

OÜ Märja Monte

Märja 51015 Tartumaa

Tel 7 493 597

Faks 7 493 497

e-mail: monte@kiirtee.ee

SANGASTE VALLA

ENERGEETIKA ARENGUKAVA

2004-2014

Tellija: **Sangaste Vallavalitsus**

Täitja: **OÜ Märja Monte**

Tartu
2004

SISUKORD

Sissejuhatus	5
A. Energeetikasüsteemide ülevaade, tehniline olukord ja tehnilised parameetrid	6
1. Ülevaade valla arengukavast ja arengusuundadest	6
1.1 Tööstuse areng	6
1.2 Elamumajanduse areng	6
1.3 Uued ehitised	6
1.4 Põllumajandusliku toorme töötlemine	6
2. Energeetika juhtimine omavalitsuse tasandil	6
3. Energeetika sektorisse tehtud investeeringud	7
4. Katlamajad	7
4.1. Sangaste aleviku katlamaja	8
4.2. Lossiküla katlamaja	8
4.3. Keeni küla katlamajad	9
5. Soojusvõrgud	9
5.1. Sangaste aleviku soojusvõrk	9
5.2. Lossiküla soojusvõrk	9
5.3. Keeni küla soojusvõrk	10
6. Soojustarbijad	10
6.1. Sangaste aleviku soojustarbijad	10
6.2. Lossiküla soojustarbijad	11
6.3. Keeni küla soojustarbijad	11
7. Kohalike kütuste kasutamise võimalused	12
7.1. Puit	12
7.2. Turvas	12
7.3. Päikseenergia ressursid	12
B. Statistiliste ja finantsmajanduslike algandmete analüüs ja süstematiseerimine ajaperioodiks 2004 –2014	12
1. Sangaste alevik	12
1.1. Katlamaja	12
1.2. Soojuse jaotamine	14
1.3. Soojustarbijad	14
1.4. Järeldused	14
2. Lossiküla	15
2.1. Katlamaja	15
2.2. Soojuse jaotamine	15
2.3. Soojuse tarbijad	15
2.4. Järeldused	16
3. Keeni küla	16
3.1. Katlamajad	16
3.2. Soojuse jaotamine	16
3.3. Soojustarbijad	16
3.4. Järeldused	16
C. Kohaliku omavalitsuse territooriumil paiknevate energeetika tehnosüsteemide kaardistamine	17
1. Soojamajanduse skeemid	17

D. Kaugküttesüsteemide ja soojustarbijate gruppide poolt tarbitavad soojuse kogused ja soojuskoormusgraafikud. Tarbitava soojuse koguse prognoos järgnevas 10-ks aastaks. Kütuse ja energia hindade prognoos järgnevas 10-ks aastaks.	17
1. Tarbitava ja arvutuslikult vajaliku soojuse kogused ja soojuskoormuse graafikud olemasolevatele kaugküttesüsteemide tarbijatele	17
1.1. Sangaste alevik	17
1.2. Lossiküla	17
1.3. Keeni küla	17
2. Tarbitava ja arvutuslikult vajaliku soojuse kogused ja soojuskoormuse graafikud olemasolevatele ja perspektiivsetele kaugküttesüsteemide tarbijatele	17
2.1. Sangaste alevik	18
2.2. Lossiküla	18
2.3. Keeni küla	18
3. Kütuse ja energia hindade prognoos	18
4. Energiapoliitilised suundumused Euroopa Liidus	19
5. Eesti energeetika strateegilised eesmärgid	20
6. Keskkonnale kahjulike mõjude vähendamine	21
E. Soojavarustusega seotud spetsiifilised tehnilised, finantsmajanduslikud ja keskkonnakaitselikud aspektid.	21
1. Üleminek tsentraalküttelt lokaalküttele	21
2. Kütuse valik soojuse tootmiseks	23
3. Soojuspumpade paigaldamine	24
F. Alternatiivsed lahendused soojusvarustuse edasiseks arenguks.	24
1. Efektivsemate soojavarustuse stsenaariumite valik	24
1.1. Tehniliselt on Sangaste alevikus võimalikud järgmised arengustsenaariumid	24
1.2. Lossikülas on tehniliselt võimalik	24
1.3. Keeni külas on tehniliselt võimalik	24
2. Arengustsenaariumide majandusanalüüs	24
2.1. Majandusanalüüsi meetodika	24
2.2. Majanduslike näitajate seletus	25
2.3. Majandusanalüüsi lähteandmed	25
3. Variantide kirjeldus ja analüüsi tulemused	26
3.1. Variant I Sangaste katlamaja rekonstrueerimine põlevkiviõli põletamiseks	26
3.2. Variant II Sangaste katlamaja rekonstrueerimine puitkütuse (hakkpuit) põletamiseks	26
3.3. Variant III Lokaalkatlamajade ehitamine Sangaste alevikus. Katlamajad töötavad kergel õlil	27
3.4. Variant IV Lokaalkatlamajade ehitamine Sangaste alevikus. Katlamajad töötavad puuhalgudel	27
3.5. Variant V Lossi keldrisse ehitatakse lokaalkatlamaja	27
3.6. Variant VI Lossi katlamaja rekonstrueerimine puitkütuse (hakkpuidu) põletamiseks	28
3.7. Variant VII Keeni küla soojustrassi rekonstrueerimine	28
3.7. Variant VIII Keeni küla vana katlamaja rekonstrueerimine puidujäätmete põletamiseks	28
4. Erinevate arenguvariantide keskkonnakaitselikud näitajad	29
G. Energiasäästu meetmete rakendamine	29
1. Energiasääst elamutes	29
1.1. Tarbitava soojuse reguleerimine	29

1.2 Lisaisoleerimine	29
1.3 Muud meetmed	32
1.4 Soovitused madalahinnaliste energiasäästumeetmete rakendamiseks	32
2. Energiasääst energia tootmisel	33
2.1 Energiasääst lokaalkatlamajades	33
3. Munitsipaalhoonete energiasäästuprogramm	33
H. Pikaajaline energeetika arengukava ja soovitused vallavalitsusele energiapoliitika elluviimiseks	33
1. Kohaliku omavalitsuse energeetika arengukava koostamine	33
1.1 Sangaste alevik	34
1.2 Lossiküla	35
1.3 Keeni küla	35
2. Institutsionaalsed ja poliitilised soovitused energiapoliitika elluviimiseks Sangaste vallas.	36

SANGASTE VALLA ENERGEETIKA ARENGUKAVA 2004-2014

Sissejuhatus

Sangaste vald asub Valga maakonna keskosa idapoolsel serval. Valga linnast kirde suunas 20 km kaugusel. Valla pindala on 144,7 km², keskuseks on Sangaste alevik. Vallas on 13 küla, neist suurim on Keeni küla. Sangaste vald piirneb lõunast Tõlliste, läänest Õru, põhjast Puka ja loodest Otepää vallaga. Valla idapiiriks on Valgamaa piir Võrumaaga. Suurematest maanteedest läbivad valla territooriumi Valga – Otepää – Tartu ja Võru – Tõrva – Pärnu maanteed.

Valla administratiivseks keskuseks on Sangaste alevik, kus asuvad vallamaja ja valla munitsipaalobjektid. Teised suuremat tähtsust omavad piirkonnad on Keeni küla ja Lossiküla. Viimases asub Sangaste lossi mõisaansambel, mis on olnud orgaaniline tervik mitte ainult arhitektuuriselt, vaid ka majanduslikust ja sotsiaalsest aspektist lähtudes. Tänapäeval omab mõisakompleks olulist tähtsust kui turismiobjekt kus tänapäevaseks kasutamiseks on hotell koos konverentsi-, näituste- ja puhkekeskusega.

Valla territooriumil elas 1. jaanuari 2003.a. seisuga 1584 elanikku ehk 10,9 inimest ruutkilomeetril. Valgamaa elanike arvust moodustab Sangaste valla elanike arv 4,3 %. Elanikest on tööealisi 62%, tööealistest nooremaid 21% ja pensioniealisi 17%. Puuduseks on kvalifitseeritud ja töötahelise tööjõu vähesus.

Sangaste valla majanduselus on olulisel kohal tööstus, olles suurimaks tööandjaks. Põllumajandus on heal järjel, üles on haritud praktiliselt kogu põllumajanduseks kõlbulik maa.

Keeni külas asub valla ainus põhikool. Koolis õpib 176 õpilast ja põhikohaga töötab 16 õpetajat.

Sangaste alevikus asub lasteaed, kus on lapsi 28 ja pedagooge 5.

Pereliikmete keskmine netosissetulek Sangaste vallas oli 2001.a. 1589 EEK/kuus.

Sangaste valla põllud on suhteliselt viljaka mullaga. Suur osa maast on üles haritud põldudeks ja kasutusel rohumana. Maafond on kokku 14 473 ha, sealhulgas haritavat maad 6163 ha, looduslikke rohumaid 926 ha ja muud maad 1943 ha. Keskkonnateenistuse mitteametliku arvestuse alusel on aasta alguse seisuga Sangaste valla metsamaa pindala 5 935 ha, sellest riigimetsa 1 785 ha ja erametsa 4 150 ha. Metsasus on 38%.

Maavaradest väärib märkimist valla põhjaosas asuv 11,61 hektari suurune Siimu karjäär (EGF, nr 554), milles 2000. aasta seisuga on määratud 152 tuhat m³ ehituskruusa aktiivset reservvaru.

Vallas suuri soomassiive ei ole, leidub vaid väikseid soolaike hajusalt üle valla.

Kokkuvõtlikult võib märkida, et tänane Sangaste vald on kaasaegne, meeldiva elukeskkonnaga, kõrgetasemelise põllumajanduse ja areneva ettevõtlusega vald.

Arengukava koostamisel on aluseks Sangaste Vallavalitsuse poolt soojamajanduse arengu kohta antud andmed, Sangaste valla arengukava 2004-2010 ja viimase lisad.

Soojustehnilistes arvutustes on kasutatud järgmist teatematerjali:

Eesti Projekteerimisnormid – EPN 12.2, EPN 18.1 ja EPN 18.3.2;

Eesti Standard – EVS 829:2003;

Ehitusteave – ET-1 1001-0193 ja ET-2 0102-0329;

Hoonete soojusvarustuseks vajaliku soojusenergia kulude arvutamise ja jaotamise juhend -- EV Majandusministeerium.

Andmete kogumisel ja töö koostamisel osutasid tõhusat abi Sangaste Vallavalitsuse töötajad ja E. Rebane Valga Maavalitsusest.

A. Energeetikasüsteemide ülevaade, tehniline olukord ja tehnilised parameetrid

1. Ülevaade valla arengukavast ja arengusuundadest.

Sangaste valla majanduselus on olulisel kohal tööstus, olles suurimaks tööandjaks. Põllumajandus on heal järjel, üles on haritud praktiliselt kogu põllumajanduseks kõlbulik maa.

1.1. Tööstuse areng

Suurimaks tööandjaks Sangaste vallas on AS Sanwood, mis tegeleb puidutööde ja mööbli valmistamisega, seal töötab 130 inimest. AS-le Sanwood järgneb palkmajade ehitusega tegelev OÜ Landhaus 21 töötajaga.

1.2. Elamumajanduse areng

Korruselamuid ei ole Sangaste vallas ehitatud juba üle 10 aasta ning seda ei planeerita ka lähenevas tulevikus. Viimastel aastatel on hoogustunud eramajade ehitus. Selleks on igal aastal välja antud 3 kuni 5 ehitusluba.

Sangaste valla korruselamud asuvad valla keskustes: Sangaste alevikus on 8 korruselamut -- neist üks on 16 korteriline, viis 8 korterterilist ja kaks kuuekorterilist. Keeni külas on 8 korruselamut -- neist kuus on 12 korteriga, üks kuue ja üks neljakorteriline. Lossikülas on kasutusel üks kaheksakorteriline ja üks neljakorteriline elamu ning üks nelja korteriga ridamaja. Edaspidine elamuehitus toimub erasektoris.

1.3. Uued ehitised

Lähemas tulevikus uusi korruselamuid ja sotsiaalobjekte ei ole nähtud ehitada.

1.4. Põllumajandusliku toorme töötlemine

Põllumajandussaaduste tootmise ja ümbertöötlemisega tegelevad – OÜ Sanlind, OÜ Kesa-Agro, AS Sangaste Linnas ja kohalikud talunikud.

Kaubanduse ja teenindusega tegeleb – AS Silva-Agro.

Suurimateks tööandjateks ongi ülalmainitud tööstused ja ettevõtted ning lisaks nendele ka vallavalitsus, kool, lasteaed ja pansionaat.

Perspektiivseks tegevusalaks peetakse turismi, puhkemajandust, allhangete tegemist mitmesugustele tootmisfirmadele.

2. Energeetika juhtimine omavalitsuse tasandil

Sangaste valla energeetikasektori tööd juhib abivallavanem, vahetult tegeleb soojuse tootmise ja müügiga vallale kuuluv ettevõtte OÜ Sanva, millele allub Sangaste alevikus asuv küttesoojust tootev Sangaste aleviku katlamaja, Lossikülas asuv Sangaste lossi katlamaja ja Keeni küla elamuid ning koolimaja ühendav soojusvõrk.

Peale soojusenergia tootmise, tegeleb OÜ Sanva ka valla vee- ja kanalisatsiooniteenuste müügiga ning suvisel ajal ka heakorratöödega.

Keeni külas tegelevad soojuse tootmisega eraettevõtted AS Sanwood ja AS Sangaste Linnas, kus toodetakse soojust põhiliselt omatarbeks. AS Sanwood katlamaja varustab korteriühistutega sõlmitud lepingute alusel ka Keeni küla elamuid soojusega.

Süsteemset ja perioodiliselt dokumenteeritud energiaseiret munitsipaalhoonetes ei ole senini tehtud kuna puudus soojuse mõõtmise süsteem. Peale soojusmõõturite paigaldamist 2003. aastal kõikidele hoonetele, on edaspidi võimalik rakendada korrektset energiaseiret. Samas on suuremates munitsipaalomandis olevates objektides – Keeni kooli võimaldas uuendatud lae

soojustus, ehitatud uus katus ja paigaldatud uued aknad, Sangaste alevikus on remonditud lasteaia aknad. Need meetmed on parandanud soojusvarustatuse kindlust ning säästnud energiat.

3. Energeetika sektorisse tehtud investeeringud

Viimase nelja aasta jooksul on Sangaste aleviku katlamajja investeeritud 440106 EEK (vt tabel 1). Kõik investeeringud on tehtud valla omavahenditest.

Tabel 1. Sangaste vallavalitsuse energiaalased investeeringud

Jrk nr	Objekt	Investeering		
		Aasta	EEK	Allikad
1	Sangaste aleviku katlamaja remont	2000	25562	omavahendid
2	Sangaste aleviku katlamaja remont	2001	74660	omavahendid
3	Sangaste aleviku katlamaja remont	2002	186400	omavahendid
4	Sangaste aleviku katlamaja remont	2003	153484	omavahendid

4. Katlamajad

Käesoleval ajal on Sangaste vallas soojusvarustuse sektoris neli katlamaja: Sangaste vallale kuulvad Sangaste aleviku ja Sangaste lossi katlamaja, Keeni külas eravalduses olevad AS Sangaste Linnas ja AS Sanwood katlamajad. Katlamajade nimekiri koos tehniliste andmetega on esitatud tabelis 2.

Tabel 2. Katlamajade nimekiri koos tehniliste andmetega

Jrk. nr.	Valdaja	Asukoht	Katelde andmed							
			mark	tüüp	võimsus MW	rõhk bar	temp. °C	kütus	valmist. Aeg	tehn. seisukord*
1	Sangaste vald	Sangaste alevik	K-80**	V***	0,8	3	95	saepuru, hake	1985	3
2	Sangaste vald	Lossiküla	K-50	V	0,4	3	95	halupuud	1967	3
			K-25	V		3	95	halupuud	1964	2
3	AS Sangaste Linnas	Keeni küla	FULTON	A	0,3	10	250	kerge kütteõli	1972	3
			E33	A	0,3	32	250	kerge kütteõli	1996	3
			IRBEK Gmini	V	0,28	6	140	kerge kütteõli	1973	3
4	AS Sanwood	Keeni küla	K-80	V	0,8	3	95	puidujäätmed	teadmata	
			uus katel	V		4		puidujäätmed	2002	
			J-kombi	V	0,35	4	120	kerge kütteõli	1987	3

* -- hinnatud viiepalli süsteemis

** -- katel varustatud eelkoldega 1995.a.

*** -- V veekatel, A aurukatel

Sangaste aleviku katlamaja soojusvarustussüsteemi kaudu varustatakse soojusenergiaga Sangaste aleviku elamuid ja sotsiaalobjekte.

Sangaste lossi katlamaja annab soojusenergiat ainult Sangaste lossile.

AS Sangaste Linnas katlamaja annab soojusenergiat omatarbeks.

AS Sanwood katlamaja annab soojusenergiat omatarbeks ja lepingu alusel Keeni küla elamutele, koolile ja võimlale. Elamutele, koolile ja võimlale soojust ülekandev soojustrass kuulub vallale, kes hooldab ka trassi.

4.1. Sangaste aleviku katlamaja

Soojamajandus Sangaste alevikus on organiseeritud Sangaste keskkatlamaja ja kaugküttevõrgu baasil, mille omanik on Sangaste Vallavalitsus. Süsteemi opereerimiseks on loodud OÜ Sanva, mis kuulub 100% Sangaste Vallavalitsusele. Soojamajanduse areng on läbinud mitu etappi. Keldrikatlamajade süsteemi likvideerimise järel on välja ehitatud keskkatlamaja ja kaugküttevõrk. Aleviku keskkatlamaja ehitati nelja katla "Kiviõli-80" baasil. Katlakütusena oli võimalik kasutada tahkeid kütuseid. Sooja tarbevee tsentraalseks valmistamiseks olid vajalikud seadmed olemas. Katlamaja kaasajastamist alustati 1995. aastal kui katlamaja viidi üle kohalikule kütusele. Tööde käigus paigaldati ühele katlale "Kiviõli-80" eelkolle arvutusliku võimsusega kuni 1 MW, kohalike kütuste (puiduhake, saepuru) põletamiseks. Katelt koetakse automaatika poolt juhitavate, liigutatavate restidega eelkolde abil. Kütusena on kasutusel saepuru ja puiduhake. Kütuse ladustamiseks on välja ehitatud Sakslund'i laopõhjakraapidega varustatud kütuseladu ja kolmest tigutransportöörist koosnev kütuse etteandmise liin. Katlamajas toimub katlavee ettevalmistamine, tsirkulatsioonipumba tootlikuse reguleerimine sagedusmuunduri abil, toodetud soojuse mõõtmine, põlemisgaaside eemaldamine raudkorstna ja suitsuimeja baasil ning kogu süsteemi töö kontrollimine ja juhtimine automaatika abil. Sooja tarbevee tsentraalseks valmistamiseks paigaldati plaatsoojusvaheti ja säilitati sooja tarbevee mahtboiler. Käesoleval ajal sooja tarbevee valmistamise seadmed ei ole kasutusel, kuna soojavee trassid on amortiseerunud. Toodetud soojusenergia mõõtmiseks on paigaldatud soojusarvesti.

Kütusena on kasutatud alates 1995 aastast saepuru ja hakkepuitu.

Katla arvutuslik kasutegur, võttes aluseks kasutatud kütuse kogus, niiskussisaldus 50 %, mahumass 0,4 t/m³ ja kütteväärtus 2,4 MWh/t, on 0,58....0,70.

4.2. Lossiküla katlamaja

Lossiküla katlamaja kütab ainult Sangaste lossi. Katlamaja on ümber ehitatud ajal, mil loss kohandati turismibaasiks. Kasutatud tehnilised lahendused ja seadmed kuuluvad aastatesse 1960 – 1966. Katlamaja valmimise ajaks on ütluste kohaselt 1967. aasta.

Olemasolevas katlamajas on kasutusel järgmised katlad:

- veekatel küttepinnaga 50 m² 1tk.
- veekatel küttepinnaga 25 m² 1tk.

Katlavee pehmendamiseks on olemas end. NL päritoluga Na-kationiitfilter ja selle tööks vajalikud liseseadmed.

Sooja tarbevee valmistamiseks on paigaldatud kõrgsurve auruga köetav tüüpboiler nr. 2 kasuliku mahuga 620 liitrit, küttepinnaga 1,18 m². Seda käesoleval ajal ei kasutata. Sooja tarbevett katlamajas ei toodeta.

Katlamaja hoone on omal ajal ehitatud ühe kõrgsurvepüstaurukatla ja kahe veeküttekatla paigaldamiseks. Katlakütusena oli ette nähtud kõigi katelde kütmiseks põlevkiviõli.

Käesoleval ajal töötab katlamaja puukütteil. Põhiliselt kasutatakse metsa- ehk kasvutoorest puitu, mis katlamaja juures tükeldatakse. Tükeldatud puidu ladustamise ja kuivatamise võimalused katlamaja juures puuduvad. Mitme aasta jooksul on kütusena kasutatud vanu immutatud liipreid. Immutusaine olemasolu ja ebaõige põlemisrežiimi tõttu on katla torude tulepoolsed pinnad kaetud paksu põlemisjääkide kihiga, eriti katlal K-25.

Arvestades sellega, et käesoleval ajal koetakse kasvutoore puiduga ja keemilist pesu katlakivi eemaldamiseks ei ole tehtud, on katelde kasutegur madal. Eksperthinnangu kohaselt ei ületa see 50%. Kui siia lisada kaod soojustrassi torustikus, võib arvestada küttesüsteemi üldise kasuteguriga mitte üle 45%.

Olemasolevate katelde senisest kasutamiset lähtudes, võib katelde seisukorda hinnata ebarahuldavaks.

Varem kütusena kasutatud põlevkiviõli hoidmiseks on alles maaalune hoidla, mis asub katlamajast 22 m kaugusel. Hoidla koosneb kahest metallpaagist mahutavusega a 13 tonni. Kütteõli soojendamise toimus omal ajal kõrgsurve auruga. Käesoleval ajal vedelkütuse hoidlat ei kasutata. Selle edaspidine kasutamine pole tõenäoliselt võimalik arvestades selle vanust (ehitatud koos katlamajaga) ja otstarvet.

Sangaste loss, ehitatud aastal 1881, on omapärane mõisahoone Eestis. Suurejooneline ehitus on kavandatud tudorite stiilis, inglase kuulsa Windsori palee vähendatud koopiana. Kuna kogu mõisakompleks pakub tänu oma arhitektuurile olulist tähtsust turismi arendamiseks on vallal plaanis kogu kompleks taastada esialgsel kujul. Arvestades eelöelduga ei sobi antud kohta olemasolev katlamaja ja see tuleks likvideerida. Uus katlamaja asukoht tuleks lahendada koos kogu mõisaansambli rekonstrueerimisprojektiga, kus määratakse kõigi hoonete otstarve, nende soojusevajadus ja vastavalt sellele ka katlamaja asukoht ja kütuse liik. Seniks, kuni kogu kompleksi lahendu puudub, tuleb kaaluda võimalust ehitada katlamaja lossi keldrisse.

4.3. Keeni küla katlamajad

Keeni külas on kaks erafirmadele kuuluvat katlamaja – AS Sangaste Linnas ja AS Sanwood katlamaja, mis toodavad soojust põhiliselt omatarbeks. Lisaks omatarbele varustab AS-le Sanwood kuuluv katlamaja lepingu alusel soojusega ka Keeni küla elamuid ja koolimaja koos võimalga. Katlamaju iseloomustavad andmed on esitatud tabelis 2.

5. Soojusvõrgud

5.1. Sangaste aleviku soojusvõrk

Sangaste aleviku tsentraalne soojusvõrk kuulub Sangaste Vallavalitsusele. Soojusvõrk on ehitatud mitmes järgus möödunud sajandi seitsmekümndatel - kaheksakümndatel aastatel. Seega on võrkude vanus rohkem kui kakskümmend aastat. Võrgud on ehitatud neljatorulistena – 2 toru kütteveele + 2 toru soojale veele. Viimaseid enam ei kasutata, kuna esines palju lekkeid ja tingituna halvast soojusisolatsioonist olid suured soojuskaod. Torustik on maaalune, paigaldatud r/b künadesse isoleeritud mineraalvati ja ruberoidiga. Olemasoleva soojusvõrgu kogupikkus on ~865 m, mõõdetuna Sangaste aleviku kaugküttepiirkonna plaanilt. Soojusvõrgu seisukord on mitterahuldav, osa võrku on üleujutatav, soojusisolatsioon on mittepiisav. Kütetorude avariide arv on suhteliselt suur. Remontide käigus on kõrvaldatud kohalikud lekkeid kuid torustiku asendamist ei ole toimunud. Soojustrasside tegelikke lekke- ja soojuskadusid ei ole võimalik hinnata, kuna pole tehtud vastavaid mõõtmisi. Kogu soojusvõrgu soojuskadu, võttes aluseks soojuse toodang katlamajas ja soojuse müük lõpptarbija juures oli 2000 aastal 39%, aastatel 2002 ning 2003 21...23 %.

Olemasoleva soojusvõrgu plaaniline skeem on esitatud joonistel 1 ja skeem tehniliste andmetega joonisel 2.

5.2. Lossiküla soojusvõrk

Katlamaja ja lossi vahel on maa-alune soojustrass üldpikkusega 180 m. Käesoleval ajal on trassist kasutusel 65 m pikkune peatrass. Peatrassist hargneb harustrass (ilmselt lossi teise tiiba), mida käesoleval ajal ei kasutata. Peatrassi asukoht on esitatud joonisel 3.

Peatrassi torustik koosneb järgmistest torudest: vesikeskkütte peale- ja tagasivoolutorud \varnothing 108 mm, mis on käesoleval ajal kasutusel ja mittekasutatavad kõrgsurve auru torud, kondensaaditorud ning sooja tarbevee pealevoolu ja tagasivoolu torud.

Soojustrass on ehitatud betoonalusele, seinad laotud tellistest ja kaetud raudbetoonplaatidega, soojustuseks on mineraalvatt.

Arvestades soojustrassi kasutusel oldud aega (33 aastat), võib trassi torusid hinnata amortiseerunuks.

5.3. Keeni küla soojusvõrgud

Keeni küla elamuid ja koolimaja ühendav soojustrass kuulub vallale kes seda ka hooldab.

Olemasoleva soojusvõrgu plaani skeem on esitatud joonistel 4 ja skeem tehniliste andmetega joonisel 5

6. Soojustarbijad

6.1. Sangaste aleviku soojustarbijad

Sangaste valla Sangaste alevikus kasutab käesoleval ajal keskkatlamajas toodetavat soojust 11 objekti – 9 korruselamut (neist ühes – edaspidi nimetatud pansionaadiks - asub pansionaat, arstipunkt, apteek, side, juuksur ja ühiselamu), lasteaed ja kultuurimaja-vallamaja. Vastuvõetavate tingimuste korral (sobiv hind, pole vaja ise tegeleda kütmisega seotud küsimustega) võib eeldada, et perspektiivis soovib keskkatlamajast soojust saada AS Silva-Agro. Rohkem perspektiivseid soojustarbijaid, kes võiksid kasutada keskkatlamajas toodetud soojust, ei ole, kuna hooned on hajali nende soojustarve väike ja puudub vastav soojustrass. Viimase ehitamine on kallid ja ei tasu ära. Samuti on neil hoonetel olemas ahiküttele põhinev küttesüsteem ja uue küttesüsteemi ehitamine ei ole neile vastuvõetav. Tsentraalküttega elamutes on kaheksas korteris lokaalne küte -- kas oma katlamaja või on korterisse paigaldatud bullerjan tüüpi ahi. Antud töös on vaadeldud soojamajanduse arenguvõimalusi praeguste tarbijatega ja perspektiivis võimaliku soojustarbija tsentraalkatlamajaga ühinemist. Praegu korrusmajades lokaalkütet kasutavad tarbijad on edaspidites arvutustes arvestatud kui tsentraalkütet kasutajad. Soojustarbijate nimekiri koos seni arvestatud soojuskuluga ja arvutuslikult vajaliku tarbimisvõimsuse ning soojusvajadusega on praeguste tarbijate kohta esitatud tabelis 3 ja perspektiivse tarbija kohta tabelis 3a. Soojustarbijate paiknemine on antud joonisel 1. Käesoleval ajal sooja tarbevee valmistamist tsentraalselt saadava soojusega ei ole ette nähtud. Sooja tarbevett valmistatakse olemasolevate elektriboilerite abil.

Kõigile soojust tarbivatele hoonetele on paigaldatud 2003 aastal soojusarvestid ja ehitatud automatiseeritud soojussõlmed. Hoonete küttesüsteemid on tasakaalustamata, kütteradiaatoritel puuduvad termostaatventiilid.

Tabel 3. Sangaste aleviku katlamaja soojustarbijad seisuga jaan. 2004.a.

Jrk. nr.	Soojustarbija	Kubatuur m ³	Soojustarbimine kütteks keskmiselt* MWh/a	Arvutuslik				soojustarve MWh/a
				soojusvõimsus kW			soojustarve MWh/a	
				küte	ventilatsioon	soe vesi		koku
A. Elamud								
1	Kooli 1	2104	139	60		12	72	185
2	Kooli 4	2204	139	60		10	70	180
3	Kooli 5	2030	139	58		11	69	176
4	Kooli 6	2104	139	60		12	72	185
5	Kooli 7	2030	134	58		14	72	186
6	Kooli 9	2357	155	67		15	82	212
7	Nooruse 1	1893	125	56		12	68	175
8	Nooruse 3	1893	125	50		12	68	175
B. Munitsipaalhooned								
9	Kultuurimaja-vallamaja	4893	310	139		1	86	219
10	Lasteaed	6309	378	170	40	16	225	474
11	Pansionaat	2662	176	76		19	81	206
Kokku:				859	40	134	1032	2551

* kuna puudusid soojusarvestid, määrati soojustarbimine kütteks kuni 2003 aasta oktoobrikuuni arvutuslikult soojusenergia kulude arvestamise ja jaotamise juhendi alusel.

Tabel 3a. Sangaste aleviku katlamaja perspektiivis võimalikud soojustarbijad

Jrk. nr.	Soojustarbija	Kubatuur M ³	Soojustarbimine kütteks MWh/a	Arvutuslik				
				soojusvõimsus kW				soojus-tarve MWh/a
				küte	vent.	soe vesi	koku	
Tööstus ja teenindussfäär								
1	AS Silva-Agro	2913	*	86		3	89	225

* Senini puudus tsentraalküte

Nagu tabelist 3 ilmneb, on Sangaste alevikus soojusvõimsuse vajadus ainult kütteks oluliselt suurem kui seda võimaldab arendada olemasolev katel. Seega lisaks sellele, et katel on madala kasuteguriga, ei piisa ka võimsust.

6.2. Lossiküla soojustarbijad

Lossiküla katlamajal on käesoleval ajal ainult üks tarbija – Sangaste loss. Lossi soojusvõimsuse vajadus orienteeruvalt (pole täpselt teada praegused soovid – ruumide otstarve, hotellikohtade arv jne), võttes aluseks varem koostatud rekonstrueerimisprojekti, on kütteks 375 kW ja sooja tarbevee valmistamiseks 60 kW, seega kokku 435 kW.

Perspektiivsed soojustarbijad saab määrata mõisakompleksi osas kui selgub iga üksiku hoone otstarve. Olemasolevate korruselamute osas on vähe tõenäoline, et need soovivad hakata kasutama tsentraalkatlamaja soojusenergiat, kuna on olemas juba toimivad küttesüsteemid. Lisaks märgitule, on hooned suhteliselt väiksemahulised, üks kaheksakorteriline ja kaks neljakorterilist, on nende soojusenergia vajadus väike. Tsentraalse soojusenergia kasutamiseks tuleb ehitada puuduv soojustrass (elamud on praegusest katlamajast 150...240 m kaugusel) ja tuleb ehitada hoonete sisene küttesüsteem. Kõik need nõuavad küllalt suuri rahalisi kulutusi, mida elanikud ei ole nõus tegema.

6.3. Keeni küla soojustarbijad

Keeni külas kasutab AS Sanwood katlamajas toodetud soojust AS Sanwood omatarbeks ja kütteks 8 korruselamut ning koolimaja koos võimalaga.

Kõigile soojust tarbivatele hoonetele on paigaldatud 2003 aastal soojusarvestid ja ehitatud automatiseeritud soojussõlmed. Hoonete küttesüsteemid on tasakaalustamata, kütteradiaatoritel puuduvad termostaatventiilid.

Keeni küla elamute ja munitsipaalhoonete soojustarbijad on esitatud tabelis 4.

Tabel 4. Keeni küla elamute ja munitsipaalhoonete soojustarbijad seisuga jaan. 2004.a.

Jrk. nr.	Soojustarbija	Kubatuur m ³	Soojustarbimine kütteks keskmiselt* MWh/a	Arvutuslik				
				soojusvõimsus kW				soojus MWh/a
				küte	ventilatsioon	soe vesi	koku	
A. Elamud								
1	Elamu nr.4	767		25		7	32	83
2	Elamu nr.5	1347		40		13	53	141
3	Elamu nr.7	2645		75		20	95	251
4	Elamu nr.8	2645		75		20	95	251
5	Elamu nr.9	2645		75		20	95	251
6	Elamu nr.10	2645		75		20	95	251
7	Elamu nr.11	2645		75		20	95	251
8	Elamu nr.12	2645		75		20	95	251
B. Munitsipaalhooned								
9	Keeni kool	6100		167	32	23*	222	219
10	Keeni kooli võimla	8063		203	39		242	206
Kokku:				886	71	163	1120	2640

* Soojavee vajadus on arvestatud koolile ja võimlale koos.

Käesoleval ajal perspektiivseid tsentraalselt toodetud soojuse kasutajaid ei ole.

7. Kohalike kütuste kasutamisevõimalused

7.1. Puit

Keskkonnateenistuse mitteametliku arvestuse alusel on aasta alguse seisuga Sangaste valla metsamaa pindala 5 935 ha, sellest riigimetsa 1 785 ha ja erametsa 4 150 ha. Metsasus on 38%. Puidu hind on viimasel aastal kerkinud eriti kõrgeks. Lõhutatud küttepuud kuni 250 EEK/rm, puiduhake 80...90 EEK/m³.

7.2. Turvas

Lähim turba tootmisettevõtte asub 50 km kaugusel Sanglas, kus toodetakse turba-briketti. Ettevõtte on kasutuses 400 ha küteturbaraba ning tagavaraks veel 200 ha. Perspektiivis on riigilt tulemas veel 550 ha.

Sanglas toodetakse aastas ligi 50 tuh. tonni turbabriketti. Enamus turbabriketist eksporditakse, vähesel määral müüakse ka siseturul. Turbabriketi hind käesoleval ajal tehases kohapeal on käibemaksuta 762 EEK/t.

Valgamaal toodab tükiturvast Holdres Valmet Grupp AS hinnaga kohapeal 300 EEK/t. Holdre asub Sangaste alevikust 50 km kaugusel.

7.3. Päikeseenergia ressursid

Eestis on alates 1930. aastatest uuritud päikese kiirgust. 30 aasta keskmine aktinomeetiline (potentsiaalne) ressurss on 977 (± 5%) kWh/m². Väiksem on ressurss Järvamaal Pandiveres, suurim Liivi lahe rannikul ja Loode-Eestis Dirhamist Tallinnani ja sealt veel edasi ida suunas. Oktoobrist veebruarini ressurss Eestis peaaegu puudub. 82% ressursist on koondunud suvekuudele kevadise ja sügisese pööripäeva vahel, märtsile langeb u. 15% aasta ressursist. Eesti suve päikeseenergia tehniline ressurss on näiteks Paide ümbruses 250 kWh/m² ning suurim saartel ja Loode-Eesti rannikualal - u. 290 kWh/m². Päikese energia ressurssiks Eestis loetakse 0,2 TWh aastas.

B. Statistiliste ja finantsmajanduslike algandmete analüüs ja süstematiseerimine ajaperioodiks 2004 - 2014

Soojamajandus Sangaste valla Sangaste alevikus ja Keeni külas on organiseeritud tsentraalkatlamaja ja kaugküttevõrgu baasil. Soojamajanduse areng on läbinud mitu etappi. Kaugküttevõrk ja katlamajad olid algselt ehitatud soojusega ja sooja veega varustamiseks. Käesoleval ajal tsentraalselt sooja tarbevett enam ei valmistata.

1. Sangaste alevik

1.1. Katlamaja

Sangaste aleviku katlamaja on kivisõega kütmiselt rekonstrueeritud saepuru ja puiduhakkega kütmiseks. Põhilisteks soojuse tarbijateks on korruselamud. Sotsiaalobjektidest kasutab kütteks tsentraalkatlamaja soojust lasteaed, pansionaat ja kultuurimaja-vallamaja.

Kütuste tarbimine Sangaste aleviku katlamajas on esitatud tabeli 5.

Tabel 5. Kütuse – saepuru ja puiduhakke tarbimine Sangaste aleviku katlamajas m³

Aasta	Jaen.	Veebr.	Märts	Apr.	Mai	Juun.	Juul.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dets.	Kokku
2000										258	313	343	914
2001	515	518	500	283						228	270	475	2789
2002	468	650	448	165						513	468	788	3500
2003	376	568	480	365						450	470	609	3321

Soojuse toodang MWh/a on toodud tabelis 6.

Tabel 6. Soojuse toodang Sangaste aleviku katlamajas, MWh

Aasta	Jaän.	Veebr.	Märts	Aprill	Mai	Juuni	Juuli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dets	kokku
2000										158	201	201	560
2001	330	310	310	181						151	232	371	1885
2002	302	241	263	96						329	250	464	1947
2003	228	232	250	169						133	195	256	1463

Sangaste aleviku katlamaja arvutuslik kasutegur kulutatud kütuse ja toodetud soojuse alusel oli:

$$2000.a. \quad \text{---} \quad 560 / (914 \times 0,4 \times 2,4) = 0,64$$

$$2001.a. \quad \text{---} \quad 1885 / (2789 \times 0,4 \times 2,4) = 0,70$$

$$2002.a. \quad \text{---} \quad 1947 / (3500 \times 0,4 \times 2,4) = 0,58$$

$$2003.a. \quad \text{---} \quad 1463 / (3321 \times 0,4 \times 2,4) = 0,46$$

Keskmiselt: 0,59.

Kütuse kulu ja hind on toodud tabelis 7.

Tabel 7. Kütuse kulu ja hind Sangaste aleviku katlamajas

Aasta	2000	2001	2002	2003
Saepuru m ³	914	2789	3500	
hind, EEK / m ³	32	32	32	
Hakkepuut m ³	-	-	-	3321
hind, EEK/m ³				80

Soojuse müügihind aastate lõikes on toodud tabelis 8.

Tabel 8. Soojuse müügihind Sangaste alevikus, EEK/MWh

Aasta	2000	2001	2002	2003
Müügihind EEK / MWh*	310	310	310	405

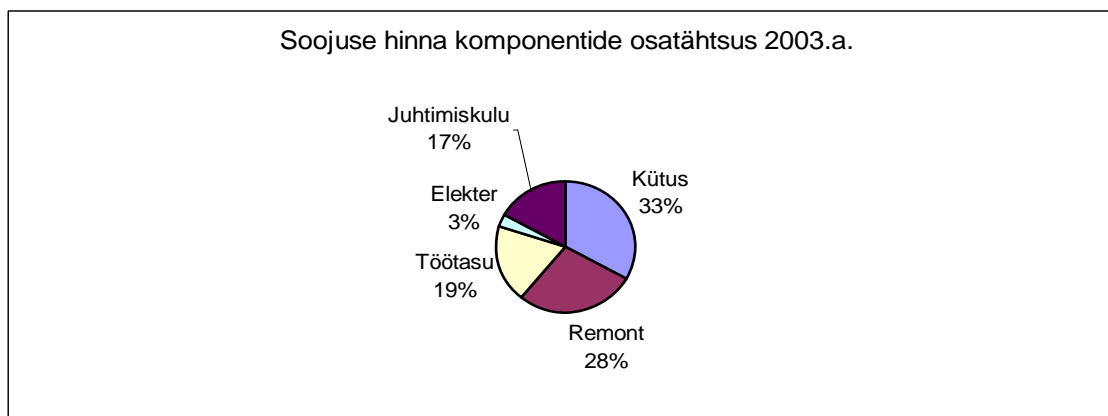
* soojuse hind käibemaksuta oli kõigile tarbijatele ühesugune.

Soojuse hinna komponendid on esitatud tabelis 9.

Tabel 9. Soojuse hinna komponendid Sangaste aleviku katlamajas, EEK/a

Aasta	2000	2001	2002	2003
Aastane soojuse toodang MWh/a	560	1885	1947	1463
Aastane soojuse müük MWh/a	340	1476	1498	1337
Aastased kulud kokku EEK	126810	468648	562000	555644
Kütus saepuru / hakkepuut	29248	89248	112000	179360
Remont	25562	95500	186400	153984
Töötasud koos maksudega	45000	105000	110000	108000
Amortisatsioon				
Elektrienergia	9000	20900	25600	18300
Veetöötuse kemikaalid				
Keskkonnamaksud			7000	
Juhtimiskulud	18000	96000	96000	96000
Kasum				
Transpordikulu				
Muud kulud		62000	25000	

Soojuse hinna komponentide osatähtsuse iseloomustamiseks on toodud järgnev diagramm



Laenukoormust katlamajal ei ole.

1.2. Soojuse jaotamine

Soojuse müük – ülekantud soojuse kogused Sangaste alevikus lõpptarbija juures on toodud tabelis 10. Soojustrassi plaan on esitatud joonisel 1, trassi tehnilised andmed joonisel 2.

Tabel 10. Soojuse müük Sangaste alevikus lõpptarbija juures, MWh

Aasta	Jaan.	Veebr.	Märts	Aprill	Mai	Juun.	Juul.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dets.	Kokku
2000										107	101	132	340
2001	137	245	232	170						215	202	275	1476
2002	241	237	249	83						175	215	298	1498
2003	228	232	230	169						131	150	197	1337

Sangaste aleviku soojustrassi arvutuslik soojuskadu aastate lõikes oli:

- 2000.a. --- $(560 - 340) \times 100 / 560 = 39 \%$
- 2001.a. --- $(1885 - 1476) \times 100 / 1885 = 21 \%$
- 2002.a. --- $(1947 - 1498) \times 100 / 1947 = 23 \%$
- 2003.a. --- $(1463 - 1337) \times 100 / 1463 = 9\%$

Keskmiselt: 23%

Sangaste aleviku tsentraalse küttesüsteemi (katlamaja+soojustrassi) arvutuslik kasutegur kulutatud kütuse ja müüdüd soojuse alusel oli:

- 2000.a. --- $340 / (914 \times 0,4 \times 2,4) = 0,39$
- 2001.a. --- $1476 / (2789 \times 0,4 \times 2,4) = 0,55$
- 2002.a. --- $1498 / (3500 \times 0,4 \times 2,4) = 0,45$
- 2003.a. --- $1337 / (3321 \times 0,4 \times 2,4) = 0,42$

Keskmiselt: 0,45.

Arvutustel on võetud kütuse mahumassiks $0,4 \text{ t/m}^3$, niiskuse sisalduseks 50%, millele vastaks kütteväärtus $2,4 \text{ MWh / t}$.

Katlamaja ja soojustrassi vee kadu on suur $\sim 1,2 \text{ m}^3/\text{ööpäevas}$.

Soojustrasside ehitamiseks ja remontimiseks laenu ei ole võetud.

1.3. Soojustarbijad

Sangaste aleviku soojustarbijad on toodud tabelis 3.

1.4. Järeldused

Eelised:

1. On võimalik kasutada kohalikke tahkeid kütuseid – saepuru, puiduhaket;
2. Soojuse tootmine on täielikult automatiseeritav;

3. Kasutatav kütus on suhteliselt odav ja kättesaadav;
4. On paigaldatud soojusarvestid nii katlamajas kui ka tarbijate juures, mis omakorda võimaldavad edaspidi saada oluliselt täpsemat ülevaadet energiamajandusest ja korrastada edaspidi soojusmajandust;
5. Soojustrassid on suhteliselt lühikesed.

Puudused:

1. Töötav katel on amortiseerunud, esinevad tihti lekked;
2. Katlamaja võimsus ei vasta vajadustele -- ei jätku võimsust sooja tarbevee valmistamiseks, samuti kütteks madalamatel välisõhutemperatuuridel;
3. Kütuse (saepuru, hakke) etteandmise seadmete korrashoid on töömahukas, sagedased rikked põhjustavad soojuse tootmise katkemise;
4. Soojusvõrgu torud on valdavalt amortiseerunud ja vajavad väljavahetamist;
5. Tarbijate soojusega varustamine on ebastabiilne ja madala välistemperatuuri puhul mitteküllaldane;
6. Katlamaja on viidud kohalikule kütusele kuid katla kasutegur on madal;
7. Trassi soojus- ja veekaod on suured. Vastavalt rohkem kui 20 %, ja ~1,2 m³/ööpäevas;
8. Soojuse toodang ja soojuse müük toimus senini arvutuslikult, arvestamata konkreetseid tingimusi.

2. Lossiküla

2.1. Katlamaja

Lossiküla katlamaja on põlevkiviõliga kütmiselt rekonstrueeritud halupuudega kütmiseks. Kasutatakse vanu katlaid milliste iga on üle kolmekümne aasta. Katelde kohta andmed on esitatud tabelis 2. Küttepuudena kasutatakse põhiliselt metsakuiva või kasvutoorest puitu, mis katlamaja juures tükeldatakse. Tükeldatud puidu ladustamise ja kuivatamise võimalused katlamaja juures puuduvad. Mitme aasta jooksul on kütusena kasutatud immutatud liipreid. Immutusaine olemasolu ja ebaõige põlemisrežiimi tõttu on katla torude tulepoolsed pinnad kaetud paksu põlemisjääkide kihiga. Katelde kasutegur eksperthinnangu kohaselt ei ületa 50%. Kütuse tarbimine Lossiküla katlamajas on esitatud tabeli 11.

Tabel 11. Kütuse – halupuud tarbimine Lossiküla katlamajas rm

Aasta	Jaan.	Veebr.	Märts	Apr.	Mai	Juun.	Juul.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dets.	Kokku
2000													
2001													1300
2002													1300
2003													1300

Rohkem andmeid Lossiküla katlamaja soojamajanduse kohta polnud võimalik saada, kuna neid polnud.

Nii katlamajal kui ka lossil puudub soojusarvesti.

Laenukoormust katlamajal ei ole.

2.2. Soojuse jaotamine

Kasutatav soojustrass, pikkusega 65 m, on ehitatud üle kolmekümne aasta tagasi. Arvestades kasutusea pikkust, võib lugeda selle amortiseerunuks. Soojustrassil veekadu ei ole registreeritud. Soojustrassi asukoht on esitatud joonisel 3.

2.3. Soojustarbija

Ainsaks soojuse tarbijaks on praegu Sangaste loss. Uued, tsentraalset soojust vajajad selguvad alles siis kui lahendatakse kogu Sangaste mõisaansabli edasine käekäik. Lossi kütteks ja sooja

tarbevee valmistamiseks varem koostatud projekti järgi on orienteeruvalt 435 kW –küte 375 kW, soe vaesi 60 kW.

2.4. Järeldused

1. Lossiküla katlamaja, seadmed, mis on ehitatud 33 aastat tagasi, on täielikult amortiseerunud;
2. Kütusena kasutatakse esialgu ettenähtud põlevkiviõli asemel halupuid, mille tõttu katelde kasutegurid on madalad;
3. Katelde seisukord on lubamatult halb. Sellises olukorras katlamaja eksploatatsioon on ohtlik ning vastavalt Surve- ja tõsteseadme ohutuse seadusele keelatud;
4. Katlamaja hoone on samuti halvasti olukorras. Arvestades muinsuskaitse nõudeid ei sobi katlamaja praegusesse kohta;
5. Lossiküla soojusega varustamine tuleks lahendada tervikuna. Selleks tuleb anda konkreetne lahendus kõigi mõisaansambli jäävate hoonete: ringhoone, tall, veetorn, ait-kuivati, valitsejamaja, j.t., kasutusala ning sellele vastav energiavajadus. Kui energiavajadus on määratud, saaks valida katlamajale asukoha, mis sobiks nii arhitektuuriliselt, vastaks muinsuskaitse soovitudele ja oleks majanduslikult otstarbekas;

Lähtudes olemasolevast olukorrast, tuleb seni, kuni kompleksne soojuse tootmise ja jaotamise lahendus puudub, lahendada lossi kütmine eraldi.

3. Keeni küla

3.1. Katlamajad

Keeni küla katlamajade kohta v.t. tabel 2. AS Sanwood katlamajas, kasutatakse kütusena oma tööstusjäätmel (puidujäätmel). Kuna katlamaja võimsusest, mis kulub omatarbeks ja kütus on oma käest võtta, siis köetakse lepingu alusel ka Keeni küla elamuid ja koolimaja koos võimlaga. Soojusenergia hind märgitud tarbijatele on olnud ja on ka käesoleval ajal 326 EEK/ MWh koos käibemaksuga.

3.2. Soojuse jaotamine

Soojustrass, mille plaan on esitatud joonisel 4 ja trassi parameetrid joonisel 5. Soojustrass kuulub Sangaste vallale. Otseselt tegeleb soojustrassi hooldamisega vallale kuuluv OÜ Sanva. Soojustrassiga seotud kulud on seni kandnud vallavalitsus, neid pole lisatud soojuse hinnale. Seega toimub käesoleval ajal soojuse ülekandmine tarbijale tasuta! Soojustrassid on ehitatud seitsmekümnendatel-kaheksakümnendatel aastatel ja on käesolevaks ajaks amortiseerunud.

3.3. Soojustarbijad

Keeni küla tsentraalset soojust kasutavate elamute ja munitsipaalhoonete ja nende soojuse vajadused on esitatud tabelis 4.

3.4. Järeldused

Keeni küla korterelamuid ja munitsipaalobjekte on senini soojusega varustanud vallale vastuvõetavatel tingimustel AS Sanwood katlamaja.

Soojustrassid kuuluvad vallale, kes neid ka hooldab. Trassid on vanad ja vajavad uuendamist. Soojustrasside uuendamisel, tuleks kaaluda varianti, mille puhul leiaks kasutamist endine katlamaja, mis algselt oli nähtud ette korruselamute ja munitsipaalobjektide kütmiseks. Sellise variandi puhul tuleb monteerida katlamaja seadmed, remontida hoone ja uuendada soojustrass, mille pikkus on oluliselt lühem praegu kasutatavast trassist.

Lahendada tuleb soojuse ülekandmise kulude katmine.

C. Sangaste valla territooriumil paiknevate energeetika tehnosüsteemide kaardistamine

1. Soojamajanduse skeemid

On koostatud soojamajanduse plaanid (joonised 1, 3 ja 4), kuhu on kantud katlamajad, kõik kaugkütet kasutavad praegused ja perspektiivsed soojustarbijad ning olemasolevad soojusvõrgud. Soojusvõrgu ja soojavarustuse kohta tehnilised andmed on toodud skeemidel (joonised 2 ja 5), kus on esitatud kõik praegused soojustarbijad, nende soojuskoormused, paiknemine üksteise suhtes, soojustrassi lõikude pikkused ja torude läbimõõdud.

D. Kaugküttesüsteemide ja soojustarbijate gruppide poolt tarbitavad soojuse kogused ja soojuskoormusgraafikud. Tarbitava soojuse koguse prognoos järgnevas 10-ks aastaks. Kütuse ja energia hindade prognoos järgnevas 10-ks aastaks

1. Tarbitava ja arvutuslikult vajaliku soojuse kogused ja soojuskoormuse graafikud olemasolevatele tsentraalküttesüsteemide tarbijatele

1.1. Sangaste alevik

Sangaste aleviku praeguste tarbijate soojuskoormus ja aastane soojusvajadus kütteks ja sooja tarbevee valmistamiseks on toodud lisas 1, arvutuslik soojuskoormus sõltuvalt välisõhu temperatuurist lisas 2 ja selle alusel koostatud soojuskoormusgraafik lisas 3.

Sangaste katlamaja arvutuslikult vajalik küttevõimsus on 1 MW, soojusvajadus 2600 MWh aastas.

1.2. Lossiküla

Lossikülas on praegu tsentraalse küttesoojuse tarbijaks ainult Sangaste loss, mille esialgne arvutuslikult vajalik võimsus kütteks ja sooja tarbevee valmistamiseks on 0,45 MW. Soojuskoormuse graafik on esitatud lisas 4.

1.3 Keeni küla

Keeni küla praeguste tarbijate soojuskoormus ja aastane soojusvajadus kütteks ja sooja tarbevee valmistamiseks on toodud lisas 5, arvutuslik soojuskoormus sõltuvalt välisõhu temperatuurist lisas 6 ja selle alusel koostatud soojuskoormusgraafik lisas 7.

Keeni küla korrterelamute ja koolimaja koos võimlaga arvutuslikult vajalik küttevõimsus on 1,2 MW, soojusvajadus 2800 MWh aastas.

2. Tarbitava ja arvutuslikult vajaliku soojuse kogused ja soojuskoormuse graafikud olemasolevatele ja perspektiivsetele tsentraalküttesüsteemide tarbijatele

Kui soojuse hind kujuneb sobivaks, siis võib praegustele tsentraalkütte tarbijatele lisanduda AS Silva-Agro. Täiesti uute tarbijate lisandumine lähemas tulevikus ei ole tõenäoline, kuna vallal ei ole plaanis uusi hooneid püstitada. Elamutena ehitatakse ühepereelamuid, mis paiknevad küllaltki hajali, ning nendeni ehitatavad soojustrassid on kallid ning soojuskoormused väiksed.

Tsentraalse soojuse kasutajate püsivuse määrab otseselt soojuse hinna kujunemine. Kui tsentraalselt toodetud soojuse hind kujuneb suuremaks kui lokaalkatlamajade või grupikatlamajade (ühine katlamaja 2...3-le tarbijale) puhul, siis langeb kindlasti osa tarbijaid ära. See põhjustab allesjäävatele tarbijatele soojuse hinna tõusu.

2.1. Sangaste alevik

Praeguste ja perspektiivsete tarbijate soojuskoormus ja aastane soojusvajadus on toodud lisas 8, arvutuslik soojuskoormus sõltuvalt välisõhu temperatuurist lisas 9 ja selle alusel koostatud soojuskoormusgraafik lisas 10.

Katlamaja arvutuslikult vajalik küttevõimsus on 1,1 MW, soojusvajadus 2800 MWh aastas.

2.2. Lossiküla

Lossiküla tsentraalkütte perspektiivsed tarbijad peab selgitama projekt, mis lahendab kogu mõisakompleksi tervikuna.

2.3. Keeni küla

Sangaste valla arengukavas ei ole plaanis Keeni külla uusi elamuid ja munitsipaalhooneid ehitada.

3. Kütuse ja energiahindade prognoos

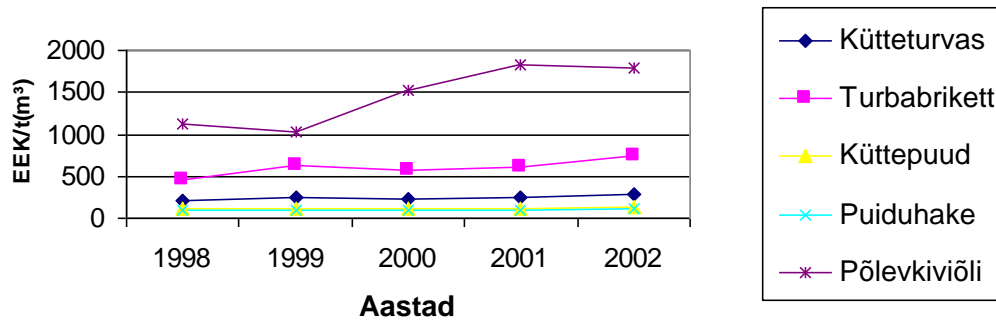
Peamine Sangaste valla kaugküttesüsteemides kasutatav kütus on kohalik taastuv materjal--hakkepuut, saepuru, puidujäätmeid ja halupuud. Kütuste hinnad viimastel aastatel (Eesti Energeetika 2002 seisuga 28.01.2004.) on toodud tabelis 12.

Tabel 12. Kütuse hinnad käibemaksuta, EEK/t(m3)

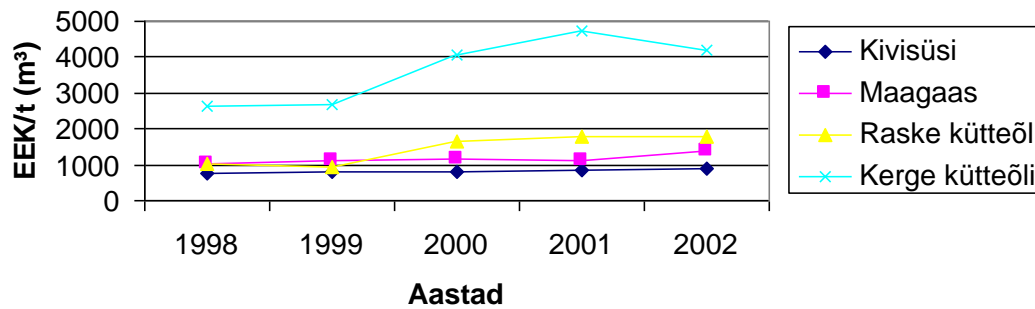
Kütused	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Kivisüsi, t	639	710	778	784	790	848	883
Põlevkivi, t	84	113	133	142	138	137	138
Kütteturvas, t	103	220	215	241	231	251	280
Turbabrikett, t	343	354	464	638	564	608	745
Küttepuud, rm	97	99	105	106	109	121	139
Puiduhake, m ³	96	101	97	95	89	98	108
Maagaas, 1000 m ³	1085	1123	1032	1096	1140	1131	1378
Raske kütteõli, t	1082	1123	1032	926	1633	1780	1774
Põlevkiviõli, t	1124	1170	1127	1025	1526	1830	1795
Kerge kütteõli, t	2128	2709	2647	2699	4073	4732	4192

Samad kütused jäävad prioriteetseteks tõenäoliselt ka tulevikus. Kütuste hindade muutumise iseloomustamiseks on toodud järgnevad graafikud.

Kodumaiste kütuste hindade dünaamika



Imporditavate kütuste dünaamika



Nagu graafikul näha, imporditavate kütuste hinnad aastas omavad püsivat tendentsi suurenemise suunas, eriti kerge kütteõli, mille hind on viimaste aastate jooksul kahekordistunud. Sama tendents jätkub.

Tahkekütustest puidu ja puiduhake hind on kõigil nendel aastatel püsinud enamvähem stabiilsena. Pidevalt on suurenenud turba ja turbabriketi hinnad.

4. Energiapoliitilised suundumused Euroopa Liidus

Vastavalt Euroopa Liidu (EL) poolt välja antud Energia Valgele Raamatule ja teistele ametlikele dokumentidele koondab Euroopa Liit oma tähelepanu järgmistele põhilistele energiapoliitika valdkondadele:

- konkurents energiaturul;
- energiakulutuste vastavus riigi majanduslikule olukorrale ja tarbijate maksevõimele;
- varustuskindlus ja julgeolekuvaru;
- keskkonnahoid ja -ohutus.

Et ühtlustada Euroopa riikide energiapoliitikat, peab Euroopa Liit nii oma liikmesriikide kui ka teiste Euroopa riikide rahvusliku energiapoliitika tähtsamateks instrumentideks:

- turu liberaliseerimist;
- hinna läbipaistvust;
- energia tootmise ja kasutamise efektiivsust;
- riikidevaheliste energiavõrkude arendamist.

Turu liberaliseerimine on EL printsiipide kohaselt kõige mõjusam majanduspoliitiline instrument, mis stimuleerib majanduslikku efektiivsust ja soodustab firmade konkurentsivõimet. Ühtlasi paraneb ka energia tootmise efektiivsus ja tekib vajadus otsida teid energiakadude vähendamiseks. EL direktiivid näevad ette nii elektri- kui gaasivarustuses monopolide mõju vähendamist ja uute energiatootjate vaba juurdepääsu energiaturule ka siis, kui ülekandevõrgud on suurtootjate või riigi valduses. Vastavalt Energiahartale tuleb tagada vaba energiavahetus riikide vahel ning vaba energiatransiit.

Hinna läbipaistvus on energiapoliitiline instrument, mis tagab energiatootjate ja tarbijate vastastikuse mõjutamise energiaturul. Energia hinnad peaksid mõjuma turusituatsiooni peegeldavate signaalidena nii tootjatele kui tarbijatele ja katma kõik kütuste ja energia tootmise, transpordi ning jaotamisega seotud kulutused. Euroopa Liit peab nii subsideerimist kui ristsubsideerimist teguriteks, mis takistavad energiasektori otstarbekat arengut. Erinevatele tarbijagruppidele rakendatavad energiatariifid peavad katma kulutusi ja võimaldama põhjendatud tulukust. Seega tuleks tarbijate madala maksevõime kompenseerimiseks kasutada riiklikke sotsiaalpoliitilisi meetmeid.

Energia tootmise ja kasutamise efektiivsuse all mõistetakse nii energia kõrge kasuteguriga tootmist, väikeste kadudega transporti ja jaotamist kui ka säästlikku kasutamist. Energia ja kütuste efektiivsusnäitajate paranemine tõstab ettevõtete konkurentsivõimet nii energiasektoris kui väljaspool seda. Ühtlasi vähendab energia efektiivne tootmine ja kasutamine energiasektorist lähtuvat keskkonna saastekoormust.

5. Eesti energeetika strateegilised eesmärgid

Riigi energiastrateegia keskne eesmärk on kõigi tarbijate nõuetekohane varustamine kütuste ja energiaga kindlustamiseks Eesti majanduslik, sotsiaalne ja kultuuriline areng.

Eesti energiapoliitika kujundamisel juhindub Vabariigi Valitsus järgmistest strateegilistest eesmärkidest:

1. Tagada nõuetekohase kvaliteediga ning optimaalsete hindadega kütuse- ja energiavarustuse piisavus ja stabiilsus harmoonilise regionaalse arengu ning Euroopa Liiduga ühinemiseks vajaliku majanduskasvu saavutamiseks.
2. Tagada kütuse- ja energiamajanduse kui strateegilise majandusharu abil riigi poliitiline ja majanduslik sõltumatus; luua Euroopa Liidu nõuetele vastavad strateegilised julgeolekuvarud.
3. Luua realselt toimiv energiasäästusüsteem kütuste ja energia tootmisel ning tarbimisel.
4. Kindlustada rahvusvaheliste keskkonnanõuete täitmine.
5. Eelistada uute elektri jaamade rajamisel elektrienergia hajutatud tootmise printsiipi ja soojuse ning elektri koostootmist, kindlustades seejuures olemasolevate küttevõimsuste optimaalse ärakasutamise.
6. Soodustada taastuvate energiaallikate kasutamise laiendamist maksusoodustuste rakendamisega nii vastavatele investeeringutele kui nende baasil energia tootmisele.

6. Keskkonnale kahjulike mõjude vähendamine

Energeetika kahjulike mõjude vähendamisel keskkonnale juhindutakse Eesti keskkonnastrateegiast, Euroopa Liidu direktiividest ja rahvusvahelistest lepingutest, millega Eesti riik on seotud.

Vastavalt Eesti keskkonnastrateegiale tuleb:

- võtta kasutusele efektiivsemad kütusevarustuse ja energia tootmise, ülekande ning kasutamise tehnoloogiad;
- ergutada vähemsaastavate kütuseliikide kasutamist;
- vähendada põlevkivienergeetika kahjulikku mõju keskkonnale.

Lähtuvalt Eesti keskkonnastrateegiast töötatakse Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi koordineerimisel välja konkreetsed keskkonnakaitsemeetmed energiasektoris.

Energeetika negatiivset mõju keskkonnale ei saa vajalikul määral vähendada ilma energiaallikate struktuuri muutmiseta, suurendades vähemsaastavate ja kasvuhooneefekti vähemsoodustavate kütuste (maagaas), samuti taastuvate energiaallikate ning põlevate jäätmete kasutamist. Kütusekasutamise mõjutamiseks kasutatakse maksusüsteemi, samuti kehtestatakse kütusest sõltuvad normid suitsugaasides saasteainete sisaldusele, mis stimuleerivad gaasipuhastusseadmete rakendamist ja madala väävlisisaldusega kütuste, sealhulgas põlevkiviõli kasutamist.

Arvestades suundumusi Euroopa Liidus, tuleb kütuste hinnaprognosis hakata arvestama saastemääraga ka meil. Käesoleval ajal Eesti Vabariigis kulutused saastekahjuhüvitisele soojuse hinnas ei ole määravad. Euroopa Liiduga ühinemisel hakatakse arvestama saastemaksuga ka Eestis ja saastemaks muutub üheks määravaks teguriks kütuse valikul. Sel juhul muutub puit kütusena eriti aktuaalseks.

Mida suurem on puidu osatähtsus kütusekulus, seda väiksem on reostus. Puidu puhul annab reostuse vähenemise eelkõige väävli puudumine kütuses ja CO₂ saaste mitteamistamine (puidu põletamisel eraldub sama palju süsihappegaasi kui sama hulga mädanemisel metsas ning see läheb looduslikku ringlusse).

E. Soojavarustusega seotud spetsiifilised tehnilised, finants-majanduslikud ja keskkonnakaitseaspektid.

1. Üleminek tsentraalküttelt lokaalküttele

Sangaste alevikus ja Keeni külas on käesolevaks ajaks lokaalküttele üle läinud vaid üksikud korterid.

Lokaalküttele ülemineku eesmärgiks on reeglina saada soojust odavamalt. Eeltoodut võidakse saavutada kasutades praegu vaid kohalikke kütuseid ja maagaasi. Gaasi puhul aga tuleb arvestada, et selle hind on täna suhteliselt madal ja jääb veel teiste importkütuste hinnatõusust maha. Gaasiga kütmine Sangaste vallas lähiaastatel ei ole võimalik, kuna lähikonnas puudub gaasitrass ja selle ehitamine pole ka plaanis.

Minnes üle halupuudega lokaalküttele, kaotame oluliselt mugavuses ja automatiseerituses. Kallimate puitkütuste (näiteks puidupelletid) puhul saame säilitada küll automatiseerituse, kuid kaotame odavuses, sest puidupelletid on mitu korda kallimad kui halupuud.

Kui elanikel on kõrge tööhõive, siis ei ole otstarbekas kasutada automatiseerimata kütmist ja tuleks reeglina kasutada kalli kütusega lokaalkütet, mida on otstarbekas automatiseerida.

Lokaalküttele üleminekul tuleb arvestada järgmiste teguritega:

a. Tehnilised lahendused

Tehnilised võimalused võib jaotada kaheks:

1. Odavad kütused ja madal automatiseerimisaste, mida võib lugeda väikese tööhõivega asulate hädaabinõuks - siia kuulub praktiliselt igasugune käsitsiteenindatav tahkekütuse kasutamine.
2. Kallid kütused, mis võimaldavad kõrget automatiseerimisastet - siia kuulub kerge vedelkütus, gaas ja viimasel ajal ka puidupelletite kasutamine.

b. Finants-majanduslik tasuvus

Ka finants-majandusliku tasuvuse suhtes võib käsitleda eelpool toodule sarnast kahte erinevat varianti. Kuigi katelde maksumus on mõlema variandi puhul samas suurusjärgus, siis peamine erinevus tekib just kasutatava kütuse hinnast. Praegu on kergekütteõli hind kõrge. Kui vaadelda tarbijate üleminekut lokaalkatelde süsteemile, siis kerge kütteõli variant langeb oma kõrge soojusenergia hinna tõttu potentsiaalse võimalusena ära. Kui tarbijad valiksid puidul töötavad automatiseerimata lokaalkatlad, siis nad võidaksid mõnevõrra soojusenergia hinnas (vähem püsikusid), aga kaotavad mugavuse (puidu varumine, ladustamine ja kütmine). Lisaks tuleb soojusenergia hinda arvestada katlakütjate palgad ja hoonete ümberehitamiskulud. Hoolimata sellest, et odava puitkütusega töötav küttesüsteem vajab katlakütjaid, on see täisautomaatselt kergekütteõlil töötavast katlamajast märgatavalt odavam. Kindlasti kannatab ka küla heakord.

Maagaasil töötavate lokaalkatlamajade ehitamist takistab maagaasitrasside puudumine. Nende ehitamine on aga väga kulukas.

c. Mõju keskkonnale

Keskkonda mõjutab negatiivselt iga lokaalküttele ülemineku, kuna õhusaaste jaotub tarbijatele suurema kontsentratsioonina - korstnad on madalamad kui kaugkütte katlamajal ja asuvad vahetult tarbijate juures. Saaste seisukohast tuleb eelistada gaasikütet. Saaste seisukohalt on siiski parim variant puiduga töötav tsentraalküte. Kohalikud kütused on reeglina taastuvad kütused ja on keskkonnasõbralikumad kui fossiilsed. Võrreldud variantide saaste tase on toodud tabelis 13.

Tabel 13. Saasteallikatest välisõhku eralduvate saasteainete heitkogused

Variant	Kütuse liik	Aastane kütuse kogus, m ³ (t)	Kütteväärtus MWt/m ³ (t)	Aastane kütuse kulu, GJ/a	Välisõhku eralduv saasteaine, t/aastas					
					Nox	CO	Tahked osakesed	SO ₂	LOÜ	CO ₂
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I	põlevkiviõli	193	11,6	8060	1,2	0,8	0,8	2,7	0,0	617,3
II	põlevkiviõli	19	11,6	793	0,1	0,1	0,1	9,5	0,0	60,8
	puiduhake	2442	0,8	7033	0,7	7,0	3,5	0,1	0,3	0,0
	kokku			7826	0,8	7,1	3,6	9,6	0,3	61
III	kerge õli	153	11,6	6389	1,0	0,6	0,6	0,6	0,0	398,9
IV	puuhalud	1833	1,0	6599	0,7	6,6	3,3	0,1	0,3	0
V	kerge õli	65	11,6	2714	0,4	0,3	0,3	0,3	0,0	169,5
VI	kerge õli	7	11,6	292	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,3
	puiduhake	1036	0,8	2984	0,3	3,0	3,0	0,0	0,1	0,0
	kokku			3276	0,3	3,0	3,0	0,1	0,1	18

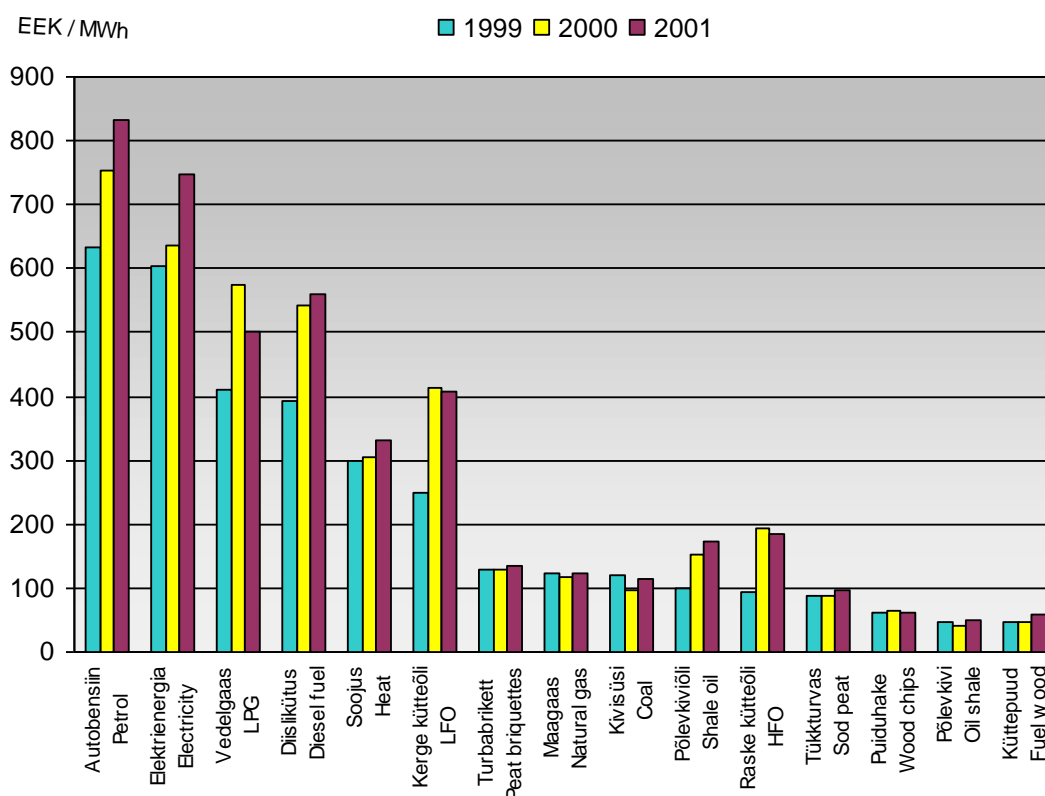
d. Sotsiaalmajanduslikud aspektid

Sotsiaalmajanduslikust aspektist vaadatuna on soojuse tootmiseks kasulikum kasutada kohalikke kütuseid, sest raha jääb siis Eestisse, kohalikud inimesed saavad tööd ja keskkonnasaaste tase on märgatavalt väiksem.

2. Kütuste valik soojuse tootmiseks

Kütuste valikul soojuse tootmiseks tuleb lähtuda eelkõige tehnilistest ja majanduslikest aspektidest.

Eelkõige tuleb lähtuda erinevate kütustes sisalduva energiaühiku hinnast, mis on toodud järgneval graafikul (Eesti energeetika andmetel).



Tahked kütused (eriti kohalikud) nõuavad kas suuri tööjõukulutusi (näiteks puuhalgudega kütmisel) või kallist ja keerulist seadmetikku ja kõrgelt kvalifitseeritud personali (näiteks puiduhakke ja puidujäätmete põletamisel). Samuti tuleb arvestada kohalike kütuste kvaliteeti (eelkõige niiskusesisaldust ja tükkide suurust), sest erineva niiskusega kütuste põletamiseks on vaja hoopis erineva konstruktsiooniga põletamiskoldeid.

Vedel- ja gaasikütus on oma omadustelt tunduvalt stabiilsemad ja nende kasutamine on võimalik odavamate seadmetega, millised on ka hõlpsasti automatiseeritavad ning omavad kõrgemat kasutegurit.

Sotsiaalmajanduslikust aspektist vaadatuna on kasulikum kohalike kütuste kasutamine soojuse tootmiseks, sest raha jääb Eestisse, kohalikud inimesed saavad tööd ning keskkonnasaaste tase on kohalikel kütustel märksa väiksem.

Kohalikud kütused on reeglina taastuvad kütused ning on keskkonnasõbralikumad kui fossiilsed.

3. Soojuspumpade paigaldamine

Osa suvisest päikeseenergiast salvestub maapinda ja vette, mida saab soojuspumba abil aastaringselt kasutada. Pinnase madalatemperatuurilise soojusallikana kasutamisel on horisontaalse torustiku paigaldamiseks vajalik maa-ala 30...100 m²/kW, vee kasutamisel on vajalik vee hulk 0,2 kg/s tarbijale antava 1 kW soojusvõimsuse kohta. Salvestunud soojusenergia varu on seega piisav hajaliasustusega piirkonnas. Lisaks sellele saab soojuspumba abil kasutada olmes ja tööstuses tekkivat heitsoojust, mis võib olla tekkinud nii taastuvaid kui taastumatuid energiaallikaid kasutades. Nii taastumatute kütuste abil tekkinud heitsoojuse kui toodetud elektrienergia kasutamine ei peaks tekitama eetilisi probleeme, sest soojuspumba vahendusel väheneb elektrienergia kulu kütteks 2,5...3 korda.

Eestis on paigaldatud u. 200 soojuspumpa ühikvõimsusega kuni 150 kW. Paigaldatud seadmete koguvõimsus on u. 2,5 MW ja nende toodetud soojushulk u. 7200 MWh/a. Kasutamist on leidnud aurukompressorsoojuspumbad. Paremad tulemused on saavutatud kõrgema temperatuuriga madalatemperatuurilise soojusallika kasutamisel kui soojusenergiat madalal temperatuuril väljastades (põranda kütteveel u. 35 °C, kütteõhule u. 25 °C). Sel juhul jääb soojuspumba abil saavutatud temperatuuritõus piiridesse kuni 55 °C, mis tagab hüveteguri (COP) $\varphi \geq 3,0$.

Aastaks 2010 võib eksperthinnangul eeldada Eestis soojuspumpade koguvõimsuseks 25 MW, milleks vajatakse olenevalt ülesseastud pumpade ühiku võimsusest 100...250 mln. kr.

F. Alternatiivsed lahendused soojusvarustuse edasiseks arenguks

1. Efektiivsemate soojavarustuse stsenaariumite valik

1.1. Tehniliselt on Sangaste alevikus võimalikud järgmised arengustsenaariumid:

Variant I. Sangaste katlamaja rekonstrueerimine põlevkiviõli põletamiseks, soojustrasside rekonstrueerimine.

Variant II. Sangaste katlamaja rekonstrueerimine puidujäätmete (puiduhakke) põletamiseks, soojustrasside rekonstrueerimine.

Variant III. Lokaalkatlamajade ehitamine. Katlamajad töötavad kergel õlil.

Variant IV. Lokaalkatlamajade ehitamine. Katlamajad töötavad puuhalgudel.

1.2. Lossikülas on tehniliselt võimalik:

Variant V. Katlamaja ehitamine lossi keldrisse.

Variant VI. Lossi katlamaja rekonstrueerimine puidujäätmete (puiduhakke) põletamiseks, soojustrasside rekonstrueerimine.

1.3. Keeni külas on tehniliselt võimalik:

Variant VII Keeni aleviku soojustrasside rekonstrueerimine

Variant VIII Keeni vana katlamaja rekonstrueerimine puidujäätmete põletamiseks, soojustrasside rekonstrueerimine.

2. Arengustsenaariumide majandusanalüüs

2.1. Majandusanalüüsi meetodika

Majandusanalüüs on teostatud kulude analüüsi meetodika alusel.

Analüüsitakse kulusid enne ja pärast investeringu teostamist. Kulutused enne investeringu teostamist on antud positiivsete (+) ja pärast investeringu teostamist negatiivsete (-) suurustena. Võrdlevate suurustena on välja toodud alljärgnevad näitajad:

- summaarsed kulud enne investeerimist;
- soojuse omahind enne investeerimist;
- summaarsed kulud pärast investeerimist;
- soojuse omahind ehk tarbijahind pärast investeerimist;
- aastane kasum/kahjum pärast investeerimist;
- ajaldatud tulu väärtus (NPV);
- tulu sisenorm (IRR);
- ajaldatud tulu väärtuse suhe investeerimisse (NPV ratio);
- lihtne tasuvusaeg;
- keskmine soojuse hind pärast investeerimise teostamist;

2.2. Majanduslike näitajate seletus

Ajaldatud tulu väärtus (NPV)

Ajaldatud tulu väärtus näitab kui palju toodab investeerimise kasumit oma tehnilise eluea jooksul. Saadud tulemus on diskonteeritud aastasse, mil investeerimise teostatakse, antud juhul aastasse 2004. Antud arvutustes on võetud investeerimise tehniliseks elueaks 15 aastat ning diskontoprotsendina on kasutatud intressi määra 7%. Tasuva investeerimise korral peab NPV väärtus olema positiivne. Negatiivse NPV väärtuse korral toodab investeerimise kahjumit.

Tulu sisenorm (IRR)

Tulu sisenorm on intressi määr (%), mille puhul NPV on võrdsustatud 0-ga (NPV=0). Investeerimise tehniliseks elueaks on samuti võetud 15 aastat. Tasuva investeerimise korral peab IRR olema vähemalt üle pangalaenu protsendi, antud arvutustes vähemalt üle 7%. Mida kõrgem on IRR väärtus, seda rohkem toodab investeerimise kasumit.

Ajaldatud tulu väärtuse suhe investeerimisse (NPV ratio)

NPV ratio võrdub NPV jagatud investeerimise suurusega. Mida suurema NPV ratio väärtusega on tegemist, seda tasuvam on investeerimise.

Lihtne tasuvusaeg

Lihtne tasuvusaeg on investeerimise suurus jagatuna aastase kokkuhoiuga jooksvate kulude arvult. Tasuvusaeg näitab mitme aastaga tasub investeerimise teostatud kulutused.

Soojuse 15 a. keskmine omahind

Soojuse omahinna iseloomustamiseks 15 aasta jooksul on lisades toodud joonistel näidatud selle dünaamika: esimese 10 a. jooksul (laenu ja intresside tagasimaksmise aeg) toimub omahinna tõus ning peale laenu kinnimaksmist oluline langus.

2.3 Majandusanalüüsi lähteandmed

Majandusanalüüsi teostamisel on võetud aluseks 2003 aasta näitajad:

Soojuse toodang, MWh/aastas	1463
soojuse müük, MWh/aastas	1337
soojuse müügihind, EEK/MWh	405

Lähteandmetes on kütuse hindadeks võetud 2003 a hinnad: põlevkiviõli 2100 EEK/t, kerge õli 4700 EEK/tonn. Saepuru ja hakitud puidujäätmed 35 EEK/m³. Küttepude hinnaks 250 EEK/m³. Puiduhake 80 EEK/m³.

Arvutused on teostatud intressimääraga 7%, laenu tagasimakseperiood on 10 aastat, tagasimakse puhkuseperiood puudub ning laenude tagasimaksmine toimub nn. annuiteet-laenuna, kus aastas tagasimakstava laenu ja intressi summa on ühesugune.

3.Variantide kirjeldus ja analüüsi tulemused

3.1.Variant I. Sangaste katlamaja rekonstrueerimine põlevkiviõli põletamiseks.

Paigaldatakse kaks katelt koguvõimsusega 1,2 MW koos raskeõlipõletitega. Mõlema katla summaarne võimsus katab olemasolevate ja perspektiivis liituvate soojatarbivate soojuskoormust. Paigaldatakse õlimahuti 50 m³. Trassi pumbad, veetöötlemise seadmed ja paisusüsteem jäetakse olemasolev. Rekonstrueeritakse eelisoleeritud torudega soojustrassid. Soojustrassi plaan on toodud joonisel 6, tehnilised andmed joonisel 7.

Investeeringute maht 2,2 mln.EEK (Lisa 11.)

Aastane soojuse müük 1650 MWh.

Majandusarvutused on toodud lisas 12.

Investeeringu finantsnäitajad on järgmised:

NPV 20aastat	-1 290 224
IRR 20aastat	-2,3%
NPV ratio	-0,586
Lihtne tasuvusaeg	25,6
Keskmine soojuse hind 15 aastat	490

Järeldus

Variant I on kasumit mittetoov investeering: kõik majanduslikud näitajad on negatiivsed. Tasuvusaeg ületab katlamaja tehnilise ea.

3.2. Variant II. Sangaste katlamaja rekonstrueerimine puitkütuse (hakkpuit) põletamiseks.

Olemasolevasse katlamajja paigaldatakse puidujäätmetel töötav katel võimsusega 1,0 MW koos vajalike abiseadmetega. Katla võimsus on piisav, et tagada normikohane soojusrežiim välistemperatuuril -15°C. Madalama temperatuuri juhul rakendub lisatud, n.n. tipukoormuse katel (töötab kergel õlil). Trassi pumbad, veetöötlemise seadmed ja paisusüsteem jäetakse olemasolev. Rekonstrueeritakse eelisoleeritud torudega soojustrassid. Soojustrassi plaan on toodud joonisel 6, tehnilised andmed joonisel 7.

Investeeringute maht 3,6 mln.EEK (lisa 13.)

Aastane soojuse müük 1650 MWh.

Majandusarvutused on toodud lisas 14.

Investeeringu finantsnäitajad on järgmised:

NPV 20aastat	-896 211
IRR 20aastat	3,6%
NPV ratio	-0,249
Lihtne tasuvusaeg	14,1
Keskmine soojuse hind 15 aastat	468

Järeldus

Variant II on kasumit mittetoov investeering: majandusnäitajad on negatiivsed. Investeeringu tasuvusaeg on pikk.

3.3. Variant III. Lokaalkatlamajade ehitamine Sangaste alevikus. Katlamajad töötavad kergel õlil.

Kõik soojustarbijad ehitavad kergel õlil töötavad automaatsed katlamajad. Soojuskadu soojustrassides puudub.

Investeeringu maksumus on 2,1 mln.EEK (Lisa 15)

Aastane soojuse tarbimine 1650 MWh.

Majandusarvutused on toodud lisa 16 .

Investeeringu finantsnäitajad on järgmised:

NPV 20aastat	-3019063
IRR 20aastat	#DIV/0!
NPV ratio	-1,430
Lihtne tasuvusaeg	-24,6
Keskmine soojuse hind 15 aastat	589

Järeldus

Variant III on kasumit mitteandev investeering: kõik majanduslikud näitajad on negatiivsed.

3.4. Variant IV. Lokaalkatlamajade ehitamine Sangaste alevikus. Katlamajad töötavad puuhalgudel.

Kõik soojustarbijad ehitavad puuhalgudel töötavad katlamajad. Soojuskadu soojustrassides puudub.

Investeeringu maksumus on vastavalt 2,1 mln. EEK (Lisa 17)

Aastane soojuse tarbimine 1650 MWh.

Majandusarvutused on toodud lisa 18.

Investeeringu finantsnäitajad on järgmised:

NPV 20aastat	-2406279
IRR 20aastat	#DIV/0!
NPV ratio	-1,147
Lihtne tasuvusaeg	-71,8
Keskmine soojuse hind 15 aastat	554

Järeldus

Variant IV on kasumit mitteandev investeering: kõik majanduslikud näitajad on negatiivsed.

3.5. Variant V. Lossi keldrisse ehitatakse lokaalkatlamaja.

Lossi keldrisse ehitatakse lokaalkatlamaja. Katlamaja töötab kergel õlil. Olemasolev katlamaja likvideeritakse.

Investeeringu maksumus on vastavalt 0,38 mln. EEK (Lisa 19)

Aastane soojuse tarbimine 700 MWh.

Majandusarvutused on toodud lisa 20.

Investeeringu finantsnäitajad on järgmised:

NPV 20aastat	-731 846
IRR 20aastat	#DIV/0!
NPV ratio	-1,949
Lihtne tasuvusaeg	-11,2
Keskmine soojuse hind 15 aastat	515

Järeldus

Variant V on kasumit mitteandev investeering: kõik majanduslikud näitajad on negatiivsed.

3.6. Variant VI. Lossi katlamaja rekonstrueerimine puitkütuse (hakkpuit) põletamiseks.

Olemasolevasse katlamajja paigaldatakse puidujäätmetel töötav katel võimsusega 0,3 MW koos vajalike abiseadmetega. Katla võimsus on piisav, et tagada normikohane soojusrežiim välistemperatuuril -15°C , madalama temperatuuri juhul rakendub nn tipukoormuse katel (kergele õlil töötav katel võimsusega 150 KW). Soojustrass rekonstrueeritakse eelisoleeritud torudega. Soojustrassi asukohaks jääb olemasoleva põhitrassi asukoht (joon. 3).

Investeeringute maht 1,3 mln.EEK (lisa21).

Aastane soojuse müük 700 MWh.

Majandusarvutused on toodud lisa 22 .

Investeeringu finantsnäitajad on järgmised:

NPV 20aastat	-308 487
IRR 20aastat	3,7%
NPV ratio	-0,244
Lihtne tasuvusaeg	14,0
Keskmine soojuse hind 15 aastat	458

3.7. Variant VII. Keeni küla soojustrassi rekonstrueerimine

Soojustrass rekonstrueeritakse eelisoleeritud torudega. Soojustrassi asukohaks jääb olemasoleva trassi asukoht joon. 4, skeem tehniliste andmetega joon 8.

Investeeringute maht 1,9 mln.EEK (lisa 23.).

3.7. Variant VIII. Keeni küla vana katlamaja rekonstrueerimine puidujäätmete põletamiseks.

Keeni küla vanasse katlamajja paigaldatakse puidujäätmetel töötav katel võimsusega 1,0 MW koos vajalike abiseadmetega. Katla võimsus on piisav, et tagada normikohane soojusrežiim välistemperatuuril -20°C . Madalama temperatuuri juhul rakendub lisatud, n.n. tipukoormuse katel (töötab kergele õlil). Rekonstrueeritakse eelisoleeritud torudega soojustrassid. Soojustrassi asukoht on esitatud joonisel 9 skeem tehniliste andmetega joonisel 10.

Investeeringute maht 3,9 mln.EEK (lisa 24.)

Aastane soojuse müük 2500 MWh.

Majandusarvutused on toodud lisa 25.

Investeeringu finantsnäitajad on järgmised:

NPV 20aastat	-3 102 091
IRR 20aastat	#NUM!
NPV ratio	-0,789
Lihtne tasuvusaeg	50,1
Keskmine soojuse hind 15 aastat	507

Järeldus

Variant VIII on kasumit mitteandev investeering: kõik majanduslikud näitajad on negatiivsed.

4. Erinevate arenguvariantide keskkonnakaitselised näitajad.

Eelpooltoodud variantide keskkonnale mõju hindamiseks on tehtud Keskkonnaministeeriumi saastuarvutuse meetodika alusel saasteallikatest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste arvutused (tabel 13). Arvutused näitavad, et kõige väiksema keskkonna saaste tasemega on variandid, kus on kasutusel põhikütusena erinevates vormides puit (puuhalud, hake, puidujäätmed). Kõige rohkem saastavad välisõhku aga põlevkiviõlil töötavad katlamajad. Soojustrasside renoveerimine vähendab samasuguse soojuse hulga müümiseks põletava kütuse kogused ja seega ka saasteainete heitkoguseid.

G. Energiasäästu meetmete rakendamine.

1. Energiasääst elamutes

Eesti sisekliima ehitusnormides on talvetingimustes ette nähtud eluruumide siseõhu temperatuur +22°C, õhu relatiivne niiskus 25 kuni 45%. Õhu temperatuur, sõltuvalt hoone klassist, võib talvetingimustes mõningal määral kõikuda. Madalama klassiga hoonetel võib see olla piirides +19°C kuni +25°C, kõrgema klassi puhul +21°C kuni +23°C. Et neid nõudeid täita, peab hoonel olema kaasaegne soojusega varustamise ja ventilatsiooni süsteem. Selle tagamise eelduseks on nõuetele vastavalt soojustatud hoone ja igakülgset reguleeritav küttesüsteem. Energiasäästu alast tegevust tuleks alustada küttesüsteemi korrastamisest.

1.1 Tarbitava soojuse reguleerimine

Sangaste aleviku ja Keeni küla soojustarbijad on varustatud automaatsete soojussõlmedega, mis võimaldaks optimaalselt reguleerida soojustarbijate temperatuurirežiime.

Automaatreguleerimine võimaldab saavutada keskküttesüsteemi optimaalse töö, mille tõttu saavutatav sääst jääb 5...30% piiridesse (olenevalt olukorrast).

Samuti on otstarbekas läbi viia hoonetesiseste küttesüsteemide tasakaalustamine. Tasakaalustamata küttesüsteeme iseloomustab soojuse ebahühtlane jaotumine püstikute/harude vahel. Sellest tulenevalt on soojussõlmele lähemalolevad radiaatorid soojemad kui kaugemalasetsevad. Soojussõlmele lähemal asuvate püstikute hüdrauliline takistus on väike, mistõttu tsirkuleerib sealt rohkem soojuskandjat läbi kui tagumistest. Et vajalik kogus soojuskandjat jõuaks ka viimasesse radiaatorisse, tuleb tõsta lähemalolevate püstikute hüdraulilist takistust. Selleks kasutatakse tasakaalustusventiile, mis on kas käsitsiseadega või automaatsed. Käsitsiseadeventiilidega tasakaalustamine on odavam kuid on jäik. Kas või väiksempi lähteolukorra muutus ühel püstakul võib kaasa tuua kogu süsteemi tasakaalutuse. Automaatsed tasakaalustusventiilid hoiavad diferentsiaalrõhu küttesüsteemis konstantsena ka tingimuste muutumisel. Loomulikult on automaatne tasakaalustussüsteem kallim.

Paigaldades radiaatoritele reguleeriventiidid, on võimalik iga ruumi temperatuuri maksimaalselt lähendada tegelikule vajadusele.

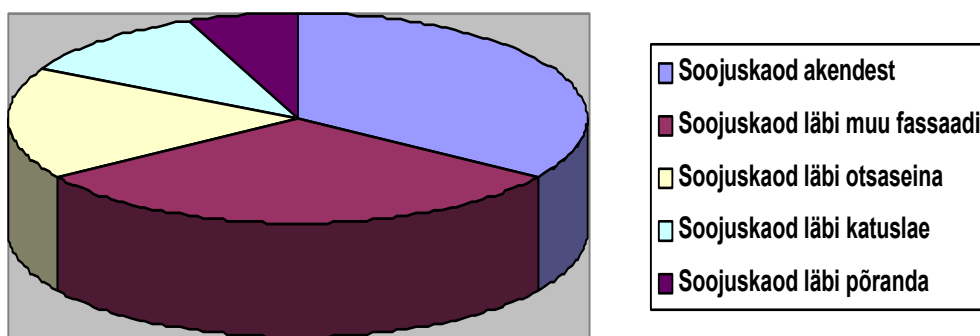
Oluline on kontrollida hoonete keldrites asuvate torustike soojustust. Paljudes keldrites on sisetemperatuur 18-20 kraadi. Normaalne keldrite sisetemperatuur on ca 10 °C. Mida suurema läbimõõduga toru isoleerida, seda suuremat säästu saadakse. Torustiku isoleerimisel ei tohi unustada torustikul asuva armatuuri isoleerimist. Tavaliselt on soojuskadu ühe soojustamata ventiili kaudu võrdne 1,5 meetri pikkuse sama läbimõõduga isoleerimata toru soojuskaoga.

1.2 Lisaisoleerimine

Enne täiendavate isoleerimiste alustamist tuleks tagada maja rahuldav tehniline seisund: vettpidav katus, korras kandekonstruktsioonid, funktsioneeriv ventilatsioon, vee-, kütte- ja elektrisüsteem.

Täiendav isoleerimine on kindlasti vajalik, kuna hooned on ehitatud enne 1992 aastat, vastavalt siis kehtinud ehitusnormidele ja ehitamise kvaliteet oli madal. Nimetatud probleem ei puuduta mitte ainult kaugküttel olevaid hooned, vaid kõiki. Vaatleme alljärgnevalt 5 korruselise vene ehitusnormide järgi ehitatud hoone soojuskadude jaotust: suurimad kaod on läbi akende. Klaas juhib hästi soojust, kuid klaasikihtide vahel paiknev õhukiht mitte. Siiski kandub läbi kahekordse klaasi soojust 10 korda enam kui läbi tavalise hästi soojustatud sein.

Kolmekordse klaasiga aken on 1,5-2 korda soojuspõlvavam kui tavaline, kahe klaasiga aken, kuid siiski 5-8 korda kehvem kui sein. Odavam soojustamise variant on akende (ka kahekordsete) vahele paigaldatud elastest materjalist tihendusribad, mida saab teha iga elanik iseseisvalt. Tähelepanu tuleb pöörata ka aknaraamide ja lengi ning lengi ja sein vaheliste vuukide tihendamisele. Kui tegelda akende remondiga, siis peab kindlasti arvestama ka ventilatsiooniga seotud küsimusi. Teatavasti vana loomulikult tõmbel töötav ventilatsioonisüsteem võtab värske õhu ruumi aknapilude kaudu. Kui ventilatsioonisüsteemi ei muudeta, akende pilud aga suletakse hermeetiliselt, rikutakse sellega ruumi sisekliima. Tänu ruumidesse jäävale ülemäärasele niiskusele märguvad ruumi piirded, nende soojuspõlvavus väheneb, ruumides võib hakata levima hallitusseen. Seepärast peavad uued aknad olema õhutuspõlvudega või tuleb rekonstrueerida ventilatsioonisüsteem.



Fassaadide soojustamisel võib soojustust paigutada puitseintele nii sise- kui välispinnale. Sein väljastpoolt soojustamine on tülikas ja töömahukas.

Lisasoojustuse paigutamine betoonpaneelidest või kivist välisseinte sisepindadele on tehniliselt väär. Külmal talveilmal kivimüüri sisepinna temperatuur, tänu soojustuse kõrgele soojuspõlvavusele, on allapoole 0°C. Kuna tavaliselt soojustus ei moodusta märgatavat aurutõket, külma ilma puhul aga siseruumis on veeauru rõhk ligikaudu 700 Pa võrra kõrgem kui väljas, siis ruumi õhus olev veeaur tungib võrdlemisi vabalt külma kivi pinnani. Kivimüüri sisepinna ja soojustuse kivipoolses osas toimub veeauru kondenseerumine ning soojustus märgub. Märgunud soojustuse soojajuhtivus aga suureneb oluliselt võrreldes kuiva soojustusega, mille tulemuseks on ka sein soojuspõlvavuse langus. Välistemperatuuri tõustes on sein niiskunud osa suurepäraseks kohaks hallitusseente arenemiseks.

Lisaks märgitud puudustele:

- soojustusest väljastpoolt paiknev kivist või betoonist sein külmub talvel kogu ulatuses läbi ja korduvad külmumis - sulamis tsüklid põhjustavad pragude tekkimist ning niiskuse tungimist seintesse, mis aja jooksul rikub sein;
- säiluvad külmasillad - mööda betoonist vahelage levib külm, ruumi lakke tekib kondensaat (niiskus);
- seintesse paigutatud kommunikatsioonid (torud, elektrijuhtmed) võivad külmuda ning külmatsüklitele mitte ettenähtud juhtmetiku isolatsioon murenda.

Arvestades ülaltooduga tuleks kiviseinad soojustada väljast poolt. Väljast soojustamine parandab ka hoone välisilmet ja pikendab hoone eluiga.

Kui osutub vajalikuks (mitmesugustel nii tehnilistel kui ka majanduslikel põhjustel) soojustada kiviseina seestpoolt, on tingimata vajalik paigaldada piirde ruumipoolsele küljele efektiivne aurutõke. Millist konstruktsiooni selleks kasutada, oleneb konkreetsest seinatüübist ja seda näitab ehitusfüüsikaline arvutus, mis tuleb lasta teha vastava ala spetsialistil.

Kui pole võimalik korraga soojustada kogu hoonet, siis tuleks alustada seintest, kus puuduvad või on vähem aknaid (paneelalade puhul otsaseintest). Paneelalade otsaseinte soojustamine on onodavam kui fassaadide soojustamine, kuna puuduvad aknad ja muud arhitektuurilised elemendid. Samuti on soojustamise efekt oluliselt suurem kui külffassaadide soojustamisel.

Osa korrushooneid on ehitatud meie kliimavööndisse sobimatute lamekatustega. Kuna lamekatuste soojuskao osatähtsus on näiteks 5-korruselise tüüphoone puhul ca 7%, siis ainult katuslae soojustamine ei ole majanduslikult otstarbekas. Küll aga tuleks katuslagi täiendavalt soojustada kui katusekate vajab remonti ja on otsustatud lamekatust asendada lahtitõstetud kaldkatusega. Üldjuhul kehtib sama ka fassaadi täiendava isoleerimise puhul. Täiendav fassaadide soojustamine tuleks ettvõtta kui fassaadid vajavad remonti.

Vaatleme 1992-1993 aastatel Tallinna Mustamäe linnaosas teostatud energiasäästu tööde põhjal saavutatud tulemusi erinevate meetmete korral (Tabel 14).

Tabel 14. Energiasäästu meetmed Tallinna Mustamäe linnaosas

Nr.	Meede	Energiasääst kWh/m ³ a
1.	Piirdetarindite täiendav isoleerimine	3-5
2.	2- klaasiga akende asendamine 3- klaasiliste akendega	2-4
3.	Akende tihendamine	5-10
4.	Kütteevee reguleerimine vastavalt välisõhule	10-18
5.	Soojusjaotuse (püstikute) tasakaalustamine	5-10
6.	Radiaatorite termostaatventiilide paigaldamine	4-6
7.	Sooja tarbevee temperatuuri reguleerimine	10-15
8.	Soojusenergia mõõtmise	10-15
9.	Kokku säästu potentsiaal	40-80

Allpool on toodud energiasäästu meetmete keskmine maksumus ja ligikaudne tasuvus.

Tabel 15. Energiasäästu meetmete keskmine maksumus ja ligikaudne tasuvusaeg

Nr	Meede	Hind (EEK/m ²)	Tasuvusaeg (aasta)
1.	Kütteevee temperatuuri reguleerimine vastavalt välisõhu temperatuurile	15	5
2.	Soojusjaotuse (püstikute) tasakaalustamine	15	3
3.	Tarbevee tsirkulatsiooni ehitamine*	20	18
4.	Termostaatventiilide paigaldus radiaatoritele	25	11
5.	Kütte ja tarbevee torustike isoleerimine	5	6
6.	2-kordsete akende asendamine 3-kordsete akendega	30	6
7.	Seinte välisvuukide tihendamine	55	25
8.	Otsaseinte soojustamine	40	27

Üldjuhul on energiasäästu meetmed küllalt kallid ja seetõttu oleks soovitatav need ühildada hoone muude osade renoveerimisega.

Selleks, et anda majanduslikult õigeid soovitusi, tuleb võimalikest energiasäästu meetmetest eristada tööd, mida on vaja teostada hoone üldiseks korrastamiseks. Hoone üldine haldus- ja remontimisvajadus tuleb arvesse võtta hoone jooksvate eksploatatsiooni- ja hoolduskuludena. Lisakulud energiasäästu abinõudeks fikseerida eraldi. Eristades hoone üldise remondi või korrastuse kulud energiasäästu meetmeteks vajalikest kuludest, osutuvad viimased sageli väiksemateks. See tähendab, et energiasäästu meetmete rakendamine osutub sageli enam põhjendatuks kui esialgselt arvati.

Elementaarseim on arvutada energiasäästu mõõdetud energia tarbimiste vahega enne ja peale meetmete rakendamist. Reaalseim on arvestada tehtud investeeringuid, leides lihtne tasuvusaeg. Nimetatud meetodi puuduseks on, et ei arvestata aega s.o. inflatsiooni faktorit.

Iga energiasäästu meetme mõju tuleks arvestada eraldi, kuigi see ei ole alati võimalik. Erinevad meetmed võivad üksteist vastastikku mõjutada ja summaarne sääst tuleb tavalisest väiksem kui kõigi rakendatavate meetmete säästude summa. Eriti kehtib see automatiseerimise ning käitumisharjumiste muutmisega. Kui ruumide sisetemperatuur oli eelnevalt liiga madal, on selge, et (võttes arvesse tervet maja) säästu summa võib osutada nulliks. Säästu, mis tagab elukvaliteedi tõusu, on raske mõõta. Samuti peab säästumeetmete kavandamisel arvestama hoone tehnilise seisundi samaaegset parandamist, mis üldjuhul tagab hoone ja selle tehnosüsteemide pikema eluea.

Kindlasti tuleb korrastada keldris asuvad kütte- ja sooja tarbevee torustikud ja likvideerida kõik lekked (ventiilide topendid).

1.3 Muud meetmed

Kaod hoonete ventilatsioonist on ligikaudu 1/3 soojusenergia üldkadudest, seega on siin küllaltki suurt säästupotentsiaali. Nõukogude normide järgi ehitatud hoonetel toimis ventilatsiooni värske õhu sissepuhe akende ja uste pragudest ning lahtise akna kaudu. Väljatõmme aga tualeti, vannitoa ja köögiga ühendatud väljatõmbe kanalite kaudu. Õhu vahetus toimus nn. loomuliku ventilatsiooni teel. Õhu liikumapanevaks jõuks oli sise- ja välistemperatuuri vahe. Suvel, mil sise- ja välistemperatuurid on võrdsed, ventilatsioon praktiliselt ei toiminud – sisekliima oli tihti halb. Talvel funktsioneeris ventilatsioon maksimaalse võimsusega – ruumide sisekliima oli ventilatsiooni osas hea. See saavutatakse suure kontrollimatu õhuvahetusega. Negatiivseks ilminguks on siin suur energia kadu lahkuva välja ventileeritud sooja õhuga. Energia säästmise elementaarseim abinõu oleks elanikel iseseisvalt reguleerida ventilatsioonirestide saluziisid. Praktika näitab et need on tavaliselt avatud asendisse kinni korrodeerunud ja/või värvitud. Talvekuudel, kui suur välis- ja sisetemperatuurivahe paneb õhu liikuma, tuleks nimetatud avade sulgemise teel vähendada ventilatsiooni intensiivsust.

Vältimaks ehitiste ventilatsiooni juhuslikkust, paigaldatakse renoveeritavatesse ja praeguste normide järgi ehitatavatesse hoonetesse ja büroohoonetesse ventilatsiooni agregaat. Tegemist on seadmega, mis tagab väljatõmbe ja sissepuhke. Peale kontrolliall oleva õhuvahetuse kuulub seadmesse ka soojus-vaheti. Soojusvaheti soojendab väljapuhutava sooja õhuga sissepuhutava külma õhu. Seade tagab normaalse sisekliima ja ühtlasi hoiab kokku märgatava koguse soojusenergiat. Paraku on tegemist küllaltki kalli seadmestikuga (agregaat koos keerulise õhukanalite võrguga).

1.4 Soovitused madalahinnaliste energiasäästumeetmete rakendamiseks

Korteri omanikele/valdajatele:

- puhastage radiaatorid/konvektorid – kui õhu liikumine ribide vahel on tõkestatud tolmu ja prahiga, võib küttekeha anda meile vaid 5...20% kavandatud soojushulgast;
- ärge katke ega varjake radiaatoreid – vanade malmradiaatorite puhul antakse 60% soojusenergiast üle kiirguse ja 40% konvektsiooni teel (uematel vastavalt 50% ja 50%). Kattes ruumi küttekeha (puitpaneeli, mööbli või muu kattega), vähendame kiirguse osa ja

halvendame konvektsiooni osa. Viimasele mõjub kõige halvemini küttekeha pealt katmine ehk õhuvoolu piiramine küttepindadelt;

- kasutage duši vannis käimise asemel (ühel vannis käimise korral kasutame ca 200 l vett, duši all pesemise korral aga 20-50 l).

2. Energia sääst energia tootmisel

2.1 Energiasääst lokaalkatlamajades

- Puhastage katelt regulaarselt – katla küttepindadele sadenenud tahm toimib soojusisolaatorina ja kasutegur väheneb 15-20% võrra.
- Sõltuvalt lisatava vee kogusest küttesüsteemi, puhastada katelt katlakivist kolme kuni viie aasta järel.
- Kontrollige, et küttesüsteemis ei oleks lekkeid. Toorvee pidev lisamine põhjustab katlakivi teket ja lisavee (veevarustuse vee aasta keskmine temperatuur ca + 5 °C) lisamise tõttu täiendavaid soojuskadusid.
- Vältige ülekütmist – 1 °C ruumide sisetemperatuuri tõusu suurendab soojusenergia kulu ~5%.
- Hoidke sooja tarbevee temperatuur nii madalal kui võimalik – kõrge temperatuur põhjustab liigseid soojusenergia kadusid torustikes (normaalne oleks 55 °C).

3. Munitsipaalhoonete energiasäästu programm.

Säästu meetodid munitsipaalhoonetes:

- Paigaldage kõikidele hoonetele automaatsed soojussõlmed, mis võimaldab hoida hoone etteantud kütterežiimi vastavalt välisõhu temperatuurile. Ühtlasi on võimalik vähendada ruumide temperatuuri pikemaks ajavahemikus (nädalalõpud, koolivaheaeg jne).
- Paigaldage kütteradiaatoritele termostaatventiilid. See võimaldab ära kasutada ruumidesse lisanduvat soojust (päikesekiirgusest, valgustutest, elektriseadmetest, inimestest).
- Peske läbi perioodiliselt küttesüsteemid.
- Likvideerige soojuskaod, mis on põhjustatud hoone läbipuhumisest. Üheks meetodiks on vanade mittekorrasolevate raamidega akende asendamine tihedate akende vastu.
- Elektrienergia arvestuse korrastamiseks paigaldage kahetariifsed mõõturid (üldjuhul ei ole otstarbekas paigaldada, kui elektrienergia maksumus on väiksem kui 400 EEK/kuus).
- Paigaldage uste ja akende tihendid. Peale energia säästu parandab ka sisekliimat (ühtlustab siseruumide temperatuuri ja väldib tuuletõmmet toas).
- Isoleerige kütte ja tarbevee torustikud keldrites.
- Soojusjaotuse (püstakute) tasakaalustamine vastavate ventiilide paigaldamisega.
- Soojale tarbeveele ringluspumba paigaldamine.
- Sooja tarbevee süsteemi maht olgu minimaalselt vajalik.
- Uute säästlike kangventiilide paigaldamine (lisaks säästule muudavad elu mugavamaks).
- Hoone piirdetarindite korrastamine.
- Välisustele automaatsulgurite paigaldamine.

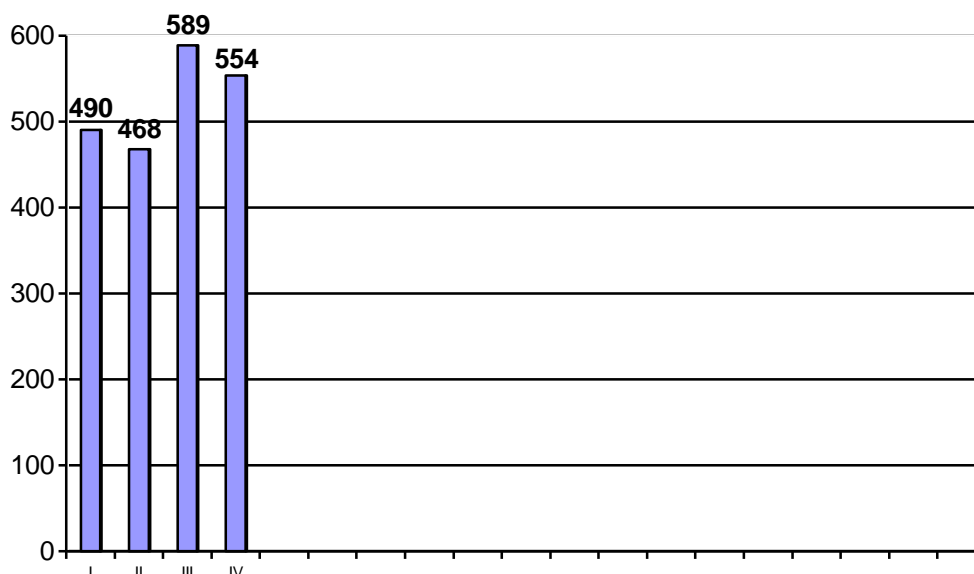
H. Pikaajaline energeetika arengukava ja soovitused vallavalitsusele energiapoliitika elluviimiseks.

1. Kohaliku omavalitsuse energeetika arengukava koostamine.

1.1. Sangaste alevik

Järgneval graafikul on toodud kokkuvõtte Sangaste soojavarustuse erinevate variantide majandusliku tasuvuse kohta.

Sangaste aleviku variantide soojuse omahinna võrdlus



Nelja erineva soojamajanduse arengutsenaariumi majandusanalüüs näitas, et kuna käesoleval ajal soojuse hind ei ole Sangaste vallas liiga kõrge, siis enamus investeeringuid ei ole kasutoovad ning ei vii omahinna languseni. Eelistatum oleks variant II, mille näitajad olid teistest paremad.

Selle variandi eeliseks on puidujäätmete põletamise mitmeaastane kogemus. Puidu (saepuru, koor, hake) hinnad on suhteliselt stabiilsed võrreldes fossiilsete kütustega (nii välismaise kui kodumaise päritoluga). Samuti on eeliseks asjaolu, et puit on taastuv kütus, mille kasutamist soodustab Euroopa Liidu saastemaksude ning finantstoetuste süsteem.

Soojustrasside rekonstrueerimine on paratamatu investeering, kuna trassid on halvas tehnilises olukorras.

Katlamaja rekonstrueerimine põlevkiviõli põletamiseks (suurendab katlamaja võimsust, tõstab töökindlust) ning soojustrasside rekonstrueerimine (vähendab soojuse kadu trassides) oluliselt suurendab soojuse omahinda, toob kaasa märkimisväärse õhusaastamist.

Automaatsete kergel õlil töötavate lokaalkatlamajade ehitamine ei ole majanduslikult põhjendatud, kuna toimub üleminek kõrgema hinnaga imporditavale kütusele, mille hind omab püsivat tõusutendentsi.

Puidul töötavate lokaalkatlamajade ehitamine kõigile soojustarbijatele ei ole soovitatav. Munitsipaalhoonetes ei ole see majanduslikult põhjendatud, kuna tuleb täiendavalt võtta tööle katlakütjad. Elamutes on võimalik kütta katlaid ka nn "külakorras", kuid see on organisatoorselt raskesti teostatav. Suureneb aleviku saastatus.

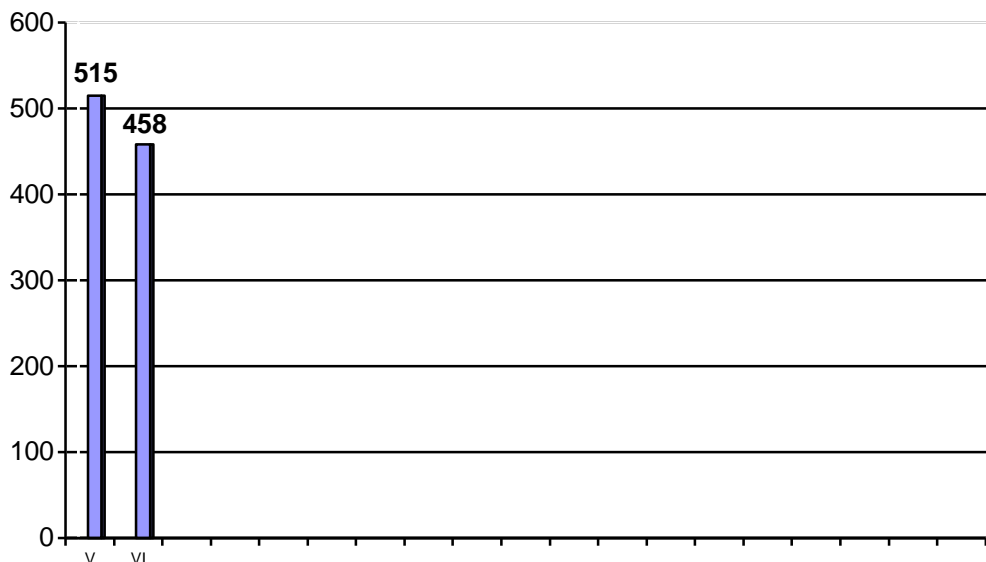
Kokkuvõtte

Arvestades eeltoodut, soovitame **Sangaste alevikus** teha investeeringuid kaugküttesüsteemi arendamiseks järgmiselt:

1. Rekonstrueerida katlamaja puitkütuse (puidujäätmel, puiduhake) põletamiseks (põhikoormus), lisada õlikatel tipukoormuste kompenseerimiseks; üheaegselt renoveerida soojustrassid. Finantseerimiseks kasutada Euroopa Liidu finantsabi (struktuurfondid, PHARE energiasäästu programm jne).
2. Välja töötada ning sihikindlalt rakendada munitsipaalhoonete energiasäästu programm.

1.2. Lossiküla

Järgneval graafikul on toodud kokkuvõtte Lossiküla soojavarustuse erinevate variantide majandusliku tasuvuse kohta.



Olukorra hindamine ja variantide majanduslik analüüs lubavad teha järgmised järeldused:

Olemasolev katlamaja ei ole arhitektuuriliselt sobilik lossi territooriumile.

Selle katlamaja üleviimine puidujäätmete põletamisele ei too kaasa võrreldes lokaalkatlamaja ehitamisega olulist soojuse omahinna alandamist.

Mõlema variandi puhul oluliselt väheneb lossi territooriumi saastamine.

Kaasaegsete seadmete paigaldamine võimaldab vähendada tööjõu- ja ekspluatatsioonikulusid.

Kokkuvõtte

Kuna kogu mõisakompleks pakub tänu oma arhitektuurile olulist tähtsust turismi arendamiseks on vallal plaanis kogu kompleks taastada esialgsel kujul. Arvestades eelöelduga ei sobi antud kohta olemasolev katlamaja ja see tuleks likvideerida. Uus katlamaja asukoht tuleks lahendada koos kogu mõisaansambli rekonstrueerimisprojektiga, kus määratakse kõigi hoonete otstarve, nende soojusevajadus ja vastavalt sellele ka katlamaja asukoht ja kütuse liik. Seniks, kuni kogu kompleksi lahendu puudub, tuleb kaaluda võimalust ehitada katlamaja lossi keldrisse.

Arvestades eeltoodut, soovitame **Lossikülas** teha investeringuid järgmiselt:

1. Ehitada lossi keldrisse lokaalkatlamaja mis töötab kergel õlil.

1.3. Keeni küla

Keeni vana katlamaja taastamine puidukjätmete põletamiseks koos sojustrasside rekonstrueerimisega ei ole majanduslikult otstarbekas, kuna sel juhul soojuse omahind suureneb hüppeliselt (esimese 10 aasta jooksul peale investeeringut ligi kaks korda).

Märksa kasulikum on variant sojustrasside rekonstrueerimisega. Sojustrasside rekonstrueerimise maksumus on 1,9 mln. EEK (lisa 23). Selle investeeringu puhul omahind võib tõusta 100...120 EEK võrra.

Kokkuvõtte

Arvestades eeltoodut, soovitame **Keeni külas** teha investeringuid järgmiselt:

1. Säilitada olemasolev soojavarustuse süsteem (soojust müüb AS Sanwood) ning rekonstrueerida soojustrassid.

2. Institutsionaalsed ja poliitilised soovitused energiapoliitika elluviimiseks Sangaste vallas.

Sangaste vallale kuulub käesoleval ajal kaks katlamaja: Sangaste katlamaja, mille soojuse toodangust natuke alla poole tarvivad munitsipaalhooned (kultuurimaja-vallamaja, lasteaed, pansionaat). Lossiküla katlamaja 100%-liselt varustab soojusega munitsipaalomandis olevat Sangaste lossi.

Soovitame vallavalitsusele:

1. Sihikindlalt koordineerida energiamajanduse arengut Sangaste valla territooriumil.
2. Säilitada valla omandis Sangaste aleviku kaugküttesüsteemi.
3. Soojamajanduse hinnapoliitikas pidada prioriteetseks uute soojatarbijate liitumine kaugküttesüsteemiga.
4. Detailplaneeringute koostamisel määrata iga objekti energeetilise varustuse viis lähtuvalt kinnitatud arengukavast. Kehtestada kaugküttepiirkonnad.
5. Välja töötada ja sihikindlalt juurutada valla energiasäästu programm.

Koostöös Maavalitsusega ning Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumiga leida täiendavaid finantseerimise allikaid (rahvusvahelised abiprogrammid, soodsad laenud jne) Sangaste katlamaja ja kaugkütte rekonstrueerimiseks.

Sangaste lossi katlamaja oleks mõistlik jätta lossi omanikule.

Loodame, et käesolev töö aitab leida optimaalsed lahendused Sangaste valla energiapoliitika elluviimiseks.

OÜ Märja Monte