli – või kavandada see puhtale importkütusele – LPG-le (*Liquefied petroleum gas* ehk veeldatud naftagaas). Nii põlevkiviõli kui LPG puhul on vajalik lisaks katlale ka kütusemahuti olemasolu.



Joonis 3.1. Suuremõisa koormusgraafik

Soojuse tootmishinda on analüüsitud juhul, kui rajatakse uus 400 kW katlamaja. Ehituslikult kõige lihtsam lahendus on rajada nii baas- kui ka tippkoormuskatel üksteisest eraldi ning juhul, kui tarbijate võimsus ületab baaskoormusekatla võimsust, siis lülitub baaskoormusekatel välja ja tippkoormuskatel võtab täielikult soojuse tootmise üle. See lahendus on tabelis esitatud „Eraldatud“ nime all. Alternatiivne lahendus oleks teha baas- ja tippkoormusekatla vahel läbivool: kaugküttevõrgu tagasivool suunatakse baaskoormuskatlasse ning seejärel tippkoormuskatlasse. Talvise tippkoormuse ajal tõstaks baaskoormuskatel kaugküttevõrgu tagasivoolutemperatuuri 50 °C-lt 75 °C-ni ja 75 °C vesi suunatakse tippkoormuskatlasse, kus see köetakse 75 °C-lt vajaliku temperatuurini, et saavutada soovitud soojusvõimsus. Selline lahendus vähendab antud näite puhul tippkoormuskatla kütuse kulu, mis on kallim baaskoormuskatla kütusest ning omab seetõttu väiksemat soojuse tootmise hinda kui eraldatud katelde lahenduse korral (Tabel 3.1).

Tabel 3.1. Kaugkütte soojuse tootmishind uute tootmiseadmete rajamisel (400 kW)

Kütus	Hakkpuit (läbivool)	Hakkpuit (eraldatud)	Põlevkiviõli	Pellet	LPG
Investeering, €	252 500	257 500	26 000	60 000	26 000
Muutuvkulu, €/MWh	22,4	23,7	56,2	45,4	57,4
Püsikulu, €/MWh	44,9	47,1	18,0	29,1	18,0
Edastamise kulu, €/MWh	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
<b>KOKKU, €/MWh</b>	<b>70,9</b>	<b>74,3</b>	<b>77,7</b>	<b>78,0</b>	<b>79,0</b>

Informatiivsel eesmärgil on sama tabel esitatud ka 50% toetuse korral (Tabel 3.2).

Tabel 3.2. Kaugkütte soojuse tootmishind toetusega (400 kW)

Kütus	Hakkpuit (läbivool)	Hakkpuit (eraldatud)	Põlevkiviõli	Pellet	LPG
Investeering, €	128 750	126 250	13 000	30 000	13 000
Muutuvkulu, €/MWh	22,4	23,7	56,2	45,4	56,2
Püsikulu, €/MWh	35,9	35,9	16,8	26,2	16,8
Edastamise kulu, €/MWh	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
<b>KOKKU, €/MWh</b>	<b>61,8</b>	<b>63,1</b>	<b>76,5</b>	<b>75,1</b>	<b>76,5</b>

Analüüsist järeldub, et kõige soodsam soojuse tootmishind saavutatakse hakkpuidu katlamajaga, kus tippkoormuse katla tööaeg on optimeeritud (läbivooluga), samas tagatakse varustuskindlus reservkatlaga (Tabel 3.3). Katlamaja renoveerimise investeeringu maksumus on tõenäoliselt tänasele operaatorile ja vallale liiga kulukas ning tuleks korraldada soojuse ostmise konkurss. Täiendavalt on soovitatav oodata uue toetusvooru avamist, sest toetuse saamine vähendab soojuse tootmishinda märkimisväärselt.

Tabel 3.3. Katlamaja kombineeritud lahenduse näitajad

Katla ühendus	Läbivool	Eraldatud
<b>Baaskoormus</b>		
Kütus	Hakkpuit	Hakkpuit
Võimsus, kW	400	400
Toodang, MWh/a	878	839
Tööaeg, h	5554	5438
<b>Tippkoormus</b>		
Kütus	Põlevkiviõli	Põlevkiviõli
Võimsus, kW	500	500
Toodang, MWh/a	1	40
Tööaeg, h	115	115

Katlamaja renoveerimisel tuleb arvestada kortermajade renoveerimise plaaniga. Jooniselt 3.1 on näha, et praeguste tarbijatega ja/või renoveerimise järgse olukorras järel on 300 – 400 kW soovituslik katlamaja võimsus. Seda on näha ka järgnevas tabelis, kus hind on madalaim just selles vahemikus (Tabel 3.4).

Tabel 3.4. Läbivooluga katlamaja soojuste tootmise arvutuslikud hinnad sõltuvalt katla võimsusest

Katla võimsus, kW	250	300	350	400
Toetuseta, €/MWh	70,4	68,5	69,2	70,9
Toetusega, €/MWh	65,2	62,0	61,5	61,8

## 3.2. Optimistlik S2 – Potentsiaalsete tarbijate liitmine


Potentsiaalsete kaugküttesoojuste tarbijate arv võiks kasvada 11 hoone võrra. Kaugküttevõrguga saaks liita kolm kortermaja, kaupluse, 4 valla hoonet, kaks õppehoonet ja töökoja. Potentsiaalsed tarbijad on esitatud punaselt (Joonis 3.2). Joonisel kujutatud hooned 9 ja 10 on potentsiaalsed tarbijad kaugküttele laiendamisel, aga majanduslikult mõistlikum on neil jätkata lokaalküttelahendustega. Tarbijate tehnilised näitajad on võetud Ehitisregistrist (Tabel 3.5). Suuremõisa küla potentsiaalselt kaugküttesse ühendatavate hoonete tehnilist seisukorda on hinnatud välise vaatluse põhjal. Hinnangu andmiseks konsulteeriti Pühalepa osavallavalitsusega.



**Legend:** KM – Katlamaja, 1 – Uus tn 1, 2 – Uus tn 4, 3 – Lossi tee 1, 4 – Lossi tee 1a, 5 – Lossi tee 1a, 6 – Lossi tee 2, 7 – Lossi tee 3/1, 8 – Lossi tee 3/3, 9 – Suuremõisa kauplus, 10 – Õppehoone, 11 – Tamme

Joonis 3.2. Potentsiaalsete kaugküttesoojuste tarbijate paiknemine

Tabel 3.5. Potentsiaalsete soojustarbijate tehniline seisukord

Hoone	Hoone tehniline seisukord
	<p>Hoone kande- ja jäigastavate konstruktsioonide materjaliks on monteeritav raudbetoon. Hoone on väliselt viimistletud krohviga. Hoone on ühendatud kaugküttevõrku, aga ei tarbi sealt soojust. Hoone kütmine toimub lokaalse lahendustega, enamasti kasutatakse õhksoojuspumpasid. Hoone on rahuldavas seisukorras (Joonis 3.3).</p>

Joonis 3.3. Uus tn 1

## Hoone



Joonis 3.4. Uus tn 4



Joonis 3.5. Lossi tee 1



Joonis 3.6. Lossi tee 1a - Kultuuri  
- ja noortekeskus



Joonis 3.7. Lossi tee 1a -  
Juustukoda



Joonis 3.8. Lossi tee 2



Joonis 3.9. Lossi tee 3/1

## Hoone tehniline seisukord

Hoone kande- ja jäigastavate konstruktsioonide materjaliks on monteeritav raudbetoon. Hoone on väliselt viimistletud krohviga. Hoone on ühendatud kaugküttevõrku, aga ei tarbi sealt soojust. Hoonet köetakse õhksoojuspumpadega ja teiste elektritoitel küttekehadega. Hoone on rahuldavas seisukorras (Joonis 3.4).

Hoone kande- ja jäigastavate konstruktsioonide materjaliks on looduslik kivi ja puit. Hoone on väliselt viimistletud loodusliku kivi, krohviga ja puiduga. Hoonet köetakse lokaalse katla ja kohtkütte ahjudega. Lokaalne katel töötab õlil ja kohtkütte ahjud tahkel kütusel. Hoone on heas seisukorras (Joonis 3.5).

Hoone kande- ja jäigastavate konstruktsioonide materjaliks on looduslik kivi. Hoone on väliselt viimistletud loodusliku kiviga. Hoonet köetakse maasoojuspumpadega. Hoone on heas seisukorras (Joonis 3.6).

Hoone kande- ja jäigastavate konstruktsioonide materjaliks on looduslik kivi. Hoone on väliselt viimistletud loodusliku kiviga ha krohviga. Hetkel hoone kütelahendus puudub. Hoone vajab renoveerimist (Joonis 3.7).

Hoone kande- ja jäigastavate konstruktsioonide materjaliks on looduslik kivi ja puit. Hoone on väliselt viimistletud loodusliku kivi ja puiduga. Hoonet köetakse vedelkütusel töötava katlaga. Lisaks köetakse osasid ruume maasoojuspumpadega. Hoone on heas seisukorras (Joonis 3.8).

Hoone kande- ja jäigastavate konstruktsioonide materjaliks on looduslik kivi. Hoone on väliselt viimistletud loodusliku kiviga. Hoonet köetakse puitkütusel töötava ahjuga. Hoone on heas seisukorras (Joonis 3.9).



## Hoone



Joonis 3.10. Lossi tee 3/3



Joonis 3.11. Suuremõisa kauplus



Joonis 3.12. Õppehoone



Joonis 3.13. Tamme

## Hoone tehniline seisukord

Hoone on väliselt viimistletud loodusliku kiviga. Hoonet köetakse puitkütusel töötava ahjuga. Hoone on heas seisukorras (Joonis 3.10).

Hoone kande- ja jäigastavate konstruktsioonide materjaliks on tellis. Hoone on väliselt viimistletud tellise ja väikeplokiiga. Hoonet köetakse elekterkütteseadmetega. Hoone on heas seisukorras (Joonis 3.11).

Hoone kande- ja jäigastavate konstruktsioonide materjaliks on monteeritav raudbetoon. Hoonet köetakse lokaalsega tahkekütusel katlaga. Hoone on rahuldavas seisukorras (Joonis 3.12).

Hoone kande- ja jäigastavate konstruktsioonide materjaliks on monteeritav raudbetoon. Hoone on väliselt viimistletud keraamilise tellisega. Hoonet köetakse lokaalsete puitkütusel töötavate ahjudega. Hoone on rahuldavas seisukorras (Joonis 3.13).

Tabel 3.6. Potentsiaalsete soojustarbijate tehnilised näitajad

Potentsiaalsed kaugküttevõrku kuuluvad hooned						
Nr	Address	Ehitatud, a	Tüüp	Pindala, m <sup>2</sup>	Köetav pind, m <sup>2</sup> *	Kubatuur, m <sup>3</sup>
1.	Uus tn 1	1983	KRT-12	986,8	689,1	3587
2.	Uus tn 4	1987	KRT-18	1568,1	1141	6049
3.	Lossi tee 1	1772	Kultuuri- ja Noortekeskus	343,4	343,4	1748
4.	Lossi tee 1a	1840	Juustukoda	289,5	289,5	1411
5.	Lossi tee 1a	1840	Kultuuri- ja Noortekeskus	305,5	305,5	788
6.	Lossi tee 2		Spordihoone	492,0	361,2	2571
7.	Lossi tee 3/1		Tallimeistri hoone	324,1	324,1	1378
8.	Lossi tee 3/3	1991	Aiamaja	75,6	75,6	320
9.	Suuremõisa kauplus		Kauplusehoone	527,5	527,5	3821
10.	Õppehoone	2000	Õppehoone	878,9	878,9	3765
11.	Tamme	1969	KRT-8	553	459,4	1894

\* EHR andmete puudumisel arvutuslik.

### 3.2.1. Soojuse tarbimine

Potentsiaalselt on võimalik pakkuda soojust veel 38 korterile ning 6 mitteeluhoonele (Tabel 3.7). Kui liita tabelis esitatud Suuremõisa küla potentsiaalsed tarbijad ühtsesse kaugküttevõrku, siis kaugküttevõrgu soojuse tarbimine kasvaks hinnanguliselt 494 MWh/a ning katlamaja koormus kasvaks vähemalt 309 kW.

Kaupluse ja Õppehoone liitmiseks on vaja rajada kuni 345 meetrit kaugküttrassi, mis muudab nende liitmise investeringu kalliks ja liitmisest saadav täiendav soojuse tarbimine ei kasva piisavalt, et alandada teiste kaugküttevõrgu tarbijate soojuse hinda vaid hoopis kasvatab seda.

Tuleb arvestada, et hoone kaugküttevõrku liitmisel ei piisa ainult kaugküttetoru ehitamisest, vaid tarbijatel tuleb ehitada ka soojussõlm ning torustik koos radiaatoritega. Hinnanguliselt maksab 40 kW soojussõlm 4000 €. Lisaks on vaja teha veel hoonesisised ehitustööd, torustiku rajamine ja radiaatorite paigaldamine. Täiendavalt muudavad potentsiaalsete tarbijate liitmise raskeks kortermajade tühjal seisvad korterid. Kaugküttevõrgu ja selle tarbijate seisukohalt on kõige parem omada võimalikult palju tarbijaid võimalikult lühikese kaugküttevõrguga – see tagab madala kaugkütte hinna kõikidele tarbijatele. Uue katlamaja või lokaalse tootmiseadme soetamisel tuleb teha kindlaks, kas potentsiaalsed tarbijad on huvitatud kaugküttega liitumisest või mitte.

Tabel 3.7. Potentsiaalsete tarbijate tarbimine

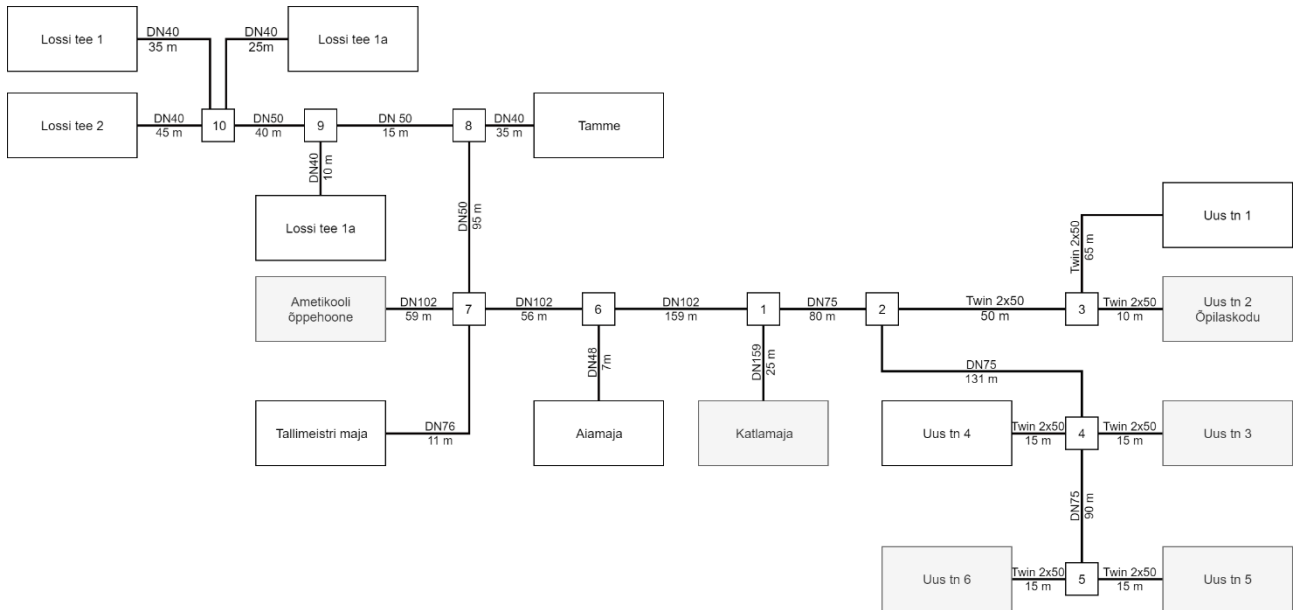
Address	Kortereid	Tarbimine, MWh/a	Arv. võimsus, kW
Uus tn 1	12	91	52
Uus tn 4	18	152	86
Tamme	8	68	34
Lossi tee 1	-	34	26
Lossi tee 1a	-	29	22
Lossi tee 1a	-	31	23
Lossi tee 2	-	49	37
Lossi tee 3/1	-	32	24
Lossi tee 3/3	-	8	6
<b>KOKKU</b>	<b>38</b>	<b>494</b>	<b>309</b>

### 3.2.2. Kaugküttevõrgu laiendamine

Nimetatud potentsiaalsed tarbijad on katlamajale piisavalt lähedal, et neid liita kaugküttevõrguga. Kokku oleks vaja rajada 300 meetrit kaugküttrassi (Joonis 3.14–3.15, Tabel 3.7).



Joonis 3.14. Potentsiaalne Suuremõisa küla kaugküttevõrk



Joonis 3.15. Potentsiaalse Suuremõisa küla kaugküttevõrgu plokk skeem

Tabel 3.8. Suuremõisa küla kaugküttevõrgu põhinäitajad potentsiaalsete tarbijatega (80/50 °C)

Lõik	L, m	DN	V, m <sup>3</sup> /h	N, kW	dkW	Q, MWh	LHD, MWh/m	qs, MWh	R, Pa/m
KM-1	25	160	22,9	782,0	2020	1537	61,5	10	7
1-2	80	75	11,9	406,0	222	796	10,0	24	54
2-3	50	50	2,7	92,0	195	796	15,9	11	23
3-Uus tn 2	10	50	1,2	40,0	247	79	7,9	3	7
3-Uus tn 1	65	50	1,5	52,0	235	102	1,6	14	9
2-4	131	75	9,2	314,0	314	615	4,7	39	33
4-Uus tn 3	15	50	2,2	76,0	211	149	9,9	4	19
4-Uus tn 4	15	50	2,5	86,0	201	168	11,2	4	27
4-5	90	75	4,4	152,0	476	298	3,3	27	9
5-Uus tn 5	15	50	2,2	76,0	211	149	9,9	4	19
5-Uus tn 6	15	50	2,2	76,0	211	149	9,9	4	19
1-6	159	100	11,0	376,0	733	741	4,7	42	12
6-Lossi tee 3/3	7	50	0,2	6,0	281	11	1,6	2	1
6-7	56	100	10,8	370,0	739	730	13,0	15	12
7-Lossi tee 3	59	100	6,0	204,0	905	402	6,8	16	4
7-Lossi tee 3/1	11	40	0,7	24,0	156	48	4,4	2	8
7-8	95	50	4,2	142,0	145	280	2,9	20	50
8-Tamme	35	40	1,0	34,0	146	68	1,9	7	12
8-9	15	50	3,2	108,0	179	212	14,1	4	36
9-Lossi tee 1a*	10	40	0,7	23,0	157	45	4,5	2	8
9-10	40	50	2,5	85,0	202	167	4,2	9	23
10-Lossi tee 1a**	25	40	0,6	22,0	158	43	1,7	5	7
10-Lossi tee 1	35	40	0,8	26,0	154	51	1,5	7	9
10-11	35	40	1,1	37,0	143	73	2,1	7	17
11-Lossi tee 2	10	40	1,1	37,0	143	73	7,3	2	29
<b>KOKKU</b>	<b>1103</b>		<b>22,9</b>	<b>782</b>		<b>1537</b>	<b>1,39</b>	<b>284</b>	

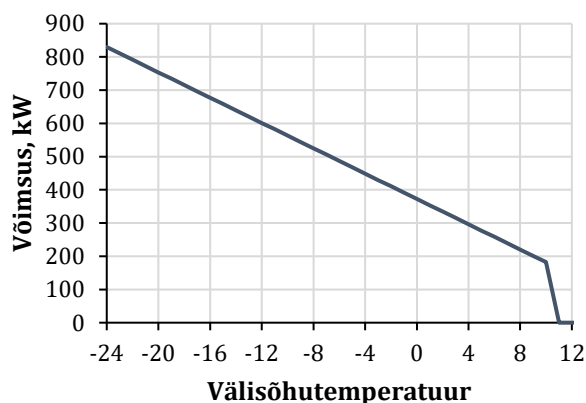
Märkus: L – pikkus, DN – läbimõõt, V – vooluhulk, N – võimsus, dkW – võimsusvaru  $dT=30$  korral, Q – tarbimine, LHD – tarbimistihedus, qs – soojuskadu, R – eritakistus. \* - Kultuurihoone. \*\* Juustukoda.

Soojustehnilise arvutuse aastane teoreetiline soojuskadu on hinnanguliselt 284 MWh ehk soojuskadu moodustab 16% kogu tarbimisest (Tabel 3.9).

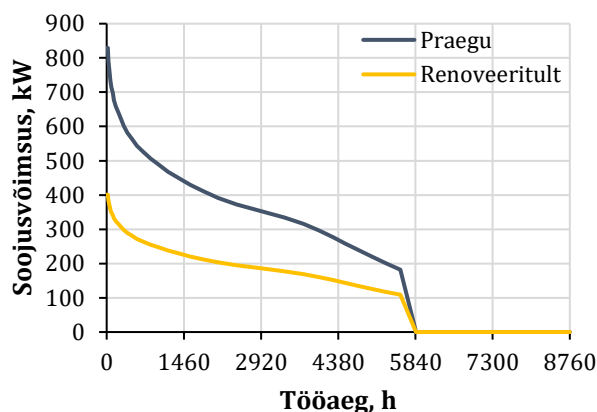
Tabel 3.9. Torustiku põhinäitajad

Torustik	Arvutuslik
Torustiku pikkus, m	1103
Soojuskadu, W/m	35
Soojuskadu, kW	38
Soojuskadu, MWh/a	284
Tarbimistihedus, MWh/m	1,4
Erikoormus, kW/m	3,3
Torustiku lineaarne soojuskadu, MWh/m	0,26

Joonis 2.19 ja Joonis 2.20 esitab Suuremõisa potentsiaalse kaugküttevõrgu koormusgraafiku välisõhutemperatuur ja tööaja suhtes. Joonisel esitatud sinine joon on kaugküttevõrgu arvutuslik koormusgraafik, mille tippkoormus jääb alla 900 kW. Joonisel kujutatud kollane joon on Suuremõisa koormusgraafik juhul kui kõik potentsiaalses kaugküttevõrgus olevad hooned soojustada. Hoonete rekonstrueerimise tagajärjel väheneks tippkoormus 400 kW võrra (Joonis 3.17).



Joonis 3.16. Potentsiaalne koormusgraafik



Joonis 3.17. Potentsiaalne koormusgraafik\*

Eelnevast peatükist lähtuvalt analüüsime hakkpuidu soojustootmise hinda potentsiaalsete tarbijatega. Tabel 3.10 esitab kaugküttevõrgu soojuste edastamise kulu. Tabel 3.1 esitab soojuste tootmishinna hakkpuidu 600 kW katlamajale. Sarnaselt eelmisele peatükile on soovituslik võimsuse vahemik 400-600 kW. Katlamaja renoveerimist ei ole võimalik teostada enne, kui potentsiaalsete tarbijatega on liitumislepingud sõlmitud, sest sellest tulenevalt on võimalik optimeerida katlamaja võimsust, et mitte soetada liiga võimast katelt.

Tabel 3.10. Potentsiaalsete tarbijateni lisanduva soojustorustiku maksumus

Torustik	Väärtus
Torustiku pikkus, m	300
Erimaksumus, €/m	250
Torustiku maksumus, €	75 000
Eluiga, a	20
WACC, %	5,55%
Püsikulu, €/a	6216
Torustiku maksumus toetusega, €	37 500
Püsikulu toetusega, €/a	3108
Renoveerimata tarbimine, MWh/a	1537
Soojuste edastamise hind, €/MWh	4,0
toetusega edastamise hind, €/MWh	2,0
<b>Soojuste edastamise hind koos vana torustikuga, €/MWh</b>	<b>6,0</b>
<b>toetusega edastamise hind, €/MWh</b>	<b>4,0</b>

Tabel 3.11. Kaugkütte soojuse tootmishind uute tootmiseseadmete rajamisel (600 kW)

Kütus	Hakkpuit (läbivool)	Hakkpuit (eraldatud)
Investeering, €	396 500	391 500
Muutuvkulu, €/MWh	22,4	25,7
Püsikulu, €/MWh	27,8	29,3
Edastamise kulu, €/MWh	6,0	6,0
<b>KOKKU, €/MWh</b>	<b>56,2</b>	<b>61,0</b>

Informatiivsel eesmärgil esitame sama tabeli ka 50% toetuse korral (Tabel 3.2).

Tabel 3.12. Kaugkütte soojuse tootmishind toetusega

Kütus	Hakkpuit (läbivool)	Hakkpuit (eraldatud)
Investeering, €	198 250	195 750
Muutuvkulu, €/MWh	22,4	25,7
Püsikulu, €/MWh	20,1	20,0
Edastamise kulu, €/MWh	4,0	4,0
<b>KOKKU, €/MWh</b>	<b>48,5</b>	<b>49,7</b>

Täiendavalt on soovitatav oodata uue toetusvooru avamist, sest see vähendab soojuse tootmishinda märkimisväärselt, kuid toetuseta investeerimisel on võimalik kõikide potentsiaalsete tarbijate liitmisel hoida hind samas suurusjärgus nagu praegu.

### 3.2.3. Kaugküttevõrkude lahutamine

Kaugküttevõrgu kaheks jagamisel – Uus tänava kortermajad ja Lossi tänava hooned, kuid sellisel juhul muutuks Lossi tänava hoonete soojuse hind kallimaks ning kortermajade hind oleks samas suurusjärgus nagu praegu (61,8 €/MWh). Sama hind on võimalik saada olemasolevate tarbijatega kui katlamaja renoveerida 50% toetusega ning odavama hinna saab olemasolevasse võrku lahkunud kortermajade liitmisel.

Lisaks, paikneb praegune katlamaja kortermajade suhtes heas asukohas, sest katlamaja korsten ei ole kortermajade akende läheduses.

### 3.3. Pessimistlik S3 – Lokaalküte

Lokaalsete kütteallikate valimisel tuleb arvestada, et tootmiseseadmed suudaksid toota nii baaskoormust kui ka tippkoormust. Ühe tootmiseseadmega opereerides püsib alati varustuskindluse risk kuna avariiolekorras puudub alternatiivne lahendus soojuse tootmiseks. Soojuse tootmishinna võrdluse peab arvestama, et üksiku tootmiseseadme lahenduse korral ei saa tootmiseseade koormatud ühtlaselt nimivõimsusel ning varustuskindlus ei ole sama kaugküttega, kus kasutatakse eraldi iseseisvaid baas- ja tippkoormuse tootmiseseadmeid. Lokaalküttelahendused ei taga kaugküttega võrreldavat mugavust. Lokaalkatlad vajavad iganädalast hooldust, et säiliks katla efektiivsus ja eluiga. Osakoormusel töötamine alandab tootmiseseadme kasutegurit ning pikaajaliselt vähendab ka tootmiseseadme eluiga.

Halupuidukatel vajab katlakütja kohalolekut ning hoonesisese kütuselao puudumisel peab katlaoperaator transportima kütust manuaalselt. Pelletikatel vajab graanulkütusepunkrit, mis peab perioodiliseks täitmiseks olema paigaldatud katlaruumi lähedusse. Katlakütja peab perioodiliselt puhastama katelt, mis tähendab mõnetunnilist soojusvarustuse katkestust. Lisaks on nii halupuidu- kui ka pelletikatla kasutamisel soovitatav rajada akumulatsioonipaak, et katel saaks madalamatel koormustel töötada tsükliliselt ja tänu sellele suurema võimsuse ja kasuteguriga. Akumulatsioonipaagi vajadus tõstab investeeringute mahtu ning vajab suuremat katlaruumi pinda.

Ühe õhksoojuspumba kasutamine korterites ei taga mugavat sisekliimat kõikides korterelamu ruumides ning stabiilse sisetemperatuuri säilitamiseks kulutatakse rohkem elektrienergiat. Võimalik, et mõnesse korterisse on vaja paigaldada vähemalt 2 õhksoojuspumpa. Õhksoojuspump vajab tippkoormuse katmiseks soojusallikat, mis tagaks piisava soojuse tavapärasest pikematel külmematel välisõhutemperatuuridel. Õhksoojuspumba kombineerimine elektriradiaatoritega muudab soojuse tootmishinna veel kallimaks.

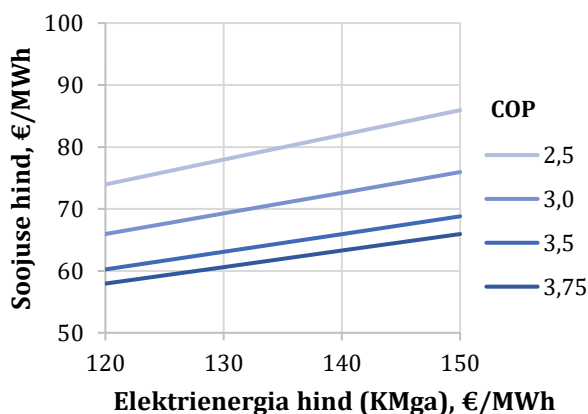
Maasoojuspumba lahendus on rahaliselt kõige suurema alginvesteeringuga ning teostuselt kõige tömahukam. Maasoojuspump vajab torustiku paigaldamisel suurt pindala, millega võivad kaasneda keskkonnakaitseprobleemid. Samas ei vaja maasoojuspump kaugküttevõrku ega operaatorit ning hoolduskulud on väiksemad. Maasoojuspumbaga kütmisel on puuduseks see, et elektrienergia hind on kõrge just nendel hetkedel, mil küttekoormus on suurim. Akumulatsioonipaagi vajadus tõstab investeeringute mahtu ning vajab suuremat ruumi.

Biokütuste hind on viimastel aastatel tõusnud, kuid selle hind on stabiilsem kui elektrienergia hind ning erinevalt elektrienergiast on halupuid või pelletteid võimalik ette varuda. Maasoojuspumba efektiivsus on suurim renoveeritud hoonetes, kus soojusvarustuseks kasutatakse madalatemperatuurilist põrandakütet. Madalatemperatuurilist soojuskandjat on aga võimalik rakendada ainult uue ehitise või olemasoleva(te) hoone(te) täieliku renoveerimise korral.

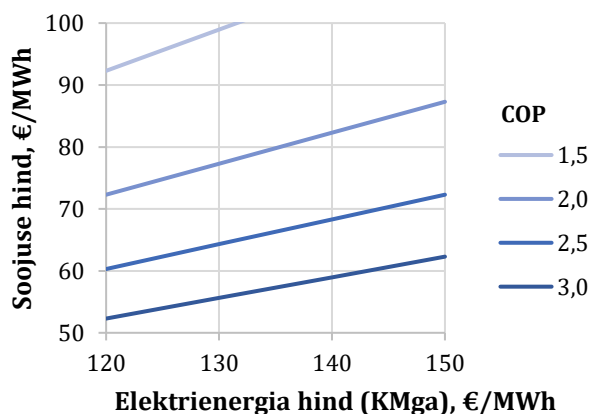
Lokaalsete kütteallikate soojuse tootmishind on arvatud eeldusega, et tootmiselad suudab katta ka tippkoormuse. Arvutused on tehtud 76 kW soojuse tippkoormusega kortermaja näitel. Tabelis tähendab lühend MSP maasoojuspumpa ning ÕSP õhksoojuspumpa. Muutuvkulu sisaldab elektri- ja kütusekulu. Püsikulu sisaldab käidu- ja kapitalikulu. Et muuta manuaalsed tootmiselad võrreldavaks automaatsetega, on halupuidu- ja pelletikatla puhul arvestatud tööjõukuluga. Investeeringu-, hooldus- ja muutuvkulud on kogutud erinevatest allikatest. (Tabel 3.13). Arvutuses on eeldatud, et halupuud on ostetud hinnaga 40 €/rm ja pelleti maksumuseks on 220 €/t. Elektrienergia hinnaks on võetud 130 €/MWh. Tootmishinna arvutuses on eeldatud, et maasoojuspumba aasta keskmine soojustegur on 3 ning õhksoojuspumbal 2,25. Maa- ja õhksoojuspumba tootmishind sõltub seadme efektiivsusest ehk soojustegurist (COP) ja elektrienergia hinnast (Joonis 3.18 ja Joonis 3.19). Pelleti- ja halupuukatla tootmishinda mõjutab kõige enam tööjõukulu ning kütuse maksumus (Joonis 3.20 ja Joonis 3.21).

Tabel 3.13. Soojuse tootmishind kortermajale lokaalsete tootmiseladmetega

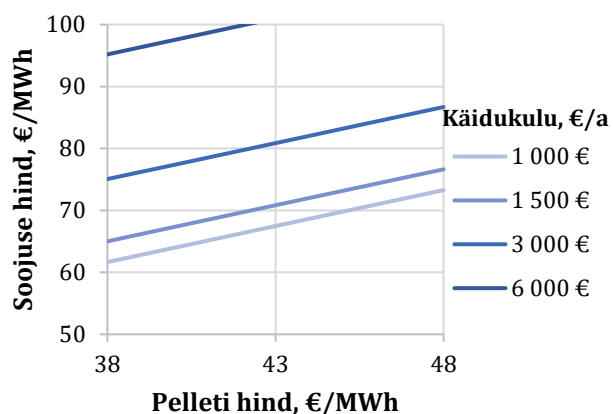
Kütus	Pellet	MSP	ÕSP	Halupuu	Elekterradiaator
Investeering, €	18 200	45 500	21 000	23 000	7500
Muutuvkulu, €/MWh	51,8	43,2	52,0	44,4	130,0
Püsikulu, €/MWh	16,8	25,9	18,4	26,1	4,0
<b>KOKKU, €/MWh</b>	<b>68,6</b>	<b>69,1</b>	<b>70,1</b>	<b>70,5</b>	<b>134,0</b>



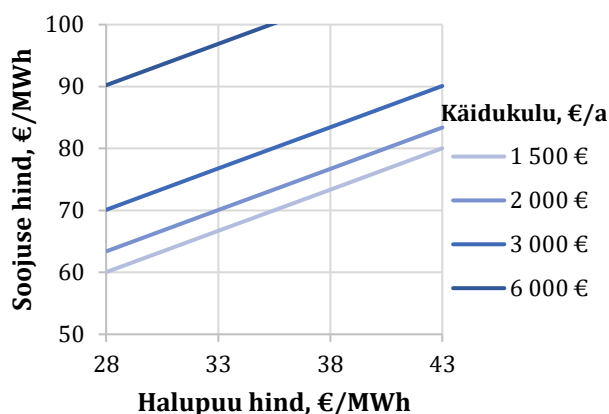
Joonis 3.18. MSP tundlikkusanalüüs



Joonis 3.19. ÕSP tundlikkusanalüüs



Joonis 3.20. Pelleti tundlikkusanalüüs



Joonis 3.21. Halupuu tundlikkusanalüüs

Tundlikkusanalüüsist järeldub, et pelletikatel ja MSP on lokaalsetest seadmetest kõige soodsam lahendus. Samas tuleb tõdeda, et Suuremõisa küla kortermajad vajaksid MSP lahenduse kasutamiseks täielikku küttesüsteemi renoveerimist, seega kõige tõenäolisem on pelletikatla või ÖSP lahendus. Pelletikatla soojuse hind sõltub suurel määral katlakütjale ja hooldajale maksvast aastasest kulust. On väga ebatõenäoline, et kortermaja teostaks pelletikatla käitu ja hooldust pikaajaliselt tasuta. Lisaks tuleb arvestada, et pelletikatla soetamisel on vaja kortermajade lähedusse rajada korstnad ning katlaruum.

## 4. KOKKUVÕTE

### 4.1. Suuremõisa küla kaugküttevõrk

Pühalepa osavallas asuvas Suuremõisa külas pakub kaugkütteteenust Toomas Remmelkoor Harju talu FIE. Katlamaja asub Hiiumaal Pühalepa osavallas Suuremõisa külas Katlamaja kinnistul, mille katastritunnus on 63902:001:0634.

Suuremõisa küla katlamajaga on ühendatud kokku viis tarbimispunkti: kolm kortermaja, Hiiumaa Ametikool (Suuremõisa loss, kus asub ka Suuremõisa Lasteaed-Põhikool) ja ametikooli renoveeritud õpilaskodu. 2009. aastal koostatud „Pühalepa valla Suuremõisa küla kaugkütte uuring-eksperthinnang“ järgi on võimalik järeldada, et viimase 10 aastaga on kaugküttevõrgust lahkunud 22 korterit. Suuremõisa küla kaugküttevõrgu soojuse normaalaasta tarbimine on 880 MWh/a. Suuremõisa küla elanikud tarbivad täna 45% kogu tarbitavast soojusest ning ametikooli hooned 55%. Viimase 10 aasta kütteperioodil on soojuse tarbimine vähenenud 286 MWh/a. Tarbimist on mõjutanud kahe kortermaja ja üksikute korterite lahkumine ja Uus tn 2 ning Lossi tee 3 energiasäästumeetmete rakendamise mõju. Täpsem info on toodud Peatükis 2.1.

Katlamajas paikneb üks hakkpuidukatel. Soojust toodetakse malmkatlaga Kiviõli-80 võimsusega 800 kW. Puiduhakke põletamiseks on ehitatud eelkolle, millele kütus tuleb ette läbi vahepunkri varjualuse hoidlast transportööridega. Katlamaja pealevoolu temperatuur on 75-80 °C ning tagasivoolu temperatuur on 50-55 °C. Katlamaja kasutegur on hinnanguliselt 80%. Lisaks paikneb katlamajas 1000 kW vedelkütusel töötav katel, mida ei ole aastaid kasutatud – katlal puudub põleti. Katlamaja ja katel on kehvast seisukorras. Katlamaja hoone on soojustamata. Katla soojustus on vananenud. Katlamaja ja kütuse etteande hoone katused on tormidest kahjustatud. Soovitav on kogu katlamaja rekonstrueerida või välja vahetada konteinerkatlamajaga, sest kasutatav küttelehendus ei ole tänasel hetkel jätkusuutlik. Katel on tänasele koormusele liiga võimas ning see suurendab kütusekulu vähenenud kasuteguri tõttu. Praegune kaugküttevõrgu tippkoormus jääb alla 500 kW. Täpsem info on toodud Peatükis 2.2.

Kaugküttevõrgu pikkus on 803 m. Tarbimistihedus on 1,2 MWh/m ning erikoormus 5,9 kW/m. Suuremõisa küla soojusvõrku on renoveeritud kahes järgus. Esimene löik kuni Lossi tänavani renoveeriti 2011. aastal. 2017. aastal renoveeriti kaugküttetrass suunaga õpilaskodu ja korterelamud, mil vanad amortiseerinud torud vahetati uute eelisoleeritud Ecoflex *Twin* ja *Single* torude vastu. Neli hoonet on kaugküttevõrguga ühendatud, aga soojust ei tarbi. Täpsem info on toodud Peatükis 2.3.

Konkurentsiameti hinnangul on Suuremõisa kaugküttesoojuse hind ilma käibemaksuta 49,5 €/MWh. Hetkel on müügihind 59,5 €/MWh. Konkurentsiamet ei kinnitanud uut hinda, sest kaugküttevõrgu soojuskadu on liiga suur. Soojustehnilise arvutuse aastane teoreetiline soojuskadu on hinnanguliselt 199 MWh/a. Soojuse tarbimise keskmise ja soojuse toodangu keskmise järgi on arvutuslik soojuskadu hoopis 336 MWh/a. See on 137 MWh/a erinevus teoreetilisest tulemusest. Tegemist on anomaaliaga ning vajab kiiret lahendust, sest suur soojuskadu hoiab soojuse hinda kõrgemana, kui see tegelikult võiks olla.

**Suuremõisa küla kaugküttevõrk on jätkusuutlik ning sellega on võimalik jätkata juhul, kui soetatakse uus katlamaja ning liidetakse lahkunud kortermajad tagasi kaugküttevõrku.**

SA Keskkonnainvesteeringute Keskus toetas kaugküttevõrgu katlamajade ja soojustorustike rekonstrueerimist perioodil 2014-2020. Hetkel ei ole ühtegi toetuse taotlusvooru avatud ning tingimused ei ole teada enne, kui kinnitatakse uus Ühtekuuluvuspoliitika fondide rakenduskava.



Kõigi uute tootmisvõimsuste rajamisel ja olemasolevate väljavahetamisel tuleb soojusettevõtjal järgida majandus- ja kommunikatsiooniministri määrust 21.06.2011 nr 47 „Soojuse ostmise konkursi korraldamise kord ja pakkumiste hindamise meetodika”.

## 4.2. Ettepanekud

Soojusmajanduse arengukava koostamisel koostati kolm stsenaariumit. Täpsemalt on võimalik lugeda Peatükist 3:

- Alusstsenaarium S1 – Kaugküttega jätkamine;
- Optimistlik S2 – Potentsiaalsete tarbijate liitmine;
- Pessimistlik S3 – Lokaalküte.

Tabelis Tabel 4.1 on esitatud koostatud stsenaariumite parimad lahendused, mis tagavad tarbijatele kõige soodsama hinna.

Tabel 4.1. Koostatud stsenaariumite parimad lahendused

Stsenaarium	S1	S2	S3	S3
Kütus	Hakkpuit	Hakkpuit	Pellet	MSP
<b>Toetuseta investeering, €</b>	<b>257 500</b>	<b>396 500</b>	<b>18 000</b>	<b>45 500</b>
Muutuvkulu, €/MWh	22,4	22,4	51,8	43,2
Püsikulu, €/MWh	45,0	27,8	16,8	25,9
Võrgukulu, €/MWh	3,5	6,0	-	-
<b>KOKKU, €/MWh</b>	<b>70,9</b>	<b>56,2</b>	<b>68,6*</b>	<b>69,1**</b>
<b>Toetusega investeering, €</b>	<b>128 750</b>	<b>198 250</b>	<b>9000</b>	<b>22 750</b>
Muutuvkulu, €/MWh	22,4	22,4	51,8	43,2
Püsikulu, €/MWh	35,9	20,2	11,8	13,3
Võrgukulu, €/MWh	3,5	4,0	-	-
<b>KOKKU, €/MWh</b>	<b>61,8</b>	<b>48,6</b>	<b>63,6</b>	<b>56,5</b>

\* Ainult juhul kui aastane käidukulu katla operaatorile on 1000 €, 1700 € juures on Pellet kallim kui S1 stsenaariumi hind.

\*\* Eeldusel, et kortermajad renoveerivad küttesüsteeme ning 55°C saavutamiseks ei ole vaja täiednavat elektriennerigat.

Järgnevalt on esitatud soojusmajanduse arengukava koostajate ettepanekud Suuremõisa küla kaugküttevõrgu parandamiseks ning soojusmajanduse arendamiseks:

- Tuvastada, mis põhjusel on kaugküttevõrgu soojuskadu suurenenud isegi peale soojustorustike renoveerimist.
- Teha kindlaks, kas arengukavas nimetatud lokaalsete kütelahendustega potentsiaalsed tarbijad oleksid huvitatud nende kuuluvate hoonete liitumisest Suuremõisa küla kaugküttevõrguga. Mida rohkem on tarbijaid, seda odavam on soojuse hind kaugküttevõrgus.
  - Kui potentsiaalsed tarbijad on nõus liituma kaugküttevõrguga, siis lähtuda stsenaariumist S2.
  - Kui potentsiaalsed tarbijad ei ole nõus liituma kaugküttevõrguga, siis toetuste olemasolul lähtuda stsenaariumist S1.
    - Investeermistoetuste puudumise korral analüüsida lokaalkütteseadme operaatori aastast kulu, võtta seadmetele võrreldavad hinnapakumused ning lähtuda stsenaariumi S3 tundlikkusanalüüsist (Joonis 3.18 ja Joonis 3.20), et kas lokaalkütteseadme on käidukuludega odavam kui stsenaariumi S1 lahendus.
- Stsenaariumi S1 ja S2 elluviimisel korraldada avalik soojuse ostmise konkurss, et leida soojuse tootmise ärisuunaga ettevõtte, kellel on võimekus teostada vajalikke investeeringuid kaugküttevõrgu jätkusuutlikkuse ja madala soojuse hinna tagamiseks.
- Võimalusel teostada investeeringud toetusega, et tagada tarbijatele soodsaim hind. Selleks on oluline olla kursis Keskkonnainvesteeringute Keskuse toetusmeetmetega ning taotluseks vajaliku dokumentatsiooniga.

- Tänapäevase katlamaja soojuse tootmise süsteem peaks koosnema tahkekütusel baaskoormuskatlast ning vedel- või gaaskütusel reserv- ja tippkoormuskatlast, et tõsta tarbijatele kaugkütteenuse pakkumise varustuskindlust. Iseseisev hakkpuidukatlamaja on odavam lahendus, kuid sellisel juhul puudub katla rikke korral varustuskindlus.

## 4.3. Tegevuskava

Tabelites 4.2–4.4 on esitatud Suuremõisa küla soojusmajanduse soovituslikud tegevused nii vallavalitsusele, soojusvõrgu esindajale kui ka elanikele.

Tabel 4.2. Suuremõisa küla soojusmajanduse soovituslik tegevuskava vallavalitsusele

Tegevus	Aeg
1. Vallavalitsusepoolne soojusmajanduse arengukava tutvustamine korteriühistutele ja Suuremõisa küla elanikele.	2020
2. Kehtestada ja uuendada soojusmajanduse arengukava järgi Suuremõisa küla kaugküttepiirkond. Potentsiaalsele tarbijate järgi rajada uus kaugküttepiirkond.	2021
3. Korraldada koosolek potentsiaalsetele tarbijatele, et uurida, kas uued tarbijad oleksid huvitatud kaugküttevõrguga liitumisest.	2021
4. Korraldada avalik soojuse ostmise konkurss, et leida soojuse tootmise ärisuunaga ettevõtte, kellel on võimekus teostada vajalikke investeeringuid kaugküttevõrgu jätkusuutlikkuse ja madala soojuse hinna tagamiseks.	2021
5. Tellida vallale kuuluvatele hoonetele energiaauditite koostamine.	2021
6. Pidada silmas, et alates aastast 2021 peavad kõik rajatavad hooned olema liginullenergia lahendusega.	2021
7. Uuendada valla soojusmajanduse arengukava aastateks 2029-2039.	2029

Tabel 4.3. Suuremõisa küla soojusmajanduse soovituslik tegevuskava soojusvõrgu esindajale

Tegevus	Aeg
1. Soojusettevõtjal teha kindlaks, kas arengukavas nimetatud lokaalsete kütelahendustega hoonete omanikud oleksid huvitatud kaugküttevõrguga liitumisest. Huvi korral ehitada välja soojusvõrk tarbijateni ning võimalusel kasutades KIK-i toetust.	2020
2. Tuvastada kaugküttevõrgu rekonstrueeritud lõikudel, kus on kõige suurem soojuskadu.	2020
3. Taadelda kõik soojusmõõturid, et tuvastada kaugküttevõrgu soojuskao anomaalia.	2020
4. Paigaldada erinevatele lõikudele täiendavad soojusmõõturid, et tuvastada kaugküttevõrgu soojuskao anomaalia.	2020
5. 2021. aastaks on katel 30 aastat vana. Teostada tehniline kontroll katla metallile ja selle elueale. Katlamaja katla eluea lõppedes soetada uus katlamaja.	2021
6. Kaugküttevõrgu renoveerimisel teostada hankeid, et tagada konkurentsiga tarbijatele parim hind.	2021

Tabel 4.4. Suuremõisa küla soojusmajanduse soovituslik tegevuskava elanikele

Tegevus	Aeg
1. Kohtuda kohaliku omavalitsuse esindajatega, et pidada läbirääkimisi kaugküttevõrgu laiendamiseks.	2020
2. Teavitada koheselt soojuse tootjat, kui hoone küttesüsteemis esinevad probleemid.	2020
3. Tellida hoonetele energiaauditid, et saada teada suurimad soojuskadudega kohad.	2020
4. Tarbijatel tuleb hooned renoveerida nii, et need vastaksid hoonete energia-tõhususe miinimumnõuetele ning vähendaksid hoonete kulu küttele.	2021

## KASUTATUD ALLIKAD

1. Ehisregister. 2020. [Online] <https://www.ehr.ee/app/esileht?0> (01.09.2020)
2. Energex Energy Experts. Soojusmajanduse arengukava infopäring. 2020.
3. Hiiumaa vald. 2020. <https://vald.hiiumaa.ee/> (01.09.2020)
4. Hiiumaa vald. 2020. Hiiumaa valla arengukava. [Online] <https://vald.hiiumaa.ee/arengukava> (01.09.2020)
5. Hiiumaa vald. 2020. Majanduse, ettevõtluse ja liikuvuse analüüs (01.09.2020)
6. Jegorov, D. Eesti noteerimata ettevõtete omakapitali hinna leidmise meetoodilised alused ja nende rakendamine valitud Eesti majandusharudes. Tartu Ülikool, 2010.
7. Konkurentsiamet. 2020. Soojuse piirhinna kooskõlastamise põhimõtted. [Online] [https://www.konkurentsiamet.ee/sites/default/files/Soojus/soojuse\\_piirhinna\\_koosk\\_lastamise\\_p\\_him\\_tted.pdf](https://www.konkurentsiamet.ee/sites/default/files/Soojus/soojuse_piirhinna_koosk_lastamise_p_him_tted.pdf) (01.09.2020)
8. Konkurentsiamet. 2020. Juhend kaalutud keskmise kapitali hinna arvutamiseks. [Online] [https://www.konkurentsiamet.ee/sites/default/files/juhend\\_kaalutud\\_keskmise\\_kapitali\\_hinna\\_ar.pdf](https://www.konkurentsiamet.ee/sites/default/files/juhend_kaalutud_keskmise_kapitali_hinna_ar.pdf) (01.09.2020)
9. Kraav, E. Eesti soojusmajanduse arengukavade analüüs. Tallinna Tehnikaülikool. 2017.
10. Maa-amet. Fotoladu. [Online] <https://fotoladu.maaamet.ee/> (01.09.2020)
11. NTB Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs. Heat Pump Test Center WPZ. Test results of heat pumps. [Online] <https://www.web003.ntb.ch/en/rd/institutes/ies/wpz/test-results-of-heat-pump/> (01.09.2020)
12. Riigi Teataja. Ehitusseadus. [Online] <https://www.riigiteataja.ee/akt/12926869> (01.09.2020)
13. Riigi Teataja. Hoone energiatõhususe miinimumnõuded, 2019, [Online] <https://www.riigiteataja.ee/akt/113122018014> (01.09.2020)
14. Riigi Teataja. Kaugkütteseadus. 2017. [Online] <https://www.riigiteataja.ee/akt/13349182?leiaKehtiv> (01.09.2020)
15. Riigi Teataja. Pühalepa valla arengukava aastateks 2011 - 2020 vastuvõtmine. [Online] <https://www.riigiteataja.ee/akt/407112018053> (01.09.2020)
16. Riigi Teataja. Soojusvarustuse kulude arvestamise ja jaotamise meetoodika. 2016. [Online] <https://www.riigiteataja.ee/akt/12930302> (01.09.2020)
17. Sihtasutus Keskkonnainvesteeringute Keskus. 2020. [Online] <https://www.kik.ee/et> (01.09.2020)
18. Sihtasutus KredEx, KredEx. 2020. [Online] <http://www.kredex.ee/> (01.09.2020)
19. Statistikaamet 2019. Statistikaainfo. [Online] <https://www.stat.ee> (01.09.2020)
20. Tallinna Tehnikaülikool. Kütteenergia tarbimise vähendamine korterelamutes läbi tarbijate teadlikkuse tõstmise ja käitumisharjumuste muutmise, tuginedes individuaalse küttekulu mõõtmisele. 2012. [Online] <https://kredex.ee/sites/default/files/2019-03/KTTEEN~1.PDF> (01.09.2020)
21. Tallinna Tehnikaülikool. Rekonstrueeritud korterelamute sisekliima ja energiatarbe seire ja analüüs ning nende vastavus standarditele ja energiaaudititele. 2014. [Online] <https://kredex.ee/sites/default/files/2019-03/Rekonstrueeritud%20korterelamute%20sisekliima%20ja%20energiatarbe%20seire%20anal%20c3%bc%20ning%20nende%20vastavus%20standarditele%20ja%20energiaaudititele.pdf> (01.09.2020)
22. Tallinna Tehnikaülikool. Soojuse paralleeltarbimise mõju kaugküttesüsteemile. 2016. [Online] [http://epha.ee/images/docs/Osa\\_2\\_Soojuse\\_paralleeltarbimise\\_mju\\_kaugküttessteemile\\_26\\_04\\_16.pdf](http://epha.ee/images/docs/Osa_2_Soojuse_paralleeltarbimise_mju_kaugküttessteemile_26_04_16.pdf) (01.09.2020)

## LISAD

### Lisa 1. Auditeerimistiimi sõltumatuse kinnituskiri

Kinnitan, et töö on koostatud ettevõtte Energex Energy Experts OÜ ekspertidest koosneva audiitortimi poolt. Audiitortimil puudub seos auditeeritava omavalitsusega. Ühtlasi ei esinda audiitortim soojusmajanduse arengukavas soovitatavate seadmete tootjate, tarnijate ega hooldajate huve.

Leo Rummel, juhtaudiitor  
Energex Energy Experts OÜ

## Lisa 2. Tarbijate tarbimisandmed

Lisa Tabel 1. 2018. aasta tarbimine (MWh/a)

Address	JAN	VEB	MÄR	APR	MAI	OKT	NOV	DET	KOKKU
Uus tn 3	15,0	17,0	17,0	10,0	0,0	11,0	13,0	15,4	<b>98,4</b>
Uus tn 5	25,6	28,0	27,8	11,3	0,0	11,4	16,4	23,8	<b>144,3</b>
Uus tn 6	26,4	28,0	25,4	15,3	0,0	12,1	20,1	22,0	<b>149,3</b>
Uus tn 2	13,0	14,6	12,6	6,0	0,0	7,4	10,4	14,6	<b>78,5</b>
Lossi tee 3	63,0	69,8	70,2	33,3	0,0	32,0	45,6	63,1	<b>376,9</b>
<i>Koolimaja</i>	47,6	53,1	53,4	25,7	0,0	24,8	34,3	47,9	<b>286,9</b>
<i>Söökla</i>	4,5	5,0	5,0	2,4	0,0	2,3	3,2	4,5	<b>26,8</b>
<i>Lasteaed-Põhikool</i>	11,0	11,7	11,8	5,2	0,0	4,9	8,1	10,7	<b>63,2</b>
<b>KOKKU</b>	<b>143</b>	<b>157</b>	<b>153</b>	<b>76</b>	<b>0</b>	<b>74</b>	<b>106</b>	<b>139</b>	<b>847,5</b>

Lisa Tabel 2. 2019. aasta tarbimine (MWh/a)

Address	JAN	VEB	MÄR	APR	MAI	OKT	NOV	DET	KOKKU
Uus tn 3	16,5	14,4	15,0	8,0	2,2	12,6	13,6	11,0	<b>93,3</b>
Uus tn 5	23,9	23,3	19,7	11,0	2,9	17,5	23,2	20,7	<b>142,0</b>
Uus tn 6	24,7	20,7	23,3	15,3	0,0	14,2	18,2	19,7	<b>136,1</b>
Uus tn 2	15,6	12,4	11,6	5,3	1,3	6,4	10,1	10,8	<b>73,5</b>
Lossi tee 3	72,4	55,8	56,3	29,3	8,3	45,5	59,8	66,8	<b>394,2</b>
<i>Koolimaja</i>	55,0	41,9	42,8	22,4	6,3	35,7	46,1	51,0	<b>301,1</b>
<i>Söökla</i>	5,1	3,9	4,0	2,1	0,6	3,3	4,3	4,8	<b>28,1</b>
<i>Lasteaed-Põhikool</i>	12,3	10,0	9,5	4,8	1,5	6,5	9,5	11,0	<b>64,9</b>
<b>KOKKU</b>	<b>153</b>	<b>127</b>	<b>126</b>	<b>69</b>	<b>15</b>	<b>96</b>	<b>125</b>	<b>129</b>	<b>839,1</b>

Lisa Tabel 3. Kahe aasta keskmine tarbimine (MWh/a)

Address	JAN	VEB	MÄR	APR	MAI	OKT	NOV	DET	KOKKU
Uus tn 3	15,8	15,7	16,0	9,0	1,1	11,8	13,3	13,2	<b>95,9</b>
Uus tn 5	24,7	25,6	23,8	11,1	1,4	14,5	19,8	22,2	<b>143,2</b>
Uus tn 6	25,6	24,4	24,4	15,3	0,0	13,2	19,1	20,9	<b>142,7</b>
Uus tn 2	14,3	13,5	12,1	5,6	0,7	6,9	10,3	12,7	<b>76,0</b>
Lossi tee 3	67,7	62,8	63,2	31,3	4,2	38,8	52,7	64,9	<b>385,6</b>
<i>Koolimaja</i>	51,3	47,5	48,1	24,1	3,1	30,3	40,2	49,5	<b>294,0</b>
<i>Söökla</i>	4,8	4,4	4,5	2,3	0,3	2,8	3,8	4,6	<b>27,5</b>
<i>Lasteaed-Põhikool</i>	11,6	10,9	10,6	5,0	0,7	5,7	8,8	10,8	<b>64,1</b>
<b>KOKKU</b>	<b>148</b>	<b>142</b>	<b>139</b>	<b>72</b>	<b>7</b>	<b>85</b>	<b>115</b>	<b>134</b>	<b>843,3</b>

Lisa Tabel 4. Normaliseeritud 2018. a tarbimine (MWh/a)

Address	JAN	VEB	MÄR	APR	MAI	OKT	NOV	DET	KOKKU
Uus tn 3	16,1	15,4	15,2	10,3	0,0	12,0	13,7	14,5	<b>97,3</b>
Uus tn 5	27,5	25,3	25,0	11,7	0,0	12,5	17,3	22,4	<b>141,6</b>
Uus tn 6	28,3	25,3	22,8	15,8	0,0	13,3	21,2	20,7	<b>147,4</b>
Uus tn 2	14,0	13,2	11,3	6,2	0,0	8,1	11,0	13,7	<b>77,4</b>
Lossi tee 3	67,6	63,1	62,9	34,4	0,0	35,0	48,2	59,3	<b>370,5</b>
<i>Koolimaja</i>	51,1	48,0	47,9	26,6	0,0	27,2	36,2	45,0	<b>282,0</b>
<i>Söökla</i>	4,8	4,5	4,5	2,5	0,0	2,5	3,4	4,2	<b>26,4</b>
<i>Lasteaed-Põhikool</i>	11,8	10,6	10,5	5,3	0,0	5,3	8,6	10,0	<b>62,1</b>
<b>KOKKU</b>	<b>154</b>	<b>142</b>	<b>137</b>	<b>78</b>	<b>0</b>	<b>81</b>	<b>111</b>	<b>130</b>	<b>834,2</b>

Lisa Tabel 5. Normaliseeritud 2019. aasta tarbimine (MWh/a)

Address	JAN	VEB	MÄR	APR	MAI	OKT	NOV	DET	KOKKU
Uus tn 3	17,0	17,6	16,3	9,6	2,3	12,9	14,0	13,0	<b>102,6</b>
Uus tn 5	24,5	28,4	21,4	13,2	3,0	17,9	23,8	24,3	<b>156,5</b>
Uus tn 6	25,4	25,2	25,3	18,4	0,0	14,5	18,7	23,2	<b>150,8</b>
Uus tn 2	16,0	15,1	12,6	6,3	1,4	6,6	10,4	12,8	<b>81,1</b>
Lossi tee 3	74,5	68,0	61,2	35,3	8,8	46,4	61,4	78,7	<b>434,3</b>
<i>Koolimaja</i>	56,6	51,1	46,5	26,9	6,6	36,4	47,3	60,1	<b>331,6</b>
<i>Söökla</i>	5,3	4,8	4,3	2,5	0,6	3,4	4,4	5,6	<b>31,0</b>
<i>Lasteaed-Põhikool</i>	12,6	12,2	10,3	5,8	1,5	6,6	9,7	13,0	<b>71,7</b>
<b>KOKKU</b>	<b>157</b>	<b>154</b>	<b>137</b>	<b>83</b>	<b>15</b>	<b>98</b>	<b>128</b>	<b>152</b>	<b>925,3</b>

Lisa Tabel 6. Normaliseeritud tarbimiste keskmine (MWh/a)

Address	JAN	VEB	MÄR	APR	MAI	OKT	NOV	DET	KOKKU
Uus tn 3	16,5	16,5	15,8	10,0	1,2	12,5	13,8	13,7	<b>99,9</b>
Uus tn 5	26,0	26,8	23,2	12,4	1,5	15,2	20,5	23,4	<b>149,1</b>
Uus tn 6	26,9	25,3	24,0	17,1	0,0	13,9	19,9	21,9	<b>149,1</b>
Uus tn 2	15,0	14,1	11,9	6,2	0,7	7,3	10,7	13,2	<b>79,3</b>
Lossi tee 3	71,1	65,6	62,0	34,8	4,4	40,7	54,8	69,0	<b>402,4</b>
<i>Koolimaja</i>	53,8	49,6	47,2	26,8	3,3	31,8	41,7	52,6	<b>306,8</b>
<i>Söökla</i>	5,0	4,6	4,4	2,5	0,3	3,0	3,9	4,9	<b>28,7</b>
<i>Lasteaed-Põhikool</i>	12,2	11,4	10,4	5,6	0,8	6,0	9,1	11,5	<b>66,9</b>
<b>KOKKU</b>	<b>156</b>	<b>148</b>	<b>137</b>	<b>81</b>	<b>8</b>	<b>90</b>	<b>120</b>	<b>141</b>	<b>879,8</b>

## Lisa 3. Katlamaja andmed

Lisa Tabel 7. Katlamaja soojuse toodang (MWh/a)

	JAN	VEB	MÄR	APR	MAI	OKT	NOV	DET	KOKKU
<b>2018</b>	202	207	215	116	0	106	150	197	1194
<b>2019</b>	210	176	176	101	28	129	167	177	1164
<b>Keskmine</b>	<b>206</b>	<b>191</b>	<b>196</b>	<b>108</b>	<b>14</b>	<b>118</b>	<b>159</b>	<b>187</b>	<b>1179</b>

Lisa Tabel 8. Normaliseeritud katlamaja soojuse toodang (MWh/a)

	JAN	VEB	MÄR	APR	MAI	OKT	NOV	DET	KOKKU
<b>2018</b>	217	187	193	120	0	116	158	185	1177
<b>2019</b>	216	215	191	121	30	132	172	209	1285
<b>Keskmine</b>	<b>216</b>	<b>201</b>	<b>192</b>	<b>121</b>	<b>15</b>	<b>124</b>	<b>165</b>	<b>197</b>	<b>1231</b>

Lisa Tabel 9. Hakkpuidu kulu (pm<sup>3</sup>/a)

	JAN	VEB	MÄR	APR	MAI	OKT	NOV	DET	KOKKU
<b>2018</b>	330	335	295	157	0	170	240	295	1822
<b>2019</b>	375	300	300	150	2	240	240	248	1855
<b>Keskmine</b>	<b>353</b>	<b>318</b>	<b>298</b>	<b>154</b>	<b>2</b>	<b>205</b>	<b>240</b>	<b>272</b>	<b>1840</b>

## Lisa 4. Tellija kinnitus

Kinnitan, et Hiiumaa valla Suuremõisa küla soojusmajanduse arengukavas kasutatud sisendandmed on õiged.

Reet Nisumaa  
Pühalepa osavallavalitsuse ehitusspetsialist