

# **MTÜ LETEK**

**(Mittetulundusühing Lõuna-Eesti Taastuenergia Keskus)**

---

Pilve 16, Märja,  
Tartumaa 51015

Reg. kood 80190766

Tel. +3725 05 11 80

Fax +3727 49 34 97

## **Kuusalu valla Kuusalu aleviku kaugküttesüsteemi rekonstrueerimise teostatavuse analüüs (vahearuanne)**

Tellijal: **Kuusalu Soojus**

Täitjal: **MTÜ LETEK**

Kuusalu  
2008

## **SISSEJUHATUS**

Käesoleva uuringu eesmärgiks on leida lahendused Kuusalu valla Kuusalu aleviku soojavarustuse süsteemi rekonstrueerimiseks. Olemasoleva katlamaja soojuse müügihind on liiga kõrge, mis seab ohtu kogu kaugkütte süsteemi eksisteerimist. Soojustrassid on vanad, mille tõttu esineb suuri soojuse kadusid.

Projekti eesmärgi saavutamiseks on vaja rekonstrueerida katlamaja ning paigaldada uued seadmed, mis töötavad taastuvatel energiaallikatel (puiduhakke, puidujäätmed, j.n.e.). Süsteemi efektiivseks töötamiseks oleks vaja ehitada amortiseerunud ja avariiolekorras oleva soojustrassi asemele uus kaasaegne soojustrass.

Eesmärkide saavutamine loob soodsamad tingimused kohalike elanike elustandardi tõstmiseks, ettevõtluskeskkonna arenemiseks, uute töökohtade loomiseks ning kogu piirkonna muutumine atraktiivsemaks nii kodumaiste kui välismaiste potentsiaalsete investorite jaoks.

Projekti sihtgrupiks on seega kohalikud elanikud, omavalitsus ja sotsiaalsfäär – lasteaed, ambulatoorium ning noortekeskus.

Konsultantidel oli kasutada Kuusalu valla arengukava aastast 1998 ning Kuusalu valla soojamajanduse arengukava aastast 2004.

## **1. Kuusalu aleviku lühiiseloostus**

### **1.1. Geograafiline asend**

Kuusalu vald asub Ida-Harjumaal ning paikneb Tallinn - Narva maantee ääres. Valla pindala on peale ühinemist Loksa vallaga 707,97 km<sup>2</sup>, mis moodustab 1,6% Eesti ning 16,3% Harjumaa pinnast. Ühtlasi on tegemist Harjumaa suurima vallaga. Valla keskuseks on Kuusalu alevik, kaunis ja vaikne koht 39 km kaugusel Tallinnast.

Kuusalu vallas elab 01.01.2007 seisuga 6878 inimest (seisuga 01.01.2006 oli 6867 inimest), kellest mehi on 3442 ja naisi 3436.

Valla keskuses Kuusalu alevikus elab 1246 elanikku.

## **2. Kuusalu aleviku soojamajanduse ülevaade**

### **2.1. Soojustarbijad**

Kuusalu aleviku katlamaja teeninduspiirkonnas asuvad 18 korterelamut (318 korterit kus elab ligi 650 elaniku), lasteaed ja ambulatoorium. Neist kaugkütte tarbijateks on 14 korterelamut (271 korterit 535 elanikuga), lasteaed ja ambulatoorium. Sooja vee tarbijateks on 157 korterit 292 elanikuga.

Kõikidel soojustarbijatel on olemas soojussõlmed (pooltel automaatsed) ning soojusmõõturid. Soojustarbijaid iseloomustavad andmed on toodud tabelis 1. Soojustarbijate asukoht toodud joonisel 1.

Viimase kolme aasta tegelik keskmine soojustarbimine alevikus oli 3000 MWh. Arvestuslik soojustarbimine peaks olema ligikaudu 5000 MWh.

### **2.2. Katlamaja**

Katlamajas töötavad kaks gaasikatelt võimsusega 0,8 ja 2,0 MW. Katel FU-2 võimsusega 2,0 MW töötab juba 13 aastat ja tema tööressurss on lõpukorral. Katel GR-3 võimsusega 0,8 MW on heas korras, jääkressurss 70%.

### **2.3. Soojustrassid**

Kaugküttesüsteemi soojustrasside korrastamine on suhteliselt kõige rohkem investeringuid nõudev energiasäästu alane tegevus soojusenergia tootmise, jaotamise ja tarbimise ahelas. Energiasääst soojusenergia jaotamisel on tavaliselt seotud vanade, betoonkanalites asetsevate soojustrassidega seotud probleemide kõrvaldamisega ja need oleksid:

- suured küttevete kaod;
- puuduliku kanalite drenaaži ja hüdroisolatsiooni tõttu pinnavee sissetungimine kanalisse, mistõttu on soojustrassid kohati või periooditi vee all;
- üledimensioneeritud torustik, mis põhjustab ülemääraseid soojusenergia kadusid;
- soojustrassi kaevudes isoleerimata torude otsad ja siibrid;
- soojustrasside hüdrauliliselt tasakaalustamatus;
- suured soojuskaod kohati rippneva ja purunenud soojusisolatsiooniga;
- soojustrasside on aastaid hooldamata ja remontimata.

Kuusalu aleviku soojustrassid on ehitatud 20 - 30 aastat tagasi. Soojustrasside kogupikkus on 1946 meetrit. Rahuldavas seisukorras on lasteaia (590 j.m.), Laane 10 ja Laane 15 (vastavalt 77 ja 59 j.m.) majade juurde viivad soojustrassid. Ülejäänud trassid on üledimensioneeritud, asuvad maa-all betoonkünades, isolatsiooni, torude ja armatuuri seisund on halb: suured soojuskadod (talvel 17-20% ja suvel 50-60%) ja lekkekaod (ligi 1 m<sup>3</sup>/ööpäevas).

Keskmine soojuskadu on ca 33 %.

Soojustrasside andmed on toodud tabelis 2 ja asukoht on toodud joonisel 2.

#### **2.4.Soojuse tarbimise prognoos**

Kaugkütte kasutajate püsivuse määrab otseselt soojuse hinna kujunemine. Kui tsentraalselt toodetud soojuse hind kujuneb tunduvalt kõrgemaks kui lokaalkatlamajades, siis osa tarbijaid võib kaugküttevõrgust välja astuda ja ehitada lokaalkatlamajad. See aga omakorda põhjustab allesjäävatele tarbijatele soojuse hinna olulist tõusu.

Viimaste aastate soojustarbivate arv Kuusalu alevikus oli stabiilne, kuid maagaasi viimaste aastate järsk hinnatõus võib põhjustada lokaalkatlamajade tekkimist.

Soojuse hind tarbijatele on viimastel aastatel teinud järsu hiinatõusu: 450 EEK-st 2004 aastal – 1095 EEK-ni ühe megavatttunni eest 2007 aastal. kuni. Seega nelja aasta jooksul suurenes ligi 2,5 korda.

Kohalike kütuste ressursid

Põhilisteks kohalikeks kütusteks on hakkpuit ja tükkturvas.

### **3. Andmete statistiline ja majandusanalüüs**

#### **3.1.Kütuse tarbimine, soojuse tootmine ja müük Kuusalu katlamajas**

Kuusalu katlamaja töötab maagaasil. Tabelis 3.1. on toodud maagaasi tarbimine Kuusalu katlamajas neljal viimasel aastal.

Soojuse tootmist iseloomustavad tabelis 3.2. toodud andmed

Soojuse müüki iseloomustavad andmed on toodud tabelis 3.3.

Tabelites toodud andmete põhjal on võimalik hinnata kaugküttesüsteemi efektiivsus:

Kaugküttevõrgu kasutegur on 0,62

Katlamaja kasutegur 0,92

Soojustrasside kasutegur 0,67

#### **3.2. Soojuse omahinna analüüs**

Soojuse hind Kuusalus püsis stabiilsel tasemel (409... 450 EEK/MWh) kuni 2005 aastani. Seoses maagaasi ning elektrienergia hinna pideva tõusuga viimastel aastatel (tabel 4.) on viimase nelja aasta jooksul soojuse hind tõusnud ligi 2,5 korda ja moodustas 2007 aastal 1095 EEK/MWh.

Suurema osa moodustavad muutuvkulud – 70%. Püsikulude osatähtsus on 30%.

Tabel 4. Soojuse omahinna komponendid

	2004/2005 tegelik	2005/2006 tegelik	2006/2007 tegelik	2007/2008 prognosis
Aastane soojuse toodang MWh/a	4 641	4 680	4 340	4 340
Aastane soojuse müük MWh/a	3 104	3 046	2 861	2 861
Aastased kulud soojuse tootmiseks kokku	1 887 017	1 871 121	2 642 516	3 132 794
sellest:				
Kütus (maagaas)	851 716	1 048 227	1 546 000	2 043 633
Katlamaja remont	153 397	40 401	69 300	80 000
Soojustrasside remont				
Töötasud koos maksudega	83 181	102 426	131 400	146 850
Amortisatsioon	193 752	190 574	183 061	180 000
Intressid		0	0	0
Elektrienergia	152 334	139 211	138 784	149 500
Vesi ja kanalisatsioon	9 905	11 816		
Veetöötuse kemikaalid	13 965	11 953	14 645	15 000
Keskkonnamaksud	344	1 093	16 700	18 000
Juhtimiskulud	423 085	321 021	516 701	470 750
Muud kulud	5 338	4 399	25 925	29 061
<b>Maagaasi hind, EEK/m<sup>3</sup></b>	<b>1,51</b>	<b>1,88</b>	<b>2,77</b>	<b>3,67</b>
<b>Soojuse müügihind EEK/MWh</b>	<b>450</b>	<b>670</b>	<b>850</b>	<b>1095</b>

## Järeldused

Kuusalu aleviku soojamajanduse olukorra analüüs lubab järeldada järgmist:

Katlamajja paigaldatud seadmed kasutavad kütteks maagaasi, mille hind on viimasel kolmel aastal teinud järsu hinnatõusu;

Soojustrassid on üledimensioneeritud ja halvas olukorras, esineb suuri soojus-kadusid (keskmiselt 33%);

Valla territooriumil on piisavalt kohalikke kütuste ressursse ning on kogemusi nende varumisel ja kasutamisel.

## 4. Kuusalu aleviku soojavarustuse rekonstrueerimise võimalikud tehnilised lahendused ja investeeringute maht

### 4.1. Katlamaja

Kaasajal ehitatavatele katlamajadele püstitakse järgmised nõuded:

- katlamaja seadmed peavad töötama automaatsel režiimil ilma pideva personali juuresolekuta;
- katlamaja seadmed peavad olema efektiivsed, kõrge kasuteguriga;
- kõik abiseadmed on ökonoomsed ja müravabad, minimaalsete hoolduskuludega, automaatse kütterežiimi reguleerimisega, mis kindlustab soojusenergia varustus-

kindluse ning optimaalse kasutamise  
- katlaseadmed on ohutud.

Kuusalu katlamajas on tehniliselt võimalik kasutada maagaasi ja tahkeid kütuseid (halupuud, puiduhakke, tükkturvas). Aastaid olid puitkütused konkurentsilt odavamad, kuid viimase 1-2 aasta jooksul ka hakkpuidu hind tõusnud märgatavalt.

Kõige kallimaks kütuseks osutub kerge kütteõli, sellele järgnevad põlevkiviõli ja puidupellet. Võrdse hinnaga on ka puiduhakke ja tükkturvas. Puiduhalgude põletamiseks on vaja palju käsitööjõudu ning selle hind on ka kallinenud

Katlamaja tehniliste lahenduse valikul omab suurt tähtsust erinevate kütuseliikide põletamise seadmete maksumus. Kehtib reegel: mida kallim kütus, seda odavamad seadmed selle põletamiseks ning kallimad hilisemad muutuvad kulud (eelkõige kütuse maksumus) ning vastupidi – mida odavam kütus, seda kallimad on seadmed ning odavamad hilisemad kütusekulud.

Soodsaima valiku tegemiseks on vajalik teostata tasuvusarvutused, mille abil arvestatakse kõiki kululiike.

#### **4.2. Katlamaja rekonstrueerimine puidujäätmete põletamiseks.**

Katlamaja rekonstrueeritakse puidujäätmete (puiduhakke, saepuru) ning reservkütuse (tükkturvas) põletamiseks.

Vastavalt soojustarbijate küttevõimsusele katlamajja paigaldatakse puidujäätmetel (saepuru ja puiduhakke) töötav katel võimsusega  $N = 1500$  kW. Tipu- ja reservkatlaks kasutatakse olemasolevaid gaasikatlaid võimsusega 800 ja 2000 kW.

Katla automaatseks toiteks ehitatakse mehhaniseeritud punker mahuga 120..150 m<sup>3</sup>. mille võimsust tõstetakse rekonstrueerimise teel. paigaldatakse sagedusmuunduritega varustatud juhtimiskilp ja diffrõhuandurid.

Suitsugaaside puhastamiseks paigaldatakse multitsüklon. Ehitatakse uued isoleeritud suitsukäigud ja uus suitsukorsten.

Katel töötab automaatrežiimil ning katlamajas tekkivate rikete korral antakse robottelefoni abil signaal teenindava personali mobiiltelefonile ning katlamaja hoonel süttib nähtaval kohal signaallamp.

#### **4.3. Soojustrasside rekonstrueerimine eelisooleeritud torudega**

Halvas olukorras olevate soojustrasside soojus- ja lekkekadude vähendamine ja soojustrasside kaasajastamine on võimalik nende asendamisega eelisooleeritud torudest trassidega.

Rekonstrueeritavate soojustrasside skeem on toodud joonisel 3.

Soojustrasside rekonstrueerimise maksumuse kalkulatsioon on toodud lisa 3.

#### **4.3. Kuusalu aleviku üleviimine lokaalküttele**

##### **4.3.1. Kõikidele soojustarbijatele ehitatakse elektrikatlamajad**

Kõikidele soojustarbijatele ehitatakse elektrikatlamajad (reeglina hoonete keldritesse soojussõlme ruumi). Elektriga varustamiseks tasutakse elektrivõrguga liitumise tasu (1400 EEK/A kohta).

#### 4.3.2. Kõikidele soojustarbijatele ehitatakse lokaalsed gaasikatlamajad

Lokaalsed katlamajad ehitatakse igale soojuste tarbijale. Alevik gaasifitseeritakse (viiakse maagaasi trassid igasse majja).

### 5. Rekonstrueerimislahenduste majanduslik analüüs

Majandusanalüüsi lähteandmetena on võetud Kuusalu katlamaja viimaste aastate näitajad.

#### 5.1. Lähteandmed

##### - Enne rekonstrueerimist

Aastane soojuste müük, MWh/aastas	3000
soojuste müügihind (2007 a.), EEK/MWh	1095

Püsikulud soojuste tootmiseks, tuh.EEK:

katlamaja hooldus ja remont	80
töötasud koos maksudega	147
amortisatsioon	180
keskkonnamaksud	18
juhtimiskulud	471
muud kulud	44

Muutuvkulud soojuste tootmiseks, EEK/MWh

Elektri kulud	50
---------------	----

##### - Peale rekonstrueerimist

Aastane soojuste müük, MWh/aastas	3000
Soojustekaod,%	7
kütuse (puiduhakke) kütteväärtus, MWh/m <sup>3</sup>	0,8
kütuse hind, EEK/m <sup>3</sup>	135
põlevkiviõli kütteväärtus, MWh/t	10
põlevkiviõli hind, EEK/t	4000
küttepude kütteväärtus, MWh/m <sup>2</sup>	1,2
küttepuidu hind, EEK/m <sup>2</sup>	400

Püsikulud soojuste tootmiseks, tuh.EEK:

katlamaja hooldus ja remont	80
töötasud koos maksudega	147
amortisatsioon	180
keskkonnamaksud	18
juhtimiskulud	471

muud kulud 44

Muutuvkulud soojuse tootmiseks, EEK/MWh

Elektri kulud 50

Arvutused on teostatud intressi määraga 6%, laenu tagasimakse periood on 7 aastat, tagasimakse puhkuse periood puudub ning laenude tagasimaksmine toimub nn annuiteetlaenuna, kus aastas tagasimakstava laenu ja intressi summa on võrdsed

## 5.2. Majandusanalüüsi variandid

Majandusanalüüs teostati viies variandis:

-Variant I. Katlamaja üleviimine hakkepidule, soojustrasside rekonstrueerimine Omafinantseerimine 100%.

-Variant IA. Katlamaja üleviimine hakkepidule, soojustrasside rekonstrueerimine Projekti omafinantseering 25%.

Variant II. Elektrikatlamajade ehitamine

-Variant III. Soojustrasside rekonstrueerimine. Omafinantseerimine 100%

-Variant IIIA. Soojustrasside rekonstrueerimine. Omafinantseerimine 25%

-Variant IV. Katlamaja üleviimine hakkepidule. Omafinantseerimine 100%.

-Variant IVA. Katlamaja üleviimine hakkepidule. Projekti omafinantseering 25%.

-variant IV. Lokaalkatlamajade ehitamine maagaasil.

## 5.3. Variantide investeringute mahud

Kuusalu kaugküttesüsteemi rekonstrueerimise variantide maksumuste koondandmed on toodud tabelis 5. Kalkulatsioonid lisades 1,2,3,4.

Tabel 5. Variantide investeeringute mahud

variant	Variandi lühikirjeldus	Investeeringute maht kokku, tuh EEK	s.h.	
			katlamaja	soojustrass
I	Katlamaja rekonstrueerimine puidujäätmete põletamiseks, soojussoojustrassi rekonstrueerimine 100% omafinantseering	12 836,8	7961,5	4875,3
IA	Katlamaja rekonstrueerimine puidujäätmete põletamiseks soojussoojustrassi rekonstrueerimine 25% omafinantseering	3 209,2	1990,4	1218,8
II	Lokaalsete elektrikatlamade ehitamine, liitumistasu 100% omafinantseering	9 860,0	9860,0	0



III	Soojustrasside rekonstrueerimine eelisoleeritud torudega 100% omafinantseering	4 875,3	0,0	4875,3
IIIA	Soojustrasside rekonstrueerimine eelisoleeritud torudega 25% omafinantseering	1 218,8	0,0	1218,8
IV	Katlamaja rekonstrueerimine puidujäätmete põletamiseks 100% omafinantseering	7 961,5	7961,5	0
IVA	Katlamaja rekonstrueerimine puidujäätmete põletamiseks 25% omafinantseering	1 990,4	1990,4	0
V	Lokaalkatlamade ehitamine maagaasiküttel, maagaasi- trassi ehitamine 100% omafinantseering	7 707,0	5566,4	gaasitrass 2140,6

#### 5.4. Majandusanalüüsi tulemused

Majandusanalüüsi tulemused on toodud lisades 5 - 12 ning koondandmed tabelis 6.

Variantide analüüs näitas:

Ilmselt on otstarbekas säilitada kaugkütte süsteemi. Lokaalkateldele üleminekuks tooks endaga kaasa kas soojuste hinna tõusu (elektrikütte puhul) või jätkaks selle sõltuvusse importkütuse (maagaas) hinnast.

Effektiivseks investeeringuks on soojustrasside rekonstrueerimine eelisoleeritud torudega.

Effektiivseks investeeringuks on kookatlamaja üleviimine puidujäätmete põletamiseks. Kõige paremat tulemust annaks kaugküttesüsteemi kompleksne rekonstrueerimine: katlamaja rekonstrueerimine puidujäätmete põletamiseks ning soojustrasside rekonstrueerimine eelisoleeritud torudega. Selline tegevus on EU toetuste abikõlblik.

Selliste arengustsenaariumide realiseerimisel on suureks ohuks soojustarbivate lahkumise kaugküttevõrgust (näiteks ehitavad lokaalsed halupuudel töötavad katlamajad), millele järgneb omahinna hüppeline tõus ning kaugküttevõrgu eksisteerimise lõppemine. Sellisel juhul investeering toob veel suuremaid kahjumeid.

Finantsabi saamise korral (omafinantseering 25%) katlamaja rekonstrueerimine puidujäätmete põletamiseks (variant IA) toob endaga kaasa juba esimestel aastatel peale investeeringut omahinna langust – 821 EEK/MWh ning 15 aasta keskmise soojuste omahinnaks kujuneb 719 EEK/MWh. Investeeringud on kasutoivad. Lihtne tasuvusaeg 2 aastat.

Sellise arengustsenaariumi korral aleviku soojustarbivad saavad garanteeritud soojustega varustamise süsteemi, mille hind ei oma (või omab väikest) tõusutendentsi. Sellega luuakse eeldused kaugküttesüsteemi edasiseks arendamiseks ning uute soojustarbivate liitumiseks kaugküttevõrguga. Väheneb aleviku territooriumi ja välisõhu saastamine.

