



Töö nr ENE 1518

Jõelähtme valla Kostivere aleviku kaugküttepiirkonna soojusmajanduse arengukava 2015-2025



Tallinn 2015

Meie oskused on Teie edu !™ **ESTIVO**

Jõelähtme Vallavalitsus
Postijaama tee 2, Jõelähtme küla
74202, Harjumaa
Tel. 679 0182
www.joelahtme.kovtp.ee

ÄF-Consulting AS
Väike-Paala 1
11415 Tallinn
Tel. 605 3150
www.estivo.ee



Sisukord

Eessõna	4
Kokkuvõte.....	5
1. Jõelähtme valla üldiseloostus.....	7
1.1. Sotsiaalmajanduslik areng.....	7
1.2. Jõelähtme valla soojusvarustus	8
2. Soojusvarustussüsteemide iseloostus.....	10
2.1. Kostivere aleviku kaugkütte katlamaja	10
2.2. Kostivere aleviku kaugküttevõrk	12
2.3. Kostivere kaugküttevõrgu soojuskadu	14
3. Soojustarbijad	17
3.1. Praegused soojustarbijad	17
4. Soojuse hind, tarbijate maksevõime ja toetusmeetmed	20
4.1. Kütuste ja soojuse hind	20
4.2. Maagaasi ja soojuse hind Kostivere kaugküttepiirkonnas	21
4.3. Tarbijate maksevõime	23
4.4. Võimalikud toetused valla soojusmajanduse arendamiseks.....	24
5. Soojuse tarbimine ja tootmine	25
5.1. Soojuse tarbimine.....	25
5.2. Katlamaja soojuse toodangud.....	26
5.3. Koormusgraafik.....	27
5.4. Perspektiivne soojuse tarbimine ja tootmine.....	29
6. Perspektiivse soojusvarustuse variandid.....	32
6.1. Hakkpuidu katlamaja.....	32
6.1.1. Hakkpuidu katlamaja töö arvestuslikul soojuskoormusel.....	32
6.1.2. Katlamaja töö, kui soojuse tarbimine muutub 2000-2500 MWh.....	33
6.2. Hakkpuidu katlamaja asukoht ja tehniline lahendus	34
6.3. Alternatiivsed kütelahendused	35
6.4. Soojuspumpade kasutamine	35
6.4.1. Õhk-õhk soojuspumbad	35
6.4.2. Õhk-vesi soojuspumbad.....	35
6.4.3. Maakütte soojuspumbad	36
6.4.4. Seene tn 2 elamu soojusvarustusest	36
7. Majandushinnangud	38
7.1. Soojuse hind maagaasi ja hakkpuidu katlamajas	38
7.2. Erinevate tegurite mõju soojuse hinnale.....	39



7.2.1.	Maagaasi hinna mõju soojuse hinnale	40
7.2.2.	Hakkpuidu hinna mõju soojuse hinnale	41
7.2.3.	Soojuse tootmismahu mõju soojuse hinnale	42
7.2.4.	Investeeringu maksumuse mõju soojuse hinnale	43
8.	Ettepanekud soojuse säästmiseks	45
9.	Soovituslik tegevuskava	46
10.	Järeldused ja ettepanekud	47
10.1.	Praegune olukord	47
10.2.	Edasised arengud	47
Lisad	49
Lisa 1	Kostivere aleviku kaugküttevõrgu skeem	49
Lisa 2	Kostivere aleviku soojustarbijad	49
Lisa 3	Tarbijate ühendustorustike erikoormused	49
Lisa 4	Soojuse tarbimine ja tootmine	49
Lisa 5	Hakkpuidu katlamaja vaade	49



Eessõna

Käesoleva Jõelähtme valla Kostivere aleviku kaugküttepiirkonna soojusmajanduse arengukava koostamise aluseks on ÅF-Consulting AS ja Jõelähtme vallavalitsuse vahel sõlmitud töövõtu-leping nr ENE1518/nr 2-20.7/34 13.08.2015. Arengukava tehnilised nõuded on määratud Majandus- ja Taristuministri Määrusega ***Soojusmajanduse arengukava koostamise toetamise tingimused; §10 Nõuded soojusmajanduse arengukavale***. Aruandes analüüsitakse tellijalt ja Adven Eesti AS-lt saadud ning kohapeal kogutud andmete alusel Kostivere aleviku kaugküttepiirkonna soojustarbimist ja võimalusi selle arendamiseks aastatel 2015-2025.

Käesolev aruanne annab ülevaate Kostivere aleviku katlamaja ja kaugküttevõrkude tööst ning soojusenergia tarbimisest, analüüsib võimalusi soojuse tarbimise vähendamiseks ja säästlikumaks kasutamiseks ning teeb ettepanekud katlamaja renoveerimiseks ja taastuvkütuse kasutuselevõtmiseks.

Töö tegemisel kasutas konsultant Jõelähtme vallalt ja Adven Eesti AS saadud andmeid ning kirjandusest, seadusandlusest, avalikest dokumentidest, arendustöödest ja internetist kogutud täiendavat informatsiooni ning on kasutatud andmeid konsultandi varasematest töödest. Saadud andmete analüüsi, tehniliste- ja majandushinnangute põhjal on koostatud käesolev aruanne.

Käesoleva töö aruanne on vormistatud **49** lehel. Aruanne sisaldab **28** joonist, **13** tabelit ja **6** lisa.

Käesoleva arengukava koostas vanemkonsultant, volitatud soojustehnikainsener ***Eimar Jõgisu***, kinnitas volitatud soojusenergeetikainsener ***PhD Jüri Kleesmaa***.

Käesoleva töö tegija tänab suure abi eest Adven Eesti AS projektijuhti ***Arbo Reinot***.



Kokkuvõte

Jõelähtme valla Kostivere aleviku kaugkütte soojusvõrk asub aleviku korterelamute ja ühiskondlike hoonete piirkonnas. Vastavalt tööülesandele käsitleb käesolev töö vaid Jõelähtme valla Kostivere aleviku kaugküttevõrgu tööd.

Kostivere aleviku kaugkütte katlamaja ja kaugküttevõrku käitab Adven Eesti AS. Aleviku keskel Jõe 2b on kaks konteinerkatlamaja kateldega: Wittermo 3V-8M võimsusega 8,0 MW varustatud maagaasi põletiga Weishaupt ja Baltur võimsusega 1,1 MW varustatud maagaasi põletiga Oilon.

Kostivere aleviku kaugküttevõrgu keskmine vanus on Adveni andmetel 32 aastat ja kogupikkus 1766 m. Kaugküttevõrgust 90% on kanalis torustik rajatud enam kui 15 aastat tagasi. Kaugküttevõrku on osaliselt renoveeritud, isolatsiooni remonditud ja sulgureid asendatud 1996, 2008 ja 2011 aastal.

Kaugküttevõrgu keskmine tarbimiskoormus (tarbimise suhe torustiku pikkusesse) on 1,4 MWh/m ja kolme viimase aasta keskmine aasta suhteline soojuskadu 18,8%. Viimastel aastatel on soojuse tarbimine ja soojuskadu vähenenud.

Kaugküttevõrgu põhivõrgu tarbijate arvestuslik soojuskoormus on 1,8 MW, tegelik keskmine ööpäevane soojuskoormus viimastel aastatel on olnud kuni 1,0 MW. Uusi tarbijaid Jõelähtme vald lähiaastatel Kostivere alevikku ei planeeri.

Normaalaastale taandatud 2014 aasta soojuse tarbimine oli 2505 MWh ja katlamaja soojuse toodang 3139 MWh aastas. 2014 aasta tegelik soojuse tarbimine oli 2305 MWh. Arvestades soojenevat kliimat võtame edasistes arvutustes aluseks 2014 aasta tegeliku soojustarbimise. Seda arvestame soojusvarustuse edasisel planeerimisel.

Konkurentsiameti poolt on Kostivere aleviku kaugkütte tarbijatele 1 oktoobril 2015.a kinnitatud soojuse piirhind on 59,83 €/MWh. Soojuse tegelik tarbijahind sõltub maagaasi hinnast ja korrigeeritakse igakuiselt vastavalt maagaasi hinna muutumisele.

Kostivere aleviku kaugküttevõrgu piirkonnas on heas korras kompaktne soojusvõrk. Selles piirkonnas pole otstarbekas üle minna alternatiivsele kütteviisile. Otstarbekas on jätkata kaugküttevõrguga ja leida võimalusi soojuse hinna vähendamiseks.

Praeguste soojuskoormuste juures on otstarbekaim lahend rajada ühe katlaga 0,6 MW võimsusega hakkpuidul töötav katlamaja. See võimaldab 85% vajalikust soojusest toota kasutades kütuseks hakkpuitu. Tipukoormuse katmiseks kasutatakse olemasolevat maagaasil töötavat katlamaja. Hakkpuidu kasutamine katlamaja kütusena võimaldab stabiliseerida soojuse hinna. Maagaasi kasutatakse vaid kuni 15% kütuse tarbimisest tipukoormuse katmisel ja maagaasi hinna tõusmine ei põhjusta soojuse hinna kiiret tõusu.

Hakkpuidu katlamaja on võimalik rajada olemasoleva katlamaja kõrvale. Katlamaja kütuse ladu on sobiv rajada liikuva põrandaga kinnine ladu mahuga vähemalt kahe hakkpuidu veoki koorma maht.

Hakkpuidu katlamaja tuleb rajada täisautomaatne ja uue katlamaja juhtimissüsteemid siduda olemasoleva katlamaja juhtimissüsteemidega.

Üksik tarbija Seene 2 on ebaökoonomne: ühendustorustiku tarbimiskoormus 0,2 MWh/m ja ühendustorustiku soojuskaod 60 %. Otstarbekas on see tarbija lülitada välja kaugküttevõrgust ja leida teine lahendus selle tarbija soojusvarustuseks.



Soojuse hind on tundlik maagaasi ja hakkpuidu hinna suhtes ja jääb sõltuma maagaasi ja hakkpuidu hinnast ja soojuse tootmismahust. Üleminek hakkpuidu kasutamisele on majanduslikult tasuv, kui maagaasi hind tõuseb taas üle 300 - 350 €/tuh m³, nagu see oli eelmistel aastatel. Hakkpuidu kasutuselevõtmisel on hinnatundlikkus kütuse hinnast väiksem, kui vaid maagaasi kütusena kasutades.

Määrata Kostivere alevikus kaugküttepiirkond. Kortere lamute ja ühiskondlike hoonete planeerimisel ja renoveerimisel kaugküttepiirkonnas arvestada ainuvõimaliku soojusvarustusena kaugkütet.

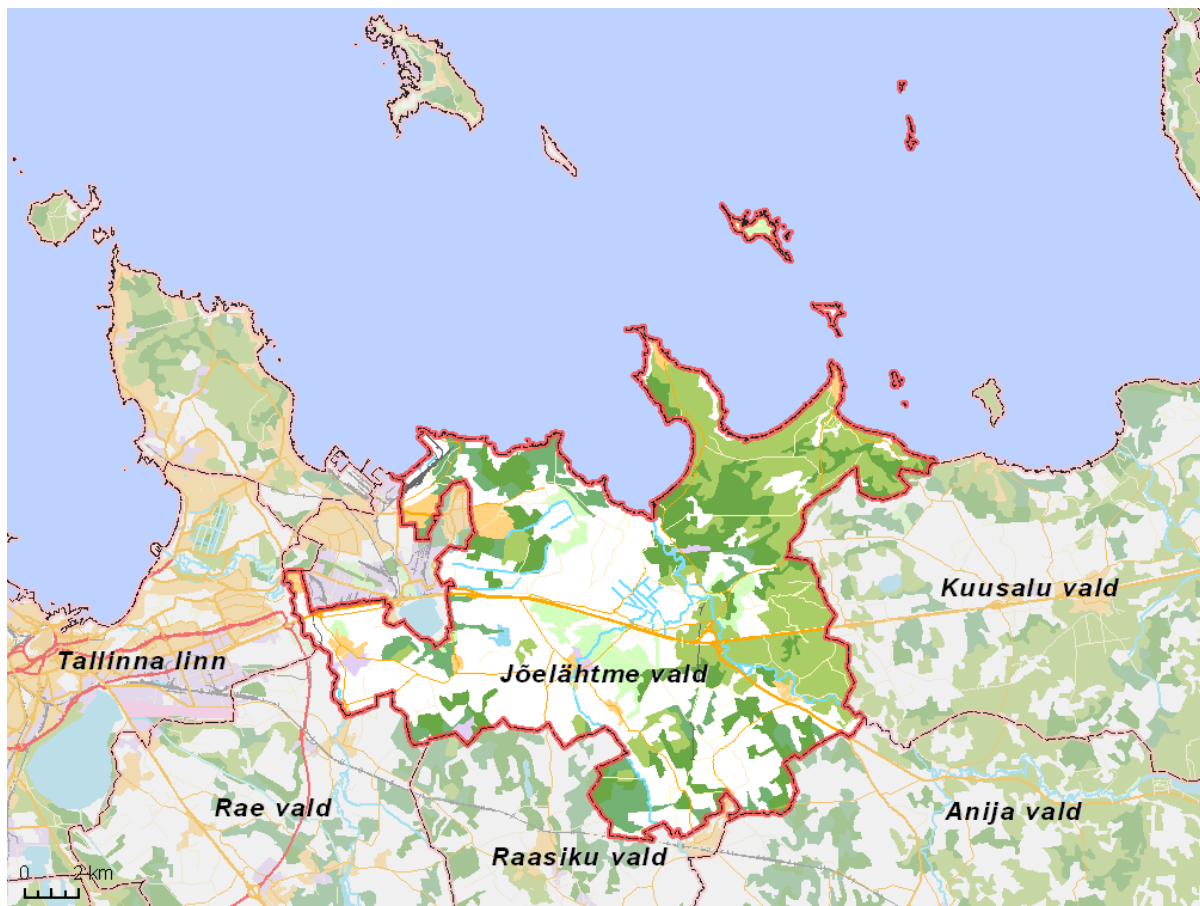
Jõelähtme vallal on vajalik jätkata administratiivsete abinõudega ja nõustamisega toetamast võimalusi taastuenergia laialdasemaks kasutamiseks, hoonete energiaauditite ja energiamärgiste tegemiseks, renoveerimiseks ning soojustamiseks Kostivere alevikus.



1. Jõelähtme valla üldiseloostus

1.1. Sotsiaalmajanduslik areng

Jõelähtme vald asub Ida-Harjumaal. Vald piirneb põhjast 42 km ulatuses Soome lahega. Pikk rannajoon on kääruiline, seda liigendab mitu poolsaart (Tahkumäe ja Koljunuki neem, Ihasalu ja Kaberneeme poolsaar) ja Soome lahe väikelahte (Muuga, Ihasalu, Kaberneeme ja Kolga). Valda kuuluvad ka mitmed väikesaared. Suuremad neist on Rammu (102,6 ha), Koipsi (34,3 ha) ja Rohusi (12,5 ha) saar.



Joonis 1.1. Jõelähtme vald

Idas piirneb Jõelähtme vald 18 km ulatuses Kuusalu vallaga ja 8 km ulatuses Anija vallaga; lõunas 20 km ulatuses Raasiku vallaga; edelas 8 km ulatuses Rae vallaga; läänes 3 km ulatuses Tallinna linnaga, 1 km ulatuses Viimsi vallaga ja 22 km ulatuses Maardu linnaga. Jõelähtme valla territooriumil voolab Jõelähtme jõgi (kogupikkusega 46 km), mis ühineb 3 km enne Ihasalu lahte suubumist Jägala jõega (97 km). Idas on valla piiriks Pirita jõgi (105 km).

Jõelähtme valla pindala on 210,8 km². 2015 aasta 1 jaanuari seisuga elab vallas 6146 inimest. Valla elanike arv on viimasel kümnendil kasvanud ca 2% aastas. Asustustihedus on 27 elanikku km² kohta. Vallamaja asub Jõelähtme külas vana postijaama ja meierei hoonetes.

Jõelähtme vallas on 34 küla ja kaks alevikku: ligi 2000 elanikuga Loo alevik ja 750 elanikuga Kostivere alevik. Jõelähtme valla elanikkond, eeskätt Tallinnaga piirnevatel aladel on keskmisest nooremad ja jõukamad. Keskmise töötasu 2014. aastal oli 1126 €. Kuna omavalitsuse põhiline tuluallikas on üksikisiku tulumaks, soodustab keskmisest jõukam elanikkond valla arengut.



Valda läbib Eesti tähtsaim Lääne-Ida suunaline ühendustee: Tallinn-Narva maantee ning Jägalast hargneb Tallinn–Käravete-Tartu ehk Piibe maantee. Valla lõunapiirile jääb Tallinn-Narva raudtee.

2014.a seisuga on Jõelähtme vallas registreeritud 536 äriühingut. Nüüdseks on nende arv suurenenud. Osaliselt jääb valla territooriumile Muuga sadam. Väikesadamad on Kaberneemes ja Neemes. Valla territooriumil asuvad Vão paekarjäärid ja vanad Maardu fosforiidi karjäärid. Vanades fosforiidikarjäärides on Tallinna Jäätmete Taaskasutuskeskus (Tallinna Prügila).

Jõelähtme vallas Jägala jõel asub Eesti suurim hüdroelektrijaam: 2002 aastal taaskäivitatud 1,2 MW võimsusega Linnamäe HEJ ja Jägala jõe lähedal 2010 aastast töötav Jägala HEJ. Jõelähtme valla territooriumile Muuga sadama piirkonda on planeeritud 500 MW võimsusega pumphüdroelektrijaama rajamine. Jõelähtme vallas Loo piirkonnas asub ka Tallinna maa-gaasiga varustav tsentraalne regulaatorjaam koos mõõteseadmetega.

Vallas on 3 kooli: 418 õpilasega Loo Keskkool, 125 õpilasega Kostivere Kool ja 31 õpilasega Neeme Kool (neist 12 esimeses klassis). Lasteaiad on Lool, Kostiveres ja Neemes. Loo alevikus on spordihoone koos ujulaga. Lisaks õpib Jõelähtme valla lapsi teistes lähipiirkonna koolides, eelkõige Kuusalu gümnaasiumis ja Tallinna koolides. Jõelähtme vallas Manniva külas asub Eesti üks suuremaid golfiväljakuid.

Jõelähtme vald on rikas mitmesuguste arheoloogiliste ja ajalooliste kinnismuististe ning kaits-tavate loodusobjektide poolest. Sealsed põliskülad on säilitanud oma arhailise miljöö. Jõelähtme valla muistsel kultuurmaastikul on moodustatud Rebala muinsuskaitseala. Rebala muuseum asub Jõelähtme külas Tallinna–Narva maantee ääres. Ühtekokku on Jõelähtme vallas muinsuskaitse alla võetud 347 arheoloogia-, 34 arhitektuuri-, 22 kunsti- ja 5 ajaloomälestist. Looduse kaitsealadest asuvad vallas Kostivere ja Ubari maastikukaitseala, suurem osa Kolga lahe ja väike osa Pirita jõeoru maastikukaitsealast ning Ülgase-Saviranna hoiuala.

Jõelähtme valla tegevus on tihedalt seotud Tallinnaga. Paljud Jõelähtme valla elanikud töötavad Tallinnas ja nende lapsed õpivad Tallinna koolides. Mitmete Jõelähtme valla ettevõtete töötajad elavad Tallinnas.

1.2. Jõelähtme valla soojusvarustus

Jõelähtme vallas on kaks kohalikku kaugküttevõrku: Lool ja Kostiveres. Kaugküttevõrgud paiknevad alevike korterelamute piirkonnas varustades soojusega ühiskondlikke hooneid ja korterelamuid ning ka individuaalelamuid. Neid, maagaasil töötavaid katlamaju ja kaugkütte-võrke käitab Adven Eesti AS. Käesoleva töö põhiülesandeks on käsitleda Jõelähtme valla Kostivere aleviku kaugkütte soojusvarustuse tööd.

Lisaks on Jõelähtme vallas mitmetel ettevõtetel oma soojusvarustuse süsteemid ja kohalikud katlamajad. Enamik neist kasutab kütuseks maagaasi ja katlamaju käitab soojust tarbiv ettevõte ise või kinnisvarafirma. Tallinna Jäätmete Taaskasutuskeskuse Jõelähtme Prügilast saadavat biogaasi kasutab kütusena OÜ Tallinna Prügilagaas 1,9 MW elektrilise võimsusega gaasi-mootoritega koostootmisjaam.



Ettevõtetele kuuluvate katlamajade käitamine on täielikult eraettevõtete majandustegevus ja Jõelähtme vallal ei ole vajadust ega kohustust tegeleda eraettevõtete soojusvarustuse küsimustega. Kuna see ei olnud käesoleva töö ülesandeks pole eraettevõtete katlamajade ja soojusvarustuse küsimusi käesoleva töö mahus käsitletud.

Mitmed Jõelähtme valla väikekatlamajad kasutavad kütusena maagaasi. Jõelähtme valda läbib Eesti maagaasi peatorustik, milline varustab maagaasiga Tallinna. Pearegulaatorjaam asub Loo aleviku lähedal. Välja on arendatud kohalik maagaasi võrk, milline võimaldab maagaasi kasutada kohalikel ettevõtetel.

Vastavalt Jõelähtme valla tööülesandele on käesoleva töö eesmärgiks käsitleda Kostivere aleviku kaugküttepiirkonna soojusvarustust. Teised Jõelähtme valla soojusvarustuse küsimused ei kuulu selle töö mahtu ja neid selles töös ei käsitlete. Käesoleva töö tegemiseks saadud katlamajade ja soojusvõrkude tehnilised- ning tootmisandmed on saadud Adven Eesti AS-st.

Valla tasandil korraldab valla tehnilisi küsimusi sh valla alevike soojusvarustuse küsimusi valla maa-, ehitus- ja keskkonnaosakond. Valla tehnilisi küsimusi sh valla soojusvarustust koordineerib abivallavanem.



2. Soojusvarustussüsteemide iseloomustus

2.1. Kostivere aleviku kaugkütte katlamaja

Kostivere aleviku kaugkütte tarbijaid varustab soojusega Adven Eesti AS-le (edaspidi tekstis Adven) kuuluvat kaks konteinerkatlamaja (foto joonis 2.1) aadressil Jõe 2b. Konteinerites on täisautomaatsed maagaasil töötavad katlad.



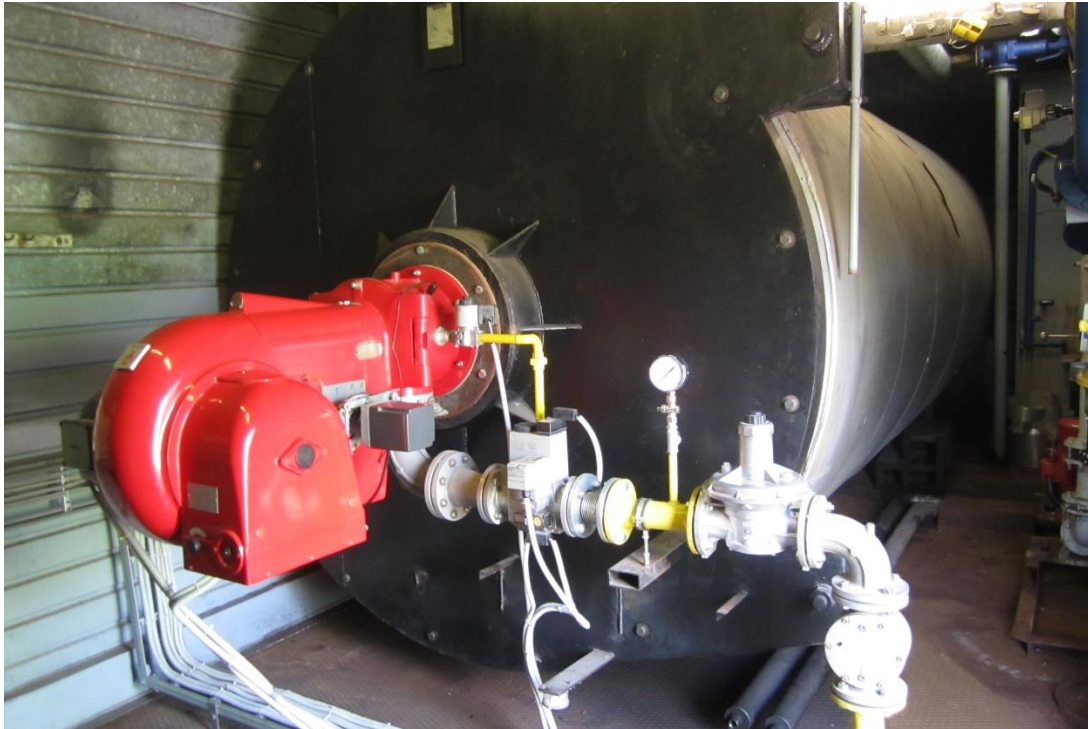
Joonis 2.1. Kostivere aleviku kaugkütte konteinerkatlamajad

Kokku on konteinerkatlamajade võimsus 9,1 MW. Põhiseadmetena on katlamajas kaks maagaasi kütuseks kasutatavat kuuma vee katelt:

- 1985.aastal paigaldatud katel Wittermo 3V-8 võimsusega 8,0 MW;
- 1999 aastal paigaldatud katel Baltur B-AR PREX 1000/1100 võimsusega 1,1 MW.

Tabel 2.1 Kostivere katlamaja katlad

		1	2
Katel	tüüp	Witermo SKL-3V-8M	Baltur B-AR PREX 1000/1100
võimsus	MW	8,0	1,1
Max. töö rõhk	bar		5,0
keskmine kasutegur	%	94%	
Põleti tüüp		Weishaupt G11/1-D	Oilon
võimsus	MW	0,9 – 4,75	0,8 ÷ 1,2
kütus	liik	maagaas	maagaas
kütuse mõõtmise	tüüp	Korrektoriga gaasiarvesti	
Käikulaskmise aasta	aasta	1980	1999



Joonis 2.2. Katel Wittermo SKL-3V-8M põletiga Weishaupt

Katlal Wittermo on põleti Weisashaupt G 11/1-D (foto joonisel 2.2) ja katlal Baltur Oilon maagaasi põleti (foto joonisel 2.3). Põhiliselt töötab 1,1 MW katel, milline enamiku aastast rahuldab kaugkütte tarbijate soojusvajadused. Talvel, madala välisõhu temperatuuri korral kasutatakse mõnikord ka 8,0 MW võimsusega katelt. Katlamaja töötab ökonoomselt, katelde keskmine soojuslik kasutegur on 94%.



Joonis 2.3. Katel Baltur B-AR PREX 1000/1100 põletiga Oilon



Joonis 2.4 Katlamaja võrgupumbad

Katlamajas on kaks sagedusmuunduritega varustatud kaugkütte võrgupumpa (foto joonisel 2.4). Võrgupumpade tehnilised andmed on:

Kolmeks AL 1081/2 tootlikkusega 72 m³/h 7,5 kW

Kolmeks AL 1065/2 tootlikkusega 40 m³/h 3,0 kW

Katlamaja on varustatud keemilise veepuhastusega tüüp Eurowater CDS, tootlikkusega 3 m³/h ja kahe membraanpaisupaagiga.

Katlamajast väljastatava soojust kogust mõõdetakse väljundtorustikule paigaldatud soojusmõõtjaga Kamstrup Multical 66c.

2.2. Kostivere aleviku kaugküttevõrk

Kostivere aleviku kaugküttevõrk töötab temperatuurigraafikus 95/70 °C. Põhivõrgu keskmine vanus Adveni andmetel seisuga detsember 2014 a on 32 aastat ja kogupikkus 1767 m. Sellest põhiline osa, 1578 m (89,4%) on maaalune kahetoruline torustik kanalis ja vaid üksikud lõigud tarbijate ühendustel kogupikkusega 20 m (1,2%) on kahetoruline eelisooleeritud torustik. Katlamaja juures ja tarbija Seene 2 ühendusel on 168 m (9,5%) maapealset torustikku. Kaugküttevõrgu tehnilised andmed tabelis 2.2.

Kaugküttevõrgu skeem on lisas 1.



Tabel 2.2. Kostivere aleviku kaugküttevõrk

Torustiku läbimõõt	Torustiku pikkus	Eelisolatsioon torustik	Kanalis torustik	Maapealne torustik
mm	m	m	m	m
50	265,5	5,0	232,1	28,3
70	34,8	0,0	3,9	30,8
80	203,1	0,0	203,1	0,0
100	494,0	15,4	478,6	0,0
125	75,1	0,0	75,1	0,0
150	267,8	0,0	206,2	61,6
200	308,7	0,0	281,5	27,2
250	117,8	0,0	98,1	19,7
Kokku	1 766,7	20,4	1 578,6	167,7
Osakaal %		1,2%	89,4%	9,5%

Maaalune raudbetoonkanalis kaugküttevõrk ja maapealsed torustikud on rajatud aastatel 1974÷2000. Enne 2000 aastat rajatud raudbetoonkanalis paiknevad maa-alused torustikud on osaliselt rekonstrueeritud ja isolatsioon asendatud 1996 aastal. Kambrites on sulgurid asendatud 2008 aastal. Vastavalt vajadusele on torustikke remonditud.

Magistraaltorustikud on tugevasti üle dimensioneeritud. Maa-alused torustikud on valmistatud terastorudest, mis on isoleeritud osaliselt klaasvatiga ja kaetud ruberoidiga, osaliselt kivivilla alumiinium-kattega koorikutega. Raudbetoonkünades soojusvõrgu üldine seisukord on rahuldav. Klaasvatiga isoleeritud lõikudes on suuremad soojuskaod kui eelisolatsioon torustikes. Terastorude pindkorrosiooni põhjustavad aeg-ajalt torudeni ulatuv pinnasevesi (SK 15 Aruküla tee piirkonnas) ja puudulik hüdroisolatsioon.

Eelisolatsioon torudest kaugküttevõrgu lõigud koolimaja ja Jõe tn 3 korterelamu ühendusel on rajatud 2012 a. ja nende seisukord on hea. Maa-alune eelisolatsioon torustik on valmistatud II isolatsiooniklassi terastorudest.



Joonis 2.5. Maapealne kaugküttetorustik katlamaja piirkonnas Jõe 2b



**Joonis 2.6. Maapealne torustik
Seene 2 soojusvarustuseks**

Katlamaja piirkonnas on maapealne tugeudel kaugküttevõrgu torustik $D=200/250$ mm (foto joonisel 2.5). Maapealne torustik on valmistatud teras-torudest, soojustatud kivivilla koorikuga ja kaetud katlamaja piirkonnas tsingitud terasplekiga. Maapealse torustiku üldine seisukord on rahuldav. Ebaratsionaalne on maapealne kaugküttetorustiku lõik üle jõe Seene tn 2 soojusvarustuseks (foto joonisel 2.6). Selle torustiku soojusisolatsioon on kaetud vaid ruberoidiga.

Kaugküttevõrgu seisukorda kontrollitakse regulaarselt visuaalse ülevaatus ja survekatsete käigus. Kostivere aleviku kaugküttevõrk on üldiselt kompaktne ja asub suhteliselt väikesel maa-alal $0,5 \text{ km} \times 0,3 \text{ km}$ kogupindalaga ca $0,15 \text{ km}^2$. Põhivõrgu torustike läbimõõt on üle dimensioneeritud praeguste soojuskoormuste jaoks.

Kaugküttevõrgu torustike keskmine tegelik soojuslik eritarbimine (tarbimise suhe torustiku pikkusesse) on $1,4 \text{ MWh/m}$. See on rahuldav näitaja väikese aleviku jaoks kuid jääb mõnevõrra alla soovitatavale keskmisele eritarbimisele $2,0 \text{ MWh/m}$.

Vaid kahel kaugküttevõrguga ühendatud tarbijal on torustiku tarbimiskoormus alla 1 MWh/m . Eramu Aia tn 3 ühendustorustiku erikoormus on $0,29 \text{ MWh/m}$ ja Seene 2 vaid $0,21 \text{ MWh/m}$. Ka koolimaja pikk torustik on madala tarbimiskoormusega: $0,94 \text{ MWh/m}$, kuid hajaasustusega väikeasula jaoks rahuldav.

2.3. Kostivere kaugküttevõrgu soojuskadu

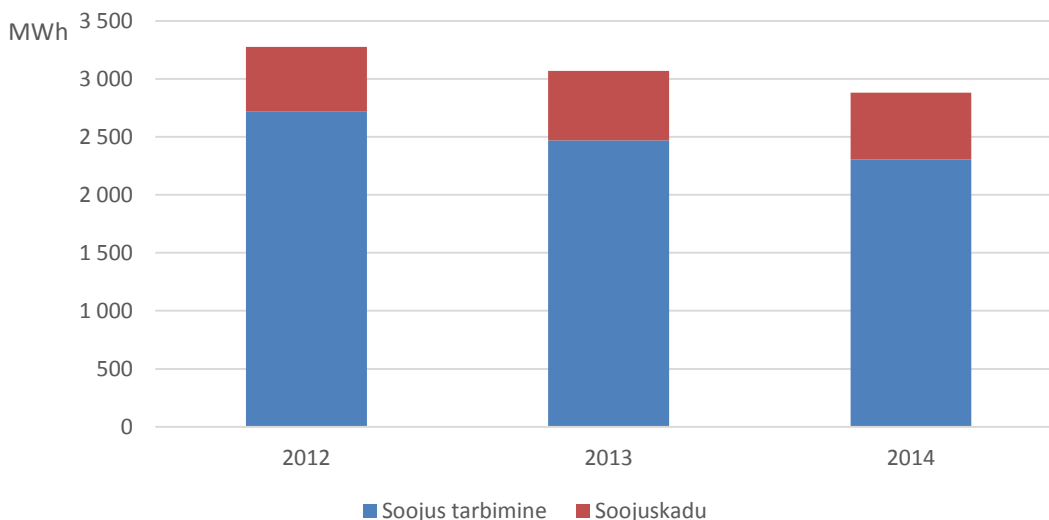
Kaugkütte üldine tehniline seisukord on hea. Soojusvõrgu seisukorda kontrollitakse regulaarselt visuaalse ülevaatus ja survekatsete käigus. Kuigi kaugküttevõrgu keskmine vanus on 32 aastat ja põhiline osa kaugküttevõrgust on vanad kanalis torustikud, on kaugkütte kolme viimase aasta keskmine suhteline soojuskadu $18,8\%$. Kolme viimase aasta soojuskadu on püsinud samal tasemel. (tabel 2.3). Kuna tarbimine on vähenenud on ka suhteline soojuskadu tõusnud.

Tabel 2.3. Kostivere aleviku kaugküttevõrkude soojuse tootmine, müük ja soojuskadu

	Tootmine	Tarbimine	Soojuskadu	Suhteline soojuskadu
Aasta	MWh	MWh	MWh	%
2012	3 275	2 721	554	16,9%
2013	3 069	2 469	600	19,6%
2014	2 881	2 305	576	20,0%
3 a keskmine	3 075	2 498	577	18,8%



Joonisel 2.7. on diagramm Kostivere kaugküttevõrgu kolme viimase aasta soojuse tarbimise, soojuskadude ja nende summana soojuse tootmise kohta.



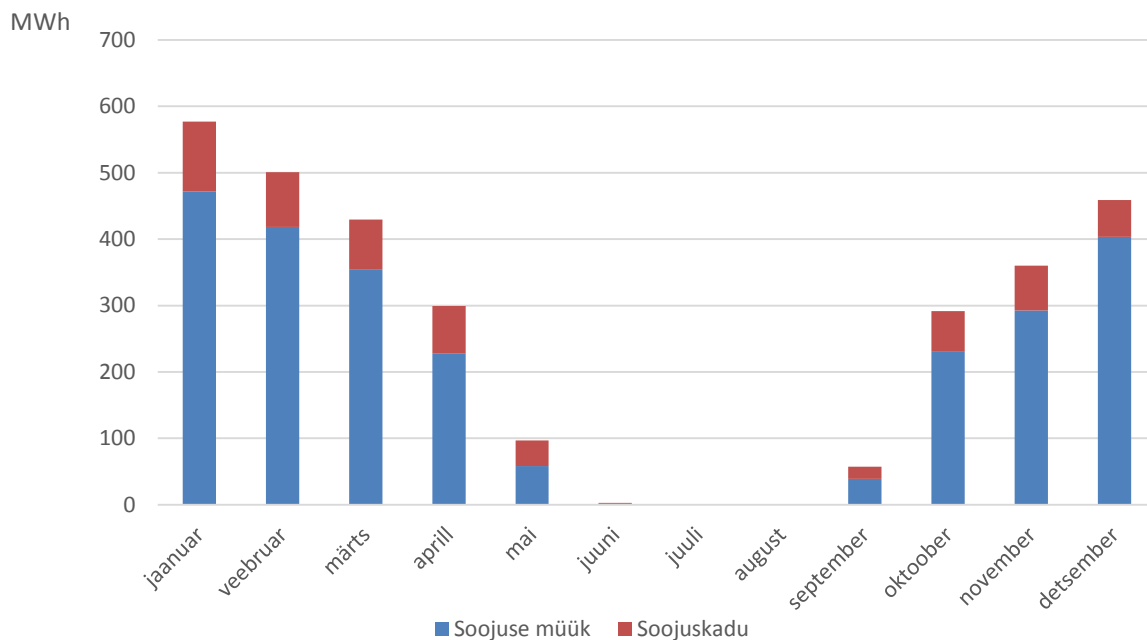
Joonis. 2.7. Kostivere kaugküttevõrgu kolme viimase aasta soojuse tarbimine ja soojuskadu

Toome välja ka kolme viimase aasta keskmise soojuse tarbimise, tootmise ja soojuskao kuude kaupa. Talvekuudel on soojuskadu 12 – 18%. Kevad-sügisestel väiksema tarbimisega kuudel on kuu keskmine soojuskadu 20 – 40%.

Tabel 2.3. Kostivere aleviku kolme viimase aasta soojuse tootmine, tarbimine ja soojuskadu

Kuu	Soojuse müük		Soojuse tootmine		Soojuskadu	
	Müük	NA müük	Tootmine	NA tootmine	Soojuskadu	Suhteline kadu
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	%
jaanuar	472	444	577	543	105	18,2%
veebruar	418	438	501	526	83	16,5%
märts	355	354	430	432	75	17,4%
aprill	228	232	299	305	72	23,9%
mai	58	67	97	114	38	39,8%
juuni	1	2	3	4	2	55,1%
juuli	0	0	0	0		
august	0	0	0	0		
september	39	50	57	74	19	32,4%
oktoober	231	244	292	307	61	20,8%
november	292	335	360	413	68	18,8%
detsember	404	428	459	494	56	12,1%
kokku	2498	2594	3075	3213	577	18,8%

Tulpdiagrammil joonisel 2.8 on kolme viimase aasta tarbimine, soojuskadu ja summaarselt katlamaja soojuse toodang kuude kaupa.



Joonis 2.8. Kostivere kaugküttevõrgu kolme viimase aasta keskmine soojustoodang

Soojuskaot vähendamiseks tuleb jätkata kaugküttevõrgu torustike asendamist vastavalt tehnilisele vajadusele. Praegu on Advenil plaanis 2016-2017 aastal koos veetoru kanalist välja viimisega asendada üledimensioneeritud kaugküttestorustik Jõe tänaval soojusvõrgukambrite SK7 – SK8 piirkonnas. Edasine asendamine sõltub torustike tehnilisest olukorrast ja reaalsest vajadusest. Kiiret kõigi olemasolevate kaugküttevõrgu torustike asendamist ei saa planeerida. Seda saab teha vaid suurendades investeeringuid, millega tõuseks ka soojuse hind.

Praegu on põhivõrgus kasutuses veel 1,5 km kanalis paiknevat renoveerimata kaugküttevõrgu torustikku ja 0,2 km maapealset torustikku. Selle asendamine maksaks ca 0,6-0,8 milj.€. Saadav maksimaalne soojuse sääst oleks ca 250-300 MWh ehk 10-12 tuh € aastas. See teeb tasuvusajaks üle 50 aasta, mis ei õigusta kiiret investeerimist. Kaugküttevõrgu torustike asendamist tuleb teha vastavalt tehnilisele vajadusele. Eesmärk on kümne aasta jooksul tagada, et torustike keskmine vanus ja suhteline soojuskadu ei suureneks, hoolimata tarbimise mõningasest vähenemisest. Arvestades Adveni senist head tööd soojusvõrkude hooldamisel ja renoveerimisel on see tase reaalne saavutada arengukavaga käsitletava perioodi jooksul.

Advenil on plaanis asendada kaugküttevõrgu soojusvõrgu kambrite SK7 ja SK8 vahel, millega väheneb soojuskadu 40 MWh. Lisaks on otstarbekas jätkata samas suunas asendades vaid lasteaiale ja koolimajale soojust edastava kaugküttevõrgu torustiku D=200 kambrite SK8 ja SK11 vahel, millega väheneb soojuskadu veel 17 MWh. Edasi on otstarbekas likvideerida paralleeltorustik kooli ja lasteaia soojusvarustuseks Aruküla tee piirkonnas. Ühendades lasteaia otse kooli torustikule saame likvideerida 120 m vana torustiku, ehitame juurde 40 m uut eelisoleeritud torustikku, millega väheneb soojuskadu 42 MWh. Need on lühikese tasuvusajaga tööd, millega saab vähendada soojuskadu 100 MWh võrra. Edaspidine Mõisa tee torustiku renoveerimine sõltub Seene 2 tarbijast. Praegune D=150 mm torustik on liiga suure läbimõõduga mõisa hoone soojusvarustuseks.

Vanade üledimensioneeritud torustike asendamisel uute, sobiva läbimõõduga eelisoleeritud torustikega väheneb soojuskadu. Kaugküttevõrgu torustike asendamist tuleb teha vastavalt tehnilisele vajadusele.



3. Soojustarbijad

3.1. Praegused soojustarbijad

Kostivere aleviku kaugküttevõrk töötab temperatuurigraafikus 95/70⁰C. Kaugküttevõrku on ühendatud kokku 17 soojustarbijat. Neist 5 tarbijat on valla asutused (kool, lasteaed, mõis, raamatukogu ja noortekeskus). Kooli ja lasteaia hooned on soojustatud. Kümme tarbijat on kortermajad, millistest enamus on renoveeritud ja soojustatud. Lisaks on soojusvõrku ühendatud kaks eramut: Aia tn 3 ja Seene 2 ja väljastatud tehnilised tingimused Aia tn 1 eramu soojusvarustuseks.

Soojustarbijatel on põhiliselt soojusvahetitega varustatud lahutatud kontuuriga sõltumatu soojussõlm ja tarbijad on varustatud soojusmõõturitega. Suvel katlamaja ei tööta ja elamud kaugküttevõrgust sooja vett ei tarbi.



Joonis 3.1. Kostivere kool ja lasteaed

Suuremad soojustarbijad on Kostivere Kool ja lasteaed (fotod joonisel 3.1) keskmise tarbimisega üle 300 MWh aastas ning Kostivere mõisahoone (foto joonisel 3.2) 250 MWh aastase tarbimisega. Mõisahoone on Kostivere kaugküttepiirkonna suurima soojuse eritarbimisega hoone: 263 kWh/m², milline peaaegu ületab oluliselt teiste hoonete keskmise soojuse eritarbimise. Tegemist on kõrgete ruumidega ajaloolise hoonega, mille soojustamisele kehtivad erinõuded. Kuid tuleks leida võimalusi mõisa hoone soojuse tarbimise vähendamiseks.



Joonis 2.10. Kostivere mõisahoone



Korterimajadest on suurimad tarbijad 60 korteriga elamud Liukivi tn 3 (foto joonisel 3.3) ja Liukivi tn 6. Liukivi tn 3 on renoveeritud ja soojustatud 2013 aastal ja selle tulemusena on hoone soojustarbimine aastatel 2012-2014 vähenenud 43% võrra: 437 kWh 2012 aastal kuni 250 kWh 2014 aastal. Liukivi tn 6 on soojustatud vaid otsaseinad ja soojuse tarbimine on endiselt 370 kWh.



Joonis 3.3. Renoveeritud korterelamud Liukivi 1 ja 3

Täielikult on soojustamata korterelamud Jõe tn 2 ja Jõe tn 4 (foto joonisel 3.4). Jõe tn 4 on korterelamutest kõige kõrgem soojuse eritarbimine suletud netopinna ruutmeetri kohta: 95,6 kWh/m².



Joonis 3.4 Soojustamata korterelamu Jõe tn 4

Arvestuslik soojuskoormus on tellija poolt antud vaid osa hoonetele. Teiste hoonete soojuskoormuse arvutas konsultant vastavalt keskmisele näitajatele. Selliselt saadud summaarne arvestuslik küttekoormus on 1864 kW. Enamik hooneid on soojustatud ja nende tegelik soojuse tarbimine on väiksem. Kostivere aleviku tegelik maksimaalne ööpäeva keskmine soojuskoormus 2014 aastal oli 0,97 MW 31 jaanuaril ööpäevase minimaalse välisõhu temperatuuriga -16,4 °C.



Tegelik maksimaalne koormus oli 1,5 korda madalam arvestuslikust soojuskoormusest. Madalama välisõhu temperatuuriga ilmade korral on hetkeline tegelik maksimaalne soojuskoormus suurem, ulatudes kuni 1,2 MW. Ka see jääb alla arvestuslikule maksimaalsele soojuskoormusele. Soojustatud elamute keskmine soojuskoormus on ca 1,5 korda väiksem arvestuslikust keskmisest soojuskoormusest.

Olulist säästu on saavutatud hoonete soojustamisel. Täielikult on renoveeritud ja soojustatud enamik korterelamuid. Kuuel korterelamul kümnest on energiamärgis. Kõige kõrgema astme energiamärgis C on korterelamul Liukivi 1, millise kaugkütte soojuse eritarbimine kütteks on 56,2 kWh/m². D klass on korterelamul Liukivi põik 1, millise 2014 aasta soojuse eritarbimine on 68,1 kWh/m². Ülejäänud neli energiamärgist on E klass. Energiamärgised on tehtud aastatel 2010 – 2012 ja ei iseloomusta olukorda pärast hoone soojustamist. Seada eesmärgiks korteriühistutel lähema kümne aastaga teha või uuendada kõigile kaugküttevõrku ühendatud hoonete energiamärgised ja energiaauditid määramaks tegelikku energiatarvet ja täiendava energia-säästu võimalusi.

Keskmine kaugküttevõrku ühendatud hoonete kolme viimase aasta keskmine soojustarbimine kütteks on 91,4 kWh/m² aastas arvestatuna suletud netopinna kohta (vt tabel Soojustarbija lisa 2). Tänu hoonete renoveerimisele on keskmine soojuse eritarbimine aastatel 2012 kuni 2014 vähenenud 100 kWh/m² kuni 85 kWh/m² ehk 15%. Soojustatud hoonete energia eritarbimine on 55 kWh/m², mis on juba väga hea näitaja. Kui see arvutada kõetava pinna peale ja lisada elektri tarbimine sooja vee varustuseks ja olmevajadusteks vastavad mõned soojustatud hooned juba D energiatõhususe klassi nõuetele. Vastavalt hoonete energiatõhususe direktiivile ei tohi 2020 aastast renoveeritud korterelamute kogu energia eritarbimine ületada 180 kWh/m² (D energiatõhususe klass).

Hoone renoveerimisel on võimalik elamuühistul taotleda Kredexilt kuni 40% toetust. Riik toetab Kredexi kaudu korterelamute renoveerimist ja energiasäästu perioodil 2014-2020 struktuuritoetuste vahenditest läbi meetme „Energiatõhususe saavutamine elamumajanduses“ mahus üle 100 Mln €. Rekonstrueerimise sihttase 2023 aastaks on 40 tuhat kodumajapidamist.

Arvestades reaalseid võimalusi vaadeldaval perioodil 2015 – 2025 võib arvestada, et sel perioodil soojustatakse ka kõik seni soojustamata Kostivere aleviku kaugküttevõrku ühendatud hooned, millega võib väheneda kaugküttevõrgu kogu soojuse tarbimine 1-2% aastas. Soojuse tarbimise planeerimisel arvestamegi 1 - 2% soojuse tarbimise vähenemist igal aastal ehk 250 - 500 MWh vaadeldaval perioodil.

Uute suurte soojustarbijate ühendamist Kostivere aleviku kaugküttevõrku vaadeldaval perioodil ei planeerita. Tehnilised tingimused ühendamiseks kaugküttevõrguga on väljastatud vaid eramule Aia 1, millise maja lähedalt läheb läbi kaugkütte torustik. Aia tn 1 eramu arvestuslik soojuskoormus on ca 15 kW ehk 1% kaugküttevõrgu summaarsest koormusest.



4. Soojuse hind, tarbijate maksevõime ja toetusmeetmed

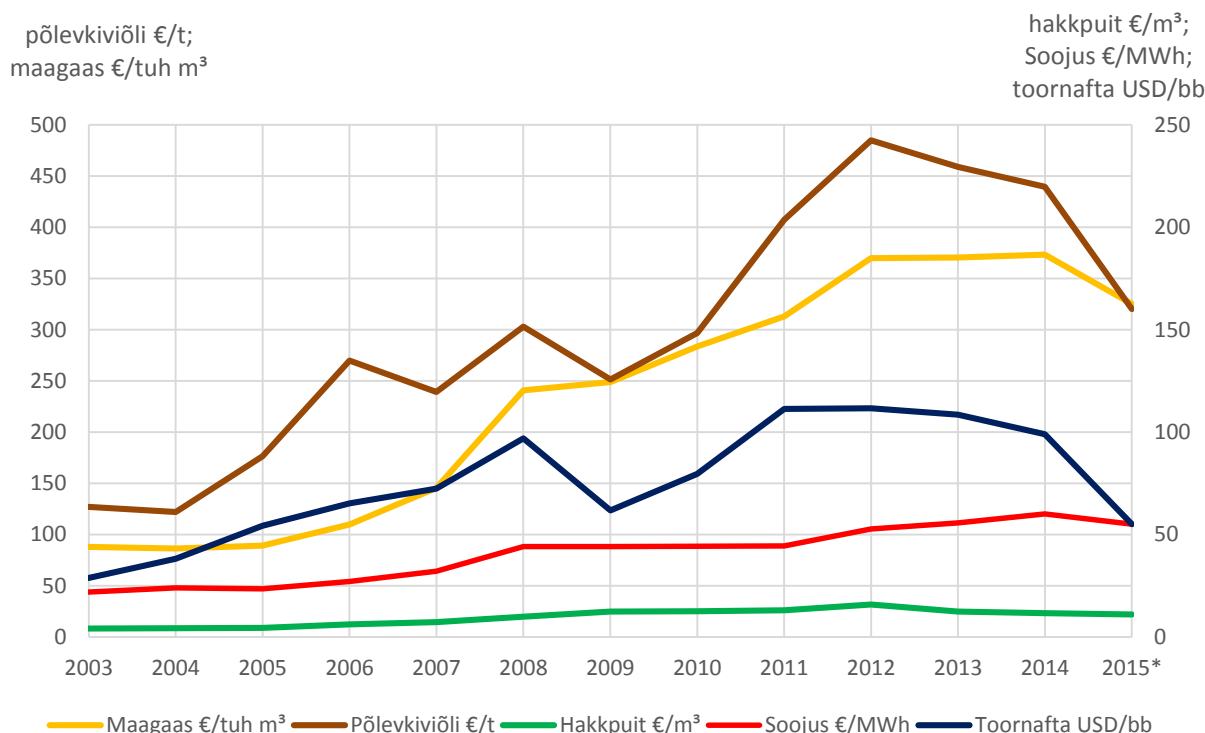
4.1. Kütuste ja soojuse hind

Kütuste hinnad kogu maailmas ja sealhulgas ka Eesti tarbijatele on väga muutlikud. Kogu kütuste hinna kulgu mõjutab oluliselt toornafta hinna muutumine maailmaturul. Sellest omakorda sõltub teiste kütuste ja ka soojuse hind. Vaatame toornafta¹ ja olulisemate Jõelähtme valla katlamajades kasutatavate või tulevikus kasutatavate kütuste hindade kujunemist 2003 aastast kuni käesoleva aastani, samuti Eesti statistilist keskmist soojuse hinda².

Tabel 4.1. Kütuste hinnad³

Kütus	Ühik	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015*
Hakkpuit	€/m ³	4,15	4,35	4,47	6,20	7,29	9,97	12,40	12,53	12,97	15,84	12,42	11,58	11,00
Maagaas	€/tuh m ³	87,88	86,41	89,22	109,93	145,40	240,69	248,94	283,38	312,78	369,70	370,40	373,15	325,00
Põlevkiviõli	€/t	127,12	122,01	176,46	269,71	239,16	302,94	251,24	296,61	407,33	484,64	458,79	439,44	320,00
Soojus	€/MWh	21,92	23,90	23,58	27,10	32,15	44,16	44,10	44,29	44,45	52,69	55,61	60,12	55,00
Toornafta	USD/bb	28,85	38,26	54,27	65,16	72,44	96,94	61,74	79,61	111,26	111,63	108,56	99,02	55,00

Tabelist 1.2 näeme, et toornafta hind aastatel 2003 - 2012 tõusis neljakordseks. 2013 -2015 aastatel on toornafta hind langenud kaks korda. Toornafta hinna muutumine on mõjutanud ka kõigi teiste kütuste ja soojuse hinda.



Joonis 4.1. Kütuste ja soojuse hinnad 2003 – 2015

¹ Toornafta Europe Brent Spot Price FOB; <http://www.eia.gov/petroleum>

² Kütuste hinnad Eesti Statistikaameti andmetel; <http://www.stat.ee/>

³ 2015 aasta hind on prognoos 9 kuu tegelike hindade põhjal.



Katlamaja soojuse hinnast on 30% -70% kütuse maksumus. Sellega sõltub väljastatava soojuse hind otseselt kütuse hinnast. Konkurentsiameti poolt on igale kaugküttepiirkonnale kinnitatud piirhind, millisest kõrgema hinnaga ei tohi soojusettevõtja tarbijatele soojust müüa. Kui kütuse hind langeb on soojuse müüja kohustatud arvutama soojuse hinna korrektsiooni vastavalt tegelikule kütuse hinnale. Kütuse hinna tõusmisel või teiste kulude põhjendatud suurenemisel on soojuse tootjal õigus taotleda Konkurentsiametilt kõrgema soojuse müügihinna kehtestamist.

Arvestades maailmaturu toornafta hinna arenguid on kõigi kütuste hinnad praegu madalseisus võrreldes paari aasta taguse ajaga (joonis 4.1). Vastavalt sellele on korrigeeritud ka soojuse hindasid.

Värskelt avaldatud Arengufondi aruande Eesti Energiamaajanduse 2015⁴ järgi oli Eesti 2014 aasta statistiline keskmine elanikele müüdud soojuse hind 66,00 €/MWh. Seoses kütuste hinna langemisega on 2015 aastal odavnenud ka elanikele müüdava soojuse hind, kuid 2015 aasta keskmise hinna kohta pole ametlikke andmeid avaldatud. Praegu tabelis ja graafikul toodud soojuse hind on kokku müüdud soojuse hinna prognoos 9 kuu tegelike hindade põhjal ja aasta lõpuks võib soojuse hinnalangus olla veelgi suurem.

Kostivere kaugkütte piirhind on lähedane Eesti keskmisele. Keskmist hinnast odavam on Eesti suurima soojuse tootja Tallinna Kütte põhiliselt maagaasil toodetava soojuse hind: novembri kuu müügihind 52,90 €/MWh, seda tänu Tallinna Elektriijaama hakkpuidul töötavale koostootmisjaamale ja Iru Elektriijaama jäätmeenergiaplokile.

Kui vaadata teiste naabrite olukorda, siis hakkpuitu kütuseks kasutava Elveso AS Jüri kaugküttepiirkonnas on soojuse piirhinnaks kinnitatud 53,95 €/MWh ja Vaida kaugküttepiirkonnas 67,43 €/MWh. Kohila vallas lasti 2014 aastal käiku uus hakkpuidu katlamaja ja praegu on Kohila asula kaugküttepiirkonnale kinnitatud piirhind 59,46 €/MWh. Jüri ja Kohila hinnad on odavamad Eesti keskmisest soojuse hinnast.

Kose valla katlamajades toodab soojust ja müüb seda kohalikku soojusvõrku AS Pelletiküte. Konkurentsiameti poolt on AS Pelletiküte toodetava ja katlamajast väljastatava soojuse piirhinnaks alates 30.09.2015 kinnitatud 55,29 €/MWh. Tootmishinnale lisanduvad edastamiskulud ja Kose valla kaugkütte tarbijatele on Konkurentsiameti poolt alates 03.11.2015 a kinnitatud soojuse piirhind 73,42 €/MWh.

4.2. Maagaasi ja soojuse hind Kostivere kaugküttepiirkonnas

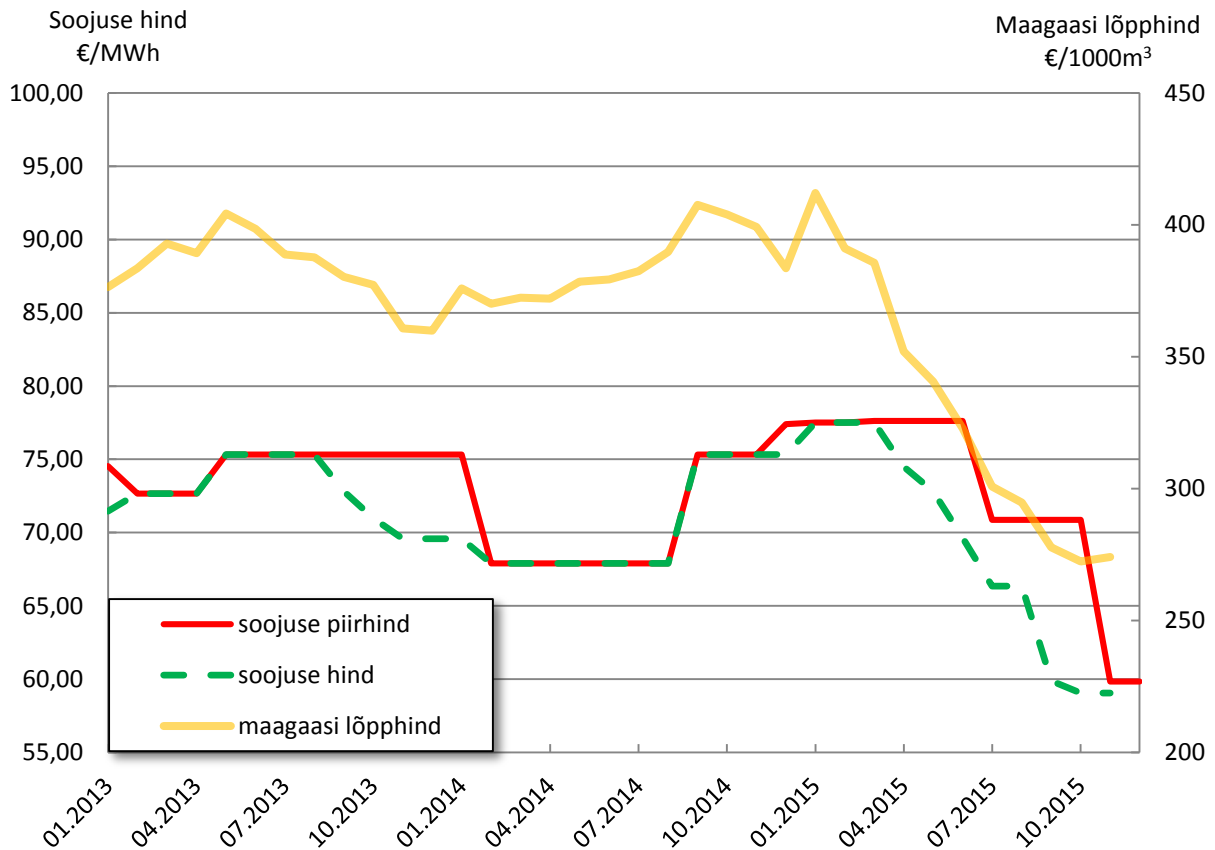
Maagaasi hind nii kogu maailmas kui ka Eesti tarbijatele on väga muutlik. Eelkõige sõltub maagaasi hind Venemaalt ostetava maagaasi hinnast. Eestisse Venemaalt ostetava maagaasi hind on valemiga seotud maailmaturu vedelkütuse hinnaga, arvestades üheksa eelmise kuu keskmist vedelkütuse hinda. Selline pikaajalise keskmise arvutamine muudab maagaasi hinna stabiilsemaks ja lähiaja muutused on ette planeeritavad. Pikemas perspektiivis kui üks aasta on maagaasi hind raskelt prognoositav. Arveldused Venemaaga toimuvad dollari kursi alusel ning seetõttu sõltub Eestisse sisse ostetava maagaasi hind ka Euro ja USD suhtest. Eestis lisandub maagaasi hinnale veel kütuse aktsiis ja edastamise võrgutasu.

⁴ Eesti Energiamaajandus 2015.

http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/4/46/EAF._Eesti_energiamaajandus_2015.pdf



Maagaasil töötava katlamaja soojuse hinnast on üle 70% maagaasi maksumus. Sellega sõltub väljastatava soojuse hind otseselt maagaasi hinnast. Konkurentsiameti poolt on kaugküttepiirkonnale kinnitatud piirhind, millisest kõrgema hinnaga ei tohi soojusvõrk tarbijatele soojust müüa. Kui maagaasi hind langeb on soojuse müüja kohustatud arvutama soojuse hinna korrigeerimise vastavalt tegelikule maagaasi hinnale. Maagaasi hinna tõusmisel või teiste kulude põhjendatud suurenemisel on soojuse tootjal õigus taotleda Konkurentsiametilt kõrgema soojuse müügihinna kehtestamist.



Joonis 4.2. Maagaasi ja soojuse hind Kostivere katlamajas 2013 - 2015

2013-2014 aastal maagaasi lõpphind⁵ Kostivere katlamajale oli 360 – 412 €/tuh m³ (joonis 4.2). Konkurentsiameti poolt kinnitatud soojuse piirhind sel perioodil oli 67,91 – 75,32 €/MWh. 2014 aasta jooksul maagaasi hind tõusis ja Adven Eesti AS müüs esimesel poolaastal soojust kinnitatud piirhinnaga, milline oli madalam tegelikust soojuse tootmishinnast. Soojuse piirhinda korrigeeriti 2015 aastal ja uus soojuse müügi piirhind esimesel poolaastal oli 77,52 €/MWh. Seoses maagaasi hinna langusega kinnitas Konkurentsiamet 1 oktoobril 2015 a uueks soojuse piirhinnaks Kostivere aleviku kaugküttepiirkonnas 59,83 €/MWh.

Arvestades maailmaturu nafta hinna arenguid maagaasi hind lähikuudel stabiliseerub. Seetõttu arvutab Adven AS soojuse tegeliku müügihinna korrigeeritult vastavalt maagaasi muutuval hinnale ja soojuse tegelik müügihind lähikuudel ka stabiliseerub. Sellist prognoosi saab teha vaid lähiperioodi kohta, milliseks kujunevad arengud pikemaks perioodiks on raskelt prognoositav.

⁵ Siin ja edaspidi on kõik hinnad käibemaksuta.



Vaadeldes ENMAK 2030 prognoosi nafta ja gaasi hinna kujunemises, siis seal eeldatakse, et ilmselt suhteliselt madal nafta hind püsib mõnda aega ja hakkab taas tõusma ja stabiliseerub 4 - 5 aasta jooksul endisele tasemele. Samuti käitub siis ka maagaasi hind Eestis. Kui käesoleval ja ka järgmisel aastal maagaasi hind on madalseisus, siis seejärel hakkab ta taas tõusma.

Järelikult ka maagaasil töötavate katlamajade soojuse hind võib lähiajal püsida tarbijale meeldivalt madalseisus, kuid pikemas perspektiivis hakkab taas kerkima tõustes 2014 aasta tasemele ja ilmselt üle sellegi. See sunnib juba praegu mõtlema sellele, kuidas hoida soojuse hinda kontrolli all.

4.3. Tarbijate maksevõime

Seoses maagaasi hinna tõusmisega viimastel aastatel on tõusnud ka väljastatava soojuse hind gaasikütusel töötavatest katlamajadest. Värskest avaldatud Arengufondi aruande Eesti Energiamaajanduse 2015⁶ järgi oli Eesti 2014 aasta statistiline keskmine elanikele müüdud soojuse hind oli 66,00 €/MWh. Kostivere aleviku kaugküttepiirkonnas oli vaadeldaval perioodil see kõrgem.

Kostivere aleviku elanike seisukohast võib lugeda oluliseks seda kui 2011. aastal ületas maagaasi hind 300 €/tuh.m³ ja soojuse hind 60 €/kWh. Elanikele ei ole vastuvõetav, kui korteri kütte arve ületab 200-300 € kuus.

Olulisem, kui soojuse hind on soojuse tarbimise vähendamine – majade soojustamine ja renoveerimine. Sellega on võimalik vähendada oluliselt soojuse tarbimist ja vähenevad ka soojuse arved. Vajalik on omavalitsuse igakülgset administratiivset toetust, et kõikidel hoonetel tehakse energiamärgised ja energიაauditid. Energiaaudit võimaldab määrata võimalused energia säästmiseks ja on aluseks renoveerimistoetuse taotlemisel.

Kostivere alevikus on täielikult renoveerinud ja soojustatud enamik korterelamud. Vajalik on, et seni soojustamata hoonete valdajad tegelevad energia säästuga oma hoonetes.

Jõelähtme valla kaugkütte tarbijate maksevõimet iseloomustab pikaajaliste võlgade puudumine. Mõnedel korteriühistutel esineb lühiajalisi küttevõlgnevusi, kuid enne uue kütteperioodi algust on suudetud võlad likvideerida. Kui soojuse hinda ei suudeta stabiliseerida tekib oht pikaajaliste võlgade tekkimisele ja tarbijate lahkumisele kaugküttevõrgust

Kostivere aleviku kaugküttevõrgus tuleb seada eesmärgiks, et soojuse müügihind elanikele oleks kontrolli all ja võimalikult stabiilne piirides 60÷70 €/MWh. Selline hind on saavutatav hakkpuidul töötava katlamaja rajamisega, eeldusel, et kaugküttevõrgu soojustarbimine ja hakkpuidu hind jääb samale tasemele kui praegu ning KIK toetab uue katlamaja rajamist. See hind on tarbijatele talutav ja tagab soojusvõrkude säilimise ning ka tarbijate huvi ka edaspidi saada soojust kaugküttevõrgust.

⁶ Eesti Energiamaajandus 2015.

http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/4/46/EAF._Eesti_energiamaajandus_2015.pdf



4.4. Võimalikud toetused valla soojusmajanduse arendamiseks

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi poolt on planeeritud mitmeid toetusi ja abifonde energiamajanduse arendamiseks aastatel 2014 - 2020. Olulisemad neist on:

- Kaugküttemajanduse arendamine kogusummas 78 Mln €.
 - Kohalike omavalitsuste kaugküttesüsteemide arengukavade koostamine, toetussumma 0,5 Mln €; meede on avatud ja toetuse määr on 90% ulatuses arengukava maksumusest. Taotlusi võtab vastu ja toetusi annab välja Keskkonnainvesteeringute keskus (KIK).
 - Investeeringutoetused kaugküttesüsteemide rekonstrueerimiseks, sh
 - soojuse tootmine 43 Mln €;
 - soojuse edastamine, kaugküttevõrgud 27,5 Mln €;Määrus on väljatöötamisel ja MKM andmetel ilmub määrus selle rakendamise kohta veel 2015 aastal. Taotlusi hakkab vastu võtma ja toetusi välja andma KIK.
- Üleminek lokaalküttele, seal kus soojusmajanduse arengukava põhjal pole otstarbekas jätkata kaugküttega 7 Mln €;
 - Määrus on väljatöötamisel ja MKM andmetel ilmub 2016 aasta jooksul. Taotlusi hakkab vastu võtma ja toetusi välja andma KIK.
- Korterelemute rekonstrueerimise toetamine 102 Mln €.
 - Eesmärk on 2014-2020 renoveerida 40 000 majapidamist (eramut, korterit) ehk umbes 1000 kortermaja. Toetus on suunatud kohalikele omavalitsustele ja korteriühistutele. Meede on avatud. Taotlusi võtab vastu ja toetust annab välja Kredex.
- Väikeelamute küttesüsteemide uuendamise toetus.
 - Toetus on suunatud füüsilisele isikule üksik-, kaksik- ja ridaelamute omanikele üleminekul taastuvate energiaallikate kasutamisele. Meede on avatud. Taotlusi võtab vastu ja toetust annab välja Kredex.

Kaugküttesüsteemide rekonstrueerimise toetusi annab välja KIK summas kuni 50% põhjendatud toetamisele kuuluvatest kuludest. Tegelik toetuse määr võib jääda piiridesse 30 -35% kogu kuludest. Jõelähtme vallas on oluline taotleda toetust Kostivere ja Loo katlamaja üleviimisel hakkpuidule. KIK-i toetusega kuni 30% on võimalik alandada ja stabiliseerida soojuse hinda.

Toodud meetmed puudutavad praegu välja kuulutatud aruandeperioodi 2015-2020. Järgmiste perioodide kohta puuduvad praegu andmed, kuid arvestades Euroopa Liidu energiasäästu poliitika põhimõtteid, avatakse ka järgmistel perioodidel meetmed energiasäästu saavutamiseks.



5. Soojuse tarbimine ja tootmine

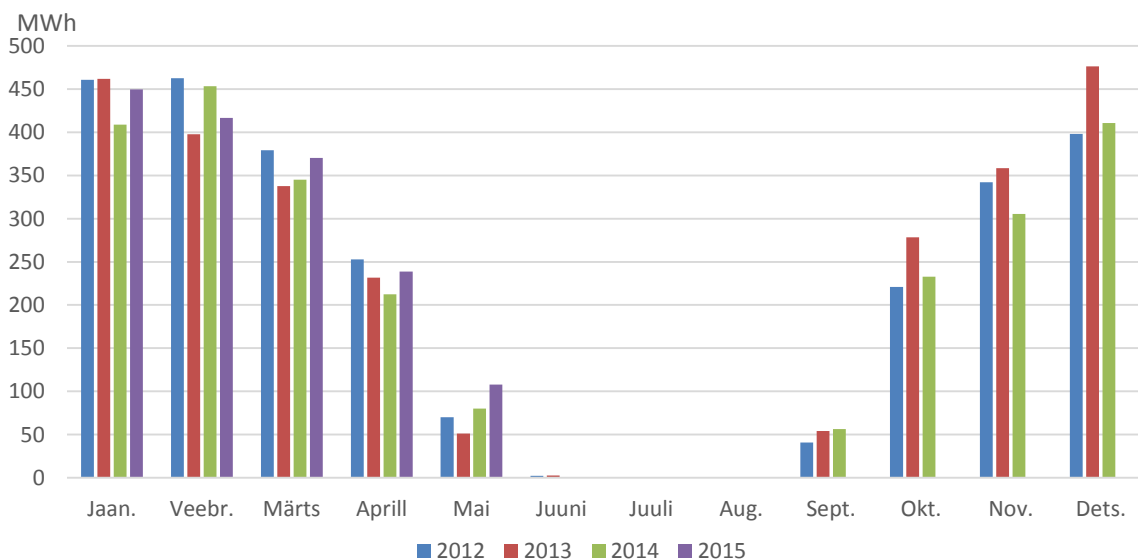
5.1. Soojuse tarbimine

Soojuse tootmise ja tarbimise osas on kasutada AS Adven Eesti AS-st saadud nelja viimase aasta (2012-2015) igakuised tarbimise andmed (tabel 5.1; lisa 4). Et andmed oleksid võrreldavad viime soojuse tarbimise kogused üle normaalaasta kliimatingimustele.

Välisõhu temperatuur on viimastel aastatel olnud erinev. Vaadeldaval perioodil olid keskmisest jahedam 2012. aasta. Vahepealsed aastad olid keskmisest soojemad. Et andmed oleks võrreldavad taandame soojuse tarbimise andmed normaalaasta kliimatingimustele arvestades kraadpäevasid ja joonistame välja normaalaastale taandatud soojuse tarbimise tulppiagrammi (joonis 5.1). Normaalaasta kliimatingimustele taandamisel kasutame TTÜ teadlaste ja Kredexi poolt soovitatud meetodikat ja arvutusvalemit. Normaalaastana arvestame 30 aasta (1975 – 2004) keskmist kraadpäevade arvu ja keskmiseks tasakaalu temperatuuriks arvestame soovitatud 17 °C.

Tabel 5.1. Kostivere aleviku kaugküttevõrgu soojuse tarbimine

Kuu	Norm.a kraad-päevad	2012		2013		2014		2015		Keskmine					
		Müük MWh	Kraad-päevad	Norm.a Müük MWh	Kraad-päevad	Norm.a Müük MWh	Kraad-päevad	Norm.a Müük MWh	Kraad-päevad	Müük MWh	Norm.a Müük MWh				
Jaan.	647	480	674	461	474	664	462	463	733	409	385	554	450	451	445
Veebr.	612	548	725	463	353	543	398	354	478	453	320	470	417	394	433
Märts	562	351	520	379	427	711	338	286	466	345	292	443	370	339	358
Aprill	389	245	377	253	247	415	232	191	350	212	219	357	239	226	234
Mai	221	58	183	70	37	160	51	79	218	80	109	223	108	71	77
Juuni	96	3	132	2	1	38	3	0	136	0				1	2
Juuli	38	0	23	0	0	14	0	0	15	0				0	0
Aug.	58	0	62	0	0	35	0	0	49	0				0	0
Sept.	183	32	143	41	44	149	54	41	133	56				39	50
Okt.	339	221	339	221	243	296	278	230	335	233				231	244
Nov.	474	298	413	342	285	377	358	294	456	306				292	335
Dets.	601	485	732	398	359	453	476	367	537	411				404	428
Kokku	4220	2721	4323	2630	2470	3855	2649	2305	3906	2505	1325	1467	1583	2447	2607



Joonis 5.1. Soojuse tarbimine taandatuna normaalaasta kliimatingimustele



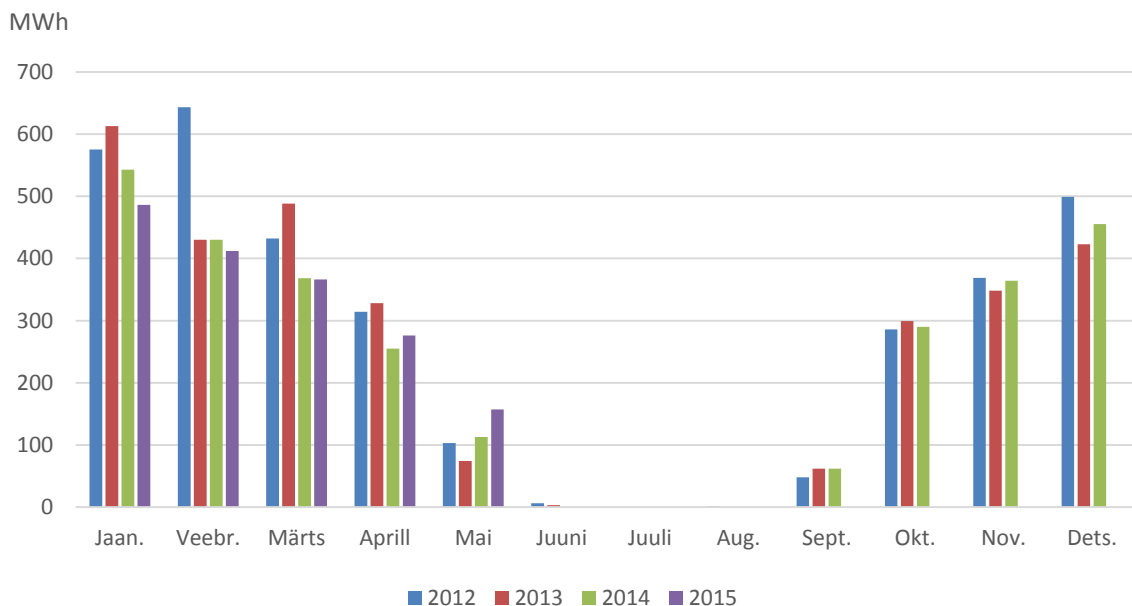
Tabelist lisa 4 ja tulpdiagrammist joonisel 5.1 näeme, et Kostivere aleviku kaugküttepiirkonna soojuse tarbimine taandatuna normaalaasta kliimatingimustele on 2014 aastal vähenenud võrreldes eelmiste aastatega. Enamus hoonetest on soojustatud. Arvestades viimaste aastate tarbimise vähenemisega ja võimalike täiendavate töödega, soojuse tarbimine ilmselt esialgu hoonete soojustamisega väheneb ca 1-2% aastas.

5.2. Katlamaja soojuse toodangud

Katlamaja töö planeerimisel on oluline, mitte vaid kaugküttevõrgu soojuse tarbimine, vaid soojuse vajadus, milline on aluseks katlamaja töö planeerimisel. Katlamaja soojustoodangu osas on meil kasutada 2012 - 2015 aasta katlamaja igakuised soojustoodangud (tabel 5.2, lisa 4).

Tabel 5.2 Kostivere aleviku katlamaja soojuse toodangud

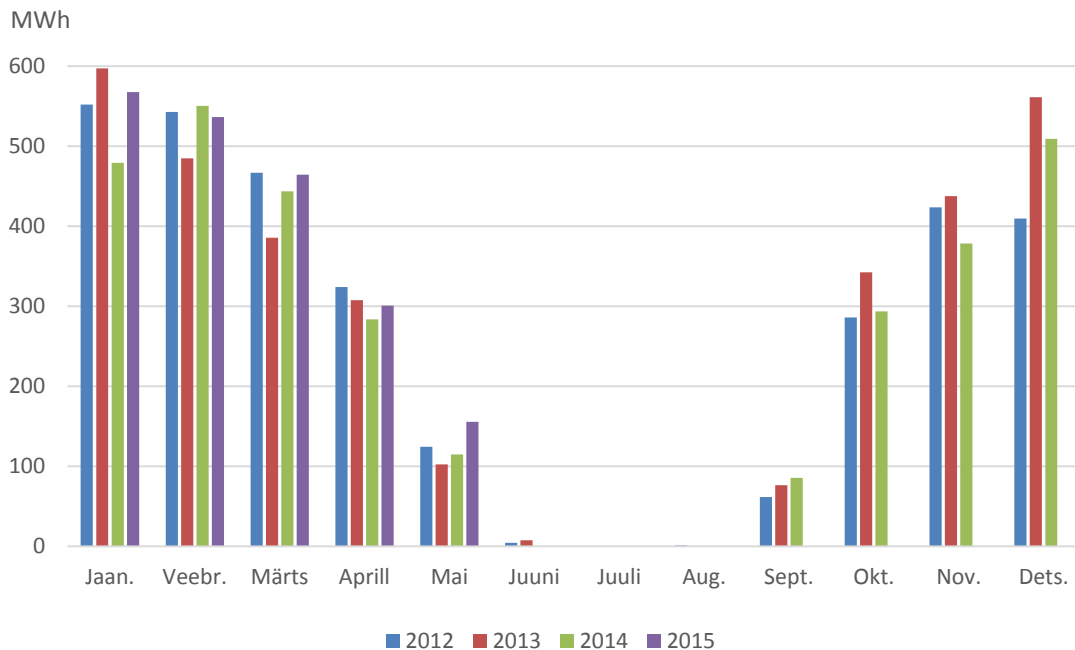
Kuu	Norm.a kraad- päevad	2012			2013			2014			2015			Keskmine	
		Tood. MWh	Kraad- päevad	Norm.a MWh	Tood. MWh	Kraad- päevad	Norm.a MWh	Tood. MWh	Kraad- päevad	Norm.a MWh	Tood. MWh	Kraad- päevad	Norm.a MWh	Tood. MWh	Norm.a MWh
Jaen.	647	575	674	552	613	664	597	543	733	479	486	554	568	554	549
Veebr.	612	643	725	543	430	543	485	430	478	551	412	470	536	479	529
Märts	562	432	520	467	488	711	386	368	466	444	366	443	464	414	440
Aprill	389	314	377	324	328	415	307	255	350	283	276	357	301	293	304
Mai	221	103	183	124	74	160	102	113	218	115	157	223	156	112	124
Juuni	96	6	132	4	3	38	8	0	136	0				3	4
Juuli	38	0	23	0	0	14	0	0	15	0				0	0
Aug.	58	1	62	1	0	35	0	0	49	0				0	0
Sept.	183	48	143	61	62	149	76	62	133	85				57	74
Okt.	339	286	339	286	299	296	342	290	335	293				292	307
Nov.	474	369	413	424	348	377	438	364	456	378				360	413
Dets.	601	499	732	410	423	453	561	455	537	509				459	493
Kokku	4220	3276	4323	3196	3068	3855	3302	2880	3906	3138	1697	1467	2025	3023	3238



Joonis 5.2 Kostivere aleviku katlamaja soojuse tootmine 2012-2015



Katlamaja toodangute andmete alusel joonistame välja soojuse tegeliku tootmise tulpdiagrammi vaadeldaval perioodil (joonis 5.2) ja normaalaasta kliimatingimustele üle viidud katlamaja soojustoodangute tulpdiagrammi (joonis 5.3)



Joonis 5.3. Katlamaja normaalaastale taandatud soojuse toodangud

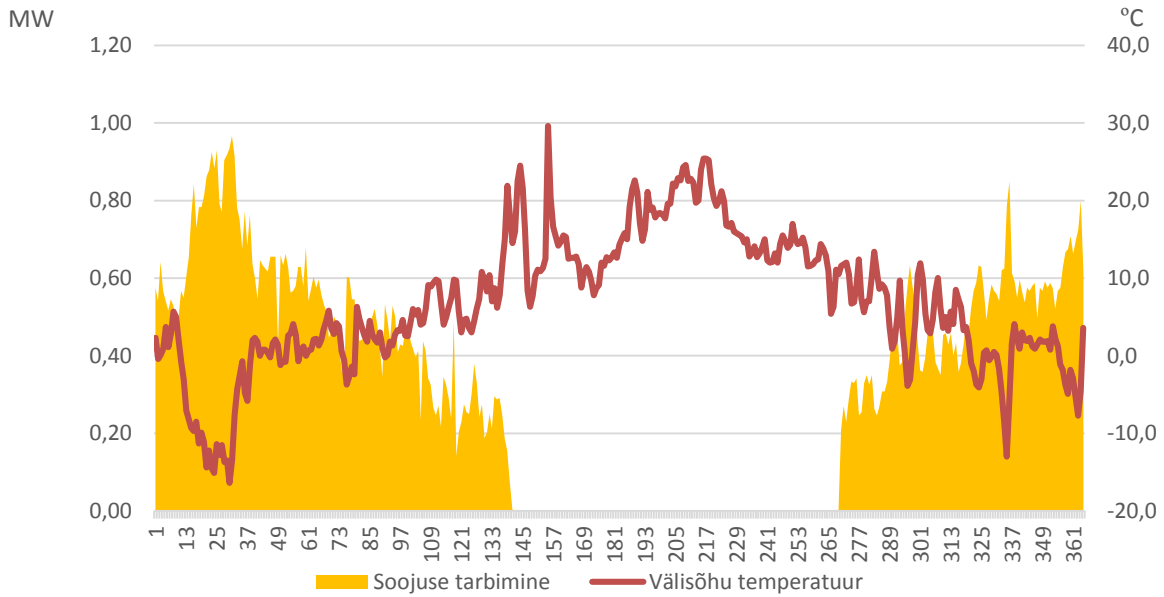
Sama kuu tegelik soojuse tarbimine ja tootmine võib eri aastatel oluliselt erineda. Nii oli 2012. aasta veebruaris keskmine välisõhu temperatuur $T_v = -8,2$ °C ja katlamaja soojuse toodang 643 MWh ning 2015. aasta veebruaris keskmine välisõhu temperatuur $T_v = -0,1$ °C ja katlamaja soojuse toodang 412 MWh. Veebruari kuu katlamaja soojuse toodangu erinevus oli 231 MWh. Samal ajal taandatuna normaalaasta kliimatingimustele oli vahe 7 MWh ehk samal tasemel.

Kolme viimase aasta katlamaja soojuse aastane kogutoodang on sõltuvalt ilmast olnud oluliselt erinev. Normaalaastale taandatult on 2012 ja 2013 aasta soojuse tootmine samal tasemel, kuid 2014 aasta soojuse tootmine on olnud 125 – 140 MWh väiksem kui kahel eelmisel aastal. See on saavutatud soojuse tarbimise vähenemisega hoonete soojustamisest.

5.3. Koormusgraafik

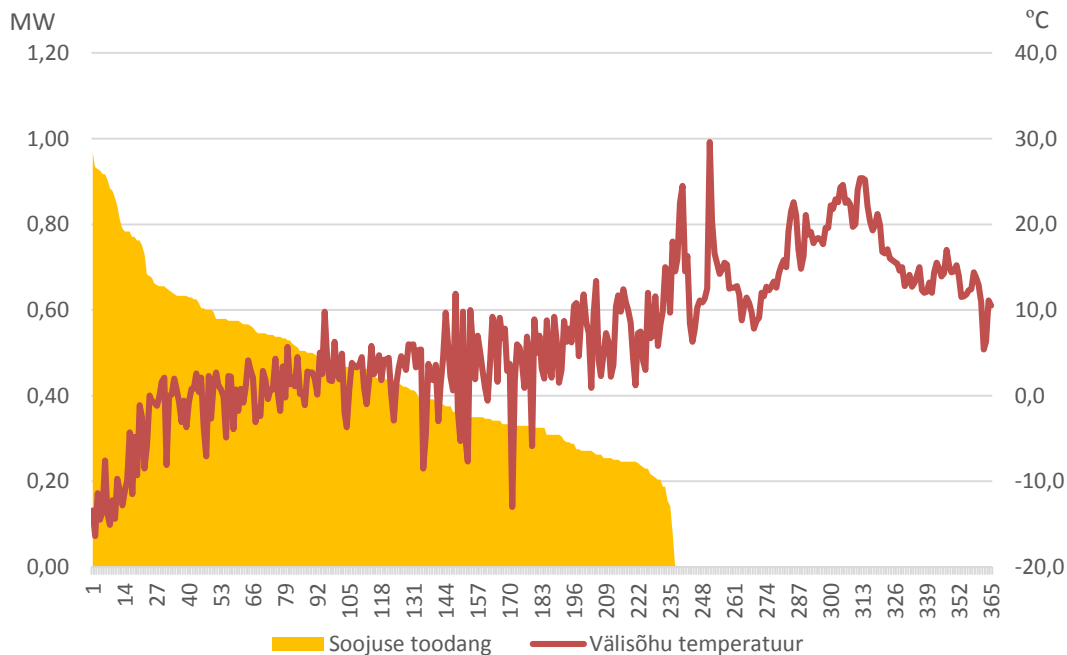
Kostivere aleviku kaugküttepiirkonna soojustarbimise analüüsiks ja koormusgraafiku koostamiseks on meil kasutada katlamaja 2014 aasta ööpäevased soojuse tootmise andmed. Nende alusel arvutame ööpäevase keskmise soojuskoormuse megavattides. Et paremini iseloomustada soojuskoormuse sõltuvust ilmast, lisame samale soojuskoormuste graafikule ka tegeliku välisõhu ööpäevase keskmise temperatuuri. Graafikult näeme, et soojuse tootmine on otseses sõltuvuses välisõhu temperatuurist (joonis 5.4).

Jõelähtme valla Kostivere aleviku kaugküttepiirkonna
soojusmajanduse arengukava 2015 - 2025



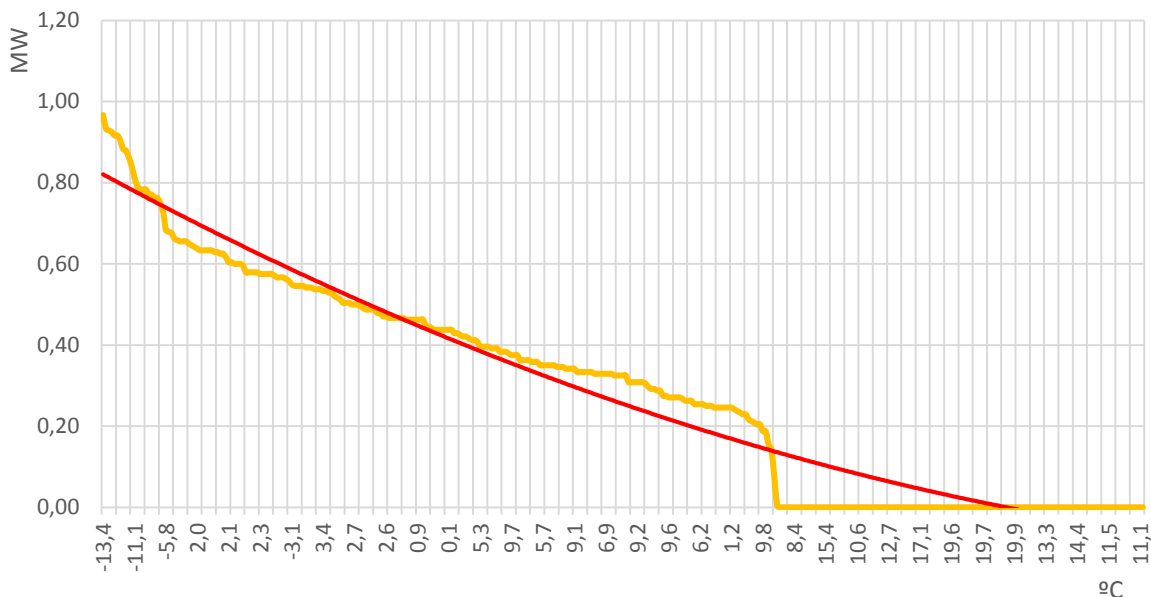
Joonis 5.4. Kostivere aleviku katlamaja 2014 aasta koormusgraafik

Iseloomustamiseks aasta soojuskoormust ja vajalikke soojuse toodanguid joonistame välja koormuste alanemise suunas reastatud katlamaja koormusgraafiku koos välisõhu temperatuuri graafikuga (joonis 5.5). See iseloomustab paremini pikas perioodis katlamaja tootmisvajadusi.



Joonis 5.5. Kostivere aleviku katlamaja 2014 aasta koormusgraafik

2014 aasta oli suhteliselt soe aasta. Harjumaa 30 aasta keskmine kraadpäevade arv on 4220, kuid 2014 aastal oli kraadpäevade arv 3906. Vaid mõnel päeval langes välisõhu temperatuur alla -10°C . Samuti oli 2014 aastal miinuskraadidega ööpäeva keskmisi temperatuure vaid 60 päeva, keskmiselt on selliste päevade arv aastas 80-100 päeva. Veelgi soojemaks kujuneb 2015 aasta. Seda peame arvestama järgmiste aastate soojuse tootmise planeerimisel.



Joonis 5.6. Kostivere alevikku katlamaja 2014 aasta koormusgraafik

Kolmanda variandina joonistame välja katlamaja soojuse tootmise koormusgraafiku koos eksponentsiaalse keskmisega selliselt, et temperatuur on horisontaalteljel (joonis 5.6). Siit näeme, et 0 °C välisõhu temperatuuri korral on keskmine soojuskoormus 0,4 - 0,5 MW, -10°C välisõhu temperatuuriga on koormus 0,6 -0,7 MW ja edasisel temperatuuri langemisel on soojuskoormus kuni 1 – 1,2 MW.

5.4. Perspektiivne soojuse tarbimine ja tootmine

Viimaste aastate soojuse tarbimine ja tootmine on olnud vähenev. Soojuse tarbimise ja tootmise prognoosil võtame aluseks 2014 aasta normaalaasta kliimatingimustele taandatud andmed ja arvestame eelpool toodud 1 – 2 % vähenemisega aastas. 2014. aasta soojuse tootmine ja tarbimine viiduna normaalaasta kliimatingimustele on:

Soojuse toodang	3 100 MWh
Soojuse tarbimine	2 500 MWh
Soojuskadu	600 MWh
Suhteline soojuskadu	19,4 %

Tulevaste perioodide soojuskoormuste planeerimisel peame arvestama oluliste asjaoludega:

- Soojuse tootmine ja tarbimine normaalaasta kliimatingimustel;
- Soojuse tarbimise vähenemisega seoses tarbijatel rakendatud meetmetega;
- Uute soojustarbijatega.

Uusi suuri kaugkütte tarbijaid valla arengukava Kostivere alevikus ei ole ette näha. Olemasolevatest tarbijatest on ebaökonomne tarbija Seene 2 ja lähiaastatel arvestame selle tarbija kaugküttevõrgust eraldumisega.

Eesti Jõujaamade ja kaugkütteühing on oma ettekannetes soovitanud arvestada soojuse tarbimise vähenemist kaugküttevõrgust 3-5% aastas. Kostiveres on enamus hoonetest soojus-



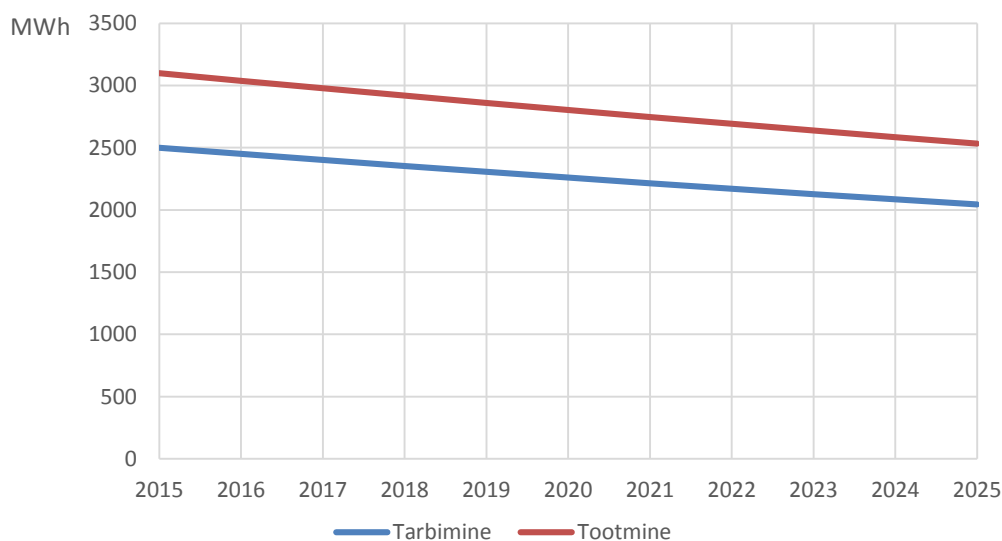
tatud ja nii suurt tarbimise vähenemist ei ole ette näha. Kostivere aleviku perspektiivse soojuskoormuse puhul arvestame, et uusi suuri tarbijaid ei tule, kuid soojustarbimine väheneb keskmiselt hoonete energiatarbe vähenemisega 1-2 % aastas. Sinna sisse mahub ka Seene 2 elamu eraldumine kaugküttevõrgust, millega väheneb soojuse müük 15,4 MWh (0,6%), kuid soojuskadu väheneb 24 MWh (4%).

Andmed Kostivere aleviku võimaliku perspektiivse tarbimise kohta on tabelis 5.3. Soojuse tarbimise vähenemise osas arvestame kuni 2 % soojuse tarbimise vähenemisega aastas. See on vähem kui viimaste aastate keskmisele tarbimise vähenemisele. Kuid arvestades, et enamik hooneid on soojustatud, vastab selline vähenemine tehnilistele võimalustele vähendada soojuse tarbimist. Selliselt saame prognoositava soojuse tarbimise aastateks 2015 – 2025 (tabel 5.3).

Tabel 5.3. Kostivere aleviku soojuse tarbimise prognoos 2015-2025

Aasta	Tarbimine	Tootmine	Soojuskadu	
	MWh	MWh	MWh	%
2015	2500	3100	600	19,4%
2016	2450	3038	588	19,4%
2017	2401	2977	576	19,4%
2018	2353	2918	565	19,4%
2019	2306	2859	553	19,4%
2020	2260	2802	542	19,4%
2021	2215	2746	532	19,4%
2022	2170	2691	521	19,4%
2023	2127	2637	510	19,4%
2024	2084	2585	500	19,4%
2025	2043	2533	490	19,4%

Prognoosis arvestame, et soojuskadu väheneb 100 MWh seoses Seene 2 kaugküttevõrgust eraldumisega ja plaanis olevate ja suhteliselt lühikese tasuvusajaga lõikude asendamisega vaadeldava kümneaastase perioodi jooksul eelisoleeritud torudega (SK7 –SK8, lasteaia ühendus vt p.2.3).





Joonis 5.7. Kostivere aleviku soojuse tarbimise prognoos

Tarbimise prognoosi andmete põhjal joonistame välja tootmise prognoosi graafiku aastateks 2015÷2025 (joonis 5.7). Edasise analüüsi aluseks on maksimaalseks tarbimiseks 2014 aasta keskmistele kliimatingimustele taandatud soojuse tarbimine 2500 MWh, soojuskadu 600 MWh ja soojuse tootmine 3100 MWh. Arvestades, et 2015 aasta on erakordselt soe, võtame tehniliste ja majandusarvutuste aluseks arvestades 2014 aasta tegelikku tarbimist 2350 MWh, soojuskadu 600 MWh ja soojuse tootmine 2950 MWh.

Tegelikult oleneb soojuse tarbimine oluliselt ilmast ja välisõhu temperatuurist. Nagu normaalaasta kliimatingimustele taandamisel nägime võib olenevalt välisõhu temperatuurist soojuse tarbimine olla $\pm 10\%$ keskmisest. Arvestades 2015 aasta keskmiseks soojuse tarbimiseks 2350 MWh, mahub tegelik soojuse tarbimine arengukavas käsitletaval perioodil vahemikku 2000 – 2500 MWh.

Alternatiivina teeme tehnilised arvutused ja majandushinnangud arvestades soojuse tarbimise muutumist piiride 2000 - 2500 MWh. Kaugküttevõrkude planeeritud renoveerimisega vähenevad samal ajal mõnevõrra ka soojuskadud, kuid suhteline soojuskadu jääb endisele tasemele.

Tabel 5.4. Soojuse tarbimine, toodangud ja soojuskadu

Näitaja	Ühik	Arvestuslik 2014 a tarbimine	2015 aasta prognoos	-20%
Soojuse tarbimine	MWh	2500	2350	2000
Soojuse toodang	MWh	3100	2950	2500
Soojuskadu	MWh	600	600	500
Suhteline soojuskadu	%	19,4 %	20,3 %	20 %

Kostivere aleviku kaugkütte piirkonna soojusvarustuse edasisel planeerimisel lähtume tehnilistes ja majandusarvutustes tabelis 5.4 toodud soojuse tarbimise ja tootmise mahtudest. Arvestades seniseid arenguid on tõenäoline, et tegelik tarbimine jääb 2014 aasta normaalingimustele üle viidud arvestusliku tarbimise ja piirväärtuste -20% vahele sõltuvalt ilmast ja soojuse tarbimise vähenemisest. Majandusarvestustes on baasvariandiks 2015 aasta prognoositav soojuse tarbimine ja tootmine.



6. Perspektiivse soojusvarustuse variandid

Perspektiivsete soojusvarustuse variantide analüüsimisel on algvariandiks kaugküte olemasolevast gaasikatlamajast.

Võimalike variantidena käsitleme:

- Uue hakkpuidul töötava 0,6 MW katlamaja rajamist soojuse tootmiseks Kostivere aleviku kaugküttevõrku
 - Hakkpuidul katlamaja 2015 aasta arvestuslikul koormusel 2350 MWh, üks katel 0,6 MW;
 - Soojuse tarbimise muutus 2000 – 2500 MW; üks katel 0,6 MW.
- Alternatiivsete kütteviiside võimaluste hindamine
 - Lokaalkatlamajade rajamine;
 - Kohalik küte;
 - Soojuspumpade kasutamine.

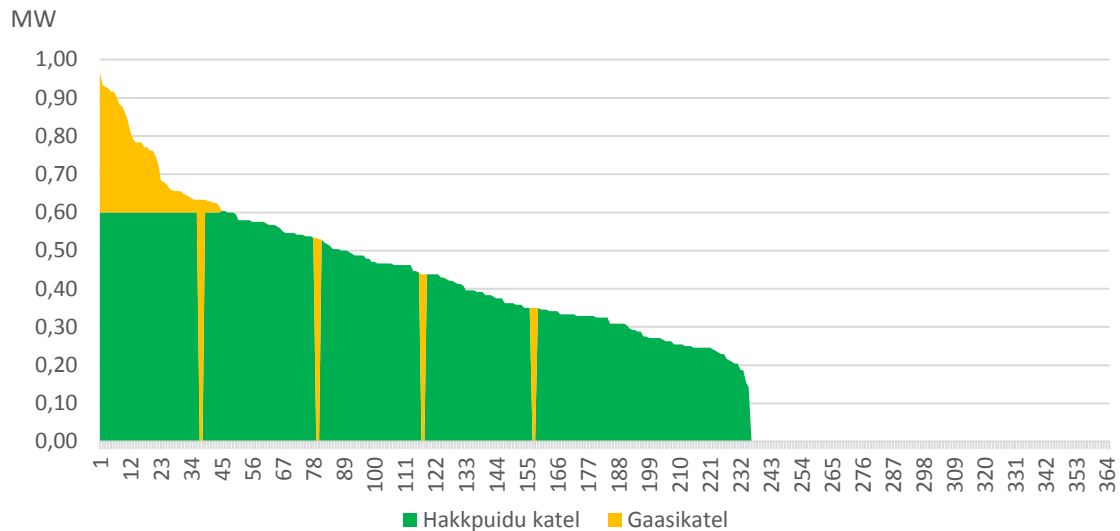
6.1. Hakkpuidu katlamaja

Hakkpuidul töötava katlamaja planeerimisel arvestame, et see katlamaja kannab kaugküttevõrgu põhikoormuse. Käsitleme ühe katlaga **0,6 MW** katlamaja. Talvise tipukoormuse katmiseks ja hakkpuidu katlamaja remondi ajal töötab lisaks olemasolev gaasikatlamaja. Hakkpuidul töötav katel peab olema võimeline töötama stabiilselt minimaalsel koormusel 20%. See tagab stabiilse katlamaja töö kogu kütteperioodi jooksul, sealhulgas kevad-sügisel madalama tarbimise ajal. Suvel sooja vette ei edastata ja katlamaja ei tööta. Sellesse perioodi tuleb planeerida ka hakkpuidu katla suvine remont ja hooldus. Hakkpuidul katel vajab perioodilist puhastamist ja seadmed hooldust ka talveperioodil. Arvestame katlamaja töökindluseks 95%. Sellega planeerime hakkpuidul töötavale katlale remondi- ja hooldusseisaku kaks ööpäeva iga 40 päeva järel ehk neli hooldust kütteperioodil.

6.1.1. Hakkpuidu katlamaja töö arvestuslikul soojuskoormusel

Joonistame välja **0,6 MW** hakkpuidu katlaga katlamaja koormusgraafiku (joonis 6.1) 2014 aasta tegelike tootmisandmete järgi. Soojuse toodanguga 2950 MWh keskmisel talvel ületab kaugküttevõrgu perspektiivne soojuskoormus 0,6 MW 45 päeval. Suvel katlamaja ei tööta. Katla remondiks ja puhastamiseks arvestame remondiseisakuid kokku 10 ööpäeva. Kokku peab maagaasil töötav katlamaja töötama keskmiselt 55 ööpäeva aastas.

Hakkpuidul toodetava soojuse planeerimisel arvestame ka katelde tegelikku töörežiimi muutuva koormuse juures. Ühe 0,6 MW katlaga hakkpuidu katlamaja tagab kuni 85% kaugküttevõrgule aastas vajaliku soojuse tootmise. Katlamaja suvel ei tööta ja katla põhiline koormus kütteperioodil on 0,4 -0,5 MW ehk 65 – 80%. See on katla tööks sobiv koormus ja sellistes tingimustes on hakkpuidu katla keskmine kasutegur 85 – 87 %.



Joonis 6.1. Koormusgraafik 0,6 MW hakkpuidukatla

0,6 MW hakkpuidul töötav katel suudab täielikult rahuldada kaugküttevõrgu soojusvajaduse kui välisõhu temperatuur on kõrgem kui -4°C . Madalama välisõhu temperatuuri korral tuleb tippkoormuse katmiseks rakendada tööle lisaks gaasi katlamaja. Samuti on gaasi katlamaja vajalik tööle rakendada hakkpuidu katlamaja remondipäevadel. Üldjuhul piisab selleks 1,1 MW gaasikatlast. Hakkpuidu katlamaja suudab toota 85% kaugküttevõrgule vajalikust soojusest. Kuni 15% tuleb toota maagaasi katla.

6.1.2. Katlamaja töö, kui soojuse tarbimine muutub 2000-2500 MWh

Nagu eelpool käsitlesime võib Kostivere aleviku kaugküttevõrgu soojustarbimine sõltuvalt ilmast ja soojuse säästuabinõude rakendamisest muutuda piirides 2000 – 2500 MWh. Alternatiivina käsitlemegi võimalust kui soojuse tarbimine muutub vaadeldud piirides.

Katlamaja töö muutuvate koormuste juures oleneb välisõhu temperatuurist. Väga külma ilma korral võib katlamaja koormus tõusta kuni 1,2 MW. Kui mitmel päeval on katlamaja koormus üle 0,6 MW ja tuleb tööle rakendada ka gaasikatlamaja, oleneb kui pikk on madala temperatuuriga ilmade periood. Võrreldes erineva välisõhu temperatuuri ja soojuse toodanguga aastate võimalikke koormusdiagramme näeme, et koormuse 0,6 MW ületab Kostivere katlamaja 20 kuni 70 päeval. Neil päevadel on vajalik tööle rakendada ka maagaasi katlamaja.

Maagaasi tarbimise osa sõltuvalt soojuse tootmismahust jääb piiridesse 10 – 15% kogu kütuse tarbimisest. Sellega arvestame ka edasistes majandushinnangutes.

Võttes kasutusele kütusena hakkpuidu on see ühtlasi taastuvkütus ja sobib praeguse riikliku suunaga viia kohalik kaugküte üle taastuvkütusele. Hea on ka see, et praegust gaasikütusel töötavat katlamaja käitab suurte kogemustega Adven Eesti AS, kes on ise huvitatud hakkpuidul katlamaja rajamisest.

Vaadeldes eelnevaid tehnilisi arvutusi, näeme, et prognoositud tarbimise korral ja selle muutumisel kuni 2000 – 2500 MWh on gaasiga toodetava soojuse osa kuni 15% toodetud soojusest. Hinnates tegelikku olukorda ja arenguid on tehniliselt otstarbekas Kostivere aleviku soojusvarustuseks rajada 0,6 MW hakkpuidu katlamaja.



6.2. Hakkpuidu katlamaja asukoht ja tehniline lahendus

Kostivere aleviku kortermajade ja ühiskondlike hoonete tiheasustuse piirkonnas on heas korras kaugküttevõrk ja tarbijad asuvad suhteliselt väikesel territooriumil. Kaugküttevõrk haarab maa-ala ca 0,15 km². Arvestades seda on otstarbekas jätkata põhivõrgu piirkonnas kaugkütet ja pole mõtet soojusvõrku lõhkuda.

Hakkpuidu katlamaja on sobiv rajada olemasolevale gaasikütusel töötavale katlamajale võimalikult lähedal. See teeb lihtsamaks katlamajade käitamise. Kuid nii olemasolev gaasikatlamaja kui ka planeeritav hakkpuidu katlamaja töötavad automaatrežiimis. Soovitav, kuid mitte määrav on, et nad asuksid lähestikku.

Uus hakkpuidul töötav katlamaja on võimalik paigutada olemasolev gaasikatlamaja lähedusse Jõe 2b. Selle platsi läheduses on olemasolev maapealne kaugküttevõrgu magistraalorustik D=200/250 mm ning soojuse mõõtesõlm ja keemiline veepuhastus vanas katlamaja hoones Jõe 2b. Uue hakkpuidu katlamaja rajamisel on võimalus asendada vastavalt vajadusele osa olemasoleva katlamaja maapealseid ühendustorustikke.

Hakkpuidul töötava katlamaja (eskiis lisa 5) puhul on oluline kütuse ladu ja kütuse etteande süsteem. Kuna plats asub aleviku keskel teiste hoonete läheduses, on vajalik, et kogu kütuse varu asub kinnises laos. Kütuse transport lattu toimub regulaarselt, kuid arvestades ka nädalavahetusega on vajalik lao maht kuni kolme ööpäeva varu ehk transpordi seisukohast kahe hakkpuitu vedava autokoorma maht ehk 120 m³.

0,6 MW katlamaja ööpäevane maksimaalne kütuse vajadus on kuni 20 m³, kolme ööpäeva tarve on kuni 60 m³. Mahutamaks vähemalt kaks autokoormat hakkepuitu, peaks arvestame kütuse lao suuruseks vähemalt 120 m³. Sellise lao vajalik pindala on vähemalt 60 m² ja sinna saab ladustada kaks autokoormat 2 m puiste kõrgusega. Vajadusel ladustada rohkem on võimalik puiste kõrgust suurendada kuni 3 meetrini. Kütuse ladu ette näha liikuva põrandaga ladu ja transportöörid kütuse edastamiseks kütuse laost katla punkritesse.

Katla kasuteguri tõstmiseks on otstarbekas katel varustada ökonomaiseriga. Suitsugaaside kondensaatori kasutamine 0,6 MW katla korral end ei õigusta. Saadav kasu ei kompenseeri tehtavaid investeeringuid. Arvestades keskkonnakaitse nõuetega on vajalik katel varustada suitsugaaside puhastamise seadmetega. Praegustele nõudmistele vastab multitsüklon.

Hakkpuidu katlamaja tuleb varustada vajalike abiseadmete ja juhtimissüsteemidega. Olemasolevad gaasikatlamajas paiknevad ringluspumbad ja keemiline veepuhastus rahuldavad ka hakkpuidukatlamaja vajadused ja uute pumpade paigaldamiseks pole vajadust.

Hakkpuidul töötav katlamaja tuleb rajada täisautomaatsena. Uue katlamaja juhtimissüsteem tuleb siduda olemasoleva maagaasil töötava katlamaja juhtimissüsteemiga. Kui hakkpuidul töötava uue katlamaja võimsusest madala välisõhu temperatuuri korral ei piisa tarbijate soojusvajaduste rahuldamiseks, on vajalik, et automaatselt rakendub tööle maagaasil töötav katlamaja.



6.3. Alternatiivsed küttelahendused

Nagu eelpool käsitlesime on Kostivere aleviku kaugkütte piirkonnas otstarbekas jätkata kaugküttega. Kaugküttevõrk on kompaktne, väiksel territooriumil ja heas tehnilises seisukorras. Seetõttu pole otstarbekas käsitleda lokaalkatlamajade rajamist või kohalikku kütet üksikute hoonete või hoone gruppide soojusvarustuseks. Erandiks on Seene tn 2 hoone, millise soojusvarustuseks tuleb leida teine tehniline lahendus ja mida käsitleme eraldi.

6.4. Soojuspumpade kasutamine

Soojuspumpade kasutamisel ei saa anda ühest lahendust. Iga tarbija puhul tuleb vaadata millist soojuspumpa saab kasutada sõltuvalt hoone asukohast, arhitektuurilisest ja ehituslikust lahendusest, vaba maa olemasolust ja teistest asjaoludest. Vaatleme kolme tüüpi meil kasutatavaid soojuspumpasid:

- Õhk-õhk soojuspumbad
- Õhk-vesi soojuspumbad
- Maakütte soojuspumbad

6.4.1. Õhk-õhk soojuspumbad

Õhk-õhk soojuspumbad on kõige lihtsamad, kuid ka kõige madalama soojusteguriga soojuspumbad. Õhk-õhk soojuspump võtab soojuse välisõhust, kompressorseadme abil tõstab õhu temperatuuri vajalikule tasemele ja soojendab ruumide siseõhku. Nende ühikvõimsus on kuni paarkümmend kW. Õhk-õhk soojuspumpade soojustegur COP antakse tavaliselt välisõhu temperatuuril 7 °C ja sellistel tingimustel on see 5. Kuid madala välisõhu temperatuuri korral COP langeb ja aasta keskmine COP õhk-õhk soojuspumpadel on 2,4 – 2,8. Õhk-õhk soojuspumbad sobivad üksiku avatud planeeringuga hoone kütteks, kus soojuskoormus ei ületa paarkümmend kW.

Õhk-õhk soojuspumbad vajavad lisakütet madala välisõhu temperatuuri korral tipukoormuse katmiseks. Kui õhk-õhk soojuspump on valitud õigesti suudab soojuspump katta enamuse eramu küttevajadusest ja vaid talvel madala välisõhu temperatuuriga tuleb anda lisakütet näiteks elektriga. Kaasaegsetel soojuspumpadel on juba sisse ehitatud süsteem, et madala temperatuuriga anda lisakütet.

Õhk-õhk soojuspumpadega ei saa lahendada suurte korterelamute soojusvarustust. Õhk-õhk soojuspumbad sobivad suurte korterelamute ventilatsiooni heitsoojuse ära kasutamiseks. ***Käesoleval juhul ei saa õhk-õhk soojuspumpadega lahendada Kostivere aleviku kaugküttes olevate korterelamute ja ühiskondlike hoonete põhikütet.***

6.4.2. Õhk-vesi soojuspumbad

Õhk-vesi soojuspumbad kasutavad samuti atmosfääri õhu soojust, kuid edastavad seda tarbijatele sooja veena. Selline soojuspump sobib hästi vesipõrandaküttega hoonete soojusvarustuseks. Õhk-vesi soojuspumpade soojusvõimsus on kuni mõnikümmend kW. Õhk-vesi soojuspumpade soojustegur COP on samal tasemel kui õhk-õhk soojuspumpadel ja oleneb sellest, millise temperatuuriga vett me soovime saada. Radiaatorkütte puhul on vaja kõrgema



temperatuuriga vett, kui põrandakütte puhul ning radiaatorküttega varustatud hoonetes õhk-
vesi soojuspumpade efektiivsus on madalam.

Õhk-vesi soojuspumbad on sobivad kaugküttevõrgust eraldi paikneva hoone kütteks, eriti kui
hoonesse projekteerida põrandaküte. Radiaatorkütte puhul on õhk-vesi soojuspumbad kasuta-
tavad, kuid seal jääb soojuspumpade efektiivsus madalamaks. Kaasaegsete lahenduste puhul
on ühendatud soojuspump ja gaasikatel. Seal võib valida väiksema õhk-vesi soojuspumba,
milline rahuldab hoone kütte vajadused soojemate ilmadega. Talvel pakaseliste ilmadega on
võimalik lisakütet anda gaasikatlaga. ***Käesoleval juhul ei saa õhk vesi soojuspumpade abil
lahendada Kostivere aleviku kaugküttes olevate kortermajade ja ühiskondlike hoonete
põhikütet.***

6.4.3. Maakütte soojuspumbad

Maakütte soojuspumbad kasutavad ära pinnasesse akumuleerunud energiat ja annavad seda
edasi veele, millist saab kasutada hoone soojusvarustuseks. Maakütte soojuspumbad on
vaadeldud soojuspumpadest kõige efektiivsemad ja parema soojusteguriga. Nende aasta kesk-
mine soojustegur COP on 3 -3,5. Soojustegur oleneb maapinna temperatuurist ja millise
temperatuuriga soojuskandjat me hoone soojusvarustuseks vajame. Soojuskandja madalama
temperatuuri korral (vesipõrandaküte) on maakütte soojuspumba COP kõrgem.

Praegu kasutatakse juba kuni 100 kW ühikvõimsusega maakütte soojuspumpasid. Selliseid
soojuspumpasid on võimalik ühendada mitu pumpa ühtesse süsteemi ja saavutada võimsust
kuni 1 MW. Selline maasoojuspumpade kompleks vajab suurt maa-ala energia ammutamiseks.
Hinnatakse, et 1 kW soojuse saamiseks on vaja 30 - 50 m² vaba maapinda.

Ka rahaliste investeeringute poolest on maakütte kasutamine kallis. Olenevalt tehnilisest
lahendusest on maakütte maksumus 300-700 €/kW. Selliselt kujuneks 1 MW võimsusega
süsteemi investeeringuks 0,3 – 0,7 Milj.€, mis on kallim hakkpuidul töötava katlamaja
investeeringust.

Soojuspumpade kasutusele võtmine on reaalne majade renoveerimisel kasutades ära ventilat-
siooni heitõhu soojust näiteks vajaliku tarbevee soojendamiseks. Soovitada soojuspumpadega
lahendusi suuremate elamute juures tiheasustusega piirkonnas ei saa. Sel juhul lähevad
seadmed liiga suureks ja tekkivad probleemid seadmete paigutamisel, tekkiva müraga, hoolda-
misega jm. Soojuspumpade kasutamine õigustab end kaugküttevõrgust kaugemal paiknevate
väiksemate hoonete puhul.

6.4.4. Seene tn 2 elamu soojusvarustusest

Erandina käsitleme hoone Seene tn 2 (foto joonisel 6.2) soojusvarustust. Hoone on ühendatud
kaugküttevõrku kokku 74 m pikkuse D=50 mm läbimõõduga osalt maapealse, osalt maa-aluse
torustikuga.



Joonis 6.2. Elamu Seene tn 2

Torustiku maapealne osa ületab keskosas Jõelähtme jõe (joonis 2.6). Torustiku tarbimiskoormus on 0,2 MWh/m, mis on kümme korda väiksem soovitatavast arvestuslikust soojuskoormusest 2 MWh/m. Torustiku aastane arvestuslik soojuskadu on 24 MWh ja suhteline soojuskadu 60%.

Praegusel kujul hoone Seene 2 soojusvarustus kaugküttevõrgust ei ole otstarbekas. Majanduslikult otstarbekam on hoone soojusvarustus lahendada individuaalse soojusvarustusega.

Hoone on varustatud keskküttesüsteemiga ja soovides jätkata keskküttega on kõige lihtsam kasutusele võtta individuaalne pelletikatel. Sellise 10 kW võimsusega katla maksumus koos pelletipunkriga on 2000-3000 €. Praeguse pelletite hinna 200 €/t juures kujuneb soojuse lõpphinnaks 60 – 70 €/MWh.

Soovi korral on võimalik eramu soojusvarustuseks kasutada ka soojuspumpasid. Soojuspumpade kasutamisel on soojuse hind samal tasemel kui pelletikatelde kasutamisel.

Kõige lihtsam ja odavam on kasutada õhk-õhk soojuspumpasid. Need sobivad avatud planeeringuga hoonesse. Õhk-õhk soojuspump valitakse selliselt, et ta tagab hoone täieliku soojusvarustuse kuni välisõhu temperatuurini $-5 - 0$ °C. Lisaks on pakaseliste ilmadega vajalik lisaküte ka ahju, kamina või elektiradiaatoritega. Õhk-õhk soojuspumpade kasutamisel on investeering ca 1000 – 2000 €.

Õhk-vesi või maasoojuspumpade kasutamisel on investeering suurem jäädes piiridesse 5000 – 10000 €. Õhk-vesi soojuspumba saab paigutada hoone lähedusse. Ka maasoojuspumpade kasutamiseks on selle hoone puhul võimalused olemas. Hoone juurde kuulub krunt 2969 m², millist saab kasutada maakütte kollektori paigaldamiseks. Õhk-vesi ja maakütte soojuspumpade efektiivsus on kõrgem, kui köetavas hoones on põrandaküte, mis võimaldab kasutada madalama temperatuuriga vett küttesüsteemis.

Selline on valik Seene 2 hoone soojusvarustuseks. Kõik need võimalused on kokkuvõttes efektiivsemad, kui jätkata soojusvarustusega kaugküttesüsteemist.



7. Majandushinnangud

7.1. Soojuse hind⁷ maagaasi ja hakkpuidu katlamajas

Majandushinnangute aluseks on Kostivere katlamaja käitava Adven Eesti AS ja konsultandi poolt tehtud arvutused soojus piirhinna ja selle kujunemise kohta. Arvutustes on võrreldud soojuse piirhinda töötamisel maagaasil ning uut hinda kui rajada uus 0,6 MW võimsusega hakkpuidul töötav katlamaja (tabel 7.1, joonis 7.1). Arvutused on konservatiivsed võttes maagaasi lõpphinnaks hakkpuidu katlamaja käikulaskmise ajal 2017. aastal 400 €/tuh.m³ (koos maagaasi aktsiisi ja edastamistasuga) ja hakkpuidu hinnaks 12 €/m³ (15 €/MWh). Kui kütuste hinnad on madalamad, odavneb ka toodetava soojuse hind. Maagaasi ja hakkpuidu hinna muutuse mõju on käsitletud allpool p.7.2. Piirhinna arvutuses on lähtutud, et 85 % soojusest toodetakse hakkpuidu katlas ja 15 % vanas maagaasil töötavas katlamajas ning prognoositava soojuse toodanguks katlamajas on 2 950 MWh ning soojuse müügi koguseks 2 350 MWh.

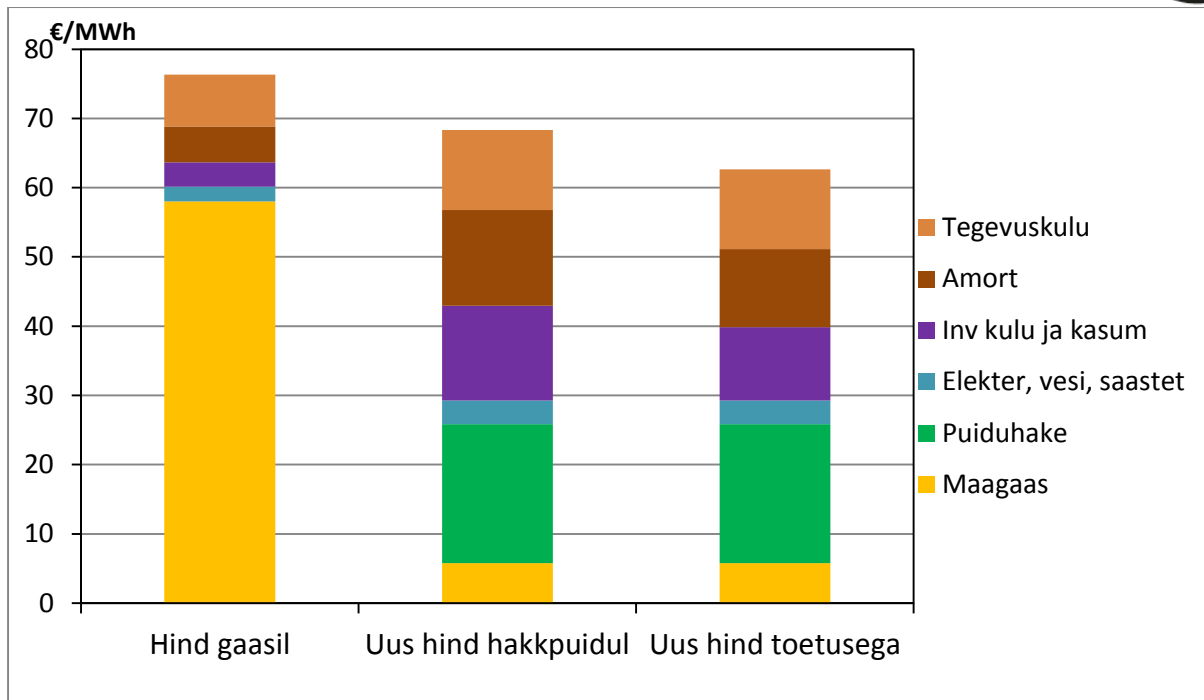
Tabel 7.1. Soojuse piirhinna kujunemine maagaasi ja hakkpuidu katlamajas

	Hind gaasil	Uus hind hakkpuidul	Uus hind toetusega	Hind gaasil	Uus hind hakkpuidul	Uus hind toetusega
	€/MWh	€/MWh	€/MWh	%	%	%
Maagaas	59,0	8,9	8,9	76,5%	12,9%	14,1%
Hakkpuit	0,0	18,8	18,8	0,0%	27,5%	29,8%
Kokku kütus	59,0	27,7	27,7	76,5%	40,4%	43,9%
Elekter, vesi, saastet	2,1	3,4	3,4	2,8%	4,9%	5,3%
Tegevuskulu	7,5	11,3	11,3	9,7%	16,6%	17,9%
Kulum	5,0	13,1	10,7	6,5%	19,2%	17,0%
Inv kulu ja kasum	3,4	12,9	10,0	4,5%	18,9%	15,9%
Kokku	77,0	68,4	63,1	100,0%	100,0%	100,0%

Uue 0,6 MW võimsusega hakkpuidu katlamaja maksumuseks on arvestatud 380 tuh €. Investeeringute maksumused siin ja edaspidi on võetud konsultandi ja Adveni hinnangute alusel. Tegelik maksumus selgub hankekonkursil ja võib erineda esialgsest hinnangust ±25%. Katlamaja kasutuseaks on arvestatud 20 aastat ja kasumi marginaaliks konkurentsiameti poolt aktsepteeritav 6%.

Arvutustest näeme, et maagaasil oli kütuse kogumaksumus (koos maksudega) 76% soojuse hinnast. Tootes 85% soojusest kasutades kütuseks hakkpuitu, on kütuse osa soojuse hinnas 40 %, sealhulga maagaasi osa vaid 13 %. Samal ajal suurenevad teised kulud (tegevuskulu, elekter, tuha transport, kulum). Kui maagaasil on soojuse arvestuslik hind 77,0 €/MWh, siis rajades 0,6 MW hakkpuidul töötava katlamaja saame soojuse hinnaks 68,4 €/MWh. Selle arvutuse aluseks on, et investeeringu kogu maksumuse katab Adven.

⁷ Siin ja edaspidi kõik maagaasi ja soojuse hinnad käibemaksuta.



Joonis 7.1. Soojuse hind maagaasil ja hakkpuidul

Võimalus on KIK kaudu taotleda investeeringu toetust üleminekul maagaasilt kohalikule taastuvkütusele üleminekul. Kui 30% investeeringu maksumusest katab KIK toetus, kujuneb soojuse hinnaks 63,1 €/MWh. Maagaasi hind on praegu langev ja sel perioodil on vaid maagaasil töötava katlamaja kui ka hakkpuidul töötava katlamaja koos maagaasi katlamajaga väljastatava soojuse hind madalam, kui toodud arvestuslik piirhind.

7.2. Erinevate tegurite mõju soojuse hinnale

Katlamajas toodetava soojuse hind sõltub mitmetest teistest hindadest ja muudest teguritest. Analüüsime erinevate tegurite mõju soojuse hinnale:

- Maagaasi hinna mõju soojuse hinnale;
- Hakkpuidu hinna mõju soojuse hinnale;
- Soojuse tootmismahu mõju soojuse hinnale;
- Investeeringu maksumuse mõju soojuse hinnale.

Erinevate tegurite mõju analüüsi arvestame põhinäitajatena eelnevas arvutuses kasutatud suurusi. Selleks on:

- Maagaasi lõpphind 2014 aasta tasemel 400 €/tuh m³;
- Hakkpuidu hind 12,0 €/m³;
- Soojuse tarbimine 2350 MWh;
- Investeering 380 tuh.€.

Analüüsil muudame iga arvutuse juures vaid ühte parameetrit toodud neljast, teised jäävad antud võrdluses püsivaks.



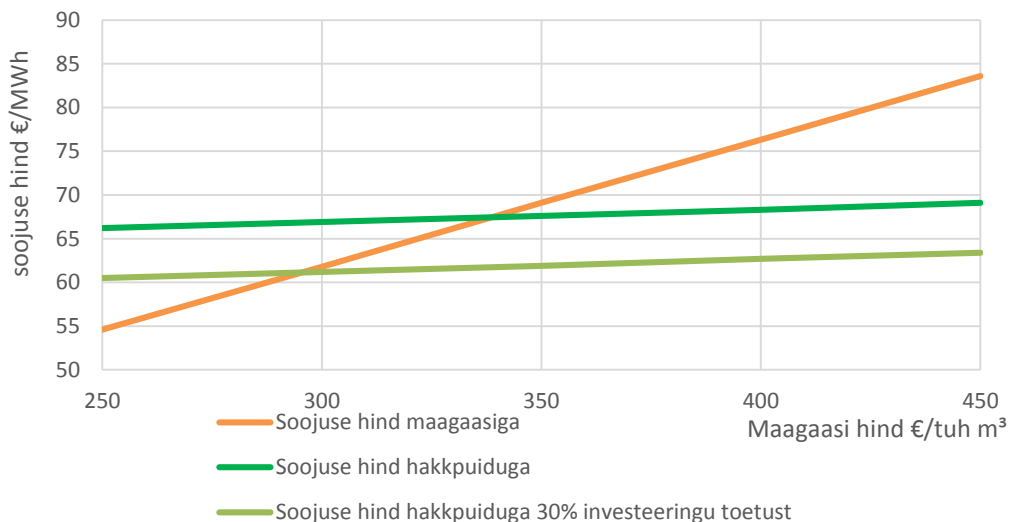
7.2.1. Maagaasi hinna mõju soojuse hinnale

Analüüsimise olukorda, kui baasvariandina katlamaja jätkab töötamist, kasutades kütusena maagaasi. Maagaasi hinna muutumist käsitleme piirides, milline hinnamuutus on toimunud viimastel aastatel ja on reaalne lähema kümne aasta jooksul piirides 250-450 €/tuh m³.

Tabel 7.2. Maagaasi hinna mõju soojuse hinnale

Maagaasi hind €/tuh m ³	Soojuse hind		
	Maagaasiga €/MWh	Hakkpuiduga €/MWh	Investeeringu toetus 30% €/MWh
250	54,2	65,0	59,7
300	61,5	66,0	60,8
350	68,7	67,1	61,8
400	75,9	68,2	62,9
450	83,1	69,3	64,0

Võrdluseks arvutame soojuse hinna hakkpuidu katlamajas arvestusega, et 15% soojusest toodetakse tipukoormuse katmiseks maagaasiga (tabel 7.2). Kanname ühele graafikule soojuse hinna maagaasiga ja hakkpuiduga. Hakkpuidu katlamaja investeeringuks arvestame 380 tuh €. Arvestame ka võimalust, kui 30% investeeringust saab toetust. Lisaks soojuse hinna kujunemisele, iseloomustab graafik, millistel tingimustel on majanduslikult tasuv üle minna hakkpuidu kasutamisele katlamaja kütusena. Graafikult näeme, kui maagaasi hind on üle 350 €/m³ on majanduslikult otstarbekas üle minna hakkpuidu kasutamisele katlamaja kütusena. Mida kõrgem on maagaasi hind, seda suurem on kasu hakkpuidule üleminekust.



Joonis 7.2. Maagaasi hinna mõju soojuse hinnale

Eelpool käsitlesime ka võimalust, kui investeeringu maksumusest 30% katab KIK. Sel juhul on üleminek hakkpuidule majanduslikult tasuv maagaasi hinnaga alates 300 €/tuh m³.

Tabelist 7.2 ja graafikult joonisel 7.2 näeme, et jätkates töötamist kasutades kütusena vaid maagaasi, on kütusel hinnal oluline mõju soojuse hinnale. Kui maagaasi hind muutub 1,6 korda, siis soojuse hind muutub 35%. Üleminek hakkpuidule tagab stabiilsema soojuse hinna.



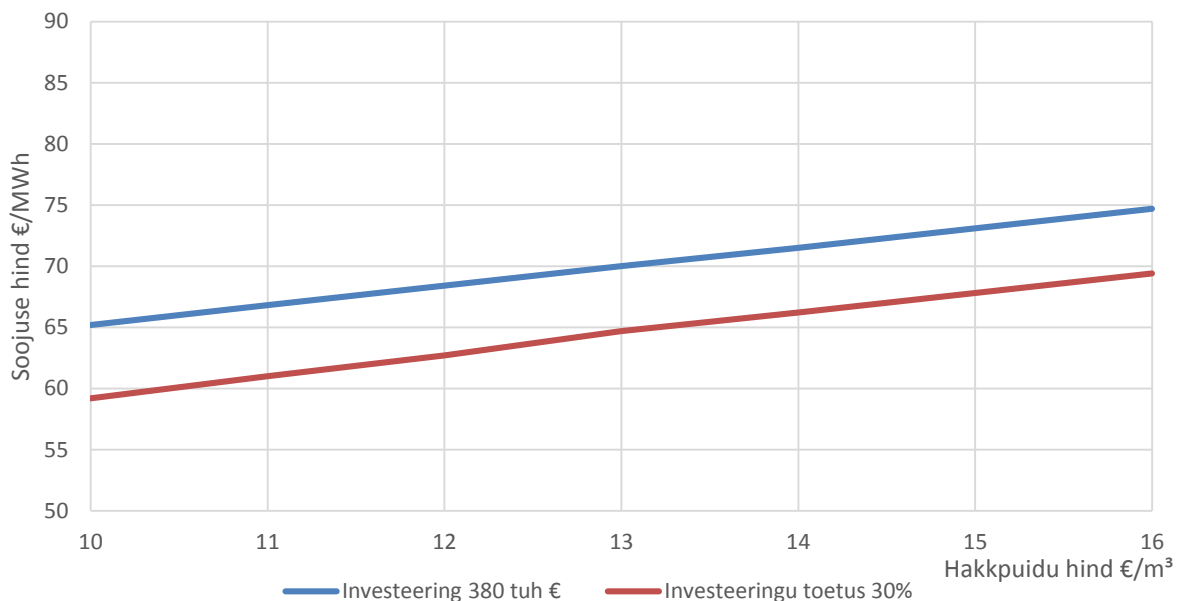
7.2.2. Hakkpuidu hinna mõju soojuse hinnale

Kõik järgmised analüüsid teeme olukorrale, kui katlamaja on üle viidud hakkpuidule. Hakkpuidu hinna muutumist käsitleme piirides, milline hinnamuutus on tegelikult toimunud viimastel aastatel ja on reaalne ka lähiaastatel piirides $10 \div 16 \text{ €/m}^3$.

Tabel 7.3. Hakkpuidu hinna mõju soojuse hinnale

Hakkpuidu hind €/m ³	Soojuse hind [€/MWh]	
	Investeering 380 tuh €	Investeeringu toetus 30%
10	65,2	60,0
11	66,8	61,5
12	68,4	63,1
13	70,0	64,7
14	71,5	66,2
15	73,1	67,8
16	74,7	69,4

Kasutades kütusena hakkpuitu on kütuse osa soojuse hinnas väiksem, kui töötades maagaasiga. Pealegi on hakkpuit kohalik kütus ja selle hinna kõikumised pole nii suured kui maagaasil. Tabelist 7.3 ja graafikult joonisel 7.3 näeme, et kasutades kütusena hakkpuitu, et kütuse hind mõjutab soojuse hinda, kuid mõju on kolm korda väiksem kui kasutades kütusena maagaasi. Kui hakkpuidu hind muutub 1,5 korda, siis toodetud soojuse hind muutub 12 %.



Joonis 7.3. Hakkpuidu hinna mõju soojuse hinnale

Arvutame soojuse hinna ka võimalusele, kui investeeringust 30% kaetakse toetustega. Sel juhul on soojuse hind 5,3 €/MWh odavam. Hakkpuidu kasutamisel kütusena ongi kõige olulisem, et me saame stabiliseerida soojuse hinna ja soojuse hind sõltuks vähem kütuse hinna muutustest.



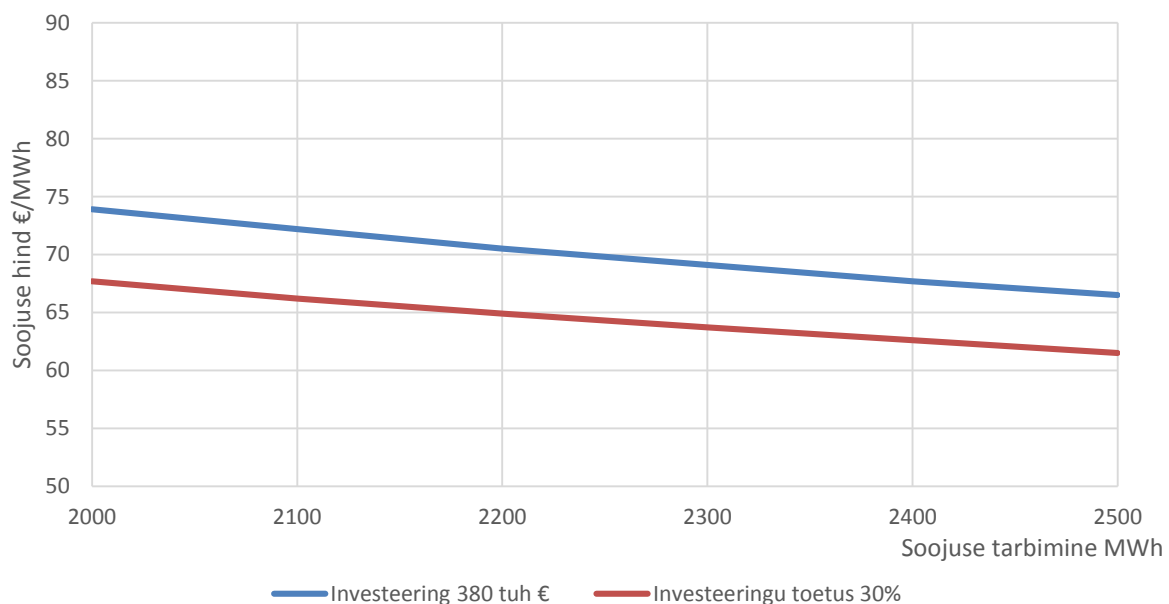
7.2.3. Soojuse tootmismahu mõju soojuse hinnale

Nagu eelnevalt tehnilises osas käsitlesime on võimalik soojuse tarbimise vähenemine sõltuvalt hoonete soojuse soojustamisest ja ilmast kuni 20%. Et paremini iseloomustada soojuse tootmismahu mõju soojuse hinnale vaatleme olukorda, kui soojuse tarbimine muutub piirides 2000 – 2500 MWh.

Tabel 7.4. Tootmismahu muutuse mõju soojuse hinnale

Tarbimine MWh	Tootmine MWh	Soojuse hind	
		Investeering 380 tuh € €/MWh	Investeeringu toetus 30% €/MWh
2000	2600	73,9	67,7
2100	2700	72,2	66,2
2200	2800	70,5	64,9
2300	2900	69,1	63,7
2400	3000	67,7	62,6
2500	3100	66,5	61,5

Nagu näeme tabelist 7.4 ja graafikult joonisel 7.4 on tarbimise ja samal ajal tootmismahu muutuse mõju soojuse hinnale oluline. Eriti annab see tunda tarbimise vähenemisel. Kui tarbimine väheneb 10 aasta jooksul tehnilises osas käsitletud kuni 20%, kallineb sellega soojuse hind 7,6 €/MWh võrra. Soojuse tarbimise vähenemisel 1% võrra, kallineb soojus 0,4 % võrra. Siin on oluline säilitada olemasolevaid tarbijaid ja iga uue tarbija lisandumine on kasulik.



Joonis 7.4. Tootmismahu muutuse mõju soojuse hinnale

Arvutame ka soojuse hinna, kui investeeringu maksumusest 30 % kaetakse toetusega. Nagu ka eelnevalt käsitletud hakkpuidu hinna muutumise korral on ka tootmismahu muutumisel investeeringu toetusega 30% soojuse hind 5 - 6 €/MWh odavam.



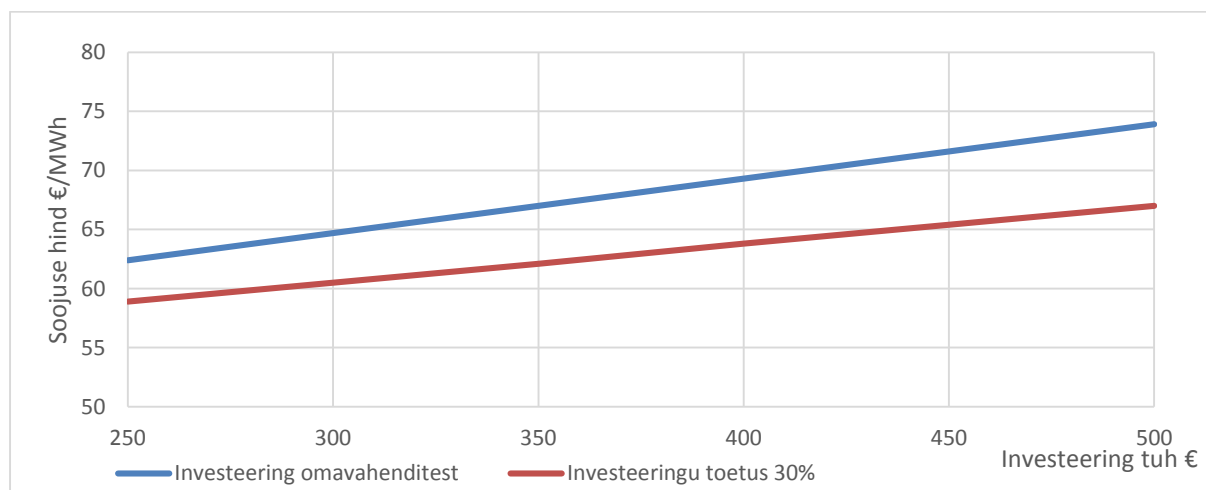
7.2.4. Investeeringu maksumuse mõju soojuse hinnale

Katlamaja hakkpuidule üleviimise investeeringu maksumuseks on kogemuslikult hinnatud 380 tuh €. Tegelik investeeringu maksumus selgub hankekonkursil ja võib eeldatavast maksumusest erineda $\pm 25\%$. Samuti on võimalus taotleda investeeringu toetust kuni 30% ulatuses. Analüüsimise, kuidas muutub hakkpuidul toodetava soojuse hind investeeringu muutumisel alates 250 tuh € kuni 500 tuh €.

Tabel 7.5. Investeeringu maksumuse mõju soojuse hinnale

Investeering tuh €	Soojuse hind	
	Investeering omavahenditest €/MWh	Investeeringu toetus 30% €/MWh
250	62,4	58,9
300	64,7	60,5
350	67,0	62,1
400	69,3	63,8
450	71,6	65,4
500	73,9	67,0

Tabelist 7.5 ja graafikult joonisel 7.5 näeme, et soojuse hinda mõjutab investeeringu maksumus. Eriti oluline on mõju investeeringu kallinemisel. Kui investeering osutub 50% võrra kallimaks, kallineb toodetav soojus 7 €/MWh ehk 10%. Soodsa investeeringu maksumuse saamiseks on oluline korraldada hakkpuidu katlamaja rajamiseks hankekonkurss ja selgitada soodsaim pakkuja. Samuti taotleda toetust katlamaja üleviimisel hakkpuidule.



Joonis 7.5. Investeeringu maksumuse mõju soojuse hinnale

Arvutame ka soojuse hinna, kui investeeringu maksumusest 30% kaetakse toetusega. Sel juhul on soojuse hind 4 - 7 €/MWh odavam. Toetuse mõju on suurem kallima investeeringu korral.

Majandushinnangute kokkuvõtteks võib öelda, et toodetava soojuse hinda mõjutavad oluliselt nii kütuse maksumus, tootmismahd kui ka investeeringu maksumus. Üleminekul hakkpuidule väheneb kütuse maksumuse osa soojuse hinnas ja kütuse hinna muutus mõjutab vähem soojuse hinda.



Analüüs näitab ka, et majanduslikult on otstarbekas üle minna hakkpuidu kasutamisele kütusena siis, kui maagaasi lõpphind on kõrgem kui 350 €/tuh m³. 30% investeringu toetuse korral on hakkpuidule üleminek tasuv juba maagasi hinnaga 300 €/tuh m³. Praegu on maagaasi lõpphind 270 €/tuh m³ ja sellises olukorras hakkpuidu kasutusele võtmine pole majanduslikult tasuv. Kuid sobiv on alustada hakkpuidule ülemineku ettevalmistusega, et siis, kui maagaasi hind tõuseb minna üle hakkpuidu kasutamisele katlamaja kütusena. Sellega tagame tulevikus stabiilsema soojuse hinna.



8. Ettepanekud soojuse säästmiseks

Jõelähtme valla arenguid on analüüsitud valla arengukavas aastateks 2007 – 2017. Valla üldine areng mõjutab ka Kostivere aleviku energia- ja soojusvarustust.

Veelgi tähtsam, kui soojuse hinna stabiliseerimine, mida saavutatakse hakkpuidu katlamaja rajamisega, on hoonete soojuse tarbimise vähendamine. Sellega vähenevad hoonete ülalpidamise kulud ja elanikud peavad soojusvarustuse eest vähem maksma. Kostiveres on hoonete soojustamisel tehtud head tööd ja enamik kaugküttes olevatest hoonetest on soojustatud.

Energia säästu seisukohast on väga oluline vallale kuuluvate hoonete soojustamine ja renoveerimine, samuti võimalike uute hoonete ehitamisel järgida säästlikku energiakasutust. Vastavalt Hoonete energiatõhususe miinimumnõuetele⁸ ei tohi 2020 aastast ehitatavate administratiiv- ja büroohonete energiatõhususarv ületada 160 kWh/(m²·a) ning renoveeritavate hoonete energiatõhususe arv olla kõrgem kui 210 kWh/(m²·a).

Veelgi rangemad nõuded on korterelamute renoveerimisel ja uute elamute ehitamisel. Uute korterelamute energiatõhususarv ei tohi ületada 150 kWh/(m²·a) ning renoveeritavate hoonete energiatõhususe arv olla kõrgem kui 180 kWh/(m²·a). Uued elamud peavad vastama vähemalt energiatõhususe klassile D ja renoveeritavad elamud energiatõhususe klassile E. Neid nõudmisi tuleb arvestada olemasolevate hoonete renoveerimisel ja uute hoonete ehitamisel.

Alates 2019 aastast peab uute ehitatavate riigi või kohaliku omavalitsuse kasutuses või omandis olevate hoonete energiatõhususarv vastama liginullenergiahoonetele seatud piirväärtustele. Elamutele hakkab see nõue kehtima alates 2021 aastast. Sellega peab arvestama, kui tekkib vajadus uute hoonete ehitamiseks.

Energiatõhususe miinimumnõuetega on määratud ka nõuded hoonete välispiiretele. Elamute välisseinte soojuslähivus ei tohi olla kõrgem kui 0,12-0,22 W/(m·K) ning akende ja uste soojuslähivus 0,6-1,1 W/(m·K). See eeldab välisseinte soojustust vähemalt 150-200 mm ning kahe või kolmekordse klaaspaketiga aknaid, seades kõrged tehnilised nõuded hoonete renoveerimisele ja uute hoonete ehitamisele. Kõrged tehnilised nõuded tagavad energia säästliku kasutamise.

Vajalik on, et vald toetab administratiivselt ja teavitab korteriühistuid võimalustest Kredexi toetusel tehtavate hoonete soojustamisest, toetuse taotlemise ja ettevalmistamise korrast ja võimalustest. Käesoleval ajal on veel mõned korterelamud soojustamata. Kui kõik tarbijad soojustavad oma hooned ja rakendavad kõik abinõud soojuse säästmiseks tagab see kaugküttepiirkonna olemasolevate hoonete energia tarbimise üldise vähenemise prognoositud piirides 1 – 2 % aastas ehk kuni 25-40 MWh aastas.

⁸ Majandus- ja taristuministri määrus 03.06.2015 nr 55 Hoonete energiatõhususe miinimumnõuded.



9. Soovituslik tegevuskava

1. Soojuse hinna stabiliseerimiseks rajada Kostivere alevikku hakkpuidul töötav katlamaja. Majanduslikult kõige soodsam on 0,6 MW katlaga katlamaja rajamine. Soovitatav on varustada katel ökonomaiseriga. Üleminek hakkpuidu kasutamisele kütusena on majanduslikult tasuv, kui maagaasi hind on kõrgem kui 300 – 350 €/MWh.
2. Jätkata maapealsete ja maa-aluste kanalis olevate vanade kaugkütte torustike asendamist eelisoleeritud torustikega vastavalt Adveni plaanile. Aastatel 2016 – 2017 on Advenil kavas koos veetoru väljaviimisega kaugkütte torustike kanalist renoveerida kaugkütte torustik kambrite SK7 ja SK8 vahel.
3. Määrata Kostivere alevikus kaugküttepiirkond. Korterelamute ja ühiskondlike hoonete planeerimisel ja renoveerimisel kaugküttepiirkonnas arvestada ainuvõimaliku soojusvarustusena kaugkütet.
4. Katlamaja kaugküttevõrkude ja hoonete renoveerimisel kaasata maksimaalselt KIK-i, Kredexi ja teisi võimalikke toetusi.
5. Hoonete soojustamisel arvestada, et renoveeritud hooned vastavad vähemalt energiatõhususe miinimumnõuetele. Sellega vähenevad kulud hoonete küttele ja kokku käidukulud.
6. Jõelähtme vallal toetada administratiivselt ja nõustamisega korteriühistuid energiamärgiste ja auditite tegemisel ja hoonete soojustamisel. Eesmärgiks seada, et kõigil hoonetel oleks energiamärgis ja tehtud energiaaudit. Seada eesmärgiks soojustada seni veel soojustamata hooned selliselt, et nad vastaksid vähemalt energiatarbimise miinimumnõuetele.



10. Järeldused ja ettepanekud

10.1. Praegune olukord

1. Kostivere aleviku maagaasil töötavat täisautomaatset katlamaja ja kaugküttevõrku käitab Adven Eesti AS.
2. Jõe tn 2b on kaks konteinerkatlamaja kateldega: Wittermo 3V-8M võimsusega 8,0 MW põletiga Weishaupt ja Baltur põletiga Oilon võimsusega 1,1 MW. Konteinerkatlamajad on heas tehnilises korras.
3. Kaugküttevõrgu pikkus on 1766 m ja keskmine vanus tellija andmetel 32 aastat. 95% sellest on kanalis torustik läbimõelduga 50 kuni 250 mm, mis on rajatud enam kui 15 aastat tagasi. Kaugküttestorustiku on vastavalt vajadusele remonditud ja parandatud soojusisolatsiooni.
4. Kaugküttevõrgu tarbimise erikoormus (tarbimise suhe torustiku pikkusesse) on 1,4 MWh/m ja viimase kolme aasta suhteline soojuskadu 18,8%, mis on samal tasemel Eesti keskmisega. Viimastel aastatel on nii soojuse tarbimine kui ka soojuskadu vähenenud.
5. Konkurentsiameti poolt Kostivere aleviku kaugkütte tarbijatele 01.10.2015 kinnitatud soojuse piirhind on 59,83 €/MWh. Seoses maagaasi hinna tõusuga võib pikas perspektiivis maagaasi ja koos sellega maagaasil töötava katlamaja soojuse hind jälle tõusta.
6. Kaugkütte võrku ühendatud tarbijate arvestuslik soojuskoormus on 1,8 MW, tegelik ööpäeva keskmine maksimaalne soojuskoormus viimastel aastatel on olnud kuni 1,0 MW, millest lähtume ka soojusvarustuse planeerimisel.

10.2. Edasised arengud

1. Normaalaasta kliimatingimustele taandatud 2014 aasta Kostivere kaugküttevõrgu soojuse tarbimine oli 2505 MWh. Tegelik soojustarbimine 2014 aastal oli 2305 MWh ja katlamaja soojustoodang 2881 MWh. Arvestades käesoleva aasta keskmisest kõrgemat välisõhu temperatuuri võtame edasise töö planeerimisel aluseks 2014 aasta tegelikud soojuse toodangud.
2. Arvestades heas korras olevat kompaktsset soojusvõrku pole Kostivere aleviku tiheasustusega kaugkütte piirkonnas otstarbekas üle minna alternatiivkütte kasutamisele. Need lahendused on tehniliselt ebaotstarbekad ja kokkuvõttes tarbijale kallimad. Otstarbekas on edasi arendada kaugkütet.
3. Soojuse hinna õiglasemaks jaotamiseks tarbijate vahel on otstarbekas üle minna kahekomponendilisele või diferentseeritud soojuse hinnale, niipea kui kaugkütteseadus seda võimaldab.



4. Arvestades praegust soojuse tarbimist ja katlamaja soojuse toodangu vähenemist on majanduslikult otstarbekaim lahend rajada 0,6 MW hakkpuidu katlaga katlamaja kaugkütte põhikoormuse katmiseks. See võimaldab 85 % vajalikust soojusest toota kasutades kütuseks hakkpuitu.
5. Minnes üle hakkpuidu kasutamisele kütusena on võimalik stabiliseerida soojuse hind selliselt, et soojuse hinda mõjutaks vähem kütuse hinna muutused.
6. Hakkpuidu katlamaja on tehniliselt sobiv rajada olemasoleva katlamaja lähedale Jõe 2b. Katlamaja kütuse ladu on sobiv rajada liikuva põrandaga kinnine ladu mahuga vähemalt 120 m³, milline mahutab kuni kaks veoki koormat hakkpuitu.
7. Praeguses soojuse hinnas on gaasi osa üle 70% ja soojuse hind on väga tundlik maagaasi hinna muutumise suhtes. Hakkpuidu katlamaja rajamisel on kütuse osa hinnas 40%, sealhulgas gaasi osa 12 – 15 % ja soojuse hind pole nii tundlik kütuse hinna muutuste suhtes.
8. Ka pärast hakkpuidule üleminekut on soojuse hind tundlik hinnakomponentide suhtes. Kõige rohkem mõjutab hinda soojuse tarbimiskoguste muutus, samuti investeeringu maksumus ja kui suure osa vajalikust kütusest saame katta hakkpuiduga.
9. Määrata Kostivere alevikus kaugküttepiirkond. Kortere lamute ja ühiskondlike hoonete planeerimisel ja renoveerimisel kaugküttepiirkonnas arvestada ainuvõimaliku soojusvarustusena kaugkütet.



Lisad

Lisa 1 Kostivere aleviku kaugküttevõrgu skeem

Lisa 2 Kostivere aleviku soojustarbijad

Lisa 3 Tarbijate ühendustorustike erikoormused

Lisa 4 Soojuse tarbimine ja tootmine

Lisa 5 Hakkpuidu katlamaja vaade