Regionaalsed energiakeskused

Vabaduse plats 4- 313, 71020 Viljandi Reg. No. 90004421

KALLASTE LINNA ENERGIAKASUTUSE ARENGUKAVA

Lõpparuanne

2003

SISUKORD

EESSÕNA 5
0. KALLASTE LINNA LÜHIISELOOMUSTUS 6
A. ENERGIASÜSTEEMIDE ÜLEVAADE, TEHNILINE KIRJELDUS JA ANDMED 9
A.1. KOHALIKU OMAVALITSUSE ARENGUPLAANIDE KIRJELDUS, ARENGUSUUNAD 9
A.1.1. Ettevõtluse arendamine 10
A.1.2. Tehnilise infrastruktuuri arengusuunad 10
A.1.3. Sotsiaalmajanduse arengusuunad 10
A.1.4. Elamumajandus 11
A.1.5. Peipsiäärse piirkonna üldine arendamine 11
A.2. ENERGIAMAJANDUSE JUHTIMINE 12
A.3. ENERGIASEKTORISSE TEHTUD LINNA INVESTEERINGUD 13
A.4. SOOJUSVARUSTUSSÜSTEEMID JA TARBIJAD 13
A.4.1. Üldine olukord 13
A.4.2. Katlamajad 14
A.4.3. Tsentraalkütte soojustrassid 16
A.4.3.1. Kutsekeskkooli katlamaja soojustrassid 16
A.4.3.2. ELTEN OÜ katlamaja soojustrassid 17
A.4.4. Soojusenergia tarbijad 18
A.4.4.1. Soojusenergia tarbijad OÜ Elten tsentraalküttevõrgus 21
A.4.5. Kütuste tarbimine hoonete soojusenergiaga varustamiseks 22
A.5. ELEKTRIVARUSTUSSÜSTEEMID 23
A.5.1. Elektrivarustuse üldiseloomustus 23
A.5.2. Kallaste linna tänavavalgustussüsteemide lühiiseloomustus 24
A.6. TAASTUVENERGIA RESSURSSIDE KASUTAMINE 24
A.6.1. Puiduressursid 24
A.6.2. Päikseenergia 25
A.6.4. Tuuleenergia 26
A.7. LOODUSLIKU GAASI KASUTAMINE 27
B. STATISTILISTE JA FINANTSMAJANDUSLIKE ALGANDMETE ANALÜÜS 28
B.1. KÜTUSTE TARBIMINE JA SOOJUSENERGIA TOOTMINE 28
B.1.1. Tsentraalkütte katlamajad 28
B.1.2. Munitsipaalhoonete katlamajad 30
B.2. KATLAMAJA KULUKOMPONENTIDE JAOTUS SOOJUSENERGIA HINNAS 30
B.3. SOOJUSENERGIA JAOTAMINE 31
B.4. SOOJUSENERGIA TARBIMINE 32
B.4.1. Tsentraalküttesüsteemide soojusenergia tarbijad 32
B.4.2. Munitsipaalhooned 33
B.5. ELEKTRIENERGIA TARBIMINE 34
B.6. MUNITSIPAALHOONETE RAHALISED KULUTUSED ENERGIALE AASTATEL 2001 JA 2002 36
C. KALLASTE LINNA SOOJUSVÕRKUDE KAARDID 38
D. ENERGIAVAJADUS JA KOORMUSGRAAFIKUD. ENERGIAVAJADUSE HINNANG. ENERGIA JA KÜTUSTE HINDADE PROGNOOS 38
D.1. OLEMASOLEVATE TSENTRAALKÜTTESÜSTEEMIDE SOOJUSE VAJADUS JA KOORMUSGRAAFIKUD 38
D.2. TSENTRAALKÜTTESÜSTEEMIDE ENERGIAKASUTUSE BILANSID 41

D.3. SOOJUSENERGIA TARBIMISE PROGNOOS ... 42
D.4. KÜTUSTE JA ENERGIA HINNAD NING NENDE PROGNOOS ... 43
D.5. ELEKTRIENERGIA TARBIMISE PROGNOOS ... 47
E. SOOJUSVARUSTUSEGA SEOTUD SPETSIIFILISED TEHNILISED, FINANTS-MAJANDUSLIKUD JA KESKKONNAKAITSELISED ASPEKTID ... 47
E.1. ÜLEMINEK KAUGKÜTTELT LOKAALSELE KÜTTELE ... 47
E.1.1. Lokaalküttesüsteemid ... 49
E.1.2. Keskkonnamõjud ... 50
E.2. KÜTUSTE VALIK SOOJUSENERGIA TOOTMISEKS ... 51
E.3. SOOJUSPUMPADE PAIGALDAMINE ... 53
E.4. TSENTRAALKÜTTESÜSTEEMIDE ARENDAMINE ... 54
F. ALTERNATIIVSED LAHENDUSED SOOJUSVARUSTUSE EDASISEKS ARENGUKS ... 55
F.1. FINANTSMAJANDUSLIKU ANALÜÜSI LÄHTETINGIMUSED ... 55
F.2. KUTSEKESKKOOLI TSENTRAALKÜTTESÜSTEEMI ARENDAMINE ... 56
F.2.1. Soojustrasside rekonstrueerimine. Variant I ... 57
F.2.2. Katlamaja rekonstrueerimine ... 57
F.2.2.1. Katlamaja rekonstrueerimine puidujäätmete põletamisele. Variant IIA ... 58
F.2.2.2. Katlamaja rekonstrueerimine puidujäätmete põletamisele koos soojustrasside rekonstrueerimisega. Variant IIB ... 58
F.2.2.3. Katlamaja rekonstrueerimine põlevkiviõli põletamiseks koos soojustrasside rekonstrueerimisega. Variant IIC ... 59
F.2.3. Investeeringute vajaduse kokkuvõte ... 59
F.3. ÜLEMINEK TSENTRAALKÜTTELT LOKAALKÜTTELE ... 60
F.3.1. Kergel kütteõlil töötavate lokaalkatlamajade ehitamine. Variant IIIA ... 60
F.3.2. Põlevkiviõlil töötavate lokaalkatlamajade ehitamine. Variant IIIB ... 61
F.3.3. Halupuudel töötavate lokaalkatlamajade ehitamine. Variant IIIC ... 61
F.4. ARENGUVARIANTIDE VÕRDLUS ... 61
F.5. MUNITSIPAALHOONETE SOOJUSVARUSTUSE ÜMBERKORRALDAMINE ... 63
F.5.1. Soojusvarustus tsentraalküttesüsteemi kaudu ... 63
F.5.2. Lokaalkatlamajade ehitamine ... 64
F.5.3. Kokkuvõte ... 64
G. ELEKTRI JAOTUSVÕRKUDE EDASINE ARENG ... 65
G.1. ELEKTRI JAOTUSVÕRKUDE ARENDAMISE ASPEKTID ... 65
G.2. TÄNAVAVALGUSTUSE SÜSTEEMI ARENDAMISE VÕIMALUSED ... 66
G.2.1. Tänavavalgustuses kasutatavad lambid ja nende valgusviljakus ... 66
G.2.2. Investeeringute tasuvus välisvalgustuses ... 68
G.2.3. Tänavavalgustussüsteemi laiendamine ... 69
H. ENERGIASÄÄSTU MEETMETE RAKENDAMINE ... 69
H.1. ENERGIASÄÄST HOONETES ... 70
H.1.1. Energiasäästu võimaluste hinnang erinevate meetmete rakendamisel ... 71
H.1.1.1. Meetmed hoone piirete soojuskadude vähendamiseks ... 71
H.1.1.2. Meetmed hoone küttesüsteemi efektiivsuse parendamiseks ... 73
H.2. ENERGIASÄÄST KATLAMAJADES ... 75
H.3. ENERGIASÄÄST SOOJUSENERGIA JAOTAMISEL ... 76
H.4. ENERGIASÄÄST MUNITSIPAALHOOHETES ... 76
H.4.1. Munitsipaalhoonete üldiseloomustus ... 76
H.4.2. Soojusenergia säästu potentsiaal ... 80
H.4.3. Munitsipaalhoonetes rakendatavad energiasäästu meetmed ... 81

H.4.4. Energiakasutuse juhtimine munitsipaalhoonetes..... 84
I. PIKA-AJALINE ENERGEETIKA ARENGUKAVA JA SOOVITUSED KOHALIKULE OMAVALITSUSELE ENERGIAPOLIITIKA ELLUVIIMISEKS..... 85
I.1. KOHALIKU OMAVALITSUSE ENERGIAMAJANDUSE ARENGUKAVA... 85
I.1.1. Soojusvarustuse arengu alternatiivsed variandid..... 86
I.1.2. Energiaplaani tegevuskava..... 87
I.1.3. Euroopa Liidu energiapoliitika..... 88
I.1.4. Regionaalpoliitika..... 90
I.1.5. Energiamajandust puudutavad seadusandlikud aktid..... 91
G.2. INSTITUTSIONAALSED JA POLIITILISED SOOVITUSED ENERGIAPOLIITIKA ELLUVIIMISEKS..... 91
G.2.1. Energiavarustusettevõtete omandivormid..... 91
I.2.2. Energiapoliitika rakendamine munitsipaaltasandil..... 92
I.2.3. Energiasäästu alane selgitustöö kohaliku omavalitsuse tasandil..... 94
I.2.4. Energiakasutuse kava rakendamine..... 94

TABELITE LOETELU..... 96
JOONISTE LOETELU..... 97

LISAD..... 98
LISA 1. KALLASTE KUTSEKESKKOOLI KATLAMAJA SOOJUSTRASSIDE SKEEEM..... 99
LISA 2. ELTEN OÜ KATLAMAJA SOOJUSTRASSIDE SKEEM..... 100
LISA 3. KALLASTE LINNA TÖÖS OLEVATE SOOJUSTRASSIDE SKEEM..... 101
LISA 4. MAJANDUSARVUTUSTE TULEMUSED..... 102
LISA 4.1. Variant I..... 103
LISA 4.2. Variant IIA..... 105
LISA 4.3. Variant IIB..... 107
LISA 4.4. Variant IIC..... 109
LISA 4.5. Variant IIIA..... 111
LISA 4.6. Variant IIIB..... 113
LISA 4.7. Variant IIIC..... 115

EESSÕNA

Käesoleva "Kallaste linna energiakasutuse arengukava" on koostanud SA Regionaalsed Energiakeskused 2003. aastal. Arengukava tellijaks oli Kallaste Linnavalitsus ja selle koostamist finantseeriti EV Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi ning Kallaste Linnavalitsuse poolt.

Arengukavas on antud ülevaade Kallaste linnast ja on käsitletud Kallaste linna energiamajanduse olukorda ning selle arenguvõimalusi. Põhiline tähelepanu on pööratud Kallaste Kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemi ja munitsipaalhoonete soojusvarustuse arendamisele. Käsitletud on ka Kallaste linna elektrivarustuse olukorda ja tänavavalgustuse arendamist. On analüüsitud soojamajanduse arendamise erinevaid variante ja esitatud vastavad majandusarvutused. Soojamajanduse arendamise seisukohalt tuleks Kallaste linnas toetada tsentraalküttesüsteemide arendamist eriti kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemi osas. Arenguprioriteediks tuleb lugeda energiasäästu meetmete rakendamist tarbijate juures, kus põhirõhk on pööratud munitsipaalhoonetele.

Kallaste linna energiakasutuse on koostanud projektijuhina Elmu Potter.

Arengukava koostaja tänab Kallaste Linnavalitsuse ja teiste Kallaste linna asutuste spetsialiste, kes vajalike algandmete ette valmistamise ja linna arengusuundade tutvustamise kaudu osalesid arengukava valmimises.

Konsultant tänab veel Endel Soosaart Tartu Maavalitsusest ja AS Tartumaa Elekter spetsialiste, kes olid abiks arengukava koostamisel.

0. KALLASTE LINNA LÜHIISELOOMUSTUS

Geograafiline asend

Kallaste linn asub Tartu maakonna kirdeosas Peipsi järve lääneranniku1, Peipsi järve ja Tartu - Mustvee maantee vahelisel, umbes kahe kilomeetri pikkusel rannalõigul. Praeguse Kallaste linnapiir on välja kujunenud pika aja jooksul. Naabriteks on Jõgevamaa Pala vald põhja pool ning Tartumaa Alatskivi vald lõunas ja läänes. Tänane Kallaste on vaikne kaluriküla meenutav väikelinn, mis on ehitatud piki järvekallast ega ulatu kaugele sisemaale.

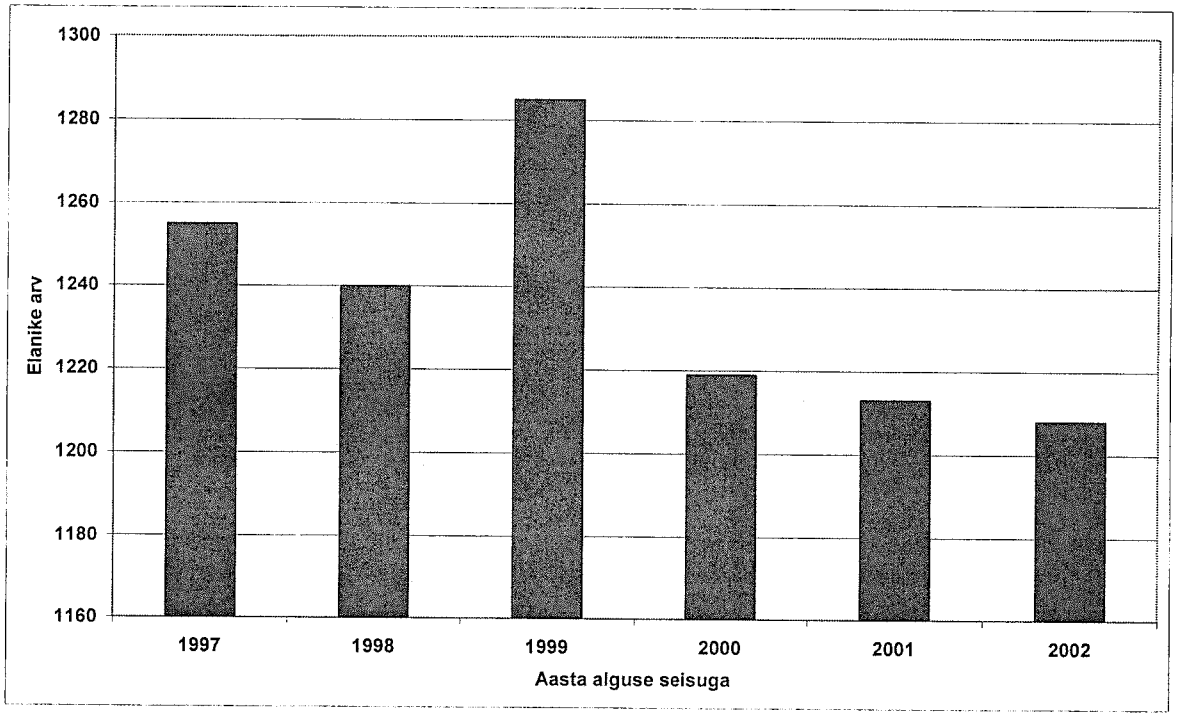
Maakonnakeskusest Tartust asub Kallaste linn 50 km kaugusel mööda Tartu-Mustvee kõvakattega maanteed. Lähim suurem keskus, Mustvee linn asub 27 km kaugusel.

Kallaste linna pindala on 1,9 km^2, mis moodustab Tartu maakonna pindalast 0,06 %-i.

Rahvastik

Kallaste linna elanike arv on kõikunud viimasel 5-6 aastal 1200 – 1300 elaniku vahel. Tartu maakonna elanike arvust moodustab Kallaste linna elanike arv ca 0,8 %. Seisuga 01.01.2002 elas linnas 1208 elanikku ehk asustustihedusega 635 inimest ruutkilomeetril.

Kallaste linna elanikkonna arvuline muutus aastate 1997 – 2002 esimese jaanuari seisuga on esitatud joonisel 0.1. Kallaste valla rahvaarv näitab vähenemise tendentsi. Elanike arvu vähenemise peamiseks põhjuseks võib lugeda linnas tegutsenud ettevõtete sulgemist taasiseseisvumise perioodil ja osade elanike elama ja tööle siirdumist mujale. Kallaste linna elanike arv võib veelgi väheneda, juhul kui ei suudeta inimesi ligi meelitada rände teel.



Joonis 0.1. Kallaste linna elanikkonna dünaamika
Allikas: Statistikaamet

Elanike vanuselise struktuuri muutumisest selgub, et laste arv rahvastikus väheneb. Eakate inimeste osakaal on viimastel aastatel püsinud ligilähedaselt samal tasemel. On märgata linna rahvastiku vananemise tendentsi, mis on ka üldine tendents Tartumaal.

Tabel 0.1. Kallaste elanike vanuseline struktuur 1. jaanuari seisuga aastate lõikes

Vanusegrupp	Aastad			
	1999	2000	2001	2002
0 – 14 aastat osakaal	19,2	18,8	18,1	18,0
15 – 64 aastat osakaal	62,9	63,6	64,6	64,4
65 ja enam aastat osakaal	17,8	17,6	17,4	17,6

Allikas: Statistikaamet

Piirkondade demograafilise taastootmispotentsiaali ja rahvastiku vanusestruktuuri tasakaalustatuse hindamiseks kasutatakse demograafilise tööturusurve indeksit. Selle indeksi väärtus saadakse elanike arvu vanuses 5 – 14 jagamisel elanike arvuga vanuses 55 – 64. Kallaste linna kohta on selle indeksi väärtuseks aastatel 2001, ja 2002 olnud vastavalt 1,43; ja 1,39, mis ületavad Tartumaa keskmist taset 1,23 nendel aastatel.

Kallaste linna sotsiaalmajanduslik situatsioon

Statistikaameti andmetel oli seisuga 31.03.2000 Kallaste linnas 569 leibkonda keskmise statistilise suurusega 2,13 inimest. Keskmine netosissetulek leibkonna liikme kohta Tartumaal on olnud aastatel 1999, 2000 ja 2001 vastavalt 1881,7; 2163 ja 2443 krooni, mis on natuke väiksem Eesti keskmisest. Kallaste linnas on see kindlasti väiksem, arvestades valla asukohta Tartumaal. Kallaste linna naabruses asuvas Jõgeva maakonnas oli keskmine netosissetulek leibkonna liikme kohta nendel aastatel vastavalt 1445,6; 1583,9 ja 1677,5 krooni, mis on vähem kui 75 %-i Eesti keskmisest tasemest. Eeldades peaaegu samasuguseid sissetulekuid ka Kallate linnas, võib leibkonna liikme sissetuleku põhjal Kallaste linna lugeda Eesti regionaalpoliitika sihtpiirkonnaks.

Töötuse määr Tartumaal 2000. aastal Statistikaameti andmetel oli keskmiselt 11,4 %-i, mis on madalam Eesti keskmisest (13,7 %-i). Tõenäoliselt on töötuse määr Kallaste linnas kõrgem Tartumaa kui ka Eesti keskmisest. Näiteks, linna naabruses asuvas Jõgeva maakonnas oli töötuse määr 17 %-i. Kallaste linnas oli 2000. aastal majanduslikult aktiivse rahvastikku hulgas töötuid 18 %-i, mis on 1,5 korda rohkem kui Tartumaal tervikuna. Ligikaudu 28 %-il linnaelanikkest on sissetuleku allikaks palgatulu ning ühe palgatulu saaja kohta on üks pensionär. Tööturg linnas ja selle ümbruses on piiratud.

Andmed sotsiaaltoetuste (toimetulekutoetus ja täiendav sotsiaaltoetus) maksmise kohta Kallaste linna elanikele on esitatud tabelis 0.2. Sotsiaaltoetuste summa ühe elaniku kohta on viimastel aastatel vähenenud ja on olnud aastatel 1997-1999 suurem Tartumaa keskmisest näitajast, kuid viimastel aastatel (2000-2001) see juba olnud väiksem Tartumaa keskmist näitajast. Peamiseks põhjuseks on siin arvatavasti sotsiaaltoetuste maksmise korra muutmine riigi tasandil.

Tabel 0.2. Sotsiaaltoetuste suurused ühe elaniku kohta Kallaste linnas ja Tartu maakonnas

Aasta	Kallaste linn	Tartu maakond
1997	700	258
1998	487	261
1999	232	182
2000	85	208
2001	137	300

Allikas: Statistikaamet

Kallaste linna hooned

Hooneregistri andmetel on Kallaste linnas 712 hoonet. Tabelis 0.3 on esitatud hoonete üldandmed nende kasutusala järgi. Hoonete kubatuur kokku on 298485 m^3, millest valdava osa (69 %) moodustab eluhoonete osa. Eluhoonete ja sinna juurde kuuluvate majapidamis- ja abihoonete summaarne kubatuur moodustab juba 80 %-i linna hoonete üldisest kubatuurist.

Tabel 0.3. Kallaste linna hooned põhikasutusala järgi

Hoone põhikasutusala	Hoonete arv	Suletud netopind, m2	Kasulik pind, m2	Kubatuur, m3
Eluhoone	353	58205,4	58072,1	205549
Majutuse või puhkeaja veetmise hoone	2	145,9	145,9	498
Toitlustushoone	0			
Kaubandushoone	4	2029,2	2029,2	9415
Teenindushoone	2	149,3	149,3	516
Tervishoiuhoone	0	0	0	0
Hooldusasutushoone	1	237,9	237,9	1573
Hariduse- või teadushoone	0	0	0	0
Kogunemis- või kultuurihoone	0	0	0	0
Spordi- või tervistushoone	1	121,7	121,7	465
Kultusehoone	1	293	293	1385
Kontori- ja administratiivhoone	3	379,5	379,5	1754
Hoidla või laomajandushoone	13	2770,4	2770,4	10497
Energia-, gaasi või vesivarust., heitvete, jäätmete	4	219,3	219,3	617
Tööstushoone	9	3325,7	3127,2	15334
Põllu-, metsa-, jahi- või kalamajandushoone	6	1614,9	1614,9	8311
Transpordihoone	14	1088,3	1087,1	3829
Side-, raadio- või televisioonihoone	2	527,3	343,5	2470
Majapidamis-abihoone	296	10516,1	10491	34699
Muu hoone	1	368,7	368,7	1573
Kokku	**712**	**81992,6**	**81450,7**	**298485**

Kallaste linnale kuuluvad järgmised sotsiaalmajanduslikud objektid: Kallaste keskkool, Kallaste lasteaed, Kallaste rahvamaja (hoones asub ka linnavalitsus), MTÜ Kallaste Tervisekeskus, endine teenindusmaja.

Ettevõtlus
Põhilised tegevusalad Kallaste linnas on kalapüük ja töötlemine, kaubandus ning teenindus. Seisuga 01.01.2000 oli äriregistris arvel 17 objekti, nendest 11 olid osaühingud, 2 aktsiaseltsi ja 4 füüsilisest isikust ettevõtjat. Käesolevaks ajaks on äriregistris arvel olevate objektide arv suurenenud 24-ni. Domineerib väikeettevõtlus, suhteliselt vähe on üksikettevõtjaid. Suuremaks ettevõtteks on kalapüügi ja töötlemisega tegelev Kallaste Kalur AS. Väiksemad ettevõtted on soojusenergia tootmise ja müügiga tegelev Elten OÜ, kalandusega tegelev AS Kallaste Rand jt. Kallaste linna piiridest jääb välja kalapüügi ja töötlemisega tegelev ettevõte Peipus Fish AS. Ettevõtte biopuhastis puhastatakse ka Kallaste linna heitvett. Aastaringselt töötab ettevõttes keskmiselt 50 inimest.

Suurimad tööandjad Kallaste linnas on munitsipaal- ja riiklikud asutused (Kallaste Kutsekool) ja Kallaste Kalur AS.

Perspektiivseks tegevusalaks peetakse turismi arendamist, puhkemajandust. Kallaste Kalur AS eestvedamisel on püütud alustada Kallaste sadama rekonstrueerimise projekti. Uus sadam peaks linna ligi meelitama turiste ja linna majanduselu edendavaid investoreid. Sadamas hakkaks tööle nii piirivalve kui ka toll. Paraku pole aga suudetud lahendada ehituse finantseerimist.

A. ENERGIASÜSTEEMIDE ÜLEVAADE, TEHNILINE KIRJELDUS JA ANDMED

A.1. KOHALIKU OMAVALITSUSE ARENGUPLAANIDE KIRJELDUS, ARENGUSUUNAD

Kallaste linnale on koostatud arengukava, mille põhimõtted ja taotlused on kehtivad aastani 2010, kusjuures tegevuskavasid on planeeritud täiendada igal aastal. Arengukavas on esitatud järgmised linna arengu põhimõtted:

- Kohaliku ressursi säilitamine, hoidmine ja kasutamine (s.h. inimesed);
- Inimeste võimalikult kõrge teadlikkuse tulemusena valitakse hea volikogu, kompetentne linnapea ning linnaelanike huvidest lähtuvad ametnikud;
- Keskkonnaseisundi ja turvalisuse parendamine, mis suurendab inimeste kodukohatunnet ja määratleb inimeste vajalikkuse ning meelitab linna investeeringuid;
- Põlvkondade vaheliste suhete ja kultuuri järjepidevus;
- Linna on iseseisev ja teeb koostööd regioonikeskusena teiste piirkondadega;
- Hea haridus tagab kõrge vaimsuse, mis rakendub tööga kodukohas;
- Kohalik ettevõtlus annab tööd, maksab vastavat palka ning makse kohalikku eelarvesse;
- Kõik töövõimelised inimesed leiavad endale töö;
- Abivajajad saavad vastavat abi;
- Konkurentsivõimeline keskharidus linnas eesti ja vene keeles;
- Puhas ja turvaline keskkond.

Kallaste linna arengus on esile toodud järgmised arengu eelistused:

- Ökoloogiliselt puhas toodang ja majanduslik efektiivsus;

- Sadama väljaehitus;
- Suhete arendamine Venemaaga;
- Tuuleelektrijaamade komplekteerimine Kallastel.

A.1.1. Ettevõtluse arendamine

Ettevõtluse arendamiseks Kallaste linnas on esile toodud järgmine:

- Ülevaate loomine võimalikest vabadest hoonetest ja pindadest;
- Ülevaate loomine võimalikest majutus- ja toitlustuskohtadest;
- Seada ettevõtluse arendamisel üheks prioriteetseks suunaks välisturule orienteeritud tootmine, kohaliku tooraine töötlemine, kohaliku tööjõuressursi kasutamine;
- Koostöö arendamine varem Kallastel elanud inimestega;
- Kallaste linnas kalastamistingimuste parendamine ja kalakasvatuse arendamine;
- Ettevõtluseks soodsamate kohtade väljapakkumine avaliku enampakkumise teel;
- Linna arenguga seotud ettevõtluse arendamise võimaluste tutvustamine.

A.1.2. Tehnilise infrastruktuuri arengusuunad

Kallaste linnavalitsus on pidanud vajalikuks tehnilisi infrastruktuuri arendamisel:

- Rahvusvahelise sadama arendamine purjekate ja reisilaevade vastvõtmiseks ning transiitkaubanduse arendamiseks;
- Tartu-Kallaste-Mustvee maantee ääre heakorrastamine koos Alatskivi vallaga;
- Linna tänavate seisukorra parandamine;
- Bussijaama platsi asfalteerimine;
- Linna valgustuse põhimõtete väljatöötamine, linnavalgustuse süsteemi rakendamine;
- Oktoobri tänava valgustuse väljaehitamine;
- Linna veevärgi ja kanalisatsiooni väljaarendamine.

A.1.3. Sotsiaalmajanduse arengusuunad

Haridus

Arengueesmärkide eelviimiseks hariduse valdkonnas:

- Kallaste linn arendada Peipsi piirkonna koolituskeskuseks;
- Lastepäevakodu ja keskkooli tegevuse kaasajastamine, säilitades kohaliku kultuuri traditsioonidest tuleneva eripära;
- Laste arvu piisavuse korral linnas ja selle ümbruses eestikeelse alghariduse tagamine Kallaste linnas;
- Täienduskoolituse arendamine Kallaste Kutsekeskkooli baasil;
- Kallaste Keskkooli ja Kallaste Kutsekeskkooli koostöö koordineerimine. Ettevõtete kui praktikabaasi leidmine;
- Kodanikuõpetuse arendamine täiskasvanutele;
- Huvihariduse arendamine.

Kultuur, sport

Kultuuri ja spordi valdkonnas on linn seadnud järgmised eesmärgid:

- Kultuuri arendamisel jälgida, et linna kultuurimaja leiaks võimalikult efektiivse rakendamise, finantseerida eelkõige kultuuritegevust;
- Linna raamatukogu arendamisel lähendada kutsekeskkooli ja keskkooli huvid, teha fondid vastastikku kättesaadavaks;
- Avada linnaraamatukogus teabetuba ja infopunkt omavalitsuse, ettevõtluse ja turismiinfoga;
- Kohalike kommete jäädvustamine, teadvustamine ja õpetamine lastele ja täiskasvanutele;
- Noorte klubilise tegevuse toetamine;
- Tagada linna staadionil noorte kehaliseks kasvatuseks vajalike tegevuste võimalused;
- Treenerite-entusiastide tegevuse tunnustamine moraalselt ning võimaluse piires ka materiaalselt;
- Veespordi ellukutsumine.

Tervishoid

Tervishoiu arendamine toimub järgmisel viisil:

- Kallaste on Alatskivi ja Pala valla oluliseks tervishoiukeskuseks. Selle kandjateks on tervisekeskus, pikaravi hoolduskeskus ja apteek;
- Laiendada inimeste valikuvõimalusi tervishoiuteenuste alal;
- Pikaravi hoolduskeskus toimib järelraviasutusena, mille juures on ka hooldekodu;
- Apteek töötab eraettevõttena ja varustab piirkonda vajalike medikamentide ja hügieenitarvetega ning valmistab rohtu ka kohapeal.

A.1.4. Elamumajandus

Erinevatel andmetel on Kallaste linnas 23-25 korterelamut, ülejäänud on ühepereelamud ja suvilad. Elamuehituses ei oma linn konkreetseid plaane. Ehitustegevus sõltuv üksikisikute plaanidest ja initsiatiivist. Uusi hooneid ehitatakse vähe, pigem toimub olemasolevate hoonete rekonstrueerimine. Linnavalitsus on seadnud ainult eesmärgiks ülevaate saamise üürile antavatest ja müügil olevatest eluruumidest ja suvilatest. Linna põhitähelepanu on pööratud olemasolevate munitsipaalhoonete remontimisele ja rekonstrueerimisele.

A.1.5. Peipsiäärse piirkonna üldine arendamine

Peipsiäärse piirkonna areng mõjutab oluliselt ka Kallaste linna arengut. Selle piirkonna ilmselge sotsiaal-majandusliku arengu mahajäämuse tõttu ülejäänud Tartumaa arengust, tegelevad Peipsi piirkonna arendamisega ka mitmed mittetulunduslikud organisatsioonid nagu:

- Peipsiveere Arengu Sihtasutus;
- Peipsi Koostöö Keskus.

Peipsiveere Arengu Sihtasutus

Peipsiveere Arengu Sihtasutus on Tartumaal Peipsiäärseid omavalitsusi: Kallaste linn, Alatskivi, Meeksi, Peipsiääre, Piirissaare, Vara ja Võnnu vallad ning Maavalitsust ühendav koostöö organisatsioon, mille eesmärgiks on Peipsi piirkonna arendamine. Peipsiveere Arengu Sihtasutus moodustati 1997.a. Peipsiäärse Piirkonna Arengufondi baasil.

Lähtuvalt muutunud poliitilis-majanduslikust olukorrast püüti sihtasutuse eestvedamisel leida piirkonnas võimalikke arenguteid. 1997.a aastal valmis dokument: "Peipsiveere Arengu Strateegia". Strateegiast lähtuvalt on piirkonna arenguveduriteks:

- mahepõllumajanduslik toodang;
- vanausuliste eluviis;
- väga kaunis loodus ja rikkalikud kalavarud.

Sihtasutus on oma tegevuses juhindunud ka turismi arendamisest ja on osalenud mitmes turismi arendamise projektis. Peipsiveere Arengu Sihtasutus on otsinud ja otsib rahastamisvõimalusi piirkonna arendusprojektile, sh. ka mitmetest Euroopa Liidu programmidest. Oluline on ka sihtasutuse roll Peipsiveere piirkonna probleemide teadvustamisel Eesti avalikkusele.

Peipsi Koostöö Keskus

Peipsi Koostöö Keskus on mittetulunduslik organisatsioon, mille tegevusvaldkonnaks on piiriülese tegevusega seotud projektide toetamine Eesti-Vene piiriala, põhiliselt Peipsi järvel. Esialgselt oli Peipsi Koostöö Keskus keskendunud keskkonnauuringutele Eesti-Vene piirialadel. Hiljem on juurde lisandunud ka sotsiaalse ja majandusliku arengu projektid.

Peipsi Koostöö Keskuse tegevus toimub läbi järgmiste programmide:

1. Keskkonnakaitse programm, mille üldeesmärgiks on keskkonnakaitse ja veeplaneerimise edendamine Peipsi järve valgalal.
2. Sotsiaalse ja majandusliku arengu programm, mille üldeesmärk on kaasa aitamine Peipsi järve piirkonna sotsiaalsele ja majanduslikule arengule. Selle programmi raames on toimunud Meeksi vallas mitmed eesti keeleõppe laagrid Narva kooliõpilastele.
3. Mittetulundusühingute arendusprogramm.

Koostöös eelpoolnimetatud organisatsioonidega on Kallaste linnal võimalus ellu viia sotsiaalset ja majanduslikku arengut soodustavaid projekte. Seni pole see koostöö väga edukas olnud. Kallaste linn on loobunud käesoleval aastal osalemisest Peipsiveere Arengu Sihtasutuse töös.

A.2. ENERGIAMAJANDUSE JUHTIMINE

Kallaste linnas tegeleb energeetikaküsimustega majandusnõunik pr. Jana Gorjunov. Põhiline tegevusvaldkond on munitsipaalhoonete elektri- ja soojusenergiaga varustamine. Konkreetsete küsimuste lahendamiseks kasutatakse ka spetsialistide abi väljastpoolt.

Linnavalitsuse kontrolli all olevad energiaettevõtted

Linnavalitsuse osalusega ja kontrolli all olevaid energiaettevõtteid linna territooriumil 2002.a. ei olnud.

Koostöö teiste energiafirmadega

Kallaste linna elektrivarustust teostab Eesti Energia allüksusus AS Tartumaa Elekter, mis tegeleb elektrienergia ülekandmisega, jaotamise ja müügiga. Eesti Energia, kui elektrienergia müüja, hoolitseb põhiliselt ise kliendisuhete eest

Linnavalitsuse mõju sellele ettevõttele on enamasti soovituslik ja kaudne (toimib seadusandlusega ettenähtud piirides, nt. väljastab linn ehituslubasid, kooskõlastab projekte).

Põhiliseks koostöö valdkonnaks on informatsiooni vahetamine. Senini on koostöö Kallaste linnavalitsuse ja Eesti Energia vahel olnud juhusliku iseloomuga. Eesti Energia jaoks ei ole Kallaste linn kõige prioriteetsem ja perspektiivsem elektrienergia tarbimispiirkond.

Munitsipaalhoonete soojusenergiaga varustamise alal teeb linn koostööd Kallaste Kutsekeskkooliga ja AS-ga Termox. Kallaste Kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemi kaudu varustatakse soojusenergiaga linna kultuurimaja hoonet ning AS Termox hooldab Kallaste Keskkooli lokaalkatlamaja.

A.3. ENERGIASEKTORISSE TEHTUD LINNA INVESTEERINGUD

Kallaste linna poolt tehtud suuremad investeeringud otseselt energiasektorise on seotud konteinerkatlamaja paigaldamisega, seoses AS-i Kallaste Kalur katlamaja sulgemisega. Investeeritud on ka munitsipaalhoonete üleviimisele lokaalküttele. Kergel kütteõlil töötavad katlamajad on ehitatud keskkooli hoonesse ja lasteaia hoonesse.

Konteinerkatlamaja paigaldati 1996.aastal ja selle tarnijaks oli AS Reimart. Teadaolevalt kavatseti osta konteinerkatlamaja WITERMO, kuid tegelikult paigaldati katlamaja India Thermax katlaga, võimsusega 1,74 MW. Katlamaja osteti liisinguga firmalt Hansa Liising. Katlamaja maksumuseks kujunes koos liisingmaksetega umbes 3 miljonit krooni. Katlamaja töötas ainult umbes üks aasta enne kui ta suleti, seega pole katlamaja tehtud investeeringut tagasi teeninud. Esialgsed majandusarvutused ei vastanud tegelikule olukorrale, soojusenergia tegelik hind oli üle 600 EEK/MWh. Katlamaja oli puudulikult komplekteeritud ja ei olnud võimeline töötama efektiivselt automaatrežiimil. Soojusenergia tarbijad hakkasid tsentraalküttevõrgust lahkuma. Seega oli konteinerkatlamaja paigaldamiseks tehtud investeering, konkreetseid tingimusi arvestades soojustehniliselt kui ka majanduslikult ebaõnnestunud.

Investeeringutega keskkooli hoonesse ja lasteaia hoonesse katlamajade ehitamiseks on kaetud hädapäraseid vajadusi nende hoonete soojusvarustuse rekonstrueerimiseks. Võrreldes esialgse olukorraga on vähenenud hoonete küttekulud. Lastaia hoonesse lokaalkatlamaja ehitamist on kaasfinantseeritud hasartmängumaksu rahadest.

Peale selle on linnavalitsus teostanud investeeringuid munitsipaalhoonete energiasäästu projektidesse, nt. keskkooli ja kultuurimaja hoonete akende osaline vahetus. Energiasäästuprojektide elluviimisega on vähendatud munitsipaalhoonete energiakulu. Siiski on munitsipaalhoonete energiasäästu projektide edasiseks elluviimiseks rida võimalusi, milliseid vaadeldakse käesoleva töö järgmistes osades.

A.4. SOOJUSVARUSTUSSÜSTEEMID JA TARBIJAD

A.4.1. Üldine olukord

Kallaste inna soojusvarustuse sektoris on momendil töös kaks tsentraalküttesüsteemi: Kallaste kutsekeskkooli soojusvarustussüsteem ja OÜ Elten soojusvarustussüsteem. Nende tsentraalküttesüsteemide kaudu köetavate hoonete mahud on vastavalt 30080 m^3 ja 16500 m^3.

Kutsekeskkooli soojusvarustussüsteemi kaudu varustatakse soojusenergiaga kutsekeskkooli hooneid (kooli peahoone koos võimlaga, ühiselamu, töökoda), linna kultuurimaja hoonet (hoones asub ka linnvalitsus) ja ühte korterelamut. Selle tsentraalküttesüsteemi kaudu varustati soojusenergiaga ka linna endist kaubanduskeskuse hoonet (Oja 11) ja ETK kauplusehoonet. Käesoleval ajal on need hooned lokaalküttel.

OÜ Elten soojusvarustussüsteemi kaudu varustatakse soojusenergiaga kolme elamut. Nimetatud soojusvarustussüsteem on üks osa endisest Peipsi Kalur, mille katlamaja oli ehitatud põhiliselt kalatööstuse tarbeks. Katlamajast varustati soojusenergiaga ka linna 7-et elumaja, keskkooli hoonet ja lasteaia hoonet. Köetavate linna hoonete maht oli 54870 m^3. Linna elamutsooni suunduva soojustrassi pikkus oli umbes 750 m. 1997. aastal sulges Peipsi Kaluri õigusjärglane AS Kallaste Kalur katlamaja. Seoses kalatööstuse toodangu vähenemisega ei olnud otstarbekas jätkata alakoormatud katlamaja kasutamist endisel viisil. 1996. aastal koostas AS Märja Kallaste linnavalitsuse tellimisel "Kallaste linna tsentraalkatlamaja teeninduspiirkonna soojusvarustuse rekonstrueerimise variantlahenduste eskiisprojekti". Selles töös on kirjeldatud soojusvarustuse rekonstrueerimise 11. variantlahendust. Kallaste linnavalitsus valis linna hoonete soojusvarustuse rekonstrueerimise variandiks kergel kütteõlil töötava konteinerkatlamaja paigaldamise variandi. Samal ajal viidi osaliselt üle elekterküttele lasteaia hoone, kuhu 2002. aastal ehitati lokaalkatlamaja kergel kütteõlil töötavate kateldega. Konteinerkatlamaja ei saanud pikemat aega töötada. Soojusenergia tarbijad hakkasid tsentraalküttesüsteemist lahkuma. Neli korterelamut viidi üle lokaalküttele hoonetesse katelde paigaldamisega. Seoses tarbimiskoormuse suure vähenemisega konteinerkatlamaja suleti. 1998.a. ehitati keskkooli hoonesse katlamaja, paigaldati kergel kütteõlil töötav katel. Kolme tsentraalküttesüsteemis olnud korruselamut varustab nüüd soojusenergiaga OÜ Elten.

Tsentraalküttel olevate hoonete soojusenergia vajadus moodustab hinnanguliselt 17-20 %-i kogu linna hoonete soojusenergia vajadusest. Seega valdavaks hoonete kütmise viisiks on hoonete individuaalne kütmine, valdavalt ahiküte.

A.4.2. Katlamajad

Kallaste linnas on 2 tsentraalküttekatlamaja ja umbes 10 lokaalkatlamaja, milliste hulgas on näiteks 3 munitsipaalhoonete katlamaja ja 3 korruselamute katlamaja.

Üldandmed tsentraalküttekatlamajade kohta on esitatud tabelis A.1. Nendest katlamajadest suurim on kutsekeskkooli katlamaja. Nimetatud katlamajas on 4 katelt Kiviõli-80, mis on veekatlad ja töötavad temperatuurigraafikuga 95°C/70°C kuid tegelikult ei ületa katlamajast väljuva küttevee temperatuurid 70°C-i. Katelde installeeritud võimsus on 2,6 MW kütmisel kivisöega ja halupuudega. Katlamaja tegelik tootmisvõimsus võib olla väiksem sõltuvalt kütuste kvaliteedist. Halupuid kasutatakse katlakütusena soojemate ilmadega ja kivisütt külmemate ilmadega. Katlad on töötanud ca. 20 aastat ja nende kasutegur ca. 55-65 %-i. Katlamaja seadmed on amortiseerunud ja vajavad uuendamist. Osaliselt on katelde soojusvahetuse torusid suletud, mis vähendab katelde soojuslikku võimsust. Katelde elueaks võiks hinnanguliselt olla 3-4 aastat.

Katlamaja aastane soojusenergia toodang on ca 2000 MWh. Katlamajas soojusenergia koguseid ei mõõdeta. Sooja tarbevee valmistamine toimub hoonetes. Kütuse kulu planeerimisel on aluseks arvutuslikud meetodid ja eelmiste aastate tegeliku kütuse kulu

andmed. Soojusenergia müügihinda kehtestatud ei ole, arvlemine soojusenergia tarbijatega toimub igakuiselt tegelike kulutuste alusel.

Tabel A.1. Kaugküttesüsteemide katlamajade üldandmed

Katlamaja omanik	Katla tüüp	Ekspl. andm. aasta	Katelde arv	Kogu-võimsus, MW	Kasutatav kütus	Köetavate hoonete kubatuur, m^3
Kutsekeskkool	Kiviõli 80	1982	4	2,6	Kivisüsi Halupuud	30081
ELTEN OÜ	Kiviõli 80	1996	1	0,65	Halupuud	16492

OÜ Elten katlamajas on 1 katel Kiviõli-80, mis on veekatel ja töötab temperatuurigraafikuga 95°C/70°C. Katlamajas on ruumi vajadusel ka teise sama suure katla paigaldamiseks. Tehniliselt on võimalus uute tarbijate liitmiseks tsentraalküttesüsteemiga. Katelde installeeritud võimsus on 0,65 MW kütmisel halupuudega. Katlamaja tegelik tootmisvõimsus võib olla väiksem sõltuvalt kütuste kvaliteedist. Kiviõli katelde kolderuum on suhteliselt väike, mistõttu need katlad ei ole sobilikud märgade ja lendosakeste rikaste kütuste nagu halupuud põletamiseks. Katelde kasutegur on hinnanguliselt 50-60 %-i. Olukorda parandab eelkolde ehitamine, mis oluliselt suurendab kolde ruumi ja võimaldab korralikult ära põletada puitkütusest eralduvaid lendosi.

Katlamaja aastane kütuse kulu on ca 550 tm küttepuid. Katlamajas soojusenergia koguseid ei mõõdeta, küll aga mõõdetakse soojusenergia koguseid soojatarbijate juures.

Üldandmed munitsipaalhoonete lokaalkatlamajade kohta on esitatud tabelis A.2. Katlakütusena kasutatakse nendes kerget kütteõli ja kivisütt. Kerge kütteõli kasutamise osatähtsus on ca 90 %-i. Lokaalkatlamajades soojusenergiat ei mõõdeta, toimub ainult kütuse kulu arvestus kuu või kütteperioodi kohta. Neid katlamaju kirjeldatakse täpsemalt munitsipaalhoonete ülevaates.

Tabel A.2. Munitsipaalhoonete lokaalkatlamajade üldandmed

Hoone, aadress	Katelde tüüp	Ekspl. andm. aasta	Katelde arv, võimsus	Kasutatav kütus	Märkused
Kallaste Keskkool, Oja 28	CA 300	1998	1 384 kW	Kerge kütteõli	Kasutatav kütuse kogus: ca 65 m^3
Lasteaed, Sõpruse 4	Heatmaster 100N	2002	2 2x92 kW	Kerge kütteõli	Kasutatav kütuse kogus: ca 35 m^3
Tervisekeskus, Oja 17				Kivisüsi	Kasutatav kütuse kogus: ca 12 t/a

Teistes lokaalkatlamajades on peamisteks katlakütusteks halupuud. Kerge kütteõli osakaal suuremates lokaalkatlamajades on ca 40 %-i kütuste energiasisalduse järgi. Nendes katlamajades tarbitav aastane kütuse kogus on hinnanguliselt 1100 MWh.

Lokaalkatlamajades soojusenergiat ei mõõdeta, toimub ainult kütuse kulu arvestus kuu või kütteperioodi kohta

A.4.3. Tsentraalkütte soojustrassid

A.4.3.1. Kutsekeskkooli katlamaja soojustrassid

Kallaste Kutsekeskkooli katlamaja soojustrassid on ehitatud maa-alustena, kahetorusüsteemina ja paiknevad raudbetoonist künades. Töös olevate soojustrasside skeem on esitatud lisas 1. Soojustrasside vanus on üle 25. aasta. Olemasolevad soojusvõrgud rahuldavad vajadusi, lähtudes hetke tarbimiskoormusest. Soojustrasside mineraalvatist soojusisolatsioon on ebarahuldav. Suurem osa trassilõikudest võib olla aeg-ajalt "uputatud" ja seega niiskunud isolatsiooniga. Võrguvee kaod on hinnanguliselt 685 m^3 aastas, seega suhteliselt suured. Soojustrasse loetakse halvas tehnilises seisukorras olevateks (eriti Kesk väljaku alune trass). Selle tsentraalküttesüsteemi säilitamisel on tingimata vajalik soojustrasside rekonstrueerimine.

Soojusvõrgu kogupikkus on 416 m, köetav kubatuur võrgu pikkuse kohta on 39,6 m^3/m ja erikoormus 3,5 GWh/km. Soojusvõrgu erikoormus arvestusliku soojusenergia tarbimise korral on suhteliselt hea. Põhjamaade (Rootsi, Soome) praktika kohaselt peaks soojusvõrgu erikoormus olema >3 GWh/km aastas. Soojusvõrgu erikoormuse näitaja põhjal võiks kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemi säilitada. Soojustrasside tehnilised andmed on esitatud tabelis A.3. Soojustrassi torude läbimõõdud on hinnangulised, täpsed andmed puuduvad. Tabelis on esitatud ka hoonetes sooja tarbevee valmistamiseks vajalike soojusvahetite võimsused.

Tabel A.3. Kallaste Kutsekooli katlamaja soojustrasside tehnilised andmed

Soojustrass				Soojuskoormus, kW			Staatiline kõrgus, m
Asukoht		Läbimõõt, DN	Pikkus, m	Küte	Soe vesi	Ventil.	
Algus	Lõpp						
Katlamaja	K2	50	130	50,7			38
K2	Oja 20	50	15				38,5
Katlamaja	K3	100	80				37,5
K3	Kultuurimaja	50	8	137,5			37,5
K3	K4	100	18				37,5
K4	Ühiselamu	65	96	134,2	150		38
K4	K5	80	65				37,5
K5	Peahoone	50	5	80,9	110		37,5
K5	Söökla-võimla	65	5	140,3	130		37,5
K5	Töökoda	50	70	102	80		37,5
KOKKU			**492**	**645,6**	**156,7**		

Kuna ei mõõdeta soojusenergia kulu nii katlamajas kui ka tarbijate juures ei ole ülevaadet soojustrassi soojuskadudest. Tabelis A.4 on toodud soojustrassi lõikude võimalikud arvestuslikud soojuskaod. Arvutused on tehtud arvestades soojusisolatsiooni osaliselt niiskunud seisundit. Arvutuslikud soojuskaod on seega 270 MWh aastas. Võttes arvesse ka küttevee veekaod soojusvõrgus, saame kogu soojusvõrgu võimalikeks arvutuslikeks soojuskadudeks 305 MWh aastas.

Tabel A. 4. Kutsekeskkooli katlamaja soojustrasside soojuskadude arvutus

Maaaluses betoonkanalis asuv soojustrass					**Kokku**
Soojatrassi kasutamise aeg, h/a	5300	5300	5300	5300	5300
Toru diameeter, DN	50	65	80	100	
Soojatrassi pikkus, m	223	96	65	98	482,0
Keskmine erisoojuskadu, W/m	92	104	113	133	
Soojuskadu kasutamisaja jooksul, MWh/a	109	53	39	69	269,7

A.4.3.2. ELTEN OÜ katlamaja soojustrassid

ELTEN OÜ soojustrassid on üks osa Kallaste linna endise tsentraalküttesüsteemi soojustrassidest. Töös olevad soojustrassid on ehitatud maa-alustena, kahetorusüsteemina ja paiknevad raudbetoonist künades. Soojustrasside skeem on esitatud lisas 2. Olemasolevad soojusvõrgud rahuldavad vajadusi, lähtudes hetke tarbimiskoormusest. Osa trassilõike on üle dimensioneeritud. Tarbijatel on võimalik uuesti liituda soojusvõrguga. Näiteks läbib soojustrass elamut, aadressil Kase 2, milline on käesoleval ajal lokaalküttel. Soojustrasside mineraalvatist soojusisolatsioon on rahuldavas seisus. Tõenäoliselt niiskunud isolatsiooniga trassilõike ei ole. Võrguvee kaod ei ole märkimisväärsed. Soojustrasse loetakse rahuldavas tehnilises seisukorras olevateks. Otsest vajadust soojustrasside rekonstrueerimiseks lähiajal ei ole.

Soojusvõrgu kogupikkus on 492 m, köetav kubatuur võrgu pikkuse kohta on 61,1 m^3/m ja erikoormus 2,2 GWh/km. Soojusvõrgu erikoormus arvestusliku soojusenergia tarbimise korral on suhteliselt väike. Põhjamaade (Rootsi, Soome) praktika kohaselt peaks soojusvõrgu erikoormus olema >3 GWh/km aastas. Tegeliku soojusenergia tarbimise korral on soojusvõrgu erikoormus umbes 1,7 GWh/km. Soojustrasside tehnilised andmed on esitatud tabelis A.5. Soojustrasside torude läbimõõdud on hinnangulised, kuna täpsed andmed puuduvad. Tabelis on esitatud ka hoonetes sooja tarbevee valmistamiseks vajalike soojusvahetite võimsused.

Kuna soojusenergia mõõtmine toimub ainult tarbijate juures ei ole täpset ülevaadet soojustrassi soojuskadudest. Tabelis A.6 on toodud soojustrassi lõikude võimalikud arvestuslikud soojuskaod. Arvutused on tehtud arvestades soojusisolatsiooni omaduste mõningast halvenemist aja jooksul. Arvutuslikud soojuskaod on seega 230 MWh aastas ehk umbes 20–24 % soojusvõrku väljastatavast soojushulgast.

Tabel A.5. ELTEN OÜ katlamaja soojustrasside tehnilised andmed

Soojustrass				Soojuskoormus, kW			Staatiline kõrgus, m
Asukoht		Läbimõõt, DN	Pikkus, m	Küte	Soe vesi	Ventil.	
Algus	Lõpp						
Katlamaja	K1	150	42				38
K1	Rahu 4	65	10	108,7	110		38
K1	K2	150	104				38,5
K2	Sõpruse 1	100	112	108,7	110		38,5
K2	K3	150	50				39
K3	K4	150	50				39
K4	Sõpruse 2	80	48	152,2	124		39
KOKKU			**416**	**369,6**	**114,7**		

Tabel A. 6. ELTEN OÜ katlamaja soojustrasside soojuskadude arvutus

Maaaluses betoonkanalis asuv soojustrass					**Kokku**
Soojatrassi kasutamise aeg, h/a	5300	5300	5300	5300	5300
Toru diameeter, DN	65	80	100	150	
Soojatrassi pikkus, m	10	48	112	246	416,0
Keskmine erisoojuskadu, W/m	71	78	92	117	
Soojuskadu kasutamisaja jooksul, MWh/a	4	20	55	153	230,8

A.4.4. Soojusenergia tarbijad

Kallaste linna soojusenergia tarbijate iseloomustamiseks hoonete kasutusotstarbe ja kuuluvuse järgi on käesolevas töös valitud järgmised põhilised tarbijagrupid:

- korterelamud;
- munitsipaalhooned;
- kutsekeskkooli hooned;
- ühepereelamud.

Muude hoonete osatähtsus soojusenergia tarbimises on suhteliselt väike ja neid lähemalt vaadeldud ei ole.

Korterelamud

Kallaste linnas on 22 korterelamut, millistes on kokku 246 korterit eluruumide pinnaga 13319 m^2. Andmed korterelamute kubatuuride ja nende arvutusliku soojusenergia tarbimise kohta on esitatud tabelis A.7. Tabelis on esitatud ka tsentraalküttel olevates ja tsentraalküttest loobunud hoonetes sooja tarbevee valmistamise soojusvahetite vajalikud võimsused. Tsentraalse sooja tarbevee tarbimisest on loobutud. Tsentraalküttel on neli elamut, ülejäänud on lokaalküttel ja valdavaks kütmisviisiks nendes on ahiküte. Lokaalkatlamajad on ehitatud tsentraalküttesüsteemist välja lülitatud hoonetesse. Katlakütusena kasutatakse halupuid.

Kõikide korterelamute arvestuslik soojavajadus aastas on 3620 MWh, millest tsentraalküttel olevate elamute soojavajadus moodustab 1062 MWh. Praktika on aga näidanud, et tegelik soojusenergia tarbimine on 1,2 –1,3 korda arvutuslikust väiksem. Seega on kõikide korterelamute aastane soojusenergia vajadus hinnanguliselt 3000 MWh, eeldusel, et kõiki elamuid köetakse pidevalt.

Tabel A.7. Kallaste linna korterelamute üldandmed

Jrk. nr.	Tarbija aadress	Krt. arv	Hoone kubatuur, m3	Eluruumide pind, m2	Tarbimisvõimsus, kW			Arvestuslik soojusenergia vajadus, MWh/a		
					Küte	Soe vesi*	Kokku	Küte	Soe vesi	Kokku
	Korruselamud kaugküttel									
1	Rahu 4	18	4767	1160,3	108,7	110	218,7	274,7		274,7
2	Sõpruse 1	18	4767	1161	108,7	110	218,7	274,7		274,7
3	Sõpruse 2	24	6958	1467	152,2	124	276,2	384,7		384,7
4	Oja 20	8	2136	434,3	50,7	79	129,7	128,0		128,0
	Kokku	**68**	**18628**	**4222,6**	**420,3**	**423**	**561,3**	**1062,1**	**0,0**	**1062,1**
	Korruselamud lokaalküttel									
5	Kase 2	36	9107	1954,8	199,3	151	350,3	503,6		503,6
6	Oja 7	8	1483	365,2	36,5		36,5	92,3		92,3
7	Oja 9	8	803	188	21,7		21,7	54,8		54,8
8	Oja 15	8	2645	421,9	62,7		62,7	158,6		158,6
9	Oja 18	8	1366	315,6	33,7		33,7	85,1		85,1
10	Oja 21	8	2289	419,4	54,3		54,3	137,2		137,2
11	Oja 26	8	2316	378,5	54,9		54,9	138,8		138,8
12	Oja 32	12	2911	510,7	69,0		69,0	174,5		174,5
13	Oja 34	12	2911	510,7	69,0		69,0	174,5		174,5
14	Oktoobri 5 (ridaelamu)	7	2376	865,2	56,4	75	131,4	142,4		142,4
15	Rahu 2	12	3767	660,2	85,9		85,9	217,1		217,1
16	Staadioni 3	4	640	142,5	17,3		17,3	43,7		43,7
17	Staadioni 5	5	495	102,1	14,7		14,7	37,2		37,2
18	Sõpruse 6	15	4386	935,9	100,0	101	201,0	252,7		252,7
19	Sõpruse 9	9	2863	646	67,9	82	149,9	171,6		171,6
20	Turu 15A	6	827	192,7	22,3		22,3	56,4		56,4
21	Turu 24	8	1456	363	35,9		35,9	90,7		90,7
22	Võidu 123	4	490	123,7	14,6		14,6	36,9		36,9
23	Sõpruse 7 (pooleliolev)									
	Kokku	**178**	**43131**	**9096,1**	**1016,2**	**409**	**1152,5**	**2568,1**	**0,0**	**2568,1**
	Korruselamud kokku	**246**	**61759**	**13318,7**	**1436,4**	**832**	**1713,8**	**3630,2**	**0**	**3630,2**

Munitsipaalhooned

Kallaste linnas on viis munitsipaalvalduses olevat hoonet ja neid on detailsemalt kirjeldatud peatükis H.3. Munitsipaalhoonete kubatuur on 33500 m^3. Kultuurimaja hoone on tsentraalküttel, ülejäänud hooned on lokaalküttel. Kolmes hoones on lokaalkatlamajad ning endises teenindusmaja hoones on osaline elekterküte (suurem osahoonest ei ole kasutusel). Andmed munitsipaalhoonete kubatuuride ja nende arvutusliku soojusenergia tarbimise kohta on esitatud tabelis A.8.

Kõikide munitsipaalhoonete arvestuslik soojavajadus aastas on 2003 MWh, s.h. kütteks 1894 MWh eeldusel, et kõiki hooneid köetakse pidevalt. Tegelik olukord selline ei ole. Nii köetakse osaliselt teenindusmaja hoonet, tervisekeskuse hoones on mõned küttesüsteemi püstikud suletud veelekete tõttu, keskkooli hoone võimla on alaköetud. Seega on nende hoonete tegelik aastane soojusenergia vajaduseks arvutuslikust väiksem. Munitsipaalhoonete soojusenergia vajadus võiks hinnanguliselt olla 1400-1500 MWh aastas.

Tabel A.8. Kallaste linna munitsipaalhoonete üldandmed

Jrk. nr.	Tarbija aadress	Suletud netopind, m2	Hoone kubatuur, m3	Tarbimisvõimsus, kW			Arvestuslik soojusenergia vajadus, MWh/a		
				Küte	Soe vesi	Kokku	Küte	Soe vesi	Kokku
	Kaugküte								
1	Kesk-Väljak 1		6030	137,5		137,5	347,4		347,4
	Lokaalküte								
2	Oja 28		13895	307,8	85	392,8	778,0	77,8	855,7
	- koolihoone		9755	213,4		213,4			
	- internaadihoone		4140	94,4		94,4			
3	Sõpruse 4	1416	5752	125,9	92	217,9	318,1	31,8	349,9
4	Oja 17		3540	80,7		80,7	204,0		204,0
5	Oja 19	839	4280	97,6		97,6	246,6		246,6
	Kokku	**2255**	**33497**	**749,5**	**177**	**926,5**	**1894,0**	**109,6**	**2003,3**

Kutsekeskkooli hooned

Kallaste Kutsekeskkooli valduses on kuus hoonet, kubatuuriga 27945 m^3. Neid hooneid köetakse tsentraalküttevõrgu kaudu kutsekeskkooli katlamajast. Sooja tarbevee valmistamiseks on hoonete soojussõlmedes soojusvahetid. Kütte reguleerimise seadmed hoonete soojussõlmedes puuduvad. Andmed kutsekeskkooli hoonete kubatuuride ja nende arvutusliku soojusenergia tarbimise kohta on esitatud tabelis A.9. Tabelisse on lisatud andmed ka selles tsentraalküttevõrgus oleva elamu, asukohaga Oja 20 kohta. Seega on katlamajast köetavate hoonete kubatuur kokku 30081 m^3.

Kõikide kutsekeskkooli hoonete arvestuslik soojavajadus aastas on 1607 MWh, s.h. kütteks ja 1488 MWh eeldusel, et kõiki hooneid köetakse pidevalt. Praktika on näidanud, et arvutuslikud soojuseenergia vajadused on väiksemad tegelikest, siis katab arvutuslik soojusenergia vajadus kütteks soojusenergia tegelikud vajadused kütteks kui ka ventilatsiooniks. Kõikide kutsekeskkooli tsentraalküttevõrgus olevate hoonete arvutuslik soojusenergia vajadus on 1735 MWh aastas.

Ühepereelamud

Hooneregistri andmetel on Kallaste linnas 331 ühepereelamut. Enamus neist majadest on ahiküttel. Ahjusid köetakse üldjuhul halupuudega. Kasutada võidakse ka elekterkütet (kasutajate arv teadmata). Teatud osa ühepereelamuid on kasutusel ainult suveperioodil, elanikud ei ela nendes alaliselt. Kui võtta aluseks, et ühepereelamu aastane kütusevajadus on 23 MWh ehk 16-17 rm küttepuid (Ü.Kask, P.Muiste. Puitkütuse osatähtsus….., 2000), siis

oleks kõikide ühepereelamute aastane arvutuslik küttepuude vajadus 7,6 GWh (5430 rm). Tegelik küttepuude kasutamine võiks hinnanguliselt olla 5,5-6,0 GWh.

Tabel A.9. Kallaste Kutsekeskkooli hoonete üldandmed

Jrk. nr.	Hoone nimetus	Hoone kubatuur, m3	Tarbimisvõimsus, kW			Arvestuslik soojusenergia vajadus, MWh/a		
			Küte	Soe vesi*	Kokku	Küte	Soe vesi	Kokku
1	Peahoone	3550	80,94	110	190,9	204,6	10,2	214,8
2	Söökla-võimla	6750	140,3	130	270,3	335,0	23,4	358,4
3	Töökoda	4709	102,0	80	182,0	243,5	12,2	255,7
4	Ühiselamu	6135	134,2	150	284,2	339,2	72,9	412,2
5	Garaaž	704	15,2		15,2	28,3		28,3
6	Kultuurimaja	6097	133,4		133,4	337,1		337,1
7	Elamu Oja 20	2136	50,7		50,7	128,0		128,0
	Kokku	**30081**	**656,8**	**360**	**776,8**	**1615,8**	**118,8**	**1734,5**

A.4.4.1. Soojusenergia tarbijad OÜ Elten tsentraalküttevõrgus

OÜ Elten tsentraalküttevõrgus on 3 korterelamut, millistes on kokku 60 korterit eluruumide pinnaga 3788 m^2. Andmed korterelamute kubatuuride ja nende arvutusliku soojusenergia tarbimise kohta on esitatud eraldi tabelis A.10, samad andmed sisalduvad ka tabelis A.7. Tabelis on esitatud ka tsentraalküttel olevates ja tsentraalküttest loobunud hoonetes sooja tarbevee valmistamise soojusvahetite vajalikud võimsused.

Korterelamute arvestuslik soojavajadus aastas on 934 MWh. Praktika on aga näidanud, et tegelik soojusenergia tarbimine on 1,2 –1,3 korda arvutuslikust väiksem. Seega on nende korterelamute aastane soojusenergia vajadus hinnanguliselt 770 MWh, eeldusel, et kõiki elamuid köetakse pidevalt. Tarbitud soojuseenergia koguseid mõõdetakse soojusenergia arvestitega.

Tabel A.10. OÜ Elten soojusenergia tarbijate üldandmed

Jrk. nr.	Tarbija aadress	Krt. arv	Hoone kubatuur, m3	Eluruumide pind, m2	Tarbimisvõimsus, kW			Arvestuslik soojusenergia vajadus, MWh/a		
					Küte	Soe vesi*	Kokku	Küte	Soe vesi	Kokku
1	Rahu 4	18	4767	1160,3	108,7	110	218,7	274,7		274,7
2	Sõpruse 1	18	4767	1161	108,7	110	218,7	274,7		274,7
3	Sõpruse 2	24	6958	1467	152,2	124	276,2	384,7		384,7
	Kokku	**60**	**16492**	**3788,3**	**369,6**	**344**	**484,3**	**934,1**	**0,0**	**934,1**

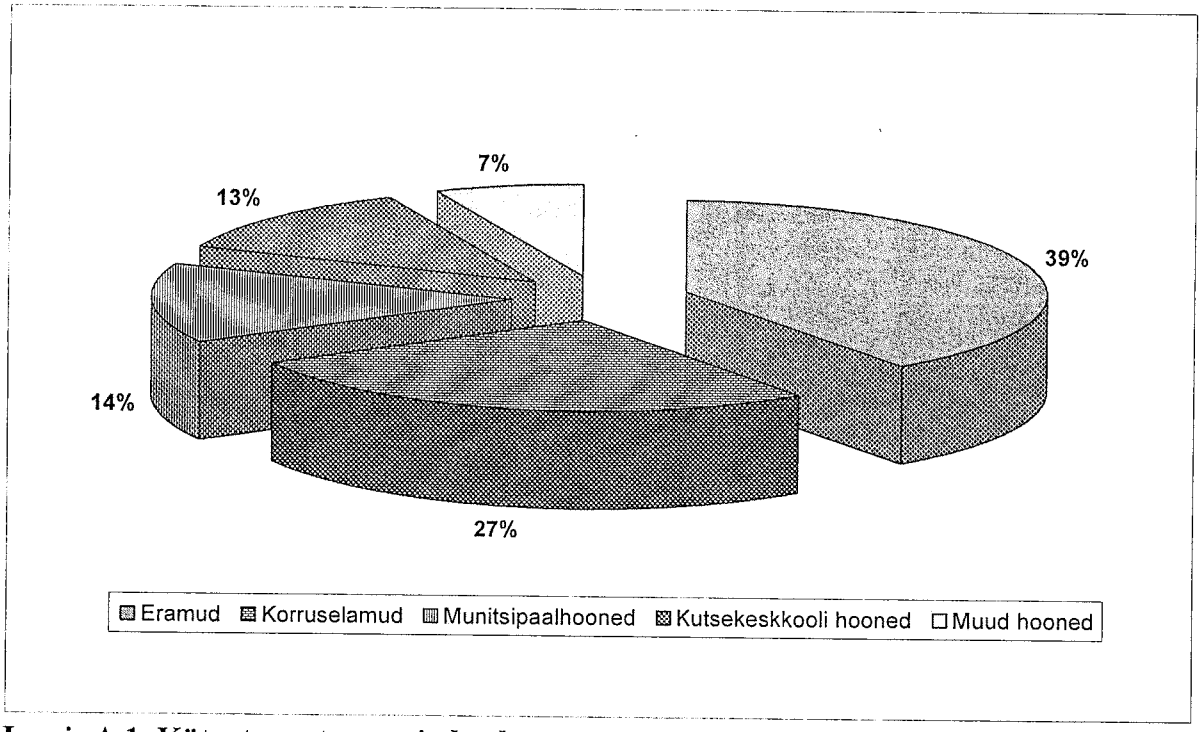
Soojussõlmed

Elamute küttesüsteemid on otse ühendatud soojusvõrguga. Elamutes puuduvad kütte reguleerimise seadmed. Paigaldatud on soojusenergia arvestid, elamute kütet on võimalik sulgeda peaventiilide abil. Sooja tarbevee valmistamiseks on soojussõlmes kiirboilerid. Tsentraalse sooja tarbevee tarbimisest on loobutud, mille tõttu soojusettevõtte soojusenergia müük on vähenenud üle 100 MWh aastas. Sooja tarbevee tarbimise perioodil on soojusettevõte paigaldanud soojussõlmedesse sooja tarbevee tsirkulatsiooni pumbad, millised ei ole enam töökorras tõenäoliselt vale paigaldamise tõttu (märgrootoriga pumbad peavad olema paigaldatud nii, et nad töötamise ajal juhuslikult ei jääks kuivaks).

A.4.5. Kütuste tarbimine hoonete soojusenergiaga varustamiseks

Kallaste linna territooriumil olevate hoonete soojusenergiaga varustamiseks vajalik arvutuslik kütuse kogus energiaühikutes (GWh) hoonegruppide kaupa on esitatud joonisel A.1. Kokku on kütuste vajadus 19,2 GWh, millest umbes 66 %-i moodustab eluhoonete tarbimine. Tegelik kütuste tarbimine eluhoonetes võib olla, kuna osa ühepereelamutest ei ole talveperioodil kasutuses. Munitsipaalhoonete osakaal kütuste tarbimises on 14 %-i.

Meeksi vallas on hoonete soojusenergiaga varustamiseks vajalik kütuse ressurss kohapeal olemas puitkütuse (küttepuud) näol (vt. punkt A.6.1).



Joonis A.1. Kütuste aastane vajadus hoonete soojusenergiaga varustamiseks, GWh

A.5. ELEKTRIVARUSTUSSÜSTEEMID

A.5.1. Elektrivarustuse üldiseloomustus

Kallaste linna elektritarbijaid varustatakse elektrienergiaga põhiliselt Alatskivi 110/15 kV rajoonialajaamast 15 kV jaotusvõrgu kaudu. Linna tarbijate elektrivarustuse skeem küllaltki töökindel, sest elektritarbijaid on võimalik varustada elektrienergiaga ka Kallaste 15 kV jaotuspunkti kaudu Mustvee 110/15 kV ja Saare 110/15 alajaamadest. Ka 15 kV jaotusvõrgu ja 15/0,4 kV alajaamade tehniline seisund lubavad pidada elektrivarustuse töökindlust vähemalt rahuldavaks.

Linna territooriumil on kaheksa 15/0,4 kV tarbijaalajaama, installeeritud trafovõimsusega 2610 kVA. Töötavate trafode võimsus on 2210 kVA, kuna Sõpruse alajaamas ei ole töös üks 400 kVA trafo. Trafode võimsus ei ole väga oluliselt suurem tarbimiskoormusest. Ei nähta otsest vajadust tarbijaalajaamade rekonstrueerimiseks ainult trafode võimsuse vähendamise eesmärgil. Andmed alajaamade kohta on esitatud tabelis A.11.

Linna territooriumil olevat elektrivõrku hooldab Eesti Energia AS-i jaotusvõrgu ettevõtte Tartumaa Elekter Kallaste jaoskond meister Uudo Jõgi juhtimisel.

Tabel A.11. Alajaamad Kallaste valla territooriumil

Alajaam	Trafode võimsus, kVA	Alajaama tüüp	Fiider	Põhitoite alajaam
Sadama	250	Kiosk	Alatskivi-Kallaste - 15 kV	Alatskivi 110/15 kV
Tahu	250	KTP	Alatskivi-Kallaste 15 kV	Alatskivi 110/15 kV
Elektroonika	250	KTPN	Alatskivi-Kallaste 15 kV	Alatskivi 110/15 kV
Kallaste	250	KTPN	Alatskivi-Kallaste 15 kV	Alatskivi 110/15 kV
Kallaste KK	400	Kiosk	Alatskivi-Kallaste 15 kV	Alatskivi 110/15 kV
Sõpruse	2x400	Kiosk	Alatskivi-Kallaste 15 kV	Alatskivi 110/15 kV
Pihlaka	160	KTPN	Alatskivi-Kallaste 15 kV	Alatskivi 110/15 kV
Bio	250	KTPN	Alatskivi-Kallaste 15 kV	Alatskivi 110/15 kV

Linna elektrienergia kogutarbimine moodustab ca 1,6% Tartumaa maakonna tarbimisest. AS Tartumaa Elekter jaoks on Kallaste linn suhteliselt väikse tarbimisega piirkond. Tarbimis-teeninduspiirkonda saab iseloomustada järgmise erinäitajaga: teeninduspiirkonna pindala elektrimüügi ühe GWh kohta. Kallaste linna puhul on selle erinäitaja suuruseks 1999. aasta elektrienergia tarbimise andmetel 1 km^2/GWh , aga Tartumaa kohta keskmiselt 24 km^2/GWh, mis on mitmeid kordi suurem linna erinäitajast ja näitab väiksemaid teenindusmahte tulemi ühiku kohta kui kogu Tartumaal tervikuna.

Linna praegust arengutaset, ettevõtluse edukust, elanikkonna sissetulekute suurust jne, võrreldes Tartumaa keskmisega, saab kaudselt hinnata elektrienergia tarbimise kaudu ühe elaniku kohta. Mida madalam on erinäitaja, seda madalamad on sissetulekud ja seda tagasihoidlikum on ettevõtluse tase. Kallaste linnas oli elektritarbimine ühe elaniku kohta 1999. aastal 1550 kWh, samal ajal Tartumaal keskmiselt 2400 kWh. Selgub, et ühe elaniku kohta on elektrienergia tarbimine linnas ligi 1,5 korda Tartumaa keskmisest. See näitab, et linnas on uusettevõtluse teke ja areng olnud tagasihoidlik.

A.5.2. Kallaste linna tänavavalgustussüsteemide lühiiseloomustus

Kallaste linnas tänavavalgustussüsteem põhiliselt välja ehitatud Oja ja Võidu tänavate valgustamiseks. Tänavavalgustussüsteemi toidetakse kahe alajaama (10/0,4 kV) kaudu. Elektrienergia kulu mõõtmiseks on alajaamades eraldi elektrienergia arvestid. Alajaamade ülekoormust tänavavalgustuse tõttu ei ole täheldatud. Tänavavalgustussüsteemis ei ole kasutatud eraldi poste, liinid on installeeritud jaotusvõrgu postidele, mis kuuluvad Eesti Energia'le.

Kallaste linna tänavavalgustussüsteemis on käesoleval ajal kasutusel ca 140 valgustuspunkti. Valgustites kasutatakse DRL tüüpi elavhõbelampe ja tavalisi hõõglampe, võimsusega 150 - 250 W. Elavhõbelampide osatähtsus nende arvu järgi on umbes 50 % lampide üldises arvus. Täpsemad andmed lampide jaotuse kohta nende tüübi ja võimsuste järgi puuduvad. Kokku on installeeritud lampide koguvõimsus umbes 30 kW.

Aastatel 2001 ja 2002 kulus tänavavalgustuses elektrienergiale vastavalt 61,6 tuhat krooni (elektrienergiat kulus 71,9 MWh) ja 73,4 tuhat krooni (elektrienergiat kulus 81,3 MWh), seega suurenes elektrienergia tarbimine 2002. aastal 2001. aastaga võrreldes 13 % ja rahalises väljenduses 19 %. Tänavavalgustuse arvutuslik kasutustundide arv on umbes 2500 tundi. Tavaline kasutusaeg on orienteeruvalt 4000 tundi. Seega on tänavavalgustuse kasutamisel tehtud piiranguid, peamiselt suvekuudel. Tänavavalgustust ei ole näiteks sisse lülitatud mitmete aastate juulikuudel. Piirangute rakendamine tänavavalgustuse kasutamisel on peamiselt tingitud linna rahaliste vahendite nappusest.

Peale elektrienergia maksumuse kulub veel umbes 30000 krooni aastas tänavavalgustuse hooldamiseks. Põhilised tööd on seotud valgustite hooldamisega. Kindlat tänavvalgustuse hooldusfirmat linnal ei ole. Võttes arvesse nii elektrienergia maksumuse kui ka hoolduskulud, oleksid linna kulutused tänavavalgustusele 90 – 100 tuhat krooni aastas. Sellest summast ei piisa tänavavalgustuse moderniseerimiseks.

Üldiselt on hinnatud tänavavalgustuse tehnilist seisundit halvaks. Liinid ja tänavavalgustuse armatuur on amortiseerunud. Paljud tänavavalgustuse postid vajavad välja vahetamist. Samas on Kallaste linnas veel valgustuseta tänavaid, nende hulgas Oktoobri tänav (pikkus 700 m), Tööstuse tänav (pikkus 400 m) ja Pihlaka tänav (pikkus 300 m). Linn planeerinud tänavavalgustuse ehitamist nimetatud tänavatele. Tänavavalgustuse ehitamise projekt on mõned aastad tagasi koostatud Oktoobri tänava jaoks.

A.6. TAASTUVENERGIA RESSURSSIDE KASUTAMINE

Taastuvenergia ressursside kasutamise seisukohalt on Põhja-Peipsiveerel ja ka Kallaste linnas olulisem biomass puidu näol. Mittepõlevatest taastuvenergia ressurssidest väärib Kallaste puhul märkimist päikse- ja tuuleenergia.

A.6.1. Puiduressursid

Puiduressursse on hinnatud Kallaste linna lähemas ümbruses ehk Alatskivi, Pala ja Vara valdades. Nendes valdades, mis Alatskivi, Halliku ja Vara metskondade aladele on

metsamaad 26400 hektarit, puidutagavaraga hinnanguliselt 5016 tuh. tm. Võttes tagavara keskmiseks juurdekasvuks 5,2 tm/ha, saame tagavara aastaseks juurdekasvuks 137,3 tuh. tm. Raie intensiivsuse puhul metsamaal 3,7 tm/ha (ca 71 % tagavara juurdekasvust), saame aastaseks raiemahuks 97,68 tuh. tm ja sellest kasutatavaks küttepuu varuks 32,2 tuh. tm, mis teeb küttepuu energeetiliseks ressursiks 67,7 GWh. See ressurss ei ole aga koha peal täies mahus kasutatav, kuna metsa ülestöötajad viivad lageraielankidel ülestöötatud küttepuudest osa mujal realiseerimiseks, mille kohta andmed puuduvad.

Nõudluse olemasolul on võimalik raiemahu, seega ka küttepuu aastaste koguste suurendamine, kuna tegelik raiemaht on väiksem metsatagavara keskmisest juurdekasvust. Praktikas on raiemahu suurendamisel ka rida piiravaid tegureid, nii asub osa metsamaad asub raskesti ligipääsetavates kohtades, looduskaitsealade olemasolu.

Küttepuu kogusele lisandub ka raiejäätmete osa, kui metsa ülestöötavad firmad hakkavad raiejäätmeid hakkeks ümber töötlema. Käesoleval ajal pole mainitud tegevus veel majanduslikult tasuv. Hinnanguliselt 6-7 %-i ülestöötatud puidust moodustavad katlakütusena kasutatavad raiejäätmed. See annaks vaadeldud piirkonnas kütusena lisa 6350 tm ehk 11,4 GWh. Veel on olemas võsastunud alade, looduslike heinamaade ja võsastuvate põllumaade puistute varud. Neid varusid ei ole käesolevas töös hinnatud kuigi see ressurss on kasutatav hakkpuidu tootmiseks. Hakkpuitu soojusenergia tootmiseks Kallaste linnas kui ka lähivaldades ei kasutata, seega jääb võsastunud alade puistute ja raiejäätmete energeetiline ressurss kasutamata.

Oluliseks energeetiliseks puiduressursiks on puidutööstuse jäätmed. Alatskivi vallas asuvas puidutöötlemisettevõttes KalMar&Pojad AS tekib puidujäätmeid, millede kohapeal hakkimisel saadakse umbes 30 000 m^3 hakkpuitu aastas ja see müüakse kütuseks peamiselt Tartu linnas ning selle ümbruses töötavatele katlamajadele. Nimetatud hakkpuidu koguse energeetiliseks ressurss on 21,9 GWh, seega natuke suurem kui Kallaste linna aastane kütusevajadus.

Põhiliseks linnas kasutatavaks puitkütuse liigiks on küttepuu. Küttepuude hinnaks metsas on umbes 100 EEK/tm. On olemas piisav puitkütuse ressurss, mida saab kasutada hakkpuiduna, näiteks linna tsentraalküttesüsteemide katlamajades.

A.6.2. Päikseenergia

Päikseenergia ressurss ehk aktinomeetriline ressurss Eestis on umbes 977 kWh/m^2 aastas. Eesti territooriumil jaguneb aktinomeetriline ressurss suhteliselt ühtlaselt. Ajaliselt on aga see ressurss jagunenud peamiselt perioodile märts – september ning eriti suvekuudele.

Tarbijale pakub huvi kõige rohkem päikseenergia tehniline ressurss, mis on otseselt võimalik kasutada, näiteks sooja vee valmistamiseks. Päikseenergia kasutamise süsteemid võivad muundada soojuseks 25-30 %-i kollektoritele langevast kiirgusenergiast. Peipsi äärses piirkonnas on suvine tehniline ressurss arvutuslikult 280-290 kWh/m^2. Aastaseks tehniliseks ressursiks on Eesti kohta hinnatud sooja vee valmistamisel 300-400 kWh/m^2.

Päikseenergia kasutamine Kallaste linnas võib tulla kõne alla ainult sooja tarbevee valmistamiseks suveperioodil, näiteks turiste teenindatavates asutustes või ka eramutes.

Päiksekiirgusel töötava helio-tarbeveesüsteemi põhiosadeks on heliokollektor ja soojusenergia salvesti. Kollektor on vajalik energia muundamiseks ja salvesti – isoleeritud veepaak – on vajalik selleks, et soe vesi vajaduse korral varuks oleks. Helio-tarbeveesüsteemid toodavad soojusenergiat sooja vee näol sõltuvana päiksekiirgusest antud hetkel. Helio-tarbeveesüsteemid võivad sisaldada ka järelkütet, näiteks elektrienergia kasutamisega. Elektriline järelküte töötab tavaliselt salvestisse ehitatud küttekehaga.
Helio-tarbeveesüsteemi maksumusest moodustavad kollektor ja soojussalvesti ca 80 %-i, ülejäänud osa moodustavad toruarmatuur ja muud seadmed (pump). Turustatavate heliokollektorite hinnad on keskmiselt jäänud vahemikku 3000 – 4000 EEK/m^2. Iseehitatud heliokollektori hinnaks võib kujuneda 1200 EEK/m^2. Helio-tarbeveesüsteemi hinda määravaks sõlmeks on ka salvesti. Näitena võib tuua 300 l mahuga tarnitavad soojussalvestid, milliste hinnad on jäänud vahemikku 30000 – 40000 EEK. Eelpooltoodut hindade alusel on 5 – 6 m^2 kollektoriga helio-tarbeveesüsteemide (sobilik individuaalelamule) hinnad alates 70000 kroonist. Sellisel juhul oleks sooja tarbevee maksumuseks 70 – 120 EEK/ m^3, mis ei ole veel majanduslikult vastuvõetav.

Eestis nähakse siiski võimalusi helio-tarbeveesüsteemide majanduslikult põhjendatud arenguks. See põhineb lähenemisviisil: kasutada päikseenergia looduslikku ressurssi nii palju, kui see majanduslikult end ära tasub. Eeskätt kehtib see ainult suveperioodil kasutatavate helio-tarbeveesüsteemide kohta. Teiseks peab helio-tarbeveesüsteem olema võimalikult lihtne – kõik mittehädavajalik tuleb kõrvale jätta. Kindlasti on vajalik järelküte, tavaliselt elektriga. Vähemasti omavalmistatud heliokollektoriga on selline süsteem juba tasuv.

Helio-tarbeveesüsteemide projekteerimisel ja paigaldamisel võib kasutada järgmisi rusikareegleid:

- arvestuslik sooja tarbevee kulu inimese kohta päevas – 50 l;
- 50 l sooja tarbevee saamiseks päevas on vaja 1 – 1,5 m^2 pindalaga heliokollektorit;
- 1 – 1,5 m^2 pindalaga heliokollektori kohta on vaja 50 – 75 l soojussalvesti mahtu.

A.6.4. Tuuleenergia

Tuule kasutamine elektrienergia tootmiseks on kasvava populaarsusega ning viimase aastakümne jooksul on toimunud tuuleenergeetika valdkonnas kiire areng. Tuulest elektri tootmisel kasutatakse muundureina tuulegeneraatoreid ehk tuulikuid. Need paigaldatakse piisava tuuleressursiga piirkondadesse.

Klimaatilist tuuleenergiaressurssi iseloomustab keskmine energiatihedus (W/m^2). Tugevamad tuuled puhuvad Eesti rannikualadel, eriti Lääne-Eestis ja saartel, kuid tuuline on ka Peipsi järve äärsetel aladel. Mereäärsetel tuultele avatud rannikualadel ulatuvad 10 m kõrgusel keskmise energiatiheduse väärtused 550 W/m^2-ni, Peipsi järve kohal aga 250 W/m^2-ni. Kõrguse suurenedes maapinnast keskmine energiatihedus kasvab ja ulatub saarte läänerannikul 750 W/m^2-ni. Peipsi järve kohal ulatub aga energiatihedus 350 W/m^2-ni. Tuuleenergia aastane jaotus järgib väga hästi Eesti elektrienergia tarbimise koormuse jaotust, mistõttu tuuleenergia kasutamine aitaks osaliselt leevendada talvist tippkoormuse perioodi.

Praktikas on kasutatava tuuleenergia hulk alati väiksem kui arvutuslikult leitav energiatihedus ja nii on tänapäeval kasutatavate tuuleturbiinide efektiivsus keskmiselt 25-35 %. Arvutused näitavad, et 100 kW võimsusega tuuleturbiiniga ulatub võimalik toodetav energia 350 MWh/a-ni Läänemere kohal ning Peipsi äärsetel aladel 100 - 150 MWh/a-ni. 450 kW võimsusega tuuleturbiini puhul on Läänemere kohal võimalik toota keskmiselt 1700

MWh/a. Suhteliselt suurt elektrienergia toodangut (500 – 800 MWh/a) võib eeldada Peipsi rannikul.

Tuuleelektri eriinvesteeringuks kuni 750 kW võimsusega tuuliku puhul on hinnatud 13000 – 15000 EEK/kW. Tuuliku käitamiskulud võivad jääda vahemikku 10 – 15 senti/kWh. Tuuleenergia abil toodetud elektri omahinna arvutusi on tehtud TTÜ Soojustehnika instituudis (Vello Selg, Arno Valma). Eesti läänerannikul või saartel ühtse teenindusega tuulepargis on elektri omahinnaks saadut 85 – 95 senti/kWh laenu tagasimaksmise 10. aastasel perioodil ja 44 – 49 senti/kWh seadmete kasutusea 20. aasta keskmisena. Üksikute tuulikute paigaldamisel võib elektri omahind tulla kõrgem.

Ka Peipsi rannikule tuulikute paigaldamine võib osutuda majanduslikult tasuvaks, arvestades, et vastavalt seadusele on võrguettevõtja kohustatud maksma tuule- ja hüdroelektri eest 90 % kodutarbija põhitariifist, kuid Elektrituru seaduse eelnõus on taastuvate energiaallikate baasil toodetud elektrienergia ostuhinnaks esitatud 80 senti/kWh (ostuhind võib seaduse menetlemise käigus muutuda). Tuulikute paigaldamiseks on Peipsi äärsetel aladel piisab tuuleenergia ressurss olemas (aasta keskmine tuule kiirus 10. m kõrgusel on üle 5 m/s).

A.7. LOODUSLIKU GAASI KASUTAMINE

Kallaste linn ei ole gaasitrassiga ühendatud ja lähima gaasitrassini on ligikaudu 25-30 km (Tartu-Jõgeva gaasitrass). Sellise pikkusega torustiku ehitamine AS Eesti Gaasi poolt eeldab maagaasi tarbimist umbes 25-30 mln. Nm^3 aastas, mis on ligi 15-20 korda rohkem kui kütuste vajadus hoonete kütmiseks. Vähese energiatarbimisega ei ole gaasitrassi rajamine Kallaste linna perspektiivne.

B. STATISTILISTE JA FINANTSMAJANDUSLIKE ALGANDMETE ANALÜÜS

Analüüs pikema perioodi kohta on raskendatud, kuna puuduvad vajalikud lähteandmed. Kättesaadavad on olnud osalised andmed linna energiamajanduse kohta viimasel paaril aastal. Näiteks on soojusarvestid paigaldatud ainult kolme elamusse. Soojusarvestus toimub põhiliselt tarbitud kütuste alusel nii tsentraalkütte katlamajades kui ka lokaalkütte katlamajades, mille tõttu jääb hinnanguliseks kogu soojusvarustuse efektiivsus.

B.1. KÜTUSTE TARBIMINE JA SOOJUSENERGIA TOOTMINE

Alljärgnevalt on esitatud soojusenergia tootmise andmed Kallaste linna kahe tsentraalkatlamaja ja munitsipaalhoonete katlamajade kohta.

B.1.1. Tsentraalkütte katlamajad

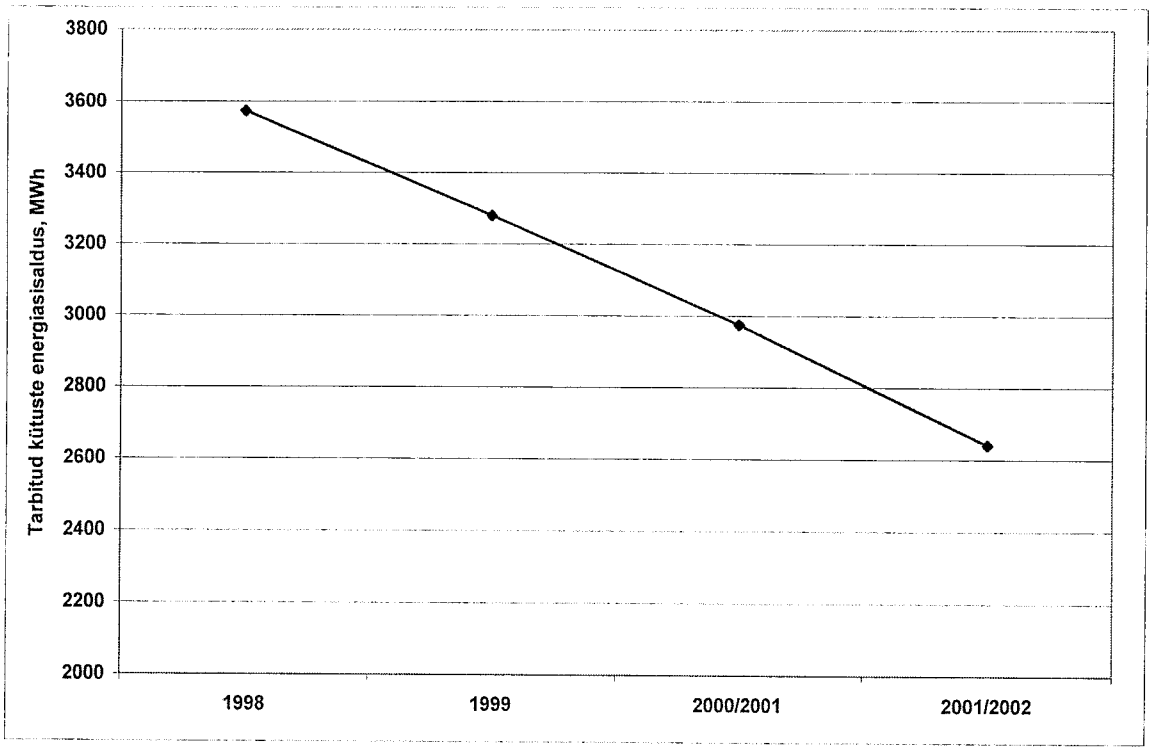
Kütuste tarbimise andmed Kallaste Kutsekeskkooli katlamajas nii naturaalühikutes kui ka energiaühikutes on esitatud tabelis B.1. Kahel viimasel kütteperioodil on hakatud lisaks kivisöele kasutama halupuid. Halupuude osatähtsus kütuste üldises tarbimises on olnud nende energiasisalduse järgi kahel viimasel kütteperioodil umbes 45 %.

Tabel B.1. Kütuste tarbimine Kallaste Kutsekeskkooli katlamajas

Jrk. nr.	Kasutatud kütus	Tarbitud kütuste kogused			
		1998	1999	2000/2001	2001/2002
1	Kivisüsi, t	524	446	206,8	200
2	Küttepuud, tm			539	500
	Kokku kütus, MWh	**3406**	**2899**	**2476,1**	**2350**

Kütuste tarbimine nende energiasisalduse järgi on viimaste aastate jooksul vähenenud. Kütteperioodi 2001/2002 kohta on kütuste tarbimise vähenemine põhjendatav Tartu TÜ kaupluse lahkumisega tsentraalkütte võrgust. Varasemate aastate kohta ei ole teadaolevatel andmetel loogilist põhjendust. Et kõrvaldada klimaatiliste tingimuste mõju kütuste tarbimisele on joonisel B.1. esitatud kütuste tarbimise andmed taandatuna standardaasta klimaatilistele tingimustele. Siin on samuti märgata kütuste tarbimise vähenemise trend, v.a. kütteperiood 2001/2002 kui üks tarbija lahkus soojusvõrgust.

Soojusenergia toodangust kutsekeskkooli katlamajas ei mõõdeta, seega on seda võimalik hinnata, toetudes katelde reaalsetele kasuteguritele. Arvestades katelde tehnilist seisukorda ei ole nende kasutegur üle 60 %-i. Sellest lähtudes ei ole olnud soojusenergia toodang tõenäoliselt kütteperioodidel 2000/2001 ja 2001/2002 vastavalt suurem kui 1486 MWh ja 1410 MWh.



Joonis B.1. Kütuste tarbimine kutsekeskkooli katlamajas nende energiasisalduse järgi taandatuna standardaasta klimaatilistele tingimustele

Katelde koormust iseloomustab tabel B.2, kus on esitatud katelde tegelikud soojuslikud võimsused sisseantava kütuse järgi. Kütteperioodi 2001/2002 andmed iseloomustavad kõige lähedasemalt käesoleva aja soojuskoormuse olukorda, soojusenergia tarbijate arv oli siis sama. Võttes aluseks katelde kasuteguri 60 %, saame katelde tegelikuks maksimaalseks võimsuseks 650 kW, mis on umbes 20 % võrra väiksem soojustarbijate maksimaalsest koormusest.

Tabel B.2. Kutsekeskkooli katlamaja katelde võimsused sisseantava kütuse järgi

Aasta, periood	1998	1999	2000/2001	2001/2002
Katelde soojuslik võimsus, kW	1418	1301	1181	1048

ELTEN OÜ andmetel tarbiti katlamajas kütteperioodi 2001/2002 jooksul 650 tm küttepuid ehk energiaühikutes 1385 MWh. Soojusenergia toodangust selles katlamajas ei mõõdeta, seega on seda võimalik hinnata, toetudes katelde reaalsetele kasuteguritele. Halupuude põletamisel Kiviõli-tüüpi katlas ei ole katla kasutegur tavaliselt üle 65 %-i. Sellest lähtudes ei ole olnud soojusenergia toodang tõenäoliselt kütteperioodidel 2001/2002 suurem kui 900 MWh.

Katelde koormust iseloomustab tabel B.2, kus on esitatud katelde tegelikud soojuslikud võimsused sisseantava kütuse järgi. Kütteperioodi 2001/2002 kütuse kulu andmetel on olnud katla maksimaalne koormus sisseantava kütuse järgi 617 kW. Võttes aluseks katla kasuteguri 65 %, saame katelde tegelikuks maksimaalseks võimsuseks 400 kW, mis rahuldab olemasolevate soojatarbijate vajadusi. Uute tarbijate liitmisel soojusvõrguga on vajalik

katlamaja tootmisvõimsuse suurendamine (eelkolde ehitamine olemasoleva katla ette või teise katla paigaldamine).

B.1.2. Munitsipaalhoonete katlamajad

Lokaalkatlamajad asuvad järgmistes munitsipaalhoonetes: keskkooli hoone, lasteaia hoone ja tervisekeskuse hoone. Lokaalkatlamajades toodetud soojusenergia kogust üldjuhul ei mõõdeta, arvestust peetakse kasutatud kütuste koguste üle. Nimetatud katlamajades kasutatakse importkütuseid (kerge kütteõli ja kivisüsi).

Kütuste kasutamise on igakuiselt dokumenteeritud ainult keskkooli katlamaja kohta. Tervisekeskuse hoone katlamaja kohta osati öelda ainult hinnangulist kivisöe kulu aasta kohta ja see olevat 12 tonni ehk umbes 78 MWh, mis on ligi 2,5 korda väiksem hoone arvutuslikust soojusenergia vajadusest. Lasteaia hoone kergel kütteõlil töötav anti käiku 2002. aasta novembris-detsembris ja seega pole veel kütuse kasutamise andmeid pikema perioodi kohta. Enne lokaalkatlamaja ehitamist oli hoone elekterküttel.

Kütuste tarbimise andmed Kallaste Keskkooli katlamajas nii naturaalühikutes kui ka energiaühikutes on esitatud tabelis B.3. Kuigi 2002. aasta oli külmem kui 2001.a., oli 2002.a. kütuse tarbimine väiksem ca 10%. Aruandluses koolihoone küttekulude kohta on katla soojusenergia toodangud aastatel 2001 ja 2002 olnud vastavalt 584,4 MWh ja 545,2 MWh. Taandatuna standardaasta klimaatilistele tingimustele on need soojusenergia toodangud ligikaudu 30 % väiksemad koolihoone arvutuslikust soojusenergia kulust.

Tabel B.3. Kütuste tarbimine Kallaste Keskkooli katlamajas

Jrk. nr.	Kasutatud kütus	Tarbitud kütuste kogused	
		2001	2002
1	Kerge kütteõli, m^3	66,5	61,8
2	Kerge kütteõli, MWh	651,5	605,8

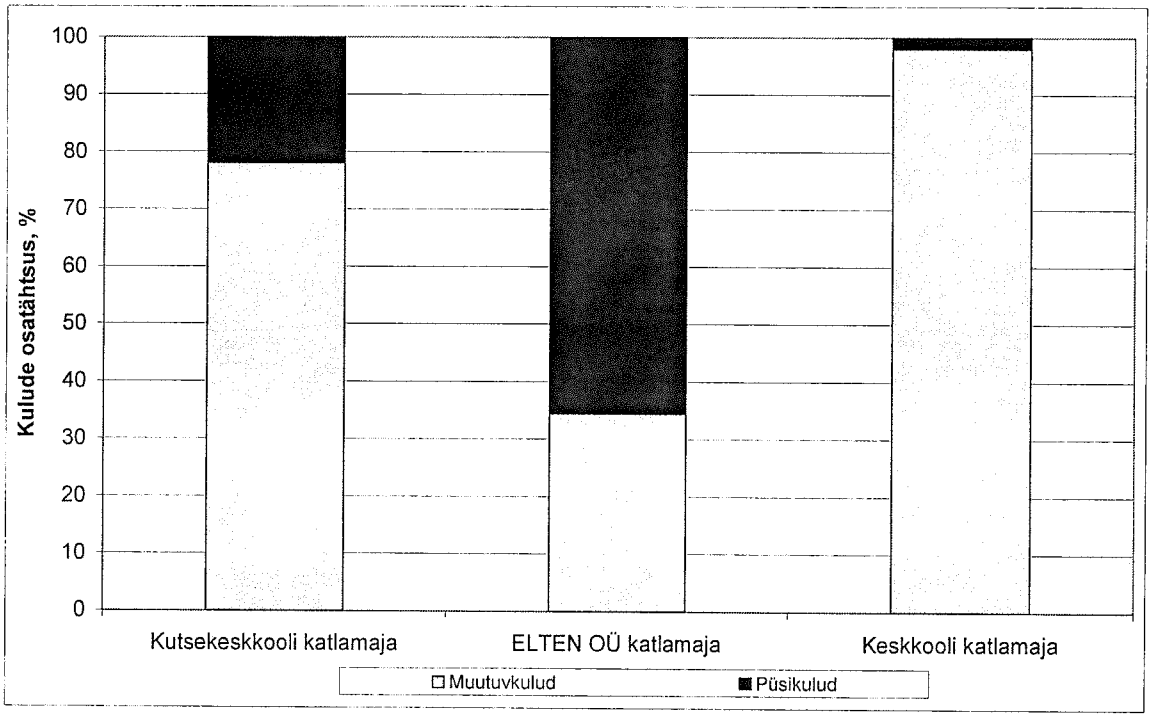
B.2. KATLAMAJA KULUKOMPONENTIDE JAOTUS SOOJUSENERGIA HINNAS

Erinevate katlamajade kulukomponentide jaotus soojusenergia hinnas on kujutatud joonisel B.2. Katlamajade kulude struktuur on väga erinev. Keskkooli katlamaja puhul koosnevad kogu kulutused peamiselt muutuvkuludest (kütus, elekter, vesi), püsikuludeks on ainult minimaalsed hoolduskulud. Küttekuludesse ei arvestata näiteks katlamaja amortisatsiooni. Alates 1. jaanuarist 2003.a. peab keskkooli katlamajal olema saateluba ning tuleb hakata tasuma saastetasusid. Seega ei sisalda kutsekeskkooli katlamaja püsikulud kõiki reaalselt eksisteerivaid kululiike. Kerge kütteõli hinna puhul üle 5 EEK/l on soojusenergia omahind kindlasti suurem kui 600 EEK/MWh.

Tsentraalkatlamajade puhul on püsikulude osatähtsus tunduvalt suurem. Näiteks kutsekeskkooli katlamaja puhul on põhilisteks püsikulu liikideks tööjõukulud ja minimaalsed remondikulud. Sellistes tingimustes on praktiliselt võimatu katlamaja

rekonstrueerida ilma soojusenergia hinda tõstmata. Kutsekeskkooli katlamaja soojusenergia hinnanguline soojusenergia müügihind on 350 – 360 EEK/MWh. Soojusenergia müügihinda ametlikult ei ole kinnitatud, arvlemine soojusenergia tarbijatega toimub katlamaja tegelike kulude alusel.

ELTEN OÜ soojusenergia müügihind elanikele oli 2002.a. 400 EEK/MWh koos käibemaksuga 5%-i.



Joonis B.2. Erinevate katlamajade kulukomponentide jaotus soojusenergia hinnas

B.3. SOOJUSENERGIA JAOTAMINE

Kallaste linna kahe tsentraalküttesüsteemi soojustrasside kirjeldus, tehnilised andmed koos soojusenergia kadudega on eelnevalt esitatud punktis A.4.3. Kokku on linnas töös olevate soojustrasside pikkus 908 m.

Soojuskadusid soojustrassides on võimalik hinnata ainult arvutuslikul teel. Võimalike soojuskadude arvutus on esitatud tabelites A.4 ja A.6. Kui iseloomustada soojustrasse soojusenergia ülekande kasuteguriga, siis nimetatud kasutegur kutsekeskkooli ja ELTEN OÜ soojusvõrkude kohta oleksid vastavalt 79 % ja 76 %. Kutsekeskkooli soojustrassid on tunduvalt halvemas tehnilises olukorras ja absoluutne soojuskadu on nendes umbes 1,5 korda suurem kui ELTEN OÜ soojustrassides. Soojustrasside tunduvalt suurema erikoormuse tõttu on osutunud kutsekeskkooli soojustrasside kasutegur kõrgemaks.

B.4. SOOJUSENERGIA TARBIMINE

B.4.1. Tsentraalküttesüsteemide soojusenergia tarbijad

Kallaste linna tsentraalküttesüsteemides mõõdetakse hoonete soojusenergia tarbimist ainult ELTEN OÜ tsentraalküttesüsteemis. Kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemis toimub arvestus ainult soojatarbijate küttekulude üle katlamaja kulude alusel ning siin ei ole võimalik analüüsida hoonete soojusenergia tegelikku tarbimist.

Andmed soojusenergia aastase tarbimise kohta erinevatel aastatel ELTEN OÜ tsentraalküttesüsteemis on esitatud tabelis B.4. Esitatud andmetest selgub, et soojusenergia tegelik tarbimine on umbes 1,3 korda väiksem arvutuslikust. Soojusenergia tarbimine hoonete kütteks sõltub aasta klimaatilistest tingimustest ehk välisõhu temparatuurist. Kuigi 2002. aasta oli külmem 2001. aastast, on soojusenergiat 2002.a. vähem tarbitud, seda ka standardaasta klimaatilistele tingimustele taandatud tarbimisandmete korral (aastal 2001 – 749 MWh ja aastal 2002 – 722 MWh). Soojusenergia tarbimise vähenemine on olnud seotud pigem alakütmisega kui energiasäästu meetmete rakendamisega. Katlamajast tavaliselt ei väljastata küttevett temperatuuriga üle 70 °C. Praktika on näidanud, et tegelik soojusenergia tarbimine elamutes mõõtmisandmete põhjal võib olla 1,2 – 1,3 korda väiksem. Esitatud andmed kinnitavad seda kogemust.

Tabel B.4. Soojusenergia tarbimine ELTEN OÜ tsentraalküttevõrgus

Jrk. nr.	Tarbija aadress	Soojusenergia tarbimine, MWh		
		Arvestuslik	Tegelik (mõõdetud)	
			2001	2002
	Korruselamud			
1	Rahu 4	274,7	201,0	200,0
2	Sõpruse 1	274,7	224,4	217,0
3	Sõpruse 2	384,7	278,0	276,0
	KOKKU	**934,1**	**703,4**	**693,0**

Hoonete soojusenergia tarbimist analüüsitakse sageli järgmiste erinäitajate põhjal: soojusenergia tarbimine üldpinna kohta aastas (kWh/m^2) ja soojusenergia tarbimine köetava kubatuuri kohta (kWh/m^3). Andmed soojusenergia eritarbimise kohta ELTEN OÜ tarbimispiirkonnas aastatel 2001 ja 2002 on toodud tabelites B.5. Soojusenergia eritarbimised ei ole otseselt võrreldavad nn. standardaasta eritarbimisega, kuna need ei ole taandatud standardaasta tingimustele.

Standardaasta klimaatilistes tingimustes on vaadeldud korterelamute soojusenergia tarbimise keskmised erinäitajad järgmised: 195 kWh/m^2 ja 45 kWh/m^3, seega nagu juba märgitud, väiksemad arvutuslikust soojusenergia tarbimisest. Selline olukord ei motiveeri energiasäästu meetmete rakendamist, kuna tegelik küttekulude kokkuhoid võib osutuda väikseks, muidugi paraneb soojusenergia varustamise kvaliteet.

Tabel B.5. Soojusenergia eritarbimise näitajad ELTEN OÜ tsentraalküttevõrgu hoonetes

Jrk. nr.	Tarbija aadress	Hoone kubatuur, m^3	Üldpind pind, m^2	Arvestuslik		2001		2002	
				kWh/m^2	kWh/m^3	kWh/m^2	kWh/m^3	kWh/m^2	kWh/m^3
1	Rahu 4	4767	1160	57,6	236,7	42,2	173,2	42,0	172,4
2	Sõpruse 1	4767	1161	57,6	236,6	47,1	193,3	45,5	186,9
3	Sõpruse 2	6958	1467	55,3	262,3	40,0	189,5	39,7	188,1
	Kokku	**16492**	**3788,3**	**56,6**	**246,6**	**42,7**	**185,7**	**42,0**	**182,9**

B.4.2. Munitsipaalhooned

Munitsipaalhoonetest on pidevad soojusenergia tarbimise andmed olemas ainult keskkooli hoone kohta. andmed kütuste tarbimise kohta. Lasteaia hoone on olnud 2002. a. lõpuni elekterküttel ning elektrienergia tarbimise andmed kajastavad kogu hoone elektrienergia tarbimist, milliseid analüüsitud järgnevas punktis B.5. Kultuurimaja hoone kohta on teada ainult kulutused soojusenergiale rahalises väärtuses. Tabelis B.6 on toodud munitsipaalhoonete soojusenergia tarbimise erinäitajad. Kõikide hoonete kohta on esitatud arvutuslikud soojusenergia tarbimise erinäitajad, keskkooli hoone kohta ka tegelikud erinäitajad. Soojusenergia tarbimine keskkooli hoones suhteliselt väike, olles keskmiselt 40 kWh/m^3, seega umbes 1,45 korda väiksem arvutuslikust tarbimisest. Selline olukorra üheks põhjuseks on osade ruumide ja hoone osade alakütmine (võimla , söökla plokk) peamiselt soojusenergia ebaühtlase jaotuse tõttu koolihoones.

Tabel B.6. Munitsipaalhoonete soojusenergia tarbimise erinäitajad

Jrk. nr.	Hoone aadress	Hoone kubatuur, m^3	Arvestuslik	2001	2002
			kWh/m^3	kWh/m^3	kWh/m^3
1	Kesk-Väljak 1	6030	57,6		
3	Oja 28	13895	61,6	42,2	39,2
4	Sõpruse 4	5752	60,8		
5	Oja 17	3540	57,6		
6	Oja 19	4280	57,6		
	KOKKU	**33497**	**59,8**		

Samasuguse madala soojusenergia eritarbimisega on paljud Eestimaa koolihooned, siis esmapilgul võib tunduda, et energiasäästu lagi on juba saavutatud. Tegelikult, nagu Kallaste Keskkooli puhul on koolihoonete ruumid paljudes kohtades alaköetud. Kahjuks on ruumide alakütmise tendents iseloomulik paljudele, eriti maapiirkondades asuvatele koolihoonetele, eesmärgiga pidurdada küttekulude kasvu ja hoida küttekulude eelarve etteantud piirides. Sellise teguviisi ohtlikkus ilmneb tavaliselt mitme aasta pärast, kui selgub, et liiga madalal hoitud ruumide siseõhu temperatuuri tõttu on tekkinud piiretes niiskuse kahjustused (hallitus, korrosioon, piirete lagunemine).

B.5. ELEKTRIENERGIA TARBIMINE

Kallaste linna alajaamadest jaotusvõrku antud elektrienergia kogused AS Tartumaa Elekter andmetel olid aastatel 2001 ja 2002 vastavalt 3,56 GWh ja 3,42 GWh. Jaotuskadude suuruse puhul 20 %, oleks elektrienergia tarbimine nendel aastatel vastavalt 2,85 GWh ja 2,73 GWh. Tartumaa ja Jõgevamaa elektrivarustuse arengukava andmetel on Kallaste linna suurimateks elektrienergia tarbijateks AS Kallate Kalur ja Kallaste Linnavalitsuse objektid. Kallaste Linnavalitsus on AS Eesti Energia jaoks tarbija, kellel on teatud hulk alatarbijaid (objekte). Nimetatud tarbijate osatähtsus linna üldises elektrienergia tarbimises oli 1999. a. 42 %.

Elektrienergia tarbimise andmed linnavalitsuse objektide lõikes aastatel 2001 ja 2002 on esitatud tabelis B.7, millest selgub, et elektrienergia tarbimine on 2002.a. suurenenud, võrreldes aastaga 2001, samal ajal on aga Kallaste linna üldine elektrienergia tarbimine vähenenud. 2002. aasta elektrienergia tarbimise andmetel moodustas linnavalitsuse objektide elektrienergia tarbimine linna üldisest tarbimist ca 14 %.

Tabel B.7. Kallaste Linnavalitsuse objektide elektrienergia tarbimine ja maksumus aastatel 2001 ja 2002

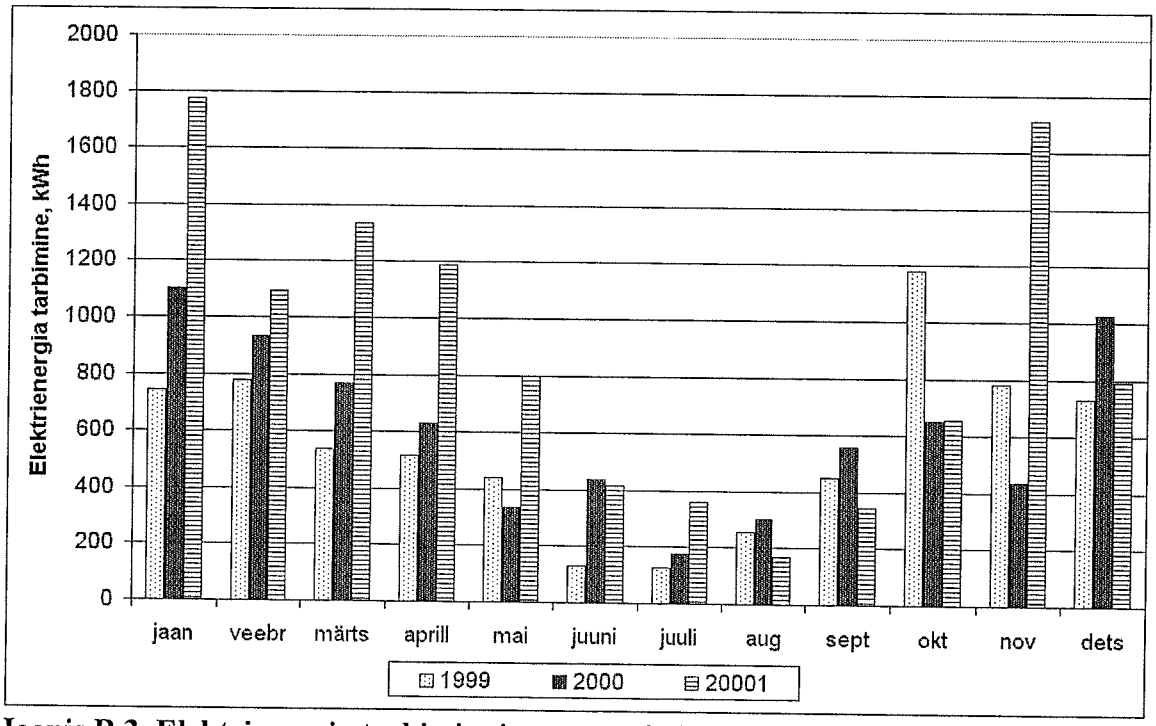
Objekti nimetus	Tarbimine, kWh		Maksumus, EEK	
	2001	2002	2001	2002
Munitsipaalobjektid				
Keskkool	48693	60954	52401,5	64511,0
Lastepäevakodu	123747	153059	119821,6	152558,5
Kultuurimaja	19333	24292	19676,4	25620,4
Teenindusmaja	15940	4007	16389,8	4617,7
Muud objektid				
Vana lasteaed	5780	7433	5451,2	7419,2
Bussijaam	984	996	1058,9	1053,7
Veemajandus	28765	37087	27078,2	36249,4
Tänavavalgustus	71937	81322	61641,4	73412,5
KOKKU	**315179**	**369150**	**303519,0**	**365442,5**

Eraldi elektrienergia arvestusega munitsipaalhoonetest tervisekeskuse hoone. Tabelis B.8 on esitatud tervisekeskuse hoone elektrienergia tarbimise andmed. Tabelist selgub, et 2001. aastal on elektrienergia tarbimine olnud ligi 1,5 korda suurem kui muudel aastatel. Kuna tervisekeskuse hoone lisakütmiseks kasutatakse elekterkütet, siis täheldatud elektrienergia tarbimise kasvu põhjuseks on tõenäoliselt elekterkütte intensiivsem kasutamine.

Tabel B.8. Elektrienergia tarbimine tervisekeskuse hoones aastate lõikes

Periood	1999	2000	2001	2002, 9 k.
Elektrienergia tarbimine, kWh	6674	7357	10642	3558

Tervisekeskuse hoone kohta on tarbimisandmete olemasolul joonisel B.3 esitatud ka elektrienergia tarbimise jaotus kuude lõikes. Elektrienergia tarbimise jaotus on väga sarnane tüüpilisele soojusenergia tarbimise jaotusele, suur tarbimine talvekuudel ja minimaalne tarbimine suvekuudel. Eriti on see märgata 2001. aasta andmete puhul. Esitatud andmed tõendavad elekterkütte kasutamist hoone lisakütmiseks.



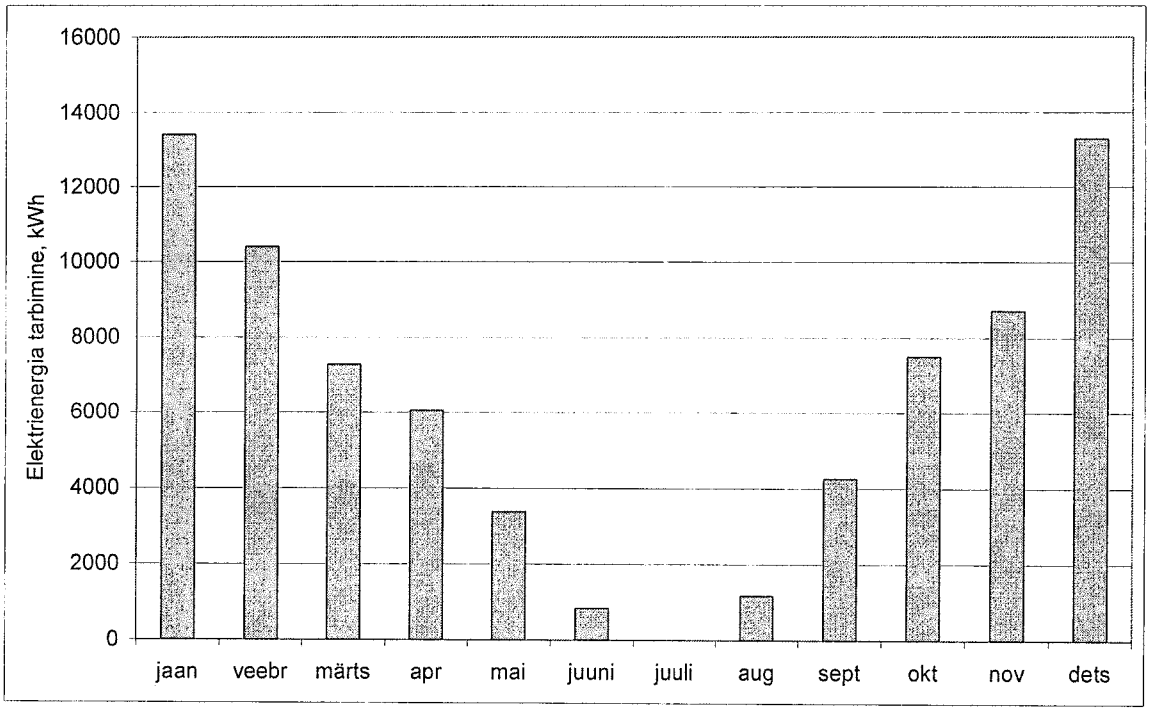
Joonis B.3. Elektrienergia tarbimise jaotus tervisekeskuse hoones

Elektrienergia tarbimise jaotus kuude lõikes on esitatud joonisel B.4 ka tänavavalgustuseks tarbitud elektrienergia kohta. Elektrienergia tarbimise vahed talve- ja suvekuude vahel on suured, mis viitab tänavavalgustuse kasutamise vähendamisele suvekuudel. Tänavavalgustusest on loobutud mitmete aastatel juulikuudel, et vähendada kulutusi tänavavalgustusele.

Tabelis B.9 on toodud munitsipaalhoonete elektrienergia tarbimise erinäitajad aastatel 2000 – 2002.

Tabel B.9. Munitsipaalhoonete elektrienergia tarbimise erinäitajad

Jrk. nr.	Hoone aadress	Hoone kubatuur, m^3	Eritarbimine, kWh/m^3		
			2000	2001	2002
1	Kesk-Väljak 1	6030		3,2	4,0
3	Oja 28	13895		3,5	4,4
4	Sõpruse 4	5752		21,5	26,6
5	Oja 17	3540	2,1	3,0	
	KOKKU	**29217**		**6,9**	**8,4**



Joonis B.4. Elektrienergia tarbimise jaotus kuude lõikes tänavavalgustuses

Elektrienergia tarbimine munitsipaalhoonetes on suhteliselt väike, olles vahemikus 3 – 5 kWh/m^3. Suurima elektrienergia eritarbimisega hoone on olnud elekterküttega lasteaia hoone, kuni 27 kWh/m^3. Arvestades selle hoone elektriga kütmist, on eritarbimine siiski väike. Põhjuseks on siin asjaolu, et elekterküte oli kasutusel ainult ligi pooles hoone mahus. Ülejäänud osa hoonest oli kütmata.

Elektrienergia tarbimisest munitsipaalhoonetes selgub, et elektrienergia tarbimine on 2002. aastal olnud suurem kui 2001. aastal, mis viitab elektrienergia kasutamisele lisakütmiseks elekterküttel mitte olevates munitsipaalhoonetes. Kütteperiood 2002.aastal oli külmem kui 2001. aastal.

B.6. MUNITSIPAALHOONETE RAHALISED KULUTUSED ENERGIALE AASTATEL 2001 JA 2002

Munitsipaalhoonete rahalised kulutused energiale on saadud nende hoonete teadaolevate energiakulude ja –hindade alusel. Tabelis B.10 on esitatud järgmiste munitsipaalhoonete rahalised kulutused energiale: kultuurimaja hoone; keskkooli hoone; lasteaia hoone; tervisekeskuse hoone. Kuna endine teenindusmaja hoone on ainult osaliselt kasutusel (nt. hoone teine korrus on tühi), ei ole ka täielikku ülevaadet energiatarbimise kohta. Enamasti tasuvad kasutatud elektrienergia eest rentnikud.

Suurima energiakulutusega hooned rahalises väljenduses on keskkooli hoone, ja lasteaia hoone. Lasteaia hoone viidi küll elekterküttelt üle õliküttele, aga olulist energiakulude vähenemist ei ole loota kui pärast õliküttele üleminekut hakatakse kogu hoonet kütma. Vaadeldud munitsipaalhoonete rahaliste kulutuste osakaal linna eelarves on ligikaudu 10 %.

Lähiaastatel tõenäoliselt see energiakulude osatähtsus linna eelarves oluliselt ei muutu samade hoonete puhul.

Tabel B.10. Munitsipaalhoonete rahalised kulutused energiale aastatel 2001 ja 2002

Jrk. nr.	Hoone aadress	Soojusenergia, EEK		Elektrienergia, EEK		Kokku, EEK	
		2001	2002	2001	2002	2001	2002
1	Kesk-Väljak 1	75000	77700	19676,4	25620,4	94676	103320
3	Oja 28	355775	282643	52401,5	64511,0	408177	347155
4	Sõpruse 4			119821,6	152558,5	119822	152559
5	Oja 17	20900		11386,9		32287	
	KOKKU			**203286**		**654962**	

Et erinevatele hoonetele tehtavaid rahalisi kulutusi võrrelda, on tabelis B.11 esitatud rahalised erikulutused energiale. Nii nagu eelpool selgus, on ka rahaliste erikulutuste näitaja alusel suuremate energiakulutustega keskkooli hoone ja lasteaia hoone. Keskkooli hoone puhul on energiakulutuste oluliseks mõjutajaks kerge kütteõli hind, mis oli 2002. aastal umbes 80 sendi võrra liitri kohta madalam kui 2001. aastal. Sellest siis ka rahaliste kulutuste vähenemine energiale 2002. aastal. Seega rahalised kulutused energiale on suurimad nendes hoonetes, kus hoone soojusenergiaga varustamiseks kasutatakse elekterkütet või kergel kütteõlil töötavat lokaalkatlamaja.

Tabel B.11. Munitsipaalhoonete rahalised erikulutused energiale erinevatel aastatel

Jrk. nr.	Hoone aadress	Hoone kubatuur, m^3	Erikulutused energiale, EEK/m3	
			2001	2002
1	Kesk-Väljak 1	6030	15,7	17,1
3	Oja 28	13895	29,4	25,0
4	Sõpruse 4	5752	20,8	26,5
5	Oja 17	3540	9,1	

C. KALLASTE LINNA SOOJUSVÕRKUDE KAARDID

Kaardistatud on Kallaste linnas kahe töös oleva tsentraalküttesüsteemi soojusvõrgud. Nimetatud soojusvõrgud on kantud paberkandjale. Kättesaadavale Kallaste linna kaardile on kantud peamiselt suulise informatsiooni põhjal tsentraalküttesüsteemide soojustrassid koos hargnemispuntidega, soojatarbijad ja katlamajad. Kohapealne kaardimaterjal soojustrasside kohta praktiliselt puudus.

Kallaste Kutsekeskkooli ja ELTEN OÜ soojustrasside skeemid on esitatud lisades 1, 2 ja 3. Soojustrasside tehnilised andmed on esitatud punktis A.4.3.

D. ENERGIAVAJADUS JA KOORMUSGRAAFIKUD. ENERGIAVAJADUSE HINNANG. ENERGIA JA KÜTUSTE HINDADE PROGNOOS

D.1. OLEMASOLEVATE TSENTRAALKÜTTESÜSTEEMIDE SOOJUSE VAJADUS JA KOORMUSGRAAFIKUD

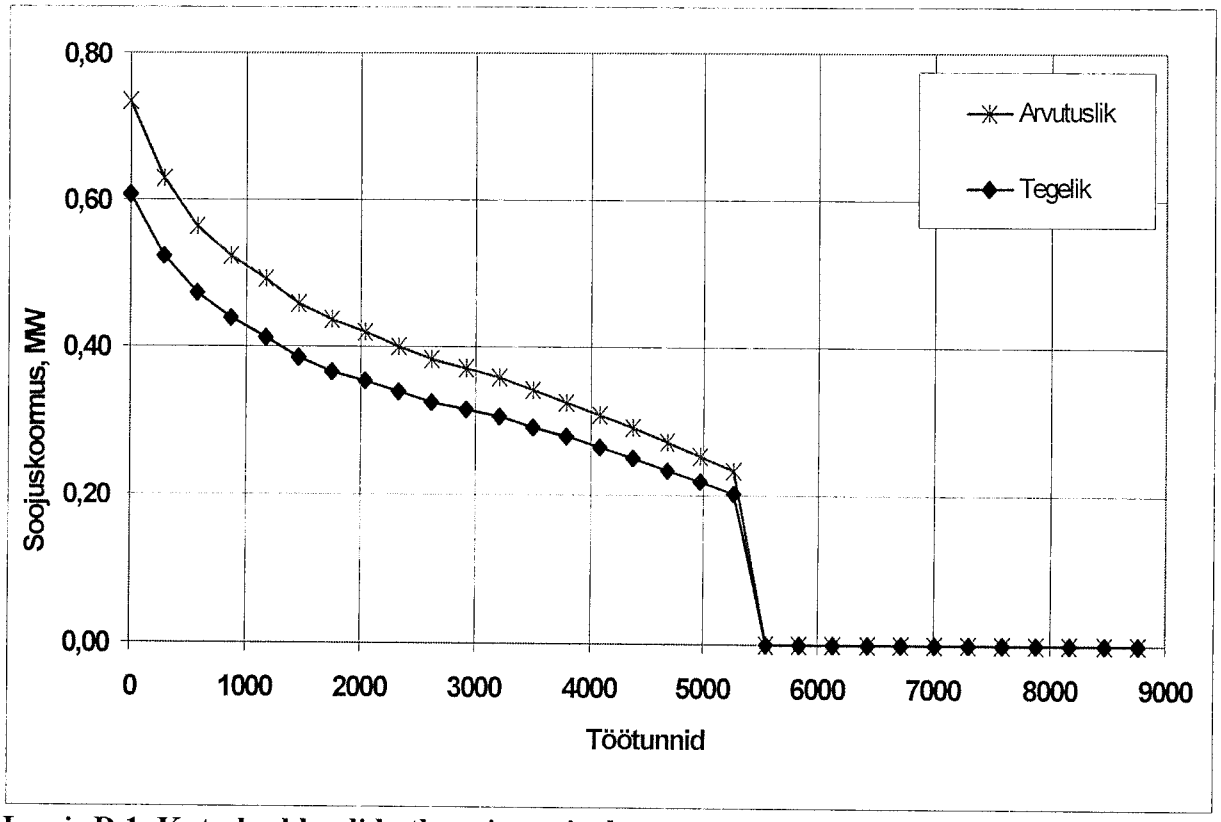
Kallaste linna tsentraalküttesüsteemide soojuskoormuse graafikute koostamisel on võetud aluseks tarbimispiirkondades asuvate hoonete plaaniline soojusenergia vajadus standardaasta klimaatilistes tingimustes. Samuti on kasutatud hoonete tegelikke soojusenergia tarbimisandmeid, mis on taandatud standardaasta klimaatilistele tingimustele. Eelpooltoodud soojusenergia tarbimisandmete analüüsist on selgunud, et tegelikud soojusenergia tarbimised taandatuna standardaasta klimaatilistele tingimustele on olnud väiksemad hoonete plaanilistest soojusenergia vajadustest kuni 30 %, sellest tulenevalt on väiksemad ka soojustarbijate soojuskoormused.

Tsentraalküttesüsteemide soojuskoormuse graafikute koostamisel on seega võetud arvesse järgmisi soojusenergia tarbimise ja kadude komponente:

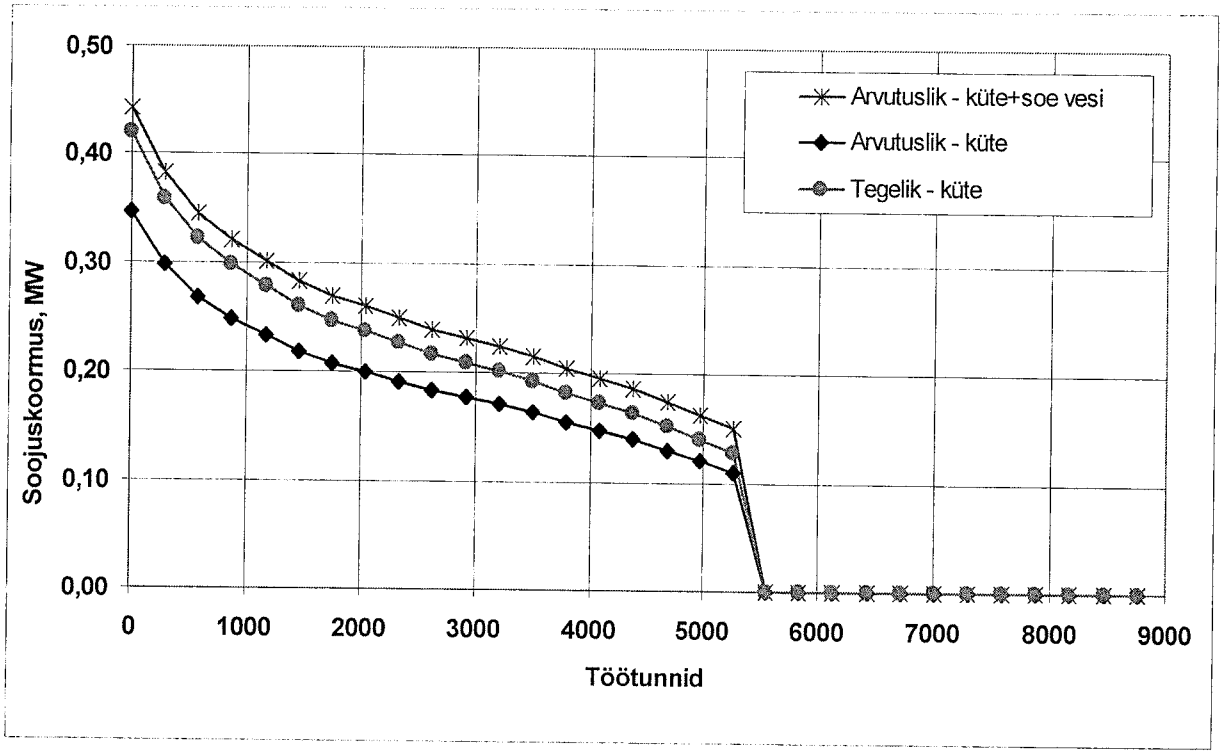
- soojusenergia tarbimine hoonetes (küte + soe vesi);
- soojusenergia jaotuskaod.

<u>Kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteem</u>

Joonisel D.1. on esitatud soojuskoormuse graafikud kutsekeskkooli tsentraaküttesüsteemile nii arvestusliku soojuskoormuse kohta kui ka tegeliku soojuskoormuse kohta. Esitatud soojuskoormuse graafikutelt nähtub, et tsentraalküttesüsteemi maksimaalne plaaniline soojuskoormus on 730 kW. Standardaasta klimaatilistele tingimustele taandatud tegelike soojusenergia tarbimisandmete põhjal oleks aga tsentraalküttesüsteemi maksimaalne soojuskoormus 610 kW. Tsentraalküttesüsteemi rekonstrueerimisel tuleks uute katelde paigaldamisel arvestada katelde maksimaalse summaarse võimsusega 800 kW. Arvestades aga mõningate hoonete võimaliku liitmisega tsentraalküttesüsteemi peale süsteemi rekonstrueerimist peaks katelde maksimaalne võimsus olema 950 kW.



Joonis D.1. Kutsekeskkooli katlamaja soojuskoormuse graafikud



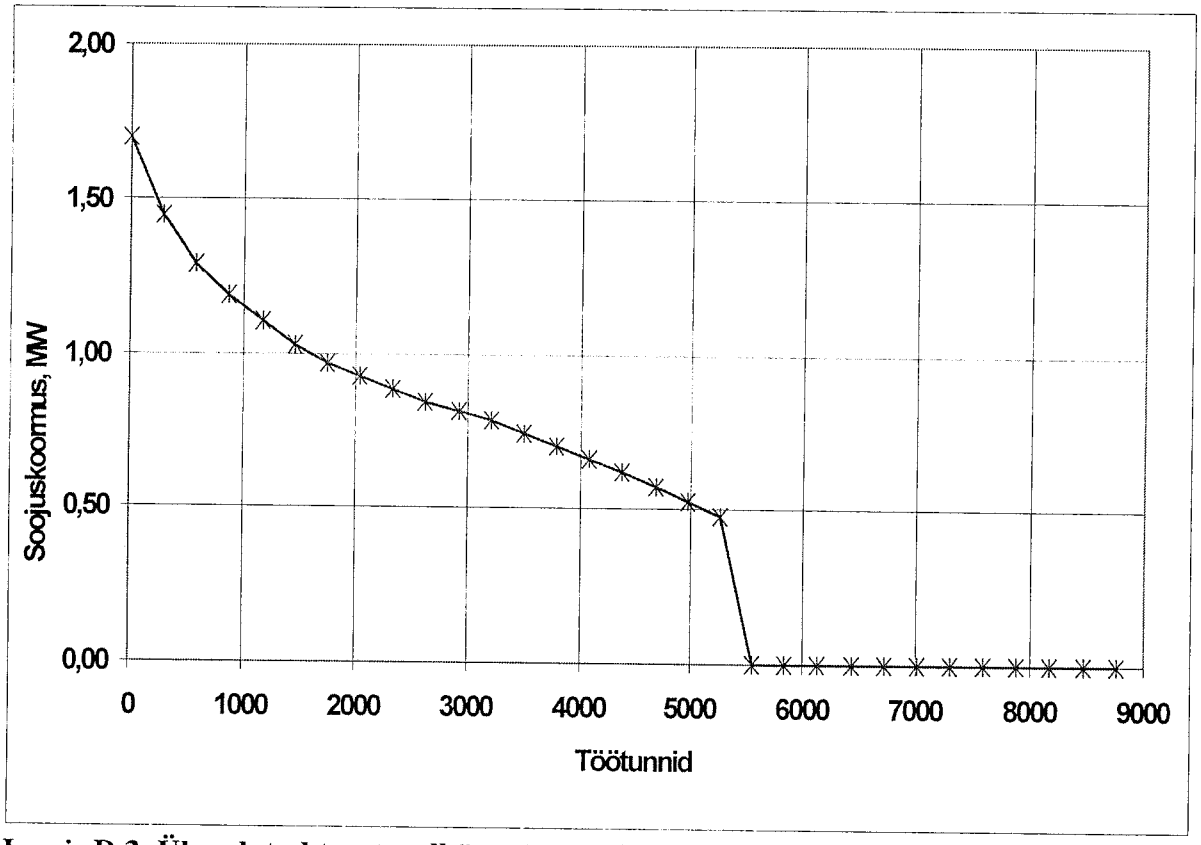
Joonis D.2. ELTEN OÜ katlamaja soojuskoormuse graafikud

ELTEN OÜ tsentraalküttesüsteem

Joonisel D.2. on esitatud soojuskoormuse graafikud ELTEN OÜ tsentraaküttesüsteemile nii arvestusliku soojuskoormuse kohta kui ka tegeliku soojuskoormuse kohta. Esitatud soojuskoormuse graafikutelt nähtub, et tsentraalküttesüsteemi maksimaalne plaaniline soojuskoormus on 440 kW, kusjuures ainult küttekoormuse korral 420 kW. Standardaasta klimaatilistele tingimustele taandatud tegelike soojusenergia tarbimisandmete põhjal oleks aga tsentraalküttesüsteemi maksimaalne soojuskoormus 350 kW. ELTEN OÜ soojusvõrk on suhteliselt madala soojusliku erikoormusega. On olemas head tehnilised eeldused soojusvõrgu erikoormuse tõstmiseks umbes 1,5 korda kahe elamu (Kase 2 ja Sõpruse 6) liitumiseks soojusvõrguga. Katelde maksimaalne koormus peaks sellisel juhul olema 680 kW, seega on vajalik lisakatla paigaldamine.

Kutsekeskkooli ja ELTEN OÜ tsentraalküttesüsteemide liitmine

Joonisel D.3. on esitatud soojuskoormuse graafik tsentraaküttesüsteemile, juhul kui on ühendatud kutsekeskkooli ja OÜ ELTEN tsentraalküttesüsteemid. Esitatud soojuskoormuse graafikult nähtub, et tsentraalküttesüsteemi maksimaalne plaaniline soojuskoormus on 1,7 MW, prognoositud aastase soojusenergia toodangu korral 4550 MWh. Kui tehniliselt on tsentraalküttesüsteemide ühendamine võimalik, siis sotsiaal-majanduslikest teguritest lähtudes tõenäoliselt mitte reaalne.



Joonis D.3. Ühendatud tsentraalküttesüsteemide soojuskoormuse graafik

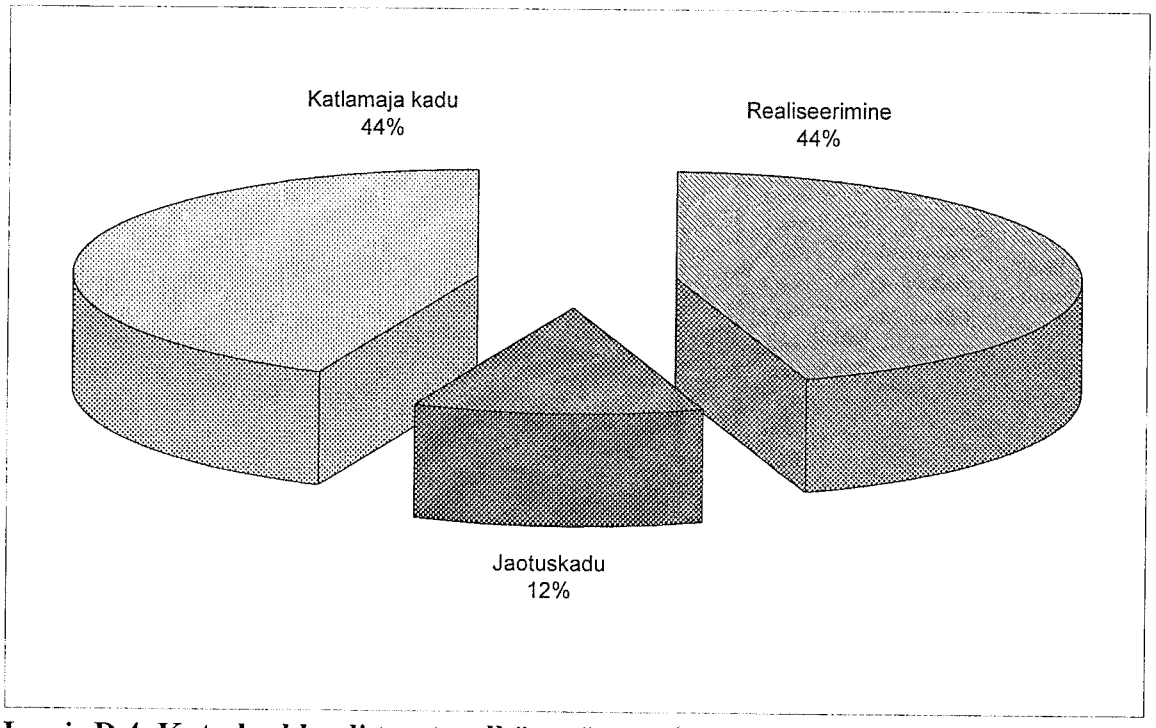
D.2. TSENTRAALKÜTTESÜSTEEMIDE ENERGIAKASUTUSE BILANSID

Eelmistes peatükkides on analüüsitud kahe tsentraalküttesüsteemi põhilisi energiakulu komponente: soojusenergia tootmist, jaotamist ja tarbimist. Kütuste energia kasutamine lähtudes nendest komponentidest on alljärgnevalt võetud kokku tsentraalküttesüsteemi energiakasutuse bilansina. Kasutatud kütuste energia võib jagada järgmisteks energiavoogudeks:

- soojusenergia tarbimine (soojusenergia müük);
- soojusenergia jaotuskaod;
- soojusenergia kaod tootmisel koos soojusenergia omatarbega katlamajas.

Joonisel D.4 on näidatud kütuste energiakasutuse bilanss kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemis. Väheste algandmete tõttu on energiakasutuse bilanss mõnevõrra hinnanguline. Tsentraalküttesüsteemi üldine kasutegur on 44 % ning katlamaja aastakeskmine kasutegur keskmiselt 56 %. Nimetatud kasutegurid on madalad, seega on olemas suur reserv tsentraalküttesüsteemi efektiivsuse suurendamiseks.

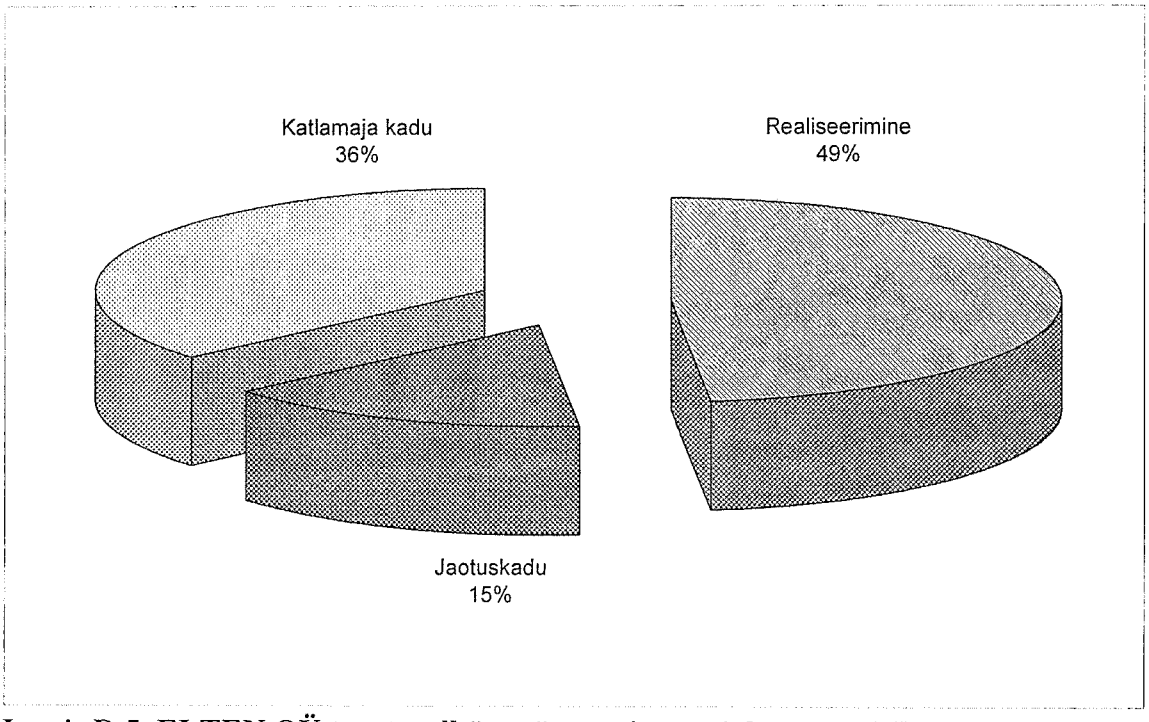
Üheks kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemi arendamise eesmärgiks võiks olla kogu süsteemi kasuteguri suurendamine vähemalt 65-70 %-ni. See eesmärk on saavutatav katelde ja katlamaja aastakeskmiste kasutegurite suurendamise ja soojusenergia jaotuskadude vähendamise teel ning see eesmärk on saavutatav ainult katlamaja ja soojustrasside rekonstrueerimise teel.



Joonis D.4. Kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemi energiakasutuse bilanss

Joonisel D.5. on näidatud kütuste energiakasutuse bilanss ELTEN OÜ tsentraalküttesüsteemi kohta kütteperioodil 2001/2002. Tsentraalküttesüsteemi üldine kasutegur on sellel kütteperioodil olnud 49 % ning katlamaja aastakeskmine kasutegur vahemikus 64 %.

Esitatud energiakasutuse bilansist nähtub, et on olemas reserve, et suurendada tsentraalküttesüsteemi efektiivsust. Samuti võiks ELTEN OÜ tsentraalküttesüsteemi arendamise üheks eesmärgiks olla kogu süsteemi kasuteguri suurendamine vähemalt 65-70 %-ni. See eesmärk on saavutatav peamiselt katlamaja aastakeskmiste kasuteguri suurendamise teel. Katlale võiks ette ehitada eelkolde ning kasutada tuleks kuivemat kütust.



Joonis D.5. ELTEN OÜ tsentraalküttesüsteemi energiakasutuse bilanss

D.3. SOOJUSENERGIA TARBIMISE PROGNOOS

Soojusenergia tarbimise prognoosimisel Kallaste linna tsentraalküttesüsteemide tarbimispiirkondades ja munitsipaalhoonetes on arvestatud kraadpäevadega korrigeeritud soojusenergia ja kütuste tarbimise andmeid, et kõrvaldada kliima mõjutused. Samuti on kasutatud soojusenergia tarbimise erinäitajaid analoogsete hoonete kohta kohapealsete andmete vähesuse tõttu.

Kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteem

Kraadpäevadega korrigeeritud kütuste tarbimise (standardaasta tarbimine) ja katlamaja energiabilansi põhjal on eeldatud, et kraadpäevadega korrigeeritud soojusenergia tarbimine jääb tasemele 1400 – 1500 MWh aastas peale katlamaja ja soojusvõrkude rekonstrueerimist. Olulist soojusenergia tarbimise vähenemist energiasäästu meetmete rakendamisega ei ole, kuna soojusenergia tarbimine on niigi piiratud.

Uute soojusenergia tarbijate liitumisel tuleb nende tarbimine lisada. Soojusenergia tarbimise suurenemise potentsiaaliks võivad olla kolme hoone (aadressidel Oja 11, 17 ja 19) liitumine soojusvõrguga, soojusenergia tarbimise potentsiaaliga umbes 600 MWh/a. Tõenäoliselt enne

soojusvarustuse süsteemi rekonstrueerimist soojusenergia tarbimise suurenemist kirjeldatud potentsiaali arvel ei toimu. Konkreetse aasta tegeliku soojusenergia tarbimise prognoosimiseks on vajalik standardaasta tarbimise prognoos taandada tegeliku aasta kraadpäevade arvule.

ELTEN OÜ tsentraalküttesüsteem

Kraadpäevadega korrigeeritud soojusenergia tarbimine (standardaasta tarbimine) on olnud ELTEN OÜ tsentraalküttesüsteemi tarbimispiirkonnas viimastel aastatel tasemel 720 – 750 MWh. Eeldatavalt jääb soojusenergia tarbimine standardaasta kohta lähiaastatel samale tasemele. Võimalik on uute tarbijate liitumine soojusvõrguga. Soojusenergia tarbimise suurenemise potentsiaaliks võivad seega kahe lokaalküttel oleva elamu (aadressil Kase 2 ja Sõpruse 6) liitumine soojusvõrguga ja tsentraalse sooja tarbevee tarbimise taastamine, soojusenergia tarbimise potentsiaaliga vastavalt 600 MWh/a ja 150 MWh/a. Kirjeldatud soojusenergia tarbimise (müügi) potentsiaali ära kasutamine sõltub peamiselt elanike soovist liituda tsentraalküttesüsteemiga.

Munitsipaalhooned

Munitsipaalhoonetest on kraadpäevadega korrigeeritud soojusenergia tarbimine keskkooli hoones olnud viimasel kahel aastatel vahemikus 570 – 630 MWh. Eeldatavalt jääb soojusenergia tarbimine standardaasta kohta lähiaastatel tasemele 630 MWh, seda võib siiski vähendada kerge kütteõli hinna tõus. Teiste munitsipaalhoonete kohta usaldusväärsed andmed kütuse ja soojusenergia tarbimise kohta puuduvad.

Et prognoosida teiste munitsipaalhoonete soojusenergia tarbimist on prognoosimise aluseks võetud soojusenergia eritarbimise näitaja kWh/m^3. Munitsipaalhoonete soojusenergia eritarbimise sihtarvu 45 kWh/m^3 puhul (praktikas täheldatav keskmine soojusenergia eritarbimine koolihoonete kohta) saab prognoosida munitsipaalhoonete soojusenergia tarbimist standardaastal järgmiselt:

Kultuurimaja hoone -	275 MWh;
Keskkooli hoone -	630 MWh;
Lasteaia hoone -	260 MWh;
Tervisekeskuse hoone -	160 MWh.
Teenindusmaja hoone -	190 MWh.

Kokku oleks seega munitsipaalhoonete soojusenergia tarbimine standardaastal 1515 MWh, millest 890 MWh moodustaks kerge kütteõli baasil toodetud soojusenergia. Esitatud standardaasta soojusenergia tarbimised ei sisalda võimalikku elektrienergia tarnimist ruumide kütmiseks. Konkreetse aasta tegelik soojusenergia tarbimine sõltub aga välisõhu temperatuuridest vaadeldaval aastal.

D.4. KÜTUSTE JA ENERGIA HINNAD NING NENDE PROGNOOS

Eestis puudub veel pikaajaline riiklik statistika katlakütuste tarbijahindade kohta majandusharude lõikes. Enam tähelepanu on pööratud kütuste hindadele energeetika

valdkonnas. Võimalik on aga kasutada andmeid energiaettevõtetes tarbitud kütuste hindade kohta. Nende andmete baasil on esitatud kütuste hinnad tabelis D.1.

Tabel D.1. Kütuste keskmised käibemaksuta ostuhinnad energiaettevõtetes

Kütus	Ühik	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Kivisüsi	EEK/t	639	727	778	784	790	848
Põlevkivi	EEK/t	93	114	133	142	138	137
Turbabrikett	EEK/t	343	354	464	638	564	608
Küttepuud	EEK/tm	97	99	105	106	109	121
Hakkpuit	EEK/tm	96	101	97	95	89	98
Maagaas	EEK/tuh. Nm^3	1085	1123	1142	1096	1140	1131
Raske kütteõli	EEK/t	1082	1123	1032	926	1633	1780
Põlevkiviõli	EEK/t	1124	1170	1127	1025	1525	1830
Kerge kütteõli	EEK/t	2129	2709	2647	2699	4073	4732

Allikas: Statistikaamet

Tabelist selgub, et kütuste hinnad on vähemal või suuremal määral tõusnud. Osade kütuste hinnad on püsinud samas suhteliselt stabiilsed (maagaas, hakkpuit). Tahkete kütuste hulgas on kõige enam tõusnud turbabriketi hind. Vedelkütuste hind sõltub toornafta hinnast maailmaturul. Toornafta hinna langusest on tulenenud vedelkütuste ajutine odavnemine 1998.a. teisel poolel ja 1999. a. esimestel kuudel. Toornafta hind on alates 1999. a. teisest poolest oluliselt tõusnud ja see on väljendunud ka vedelkütuste hinna tõusus. Näiteks, 2001. a. oli raske kütteõli hind juba 1780 EEK/t ning kerge kütteõli hind oli jõudnud tasemele 4732 EEK/t. Kõrgeima hinnaga kütuse, kerge kütteõli põhitarbijateks Kallaste linnas on munitsipaalhoonete lokaalkatlamajad.

Kütuste hinna muutumine sõltub nii kütuste maailmaturu hindadest kui ka riiklikust energiapoliitikast, eelkõige kütuse ja energia maksustamisest. Kütuste hindade muutumise prognoosimisel ongi määrava tähtsusega toornafta hind, osade kodumaiste tahkete kütuste puhul ka nende eksporthinnad. Toornafta hinna prognoosimisega tegeleb maailmas mitmeid organisatsioone. Rahvusvahelise Energiaagentuuri poolt avaldatud (1998) prognoos ennustab tavalise majandusarengu tingimustes nafta hinna jäämist suhteliselt stabiilseks väikse tõusuga aastani 2010. Aastaks 2020 prognoositakse suuremat hinnatõusu.

Kütuste tarbijahinna prognoosi on koostanud Energeetika Instituut (2000) eksperthinnanguna, lähtudes põhiliste hindu mõjutavate tegurite tõenäolisest muutumisest, nagu:

- nafta hind maailmaturul;
- aktsiisimaksude areng;
- majanduskeskkonna muutumine Eestis;
- kütuste omavaheline konkurents.

Nimetatud prognoos on esitatud tabelis D.2. Kütustest toodetud energia hinna kalkuleerimisel peab tarbija arvestama ka saastetasudega, mis vaadeldaval prognoosiperioodil oluliselt tõusevad. Lähema kolme aasta jooksul tõusevad määrasid 20 %- i aastas.

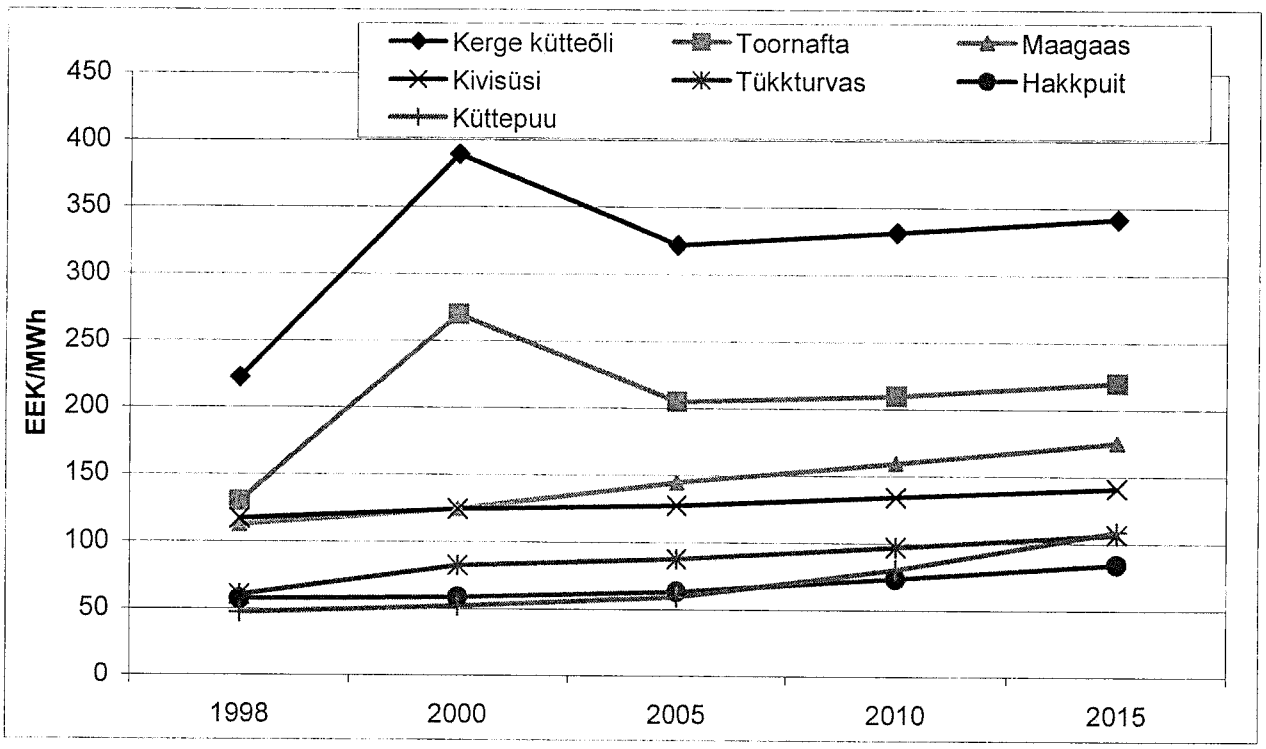
Kõik prognoosis esitatud hinnad on väljendatud 1999. aasta kroonides ehk prognoosid on koostatud püsihindades

Tabel D.2. Kütuste hindade prognoos

Kütus	Ühik	Hinnad				
		1998	2000	2005	2010	2015
Kivisüsi	EEK/t	762	808	828	872	917
Tükkturvas	EEK/t	200	273	290	320	353
Küttepuu	EEK/tm	95	105	119	161	218
Hakkpuit	EEK/tm	115	118	127	147	169
Maagaas	EEK/tuh.Nm^3	1053	1165	1353	1489	1638
Raske kütteõli	EEK/t	931	1730	1928	2073	2229
Kerge kütteõli	EEK/t	2647	4637	3833	3947	4067
Põlevkivi	EEK/t	114	140	151	174	200

Allikas: Energeetika Instituut

Joonisel D.6. on esitatud sama prognoos kütustes sisalduva energia hinna muutustena. Näidatud on ka nafta hinna prognoos maailmaturul (International Energy Outlook. 2000).



Joonis D.6. Kütustes sisalduva energia hinna prognoos

Eelpool puudavad andmed viimasel ajal Eesti turule tulnud vääristatud puitkütuste kohta, millisteks on puidupelletid ja puidubrikett. Eestis on nende kütuste tootjad (puidupelleteid

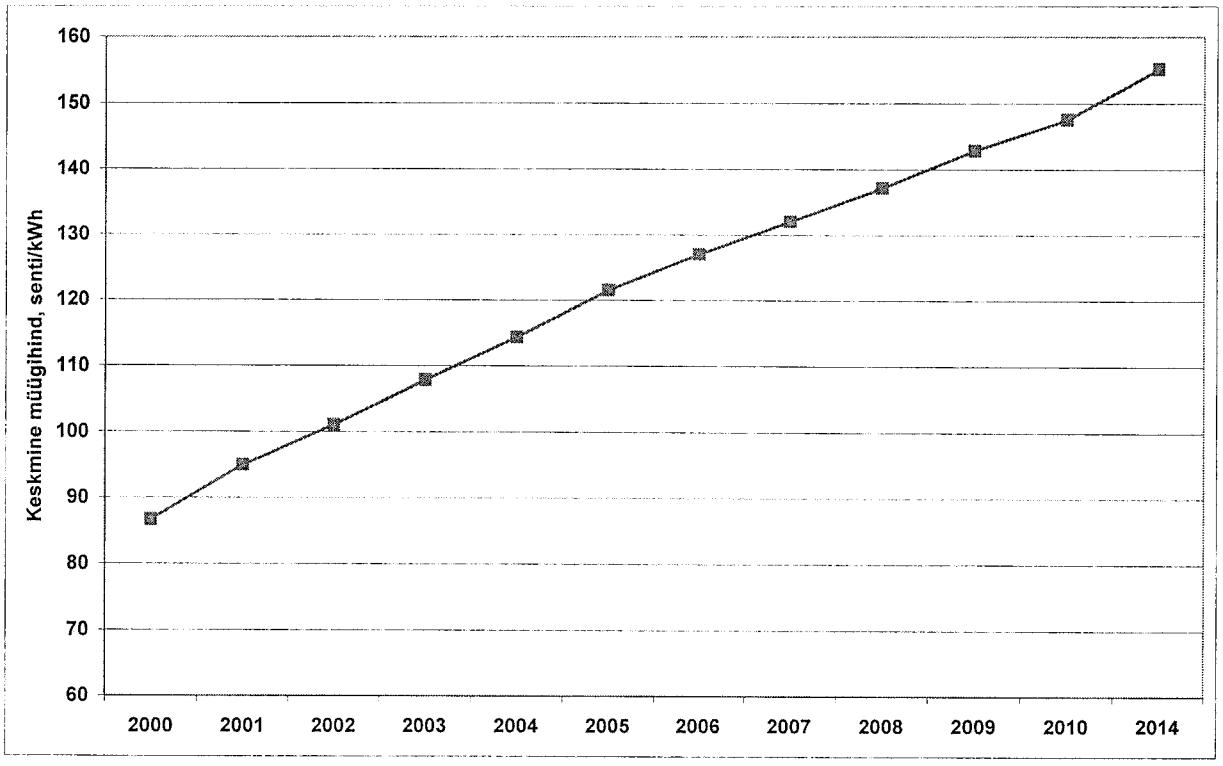
toodab kolm firmat). Enamus toodetud puidupelletitest eksporditakse (99 %-i toodangust), puidubriketti tarbitakse rohkem kohapeal väikekatelde kütusena ja ahjude kütmisel.

Puidupelletite hind tarbija juures on orienteeruvalt 1700 – 1900 EEK/t ehk 350 – 395 EEK/MWh, sõltuvalt tarvitavast kogusest ja transpordiviisist.

Puidubriketi orienteeruvaks tarbijahinnaks on 1400 - 1600 EEK/t ehk 290 – 330 EEK/MWh, sõltuvalt tarnitavast kogusest.

Kaugküttesoojuse hindade osas on erinevused suured. Statistikaameti andmetel jäid ettevõtete poolt ostetud soojussenergia hinnad 2001. a. vahemikku 232 EEK/MWh kuni 389 EEK/MWh. Samal ajal jäid kaugküttesoojuse hinnad valdavalt kodutarbijatele vahemikku 350 EEK/MWh kuni 450 EEK/MWh, kuid kogu hinnaskaala ulatus 212 EEK/MWh kuni 660 EEK/MWh.

Eestis toodetava elektrienergia hinna kaugemas perspektiivis kujunemise osas on viimaste aastate jooksul palju diskuteeritud, on koostanud prognoose põlevkivi baasil toodetud elektrienergia hinna võimaliku arengu kohta TTÜ Majanduse Instituudis kui ka TTÜ Elektrotehnika Instituudis. Uuringutes on käsitletud energeetika keskkonnamõjusid ja on arvesse võtnud elektrienergia hinna prognoosimisel Eestis 2000. aastast kehtestatud CO_2 maksu ja EL-is kavandatavat CO_2 maksu määra. Elektrienergia hinna prognoosimise näitena on joonisel D.7 esitatud TTÜ Elektrotehnika Instituudis koostatud elektrienergia hinna prognoos (Tartu- ja Jõgevamaa elektrivarustuse kava, 2000).



Joonis D.7. Elektrienergia keskmise müügihinna prognoos (TTÜ Elektrotehnika Instituut)

D.5. ELEKTRIENERGIA TARBIMISE PROGNOOS

Üldiseks tendentsiks elektrienergia tarbimise kohta Eestis on prognoositud vähemalt kommunaaltarbimise osas aeglast, kuid pidevat elektrienergia tarbimise kasvu (1- 3 % aastas). Samas suurusjärgus elektrienergia tarbimise kasvu võiks prognoosida ka Kallaste linnale, kuigi kahe viimase aasta tegelikud tarbimisandmed seda tendentsi veel ei kinnita. Võrreldes 2001. aastaga, vähenes 2002. aastal elektrienergia tarbimine 4 %-i, samas aga suurenes elektrienergia tarbimine munitsipaalhoonetes (kultuurimaja hoone, keskkooli hoone ja lasteaia hoone) 24 %-i, oma osa on siin elektrienergia tarbimisel elekterkütteks lasteaia hoones. Seoses õliküttele üleminekuga, alates 2003. aastast lasteaia hoones elekterkütet enam ei kasutata. Seega jääb nimetatud munitsipaalhoonetes lähiaastatel elektrienergia tarbimine alla 150000 kWh aastas ja väiksemaks eelmiste aastate tarbimisest.

Mis puutub elektrienergia tarbimist ülejäänud kahes munitsipaalhoonetes, siis nende hoonete täielikul kasutusele võtmisel võiks prognoosida elektrienergia aastaseks tarbimiseks kuni 30000 kWh aastas, juhul kui ei kasutata elektrienergiat kütteks.

E. SOOJUSVARUSTUSEGA SEOTUD SPETSIIFILISED TEHNILISED, FINANTS-MAJANDUSLIKUD JA KESKKONNAKAITSELISED ASPEKTID

E.1. ÜLEMINEK KAUGKÜTTELT LOKAALSELE KÜTTELE

Viimasel aastakümnendil on kaugkütte kõrval järjest suurenenud lokaalkütte osa. Kohati on kaugküttesüsteemide tehniline seisund halb ja süsteemi efektiivsus madal. See on vähendanud kaugkütte konkurentsivõimet ja olnud peamiseks põhjuseks üleminekul lokaalküttele. Soojusvarustuse stabiilse arengu seisukohast on omavalitsusele tähtis kaugküttesüsteemide ja lokaalkütte viiside kooskõlastatud ja optimaalne arendamine.

Kallaste linnas on toimunud ka kaugküttesüsteemi lagunemine ja osaline üleminek lokaalküttele. Lokaalkatlamajade edasine rajamine on ikka veel üks võimalikest variantidest hoonete soojusvarustusküsimuste lahendamisel. Alljärgnevalt käsitletaksegi lokaalküttega seonduvaid tehnilisi, majanduslikke ja keskkonnakaitselisi aspekte.

Tehniliselt ei ole lokaalkatlamajade rajamine tänapäeval keerukas. Lokaalkatlamajades kasutatavate kaasaegsete väikekatelde (kuni 300 kW) kasutegurid on küllaltki kõrged ja ka samas suurusjärgus, kui suurtel kateldel kaugkütte katlamajades (üle 1 MW) ja ulatuvad täna kerge kütteõli ja gaasikatelde puhul 90-95 % -ni suhteliselt laias võimsuse muutumise piirkonnas. Tavaliselt mida kõrgem kasutegur, seda kõrgem ka katelde hind. Katelseadmete automatiseerimise tase on ka selline, et katlad võivad töötada ilma pideva valvepersonalita. Samas lähenevad ka väikeste puidukatelde kasutegurid 85-90%-le (nt. puugaasikatlad).

Lokaalküttele üleminekul on soojatarbijatele esile tõstetud rida eeliseid:

- väheneb soojusenergia hind ja küttekulud seoses soojustrassi soojuskadude äralangemise arvelt;

- loodetav kokkuhoid ekspluatatsiooni- ja teeninduskuludes (nt. elektrienergia kulu vähenemine);
- maja sõltumatus naabritest.
- lokaalkatlamajade abil köetavate majade elanikud saavad efektiivsemalt mõjutada soojusenergia maksumust

Kuid samas tuleb arvestada lokaalkatla paigaldamisel rea võimalike probleemidega:

- jäik seotus ühe energiaallikaga kui paigaldatakse ainult ühe kütuse põletamiseks sobivad katlad (nt. kerge kütteõli või gaasikatlad), universaalkatelde paigaldamine on kallim ja tavaliselt püütakse lokaalkatlamaja ehitada nii odavalt kui võimalik;
- lokaalkatlamaja jaoks monopoolse kütuse hinna (nt. kerge kütteõli järsk hinnatõus) tõusmisel, tõuseb ka soojuse hind ja tarbijal puudub võimalus kasutada alternatiivseid energiaallikaid;
- katlamajas on rida seadmeid, millised peavad tagama hoone pideva häireteta soojusvarustuse kõikidel režiimidel ning see aga eeldab hooldaja või hooldusfirma olemasolu, milline vastutaks katelde käigushoidmise eest ning kõrvaldaks vajadusel häired ja defektid seadmete töös;
- lisakulutused sooja tarbevee varustuse tagamiseks, sooja tarbevee tippkoormus tekitab lokaalkatlamajade soojuslikul dimensioneerimisel hulgaliselt probleeme (parimaks lahenduseks peetakse kuumavee akumulaatorpaakide kasutamist lokaalkatlamaja poolt teenindatava hoone sooja tarbeveevarustuse organiseerimisel, kuid paraku võib hästi isoleeritud akumulaatorpaak moodustada kuni 25 – 30 %-i lokaalkatlamaja maksumusest);
- lokaalkatlamaja rajamisel korterelamusse on tingimata vajalik elanike soov rajada selline katlamaja, vastasel korral võiavad tekkida finantseerimisprobleemid (olgu ehitamine oma vahenditega või laenu võtmisega) ja probleemid katlamaja käitamisega;
- sageli püütakse lokaalkatlamaja rajada võimalikult odavalt, kasutades poolikuid tehnilisi lahendusi või jättes panemata vajalike seadmeid (nt. isoleerimata korsten, paigaldamata katlaringi pump koos termostaatventiiliga).

Lokaalkatlamajade rajamise õigustamiseks on arvestatud tavaliselt vaid tema maksumust ja kütuse hinda, kusjuures eeldatakse, et katlamaja kasutegur on kogu aeg nende tehnilistes andmetes toodud väärtustel (90-95%-i). Kuid praktiline kogemus näitab, et "sisse-välja" režiimis töötades on väikekatelde aasta keskmine kasutegur madalam maksimaalsest, vähemalt 5 %-i võrra. Tegelikult on katlamajade ekspluateerimisel ka muid kulutusi, nagu näiteks vältimatud hooldus- ja remondikulud ehk iga-aastased pidevad ekspluatatsioonikulud (elekter, vesi, kemikaalid, tagavaraosad jne). Nende kulude suurusjärk on vähemalt igal aastal 1 – 2 %-i seadmete hankemaksumusest. Üldjuhul on väikekatlamajade eluiga vähemalt 10 – 15 aastat. Investeerimisotsuse tegemisel tuleks aluseks võtta summaarsed kulutused kogu katlamaja eluea jooksul. Sageli võib otsuse tegemisel määravaks olla katlamaja ekspluateerimise mugavus.

Kui on otsustatud lokaalkatlamaja rajamise kasuks, siis on vajalik ka järgida lokaalkatlamajadele esitatavaid järgmisi nõudeid:

- säiliks heakord ja haljastus elamute ümber (seda eriti tahkekütuse katlamaja valikul);
- katlamaja paikneks omaette tuletõkkesektsioonis, mille tarindid vastavad EPN 10.8 nõuetele;
- katlamaja ja kütuseladu omaksid väljapääse mitte läbi üldkasutatava trepikoja (soovitav omaette väljapääs);
- ruumide kõrgus oleks vähemalt 2 m (soovitav 2.2 m);

- kõikide seadmete normaalseks teenindamiseks oleks jäetud küllaldaselt ruumi;
- katlamajade ja kütuseladude rajamine toimuks projektide järgi, millised on eelnevalt kooskõlastatud vastavalt kehtivale korrale;
- katelde heitgaaside ja kütuse ning tuhaga kaasnev reostus vastaksid keskkonnakaitse poolt esitatud nõuetele.

E.1.1. Lokaalküttesüsteemid

Kallaste linnas on võimalik tulevikus hoonete kütmiseks peale ahikütte kasutada järgmisi lokaalküttesüsteeme ja kütmisviise: tahkel kütusel töötav katlamaja (peamiselt puitkütused); kütteõlil töötav katlamaja (kerge kütteõli kui ka põlevkiviõli); otsene elekterküte; soojuspumbad.

Tahkel kütusel töötava katlamaja puhul on vajalik suurem igapäevane aja- ja tööjõukulu nii kütuse ette valmistamisel, katlasse andmisel kui ka tuha eemaldamisel. Kütuse hoidmiseks on vajalik laoruum. See kütmisviis ei ole mugav, kuid on üks odavamaid. Kõik eelpooltoodud kehtib ka halupuude kasutamisel katlakütusena. Tahkete kütuste kasutamisel on vajalik valida võimalikult efektiivsed põletusseadmed, et vähendada kahjulike saateainete heitkoguseid. Näiteks halupuude põlemisel halval põlemisrežiimil tekib suhteliselt palju kantserogeenseid lenduvaid orgaanilisi ühendeid.

Viimasel ajal on hakatud kasutama ka vääristatud puitkütuseid, nagu puidubrikett ja puidupelletid. Neid kütuseid saadakse tavaliselt saepuru pressimise teel ja nad erinevad teineteisest oma mõõtmetelt. Puidubriketti on võimalik põletada halupuude kateldes ilma lisaseadmeteta. Võrreldes halupuudega on puidubriketti lihtsam ja mugavam käsitleda ning vajab vähem ruumi hoiustamisel. Puidubriketi hind on aga tunduvalt kõrgem halupuude hinnast. Puidupelletite (läbimõõt 6 –12 mm ja pikkus ca 30 mm) põletamiseks on vajalik eraldi tehnoloogilised seadmed (vähemalt põleti, puidupelletite etteandeseadmed, hoidla, automaatikasüsteem). Puidupelletite põletit on võimalik paigaldada ka osadele õlikatelde. Puidupelletitega kütmine on sama mugav kui nt. kerge kütteõliga. Kogu kütuse etteande- ja põlemisprotsess on automaatne. Vajalik on ainult katlast tuha eemaldamine ja seda mitte tihedamini kui kord nädalas.

Kergel kütteõlil töötavat katlamaja on mugav ekspluateerida, hoolduskulud on väiksed. Katlamaja töötab tavaliselt automaatrežiimil. Kerge kütteõli on aga kalleim fossiilne kütus.

Õlikütte puhul on praktikas kasutatud võimalust küttekulude vähendamise eesmärgil kerge kütteõli asemel kasutada põlevkiviõli. Praktiline kogemus on Eestis olemas põlevkiviõli põletamisel kateldes, võimsusega üle 100 kW. Põlevkiviõli kasutusele võtmisel peab arvestama rea oluliste teguritega ja probleemidega:

- suurenevad kahjulike ainete heitkogused välisõhku, seda vääveldioksiidi näol, seega ei ole põlevkiviõli eriti keskkonnasõbralik kütus;
- tuleb järgida rangemaid ohutusnõudeid põlevkiviõli hoidmisel ja ka katlaruumi suhtes (osade põlevkiviõli leektäpp on alla 55 °C);
- põlevkiviõli suurem tuhasisaldus, mis soodustab seadmete kulumist;
- põlevkiviõli ebaühtlane kvaliteet;
- katlad vajavad tihedamini puhastamist;
- kärje tekkimise oht põleti düüsi ette, mille tagajärjel võib põleti leek kustuda, seega ei soovitata põlevkiviõlil töötavat katelt jätta järelvalveta;
- võimalikud sobiva kvaliteediga põlevkiviõli tarnimise raskused;

- võimalikud probleemid põlevkivi mahutisse pumpamisel külma ilmaga.

Otsene elekterküte on kõige väiksema investeeringuga ja nõuab suhteliselt vähe hooldust, kuid küttekulud on suured, tulenevalt elektrienergia kõrgest hinnast. Arvestades mitme aasta ekspluatatsioonikulusid, võib elekterkütte olla konkurentsivõimeline odavamate kütustega, nagu kerge kütteõli. Sobiv alternatiiv elekterküttele säästlikkuse poolest on soojuspumba paigaldamine.

Soojuspumpade paigaldamine on seotud suure investeeringuga, kuid nende juures on ahvatlevad madalad hoolduskulud ja küttekulud (tavaliselt kulutused elektrienergiale). Madalad küttekulud muudavad soojuspumbad pikemas perspektiivis konkurentsivõimelisteks mõnede teiste küttesüsteemidega. Konkurentsitult on soojuspumpadel eelised otsese elekterkütte ees, väheneb ju elektrienergia kulu nende kasutamisel ligi 3 korda.

Eelpoolkirjeldatud küttesüsteemide (katlamajade) rajamiseks vajalikud investeeringud oleksid järgnevad, arvestades 100 kW võimsusega põletusseadmega:

- Halupuudel (või ka puidubriketil) töötav katlamaja: 1000 – 1200 EEK/kW;
- Puidupelletitel töötav katlamaja: 3500 – 5500 EEK/kW, sõltuvalt sellest, kas paigaldatakse ainult olemasolevale katlale puidupelletite põleti või uus katel koos vajalike seadmetega;
- Kergel kütteõlil töötav katlamaja: 1200 - 1400 EEK/kW;
- Soojuspump (pinnasekollektoriga): 5000 - 5500 EEK/kW.

Esitatud eriinvesteeringud on hinnangulised, tegelik investeering sõltub konkreetsetest tingimustest. Küttevõimsuse suurenedes eriinvesteering väheneb.

E.1.2. Keskkonnamõjud

Üleminekul tsentraalselt küttelt lokaalküttele väheneb kasutatava kütuse kogus ja seega ka keskkonda paisatavate saasteainete kogus. Esmapilgul on see hea tulemus. Teisest küljest vaadates on probleem veidi keerukam.

Reeglina on hoonete soojusenergiaga varustamiseks rajatavatel lokaalkatlamajadel korstnad märgatavamalt madalamad ja seetõttu jäävad saasteained suhteliselt madalale maapinna lähedastesse õhukihtidesse, põhjustades suhteliselt kõrgema saasteainete kontsentratsiooni inimeste põhilistes elutegevuse piirkonnas, mis arvatavasti jääb ikka lubatud piiridesse. Lokaalkatlamajadele, katelde soojusliku võimsuse puhul alla 300 kW (tahke kütus, kütteõlid, maagaas) ei ole nõutav saasteluba ja seega ei ole õhuheitmed maksustatud. Samuti ei ole nõutav saateainete hajumisarvutuste tegemine.

Tsentraal küttekatlamajade kõrgetest korstnatest tõusevad kuumad heitgaasid kõrgele maapinnast ja heitgaasid hajuvad enne saasteainete maapinnale jõudmist tunduvalt suuremasse mahtu. Maapinna lähedastes õhukihtides on kahjulike ainete kontsentratsioon väiksem.

Praktikas aga tavaliselt lokaalkatlamajade rajamisel (nt. üleminekul tsentraalküttelt lokaalküttele) võimalikke negatiivsete keskkonnamõjuside vastu huvi ei tunta, või siis nad ei ole määravad otsustamisel.

E.2. KÜTUSTE VALIK SOOJUSENERGIA TOOTMISEKS

Kallaste linna hoonete lokaalkatlamajades võivad kõne alla tulla järgmised kütused:

- Halupuud – tihumeetri orienteeruv maksumus 150 – 160 EEK (tarbija juures), mis teeb kütuse energia maksumuseks 71 – 76 EEK/MWh.
- Puidubrikett – ühe tonni orienteeruv maksumus 1400 – 1600 EEK, mis teeb kütuse energia maksumuseks 290 – 330 EEK/MWh.
- Puidupelletid - ühe tonni orienteeruv maksumus 1700 – 1900 EEK (tarbija juures), mis teeb kütuse energia maksumuseks 350 – 395 EEK/MWh.
- Kerge kütteõli - ühe tonni orienteeruv maksumus 6400 – 7100 EEK, mis teeb kütuse energia maksumuseks 540 – 605 EEK/MWh.

Võimalik on veel kasutada hakkpuitu, mille puistekuupmeetri orienteeruv maksumus on 55 – 70 EEK, mis teeb kütuse energia maksumuseks 75 – 96 EEK/MWh. Konsultandi arvates ei ole hakkpuit väikekatlamajades kasutamiseks kõige sobivam kütus kasutamisel esile kerkida võivate probleemide tõttu. Kuid alates katelde võimsusest 400 – 500 kW, võib juba hakkpuidu kasutamist tõsiselt kaaluda. Kallaste linnas võib kõne alla tulla hakkpuidu kasutamine kutsekeskkooli katlamajas peale selle rekonstrueerimist.

Katlakütusena kateldes, võimsusega üle 100kW tuleb kõne alla ka põlevkiviõli kasutamine. Teatud madala viskoossusega põlevkiviõli margid on sobivad põletamiseks väikekateldes. Põlevkiviõli orienteeruv hinnatase on 2400 EEK/t ehk 225 EEK/MWh. Põlevkiviõli on aga sobilik kütus tsentraalkütte katlamajades.

Ahjude kütmiseks võib kasutada ka turbabriketti, mille ühe tonni hind on umbes 1400 EEK lähedal ja mis teeb kütuse energia maksumuseks 295 EEK/MWh. See hind on aga ligi kolm korda kallim halupuude hinnast ja ei soosi eriti turbabriketi kasutamist.

Peale kütuse hinna mõjutavad kütuse kasutusele võtmist veel rida tegureid nagu investeeringu suurus, hoolduskulud ja küttesüsteemi kasutamise mugavus, keskkonnamõjud.

Lähtudes kütuse maksumusest ja kütuse kasutusele võtmiseks vajaliku investeeringu suurusest on tabelis E.1. võrreldud erinevaid lokaalküttesüsteeme (ainult katlamaja osa) küttevõimsuse 100 kW juures. Võrdluse aluseks on võetud lokaalkatlamaja ekspluatatsioonikulud (kütuse maksumus, hoolduskulud, investeering) 15. aasta jooksul. Ekspluatatsioonikulude nüüdisväärtuse põhjal on kõige väiksemate kuludega halupuude kasutamine, järgnevad, maakollektoriga soojuspump (hüveteguri väärtuse puhul 3), puidupelletid ja kerge kütteõli.

Erinevate kütuste kasutamise keskkonnamõjude hindamisel on eripära puitkütuse kasutamisel. Puidu kasutamist kütusena vaadeldakse kui puidus akumuleerunud päikseenergia kasutamist. Kasvamisel seovad puud atmosfääris olevat süsinikdioksiidi fotosünteesi protsessis. Sama kogus CO_2 eraldub ka puidu kõdunemisel või põletamisel. See protsess on atmosfääris sisalduva süsiniku loomulik ringlus ja seda loetakse "CO_2 neutraalseks", kuna sama kogus CO_2, mis kulub puude kasvades, vabaneb nende põlemisel.

Seega puidu kui taastuva energiaallika põletamisel atmosfääri eralduvaid CO_2 koguseid maksustavate saateainete hulka ei arvata, kuna need ei mõjuta süsiniku ringkäiku looduses puidumassi taastuvuse piirides. Puidu kui taastuva energiaallika põletamisel atmosfääri eralduvaid CO_2 koguseid kasvuhoonegaaside hulka ei arvata, kuna need ei mõjuta süsiniku ringkäiku looduses puidumassi taastuvuse piirides. Seega on puitkütuse põletamine üks

abinõudest CO_2 kui kasvuhoonegaasi heitkoguste vähendamiseks. Kerge kütteõli ja teiste importkütuste puhul võetakse CO2 keskkonna saastajana ja maksustamisel arvesse.

Tabel E.1. Erinevate lokaalküttesüsteemide võrdlus küttevõimsuse 100 kW puhul

Kasutatav kütus, energiaallikas	Kütuse maksumus, EEK/MWh	Eriinvesteering, EEK/kW	Aastased kulutused ilma investeeringuta, EEK	Kogu kulutuste nüüdisväärtus 15.a. perioodi jooksul, tuh. EEK
Halupuud	76	1200	53371	601
Puidupelletid (uus katel)	371	5500	130369	1717
Puidupelletid (põleti paigaldamine)	371	4000	130369	1567
Kerge kütteõli	534	1400	217296	2027
Maakollektoriga soojuspump	1005 (elekter)	5500	115469	1568

Võrdlus Põhjamaade maksustamispoliitikaga annab aga tulevikuks selge eelise kohalikul kütusel baseeruvale soojusenergia tootmisele. Samas on Euroopa Liidu energiapoliitikas prioriteetsele kohale seatud taastuvate energiaallikate kasutamise suurendamine. Seega tuleks ka Eestis kütuste valikul eelistada kohalikke kütuseid.

Tabelis E.2 on võrdluseks esitatud teiste enamkasutatavate kütuse süsinikdioksiidi eriheitmed, et hinnata CO_2 heitkoguseid nende kütuste kasutamisel. Tabelist selgub, et põlevkivielektri puhul on süsinikdioksiidi eriheitmed 5 - 7 korda suuremad katlakütuste CO_2 eriheitmetest.

Tabel E.2. Süsinikdioksiidi eriheitmed

Kütus	**Süsinikdioksiidi eriheitmed**		
	kg CO_2/GJ	**kg CO_2/MWh**	**kg CO_2/t**
Raske kütteõli	77	276	3074
Põlevkiviõli	77	276	2978
Kerge kütteõli	72	256	3022
Maagaas	56	200	1869
Elektrienergia *) (põlevkivi baasil)	373	1344	

*) toodetud elektrienergia kohta

E.3. SOOJUSPUMPADE PAIGALDAMINE

Soojuspump on seade, mis võimaldab mehhaanilise töö või mõne muu lisaenergiaallika abil viia soojusenergia madalama temperatuuriga keskkonnast kõrgema temperatuuriga keskkonda. Tööpõhimõttelt on soojuspump analoogne külmutusseadmega, temperatuurinivood ja otstarve on neil aga erinevad.

Külmutusseadmes kantakse soojus jahutatavalt objektilt (koduses majapidamises toiduainetelt) väliskeskkonda (ruumiõhule), soojuspumbas aga madalamatemperatuuriliselt soojusallikalt soojendatavale objektile (ruumide kütteks jne.).

Seega üheks olulisemaks tingimuseks soojuspumba kasutamisel on sobiva madalatemperatuurilise soojusallika olemasolu. Tavaliselt on kasutatavad looduslikud soojusallikad (päikseenergiaga soojendatud õhk, pinnas, pinnavesi jm.) ja heitsoojus (soojendatud ventilatsiooniõhk, kanalisatsiooni vesi jm.). Nendes sisalduv soojusenergia ei ole otseselt kasutatav (nt. ruumide kütmiseks).

Soojuspumba efektiivsust hinnatakse hüveteguriga (COP – Coefficient of Performance), mis näitab süsteemi käitamiseks kulutatud energia ja kasuliku soojusenergia suhet. Kompressoriga soojuspumba hüvetegur jääb tavaliselt piiridesse 2,5 – 3,5. Seega näiteks toodavad soojuspumbad 1 kWh elektrienergiaga 2,5 – 3,5 kWh soojusenergiat.

Soojuspump on Eestis veel suhteliselt uus küttesüsteemi vorm, kuid juba on turule jõudnud enamik juhtivaid soojuspumba tootjaid. Soojuspumpasid kasutatakse laialdaselt nii USA-s kui ka Skandinaavia ja Lääne-Euroopa riikides. Euroopa Soojuspumba Assotsiatsiooni andmetel suureneb huvi soojuspumpade paigaldamise vastu veelgi, seoses kasvuhoone efektiga ja kliima soojenemisega. Kasvuhoone efekti põhjustab eelkõige fossiilsete kütuste põlemisel eralduv süsinikdioksiid. Sellega seoses propageeritakse soojuspumba tehnoloogiat, kui üht eesrindlikku tehnoloogiat, mille rakendamisega on võimalik tunduvalt vähendada süsinikdioksiidi emissiooni. Nii on Euroopa Soojuspumba Assotsiatsiooni ülesandeks vähendada 10. aasta jooksul süsinikdioksiidi emissiooni umbes 40 miljoni tonni võrra. See poliitiline taust mõjutab soojuspumpade paigaldamist ka Eestis Eesti Soojuspumba Liidu tegevuse kaudu.

Soojuspumba paigaldamise motivatsiooniks võivad olla hoolduselt mugava küttesüsteemi paigaldamine ja ka võib ahvatlevana tunduda madalad ekspluatatsioonikulud (kulutused ilma investeeringuta). Kui võrrelda soojuspumbaga kütmisviisi teiste kütmisviisidega, näiteks väikemajade puhul, siis odavamad küttekulude poolest on halupuudega ja maagaasiga kütmine ja kallimad kerge kütteõliga ja otsene elektriga kütmine.

Soojuspumbaga küttesüsteemi paigaldamisel tuleb arvestada, et see küttesüsteem on keeruline tehniline süsteem, mis vajab täpset esialgset häälestust ja hiljem optimaalsest temperatuurirežiimist kinnipidamist. Vastasel juhul ei saavutata soovitut tulemust (tegelik hüvetegur võib osutuda väiksemaks etteantust). Soojuspumpade paljude eeliste kõrval on ka üks põhiline puudus – selle efektiivsus on kõige väiksem kõige külmemal ajal

Soojuspumpade kasutamisel küttesüsteemis peab arvestama, et soojuspumbast väljava küttevee temperatuur ei ületa tavaliselt 60 °C, mistõttu levinud küttesüsteemid temperatuurigraafikuga 95-70 °C ei ole sobivad ainult soojuspumbaga kütmiseks. Soojuspump võib siin katta ainult baaskoormust. Soojuspumbaga ühendatakse tavaliselt madalatemperatuurilised radiaatorküttesüsteemid ja põrandaküttesüsteemid. Küttesüsteemi temperatuurigraafikust sõltub ka soojuspumba hüvetegur. Madalatemperatuurilise

küttesüsteemi (radiaatoritega) puhul, temperatuurigraafikuga 45-35 °C jääb hüvetegur piiridesse 3 –3,5. Põrandaküttesüsteemi puhul temperatuurigraafikuga 35-30 °C võib hüvetegur olla juba 4. Põrandaküttesüsteemid on aga tunduvalt kallimad radiaatoritega küttesüsteemidest.

Soojuspumbaga küttesüsteemi paigaldamisel on vajalik veel teada, et see küttesüsteem on keeruline tehniline süsteem, mis vajab täpset esialgset häälestust ja hiljem optimaalsest temperatuurirežiimist kinnipidamist. Vastasel juhul ei saavutata soovitut tulemust (tegelik hüvetegur võib osutuda väiksemaks etteantust). Soojuspumpade paljude eeliste kõrval on ka üks põhiline puudus – selle efektiivsus on kõige väiksem kõige külmemal ajal

Soojuspumbaga küttesüsteem on sobilik paigaldamiseks nendel tarbijatel, kes peavad tähtsaks küttesüsteemi mugavust ja töökindlust ja kelledel on võimalus teha suhteliselt suur investeering, eeldusel, et see investeering oleks kindlasti tasuv.

E.4. TSENTRAALKÜTTESÜSTEEMIDE ARENDAMINE

Tsentraalküttesüsteemil on tehnilis-majanduslikult järgmised peamised funktsioonid:

- Võimaldada soojus- ja elektrienergia koostootmist. Soojus- ja elektrienergia koostootmise korral on võimalik elektrienergia genereerimise protsessis tekkiv jääksoojus kasutada tsentraalküttesüsteemi küttevee soojendamiseks ning tõsta kogu füüsikalise protsessi kasutegurit.
- Hajutada välisõhku paisatavate kahjulike saasteainete hulka.
- Toota soojusenergiat majanduslikult odavamalt kui lokaalsetes katlamajades.

Kallaste linnas on tegemist soojus-ja elektrienergia koostootmise väga piiratud potentsiaaliga, siis ei ole see tsentraalkütte printsiip praktiliselt rakendatav. Samuti ei ole keskkonnamõjud veel tähtsal kohal otsuse tegemisel soojusvarustussüsteemi arendamisel. Seega jääb tsentraalküttesüsteemide arendamise peamiseks motivatsiooniks odavam soojusenergia tootmine kui lokaalküttekatlamajades.

Üheks tsentraalküttesüsteeme iseloomustavaks näitajaks on soojusvõrgu soojuslik erikoormus, väljendatuna realiseeritud soojusenergia hulgana soojusvõrgu pikkusühiku kohta, nt. MWh/m. Selle näitaja põhjal on võimalik esialgselt hinnata soojusvõrgu laiendamise ja uute tarbijate liitumise otstarbekust, eeldades, soojusvõrgu laiendamisel tarbimise erikoormus ei vähene.

Kutsekeskkooli soojusvõrgu soojuslik erikoormus on arvestusliku tarbimise juures 3,5 MWh/m, sellise erikoormuse puhul tuleks tõsiselt kaaluda tsentraalküttesüsteemi säilitamist. Selle soojusvõrgu edasise laiendamise võimalusteks on kahe munitsipaalhoone (Oja 17 ja 19) liitmine soojusvõrguga, kuid sellisel erikoormuse näitaja väheneb (3,2 MWh/m). Ehitada on vajalik umbes 175 m pikkune trassilõik. Soojusvõrgu erikoormust on võimalik tunduvalt suurendada endise kauplus-söökla hoone (Oja 11) liitmise soojusvõrguga, mille puhul soojuskoormuse näitaja oleks 4,8 MWh/m. Seega munitsipaalhoonete kutsekeskkooli soojusvõrguga liitumise eelduseks on ka kauplus-söökla hoone liitumine selle soojusvõrguga. Soojusvõrgu erikoormust parandab ka elamu Oja 20 välja lülitamine soojusvõrgust. Erikoormuse näitajast lähtudes on otstarbekam varustada soojusenergiaga

munitsipaalhooneid (Oja 17 ja 19) elamu Oja 20 asemel. Kutsekeskkooli soojusvõrgu arendamisel on otsustavaks teguriks hoone Oja 11 liitmine soojusvõrguga.

Tehniliselt on võimalik kutsekeskkooli soojusvõrguga liita veel lokaalküttel olev keskkooli hoone. Selline liitmine parandaks tunduvalt soojusvõrgu soojuslikku erikoormust, kuid praktiliselt on see arenguvariant vähetõenäoline.

ELTEN OÜ soojusvõrgu soojuslik erikoormus on suhteliselt madal (ca 2 MWh/m) ning hädavajalik oleks uute tarbijate liitumine soojusvõrguga, kuna selleks on olemas head tehnilised võimalused elamute Kase 2 ja Sõpruse liitumise näol. Sellisel juhul oleks erikoormuse näitaja juba 3,5 MWh/m.

Kutsekeskkooli ja ELTEN OÜ soojusvõrkude võimaliku liitmise variandi puhul oleks erikoormuse näitaja väiksem (3 MWh/m) kui mõlemal soojusvõrgul enne liitmist. Seega ei saa seda arenguvarianti lugeda perspektiivseks.

F. ALTERNATIIVSED LAHENDUSED SOOJUSVARUSTUSE EDASISEKS ARENGUKS

F.1. FINANTSMAJANDUSLIKU ANALÜÜSI LÄHTETINGIMUSED

Kallaste linna hoonete soojusvarustuse erinevate arenguvariantide analüüsimisel on tuginetud järgmistele objektiivsetele aspektidele:

1. Kallaste linnas on kaks väikest tsentraalset soojusvarustussüsteemi, kus soojusenergia tarbimine ei ületa 2300 MWh. Väike soojusenergia tarbimine muudab suuremahuliste investeeringute tegemise riskantsemaks, sest soojatarbijate lahkumine süsteemist on majanduslikust aspektist eriti tuntav. Kumbki tsentraalküttesüsteem ei ole Kallaste linna valduses.
2. Kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteem on jõudnud staadiumisse, kus on vajalik lähitulevikus teha olulisi investeeringuid süsteemi töökindluse ja efektiivsuse tõstmiseks.
3. Lähemas tulevikus ei ole oodata potentsiaalsete ja uute soojusenergia tarbijate liitumist tsentraalsete soojusvarustussüsteemidega. Soojusenergia tarbimise suurenemine võib toimuda kutsekeskkooli soojusvarustussüsteemis endise kauplus-söökla hoone ja munitsipaalhoonete Oja 17 ning Oja 19 liitumisega.
4. Kallaste linna tsentraalküttesüsteemide soojusvõrkude erikoormus on üle 2 MWh/m, kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemi puhul isegi 3,5 MWh/m. Soojusvõrkude erikoormust on võimalik tunduvalt suurendada uute tarbijate liitumisega.

Erinevate soojusvarustuse arenguvariantide analüüsimisel on lähtutud investeeringute finantseerimisest laenurahadega. Kõikide soojusvarustuse arenguvariantide majanduslikud analüüsid koos finantsnäitajatega on esitatud käesoleva aruande lisas 4. Allpoolesitatud

majandusarvutusi tuleks siiski lugeda suundaandvateks, kuna lähteandmed reeglina täpsustatakse projekteerimisel ja täpsustatud investeeringu spetsifikatsioonide koostamisel. Majandusarvutustes ei ole arvestatud inflatsiooni mõju. Soojusvarustuse arenguvariantide analüüsimisel on põhitähelepanu pööratud kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemi rekonstrueerimisele ja munitsipaalhoonete soojusvarustuse ümberkorraldamisele. ELTEN OÜ tsentraalküttesüsteem on suhteliselt heas tehnilises olukorras ning suuremaid rekonstrueerimistöid lähiajal teha ei ole vajalik.

F.2. KUTSEKESKKOOLI TSENTRAALKÜTTESÜSTEEMI ARENDAMINE

Tsentraalküttesüsteemi arendamise variantide majandusanalüüsi lähteandmetena on kasutatud esitatud andmeid rahaliste kulutuste kohta soojusenergia tootmisel ja jaotamisel. Tuginedes peatükkides A ja B esitatud analüüside tulemustele on baasvariandi kirjeldamisel kasutatud prognoositud andmeid soojusenergia müügi ja toodangu kohta, kuna soojusenergia koguste mõõtmist ei toimu. Majandusarvutusteks vajalikud lähteandmed on esitatud tabelis F.1. Soojusenergia tarbimise ja soojusenergia tootmiskulude prognooside põhjal on soojusenergia müügihind 388,5 EEK/MWh. Katlamaja püsikulud on hoitud minimaalsel tasemel ja võrreldes teiste analoogsete katlamajadega peaksid need olema suuremad. Püsikulude suurendamisel suureneb ka soojusenergia müügihind. Pärast katlamaja rekonstrueerimist suureneb tõenäoliselt soojusenergia müük, kuna ennem olid hooned alaköetud vajalikust madalama küttevee temperatuuri tõttu külmadel ilmadel. Rekonstrueeritud katlamaja puhul on võimalik väljastatava küttevee temperatuuri reguleerida vastavalt välisõhu temperatuurile. Soojusenergia müügiks rekonstrueeritud katlamaja puhul on prognoositud 1415 MWh aastas. Sellisel juhul oleksid kulutused soojusenergia tootmiseks ja jaotamiseks 504498 EEK, võttes arvesse ainult kulutuste suurenemist kütustele. Nimetatud katlamaja kulude prognoos ongi võetud aluseks majandusanalüüsis erinevate arenguvariantide võrdlemisel.

Tabel F.1. Majandusanalüüsi lähteandmed

Näitaja	Ühik	Väärtus
Soojusenergia toodang	MWh/a	1530
Soojusenergia müük	MWh/a	1190
Soojusenergia jaotuskaod	MWh/a	300
Kütused:		
• halupuud	tm/a	515
• kivisüsi	t/a	215
• halupuude hind	EEK/ tm	150
• põlevkiviõli hind	EEK/t	975
• kütuste maksumus	EEK/a	286875
Tehnoloogilised kulud (elekter, vesi jm)	EEK/a	47435
Püsikulud	EEK/a	128000
Soojusenergia müügihind	EEK/MWh	388,5

F.2.1. Soojustrasside rekonstrueerimine. Variant I

Soojustrasside rekonstrueerimisel on vaadeldud ainult ühte varianti (variant I), mille käigus paigaldatakse olemasolevate soojustrasside asemele eelisoleeritud torudega (isolatsiooni klassiga 2) soojustrassid. Rekonstrueeritavate soojustrasside kogupikkus on 337 m. Esialgselt ei rekonstrueerita katlamajast elamuni Oja 20 suunduvat soojustrassi ND 50, pikkusega 145 m. Tarbimiskoormusele (koos sooja tarbevee koormusega) vastavad torude diameetrid on esitatud punktis A.4.3. Hinnanguline soojuskadude aastane vähenemine on 190 MWh koos veekadude vähenemisega. Soojustrasside rekonstrueerimise investeeringu vajadust on hinnatud tabelis F.2, kus on esitatud investeeringu maksumus ilma käibemaksuta, koos käibemaksuga oleks investeeringu hinnanguline maksumus 792134 EEK.

Tabel F.2. Investeeringu vajadus soojustrasside rekonstrueerimiseks

Toru läbimõõt, mm	Pikkus, m	Maksumus, EEK
DN 100	98	245000
DN 80	65	136500
DN65	96	172800
DN50	78	117000
Kokku	**337**	**671300**

Investeeringu finantsnäitajad on järgmised:

- Säästude nüüdisväärtus NPV 15 aastat negatiivne;
- Tulu sisenorm IRR 15 aastat 2 %;
- Lihttasuvusaeg 12,6;
- Soojusenergia keskmine müügihind, EEK/MWh 402.

Investeering ei ole majanduslikult tasuv, kuid vajalik tsentraalküttesüsteemi kui terviku arendamise seisukohalt. Laenu tagasimaksmise perioodil on vajalik soojuseenergia müügihinna tõstmine. Soojustrasside rekonstrueerimine ei ole kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemi arendamise lõppeesmärk, hädavajalik on rekonstrueerida ka katlamaja.

Soojustrasside rekonstrueerimisel on vajalik teada, et soojuskadude vähenemisega väheneb proportsionaalselt ka katlamajas kasutatava kütuse kogus ja kütuse koguse vähenemise maksumus ongi sääst soojustrasside rekonstrueerimisel. Kallimate kütuste kasutamisel on rahaline sääst suurem kui seda odavamate kütuste puhul. Seega puitkütuse osakaalu suurenemine kütuste üldises tarbimises vähendab soojustrasside rekonstrueerimise tasuvust.

F.2.2. Katlamaja rekonstrueerimine

Kutsekeskkooli katlamaja rekonstrueerimisel, arvestades kohapealseid tingimusi ja majanduslikult soodsamaid lahendusi, on alljärgnevalt käsitletud järgmisi variante:

- Variant IIA – Katlamaja rekonstrueerimine puidujäätmete põletamisele;

- Variant IIB – Katlamaja rekonstrueerimine puidujäätmete põletamiseks koos soojustrasside rekonstrueerimisega;
- Variant IIC - Katlamaja rekonstrueerimine põlevkiviõli põletamiseks koos soojustrasside rekonstrueerimisega.

F.2.2.1. Katlamaja rekonstrueerimine puidujäätmete põletamisele. Variant IIA

Katlamajja paigaldatakse uus automatiseeritud katel, mis võimaldab põletada ka niiskeid puitkütuseid (hakkpuit, saepuru, puukoor). Katla võimsuseks on valitud 600 kW, mis katab tsentraalküttevõrgu põhilise soojuskoormuse. Ehitatakse mehhaniseeritud puitkütuse vastuvõtu sõlm. Moderniseeritakse ka katlamaja seadmeid. Tipukoormuse katmiseks paigaldatakse kergel kütteõlil töötav uus katel, võimsusega 250 -300 kW. Soojustrasse antud juhul ei rekonstrueerita.

Investeeringu finantsnäitajad on järgmised:

- Säästude nüüdisväärtus NPV 15 aastat negatiivne;
- Tulu sisenorm IRR 15 aastat 2%;
- Lihttasuvusaeg 13,1.
- Soojusenergia keskmine müügihind, EEK/MWh 403.

Investeering ei ole majanduslikult tasuv kasutatud algandmete korral. Investeeringu finantsnäitajad on isegi natuke halvemad kui variandi I puhul. Laenu tagasimaksmise perioodil on vajalik soojuseenergia müügihinna tõstmine. Üheks võimaluseks investeeringu tasuvamaks muutmiseks on vähendada investeeringu maksumust, nt. lihtsama põletamistehnoloogia kasutusele võtmisega. Investeeringu maksumuse puhul 2 milj. EEK oleks tulu sisenorm 7% ja lihttasuvusaeg 9,2 aastat ning soojusenergia keskmine müügihind 343 EEK/MWh. Investeeringu finantsnäitajad on tunduvalt paremad, kui laenu tagasimaksmise perioodil on investeeringu tulem siiski negatiivne.

Katlakütuseks vajalikke puidutööstuse jäätmed (hakkpuitu) on võimalik hankida Alatskivi vallas asuvast puidutöötlemisettevõttest KalMar&Pojad AS. Katlamajas kasutatava hakkpuidu kogus moodustab umbes 10 % ettevõttes valmistatavast hakkpuidu kogusest. Käesoleval ajal turustatakse hakkpuit peamiselt Tartusse. Teisi hakkpuidu tootjaid Kallaste linna lähemas ümbruses momendil ei ole.

F.2.2.2. Katlamaja rekonstrueerimine puidujäätmete põletamisele koos soojustrasside rekonstrueerimisega. Variant IIB

Lisaks variandi IIA puhul tehtavatele töödele rekonstrueeritakse variandi II B puhul soojustrass, nagu kirjeldatud variandis I. Kuna trassikadude vähenemise tõttu väheneb ka katelde koormus, siis väheneb ka tipukatla soojusenergia toodang ja selleks on arvutustes võetud 2% katlamaja soojusenergia kogutoodangust.

Investeeringu finantsnäitajad on järgmised:

- Säästude nüüdisväärtus NPV 15 aastat negatiivne;
- Tulu sisenorm IRR 15 aastat 1 %;
- Lihttasuvusaeg 13,8;
- Soojusenergia keskmine müügihind, EEK/MWh 429.

Investeering on majanduslikult vähetasuv. Finantsnäitajad on halvemad kui variandi IIA puhul. Laenu tagasimaksmise perioodil on vajalik soojuseenergia müügihinna tõstmine. Soojustrasside rekonstrueerimine halvendab projekti tasuvust. Soojustrasside rekonstrueerimine on aga vajalik, et kogu soojusvarustussüsteem edukalt toimiks. Investeeringu toetuse puhul 50 % ulatuses oleks tulu sisenorm 12% ja lihttasuvusaeg 6,9 aastat ning soojusenergia keskmine müügihind 298 EEK/MWh.

F.2.2.3. Katlamaja rekonstrueerimine põlevkiviõli põletamiseks koos soojustrasside rekonstrueerimisega. Variant IIC

Katlamajja paigaldatakse kaks põlevkiviõlil töötavat katelt, millised on varustatud põlevkiviõli põletamiseks sobivate põletitega. Katlad töötavad automaatrežiimil. Katelde võimsused võiksid olla 550 kW ja 350 kW. Paigaldatakse ka keskkonnanõuetele vastav põlevkiviõli mahuti. Rekonstrueeritakse ka soojustrassid vastavalt variandile I.

Investeeringu finantsnäitajad on järgmised:

- Säästude nüüdisväärtus NPV 15 aastat negatiivne;
- Tulu sisenorm IRR 15 aastat negatiivne;
- Lihttasuvusaeg 102,5.
- Soojusenergia keskmine müügihind, EEK/MWh 477.

Variant IIC on majanduslikult mittetasuv investeering. Finantsnäitajate NPV ja IRR väärtused on negatiivsed. Laenu tagasimaksmise perioodil on vajalik soojuseenergia müügihinna tõstmine.

F.2.3. Investeeringute vajaduse kokkuvõte

Tsentraalküttesüsteemi efektiivseks toimimiseks on vajalik, efektiivselt toimiksid kõik tsentraalküttesüsteemi lülid: soojusenergia tootmine, jaotamine ja tarbimine. Peale soojustrasside ja katlamaja rekonstrueerimise on vajalik rekonstrueerida soojusenergia tarbijate soojussõlmed (koos soojusarvestite paigaldamisega). Soojussõlmed on soovitav rekonstrueerida segamistüüpi soojussõlme skeemi kohaselt. Sooja tarbevee valmistamiseks paigaldatakse soojussõlmedesse soojusvahetid koos vajalike abiseadmetega. Vajalik investeering soojussõlmede rekonstrueerimiseks oleks koos sooja tarbevee valmistamise võimalusega 375000 EEK. Rekonstrueeritakse kõikide kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemi soojatarbijate soojussõlmed.

Kokkuvõtlikult on tsentraalküttesüsteemi rekonstrueerimise investeeringu vajaduse konservatiivne hinnang järgmine:

- katlamaja - 2,85 milj. EEK;
- soojustrassid - 0,8 milj. EEK;
- soojussõlmed – 0,375 milj. EEK.

Seega kokku umbes 4 milj. EEK.

Peale eelpoolkirjeldatud variantide ei ole lähemalt käsitletud katlamaja rekonstrueerimist halupuude põletamiseks kahe vastava katla paigaldamisega. Sellise investeeringu finantsnäitajad ei ole oluliselt paremad kui katlamaja rekonstrueerimisel puidujäätmete põletamiseks. Samas on katlamaja opereerimine seotud suure tööjõu kuluga, katlamaja töö ei ole automatiseeritav. Seega on soovitav eelistada katlamaja rekonstrueerimist puidujäätmete põletamiseks, võrreldes halupuude variandiga.

Tsentraalküttesüsteemi rekonstrueerimistööde finantseerimine lahendamine on üks olulisi riske rekonstrueerimisprojekti elluviimisel. Suure ja pikaajalise investeeringu puhul on väga oluline soojatarbijate püsivus, antud juhul ei tohi ükski soojatarbija soojusvõrgust lahkuda vähemalt 10. aasta jooksul projekti edukuse huvides. Kuna tsentraalküttesüsteemis olevad hooned on munitsipaal- ja riiklikus valduses, siis ei tohiks tarbijate püsivus soojusvõrgus olla probleemiks. Uute soojatarbijate liitumine aga suurendab projekti edukust.

F.3. ÜLEMINEK TSENTRAALKÜTTELT LOKAALKÜTTELE

Alljärgnevalt kirjeldatavate arenguvariantide puhul käsitletakse kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemis olevate hoonete üleviimist lokaalküttele (kutsekeskkooli peahoone koos võimlaga, töökoda, ühiselamu, munitsipaalvalduses olev rahvamaja hoone ja elamu Oja 20). Lokaalkatlamajade rajamisega seonduvaid üldisi küsimusi on eelnevalt kirjeldatud peatükis E. Sõltuvalt kasutatavast katlakütusest on analüüsitud järgmisi lokaalkatlamajade variante:

- Variant IIIA – Kergel kütteõlil töötavate lokaalkatlamajade ehitamine;
- Variant IIIB – Põlevkiviõlil töötavate lokaalkatlamajade ehitamine;
- Variant IIIC – Halupuudel töötavate lokaalkatlamajade ehitamine.

F.3.1. Kergel kütteõlil töötavate lokaalkatlamajade ehitamine. Variant IIIA

Tsentraalküttesüsteem suletakse ja hoonete varustamiseks soojusenergiaga ehitatakse lokaalsed katlamajad, kuhu on paigaldatud kergel kütteõlil töötavad katlad. Investeeringu vajaduse hindamisel on eeldatud, et katlamajad saab ehitada olemasolevatesse hoonetesse ja ei ole vajalik teha juurdeehitusi katlamajade jaoks.

Investeeringu finantsnäitajad on järgmised:

- Säästude nüüdisväärtus NPV 15 aastat negatiivne;
- Tulu sisenorm IRR 15 aastat negatiivne;
- Lihttasuvusaeg negatiivne;
- Soojusenergia keskmine müügihind, EEK/MWh 697.

Variant IIIA on majanduslikult mittetasuv investeering. Kõikide finantsnäitajate väärtused on negatiivsed. Soojusenergia hind jääb kõrgeks ka peale laenu tagasimaksmise perioodi.

F.3.2. Põlevkiviõlil töötavate lokaalkatlamajade ehitamine. Variant IIIB

Hoonete varustamiseks soojusenergiaga ehitatakse lokaalsed katlamajad, kuhu on paigaldatud põlevkiviõlil töötavad katlad. Paigaldatavate katelde võimsused on üle 100 kW ühe katla paigaldamisel, v.a. elamu Oja 20. Praktika on näidanud, et sellisel juhul on võimalik põlevkiviõli väikekatelde kütusena kasutada. Investeeringu vajaduse hindamisel on eeldatud, et katlamajad saab ehitada olemasolevatesse hoonetesse ja ei ole vajalik teha juurdeehitusi katlamajade jaoks.

Investeeringu finantsnäitajad on järgmised:

- Säästude nüüdisväärtus NPV 15 aastat negatiivne;
- Tulu sisenorm IRR 15 aastat negatiivne;
- Lihttasuvusaeg 29,8;
- Soojusenergia keskmine müügihind, EEK/MWh 420.

Variant IIIB on majanduslikult mittetasuv investeering, kuigi finantsnäitajad on paremad kui variandi IIIA puhul. Finantsnäitajate NPV ja IRR väärtused on negatiivsed. Soojusenergia hind jääb umbes samale tasemele kui tsentraalse soojusvarustussüsteemi katlamaja rekonstrueerimisel puidujäätmete põletamiseks (variant IIC).

F.3.3. Halupuudel töötavate lokaalkatlamajade ehitamine. Variant IIIC

Variandi IIIC puhul lahendatakse hoonete soojusvarustus halupuudega köetavate katelde paigaldamisega. Paigaldatavad katlad peavad olema võimalikult efektiivsed, sest puitkütuse halval põlemisel eraldub suhteliselt palju tervist kahjustavaid lenduvaid orgaanilisi ühendeid. Sobivateks kateldeks võiksid olla näiteks puugaasikatlad.

Investeeringu finantsnäitajad on järgmised:

- Säästude nüüdisväärtus NPV 15 aastat 331041;
- Tulu sisenorm IRR 15 aastat 11 %;
- Lihttasuvusaeg 7;
- Soojusenergia keskmine müügihind, EEK/MWh 323.

Lokaalne halupuu katel igas hoones osutub majandusarvutuste järgi tasuvaks investeeringuks. Tarbijale on see kütmisviis seotud teatud ebamugavustega - kütte varumine ja ladustamine, kütmise organiseerimine ja süsteemi hooldus. Majandusarvestustes on seda arvestatud täiendava tööjõu ja hoolduskuluga. Linna tingimustes ei saa pidada halupuudega köetavate katelde paigaldamist suurematesse korrushoonetesse sobivaks lahenduseks.

F.4. ARENGUVARIANTIDE VÕRDLUS

Tabelis F.3 on toodud kokkuvõte Kallaste Kutsekeskkooli tsentraalküttel olevate hoonete soojusvarustuse rekonstrueerimise erinevate variantide majandusliku tasuvuse kohta, arvestades nii tsentraalküttesüsteemi arendamist kui ka üleminekut lokaalküttele. Kuna kulutused kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemis soojusenergia tootmiseks ja jaotamiseks on

hoitud madalal tasemel, siis igasugune süsteemi rekonstrueerimine tõstab kohe soojusenergia müügihinda ning esialgse olukorraga võrreldes ei ole rekonstrueerimisprojektid majanduslikult tasuvad. Ka üleminekul lokaalküttele suurenevad kulutused hoonete soojusvarustuseks, v.a. halupuudel töötavate lokaalkatlamajade ehitamine. Kuna tsentraalküttesüsteemis olevate hoonete soojusvarustuse rekonstrueerimine on hädavajalik, siis tuleb sobiva rekonstrueerimisvariandi leidmisel võrrelda erinevate variantide investeeringute finantsnäitajaid omavahel, mitte aga esialgse olukorraga. Paremate majanduslike näitajatega on katlamaja rekonstrueerimine puidujäätmete põletamisele (variant IIA). Kuid kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemi puhul ei piisa ainult katlamaja rekonstrueerimisest, vajalik on ka soojustrasside rekonstrueerimine (variant I). Seega tuleb tsentraalküttesüsteemi rekonstrueerimise lõppeesmärgiks variandi IIB elluviimist. Ka lokaalküttele ülemineku variandid ei ole oluliselt paremate majandusnäitajatega, v.a. variant IIIC. Arvestades tsentraalküttesüsteemi soojusvõrgu suhtelist suurt soojuslikku erikoormust (MWh/m), tuleks eelistada tsentraalküttesüsteemi arendamist ning eelistatuimaks arenguvariandiks oleks variant IIB. Tsentraalküttesüsteemi arendamise üheks takistavaks teguriks on suurem investeeringu vajadus, kui seda on üleminekul lokaalküttele kuigi pikemas perspektiivis kulutused hoonete soojusvarustuseks väiksemad.

Tabel F.3. Erinevate investeeringute majanduslikud näitajad

Variant	Kirjeldus	Investeering, milj. EEK	Soojusenergiahind keskmine, EEK/MWh	IRR 15 aastat, %	Lihtne tasuvusaeg, aastat
I	Soojustrassside rekonstrueerimine	0,79	402	2	12,6
IIA	Katlamaja rekonstrueerimine puidujäätmete põletamiseks	2,85	403	2	13,1
IIB	Katlamaja rekonstrueerimine puidujäätmete põletamiseks koos variandiga I	3,65	426	1	13,8
IIC	Katlamaja rekonstrueerimine põlevkiviõli põletamisele koos variandiga I	1,91	477		102,5
IIIA	Kergel kütteõlil töötavate lokaalkatlamajade ehitamine	1,1	697		-2,9
IIIB	Põlevkiviõlil töötavate lokaalkatlamajade ehitamine	1,37	420	-8%	29,8
IIIC	Halupuudel töötavate lokaalkatlamajade ehitamine	1,1	323	11	7

F.5. MUNITSIPAALHOONETE SOOJUSVARUSTUSE ÜMBERKORRALDAMINE

Käesolevas peatükis on vaadeldud kolme munitsipaalhoone (rahvamaja hoone, tervisekeskuse hoone ja endise teenindusmaja hoone) soojusvarustuse ümberkorraldamise võimalusi. Keskkooli ja lasteaia hoonete soojusvarustus on hiljuti rekonstrueeritud kergel kütteõlil töötavate lokaalkatlamajade ehitamisega ja tehnilisest olukorrast lähtudes, lähiaastatel ümberkorraldamist ei vaja. Arvestades, et nimetatud kolm munitsipaalhoonet asetsevad kutsekeskkooli soojusvõrgule lähedal ja rahvamaja hoonet varustatakse soojusenergiaga selle soojusvõrgu kaudu, siis on nende hoonete soojusvarustuseks kaks üldist alternatiivset lahendust:

- Soojusvarustus tsentraalküttesüsteemi kaudu;
- Lokaalkatlamajade ehitamine.

F.5.1. Soojusvarustus tsentraalküttesüsteemi kaudu

Kirjeldatava soojusvarustuse variandi puhul varustatakse munitsipaalhooneid kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemi kaudu, Kallaste linnavalitsuse valduses ühtki tsentraalküttesüsteemi ei ole. Selle variandi elluviimise ja edasiarendamise eelduseks on, et kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteem rekonstrueeritakse soovitatavalt vastavalt variandile IIB. Kuna kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteem on riiklikus valduses, siis linnavalitsus otseselt selle tsentraalküttesüsteemi arendamisse sekkuda ei saa. Seega sõltub tsentraalküttesüsteemi rekonstrueerimine omaniku otsusest.

Tsentraalküttesüsteemi on võimalik rekonstrueerida nii, et arvestatakse ainult olemasolevate soojusenergia tarbijate soojuskoormusega (variant IVA) või rekonstrueeritakse süsteem perspektiiviga liita uusi soojusenergia tarbijaid, mis puudutab peamiselt munitsipaalhooneid (variant IVB). Variandi IVA puhul jääb rahvamaja hoone endiselt tsentraalküttesüsteemi. Linnavalitsus paigaldab hoonesse soojussõlme koos soojusenergia arvestiga. Vajalik investeering umbes 55000 EEK. Munitsipaalhoonetesse, aadressidel Oja 17 ja Oja 19 ehitatakse lokaalkatlamajad halupuudega köetavate kateldega. Mõlemas hoones on sobilikud katlaruumid olemas, hoonete küttevõimsused on alla 100 kW. Seega võib halupuudel töötavate lokaalkatlamajade ehitamist pidada sobilikus lahenduseks, seda ka vastavalt variantide IIIA, IIIB ja IIIC majandusarvutuste tulemustele. Kuna mõlemad hooned vajavad kapitaalset remonti, siis on lokaalkatlamaju võimalik ehitada vastavalt kapitaalremondi finantseerimisvõimalustele ja teostamise ajale.

Variandi IVB puhul rekonstrueeritakse tsentraalküttesüsteem nii, et suurendatakse paigaldatava kütteõlil töötava tipukatla võimsust ja mõnede trassilõikude torude diameetreid, võrreldes tabelis A.3 esitatutega. Sellisel juhul on võimalik ühendada soojusvõrguga hooned aadressidel Oja 17 ja Oja 19, ehitades soojustrassi kogupikkusega 148 m. Vajalik investeering on umbes 400000 EEK, arvestades rekonstrueeritava soojusvõrgu trassilõikude torude diameetrite suurendamisega. Näiteks katlamajast väljuv soojustrass ehitatakse torude diameetritega DN 125. Nende hoonete liitmisel soojusvõrguga kasvab soojusenergia müük umbes 360 MWh võrra aastas ja selline investeering on suhteliselt tasuv (lihttasuvusaeg umbes 3 aastat). Projekti elluviimise riskiks on asjaolu, et hoonete liitmine soojusvõrguga saab toimuda peale hoonete kapitaalremonti ja hoone Oja 19 täielikku kasutusele võtmist. Remondi tegemise aeg aga ei ole veel teada. Samuti on vajalik mõlemad hooned liita korraga.

Soojusvõrgu laiendamise üheks variandiks on ka keskkooli hoone liitmine, mis võiks toimuda peale hoonete Oja 17 ja Oja 19 liitmist soojusvõrguga. Selleks on vajalik ehitada ühendustrass pikkusega 94 m ja torude diameetriga DN 80. Vajalik investeering on umbes 935000 EEK, arvestades ka soojustrasside ehitamist vastavalt variandile IVA ja rekonstrueeritava soojusvõrgu trassilõikude torude diameetrite suurendamisega ning tipukatla võimsuse suurendamisega. Selline investeering on suhteliselt tasuv. Kirjeldatud arenguvariandi elluviimine ei ole lähitulevikus reaalne kuid võimalik pikemas perspektiivis. Keskkooli katlamajas katlakütusena kasutav kerge kütteõli on kallis ning kergele kütteõli hinnale võib ennustada ainult kasvutendentsi.

F.5.2. Lokaalkatlamajade ehitamine

Lokaalkatlamajade ehitamise variant viiakse ellu siis kui kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemi ei rekonstrueerita ja see suletakse. See arenguvariant ei ole soovitatav kuid võib osutuda reaalseks. Rahvamaja viiakse üle lokaalküttele vastavalt variantidele IIIB või IIIC. Majanduslikult soodsam on halupuudel töötava lokaalkatlamaja ehitamine. Probleemiks võib osutuda sobiva ruumi puudumine hoones ja katlamaja tuleb ehitada juurdeehitusena või eraldi hoonena. Katlamaja rajamisel on soovitav linnavalitsusel pidada läbirääkimisi hoone Oja 11 omanikuga ühise katlamaja rajamise küsimuses. Hoonetesse Oja 17 ja Oja 19 ehitatakse lokaalkatlamajad vastavalt variandile IVA.

F.5.3. Kokkuvõte

Munitsipaalhoonete soojusvarustuse ümberkorraldamine on seotud kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemi rekonstrueerimisega. Kui süsteem rekonstrueeritakse on tõenäoliseks arenguvariandiks variant IVA. Tsentraalküttesüsteemi laiendamiseks peab olema omaniku huvi seda teha. Kui kutsekool ja selle tsentraalküttesüsteem jääb ka edaspidi riiklikku valdusse, siis tõenäoliselt uute soojustarbijate liitmist soojusvõrguga ei toimu. Tsentraalküttesüsteemi sulgemisel ehitatakse hoonetesse lokaalkatlamajad.

G. ELEKTRI JAOTUSVÕRKUDE EDASINE ARENG

G.1. ELEKTRI JAOTUSVÕRKUDE ARENDAMISE ASPEKTID

Kallaste linna elektrimajanduse areng on seotud Tartumaa elektrivõrgu arenguga. Tartumaa elektrivarustuse edasist arengut on põhjalikult käsitletud 2000. aastal koostatud Tartu- ja Jõgevamaa elektrivarustuse kavas. Selles dokumendis on antud põhilised soovitused jaotusvõrgu pika- ja lühiajaliste arenguplaanide välja töötamiseks. Seetõttu käsitletakse Alljärgnevalt on puudutatud ainult üldisi elektrivõrkude arendamise suundi, mis mõjutavad ka Kallaste linna elektrienergiaga varustamist.

Eesti on otsustanud 2013. aastaks üle minna IEC standardpingele 230/400 V. Uue standardpinge tagamiseks ei tohi madalpingeliinide pikkus toitepunktist tarbijani olla üle 600 meetri (momendil kohati 2,5-3,5 km). Seega uue IEC pingestandardi rakendamiseks tuleb lühendada madalpinge fiidrite pikkust, mis tagaks pingekao piires ± 10 %-i. Nimetatud eesmärgi saavutamiseks tuleb aastatel 2000-2013 rajada 420 täiendavat mastalajaama ja uusi ülekandeliine. Olemasolevad paljasjuhtmetega madalpingeliinid, mis on projekteeritud ja ehitatud 24-tunnisest lubatud katkestusajast lähtuvalt, tuleb ümber ehitada väikse rikke- ja hooldusmahuga õhu- ja maakaabelliinideks.

Uuest koormusolukorrast tingituna tuleb ümber kujundada 10-15 kV keskpingevõrk. Vaadeldava perioodi lõpuks, see on aastaks 2014 oleks otstarbekas viia 50 % keskpingevõrkudest üle pingele 20 kV. Investeeringute mahu mõningaseks vähendamiseks oleks otstarbekas koos 10-15 kV võrkude rekonstrueerimisega alustada kohe ka nende võrkude järk-järgulist üleviimist pingele 20 kV.

Üleviimisel pingele 20 kV tuleb prioriteet anda pikkade ja suure pingekaoga fiidritele. Otstarbekaks on alustada üleviimist Peipsiääre aladel, eelkõige Alatskivi ja Mustvee piirkonnas (Põhja – Peipsiveere). Rekonstrueerimisel on käesoleval ajal Mustvee – Kallaste keskpingeliin. Selle liini rekonstrueerimisega paraneb elektrivarustuse kvaliteet Kalaste linnas.

Elektrivõrgu uuendus- ja taastamistööde ning töökindluse tõstmiseks tehtavate tööde ulatus ja maht Kallaste linnas sõltub majanduslikust arengust tervikuna, eelkõige mitmekesise ettevõtluse tekkest ja arengust linna territooriumil. Regionaalpoliitiliste indikaatorite alusel peaks Kallaste linn olema Eesti regionaalpoliitika sihtala, seetõttu tõenäoliselt ilma regionaalprogrammide toetuseta olulist linna arengut ei ole oodata. Teiselt poolt, vastavalt elektrivarustuse kavale, tuleb madalpinge fiidrite lühendamisel anda prioriteet linnadele ja asulatele ning tihedamini asustatud piirkondadele. Kallaste linn aga ei ole prioriteetne piirkond võrguettevõtte jaoks suhteliselt väikse elektrienergia tarbimise tõttu. Seega jääks ikkagi tähtsaks võimaluste leidmine piirkonna majandusliku arengu soodustamiseks, et sel viisil kiirendada elektrivarustuse arendamist.

Elektrivõrgu arendamise ja laiendamise tööd on kallid. AS Tartumaa Elekter investeerimisvõimalused on piiratud, et elektrivõrgu renoveerimise täistsükkel läbi viia ca 40 aastaga (sellist tsüklit peetakse elektrivõrgu renoveerimisel vajalikuks). Sellises olukorras eelistatakse tavaliselt elektrivõrgu arendamisel suurema elektrienergia tarbimisega piirkondi.

Olemasoleva elektrivõrgu töökindluse tõstmiseks ja tarbijatele kvaliteetse elektrienergia andmise kindlustamiseks Kallaste linnas on AS Tartumaa Elekter planeerinud peamiselt paljasjuhtmetega madalpingeliinide ümber ehitamise õhukaabelliinideks. Vajalik on ka

Kallaste keskpinge jaotuspunkti sisseseade välja vahetamine, omal ajal paigaldatud importseadmeid enam ei toodeta.

Elektrivõrgu uuendus- ja taastustööde eduka tegemise tagamiseks ka linna seisukohalt lähtudes on Kallaste linnal soovitav arendada tihedamat koostööd AS-ga Tartumaa Elekter. Näiteks õhuliinide rekonstrueerimisel, milliseid kasutatakse ka tänavavalgustuses.

G.2. TÄNAVAVALGUSTUSE SÜSTEEMI ARENDAMISE VÕIMALUSED

Kallaste linna tänavavalgustuse lühiiseloomustus on toodud punktis A.5.2 ja elektrienergia tarbimise andmed punktis B.5.

Tänavavalgustusel on oluline osa liiklusohutuse, elanike turvalisuse ja ka Kallaste linna turistidele atraktiivsemaks muutmise seisukohalt. Samas on välisvalgustus seotud elektrienergia kuluga, elektrienergia hinna pideva kasvuga suurenevad ka linna kulutused välisvalgustusele. Tänavavalgustuse olukorra parandamise ja energiasäästu eesmärgil on suur osa vanade lampide asendamisel kaasaegsetega. Energiakulu vähendamiseks välisvalgustuses on veel järgmised võimalused:

- välisvalgustuse juhtimine fotoreleedega ja nende võimalikult täpne seadistamine;
- välisvalgustuse energiakulu arvestitena kahetariifsete arvestite kasutamine ja energiakulu registreerimine ja pidev jälgimine.

G.2.1. Tänavavalgustuses kasutatavad lambid ja nende valgusviljakus

Tänavavalgustuses kasutusel olevad lampide tüübid on põhiliselt järgmised:

- hõõglambid, valgusviljakusega kuni 16 lm/W;
- kõrgrõhu elavhõbedalambid (DRL), valgusviljakusega kuni 60 lm/W;
- naatrium-ksenoonlambid, valgusviljakusega kuni 67 lm/W;
- halogeniidlambid, valgusviljakusega kuni 100 lm/W;
- kõrgrõhu naatriumlambid, valgusviljakusega kuni 150 lm/W;
- madalrõhu naatriumlambid, valgusviljakusega kuni 170 lm/W.

Hõõglampide valgusviljakus on suhteliselt madal, seega kulutavad nad teatud valgusvoo saamiseks tunduvalt rohkem elektrienergiat kui kaasaegsed lahenduslambid. Kõrgrõhu-lahenduslambid toimivad hoopis teistsugusel põhimõttel kui hõõglambid – elektroodidevaheline elektrilahendus paneb kolvi täiteained helendama. Valgus tekib vahetult kaarlahenduse tagajärjel. Kõikides lahenduslampides aga kasutatakse voolu piiramiseks ja süütamiseks spetsiaalseid juhtlülitusi. Alljärgnevalt on kirjeldatud tänavavalgustuses kasutusel olevaid lampide tüüpe põhjalikumalt.

<u>Hõõglambid</u>
Hõõglampide kasutamine tänavavalgustuses ei ole tänapäeval otstarbekas nende väikse valgusviljakuse ja suhteliselt lühikese tööea (kuni 2000 h) tõttu.

Elavhõbedalambid

Kõrgrõhu-elavhõbedalambid on varasemast ajast tuntud ka tähise DRL all. Vanemates elavhõbedalampides tekib elavhõbedaaurus kõrgrõhulahenduse läbi ultraviolettkiirgus ja nähtav valgus. Kaasaegsetes elavhõbelampides (tüüp HQL) on kolvi sisepinnale kantud soojuskindel ütriumvanadaatluminofoor, mis lisab ultraviolettkiirguse mõjul spektri punase osa. Tabelis G.1 on esitatud OSRAM tootekataloogi põhjal elavhõbedalampide HQL STANDARD tehnilised andmed. Nende lampide tööiga on umbes 6000 h.

Tabel G.1. Elavhõbedalampide HQL STANDARD tehnilised andmed

Tähis	Võimsus, W	Valgusvoog, lm
HQL 80	80	3800
HQL 125	125	6300
HQL 150	250	13000
HQL 400	400	22000

Kõrgrõhu-naatriumlambid

Kõrgrõhu-naatriumlambid pakuvad kõrget valgusviljakust – kuni 150 lm/W. Väga pikk tööiga (15000 – 20000h) ja peaaegu muutumatu valgusvoog teevad neist ökonoomsed kõrglahenduslambid. Kollaka värvi ja mitte kõige soodsama värviedastuse tõttu leiavad nad kasutust eeskätt välisvalgustuses. Tabelites G.2 ja G.3 on esitatud OSRAM tootekataloogi põhjal kõrgrõhu-naatriumlampide NAV STANDARD tehnilised andmed.

Tabel G.2. Kõrgrõhu- naatriumlampide NAV T tehnilised andmed

Tähis	Võimsus, W	Valgusvoog, lm
NAV T 150	150	14500
NAV T 250	250	27000
NAV T 400	400	48000

Tabel G.3 . Kõrgrõhu- naatriumlampide NAV E tehnilised andmed

Tähis	Võimsus, W	Valgusvoog, lm
NAV T 110	110	8000
NAV T 210	210	18000
NAV T 350	350	34000

NAV E tüüpi lampe on võimalik panna elavhõbedalampide HQL jaoks ettenähtud valgustitesse kui olemasolevad juhtlülitused selleks sobivad.

Madalrõhu-naatriumlambid

Madalrõhu-naatriumlampide valgusviljakus on kuni 170 lm/W. Monokromaatilise kollase valguse tõttu on kontrastne nähtavus ka udus ja sumus. Neid lampe kasutatakse näiteks peatänavate ja kiirteede ökonoomseks valgustamiseks. Tabelis G.4 on esitatud OSRAM tootekataloogi põhjal madalrõhu-naatriumlampide tehnilised andmed.

Tabel G.4 . Madalrõhu- naatriumlampide SOX tehnilised andmed

Tähis	Võimsus, W	Valgusvoog, lm
SOX 90	91	13500
SOX 135	135	22500
SOX 180	185	32000

G.2.2. Investeeringute tasuvus välisvalgustuses

Alljärgnevalt vaadeldakse investeeringute tasuvust, mis on seotud üleminekuga energiasäästlikele lampidele, kas kõrgrõhu- või madalrõhu-naatriumlampidele. Siin on võimalik valgustite väljavahetamine või ainult olemasolevate lampide asendamine säästulampidega. Nii näiteks on 250 W võimsusega elevhõbeda lambi valgusvoog samaväärne 150 W naatriumlambi valgusvooga.

Lampide asendamine on aga piiratud, kuna olemasolevate DRL tüüpi lampide asemele ei sobi kõik kõrgrõhu-naatriumlambid. Sobivad on näiteks NAV E tüüpi kõrgrõhu-naatriumlambid.

Suuremate võimalustega lampide valikul on valgustite väljavahetamine, kuid see meede on tunduvalt kallim ainult lampide asendamisest. Ühe valgusti väljavahetamine maksab orienteeruvalt 2200 EEK, milles naatriumlambi osa on ca 200 EEK. Kui vahetada välja kasutusel oleva 140. valgustuspunkti valgustid, siis väheneb välisvalgustuse summaarne võimsus ca 10 kW võrra 150 W võimsusega kõrgrõhu-naatriumlampide kasutamisel. Investeeringu suurus oleks sellisel juhul 308000 EEK.

Energiasääst ja investeeringu tasuvus sõltub suurel määral välisvalgustuse kasutusajast. Kui välisvalgustuse kasutusaeg on 2600 h (hinnanguline kasutusaeg Kallastel), siis on saavutatav elektrienergia sääst aastas 27100 kWh ja investeeringu lihttasuvusaeg 12,5 aastat. Kuna Kallate puhul on valgustite vahetamine hädavajalik töö tänavavalgustussüsteemi töökorras hoidmiseks, siis valgustite maksumust ei tule arvestada säästulampide paigaldamise investeeringu tasuvuse arvutamisel. 150 W võimsusega naatriumlampide paigaldamise lihttasuvusaeg on ca 2 aastat. Välisvalgustuse kasutusaja pikenemisel investeeringute tasuvusaeg väheneb.

Kuna tänavavalgustussüsteem on kehvas olukorras, siis ainult valgustite asendamisest ei piisa süsteemi korrastamiseks. Vajalikud tööd on veel õhuliinide rekonstrueerimine ja postide vahetus, seega praktiliselt uue süsteemi ehitus.

G.2.3. Tänavavalgustussüsteemi laiendamine

Kallaste Linnavalitsus on planeerinud tänavavalgustuse ehitamist veel valgustamata tänavatele: Oktoobri tänav (pikkus 700 m), Tööstuse tänav (pikkus 400 m) ja Pihlaka tänav (pikkus 300 m). Seega kokku 1400 m tänavaid. Kui võtta aluseks, et ühe kilomeetri madalpinge liini ehitamise maksumus on keskmiselt 100000 EEK, siis liinide ehitamise maksumus oleks 140000 EEK. Valgustite maksumus on orienteeruvalt 50000 – 70000 EEK. Seega minimaalne investeeringu vajadus on vähemalt 200000 EEK, millele võib lisanduda veel tänavavalgustuse juhtimis- ja kontrollseadmete maksumus. Spetsiaalsete metallist tänavavalgustusliini postide kasutamisel suureneb investeeringu maksumus tunduvalt. Ühe sellise posti maksumus on umbes 10000 – 12000 EEK.

Tänavavalgustussüsteemi rekonstrueerimisel ja laiendamisel on soovitav Kallaste Linnavalitsusel teha koostööd AS-ga Tartumaa Elekter.

H. ENERGIASÄÄSTU MEETMETE RAKENDAMINE

Energiasäästu meetmete ja ratsionaalse energiapoliitika rakendamise eesmärk on majanduslik kokkuhoid ning keskkonnatingimuste kui ka elutingimuste parendamine. Rahalise säästu saamise kõrval investeerimisel energiasäästu projektidesse muutub üha tähtsamaks aspektiks energia tootmisel tekkivate saasteainete emissioonide vähendamine, näiteks süsinikdioksiidi emissiooni vähendamine. Seega säästetud energia, see on vähenenud energiaarve, see on vähenenud keskkonda saastavate einete emissioon, see on säästetud looduavarad. Energiasäästu vältimatuks eelduseks on energiakulu mõõtmine ja pidev jälgimine, mis iseenesest ei säästa energiat, kuid loovad selleks eeldused ja stiimuli ning võimaldavad õiglast arveldamist.

Energiasäästu meetmete rakendamiseks vajalike investeeringute seisukohalt võib energiasäästu meetmed väga üldiselt jagada kahte rühma: meetmed, mis ei nõua tavaliselt investeeringuid või ka suhteliselt väikeste investeeringutega rakendatavad meetmed (nn. odavad meetmed); investeeringuid (tavaliselt keskmisi ja suuremaid) nõudvad meetmed (nn. kallid meetmed).

Olulisi investeeringuid mittenõudvate meetmete rakendamise on tavaliselt seotud regulaarsete hooldustööde tegemisega, samuti eeldab kokkuhoidlike tarbimisharjumuste kujunemist ja ka mõningate tehniliste võimaluste olemasolu. On alati tähtis meeles pidada, et enamasti need mitte-tehnilised meetmed võivad anda olulist säästu, sealhulgas hoone kasutajate käitumisega seotud meetmed, tingimusel et hoone kasutajad saaksid tarbimist ise mõjutada.

H.1. ENERGIASÄÄST HOONETES

Elamute, munitsipaalhoonete ja muude hoonete kütmiseks kulutatava soojusenergia hulga vähendamisel tuleb meeles pidada, et ruumide kasutajate mugavus tuleb igal juhul tagada. Vastasel juhul põhjustab kokkuhoid ruumide kasutajate rahulolematust ja halvimal juhul hakkab see töötama säästule vastu. Siiski võivad ruumide (hoonete) kasutajad nõustuda madalama mugavusastmega, selleks et kokku hoida raha, aga see ei või olla energiasäästu meetmete rakendamise eesmärgiks. Seega ei saa energiasäästuks pidada tarbimise vähendamist tarbimise otsese piiramise teel.

Hoonete energiasäästliku renoveerimise praktika on näidanud, et :

- iga hoonet tuleb vaadelda individuaalselt;
- iga hoone on oma tehniliselt seisukorralt ja soojusvarustussüsteemide poolest erinev teistest hoonetest;
- vajaliku renoveerimistöö koosseis ja maht on iga hoone puhul erinev;
- erinevate hoonete kasutajatel on erinev suhtumine energia säästmisse ja erinevad harjumused energia kasutamisel.

Pealtnäha ühesuguste hoonete soojusenergia kulud võivad tunduvalt erineda, seega võivad ka säästumeetmete rakendamisel saadavad säästud olla erinevad. Üldjuhul tuleb siiski alustada odavate säästmeetmete rakendamisega.

Energiasäästumeetmed, millede rakendamine ei nõu olulisi kulutusi (loetelu ei vasta eelistuste järjekorrale):

- Temperatuuri alandamine ruumides (ruumi ülekütmine 1 °C võrra kogu kütteperioodi vältel vastab Eestis soojusenergia ülekulule kütteperioodi jooksul ligikaudu 5 – 6 %-i võrra);
- Radiaatorite termostaatide koomale keeramine;
- Aegrelee kasutamine kütmise vähendamiseks perioodil, kui seda ei vajata, nt. ka kütmise öise vähendamise süsteemi juurutamine;
- Ööseks kardinate aknale ette tõmbamine;
- Radiaatorite taha reflektorite paigaldamine (soojuskiirgus peegeldub osaliselt tagasi ruumi);
- Sooja tarbevee temperatuuri alandamine;
- Duši eelistamine vannile, vettsäästva dušisõela kasutamine;
- Tilkuvate kraanide korrastamine;
- Ei pesta enam nõusid jooksva vee all;
- Ruumide paras ventileerimine, lühiajaline intensiivne tuulutamine pideva nõrga tuulutamise asemel;
- Valgustite ja muude elektritarvitite väljalülitamine, kui neid ei vajata
- Läbipõlenud elektrilampide asendamine säästlikumatega;
- Akende ja uste tihendamine;
- Välisuste hoolikas sulgemine.

Suuremaid investeeringuid nõudvad energiasäästu meetmed on tavaliselt tehnilised meetmed ja on seotud tehniliste lahenduste ellu viimisega ja seadmete paigaldamisega. Küllalt sageli rakendatakse neid meetmeid koos hoone remondiga. Alljärgnevalt on neid meetmeid loetletud:

- Välisseinte lisasoojustamine;
- Keldrivahelae lisasoojustamine;
- Pööningu põranda lisasoojustamine;
- Katuslae lisasoojustamine;
- Küttetorude, ventiilide jms. soojustamine mitteköetavates ruumides;
- Sooja majapidamisvee torude, ventiilide jms. soojustamine;
- Aknapilude tihendamine;
- akende ja välisuste asendamine energiasäästlikumatega (otstarbekas juhul, kui aknad ja uksed vajavad asendamist);
- Piirdetarindite vuukide ja muude pilude tihendamine;
- Küttesüsteemis ringleva vee pealevoolutemperatuuri automaatne reguleerimine (vastavaltvälisõhu temperatuurile);
- Ringluspumpade automaatne reguleerimine vastavalt tegelikule vajadusele;
- Sooja tarbevee temperatuuri automaatse reguleerimise süsteemi rakendamine;
- Küttesüsteemi hüdrauliline tasakaalustamine;
- Radiaatoritele termostaatventiilide paigaldamine;
- Küttesüsteemi jaotamine erineva tüüpkoormusega teeninduspiirkondadeks.

H.1.1. Energiasäästu võimaluste hinnang erinevate meetmete rakendamisel

Loodetava energiasäästu hinnang põhineb tavaliselt energia tarbimiste (nt. arvutuslike) võrdlemisel enne ja pärast energiasäästu meetmete rakendamist. Kuid on ka selliseid energiasäästu meetmeid (efekt sõltub paljudest asjaoludest), kus energiasäästu hinnang võib põhineda varasematel kogemustel analoogsetel objektidel. Soojusenergia säästu võimalusi võib üldiselt jagada hoone piirete soojuskadude vähendamise võimalusteks ja küttesüsteemi efektiivsuse parendamise võimalusteks. Alljärgnevalt on kirjeldatud energiasäästu hinnanguid tavalisemate energiasäästu meetmete rakendamisel.

H.1.1.1. Meetmed hoone piirete soojuskadude vähendamiseks

Lähtudes hoone piiretest on võimalik hoone energiakulu vähendada järgmiste meetmetega:
- Lisasoojustamine;
- Hoone tihendamine, ebatihedate vuukide ja akende parandamine.

Väliseinad

Tavaliste nõukogudeaegsete korterelamute välisseinte soojusläbikandetegur (U - arv) on ligikaudu 1 W/(m² °C), mis on tunduvalt suurem kui mõnedes Euroopa maades ja ka Eesti ehitusnormide eelnõudes esitatutest. Erinevates riikides soovitatavad U – arvud on esitatud tabelis H.1. Kui olemasoleva hoone sein soojustada väljastpoolt klaasvillaga, mille soojusjuhtivus on 0,045 W/(m °C) ja kihi paksusega 100 mm, väheneb seina U – arv kuni 0,3 W/m² °C-ni ning seina aastane soojuskadu väheneb ligikaudu 70 kWh/m^2.

Tabelis H.2 on toodud andmed Eestis levinud välisseinte välispindadele lisatava soojustuskihi (klaasvill, soojusjuhtivusega 0,045 W/(m °C) mõju kohta. Selgub et soojustuskihi paksus peab olema vähemalt 100 – 120 mm, et tagada Eestis soovitatud seinte U-arv.

Tabel H.1. Piirdetarindite maksimaalsed U – arvud eri maades

Tarind	Max U W/(m²°C)			
	Taani	Soome	Eesti	Eesti *)
Väliseinad	0,3	0,28	0,28	0,2**)
Katused	0,2	0,2	0,22	0,16
Aknad	2,8	2,0	2,1	1,9
Sokliseinad	0,3	0,28	0,5	0,2

*) 1999. aasta Eesti Ehitusreeglite Nõukogu soovitus
**) sein > 100 kg/m²

Tabelis H.2 on toodud andmed Eestis levinud välisseinte välispindadele lisatava soojustuskihi (klaasvill, soojusjuhtivusega 0,045 W/(m °C) mõju kohta. Selgub et soojustuskihi paksus peab olema vähemalt 100 – 120 mm, et tagada Eestis soovitatud seinte U-arv.

Tabel H.2. Eestis levinud väliseinte lisasoojustamise mõju

Tarind	Konstruktsioon	U–arv enne, W/(m² °C)	Lisa-soojustuse paksus, mm	U–arv pärast, W/(m² °C)	Aastane soojakao vähenemine, kWh/m²
Tellis-müüritis	Soojustatud, paksus 43 cm	0,99	100 120	0,31 0,27	69 73
Tellis-müüritis	Täistellis, paksus 51 cm	1,03	100 120	0,31 0,27	73 77
Tellis-müüritis	Soojustatud, paksus 56 cm	0,88	100 120	0,3 0,26	59 63
Gaassilikalt-siidist sein	Ühekihiline, paksus 30 cm	0,9	100	0,3 0,26	61 65
Kergbetoonist sein	Ühekihiline, paksus 30 cm	0,7	100	0,27	43

Investeeringu suurus välisseinte soojustamisel sõltub soojustuskihi paksusest ja välisviimistlusest. Näiteks 100 mm paksuse soojustuskihi paigaldamise maksumus koos lihtsama vooderdusega on 300 – 500 EEK/m², aga soojustuskrohvi kasutamisel välisviimistlusena juba 600 – 700 EEK/m².

Katused

Soojakaod tavalise soojustusega lamekatuste (U-arv 0,7 – 1 W/(m² °C)) kaudu ka suhteliselt suured. Katuse soojapidavust saab märgatavalt suurendada, kui lisada soojustuskiht remondi käigus lamekatuse peale või kaldkatuse korral pööningu põrandale.

Katuste soojustamiseks on vajalik lisada katustele 150-200 mm paksune isolatsioonikiht, et tagada U-arv tasemel 0,2 W/(m² °C). Tööde orienteeruv maksumus on vähemalt 250 EEK/m². Puistevilla paigaldamine pööningu põrandale maksab umbes 350 EEK/m³.

Aknad

On üsna tavaline, et olemasolevad aknad ei ole tihedad, mille tagajärjeks on liigne õhuvahetus, mis suurendab energiakulu ja vähendab mugavustaset. Akende tihendamiseks

tuleb kasutada spetsiaalseid elastseid tihendusribasid, mis takistavad külma õhu pääsu ruumidesse ja võimaldavad aknaid ruumide tuulutamiseks avada. Selliste tihendusribade paigaldamisega halvasti tihendatud aknale on võimalik säästa soojusenergiat kuni 46 kWh aastas paigaldatud tihendi iga jooksva meetri kohta. Korterelamute enamlevinud kahepoolega akna kohta on sääst kuni 380 kWh aastas.

Külm õhk võib ruumi pääseda ka läbi halvasti tihendatud pilude aknaraami ja lengi vahel. Nende pilude tihendamisel on võimalik säästa kuni 110 kWh soojusenergiat aastas piida ümbermõõdu iga jooksva meetri kohta.

Ruumi tunginud välisõhu ühe m^3 soojendamiseks kütteperioodi keskmise välisõhu ja sisseõhu temperatuuride vahe 19,5 °C puhul kulub energiat umbes 6,5 Wh. Kui kogu kütteperioodi jooksul oleks ruumi tungiva välisõhu hulk 1 m^3/h, siis kuluks sellise õhuvoolu soojendamiseks 33,7 kWh soojusenergiat. Võttes näitena ruumi, ruumalaga 50 m^3 ja vähendades selles õhuvahetust kahelt korralt ühe korrani, on võimalik säästa kütteperioodi jooksul umbes 1,7 MWh soojusenergiat. Õhu vahetumine ruumis vähem kui 0,5 korda tunnis ei ole soovitav, ruumid muutuvad umbseteks ja võivad kaasneda niiskusesest tekitatud probleemid.

Juhul kui aknad on niikuinii vanad ja nõuavad asendamist, siis on majanduslikult mõistlik need asendada väiksema soojajuhtivusega akendega, näiteks selektiivklaasiga kahekordse pakettaknaga. Sellisel juhul saab vähendada akende soojajuhtivust, võrreldes tavalise kahekordse aknaga (2,8...3,0 $W/(m^2°C)$) ligikaudu 1,5 korda, tasemele 1,9 $W/(m^2°C)$. Kütteperioodi jooksul oleks soojusenergia sääst sellisel juhul 107 kWh aknapinna ühe m^2 kohta, mis on tunduvalt väiksem akna tihendamisega saadavast säästust.

Uute akende paigaldamise orienteeruv maksumus on 2000 – 2300 EEK/m^2.

H.1.1.2. Meetmed hoone küttesüsteemi efektiivsuse parendamiseks

Enamlevinud võimalused energia säästmiseks küttesüsteemides on:

- Küttesüsteemi reguleerimine (soojussõlme rekonstrueerimine kütteregulaatori paigaldamisega, termostaatventiilide ja tasakaalustusventiilide paigaldamine);
- Jaotussüsteemi kadude vähendamine;
- Efektiivsemate seadmete kasutamine.

<u>Soojussõlme rekonstrueerimine</u>

Soojussõlme rekonstrueerimisega on sääst saavutatav hoone küttesüsteemi küttevee temperatuuri reguleerimisega võimaluse tekkimisega vastavalt välisõhu temperatuurile. Odavaim variant on kütteregulaatori ja segamispumba paigaldamine. Paigaldatud automaatreguleerimissüsteem võimaldab säästa soojusenergiat tsentraalse ülekütmise likvideerimise arvel 5 – 8 %-i aastasest soojusenergia tarbest. Ka suurem sääst (10 – 15 %-i) on võimalik, kui esialgne soojussõlm oli väga korrast ära ja hoone oli üleköetud. Suurem kokkuhoid saavutatakse tavaliselt kevad-sügisesel perioodil. Sellise rekonstrueerimise tasuvusaeg võib olla piirides 2 – 4 aastat.

Soojussõlme rekonstrueerimisel võidakse paigaldada soojusvaheti, mis eraldab hoone küttesüsteemi tsentraalkütte võrgust ja vähendab hoone küttetorustike ja küttekehade korrosiooniohtu. See rekonstrueerimisvariant on kallim ja tasuvusaeg ei ole tavaliselt alla 5-6 aasta. See soojussõlme rekonstrueerimise variant on sobilikum suurtes kaugküttesüsteemides.

Termostaatventiilide paigaldamine

Ruumide siseõhu temperatuuri reguleerimiseks, on soovitav paigaldada radiaatorite ette termostaatventiilid, nii on loodud võimalus ruumide kasutajatel endil valida sobiv õhutemperatuur. Termostaatventiilide paigaldamine annab enam kasu ruumides, kus siseõhu temperatuure mõjutavad erinevad soojusallikad (inimeste arv, valgustus, elektriseadmed, päiksekiirgus). Termostaatventiilide paigaldamine ei vähenda soojusenergia kulu, kui ruumide temperatuurid on algselt nii madalad, et termostaatventiilidel ei ole võimalust piirata ülekütmist. Termostaatventiile paigaldamiseks on sobivad 2-toru küttesüsteemi küttekehad, kuid teatud tingimustel on neid võimalik paigaldada ka 1-toru küttesüsteemi küttekehade ette. Soojusenergia aastaseks säästuks hinnatakse 5 – 10 %-i. Energiasäästu meetme tasuvusaeg võib olla 6 – 10 aastat. Termostaatventiilide paigaldamise maksumus on 500 – 600 EEK ventiili kohta.

Küttesüsteemi tasakaalustamine

Küttevee jaotussüsteemi tasakaalustamatus tingib erineva temperatuuri ruumides püstikute kaupa. Seetõttu tuleb vähem köetud ruumides normaalse temperatuuri hoidmiseks ülejäänud ruume üle kütta. Küttesüsteemi tasakaalustamine ongi olulisim abinõu hoonesiseste püstikutes ja harudes vooluhulkade kontrollimatust jagunemisest tingitud ruumide sisetemperatuuride hajumise vähendamiseks. Vajalikud tingimused säästuks loob püstikutele ja harudele vooluhulkade reguleerimist ja mõõtmist võimaldavate tasakaalustusventiilide paigaldamine. Soojusenergia säästuks hinnatakse 5-10 %-i. Tasakaalustusventiilide paigaldamise maksumus on kuni 1000 EEK ventiili kohta.

Tabel H.3. Torude soojuskaod, W/m

Toru läbimõõt, DN	Soojustuskihi paksus, mm	Ruumi õhu ja toru pinna temperatuuride erinevus, °C		
		40	50	60
25	0	48	60	72
	40	9	11	13
32	0	63	79	95
	40	10	13	15
40	0	72	91	109
	40	11	14	16
50	0	86	107	129
	40	12	15	18
	80	8	10	12
65	0	115	143	172
	40	15	18	22
	80	10	12	15

Jaotussüsteemi torude soojustamine

Soojuskaod isoleerimata või halvasti isoleeritud küttesüsteemi torude kaudu võivad olla üsna suured, sest küttevee temperatuur torudes on sageli 80 –90 °C. Küttesüsteemi jaotussüsteemi torude soojuskadude vähenemine on saavutatav jaotustorude korrektsel isoleerimisel ruumides (kanalites), mis ei vaja ei mingit kütet. Soojuskaod mõnede terastorude kohta sõltuvana nende soojustusest on esitatud tabelis H.3.

Soojuskaod ühe meetri soojustamata 50 mm diameetriga toru kaudu ruumi õhu ja toru pinna temperatuuride vahe korral on ligikaudu 107 W/m. Kui sama toru katta 40 mm paksuse mineraalvillast soojustusega , siis väheneb soojuskadu tasemele 15 W/m. Kütteperioodi jooksul oleks sellise toru isoleerimisel soojusenergia sääst 475 kWh toru ühe meetri kohta. Seega on sääst 86 %-i.

H.2. ENERGIASÄÄST KATLAMAJADES

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

- Põlemisrežiimi reguleerimine ka 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 olevalt katelt läbiva õhuvoolu vähendamiseks töövabadel perioodidel;
- Katla lisaisoleerimine;
- Torustiku ja ventiilide isoleerimine;

Ventiilide pindala on suurem kui torudel ja seetõttu oa 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.

- Põletile tegelikule koormusele vastav düüs;
- Põleti korrapärane hooldamine, düüside puhastamine;
- Katla küttepindade ja soojusvahetite regulaarne puhastamine;

Õlikatelde puhul suitsugaaside temperatuuri tõus 25 – 30 °C, võrreldes puhta katlaga, tähendab 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 rekonstrueerimistööde puhul, s.h. amortiseerunud katla asendamine kaasaegsega.

H.3. ENERGIASÄÄST SOOJUSENERGIA JAOTAMISEL

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

- Suured küttevee kaod;
- Puuduliku kanalite drenaaži ja hüdroisolatsiooni tõttu pinnavee sissetungimine kanalisse, mistõttu on soojustrassid kohati või perioodi "uputatud";
- Üledimensioneeritud torustik, arvestades käesoleva aja tegelikku soojuskoormust, mis põhjustab ülemääraseid soojusenergia kadusid;
- Soojustrassi kaevudes on isoleerimata torude otsad ja siibrid;
- Soojustrasside on hüdrauliliselt tasakaalustamata;
- Suured soojuskaod kohati rippuva ja purunenud soojusisolatsiooni tõttu;
- Soojustrassid on aastaid hooldamata ja remontimata.

Halvas olukorras olevate soojustrasside soojuskadude vähendamine ja soojustrasside kaasajastamine on võimalik ainult nende asendamisega eelisoleeritud torudest trassidega. Soojustrasside kaasajastamine on hädavajalik kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemis.

Eelisoleeritud torudega soojustrassi paigaldamise orienteeruvad maksumused ilma käibemaksuta on esitatud tabelis H.4.

Tabel H.4. Eelisoleeritud torudega soojustrasside hinnad sõltuvalt tingläbimõõdust

Torude tingläbimõõt, DN	40	50	65	80	100	125
Trassi 1 j.m. maksumus, EEK	1300	1500	1800	2100	2500	3000

H.4. ENERGIASÄÄST MUNITSIPAALHOOHETES

H.4.1. Munitsipaalhoonete üldiseloomustus

Alljärgnevalt kirjeldatakse lähemalt järgmisi Kallaste linna munitsipaalhooneid: Kallaste keskkooli hoone, Kallaste rahvamaja (hoones asub ka linnavalitsus), tervisekeskuse hoone ja endine teenindusmaja.

Kallaste Keskkool

Kallaste Keskkooli hoone koosneb kahest korpusest: esialgselt ehitatud õppekorpusest (1958) ja hiljem juurdeehitatud internaadi korpusest. Käesoleval ajal on internaadi korpuse ruumid kasutusele võetud õpperuumidena. Mõlemad koolihoone korpused on viilkatusega ja välisseinad on laotud tellistest ja väljastpoolt krohvitud. Õppekorpus on kolmekorruseline ja endine internaadi korpus kahekorruseline. Hoonel on kahekordse klaasiga ja eraldi raamidega aknad. Osaliselt on aknaid vahetatud ja paigaldatud kolmekordse klaasiga pakettaknad. Koolihoone soojusenergiaga varustamiseks on ehitatud soojussõlme oma katlamaja 1998. a. Paigaldatud on kergel kütteõlil töötav katel CA 300. Sooja tarbevee valmistamiseks on kasutusel soojussõlme olnud soojusvahetid. Küttesüsteem on ehitatud kohati ühetorulisena, kohati kahetorulisena.

Hoone ülevaatuse tulemused. Koolihoone on väga ebaühtlaselt köetud ja mõned hoone osad alaköetud, seega on probleem jahedate ruumidega. Tabelis H.5 on esitatud koolihoone mõnede ruumide siseõhu ja välispiirete sisepinna temperatuuride mõõtmise tulemused. Välisõhu temperatuur mõõtmiste ajal oli -14 °C. Mõõtmistulemustest selgus, et uute akendega klassiruumides on siseõhu temperatuur kuni 5 °C võrra kõrgem kui vahetamata akendega klassiruumides ja suures osas on see tingitud kindlasti kontrollimatu õhuvahetuse viimisest minimaalsele tasemele. Madala siseõhu temperatuuriga ruumid on spordisaal, söökla ruumid, internaadi korpuse ruumid. Spordisaali puhul oli küttevee pealevoolu temperatuur 47 °C, mis oli ligi 10 °C võrra madalam katlamajast antavast küttevee pealvoolu temperatuurist. See tähendab, et küttesüsteemi magistraaltorudes küttevesi jahtub oluliselt (tõenäoliselt halvasti isoleeritud torud. Teiselt poolt oli spordisaali radiaatoritest küttevee tagasivoolu temperatuur liiga madal (15-19°C), mis viitab küttevee liiga väiksele vooluhulgale.

Tabel H.5. Siseõhu ja välispiirete temperatuuride mõõtmise tulemused keskkoolihoone ruumides

Jrk. nr.	Ruum	Temperatuurid, °C				Märkused
		Siseõhk	Välissein	Lagi	Aken	
1	Ajaloo klass	22	18	23	14	Uued aknad
2	Raamatukogu	17	13	16	8	Vanad aknad
3	Spordisaal	14		13		Vanad aknad
4	Söögisaal	13			4	Vanad aknad
5	Söökla kontor	10				
6	Õpetajate tuba	22	18	21		Uued aknad
7	Kunstiklass	13	11	13		
8	Ruum nr. 123	15	12			
9	Ruum nr. 120	12	9			Ainult 1 küttekeha
10	Ühenduskoridor hoone vana ja uue osa vahel	5	1			

Söökla söögisaalil on suured aknad ja aknalauad on põrandast umbes 40 cm kõrgusel. Seetõttu on akende alla paigaldatud küttekehadeks konvektorid, mis ei olnud soojad ja osa neist oli eemaldatud. Samal ajal olid siseseinale paigaldatud malmribi radiaatoris küttevee pealevoolu ja tagasi voolu temperatuurid vastavalt 58 °C ja 48°C. Jahedad olid ka söökla abiruumid.

Jahedad ruumid olid ka internaadi korpuses. Ruumidesse oli küttekehadena paigaldatud malmribi radiaatoreid ja konvektoreid. Mõnedesse ruumidesse oli küttekehasid paigaldatud vajalikust vähem (ruum nr. 120).

Koolihoone vana osa ja internaadi korpust ühendavas koridoris oli siseõhutemperatuur 5°C. Koridori välisseinteks olid aknad, nende alla mahtus vaevalt küttekehana paigaldatud konvektor. Otstarbekas on koridori akende pinda oluliselt vähendada soojapidavama välisseina ehitamisega.

Kokkuvõttes on koolihoone küttesüsteem tasakaalustamata ja vajab rekonstrueerimist. Koolihoone küttesüsteemi on ehitatud mitmes osas ja paigaldatud mitmesuguseid küttekehi. Puuduvad küttesüsteemi joonised. Vajalik on koostada küttesüsteemi tegelikule olukorrale vastav skeem, et saaks valida küttesüsteemi rekonstrueerimiseks sobiva tehnilise lahenduse. Peale küttesüsteemi vajab rekonstrueerimist ka koolihoone elektrivarustussüsteem koos energiasäästlike valgustite paigaldamisega kooliruumidesse.

Kallaste rahvamaja hoone

Rahvamaja hoone on kahekorruseline tellistest laotud ehitis, mis on ehitatud 1958. aastal. Hoones asuvad veel Kallaste linnavalitsus ja raamatukogu. Hoonel on laineliste eterniitplaatidega kaetud viilkatus. Pööningu põrand on soojustatud põlevkivituha kihiga. Välisseinte paksus on 58 cm. Välisviimistlusena on välisseinad krohvitud ja värvitud. Hoonel on kahekordse klaasiga ja eraldi raamides aknad. Linnavalitsuse ruumide aknad on vahetatud, paigaldatud on kahekordse klaasiga pakettaknad. Hoonesse on ehitatud ülemise jaotusega küttesüsteem (magistraaltorud asuvad pööningul), küttekehade soojusväljast individuaalselt ei saa reguleerida. Küttesüsteemi jaotustorud asuvad seinte sees. Hoonet köetakse kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemi kaudu. Hoone küttesüsteem on otse ühendatud soojustrassiga. Soojussõlme ruum puudub. Soojustrass siseneb hoone otsas olevasse väiksesse ruumi, mille põrandas on luuk juurdepääsuks soojustrassi sulgventiilidele. Sellest ruumist suundub küttesüsteemi pealevoolu toru hoone pööningule. Tarbitud soojusenergia kogust ei mõõdeta. Tsentraalset sooja tarbevett hoones ei tarbita.

Hoone ülevaatuse tulemused. Rahvamaja ruumides mõõdeti siseõhu ja välispiirete pindade temperatuure. Välisõhu temperatuur mõõtmiste ajal oli -14°C. Mõõtmiste tulemused saalis, piljardiruumis ja kontoriruumis on järgmised:

1. Saal

- Siseõhu temperatuur - 14-15°C;
- Välissein - 12°C;
- Lagi - 14°C;
- Välisseina aste, laiusega ca 2 m (saali tagumises seinas) 9-10°C;
- Akende alaservad - -2°C.

2. Piljardiruum

- Siseõhu temperatuur - 14°C;
- Välissein - 11-12°C;
- Lagi - 13°C;
- Akende alaservad - -2°C;
- Radiaator:
  - Küttevee pealevool - 47°C;
  - Küttevee tagasivool - 43°C.

3. Kontoriruum

- Siseõhu temperatuur - 17°C;
- Välissein - 14°C;
- Lagi - 16°C;
- Välisseina nurk - 14°C;
- Radiaator:
  - Küttevee pealevool - 47°C;
  - Küttevee tagasivool - 43°C.

Rahvamaja ruumid olid jahedad. Samas oli madalam ka soojustrassist tulev küttevee temperatuur. Vaadeldud ruumide küttekehad olid kaetud dekoratiivkilpidega, mis vähendab küttekehade soojusväljastust. Hoone aknad on halvas seisukorras ja ei ole õhutihedad ning vajavad välja vahetamist. Uute akendega linnavalitsuse ruumid olid tunduvalt soojemad.

Rahvamaja hoone vajab kapitaalset remonti. Peale akende vahetuse on vajalik paigaldada hoonele uus katus. Põhjalikku renoveerimist vajab hoone välisfassaad. Remonttööde käigus tuleks rekonstrueerida ka hoone küttesüsteem (soojussõlm, termostaatventiilide paigaldamine) või paigaldada uus küttesüsteem.

Lasteaia hoone

Lasteaia hoone on ühekorruseline tellistest ja väikeplokkidest laotud ehitis, mis on ehitatud 1987. aastal. Hoonel on laineliste eterniitplaatidega kaetud viilkatus. Pööningu põrand pidi projekti kohaselt olema soojustatud mineraalvatist plaatidega mark M100, kihi paksusega 210 mm kihiga, mis annaks soojusläbikande teguriks vähemalt 0,35 W/(m^2*K). Tegelikult on soojustusena kasutatud nn. "EKE vahtu", mis on paigaldatud pihustamise teel. Isolatsioonikihi paksus on ebaühtlane, kohati üle 20 cm ja kohati on katmata kohti (hoone keskel oleva laudtee ümbrus). Õhema isolatsioonikihiga on räästaääred. Aja jooksul on isolatsioonimaterjal muutunud tolmjaks pulbriks, mis kergesti lendub. Välisseinte välimine kiht on laotud punastest tellistest ja sisemine väikeplokkidest. Välisseina paksus on vähemikus 44-48 cm. Hoonel on kahekordse klaasiga ja paarisraamidega aknad. Akende seisukord on rahuldav. Aknad ei ole kohati õhutihedad ja kohati on aknaid raske avada (raamid vajunud ja paisunud). Hoonesse on ehitatud ülemise jaotusega kahetoruline küttesüsteem (tagasivoolu toru asub põranda sees), küttekehade soojusväljast individuaalselt ei saa reguleerida. Alates 2002. a. detsembrist köetakse hoonet oma katlamajast. Katlakütusena kasutatakse kerget kütteõli. Soe tarbevesi valmistatakse katlamajas. Enne lokaalkatlamaja ehitamist oli hoone üle viie aasta elekterküttel ja hoonet köeti ka osaliselt (kuni 50% ulatuses). Keskküttesüsteem oli sel ajal kasutuseta.

Hoonesse on projekteeritud loomulik ventilatsioon. Pööningul asuvad ventilatsioonitorud on isoleerimata, mis vähendab tõmmet. Rühmaruumides asuvad ventilatsiooniavad on aga kaltsudega kinni topitud või isegi kinni kleebitud. Seega välja ehitatud ventilatsioonisüsteem ei toimi ning see on vajalik korrastada.

Põhilised tööd hoone renoveerimisel oleksid järgmised. Küttesüsteemi rekonstrueerimine termostaatventiilide paigaldamisega. Akende puhul eelistada nende korrastamist (tihendamine koos hooldusremondiga) vahetamisele, kuna akende korrastamine on tunduvalt parema tasuvusajaga energiasäästu ettevõtmine kui akende vahetus. Pööningu põrandal oleva isolatsioonikihi paksuse ühtlustamine. Kuid arvestades isolatsioonimaterjali olukorda, võib lihtsamakas osutuda selle materjali eemaldamine ja uue isolatsioonikihi paigaldamine. Ventilatsioonisüsteemi korrastamine.

Tervisekeskuse hoone

Tervisekeskuse hoone on kahekorruseline tellistest laotud ehitis, mis on ehitatud 1961. aastal. Hoonel on laineliste eterniitplaatidega kaetud viilkatus. Lagi on soojustatud vähemalt 15-20 cm paksuse põlevkivituha kihiga ja selle hinnanguline soojusjuhtivus on vähemalt 0,7 W/(m^2*K). Välisseinte paksus on 58 cm, kütteradiaatorite taga aga 13-15 cm võrra õhema paksusega. Välisviimistlusena on välisseinad krohvitud ja värvitud. Hoonel on kahekordse klaasiga ja eraldi raamides aknad. Hoonesse on ehitatud ülemise jaotusega ühetoruline küttesüsteem (magistraaltorud asuvad pööningul), küttekehade soojusväljast individuaalselt ei saa reguleerida. Küttesüsteemi jaotustorud asuvad seinte sees. Hoonet köetakse keldris asuvast oma katlamajast. Peamine katlakütus on kivisüsi, kasutatakse ka küttepuid. Sooja tarbevee valmistamiseks on paigaldatud elektriboilerid.

Hoone ülevaatuse tulemused. Tervisekeskuse hoone ei ole täielikult kasutusel, mõned ruumid on tühjad. Hoone küttesüsteemist on hoone lõunapoolses otsas kaks püstikut lahti ühendatud (pööningul) küttevee lekete tõttu seintes asuvates jaotustorudest. Seega on hoone lõunapoolse otsa ruumid kütmata (trepikoda ja muud ruumid). Talvel on see hoone otsasein läbi külmunud. Näiteks välisõhu temperatuuri puhul -15°C oli kütmata ruumide seinte sisepinna temperatuur -2°C. Sellises olukorras on suur risk väliseinte oluliseks kahjustumiseks. Hoone ruumid on üldiselt jahedad. Ruumide lisakütmiseks kasutatakse ka elektriradiaatoreid.

Hoone aknad on halvas seisukorras ja vajavad välja vahetamist. Vajalik on teha ruumide remont, kohati on lagedelt krohv alla kukkunud. Uuendamist vajaks ka hoone välisfassaad. Fassaadivärv on koorunud ja kohati esineb krohvikihis pragusid. Hoone katus lähiaastatel remonti ei vaja. Kokkuvõttes vajab hoone kapitaalset remonti koos uue küttesüsteemi paigaldamisega.

Endine teenindusmaja hoone

Teenindusmaja hoone on kahekorruseline tellistest laotud ehitis, mis on ehitatud 1961. aastal. Hoonel on laineliste eterniitplaatidega kaetud viilkatus. Teenindusmaja hoone on analoogne oma konstruktsioonilt tervisekeskuse hoonega, kuid umbes 1,2 korda suurema mahuga ja halvemas tehnilises olukorras. Hoonesse on samuti ehitatud ülemise jaotusega ühetoruline küttesüsteem (magistraaltorud asuvad pööningul). Hoone kütmiseks oli keldris oma katlamaja, kuid mitu aastat on olnud hoone tsentraalselt kütmata. Hoone on suures osas kasutuseta ja enamik ruume on kütmata. Teine korrus on täielikult kütmata ning välisseinte sisepinna temperatuurid on alla 0°C ja need välisseinad on läbi külmunud. Osaliselt on välja renditud esimese korruse ruume. Näiteks pidevalt köetakse apteegi ruume (elekterküte). Ruumide individuaalseks kütmiseks ongi peamiselt kasutusel elekterküte.

Nii nagu tervisekeskuse hoone vajab ka teenindusmaja hoone kapitaalset remonti koos uue küttesüsteemi paigaldamisega. Kapitaalremondi eelduseks on, et hoone võetakse peale remondi tegemist täielikult kasutusse.

H.4.2. Soojusenergia säästu potentsiaal

Kallaste linna munitsipaalhoonete energiatarbimist on analüüsitud punktides A.4.4, B.4.2, D.3. Soojusenergia arvestuslikud ja tegelikud erikulud on aga esitatud tabelites A.8 ja B.5. Soojusenergia tegeliku kulu üle peetakse arvestust keskkooli ja lasteaia lokaalkatlamajades. Pikemaajalised andmed on olemas ainult keskkooli hoone kohta.

Tegelik soojusenergia kulu keskkooli hoones on arvestuslikuga võrreldes üle 30% madalam, samas on osa koolihoone ruume alaköetud. Sellisel juhul ei saa tegeliku soojusenergia kulu võtta aluseks energiasäästu potentsiaali hindamiseks. Seega on võimalik hinnata energiasäästu potentsiaali ainult munitsipaalhoonete arvestusliku soojusenergia tarbimise põhjal.

Energiasäästu potentsiaali hindamisel antud olukorras on sobiv aluseks võtta hoonete soojusenergia tarbimise eritarbimise näitaja, mis iseloomustab on energiakulu hoone ruumala kohta. Võttes esialgseks soojusenergia erikulu näitarvuks 60 kWh/m^{3}a (arvutuslik soojusenergia erikulu Kallastel) ja soojusenergia erikulu sihtväärtuseks 40 kWh/m^{3}a (soojusenergia tarbimise tase Soome koolides), saab hinnata munitsipaalhoonete optimistlikuks soojusenergia säästu potentsiaaliks 660 MWh aastas kõikide vaadeldud hoonete kohta ja 520 MWh aastas keskkooli, lasteaia ja rahvamaja hoone kohta. Soojusenergia mõne protsendiline sääst viimati nimetatud hoonetes ca 40 MWh aastas jätaks igal aastal umbes 15000 krooni uuteks säästutöödeks. Soojusenergia säästuga kokkuhoitud raha peaks kindlasti kasutama samades hoonetes energiasäästu meetmete edasiseks rakendamiseks.

Riiklikus valduses olevate kutsekooli hoonete puhul saab hinnata optimistlikuks soojusenergia säästu potentsiaaliks 450 MWh aastas. Soojusenergia mõne protsendiline sääst nendes hoonetes oleks ca 30 MWh aastas.

Enamus Kallaste linna munitsipaalhoonetest on alaköetud ja tegelik soojusenergia tarbimine tasemel, nagu oleks energiasäästu potentsiaal juba rakendamist. Seetõttu energiasäästu meetmete rakendamisega olulist küttekulude vähenemist ei ole oodata, küll aga paraneb tunduvalt ruumide sisekliima ja mugavusaste, mis ongi antud juhul energiasäästu meetmete rakendamise efekt.

H.4.3. Munitsipaalhoonetes rakendatavad energiasäästu meetmed

Kallaste linna munitsipaalhoonete puhul tuleks energiasäästu meetmeid esmalt rakendada järgmistes hoonetes: keskkooli hoone, lasteaia hoone ja rahvamaja hoone. Tervisekeskuse hoone ja endine teenindusmaja hoone vajavad kapitaalset remonti ja energiasäästu põhimõtteid tuleb nende hoonete puhul rakendada remonttööde tegemisel. Vaatleme esmalt investeeringuid vajavaid energiasäästu meetmeid, milliseid on soovitav hakata rakendama. Meetmete loetelu ei ole ranges vastavuses nende rakendamise prioriteetsusega.

<u>Keskkooli hoone</u>

1. Koolihoone vana osa ja internaadi korpust ühendava koridori akende pinna oluline vähendamine soojapidavama välisseina ehitamisega. Olemasolevate konvektorite asendamine uute küttekehadega;
2. Koolihoone ja internaadi hoonete akende vahetamise jätkamine. Internaadi hoone puhul olemasolevate akende korrastamine kuni pole selgunud akende vahetamise aeg. Söökla suurte akende puhul on vajalik tellida spetsiaalsed tugevdatud raamid, et plastraamide korral madalatel välisõhu temperatuuridel ei tekiks pilusid raamide vahele ega raamide kõverdumist raamide materjali kokkutõmbumisel;
3. Küttesüsteemi rekonstrueerimine, soovitatavad tööd oleksid:

- Küttesüsteemi teostusskeemi koostamine, kuna puudub ülevaade erinevatel aegadel ehitatud küttesüsteemist, mille põhjal täpsustatakse vajalikud rekonstrueerimistööd;
- Küttesüsteemi tasakaalustamine tasakaalustusventiilide paigaldamisega ja seadistamisega. Esimeses etapis võiks tasakaalustusventiilid paigaldada ainult küttesüsteemi harudele, hiljem ka püstikutele. Paigaldatavate ventiilide läbimõõdud on vajalik arvutuste teel määrata ja mitte paigaldada ventiile olemasolevate torude läbimõõtude järgi;
- Küttesüsteemi magistraaltorude isoleerimine;
- Küttesüsteemi läbipesu tegemine enne rekonstrueerimistöid ja edaspidi korrapäraselt vähemalt iga kahe aasta tagant;

4. Uue küttesüsteemi ehitamine kui olemasoleva rekonstrueerimine ei ole enam otstarbekas (nt. küttesüsteemi ainult mõneaastane jääkeluiga). Uus küttesüsteem ehitada kahetorulisena ja küttekehade ette paigaldada termostaatventiilid, millised peaksid olema eelseadistatavad. Kuna koolihoones on erineva temperatuurirežiimidega korpusi (nt. võimla ja söökla), siis on soovitav küttesüsteem ehitada sektsiooneerituna, et nimetatud korpuste kütmist saaks individuaalselt reguleerida, nt. lihtsama segamissõlme paigaldamisega;
5. Pööningu põrandate lisasoojustamine, kasutades klaas- või kivivillast matte või puistevilla;
6. Koolihoone valgustuse rekonstrueerimine, paigaldades energiasäästlikud valgustid ja viies ruumide valgustustiheduse normidele vastavaks.

Lasteaia hoone

1. Küttesüsteemi rekonstrueerimine, paigaldades küttekehade ette termostaatventiilid, millised peaksid olema eelseadistatavad. Termostaatventiilid tuleks paigaldada kõikide küttekehade ette ja nad peavad olema eelseadistatavad. Ühe termostaatventiili hind koos paigaldusega on umbes 600 krooni. Termostaatventiilide paigaldamisega ja seadistamisega on võimalik tasakaalustada ka küttesüsteem;
2. Põranda all olevate küttesüsteemi magistraaltorude paigaldamine ruumi põrandapealsetena;
3. Ventilatsioonisüsteemi korrastamine, isoleerides pööningul olevad väljatõmbe ventilatsioonitorud ja paigaldades väljatõmbe ventilatsiooniavade ette reguleeritavad restid, plafoonid;
4. Pööningu põranda soojustamine, kasutades klaas- või kivivillast matte või puistevilla. Eelnevalt on vajalik eemaldada olemasolev ja paigaldamisaja tehnilistele tingimustele mitte vastav isolatsioonikiht, nn. "EKE vaht". Paigaldatava isolatsioonikihi paksus peaks olema vähemalt 20 cm;
5. Akende korrastamine (tihendamine ja avamise/sulgemise korrastamine). Vähemalt 5. aastase jääkelueaga akende korrastamine on majanduslikult tasuvam kui uute akende paigaldamine.

Rahvamaja hoone

1. Soojussõlme rekonstrueerimine. Paigaldatakse kütteregulaator, segamispump, soojusenergia arvesti ja vajalik toruarmatuur. Soojussõlm on kasutatav ka lokaalküttele üleminekul;

2. Küttesüsteemi tasakaalustamine tasakaalustusventiilide paigaldamisega. Paigaldatavate ventiilide läbimõõdud on vajalik arvutuste teel määrata ja mitte paigaldada ventiile olemasolevate torude läbimõõtude järgi;
3. Termostaatventiilide paigaldamine küttekehade (radiaatorite) ette, ruumide õhutemperatuuri individuaalseks reguleerimiseks. Termostaatventiilid tuleks paigaldada kõikide küttekehade ette ja nad peavad olema eelseadistatavad. Küttesüsteemi tasakaalustamist võib lugeda prioriteetsemaks termostaatventiilide paigaldamisest lihtsama teostamise tõttu;
4. Küttesüsteemi läbipesu tegemine enne rekonstrueerimistöid ja edaspidi korrapäraselt vähemalt iga kahe aasta tagant;
5. Hoone akende vahetamise jätkamine, paigaldades nt. pehme selektiivkattega kahekordsete klaaspakettidega aknad;
6. Hoone esifassaadi väljaulatuva osa põskede lisasoojustamine, paigaldades vähemalt 100 mm paksuse soojustuskihi;
7. Hoone katuse vahetamisel pööningu põranda lisasoojustamine.

Hooned Oja 17 ja Oja 19

Tervisekeskuse hoone ja endine teenindusmaja hoone vajavad kapitaalset remonti ja energiasäästu põhimõtteid tuleb nende hoonete puhul rakendada remonttööde tegemisel. Teenindusmaja hoone remontimise ja ka energiasäästu meetmete rakendamise eelduseks on kogu hoone kasutusse võtmine. Energiasäästust lähtudes on kindlasti vajalikud tööd:

1. Hoonete akende vahetus;
2. Uute küttesüsteemide ehitamine. Küttesüsteemid ehitatakse kahetorulistena ja küttekehade ette paigaldatakse termostaatventiilid, millised peaksid olema eelseadistatavad;
3. Olemasolevate küttekehade välisseintes asuvate niššide lisasoojustamine.

Peale investeeringuid nõudvate energiasäästu meetmete on palju odavamaid ja omal jõul tehtavaid töid, milliseid võiks teha kõikides hoonetes igaaastaste remondikulude arvel. Alljärgnevalt on loetletud mõned sellised tööd:

- Energiajuhtimise süsteemi sisseseadmine (vt. punk H.4.4);
- Akende ja uste tihendamine ning nende tiheda sulgemise tagamine;
- Välisseintes olevate pragude tihendamine;
- Liigselt varjatud küttekehade (radiaatorite) avamine;
- Küttekehade regulaarne puhastamine.

Regulaarne hooldustööde tegemine on ka oluline eeldus, et hoida kontrolli all kulutusi energiale. Munitsipaalhoonete hooldusprogramm peaks näiteks sisaldama järgmisi tegevusi:

- Katlamaja (soojussõlme) töö ja seadmete regulaarne kontrollimine;
- Kontrollimine ja veendumine, et kõik ajamiga ventiilid sulguksid ja avaneksid ilma takistuseta;
- Termostaatide kontrollimine, need peavad täpselt hoidma seadearvusid;
- Regulaatorite seadistuste kontrollimine;
- Katelde põlemisprotsessi efektiivsuse regulaarne kontroll;
- Akende puhastamine, et maksimaalselt ära kasutada loomulikku valgust;
- Lampide ja valgustite regulaarne puhastamine ning lampide asendamine vastavalt tootja soovitusele.

H.4.4. Energiakasutuse juhtimine munitsipaalhoonetes

Energiakasutuse juhtimine ehk energiaseire süsteem munitsipaalhoonetes on hoonete käitlus- ja hooldussüsteemi osana osutunud efektiivseks vahendiks, mis võimaldab energiat paremini kasutada ja säästa. Energiaseire süsteem munitsipaalhoonetes tähendab omavalitsuse kui hoone valdaja tähelepanu suunamist omavalitsuse tegevusele munitsipaalhoonetes ja sellest tulenevale energiatarbimise muutumisele.

Energiaseire süsteem on tegevuste ahel, mis koosneb munitsipaalhoonetes kasutatud energia hulga ja maksumuse jälgimisest, aga samuti ka nendest toimingutest, mille kaudu omavalitsus püüab neid vähendada. Need tegevused ei seisne üksnes energiasäästu abinõude rakendamises. Meetmete ja investeeringute tulemused ilmnevad alles siis, kui on rakendatud järjekindel energiaseire protsess. Selle üheks tähtsaks osaks on, et munitsipaalasutuses oleks määratud energiaseire eest vastutav isik - energiahaldur. Sageli on energiahalduril munitsipaalasutuses ka muid kohustusi. Energiaseire protsessi käivitamisel on entusiasm palju tähtsam kui tehnilised teadmised, aga sageli vajatakse abi ka väljastpoolt, et viia ellu keerukamaid energiasäästu meetmeid. See eeldab koostööd omavalitsuse spetsialistidega või energeetika ala konsultantidega.

Niisiis sisaldab munitsipaalhoonete energiajuhtimise (energiaseire) süsteem põhimõtteliselt järgmisi tegevusi:

- **Esialgse energiatarbimise kaardistamine**

Selleks et hinnata võimalikke energiakulu vähendamise abinõusid, on vaja saada ettekujutus olemasolevast energia tarbimisest hoonetes ja võimalusel võrrelda seda teiste analoogiliste hoonetega. Energiatarbimise kaardistamine nõuab tavaliselt mitmesuguseid infoallikaid. Vajalikku infot võib leida eelmiste aastate tarbimisest, mõõtmistest, arvutustest ja analüüsidest ning varasematest kogemustest samalaadseis hoonetes jne.

- **Energiatarbimise prognoosi koostamine**

Kui on olemas andmed esialgse energiatarbimise kohta, siis saab kavandada ka energiakulu tulevikus. Siiski ei saa see põhineda ainult eelmiste aastate tarbimisel, vaid prognoos peaks arvestada ka kavandatavat säästu. Prognoos tuleks, kus võimalik, jaotada sobivateks alalõikudeks, mis võivad kujutada hoone energiatarbimise erinevaid osi või liike.

- **Energiakulu arvestus**

Energiakulu arvestuse süsteem peab olema lihtne ja vastama hoone struktuurile ja koostatud vastavalt energiakulu prognoosile. Kasutatavad arvestusblanketid peavad olema hõlpsasti mõistetavad ja lihtsalt täidetavad. Blanketid võib koostada näitude registreerimiseks kas iga tund, iga päev, iga nädal või iga kuu, vastavalt vajadusele. Andmete registreerimisel on väga oluline fikseerida ka kõik asjaolud, mis võisid tarbimist mõjutada. Esialgselt ei ole vajalikud keerukad arvutiprogrammid energiakulu andmete registreerimiseks ja töötlemiseks.

- **Energiatarbimise prognoosi kontroll**

Kui esmased tegevused on hästi koordineeritud, siis on energiatarbe prognoosi lihtne kontrollida ja see seisneb prognoosis esitatud andmete võrdlemises mõõtmistulemustega. Üldistatud andmete kasutamine (näiteks soojakulu köetavate ruumide põrandapinna ruutmeetri kohta) võib olla kasulik lisaks muudele andmetele. Loodetavasti annab energiakulu uuringud ja pidev jälgimine ideid uuteks tegevusteks energiasäästu vallas. Lisaks energia säästmisele toob see tavaliselt kaasa tehnosüsteemide parema hoolduse, kuna

hälbed prognoositud tarbimisest võivad olla esimeseks hoiatuseks süsteemi võimalikest riketest või vigadest.

Tuleb lisada, et energiajuhtimise süsteemi rakendamine ei ole ühekordne aktsioon, vaid pidev protsess eesmärgiga vähendada energia tarbimist, säilitades või isegi parendades kasutajate mugavustaset.

Taani kogemused on üldiselt näidanud, et energiajuhtimise süsteemi sisseviimine ja pidev rakendamine annab energia säästu vähemalt 5 %. Peale selle avab energiatarbimise registreerimise protseduur võimalused edasisteks tegevusteks energiasäästu vallas, mis võivad anda säästu lisaks veel 5 kuni 15 %.

I. PIKA-AJALINE ENERGEETIKA ARENGUKAVA JA SOOVITUSED KOHALIKULE OMAVALITSUSELE ENERGIAPOLIITIKA ELLUVIIMISEKS

I.1. KOHALIKU OMAVALITSUSE ENERGIAMAJANDUSE ARENGUKAVA

Kallaste linna soojamajanduse edasiseks arenguks on vajalik linnavolikogu poliitiline otsus, mis määrab linna osaluse soojamajanduse arengus. Alljärgnevalt on toodud võimalikud poliitilised suunad:

1. Liberaalne soojamajandus
Linn ei sekku otseselt soojamajanduse arendamisse (käesoleval ajal linna valduses tsentraalküttesüsteeme ei ole). Munitsipaalhoonete soojusvarustus toimub järgmiselt. Rahvamajamaja hoone soojusvarustuseks ostetakse soojusenergiat kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemist või installeeritakse individuaalkatlamaja. Individuaalkatlamajad ehitatakse veel tervisekeskuse ja teenidusmaja hoonesse.

2. Osalemine ainult munitsipaalomandis olevate hoonete soojusvarustuses
Linn osaleb ainult munitsipaalomandis olevate hoonete soojusvarustuse arendamises (kultuurimaja, keskkool, lasteaed, tervisekeskus ja endine teenindusmaja) ja teeb vajalikke investeeringuid. Linn ei osale kutsekeskkooli soojusvarustussüsteemi arendamises. Arutluse all on olnud ka kutsekeskkooli hoonete üleandmine riiklikust omandist munitsipaalomandisse koos tsentraalküttesüsteemiga. Linna seisukohalt lähtudes on vajalik, et kutsekooli hoonete soojusvarustus oleks eelnevalt lahendatud, kas tsentraalküttesüsteemi rekonstrueerimisega või üle minekuga hoonete lokaalsele soojusvarustusele. Munitsipaalhoonete soojusvarustuse organiseerimisel võiks linn soojusvarustuse teenust osta soojusenergia tootmisega tegelevatelt firmadelt (eraettevõtjatelt), andes lokaalkatlamajad nt. neile rendile.

3. Linna aktiivne osalemine soojamajanduse arengus
Linn osaleb aktiivselt soojamajanduse arengus ning toetab igakülgselt tsentraalset soojusvarustust. Oma tegevuses saab linnavalitsus toetuda planeerimisseadusele kui ka

kaugkütteseadusele. Toetudes nendele seadustele võib linn üldplaneeringuga kehtestada piirangud kütmisviisi valikuks teatud linna piirkonnas, nt. kutsekeskkooli hoonete soojusvarustus toimub ainult tsentraalküttesüsteemi kaudu. Tsentraalküttesüsteemi üleandmisel linnale on vajalik moodustada süsteemi valdamiseks ja opereerimiseks äriettevõte.

I.1.1. Soojusvarustuse arengu alternatiivsed variandid

Kallaste linna energiamajanduse erinevate arenguvariantide analüüsimisel on põhirõhk pööratud soojamajanduse arendamisele, kus võimalikud arenguprioriteedid on sõltuvalt poliitilise arengusuuna valikust:

- Valiku tegemine tsentraalküttesüsteemide arendamise ja lokaalküttele ülemineku vahel;
- energiasääst tarbija juures (munitsipaalhoonetes).

Valikute tegemine soojamajanduse arendamisel sõltub suures osas kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemi rekonstrueerimise toimumisest.

Tsentraalküte
Käesoleval ajal varustatakse soojusenergiaga tsentraalküttesüsteemi kaudu munitsipaalhoonetest ainult rahvamaja hoonet. Seega võiks linna huvi tsentraalküttesüsteemi arendamise vastu tugineda asjaolul, et ka tulevikus oleks rahvamaja hoone soojusenergiaga varustamine tagatud. Kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteem on sellises seisus, et vajab rekonstrueerimist nii katlamaja kui ka soojustrasside osas. Rekonstrueerimistööd tõstavad aga soojusenergia müügihinda, kuna senini on kulutused soojusenergia tootmiseks ja jaotamiseks hoitud madalal tasemel.

Kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemi rekonstrueerimisel tuleb arvestada komplekse lahendusega, mis on katlamaja ja soojustrasside rekonstrueerimine. Rekonstrueerimistööde finantseerimine peab olema lahendatud terviklikult juba tööde alustamisel. Rekonstrueerimistööde rahastamise üheks võimaluseks oleks raha taotlemine Riikliku Investeerimisprogrammi (RIP) kaudu ning rekonstrueerimistööd toimuksid kutsekeskkooli algatusel. Rekonstrueerimistööde finantseerimist ei suuda linn tagada linna eelarve ja laenu võtmise kaudu. Sobivaks rekonstrueerimistööde variandiks oleks majandusanalüüsi tulemusel variant IIB, mis sisaldab katlamaja rekonstrueerimist puidujäätmete põletamisele ja soojustrasside osalist rekonstrueerimist. Orienteeruv investeeringute vajadus on 3,7 milj. krooni. Investeeringu tulemusena paraneb katlamaja ja soojustrasside töökindlus, suureneb tootmise efektiivsus ja vähenevad soojuskaod.

Tsentraalküttesüsteemi on võimalik rekonstrueerida nii, et tsentraalküttesüsteem jääb soojusenergiaga varustama ainult süsteemis olnud hooneid (kutsekeskkooli hooned, rahvamaja hoone, elamu Oja 20) või siis perspektiiviga liita soojusvõrguga uusi soojusenergia tarbijaid (munitsipaalhooned Oja 17 ja Oja 19 ning hoone Oja 11). Teisel juhul on eeldatud, et linnavalitsus peab tähtsaks otstarbekat tegutsemist soojamajanduse arendamisel ja osaleb aktiivselt selles protsessis, võrrelduna liberaalse mõtteviisiga. Linnavalitsusel on võimalik tugineda planeerimisseadusele ja kaugkütteseadusele, kehtestades näiteks üldplaneeringuga kaugkütte tsooni või tsoonid.

Tsentraalküttesüsteemide arendamisel jääks Kallaste linna kaks tsentraalküttesüsteemi, nagu käesoleval ajal. Nende tsentraalküttesüsteemide ühendamist ei saa pidada otstarbekaks. ELTEN OÜ tsentraalküttesüsteemi arendamise prioriteetseks suunaks on uute soojusenergia tarbijate liitmine soojusvõrguga, vähemalt elamu Kase 2.

Kui tsentraalküttesüsteemi rekonstrueerimisel ei ole tehnilisi takistusi, siis rekonstrueerimistööde elluviimise tõsiseks takistuseks võib saada tööde finantseerimine.

Lokaalküte
Üleminek lokaalküttele on arenguvariandiks sellisel juhul kui kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemi ei rekonstrueerita ja see suletakse. See arenguvariant ei ole soovitatav kuid võib osutuda reaalseks. Lokaalkatlamajade ehitamiseks majanduslikult sobivamad variandid on IIIB või IIIC. Majanduslikult soodsam on halupuudel töötavate lokaalkatlamajade ehitamine. Katelde võimsuse puhul üle 100 kW võiks kaaluda põlevkiviõlil töötavate katelde paigaldamist. Lokaalkatlamajade ehitamisel võib probleemiks osutuda sobiva ruumi puudumine hoones ja katlamaja tuleb ehitada juurdeehitusena või eraldi hoonena. Munitsipaalhoonete Oja 17 ja Oja 19 soojusvarustuse lahendamisel võiks kaaluda ka ühise kalamaja ehitamist.

Tehniliselt on üleminek lokaalküttele teostatav ja finantsriskid on tunduvalt väiksemad kui tsentraalküttesüsteemi rekonstrueerimise puhul. Kütmisviisi valikul on vajalik tugineda pikemaajalistele kulutustele soojusenergiaga varustamiseks ja mitte lugeda määravaks alginvesteeringut.

Sõltumata sellest, kuidas lahendatakse hoonete soojusenergiaga varustamine, jääb soojamajanduse arendamise prioriteetseks suunaks ikkagi energiasäästu meetmete rakendamine tarbijate juures (munitsipaalhoonetes).

I.1.2. Energiaplaani tegevuskava

Kallaste linna energiamajanduse arendamise põhisunnad sõltuvad oluliselt kohalikest tingimustest, riiklikust kütuse- ja energiapoliitikast ning üha enam peab hakkama arvestama ka Euroopa Liidu energiapoliitika suundi. Linna energiamajanduse arendamise sihtvaldkondadeks vallavalitsusele jäävad need, milliseid linnavalitsus oma tegevusega saab otseselt mõjutada ja kuhu linn planeerib investeeringuid. Alljärgnevalt kirjeldatud energiaplaani üldistatud tegevuskavas on peatähelepanu pööratud Kallaste linna munitsipaalhoonete soojusvarustusele, kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemi arendamisele ja energiasäästule munitsipaalhoonetes. Alati ei sõltu energiaplaani elluviimine linnavalitsuse tahtest, kuna takistuseks võivad olla mitmed välised tegurid, kuid suundaandva linna energiamajanduse arendamisel võiks seda lugeda küll. Soovitatavad energiaplaani tegevuskava üritused on järgmised:

1. Kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemi rekonstrueerimisel soovitame:
    a. rekonstrueerida katlamaja puidujäätmete põletamisele;
    b. rekonstrueerida olemasolevad soojustrassid (elamuni Oja 20 suunduva soojustrassi rekonstrueerimine võiks toimuda hiljem);
    c. hoonete soojussõlmede rekonstrueerimine koos soojusarvestite paigaldamisega;

   d. formeerida äriühing tsentraalküttesüsteemi valdamiseks ja opereerimiseks juhul kui tsentraalküttesüsteem rekonstrueeritakse perspektiiviga seda laiendada;
   e. munitsipaalhoonete Oja 17 ja Oja 19 soojusvarustuse lahendamisel kaaluda ka võimalust liituda tsentraalküttesüsteemiga.

2. Juhul, kui tsentraalküttesüsteemi ei rekonstrueerita ja see suletakse, ehitada hoonete soojusvarustuseks lokaalkatlamajad. Lokaalkatlamajad tuleb ehitada korraga kõikide hoonete jaoks ja see peaks toimuma organiseeritult. Munitsipaalhoonetest ehitatakse lokaalkatlamajad rahvamaja hoone ja hoonete Oja 17 ja Oja 19 soojusenergiaga varustamiseks.

3. Energiamajanduse juhtimise ja planeerimise põhimõtete rakendamine munitsipaalhoonetes:
   a. energiatarbimise järelvalve ja analüüsi sisseseadmine;
   b. energiasäästu projektide algatamine ja läbi viimine.
4. Munitsipaalhoonete energiakulu vähendamine hoonete energiasäästliku renoveerimise teel pideva protsessina (vaata pt. H):
   a. välispiirete (pööningute põrandad, välisseinad) soojustamine koos nende renoveerimisega;
   b. akende vahetamine ;
   c. hoonete küttesüsteemide magistraaltorude soojustamine (keskkool, rahvamaja);
   d. hoonesiseste küttesüsteemide rekonstrueerimine (termostaatventiilide paigaldamine ja tasakaalustamine – lasteaed, keskkool ja rahvamaja).

5. Keskkooli hoone ja lasteaia hoone ruumide valgustuse rekonstrueerimine säästulampide paigaldamisega.

6. Munitsipaalhoonete uste, akende ja muude ehituskonstruktsioonide korrastamine (tihendid, katkiste ja puuduvate klaaside vahetamine, mehaanilised uksesulgurid jne.).

7. Muude remondi-, asendus- ja hooldustööde tegemine, millega kaasnevalt võib saada energiasäästu.

8. Tänavavalgustuse valgustuspunktide valgustites veel olevate hõõglampide asendamine säästulampidega.

9. Koostöö arendamine AS-ga Eesti Energia, vahetades vastastikku informatsiooni elektrienergia sektorisse planeeritavatest investeeringutest.

Loetletud tegevuste ellu viimiseks on vajalik koostada konkreetsed tegevusplaanid.

I.1.3. Euroopa Liidu energiapoliitika

Euroopa liidu (EL) energiapoliitilisi mitmeid põhimõtteid on otstarbekas võtta arvesse ka kohaliku omavalitsuse tasandil. EL peamised nõuded rahvusliku energiapoliitika teostamisel tuginevad järgmistele põhimõtetele:

- turu liberaliseerimine ja konkurentsivõime edendamine;
- varustuskindlus ja kvaliteet energia ja kütustega varustamisel ;
- hindade ja tariifide kujundamise läbipaistvus;
- energia tootmise ja kasutamise efektiivsus, keskkonnaohutus;
- riikidevaheliste energiavõrkude arendamine.

Märkida tuleks ka järgmisi EL energiapoliitika eesmärke:

- energiaallikate mitmekesistamine varustuskindluse paremaks tagamiseks, kohalike kütuste osakaalu tõstmine;
- fossiilset päritolu õlide maksustamine;
- üldise CO_2 maksu kehtestamine;
- energiasäästu propageerimine ja soodustamine.

Nii EL-s kui ka arenenud riikides üle maailma leiab üha enam toetust taastuvate energiavarude kasutamise eelistamise poliitika. Nenditakse, et traditsionaalsed energiaressursid on EL-s piiratud ja nende osa energiavajaduse rahuldamisel hakkab vähenema. Potentsiaalsest küllusest võib rääkida ainult taastuvate energiaallikate korral. Seetõttu pannakse suuri lootusi energeetilise välissõltuvuse vähendamisel tehnoloogiamahukate taastuvressursside kasutuselevõtmisele. On ka planeeritud rida tegevusi biomassi osatähtsuse suurendamiseks:

- kõrval- ja lisakütusena biomassi (nt. puit) kasutamine kivisöejõujaamades;
- uute kaugkütte- ja koostootmisjaamade rajamine biomassi kasutamiseks;
- hakkpuidu ja puidujäätmete kasutamise arendamine kütusena, vääristatud biokütuste tootmise laiendamine(puidupelletid, brikett).

Majanduse arenguga peab kaasas käima ka energiapoliitika. EL uue pikaajalise energiastrateegia lähtekohtadena pakutakse välja järgmised põhimõtted:

- seni energiavarustusele keskendunud energiapoliitikalt tuleb rohkem orienteeruda tarbimise mõjutamisele, eriti energiasäästule hoonetes ja transpordis;
- tuleb arvestada, et EL ei ole praeguse energiapoliitika jätkudes võimeline ohjeldama kliimamuutust ja täitma Kyoto protokolliga võetud kohustusi;
- kasutada maksustamist tarbimise suunamiseks keskkonna mõjusid rohkem arvestatavas suunas;
- eelistada tuleb taastuvaid energiaallikaid, kahekordistades (6%-lt 12%-ni) nende kütuste osatähtsuse aastaks 2010 üldises energiabilansis;
- uue energiastrateegia mõju suurendamiseks tuleb kasutada iga uuendust, mida pakub tehnoloogiline progress.

EL viimase aja energiapoliitika üheks tähtsamaks dokumendiks peetakse hoonete energeetilise toimimise direktiivi (2002/91/EC), mille põhieesmärgiks on energiakasutuse tõhustamine hoonetes. Selle direktiivi rakendamine hakkab mõjutama ka Eesti energiapoliitikat. Direktiivi rakendamine liikmesriikides on ette nähtud läbi viia 3 - 6 aasta jooksul. Direktiiv keskendub järgmistele energiakasutuse peamistele valdkondadele:

1. Hoonete energiatarbimise arvutamise üldiste printsiipide välja toomine ja tegurite määratlemine, millised tuleb arvutustes arvesse võtta;
2. Liikmesmaadel on kohustus määratleda hoonete energiatarbimise maksimaalsed väärtused;

3. Renoveeritavate hoonete energiakasutuse tõhustamine ja nende energeetiline sertifitseerimine;
4. Väikekatelde kohustusliku kontrolli sisseviimine;
5. Õhu konditsioneerimise süsteemide regulaarse kontrolli sisseviimine.

I.1.4. Regionaalpoliitika

Eesti Vabariigi Valitsuse kinnitas 1999. aastal Eesti regionaalarengu strateegia, mis arendab edasi 1994.a. Vabariigi Valitsuse poolt heaks kiidetud regionaalpoliitika kontseptsiooni.

Eesti regionaalpoliitika on suunatud kõigis regioonides elanike stabiilse kõrge elukvaliteedi (turvaliste ja heade elutingimuste, sissetulekute, eneseteostuse võimaluste) saavutamisele ja Eesti regionaalarengu strateegia määrab kindlaks regionaalarengu soovitavad suundumused, riigi regionaalpoliitika alused ja harupoliitikate regionaalse mõju suunamise lähtekohad Euroopa Liiduga liitumise eelsel perioodil.

Eesti regionaalpoliitika vahetu eesmärk on riigi regionaalarengu tasakaalustamine kohalike arengueelduste tugevdamise ja nende maksimaalse ärakasutamise teel, millega aidatakse kaasa riigi üldisele makromajanduslikule ja sotsiaalsele arengule.

Eesmärgi saavutamise hindamisel on keskseteks indikaatoriteks elanike keskmised sissetulekud, töötuse määr ja maksutulude laekumine. Lisaks kasutatakse piirkonna spetsiifikast tulenevalt muid näitajaid. Eesti regionaalpoliitika rakendamise oodatav tulemus on regionaalarengu tasakaalustatus aastaks 2003 sedavõrd, et ühegi maakonna:

- keskmine elatustase (mõõdetuna leibkonnaliikme keskmise sissetulekuna) ei oleks madalam kui 75% Eesti keskmisest;
- tööpuudus (mõõdetuna töötuse määrana vastavalt Rahvusvahelise Tööorganisatsiooni metoodikale) ei ületaks enam kui 35% Eesti keskmist;
- kohalike omavalitsuste maksutulude laekumine (mõõdetuna kohalike omavalitsuste eelarvesse laekuva üksikisiku tulumaksuna) ei oleks madalam kui 75% Eesti keskmisest, millest on välja arvatud Tallinn.

Tartumaa Peipsiäärses piirkonnas, kus asub ka Kallaste linn jäävad kõikide nimetatud indikaatorite väärtused käesoleval ajal allapoole määratud sihtväärtusi ja on vähetõenäoline, et ka 2003, aastaks soovitud tase saavutatakse. Paraku tuleb tõdeda, et Eestis ei ole veel regionaalpoliitikat sihipäraselt ja efektiivselt ellu viidud.

Kui Vabariigi Valitsuse regionaalpoliitika suudab luua äärealade kiiremaks arenguks soodsa keskkonna, mis soodustaks ettevõtluse arengut, siis annaks see soodsa impulsi ka energiamajanduse arenguks. Regionaalpoliitilistest aspektidest lähtudes peaks soojusvarustuses kasutama võimalikult palju kohalikku kütust (puitkütust) ja taastuvenergia ressursse. Ka energiasäästu meetmete rakendamine elavdaks kohalike ehitus-, kaubandus ja teistegi firmade tegevust.

I.1.5. Energiamajandust puudutavad seadusandlikud aktid

Kohaliku omavalitsuse energiamajanduse arengut mõjutavad mitmed seadusandlikud aktid, olulisemad nendest on:

1. Energiaseadus. Riigikogus on lugemisel seaduseelnõude pakett, mis jõustumisel asendab energiaseadust ning millele hakkab tuginema riiklik kütuse- ja energiaturualaste tegevuste korraldus. Seaduste jõustumine kavandatakse 1. juulile 2003. aastal. Antud paketti kuuluvad järgmised seadused:

- Elektrituru seaduse eelnõu;
- Maagaasi seaduse eelnõu;
- Vedelkütuse seaduse eelnõu;
- Kaugkütte seaduse eelnõu.

2. Kütuse ja energiamajanduse pikaajaline riiklik arengukava. Käesolevaks ajaks on lähteolukord ja teave tulevikust oluliselt muutunud ja on tekkinud vajadus täpsustada energeetika arengukava, võttes ajahorisontideks aastad 2015 ja 2030. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi tellimisel on koostatud arengukava projekt "Kütuse- ja energiamajanduse pikaajaline riiklik arengukava aastani 2015 (visiooniga 2030)".

3. Kohalike omavalitsuste korralduse seadus
4. Planeerimisseadus
5. Konkurentsiseadus
6. Tarbijakaitseseadus
7. Käibemaksuseadus.
8. Säästva arengu seadus
9. Välisõhu kaitse seadus
10. Saastetasu seadus
11. Eesti Keskkonnastrateegia

I.2. INSTITUTSIONAALSED JA POLIITILISED SOOVITUSED ENERGIAPOLIITIKA ELLUVIIMISEKS

I.2.1. Energiavarustusettevõtete omandivormid

Kallaste linnas ei ole linnavalitsuse valduses ühtki tsentraalküttesüsteemi. Linnavalitsuse valduses on ainult munitsipaalhoonete lokaalkatlamajad. Pärast kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemi rekonstrueerimist selle süsteemi laiendamise võimalustega on soovitav moodustada äriettevõte süsteemi ekspluateerimiseks, nt. ka linnavalitsuse osalusega. Äriühinguna töötav ettevõte peab andma selgema ülevaate teenuste tegelikust hinnast ja võimaldama ettevõtet efektiivsemalt majandada. Võimalik arenguvariant tsentraalküttesüsteemi omandisuhetes oleks tsentraalküttesüsteemi rentimine operaator firmale.

Üha enam on aga Eestis levinud soojusettevõtete siirdumine munitsipaal- ja riiklikust omandist eraomandisse. Ettevõtete erastamist õigustavateks teguriteks peetakse järgmisi:

- Munitsipaalomanikul on tihti tavaks juhtida kohalikku sotsiaalpoliitikat talle kuuluva ettevõtte kaudu, nt. hinna hoidmine madalal tasemel, mis pidurdab ettevõtte arengut ja vajalike investeeringute tegemist;
- Ettevõtte omaniku tehniline ja finantsiline tugi ettevõtte arendamisele;
- Munitsipaalomanik saab ettevõtte müügist finantsvahendeid talle kuuluva piirkonna arengu edendamiseks.

Kallaste Kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemi puhul on tegemist väikse tootmismahu ja võimsusega ning investeeringuid nõudva tsentraalküttesüsteemiga, mistõttu pole siin tsentraalkütte teenuse osutamine kiiret tulu tõotav tegevussfäär ning seega ei ole erakapitali kaasamine praeguses majandusolukorras kuigi atraktiivne. Tsentraalküttesüsteem muutub olulisemalt atraktiivsemaks peale selle rekonstrueerimist. On olemas tasuvad võimalused soojusvõrgu laiendamiseks. Eraomandis oleva tsentraalküttesüsteemi opereerimise praktika on Kallaste linnas olemas ELTEN OÜ tsentraalküttesüsteemi näol.

Kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemi omandisuhete osas on lähemas tulevikus kindlasti otstarbekas säilitada riiklik omanikuseisus. Riiklikus omandis (või ka munitsipaalomandis olevad) infrastruktuuri ettevõtted on eelistatud olukorras investeerimistoetuste saamisel rahvusvahelistest abiprogrammidest.

Munitsipaalhoonete lokaalkatlamajade puhul on soovitav soojusvarustuse teenus tellida soojusenergia tootmisega tegelevatelt firmadelt, andes lokaalkatlamajad nt. neile rendile.

I.2.2. Energiapoliitika rakendamine munitsipaaltasandil

Riikliku energiapoliitika olulisemateks eesmärkideks on tagada tarbijate varustuskindlus energiaga, efektiivsuse tõstmine sektoris ja energeetika negatiivsete keskkonnamõjude vähendamine. Eesti energiapoliitika peamised strateegilised eesmärgid oleksid:

- tagada nõuetekohase kvaliteediga ning optimaalsete hindadega kütuse- ja energiavarustatus;
- kindlustada sisemaise elektrilise tippkoormuse katmiseks vajalik kohaliku genereeriva võimsuse olemasolu ning seadusele vastav vedelkütuse miinimumvaru;
- riigi kütusepoliitika kujundamisel lähtuda kodumaiste ja eelkõige taastuvate kütuste osatähtsuse tõstmise vajadusest energiabilansis arvestades samas majandusliku ratsionaalsuse ning varustuskindluse printsiipi;
- saavutada aastaks 2010 taastuvelektri osakaaluks 5,1% brutotarbimisest;
- tagada avatud turu tingimustes põlevkivienergia tootmise konkurentsivõime säilimine ning efektiivsuse tõus, kahjulikke keskkonnamõjusid vähendavate kaasaegsete tehnoloogiate rakendamise teel;
- kindlustada riiklikult aktsepteeritud keskkonnanõuete täitmine;
- arendada edasi energiasäästu sihtprogrammi eesmärgiga tõhustada energiakasutust soojus-, elektri- ja kütusemajanduses läbi konkreetsete rakenduskavade koostamise ja nende elluviimise;

- tagada pidev kaasaegse oskusteabe ning spetsialistide olemasolu kütuse- ja energiamajanduse kõigis valdkondades;
- luua eeldused ühenduste rajamiseks Põhjamaade ning Kesk-Euroopa energiasüsteemidega.

Kohalikul omavalitsusel on oluline osa riigi energiapoliitika elluviimisel ja see tuleneb järgmistest aspektidest:

- munitsipaalomandis olevate hoonete valdajana on nad tavaliselt omavalitsuse suuremad energiatarbijad;
- neil lasub kohustus (tulenevalt Kohaliku Omavalitsuse Korralduse Seadusest) kohaliku taseme energiaprobleemide lahendamisel, milles peamisteks hoobadeks on planeerimine ja investeeringute suunamine.

Eestis on omavalitsuse käsutuses olevate otseste energiapoliitiliste mõjutusvahendite hulk veel piiratud. Siiski tuleks panna olulist rõhku omavalitsuspiirkonna energiakasutuse kava pidevale täiustamisele. Arengukava on vajalik perioodiliselt läbi vaadata, kuna pidavalt saadakse ka uut arengut mõjutavat informatsiooni. Näiteks, iga paari aasta tagant on vajalik kavasse sisse viia parandusi ja muudatusi, lähtudes muutunud olukorrast. Sellesse protsessi on soovitav kaasata spetsialiste väljastpoolt.

Omavalitsus võib mõjutada järgnevaid energiapoliitilisi aspekte:

- rahastada ja koordineerida projekte, mis on seotud munitsipaalhoonete ja mõningal määral ka elamute soojusvarustusega;
- nõustada ja anda vajalikku informatsiooni omavalitsuse territooriumil asuvatele ettevõtetele;
- koordineerida ja kavandada tarbijate teadlikkust tõstvaid tegevusi nagu näiteks energia säästliku tarbimise kampaaniad.

Kohaliku omavalitsuse energiapoliitika lahutamatu osa on energiasäästu propageerimine. Erilist tähelepanu tuleks pöörata energiasäästule munitsipaalhoonetes. Omavalitsus peaks kasutama koostöö võimalusi asutuste ja organisatsioonidega, et saada asjatundlikku teavet energiatootmise ja tarbimise efektiivsust tõstvate meetmete kohta. Samas on soovitav kasutada ka teiste omavalitsuste positiivseid kogemusi energiamajandusese arendamisel ja kogemustevahetust nendega.

Kokkuvõtlikult võiks linna energiapoliitika elluviimisel juhinduda järgmistest soovitustest:

1. Rakendada energiamajanduse juhtimist (energiaseiret) munitsipaalasutustes;
2. Arvestada linna eelarve koostamisel energiaplaani tegevuskava meetmetega ja soosida neid;
3. Soosida tsentraalküttesüsteemide arendamist;
4. Eelistada kütuste valikul kohalikke taastuvenergia allikaid (nt. puitkütuseid);
5. Järgida linna halduses olevate hoonete remontimisel/rekonstrueerimisel või uusehitiste kavandamisel energiasäästu põhimõtteid.
6. Igas linna eelarvel olevas asutuses võiks jätta energiasäästust saadavad summad samale asutusele edasisteks säästualasteks ettevõteteks, see motiveerib energiasäästu;
7. Arendada energiasäästu alast propagandat ja tõsta linna elanike säästualast teadlikkust.

I.2.3. Energiasäästu alane selgitustöö kohaliku omavalitsuse tasandil

Energiasäästu alase selgitustöö eesmärgiks on tõsta inimeste teadlikkust energiasäästu vajalikkusest ja võimalustest. Energiasäästu saavutamise oluliseks eelduseks on energiatarbimise pidev mõõtmine ja jälgimine. Energia alase teadlikkuse tõstmisega tuleks eelkõige alustada koolist, kaasates energia alaste teadmiste laiendamise õppeprotsessi, nt. deviisi all "Õpi paremini tundma energiat". Muudeks üritusteks võiksid olla:

- Energiasäästliku käitumise propageerimine õpilaste hulgas;
- Energiasäästu päev koolis;
- Energiasäästu alaste konkursside korraldamine (nt. joonistused, esseed).

Energiatarbimise näitlikku jälgimist tuleks alustada munitsipaalhoonetest, sest on ju omavalitsuse huvides vähendada kõigi tema valduses olevates hoonetes soojus- ja elektrienergia tarbimist ning kulutusi energiaga varustamiseks.

Oluliseks sihtrühmaks, kellele on veel vaja teadvustada energiasäästu vajalikkust on tsentraalkütte süsteemis olevate ja ka lokaalküttele üle läinud korterelamute elanikud. Elanikkonna teadlikkuse tõus toimub samm-sammult energiasäästu ja jätkusuutliku ellusuhtumise propageerimise, efektiivsete säästumeetmete tutvustamise, vastavasisuliste infomaterjalide ja kirjanduse levitamise ja muude asjakohaste meetmete rakendamise kaudu.

Kokkuvõttes sõltub energiasäästu alase selgitustöö tulemusena energiasäästumeetmete rakendamine ikkagi konkreetsete tarbijate käitumisest. Linnavalitsuse üheks rolliks jääb siin tarbijate abistamine esmase ja suunava infoga.

I.2.4. Energiakasutuse kava rakendamine

Kallaste linna energiakasutuse arengukavas on antud analüüsitud olemasolevate tsentraalküttesüsteemide olukorda ja toodud esile põhilised probleemid ning arengu võimalused. On esitatud soovitused energiasäästu meetmete rakendamiseks munitsipaalhoonetes.

Energiaplaani alusel saab koostada konkreetsete projektide elluviimise kavad vastavalt projektide teostamise protseduuridele. Olulised momendid on finantseerimisvõimaluste selgitamine ja leidmine, samuti tagajärgede hinnang.

Energiamajanduse arendamisega seotud tegevus nõuab kuude- või isegi aastatepikkust järjepidevust, alles siis on tagatud arengukava edukas elluviimine. Üldjuhul on energiamajanduse arendamisse tehtavad investeeringud suured ja vajavad hoolikat planeerimist.

Järjepidevust nõuab ka madala maksumusega projektide elluviimine, näiteks energia säästliku kasutamise kampaaniad. Nimetatud kampaaniate eesmärgiks on muuta üksikisikute energia kasutamise harjumusi, muuta nende käitumismalli. Sellist eesmärki ei ole võimalik saavutada üleöö või kuude jooksul. Siin on vajalik pidev ja järk-järguline tegutsemine.

Energiakasutuse arengukava elluviimine tuleks ühildada linna funktsioonidega, mis soodustavad energiamajanduse arendamist:

- üld- ja detailplaneeringute kooskõlastamine;
- järelevalve ehitus- ja keskkonnanõuete täitmise üle;
- info kogumine ja levitamine energiamajanduse küsimustes;
- elanikkonna informeerimine ja kaasahaaramine energiamajanduse arengu küsimustes.

TABELITE LOETELU

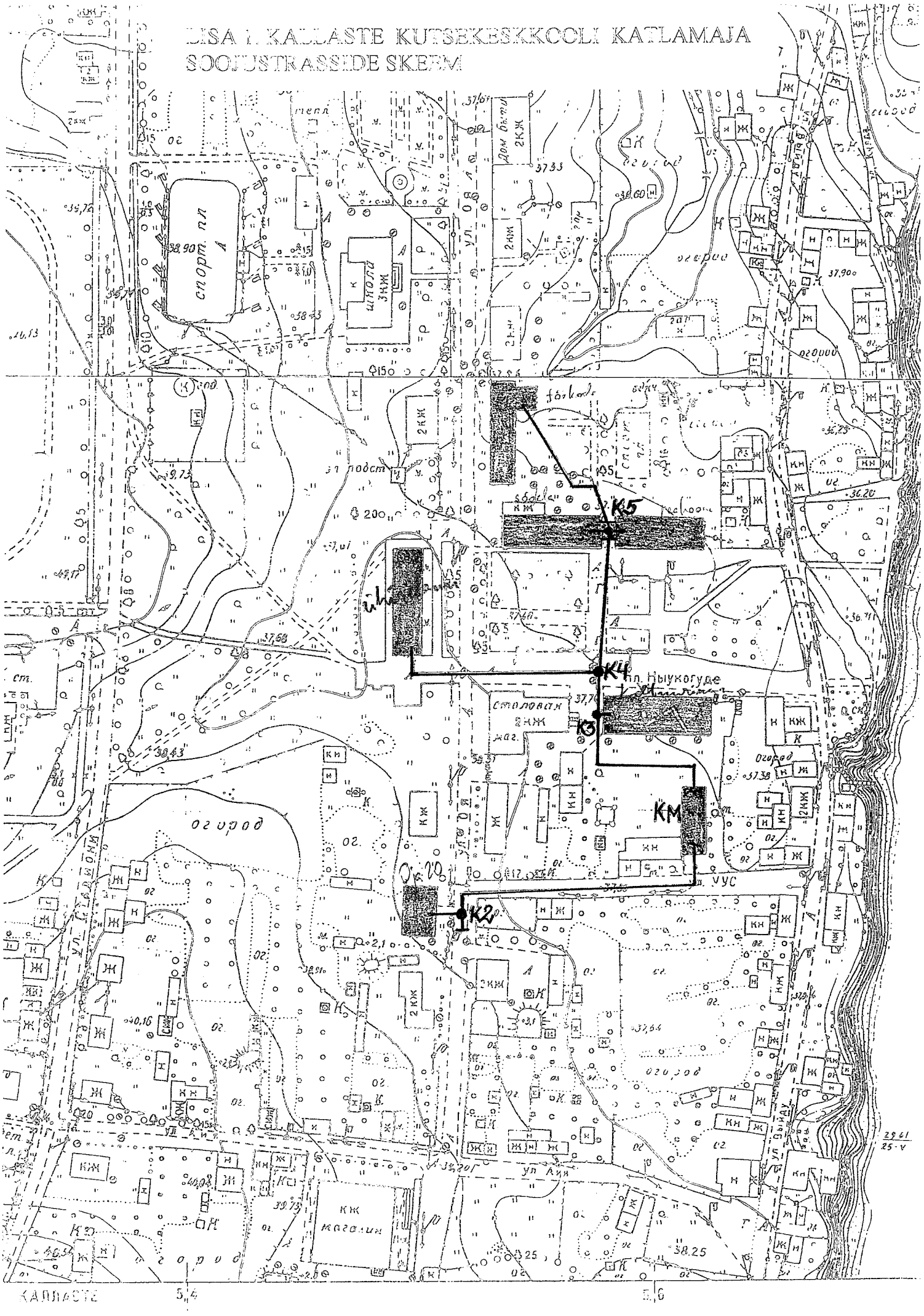
Tabel 0.1. Kallaste elanike vanuseline struktuur 1. jaanuari seisuga aastate lõikes..... 7
Tabel 0.2. Sotsiaaltoetuste suurused ühe elaniku kohta Kallaste linnas ja Tartu maakonnas..... 8
Tabel 0.3. Kallaste linna hooned põhikasutusala järgi..... 8
Tabel A.1. Kaugküttesüsteemide katlamajade üldandmed..... 15
Tabel A.2. Munitsipaalhoonete lokaalkatlamajade üldandmed..... 15
Tabel A.3. Kallaste Kutsekooli katlamaja soojustrasside tehnilised andmed..... 16
Tabel A. 4. Kutsekeskkooli katlamaja soojustrasside soojuskadude arvutus..... 17
Tabel A.5. ELTEN OÜ katlamaja soojustrasside tehnilised andmed..... 18
Tabel A. 6. ELTEN OÜ katlamaja soojustrasside soojuskadude arvutus..... 18
Tabel A.7. Kallaste linna korterelamute üldandmed..... 19
Tabel A.8. Kallaste linna munitsipaalhoonete üldandmed..... 20
Tabel A.9. Kallaste Kutsekeskkooli hoonete üldandmed..... 21
Tabel A.10. OÜ Elten soojusenergia tarbijate üldandmed..... 21
Tabel A.11. Alajaamad Kallaste valla territooriumil..... 23
Tabel B.1. Kütuste tarbimine Kallaste Kutsekeskkooli katlamajas..... 28
Tabel B.2. Kutsekeskkooli katlamaja katelde võimsused sisseantava kütuse järgi..... 29
Tabel B.3. Kütuste tarbimine Kallaste Keskkooli katlamajas..... 30
Tabel B.4. Soojusenergia tarbimine ELTEN OÜ tsentraalküttevõrgus..... 32
Tabel B.5. Soojusenergia eritarbimise näitajad ELTEN OÜ tsentraalküttevõrgu hoonetes..... 33
Tabel B.6. Munitsipaalhoonete soojusenergia tarbimise erinäitajad..... 33
Tabel B.7. Kallaste Linnavalitsuse objektide elektrienergia tarbimine ja maksumus aastatel 2001 ja 2002..... 34
Tabel B.8. Elektrienergia tarbimine tervisekeskuse hoones aastate lõikes..... 34
Tabel B.9. Munitsipaalhoonete elektrienergia tarbimise erinäitajad..... 35
Tabel B.10. Munitsipaalhoonete rahalised kulutused energiale aastatel 2001 ja 2002..... 37
Tabel B.11. Munitsipaalhoonete rahalised erikulutused energiale erinevatel aastatel..... 37
Tabel D.1. Kütuste keskmised käibemaksuta ostuhinnad energiaettevõtetes..... 44
Tabel D.2. Kütuste hindade prognoos..... 45
Tabel E.1. Erinevate lokaalküttesüsteemide võrdlus küttevõimsuse 100 kW puhul..... 52
Tabel E.2. Süsinikdioksiidi eriheitmed..... 52
Tabel F.1. Majandusanalüüsi lähteandmed..... 56
Tabel F.2. Investeeringu vajadus soojustrasside rekonstrueerimiseks..... 57
Tabel F.3. Erinevate investeeringute majanduslikud näitajad..... 62
Tabel G.1. Elavhõbedalampide HQL STANDARD tehnilised andmed..... 67
Tabel G.2. Kõrgrõhu- naatriumlampide NAV T tehnilised andmed..... 67
Tabel G.3 . Kõrgrõhu- naatriumlampide NAV E tehnilised andmed..... 67
Tabel G.4 . Madalrõhu- naatriumlampide SOX tehnilised andmed..... 68
Tabel H.1. Piirdetarindite maksimaalsed U – arvud eri maades..... 72
Tabel H.2. Eestis levinud väliseinte lisasoojustamise mõju..... 72
Tabel H.3. Torude soojuskaod, W/m..... 74
Tabel H.4. Eelisoleeritud torudega soojustrasside hinnad sõltuvalt tingläbimõõdust..... 76
Tabel H.5. Siseõhu ja välispiirete temperatuuride mõõtmise tulemused keskkoolihoone ruumides..... 77

JOONISTE LOETELU

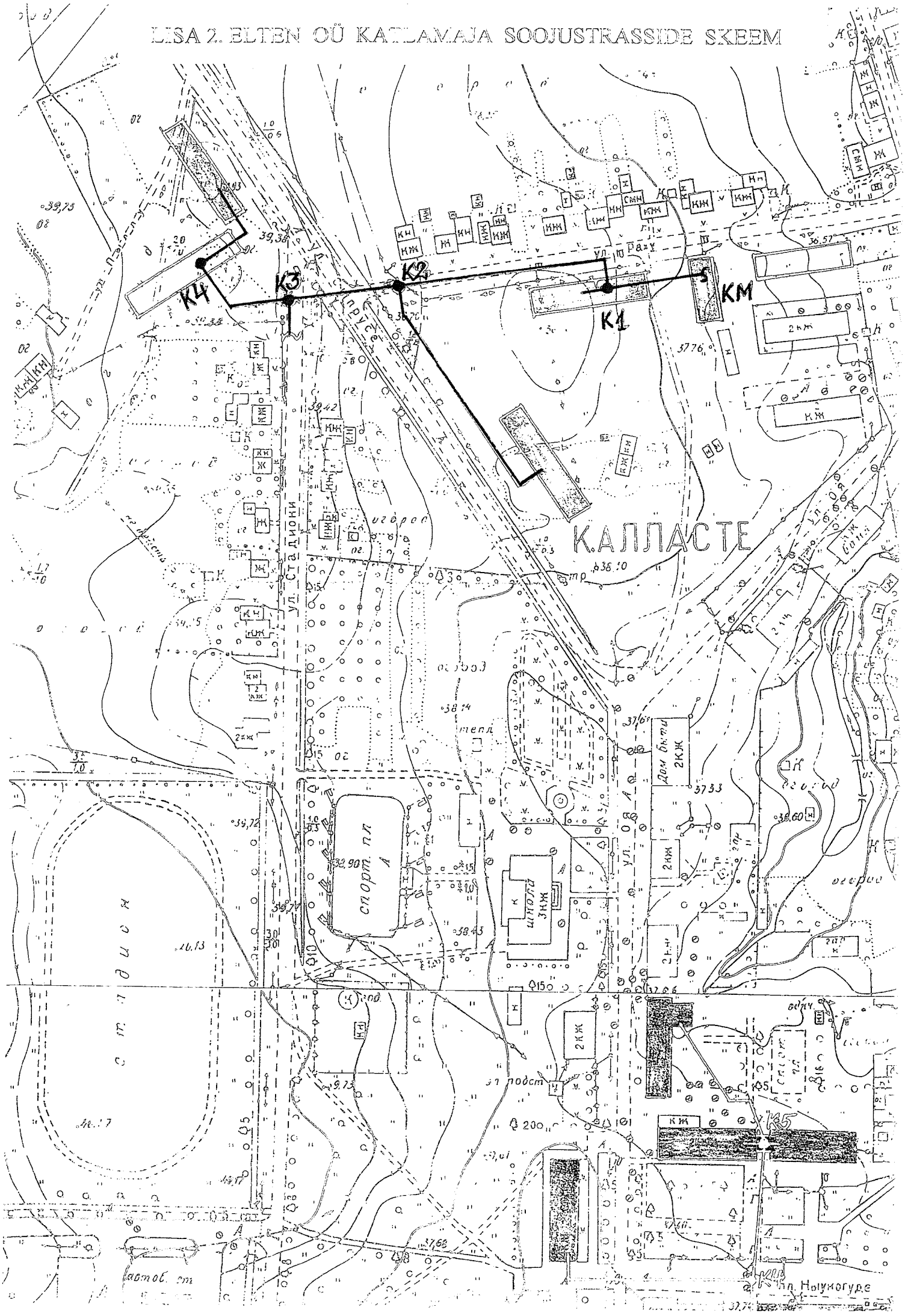
Joonis 0.1. Kallaste linna elanikkonna dünaamika..... 6
Joonis A.1. Kütuste aastane vajadus hoonete soojusenergiaga varustamiseks, GWh..... 22
Joonis B.1. Kütuste tarbimine kutsekeskkooli katlamajas nende energiasisalduse järgi taandatuna standardaasta klimaatilistele tingimustele..... 29
Joonis B.2. Erinevate katlamajade kulukomponentide jaotus soojusenergia hinnas..... 31
Joonis B.3. Elektrienergia tarbimise jaotus tervisekeskuse hoones..... 35
Joonis B.4. Elektrienergia tarbimise jaotus kuude lõikes tänavavalgustuses..... 36
Joonis D.1. Kutsekeskkooli katlamaja soojuskoormuse graafikud..... 39
Joonis D.2. ELTEN OÜ katlamaja soojuskoormuse graafikud..... 39
Joonis D.3. Ühendatud tsentraalküttesüsteemide soojuskoormuse graafik..... 40
Joonis D.4. Kutsekeskkooli tsentraalküttesüsteemi energiakasutuse bilanss..... 41
Joonis D.5. ELTEN OÜ tsentraalküttesüsteemi energiakasutuse bilanss..... 42
Joonis D.6. Kütustes sisalduva energia hinna prognoos..... 45
Joonis D.7. Elektrienergia keskmise müügihinna prognoos..... 46

LISAD

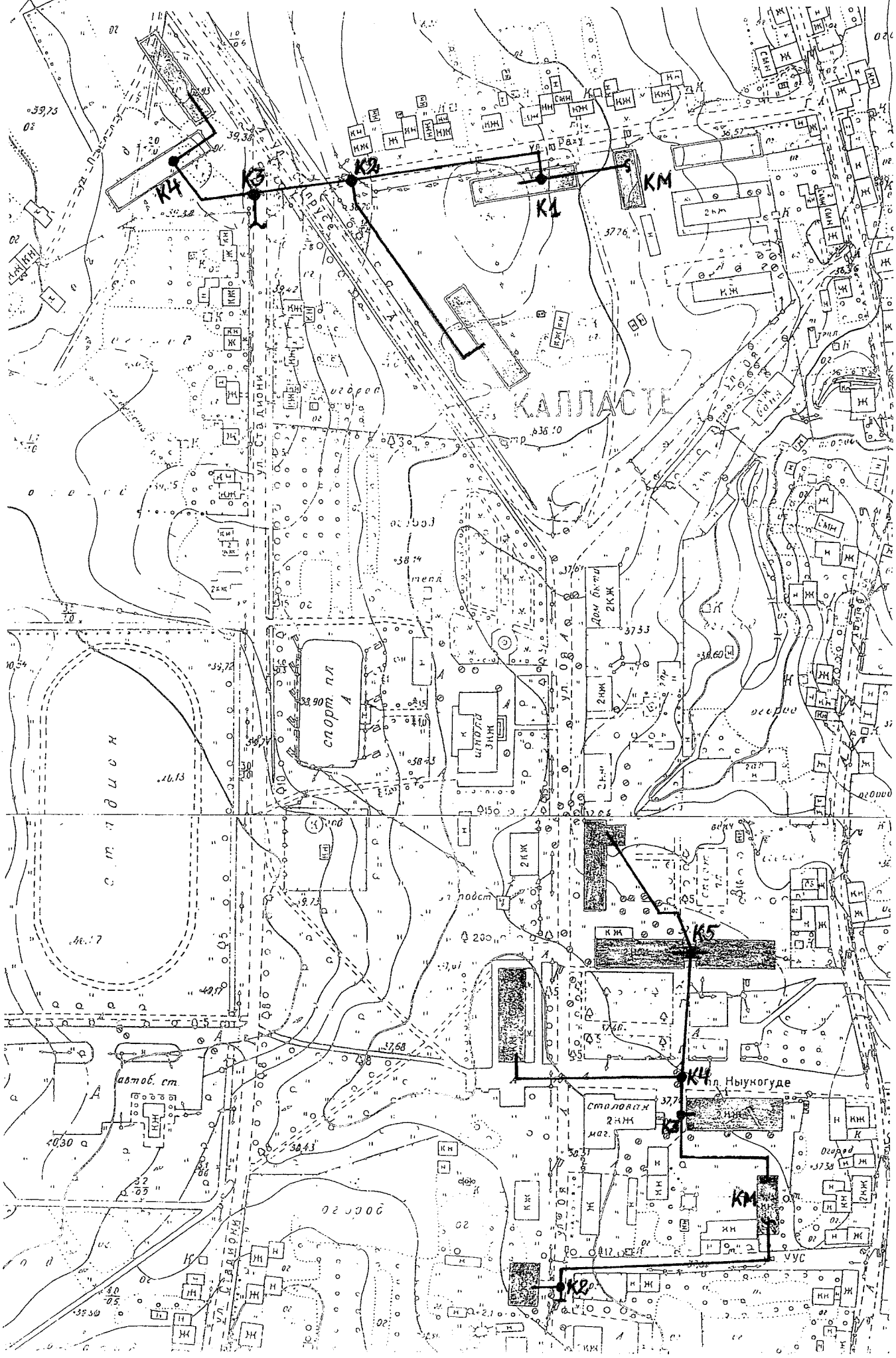
LISA 1. KALLASTE KUTSEKESKKOOLI KATLAMAJA SOOJUSTRASSIDE SKEEM



LISA 2. ELTEN OÜ KATLAMAJA SOOJUSTRASSIDE SKEEM



LISA 3. KALLASTE LINNA TÖÖS OLEVATE SOOJUSTRASSIDE SKEEM



LISA 4. MAJANDUSARVUTUSTE TULEMUSED

Variant I. Soojustarsside rekonstrueerimine. Algandmed

Näitaja	Ühik	Väärtus
Enne investeeringut		
Aastane soojusenergia toodang	MWh/a	1 530
- soojusenergia toodang puitkütusel	MWh/a	657
Soojuskaod	MWh/a	340
Soojusenergia tarbimine (müük)	MWh/a	1 190
Kütuse liik		Halupuud
- kütuse kütteväärtus	MWh/tm	2,20
- kütuse hind	EEK/tm	150
- Katla kasutegur	%	58,0
- Aastane kütuse kulu	tm/a	515
Kütuse liik		Kivisüsi
- kütuse kütteväärtus	MWh/t	7,00
- kütuse hind	EEK/t	975
- Katla kasutegur	%	58,0
- Aastane kütuse kulu	tm/a	215
Aastane kütuse maksumus	EEK/a	286 875
Kütuse kulu 1 MWh soojuse tootmiseks	EEK/MWh	187,5
Ekspluatatsiooni ja püsikulud	EEK/a	175435
Summaarsed aastased kulud	EEK/a	462 310

Peale investeeringut		
Aastane soojusenergia toodang	MWh/a	1 340
- soojusenergia toodang puitkütusel	MWh/a	576
Soojuskaod	MWh/a	150
Soojusenergia tarbimine (müük)	MWh/a	1 190
Kütuse liik		Halupuud
- kütuse kütteväärtus	MWh/tm	2,20
- kütuse hind	EEK/tm	150
- Katla kasutegur	%	58,0
- Aastane kütuse kulu	tm/a	451
Kütuse liik		Kivisüsi
- kütuse kütteväärtus	MWh/t	7,00
- kütuse hind	EEK/t	975
- Katla kasutegur	%	58,0
- Aastane kütuse kulu	tm/a	188
Aastane kütuse maksumus	EEK/a	251 249
Kütuse kulu 1 MWh soojuse tootmiseks	EEK/MWh	187,5
Investeeringu maksumus	EEK	792134
Intressi määr	%	8,00%
Laenu periood	aastates	10,0
Diskontomäär	%	7%
Ekspluatatsiooni ja püsikulud	EEK/a	148010
Summaarsed aastased kulud	EEK/a	399 259

Variant I. Soojustarsside rekonstrueerimine. Majandusanalüüs

Aasta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Enne investeeringut															
Aastane soojusenergia toodang, MWh	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530
Soojusenergia tarbimine (müük), MWh	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190
Soojuskaod, MWh	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
Kütuste maksumus, EEK/a	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875
Ekspluatatsiooni- ja püsikulud	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435
Summaarsed aastased kulud	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310
Soojusenergia hind, EEK/MWh	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388
Pärast investeeringut															
Aastane soojusenergia toodang, MWh	1340	1340	1340	1340	1340	1340	1340	1340	1340	1340	1340	1340	1340	1340	1340
Soojusenergia tarbimine (müük), MWh	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190
Soojuskaod, MWh	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Kütuste maksumus, EEK/a	251249	251249	251249	251249	251249	251249	251249	251249	251249	251249	251249	251249	251249	251249	251249
Ekspluatatsiooni- ja püsikulud, EEK/a	148010	148010	148010	148010	148010	148010	148010	148010	148010	148010	148010	148010	148010	148010	148010
Kulud enne finatskulusid, EEK/a	399259	399259	399259	399259	399259	399259	399259	399259	399259	399259	399259	399259	399259	399259	399259
Investeeringu finantskulu, EEK/a	118051	118051	118 051	118 051	118 051	118 051	118 051	118 051	118 051	118 051	0	0	0	0	0
Sääst enne finatskulusid, EEK/a	63051	63051	63051	63051	63051	63051	63051	63051	63051	63051	63051	63051	63051	63051	63051
Summaarsed aastased kulud	517311	517311	517311	517311	517311	517311	517311	517311	517311	517311	399259	399259	399259	399259	399259
Investeeringu tulem, EEK/a	-55001	-55001	-55001	-55001	-55001	-55001	-55001	-55001	-55001	-55001	63051	63051	63051	63051	63051
Soojusenergia hind, EEK/MWh	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	336	336	336	336	336

Finantsnäitajad

Puhas nüüdisväärtus NPV (15 a.), EEK	-217875
Sisemine tasuvuslävi	2%
Lihttasuvusaeg	12,6
Soojuse keskmine hind, EEK/MWh	402

Variant IIA. Katlamaja rekonstrueerimine puidujäätmete põletamisele. Algandmed

Näitaja	Ühik	Väärtus
Enne investeeringut		
Aastane soojusenergia toodang	MWh/a	1 530
- soojusenergia toodang puitkütusel	MWh/a	657
Soojuskaod	MWh/a	340
Soojusenergia tarbimine (müük)	MWh/a	1 190
Kütuse liik		Halupuud
- kütuse kütteväärtus	MWh/tm	2,20
- kütuse hind	EEK/tm	150
- Katla kasutegur	%	58,0
- Aastane kütuse kulu	tm/a	515
Kütuse liik		Kivisüsi
- kütuse kütteväärtus	MWh/t	7,00
- kütuse hind	EEK/t	975
- Katla kasutegur	%	58,0
- Aastane kütuse kulu	tm/a	215
Aastane kütuse maksumus	EEK/a	286 875
Kütuse kulu 1 MWh soojuse tootmiseks	EEK/MWh	187,5
Ekspluatatsiooni ja püsikulud	EEK/a	175435
Summaarsed aastased kulud	EEK/a	462 310

Peale investeeringut		
Aastane soojusenergia toodang	MWh/a	1 745
- soojusenergia toodang puitkütusel	MWh/a	1 710
Soojuskaod	MWh/a	330
Soojusenergia tarbimine (müük)	MWh/a	1 415
Kütuse liik		Hakkpuit
- kütuse kütteväärtus	MWh/m3	0,71
- kütuse hind	EEK/m3	50
- Katla kasutegur	%	80,0
- Aastane kütuse kulu	m3/a	3011
Kütuse liik		Kerge kütteõli
- kütuse kütteväärtus	MWh/t	11,80
- kütuse hind	EEK/t	6000
- Katla kasutegur	%	85,0
- Aastane kütuse kulu	t/a	3
Aastane kütuse maksumus	EEK/a	171 414
Kütuse kulu 1 MWh soojuse tootmiseks	EEK/MWh	98,2
Investeeringu maksumus	EEK	2855600
Intressi määr	%	8,00%
Laenu periood	aastates	10,0
Diskontomäär	%	7%
Ekspluatatsiooni ja püsikulud	EEK/a	115475
Summaarsed aastased kulud	EEK/a	286 889

Variant IIA. Katlamaja rekonstrueerimine puidujäätmete põletamisele. Majandusanalüüs

Aasta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Enne investeeringut															
Aastane soojusenergia toodang, MWh	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530
Soojusenergia tarbimine (müük), MWh	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190
Soojuskaod, MWh	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
Kütuste maksumus, EEK/a	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875
Ekspluatatsiooni- ja püsikulud	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435
Summaarsed aastased kulud	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310
Soojusenergia hind, EEK/MWh	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388
Pärast investeeringut															
Aastane soojusenergia toodang, MWh	1745	1745	1745	1745	1745	1745	1745	1745	1745	1745	1745	1745	1745	1745	1745
Soojusenergia tarbimine (müük), MWh	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415
Soojuskaod, MWh	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330
Kütuste maksumus, EEK/a	171414	171414	171414	171414	171414	171414	171414	171414	171414	171414	171414	171414	171414	171414	171414
Ekspluatatsiooni- ja püsikulud, EEK/a	115475	115475	115475	115475	115475	115475	115475	115475	115475	115475	115475	115475	115475	115475	115475
Kulud enne finatskulusid, EEK/a	286889	286889	286889	286889	286889	286889	286889	286889	286889	286889	286889	286889	286889	286889	286889
Investeeringu finantskulu, EEK/a	425569	425569	425 569	425 569	425 569	425 569	425 569	425 569	425 569	425 569	0	0	0	0	0
Sääst enne finatskulusid, EEK/a	217608	217608	217608	217608	217608	217608	217608	217608	217608	217608	217608	217608	217608	217608	217608
Summaarsed aastased kulud	712458	712458	712458	712458	712458	712458	712458	712458	712458	712458	286889	286889	286889	286889	286889
Investeeringu tulem, EEK/a	-250148	-250148	-250148	-250148	-250148	-250148	-250148	-250148	-250148	-250148	175421	175421	175421	175421	175421
Soojusenergia hind, EEK/MWh	504	504	504	504	504	504	504	504	504	504	203	203	203	203	203

Finantsnäitajad

Puhas nüüdisväärtus NPV (15 a.), EEK	-873644
Sisemine tasuvuslävi	2%
Lihttasuvusaeg	13,1
Soojuse keskmine hind, EEK/MWh	403

Variant IIB. Katlamaja rekonstrueerimine puidujäätmete põletamisele. Algandmed

Näitaja	Ühik	Väärtus
Enne investeeringut		
Aastane soojusenergia toodang	MWh/a	1 530
- soojusenergia toodang puitkütusel	MWh/a	657
Soojuskaod	MWh/a	340
Soojusenergia tarbimine (müük)	MWh/a	1 190
Kütuse liik		Halupuud
- kütuse kütteväärtus	MWh/tm	2,20
- kütuse hind	EEK/tm	150
- Katla kasutegur	%	58,0
- Aastane kütuse kulu	tm/a	515
Kütuse liik		Kivisüsi
- kütuse kütteväärtus	MWh/t	7,00
- kütuse hind	EEK/t	975
- Katla kasutegur	%	58,0
- Aastane kütuse kulu	tm/a	215
Aastane kütuse maksumus	EEK/a	286 875
Kütuse kulu 1 MWh soojuse tootmiseks	EEK/MWh	187,5
Ekspluatatsiooni ja püsikulud	EEK/a	175435
Summaarsed aastased kulud	EEK/a	462 310

Peale investeeringut		
Aastane soojusenergia toodang	MWh/a	1 555
- soojusenergia toodang puitkütusel	MWh/a	1 524
Soojuskaod	MWh/a	140
Soojusenergia tarbimine (müük)	MWh/a	1 415
Kütuse liik		Hakkpuit
- kütuse kütteväärtus	MWh/m3	0,71
- kütuse hind	EEK/m3	50
- Katla kasutegur	%	80,0
- Aastane kütuse kulu	m3/a	2683
Kütuse liik		Kerge kütteõli
- kütuse kütteväärtus	MWh/t	11,80
- kütuse hind	EEK/t	6000
- Katla kasutegur	%	85,0
- Aastane kütuse kulu	t/a	3
Aastane kütuse maksumus	EEK/a	152 750
Kütuse kulu 1 MWh soojuse tootmiseks	EEK/MWh	98,2
Investeeringu maksumus	EEK	3647734
Intressi määr	%	8,00%
Laenu periood	aastates	10,0
Diskontomäär	%	7%
Ekspluatatsiooni ja püsikulud	EEK/a	88050
Summaarsed aastased kulud	EEK/a	240 800

Variant IIB. Katlamaja rekonstrueerimine puidujäätmete põletamisele. Majandusanalüüs

Aasta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Enne investeeringut															
Aastane soojusenergia toodang, MWh	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530
Soojusenergia tarbimine (müük), MWh	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190
Soojuskaod, MWh	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
Kütuste maksumus, EEK/a	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875
Ekspluatatsiooni- ja püsikulud	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435
Summaarsed aastased kulud	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310
Soojusenergia hind, EEK/MWh	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388
Pärast investeeringut															
Aastane soojusenergia toodang, MWh	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555
Soojusenergia tarbimine (müük), MWh	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415
Soojuskaod, MWh	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
Kütuste maksumus, EEK/a	152750	152750	152750	152750	152750	152750	152750	152750	152750	152750	152750	152750	152750	152750	152750
Ekspluatatsiooni- ja püsikulud, EEK/a	88050	88050	88050	88050	88050	88050	88050	88050	88050	88050	88050	88050	88050	88050	88050
Kulud enne finatskulusid, EEK/a	240800	240800	240800	240800	240800	240800	240800	240800	240800	240800	240800	240800	240800	240800	240800
Investeeringu finantskulu, EEK/a	543620	543620	543 620	543 620	543 620	543 620	543 620	543 620	543 620	543 620	0	0	0	0	0
Sääst enne finatskulusid, EEK/a	263697	263697	263697	263697	263697	263697	263697	263697	263697	263697	263697	263697	263697	263697	263697
Summaarsed aastased kulud	784420	784420	784420	784420	784420	784420	784420	784420	784420	784420	240800	240800	240800	240800	240800
Investeeringu tulem, EEK/a	-322110	-322110	-322110	-322110	-322110	-322110	-322110	-322110	-322110	-322110	221510	221510	221510	221510	221510
Soojusenergia hind, EEK/MWh	554	554	554	554	554	554	554	554	554	554	170	170	170	170	170

Finantsnäitajad

Puhas nüüdisväärtus NPV (15 a.), EEK	-1246003
Sisemine tasuvuslävi	1%
Lihttasuvusaeg	13,8
Soojuse keskmine hind, EEK/MWh	426

Variant IIC. Katlamaja rekonstrueerimine põlevkiviõli põletamiseks. Majandusanalüüs

Aasta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Enne investeeringut															
Aastane soojusenergia toodang, MWh	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530
Soojusenergia tarbimine (müük), MWh	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190
Soojuskaod, MWh	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
Kütuste maksumus, EEK/a	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875
Ekspluatatsiooni- ja püsikulud	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435
Summaarsed aastased kulud	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310
Soojusenergia hind, EEK/MWh	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388
Pärast investeeringut															
Aastane soojusenergia toodang, MWh	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570
Soojusenergia tarbimine (müük), MWh	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415
Soojuskaod, MWh	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Kütuste maksumus, EEK/a	402834	402834	402834	402834	402834	402834	402834	402834	402834	402834	402834	402834	402834	402834	402834
Ekspluatatsiooni- ja püsikulud, EEK/a	83050	83050	83050	83050	83050	83050	83050	83050	83050	83050	83050	83050	83050	83050	83050
Kulud enne finatskulusid, EEK/a	485884	485884	485884	485884	485884	485884	485884	485884	485884	485884	485884	485884	485884	485884	485884
Investeeringu finantskulu, EEK/a	284234	284234	284 234	284 234	284 234	284 234	284 234	284 234	284 234	284 234	0	0	0	0	0
Sääst enne finatskulusid, EEK/a	18614	18614	18614	18614	18614	18614	18614	18614	18614	18614	18614	18614	18614	18614	18614
Summaarsed aastased kulud	770118	770118	770118	770118	770118	770118	770118	770118	770118	770118	485884	485884	485884	485884	485884
Investeeringu tulem, EEK/a	-307808	-307808	-307808	-307808	-307808	-307808	-307808	-307808	-307808	-307808	-23574	-23574	-23574	-23574	-23574
Soojusenergia hind, EEK/MWh	544	544	544	544	544	544	544	544	544	544	343	343	343	343	343

Finantsnäitajad

Puhas nüüdisväärtus NPV (15 a.), EEK	-1737700
Sisemine tasuvuslävi	#DIV/0!
Lihttasuvusaeg	102,5
Soojuse keskmine hind, EEK/MWh	477

Variant IIC. Katlamaja rekonstrueerimine põlevkiviõli põletamiseks. Algandmed

Näitaja	Ühik	Väärtus
Enne investeeringut		
Aastane soojusenergia toodang	MWh/a	1 530
- soojusenergia toodang puitkütusel	MWh/a	657
Soojuskaod	MWh/a	340
Soojusenergia tarbimine (müük)	MWh/a	1 190
Kütuse liik		Halupuud
- kütuse kütteväärtus	MWh/tm	2,20
- kütuse hind	EEK/tm	150
- Katla kasutegur	%	58,0
- Aastane kütuse kulu	tm/a	515
Kütuse liik		Kivisüsi
- kütuse kütteväärtus	MWh/t	7,00
- kütuse hind	EEK/t	975
- Katla kasutegur	%	58,0
- Aastane kütuse kulu	tm/a	215
Aastane kütuse maksumus	EEK/a	286 875
Kütuse kulu 1 MWh soojuse tootmiseks	EEK/MWh	187,5
Ekspluatatsiooni ja püsikulud	EEK/a	175435
Summaarsed aastased kulud	EEK/a	462 310
Peale investeeringut		
Aastane soojusenergia toodang	MWh/a	1 570
- soojusenergia toodang puitkütusel	MWh/a	0
Soojuskaod	MWh/a	155
Soojusenergia tarbimine (müük)	MWh/a	1 415
Kütuse liik		
- kütuse kütteväärtus		
- kütuse hind		
- Katla kasutegur		
- Aastane kütuse kulu		
Kütuse liik		Põlevkiviõli
- kütuse kütteväärtus	MWh/t	10,80
- kütuse hind	EEK/t	2300
- Katla kasutegur	%	83,0
- Aastane kütuse kulu	t/a	175
Aastane kütuse maksumus	EEK/a	402 834
Kütuse kulu 1 MWh soojuse tootmiseks	EEK/MWh	256,6
Investeeringu maksumus	EEK	1907234
Intressi määr	%	8,00%
Laenu periood	aastates	10,0
Diskontomäär	%	7%
Ekspluatatsiooni ja püsikulud	EEK/a	83050
Summaarsed aastased kulud	EEK/a	485 884

Variant IIIA. Kergel kütteõlil töötavate katlamajade ehitamine. Algandmed

Näitaja	Ühik	Väärtus
Enne investeeringut		
Aastane soojusenergia toodang	MWh/a	1 530
- soojusenergia toodang puitkütusel	MWh/a	657
Soojuskaod	MWh/a	340
Soojusenergia tarbimine (müük)	MWh/a	1 190
Kütuse liik		Halupuud
- kütuse kütteväärtus	MWh/tm	2,20
- kütuse hind	EEK/tm	150
- Katla kasutegur	%	58,0
- Aastane kütuse kulu	tm/a	515
Kütuse liik		Kivisüsi
- kütuse kütteväärtus	MWh/t	7,00
- kütuse hind	EEK/t	975
- Katla kasutegur	%	58,0
- Aastane kütuse kulu	tm/a	215
Aastane kütuse maksumus	EEK/a	286 875
Kütuse kulu 1 MWh soojuse tootmiseks	EEK/MWh	187,5
Ekspluatatsiooni ja püsikulud	EEK/a	175435
Summaarsed aastased kulud	EEK/a	462 310

Peale investeeringut		
Aastane soojusenergia toodang	MWh/a	1 425
- soojusenergia toodang puitkütusel	MWh/a	0
Soojuskaod	MWh/a	10
Soojusenergia tarbimine (müük)	MWh/a	1 415
Kütuse liik		
- kütuse kütteväärtus		
- kütuse hind		
- Katla kasutegur		
- Aastane kütuse kulu		
Kütuse liik		Kerge kütteõli
- kütuse kütteväärtus	MWh/t	11,80
- kütuse hind	EEK/t	6000
- Katla kasutegur	%	86,0
- Aastane kütuse kulu	t/a	140
Aastane kütuse maksumus	EEK/a	842 534
Kütuse kulu 1 MWh soojuse tootmiseks	EEK/MWh	591,3
Investeeringu maksumus	EEK	1094000
Intressi määr	%	8,00%
Laenu periood	aastates	10,0
Diskontomäär	%	7%
Ekspluatatsiooni ja püsikulud	EEK/a	35225
Summaarsed aastased kulud	EEK/a	877 759

Variant IIIA. Kergel küteõlil töötavate lokaalkatlamajade ehitamine. Majandusanalüüs

Aasta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Enne investeeringut															
Aastane soojusenergia toodang, MWh	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530
Soojusenergia tarbimine (müük), MWh	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190
Soojuskaod, MWh	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
Kütuste maksumus, EEK/a	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875
Ekspluatatsiooni- ja püsikulud	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435
Summaarsed aastased kulud	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310
Soojusenergia hind, EEK/MWh	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388
Pärast investeeringut															
Aastane soojusenergia toodang, MWh	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425
Soojusenergia tarbimine (müük), MWh	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415
Soojuskaod, MWh	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Kütuste maksumus, EEK/a	842534	842534	842534	842534	842534	842534	842534	842534	842534	842534	842534	842534	842534	842534	842534
Ekspluatatsiooni- ja püsikulud, EEK/a	35225	35225	35225	35225	35225	35225	35225	35225	35225	35225	35225	35225	35225	35225	35225
Kulud enne finatskulusid, EEK/a	877759	877759	877759	877759	877759	877759	877759	877759	877759	877759	877759	877759	877759	877759	877759
Investeeringu finantskulu, EEK/a	163038	163038	163 038	163 038	163 038	163 038	163 038	163 038	163 038	163 038	0	0	0	0	0
Sääst enne finatskulusid, EEK/a	-373262	-373262	-373262	-373262	-373262	-373262	-373262	-373262	-373262	-373262	-373262	-373262	-373262	-373262	-373262
Summaarsed aastased kulud	1040798	1040798	1040798	1040798	1040798	1040798	1040798	1040798	1040798	1040798	877759	877759	877759	877759	877759
Investeeringu tulem, EEK/a	-578488	-578488	-578488	-578488	-578488	-578488	-578488	-578488	-578488	-578488	-415449	-415449	-415449	-415449	-415449
Soojusenergia hind, EEK/MWh	736	736	736	736	736	736	736	736	736	736	620	620	620	620	620

Finantsnäitajad

Puhas nüüdisväärtus NPV (15 a.), EEK	-4493636
Sisemine tasuvuslävi	#DIV/0!
Lihttasuvusaeg	-2,9
Soojuse keskmine hind, EEK/MWh	697

Variant IIIB. Põlevkiviõlil töötavate katlamajade ehitamine. Algandmed

Näitaja	Ühik	Väärtus
Enne investeeringut		
Aastane soojusenergia toodang	MWh/a	1 530
- soojusenergia toodang puitkütusel	MWh/a	657
Soojuskaod	MWh/a	340
Soojusenergia tarbimine (müük)	MWh/a	1 190
Kütuse liik		Halupuud
- kütuse kütteväärtus	MWh/tm	2,20
- kütuse hind	EEK/tm	150
- Katla kasutegur	%	58,0
- Aastane kütuse kulu	tm/a	515
Kütuse liik		Kivisüsi
- kütuse kütteväärtus	MWh/t	7,00
- kütuse hind	EEK/t	975
- Katla kasutegur	%	58,0
- Aastane kütuse kulu	tm/a	215
Aastane kütuse maksumus	EEK/a	286 875
Kütuse kulu 1 MWh soojuse tootmiseks	EEK/MWh	187,5
Ekspluatatsiooni ja püsikulud	EEK/a	175435
Summaarsed aastased kulud	EEK/a	462 310

Peale investeeringut		
Aastane soojusenergia toodang	MWh/a	1 425
- soojusenergia toodang puitkütusel	MWh/a	0
Soojuskaod	MWh/a	10
Soojusenergia tarbimine (müük)	MWh/a	1 415
Kütuse liik		
- kütuse kütteväärtus		
- kütuse hind		
- Katla kasutegur		
- Aastane kütuse kulu		
Kütuse liik		Põlevkiviõlöi
- kütuse kütteväärtus	MWh/t	10,80
- kütuse hind	EEK/t	2500
- Katla kasutegur	%	83,0
- Aastane kütuse kulu	t/a	159
Aastane kütuse maksumus	EEK/a	397 426
Kütuse kulu 1 MWh soojuse tootmiseks	EEK/MWh	278,9
Investeeringu maksumus	EEK	1367500
Intressi määr	%	8,00%
Laenu periood	aastates	10,0
Diskontomäär	%	7%
Ekspluatatsiooni ja püsikulud	EEK/a	61225
Summaarsed aastased kulud	EEK/a	458 651

Variant IIIB. Põlevkiviõlil töötavate lokaalkatlamajade ehitamine. Majandusanalüüs

Aasta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Enne investeeringut															
Aastane soojusenergia toodang, MWh	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530
Soojusenergia tarbimine (müük), MWh	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190
Soojuskaod, MWh	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
Kütuste maksumus, EEK/a	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875
Ekspluatatsiooni- ja püsikulud	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435
Summaarsed aastased kulud	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310
Soojusenergia hind, EEK/MWh	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388
Pärast investeeringut															
Aastane soojusenergia toodang, MWh	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425
Soojusenergia tarbimine (müük), MWh	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415
Soojuskaod, MWh	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Kütuste maksumus, EEK/a	397426	397426	397426	397426	397426	397426	397426	397426	397426	397426	397426	397426	397426	397426	397426
Ekspluatatsiooni- ja püsikulud, EEK/a	61225	61225	61225	61225	61225	61225	61225	61225	61225	61225	61225	61225	61225	61225	61225
Kulud enne finatskulusid, EEK/a	458651	458651	458651	458651	458651	458651	458651	458651	458651	458651	458651	458651	458651	458651	458651
Investeeringu finantskulu, EEK/a	203798	203798	203 798	203 798	203 798	203 798	203 798	203 798	203 798	203 798	0	0	0	0	0
Sääst enne finatskulusid, EEK/a	45846	45846	45846	45846	45846	45846	45846	45846	45846	45846	45846	45846	45846	45846	45846
Summaarsed aastased kulud	662449	662449	662449	662449	662449	662449	662449	662449	662449	662449	458651	458651	458651	458651	458651
Investeeringu tulem, EEK/a	-200139	-200139	-200139	-200139	-200139	-200139	-200139	-200139	-200139	-200139	3659	3659	3659	3659	3659
Soojusenergia hind, EEK/MWh	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	324	324	324	324	324

Finantsnäitajad

Puhas nüüdisväärtus NPV (15 a.), EEK	-949935
Sisemine tasuvuslävi	-8%
Lihttasuvusaeg	29,8
Soojuse keskmine hind, EEK/MWh	420

Variant IIIC. Halupuudel töötavate katlamajade ehitamine. Algandmed

Näitaja	Ühik	Väärtus
Enne investeeringut		
Aastane soojusenergia toodang	MWh/a	1 530
- soojusenergia toodang puitkütusel	MWh/a	657
Soojuskaod	MWh/a	340
Soojusenergia tarbimine (müük)	MWh/a	1 190
Kütuse liik		Halupuud
- kütuse kütteväärtus	MWh/tm	2,20
- kütuse hind	EEK/tm	150
- Katla kasutegur	%	58,0
- Aastane kütuse kulu	tm/a	515
Kütuse liik		Kivisüsi
- kütuse kütteväärtus	MWh/t	7,00
- kütuse hind	EEK/t	975
- Katla kasutegur	%	58,0
- Aastane kütuse kulu	tm/a	215
Aastane kütuse maksumus	EEK/a	286 875
Kütuse kulu 1 MWh soojuse tootmiseks	EEK/MWh	187,5
Ekspluatatsiooni ja püsikulud	EEK/a	175435
Summaarsed aastased kulud	EEK/a	462 310

Peale investeeringut		
Aastane soojusenergia toodang	MWh/a	1 425
- soojusenergia toodang puitkütusel	MWh/a	0
Soojuskaod	MWh/a	10
Soojusenergia tarbimine (müük)	MWh/a	1 415
Kütuse liik		
- kütuse kütteväärtus		
- kütuse hind		
- Katla kasutegur		
- Aastane kütuse kulu		
Kütuse liik		Halupuud
- kütuse kütteväärtus	MWh/tm	2,10
- kütuse hind	EEK/tm	150
- Katla kasutegur	%	70,0
- Aastane kütuse kulu	t/a	969
Aastane kütuse maksumus	EEK/a	145 408
Kütuse kulu 1 MWh soojuse tootmiseks	EEK/MWh	102,0
Investeeringu maksumus	EEK	1115880
Intressi määr	%	8,00%
Laenu periood	aastates	10,0
Diskontomäär	%	7%
Ekspluatatsiooni ja püsikulud	EEK/a	200225
Summaarsed aastased kulud	EEK/a	345 633

Variant IIIC. Halupuudel töötavate lokaalkatlamajade ehitamine. Majandusanalüüs

Aasta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Enne investeeringut															
Aastane soojusenergia toodang, MWh	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530
Soojusenergia tarbimine (müük), MWh	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190
Soojuskaod, MWh	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
Kütuste maksumus, EEK/a	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875	286875
Ekspluatatsiooni- ja püsikulud	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435	175435
Summaarsed aastased kulud	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310	462310
Soojusenergia hind, EEK/MWh	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388
Pärast investeeringut															
Aastane soojusenergia toodang, MWh	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425	1425
Soojusenergia tarbimine (müük), MWh	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415
Soojuskaod, MWh	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Kütuste maksumus, EEK/a	145408	145408	145408	145408	145408	145408	145408	145408	145408	145408	145408	145408	145408	145408	145408
Ekspluatatsiooni- ja püsikulud, EEK/a	200225	200225	200225	200225	200225	200225	200225	200225	200225	200225	200225	200225	200225	200225	200225
Kulud enne finatskulusid, EEK/a	345633	345633	345633	345633	345633	345633	345633	345633	345633	345633	345633	345633	345633	345633	345633
Investeeringu finantskulu, EEK/a	166299	166299	166 299	166 299	166 299	166 299	166 299	166 299	166 299	166 299	0	0	0	0	0
Sääst enne finatskulusid, EEK/a	158864	158864	158864	158864	158864	158864	158864	158864	158864	158864	158864	158864	158864	158864	158864
Summaarsed aastased kulud	511932	511932	511932	511932	511932	511932	511932	511932	511932	511932	345633	345633	345633	345633	345633
Investeeringu tulem, EEK/a	-49622	-49622	-49622	-49622	-49622	-49622	-49622	-49622	-49622	-49622	116677	116677	116677	116677	116677
Soojusenergia hind, EEK/MWh	362	362	362	362	362	362	362	362	362	362	244	244	244	244	244

Finantsnäitajad

Puhas nüüdisväärtus NPV (15 a.), EEK	331041
Sisemine tasuvuslävi	11%
Lihttasuvusaeg	7,0
Soojuse keskmine hind, EEK/MWh	323