

## Hulja aleviku kaugküttevõrgu tehnilised andmed

Aleviku kaugküttevõrgu kogupikkus on 474 m. Torustik asub maa-aluses betoonkanalis. Trass on kahetorusüsteemne, seega toruliini  $474 \times 2 = 948$  jm.

### Kaugküttevõrgu läbimõõdud ja pikkused, sulgarmatuurid

Ø mm	Maa-aluses betoonkanalis asuv torustik. Soojusisolatsioon: klaasvill+ruberoid m	Hoonesisene torustik. Soojusisolatsioon: klaasvill+ruberoid m	Armatuur, tk.
100	218 x 2	60 x 2	4
70	131 x 2	50 x 2	6
50	15 x 2	-	2

### Sulgarmatuuri eeldatav maksumuse hinnang

#### Kaugküttevõrgu soojuskadude arvestus

Armatuur	Ø, DN	Maksumus EEK / tk.	Maksumus kokku, EEK
Kuulventiil, keevitatav	100	1 850.-	7 400
Kuulventiil, keevitatav	80	1 295.-	7 770
Kuulventiil, keevitatav	50	615.-	1 230
<b>Kokku</b>			<b>16 400</b>

Ø mm	Pikkus, jm	Torude soojuskaod, W/m	Sulgarmatuuride soojuskaod, MWh	Aastane soojuskadu, MWh/a
100	556	371	12,6	380
70	362	147	14,5	160
50	30	32	4,6	37

**588 MWh**

Soojustrass töötab siis efektiivselt, kui tarbijani jõudev soojushulk moodustab võimalikult suure protsendi soojusallikast trassi suunatud soojushulgast, st. kui kaod on võimalikult väikesed. Kaod trassis sõltuvad põhiliselt kahest asjaolust:

- trassi soojuslikust isoleeritusest
- trassi töörežiimist.

Esimene neist sõltub temperatuuride vahest soojuskandja ja ümbritseva keskkonna vahel ning isolatsiooni omadustest.

Peale eelpool mainitu mõjutavad trassi ja kogu süsteemi tööd veel ka lekked. Siinkohal peab märkima, et lekked on lubamatud. Veekadu süsteemist tuleb pidevalt jälgida lisavee mõõtja abil, et vältida kadusid, kuid samas ka hoida ülejäänud torustikku uppumise eest ja seeläbi vähendada kadusid ning suurendada trassi eluiga.

### **Järeldused**

Hulja aleviku kaugküttevõrk on rahuldavas seisundis. Põhilised tuvastatud puudused:

- sulgarmatuurid on amortiseerunud
- isolatsioon on kohati ära vajunud
- kaevudes olev torustik ja siibrid on isoleerimata

2005. aastal jaanuarikuus mõõdetud andmete järgi soojuskaod moodustavad ~ 582 MWh, ehk 17,3 % soojusvõrgu väljastatud soojusest.

Keskmine soojuskaod Hulja aleviku kaugküttevõrgus on:

$$582 \text{ MWh/a} \times 146 \text{ EEK/MWh} = 85\,000 \text{ EEK}$$

## **Kadrina alevi soojusvarustussüsteemid ja tarbijad**

### Üldine olukord

Auditeerimine hõlmas Kadrina alevi kaugküttevõrku. Ülevaatus viidi läbi visuaalselt, tuginedes olemasolevale dokumentatsioonile ja joonistele ning valdaja küsitlustest saadud andmetele.

### **Kadrina keskkatlamaja**

Kadrina alevit varustab soojusega OÜ Kadrina Soojuse katlamaja. Kasutusel on veesoojenduskatlad summarse võimsusega 28 MW. Kokku on neli katelt, nendest kaks on töös ja kaks seisavad külmas reservis.

Põhikoormusel töötab katel SERMET-BIGRATE-2,5 võimsusega 2,5 MW 4800-5200 tundi aastas. Teine põhikatel DE10-14GM võimsusega 6,5 MW töötab sügise alguses – kevade lõpus, või esimese põhikatla võimsuse puudumisel ~ 3000 tundi aastas. Mõlemad katlad on heas tehnilises korras.

Lisaks kahele põhikatlale on veel kaks DKVR 10-13 katelt, summaarse võimsusega ~ 19 MW, reservis.

SERMET-BIGRATE-2,5 katla põhikütuseks on puiduhake, saepuru ja puukoor mida segatakse omavahel läbi vastavalt kütuse hankimisele. Teiste katelde põhikütuseks on põlevkiviõli.

Katlamaja põhiseadmed (pumbad, ventilaatorid jne.) on NL päritolu seadmed, mille tehnilised seisundid on head, kuid elektrimootorite võimsused ei ole efektiivsed. Elektriseadmete koguvõimsus ~ 300 kW.

Kadrina katlamaja kasutegur viimaste aastate jooksul on oluliselt suurenenud. Aastal 2000 oli katlamaja keskmine kasutegur 74 %, aga viimase kolme aasta keskmine on 82,3%. Oluline kasuteguri suurenemine toimus peale BIGRATE-2,5 katla töösse rakendamist, alates aastast 2001.

**Kadrina katlamaja katelde nimikiri ja tehnilised andmed**

Nr.	Katel	Tüüp	Võimsus MW	Kasutegur %	Paigaldus aasta	Ehitus aasta	Märkused
1	Nõ 1	DKVR 10-13	9,8	81	1981.a	1982.a	EI OLE TÖÖS
2	Nõ 2	DKVR 10-13	9,8	81	1981.a	1982.a	EI OLE TÖÖS
3	Nõ 3	DE10- -14GM	6,5	81	1986.a	1987.a	TÖÖS
3	Nõ 4	SERMET BIGRATE 2,5	2,5	85	2001.a	2001.a	TÖÖS

**Kütuse kulud ja kütuse hinnad**

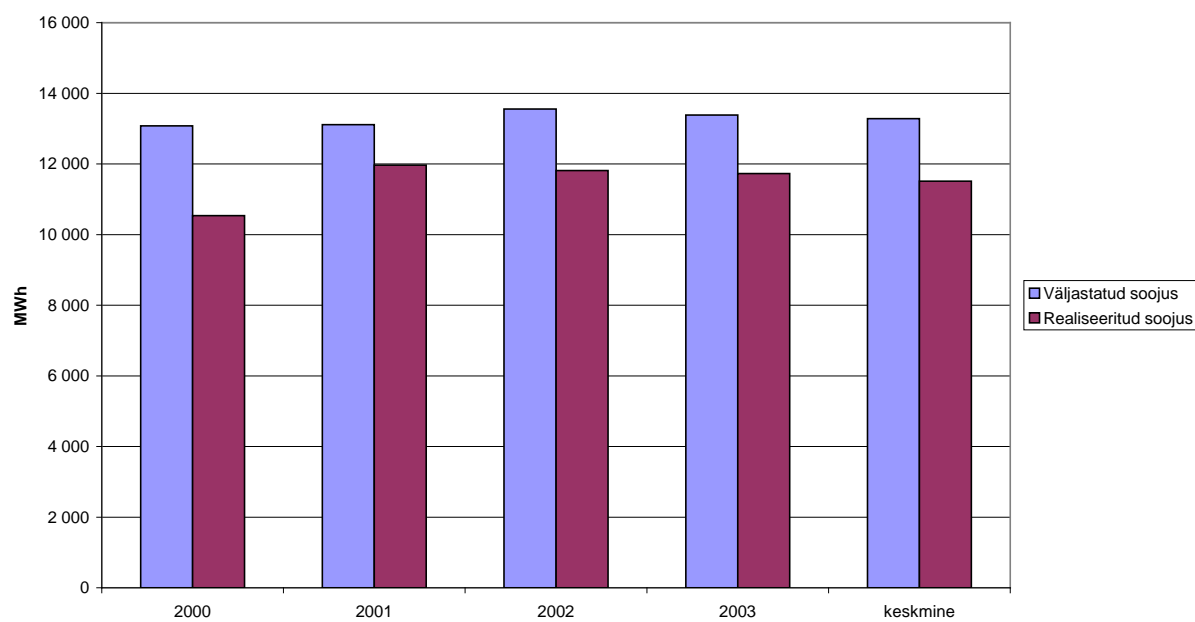
Aasta	Hakkepuuit	Põlevkiviõli	EEK/a. kokku
<b>2000</b>	-	1565	2 633 895
<b>2001</b>	-	1562	-
<b>2002</b>	29 684	226	3 913 728
<b>2003</b>	26 073	211	3 699 362
<b>Keskmine</b>	<b>28 073</b>	<b>891</b>	<b>3 806 545</b>

NB! Kasutatud on EV keskmisi hindasid ettevõtetes, mille põhitegevusalaks on soojuse tootmine

**Kaugküttevõrku väljastatud soojus**

Aasta	Toodetud soojust, MWh	Omatarve, MWh	Väljastatud soojus, MWh	Realiseeritud soojus, MWh	Kaugkütte võrgu efektiivsus %
<b>2000</b>	14 208	1137	13 077	10 535	0,74
<b>2001</b>	14 252	1140	13 112	11 966	0,84
<b>2002</b>	14 550	996	13 554	11 811	0,81
<b>2003</b>	14 344	962	13 382	11 726	0,82
<b>Keskmine</b>	<b>14 339</b>	<b>1059</b>	<b>13 280</b>	<b>11 510</b>	<b>0,823</b>

## Kaugkütte võrku väljastatud soojus



## Energiasääst katlamajades

Allikas: EV Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium

### **Energiasäästu projektid** **Tehniline juhend omavalitsustele**

Nii nagu hoonete puhul tuleb ka katlamajades esmajärjekorras rakendada väheseid kulutusi nõudvaid abinõusid, mis tihtipeale annavad ka küllalt suurt efekti katlakütuse kasutamise efektiivsuse tõstmisel. Katlamajade töö efektiivsuse suurendamise odavamaks abinõuks on eksploatatsioonipersonali (hooldajate) teadmiste tõstmine ja katla hoolduse nõuete range järgimine. Alljärgnevalt ongi loetletud katlamajades (tsentraalkütte kui ka lokaalkütte katlamajad) esmajärjekorras rakendatavaid energiasäästu meetmeid:

- põlemisrežiimi reguleerimine ja optimaalsel tasemel hoidmine;
- **õlikatelde puhul on liigõhu tegur tavaliselt piirides 1,1 – 1,3 ja hapniku sisaldus suitsugaasides 2 – 5 %. Puitkütuse katelde puhul on liigõhu tegur tavaliselt piirides 1,35 – 1,55 ja hapniku sisaldus suitsugaasides 5,5 – 7,5 %. Näiteks liigõhu teguri suurenemine 0,1 võrra vähendab katla kasutegurit ligikaudu 1 %.**
- katelde kasuteguri ja kütuse kulu pidev jälgimine;
- katla ja suitsukäikude tihendamine (liigõhu juurdevoolu takistamiseks) (kogemuste põhjal on katla tihendamisel võimalik saavutada umbes 1-4% kütuse kokkuhoidu);
- põleti õhuavade ja suitsukäigu sulgemine reservis olevat katelt läbiva õhuvoolu vähendamiseks töövabadel perioodidel;
- katla lisaisoleerimine;
- torustiku ja ventiilide isoleerimine (Ventiilide pindala on suurem kui torudel ja seetõttu on soojuskaod nende kaudu suhteliselt suured. Tavaliselt on soojuskadu ühe soojustamata ventiili kaudu võrdne 1,5 meetri sama läbimõõduga toru soojakaoga. Tüüpiline tasuvusaeg on 1-3 aastat, sõltuvalt katlamaja seisukorrast ja isoleerimistöö mahukusest);
- põlemisõhu võtmine katlamaja võimalikult soojast tsoonist või põlemisõhu eelsoojendamine (tõstes 25°C võrra põlemisõhu temperatuuri, säästetakse umbes 1% kütust);
- põleti tegelikule koormusele vastav düüs;
- põleti korrapärane hooldamine, düüside puhastamine;
- katla küttepinde ja soojusvahetite regulaarne puhastamine (Õlikatelde puhul tähendab suitsugaaside temperatuuri tõus 25 – 30 °C (võrreldes puhta katlaga) katla kasuteguri vähenemist 1 % võrra. Katelt tuleks puhastada, kui suitsugaaside temperatuur on tõusnud 50 – 60 °C võrra. Veekontuuris 0,5 mm paksuse katlakivi kihi tekkimine suurendab kütuse kulu 6 - 7%);
- korstna isoleerimine;
- veelekete kõrvaldamine (pumbad, ventiilid);
- kütuse kvaliteedi jälgimine ( väikekatelde puhul on vajalik parema kvaliteediga kütus);
- katelde tööparameetrite pidev registreerimine.

Suuremad kulutused on vajalikud liiga suure katla asendamisel väiksemaga, ühelt kütuselt üleminekul teisele ja muude katlamaja rekonstrueerimistöde puhul, s.h. amortiseerunud katla asendamine kaasaegsega.

### **Kütuse kasutusvõimaluste analüüs**

Väga tähtis on teada andmeid kütuste kättesaadavuse ja hinna kohta:

- tuleb arvestada kõigi võimalike kütuste ja energiakandjatega;
- fossiilsete kütuste puhul tuleb reeglina rääkida vaid hinnast ja selle prognoosist, mitte niivõrd kättesaadavusest;
- kohalike kütuste puhul, lisandub määravaks aspektiks nende olemasolu piirkonnas ja ressursside kaugus (tähtis on kütuseressursside kaardistamine)
- viimasel ajal on, seoses kohalike kütuste üha suureneva ekspordiga, teravalt

päevakorral ka nende hinna tõus.

### **Baas- ja tippkoormuse katmiseks sobivate võimsuste määramine**

Tähtsad kriteeriumid on:

- suvine koormus;
- maksimumkoormus;
- koormuste ajaline kestvus;
- baas- ja tippkoormuse kütuste hindade suhe;
- seadmete hindade suhe.

### **Katlamaja võimsuse analüüsiks on otstarbekas koostada koormusgraafik, sest see võimaldab:**

- määrata tippkoormuse;
- analüüsida baas- ja tippkoormuse katmise võimalusi;
- toodetava ja tarbitava soojuse koguseid leida;
- näha erinevate koormuste (küte, soe vesi, tehnoloogiline koormus, kaod) jaotust.

Et saada baas- (kallis seade, odav kütus) ja tippkoormuse (odav seade kallis kütus) otstarbekat vahet, tuleb minimaliseerida kulud. Kallisse kohaliku kütuse katlasse koguvõimsuse katmiseks pole reeglina otstarbekas investeerida. Tipu katmiseks on mõistlik soetada odavam seade, mis kasutab küll kallist kütust, kuid tema aastane kalli kütuse tarve on suhteliselt väike.

## Soojusenergia tarbijad Kadrina alevis

Kadrina alevikku varustab soojusega AS Kadrina Soojus. Kadrina alevi kaugküttevõrguga on ühendamata 38 tarbijat summaarse tegeliku soojusvõimsusega ~ 5446 kW.

Enamus tarbijatest on korterelamud ning munitsipaalhooned. Kõikidel tarbijatel on olemas uued kaasaegsed segamispumbaga küttepoolel automaatsed soojussõlmed. Sooja tarbevee ettevalmistamiseks on elektriboilerid

Tarbijate jaotus tüübi järgi, soojustarbimised ja tehnilised andmed on toodud tabelis

### Kliendibaas:

Tarbija	Hoone kasulik pindala, m <sup>2</sup>	Hoone maht, m <sup>3</sup>	Aastane soojus tarbimine, tegelik kolme aasta keskmine MWh/aasta	Osakaal %
O/Ü HeTi Pere tk-1-kuni 2005	2500	10000	522	3,8
O/Ü HeTi Pere tk-4-kuni2005	800	2500	175	1,3
<b>O/Ü Kadrina Sport + Vallamaja</b>	<b>6476</b>	<b>27889</b>	<b>1352</b>	<b>9,9</b>
<b>Lasteaed ``Sipsik``</b>	<b>2570</b>	<b>9615</b>	<b>410</b>	<b>3,0</b>
<b>Rahvamaja</b>	<b>996</b>	<b>5089</b>	<b>74</b>	<b>0,5</b>
<b>Keskool-õppehoone + aula</b>	<b>10943</b>	<b>49639</b>	<b>1460</b>	<b>10,6</b>
T/Ü Järva Tarb. Üh.	900	3000	131	1,0
A/S Pajuste Ehitus	140	560	50	0,3
<b>Lasteaia t.3 elamu</b>	<b>1041</b>	<b>4097</b>	<b>215</b>	<b>1,6</b>
K/Ü Pargi t.20	1227	4905	208	1,5
K/Ü Pargi t.22	1396	4905	215	1,6
<b>Pargi t.24 elamu</b>	<b>1506</b>	<b>6007</b>	<b>264</b>	<b>1,9</b>
<b>Pargi t.26 elamu</b>	<b>1494</b>	<b>6007</b>	<b>281</b>	<b>2,0</b>
<b>Nooruse t.2 elamu</b>	<b>894</b>	<b>3552</b>	<b>212</b>	<b>1,6</b>
<b>Nooruse t.4 elamu</b>	<b>887</b>	<b>3552</b>	<b>195</b>	<b>1,4</b>
<b>Nooruse t.6 elamu</b>	<b>1225</b>	<b>4860</b>	<b>241</b>	<b>1,7</b>
<b>Nooruse t.8 elamu</b>	<b>1238</b>	<b>4860</b>	<b>251</b>	<b>1,8</b>
Tehnika t.1 elamu	415	2015	100	1,4
Tehnika t.2 elamu	415	2037	97	0,7
Tehnika t.3 elamu	412	1997	75	0,5
Tehnika t.4 elamu	600	2470	153	1,1



Tehnika t.5 elamu	781	3157	194	1,4
Tehnika t.6 elamu	859	3453	199	1,5
Tehnika t.7 elamu	882	3453	191	1,3
Rakvere t.1 elamu	5616	24272	987	7,2
Rakvere t.3a k/ü el.	3214	13507	628	4,6
Rakvere t.3b k/ü el.	2680	11268	567	4,1
Rakvere t.5 elamu	1726	6466	250	1,8
Rakvere t.7 elamu	1732	6466	266	1,9
Rakvere t.8 elamu	312	1456	78	0,6
Rakvere t.9 k/ü el.	1171	4701	207	1,5
Rakvere t.12 elamu	509	2195	124	0,9
Rakvere t.10 elamu	179	794	44	0,3
Kalevipoja t.1 el.	1294	4900	217	1,6
Kalevipoja t.3 el.	1503	5449	306	2,2
Kalevipoja t.5 el.	1503	5449	315	2,3
Kalevipoja t.8 el.	1522	5449	313	2,2
Kalevipoja t.10 k/ü	1533	5449	197	1,4
<b>KOKKU</b>	<b>65091</b>	<b>272889</b>	<b>13677</b>	<b>100</b>
s.h. OÜ Kadrina Kommunaal	28545	119862	7481	55
s.h. munitsipaalhooned	20985	92232	3296	24
s.h. muud	15561	60795	2900	21

- **Tarbijad**
- **OÜ Kadrina Kommunaal halduses olevad hooned**
- **Vallavalitsusele kuuluvad hooned**
- **Ehitistele teostatud Energiaaudit, termöülevaatus ning ehitise ekspertiis**

Kõikidel tarbijatel on olemas uued kaasaegsed segamispumbaga automaatsed sojussõlmed. Alevi varustamine sooja tarbeveega on lõpetatud. Sooja tarbevee ettevalmistamiseks on elektriboilerid.

Edaspidi soojavee varustamine tsentraalselt ei ole aktuaalne:

- Olemasolevat soojaveetrassid on amortiseerunud.
- Katlamaja töögraafik sõltub välisõhu temperatuurist. Kasutades soojavee ettevalmistamiseks plaatsoojusvaheteid peaks vajalik graafik olema 90/70 °C, ka mitte kütteperioodil. See toob endaga kaasa suured kütetrasside soojuskaod.
- Lokaalne soojavee ettevalmistamine nõuab suuri investeeringuid sojussõlmede renoveerimiseks: ~ 2 000 000 EEK.
- Samas suured investeeringuid vajavad ka sisesed torustike skeemid.

**Kadrina alevi tarbijate arvestusliku soojusenergia tarbimise erinäitajad**

Tarbija	Hoone kasulik pindala  m <sup>2</sup>	Hoone maht  m <sup>3</sup>	Kütuste tarbimine erinäitajad		Kütuste tarbimine erinäitajad taandatuduna standardaastale (2004 a.)	
			kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>3</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>3</sup>
<b>OÜ Kadrina Kommunaal</b>	28541	119862	262	62	288	67
<b>Omavalitsuse hooned</b>	20985	92232	157	36	171	39
<b>Muud tarbijad</b>	15561	60795	186	48	202	52
<b>KOKKU / KESKMINE</b>	<b>65091</b>	<b>272898</b>	<b>202</b>	<b>47</b>	<b>220</b>	<b>53</b>

**Kliendibaas:**

Tarbija	Hoone kasulik pindala,  m <sup>2</sup>	Hoone maht,  m <sup>3</sup>	Aastane soojus tarbimine, <i>tegelik</i> <i>kolme aasta</i> <i>keskmise</i> MWh/aasta	Osa- kaal,  %	Arvestuslik soojus vajadus,  ~~ 150 kWh/m <sup>2</sup> MWh/aasta	Arvestuslik energiasääst,  MWh/aastas
<b>OÜ Kadrina Kommunaal</b>	28541	119862	7481	55	4281	3200
<b>Omavalitsuse hooned</b>	20985	92232	3296	24	3148	148
<b>Muud tarbijad</b>	15561	60795	2900	21	2334	566
<b>KOKKU</b>	<b>65091</b>	<b>272898</b>	<b>13677</b>	<b>100</b>	<b>9763</b>	<b>3914</b>