OÜ Pilvero

Haanja valla energiamajanduse arengukava

Koostasid:

Ülo Kask, projektijuht
Livia Kask

Haanja - Tallinn
2004

Sisukord

SISUKORD **2**

SISSEJUHATUS **5**

A. HAANJA VALLA LÜHIISELOOMUSTUS (GEOGRAAFILINE ASEND, RAHVASTIK, SOTSIAALMAJANDUSLIK OLUKORD). ENERGEETIKASÜSTEEMIDE ÜLEVAADE, TEHNILINE OLUKORD JA TEHNILISED PARAMEETRID. **6**

A.O. VALLA ASEND, LOODUSLIKUD TINGIMUSED, ASUSTUS JA RAHVASTIK 6
A.1. ÜLEVAADE VALLA ARENGUKAVADEST JA ARENGUSUUNDADEST 8
A.2. ENERGIAMAJANDUSE JUHTIMINE OMAVALITSUSE TASANDIL 10
A.3. ENERGIASEKTORISSE TEHTUD INVESTEERINGUD 10
A.4. VALLA OMANDUSES OLEVATE HOONETE KÜTUSE- JA ENERGIATARVE 10
A.5. VALLA TERRITOORIUMIL OLEVATE ETTEVÕTETE KÜTUSE- JA ENERGIATARVE 12
A.6. KATLAMAJAD 13
A.7. SOOJUSTARBIJAD 14
A.8. KOHALIKE ENERGIAALLIKATE KASUTAMISE VÕIMALUSED 14
A.8.1 Puitkütus *14*
A.8.2 Turvas *16*
A.8.3 Kohalike kütuste hinnad *16*
A.8.4 Hüdroressurss *17*
A.8.5 Päikesekütte kasutamise võimalused *18*
A.8.6 Soojuspumpade kasutamisvõimalused *22*
A.8.7 Tuuleenergia kasutamisvõimalused *23*
A.8.8 Kokkuvõte *23*

B. STATISTILISTE JA FINANTSMAJANDUSLIKE ALGANDMETE SÜSTEMATISEERIMINE JA ANALÜÜS (AJAPERIOODIKS 2000-2003) **24**

B.1. KATLAMAJAD 24
B.2. SOOJUSTARBIJAD 24
B.3. ELEKTRI TARBIMINE 25

.C. SOOJUSTARBIJATE ENERGIANÕUDLUS JA SOOJUSKOORMUS-GRAAFIKUD. ENERGIATARBIMISE TULEVIKUHINNANG. KÜTUSTE JA ENERGIA HINNAD JA NENDE PROGNOOS. **25**

C. SOOJUSTARBIJATE ENERGIANÕUDLUS JA SOOJUSKOORMUS-GRAAFIKUD. ENERGIATARBIMISE TULEVIKUHINNANG. KÜTUSTE JA ENERGIA HINNAD JA NENDE PROGNOOS. **26**

C.1. KÜTUSE JA ENERGIAHINDADE PROGNOOS 26
C.2. SOOJUSTARBIMISE PROGNOOS MUNITSIPAALHOONETELE 31
C.3. ELEKTRIENERGIA TARBIMISE PROGNOOS MUNITSIPAALTARBIJATELE 32

D. SOOJUSVARUSTUSEGA SEOTUD SPETSIIFILISED TEHNILISED, FINANTS-MAJANDUSLIKUD JA KESKKONNAKAITSELISED ASPEKTID. **33**

D.1. LOKAALKÜTTESÜSTEEMIDE ARENDAMINE 33
D.2. KÜTUSTE JA MUUDE ENERGIAALLIKATE VALIK SOOJUSE TOOTMISEKS 34

E. ALTERNATIIVSED LAHENDUSED SOOJUSVARUSTUSE EDASISEKS ARENGUKS. **35**

E.1 ÕLIKATLA ASENDAMINE PELLETIKATLAGA HAANJA KOOLIS 35
E.1.1 Küttesüsteemi rekonstrueerimine *35*
E.1.2 Õlikatla asendamine *35*
E.2. KOHALIKE KÜTUSTE JA ENERGIAALLIKATE LAIALDASEM KASUTAMINE 36
E.2.1 Päikesekollektor Haanja kooli soojavee varustamiseks *36*
E.2.2 Puitküttel salvestuskamin Haanja rahvamaja kütmiseks *37*

F. ENERGIASÄÄSTU MEETMETE RAKENDAMINE 38

F.0. ENERGIASÄÄSTU MEETMETE ÜLEVAADE 38
F.1. ENERGIASÄÄST ELAMUTES 40
F.2. ENERGIASÄÄST KATLAMAJADES 41
F.3. ELEKTRI SÄÄST 41
F.4. ENERGIASÄÄSTU TOETAVATE MEETMETE LOETELU 41
F.5. MUNITSIPAALHOONETE ENERGIAAUDITID 42
F.5.1 Haanja vallamaja *42*
F.5.2 Luutsniku Raamatukogu *43*
F.2.3 Haanja vallavalitsuse ruumid Ruusmäel *45*
F.2.4 Ruusmäe (Rogosi) mõis *46*
F.2.4.1 Ruusmäe raamatukogu 46
F.2.4.2 Ruusmäe lasteaed 46
F.2.4.3 Ruusmäe koolimaja 49
F.2.4.4 Ruusmäe Rahvamaja 50
F.3 Haanja koolimaja *50*
F.2.6 Haanja Puhkespordikeskus *53*
F.2.7 Haanja Lasteaed *54*
F.2.8 Haanja Rahvamaja ja Raamatukogu *56*
F.2.9 Suure - Munamäe vaatetorn ja valgustatud suusarajad *59*
F.5. ENERGIASÄÄSTU ALANE SELGITUSTÖÖ KOHALIKU OMAVALITSUSE TASANDIL 59

G. PIKA-AJALINE ENERGIAMAJANDUSE ARENGUKAVA JA SOOVITUSED KOHALIKULE OMAVALITSUSELE ENERGIAPOLIITIKA ELLUVIIMISEKS 60

G.1. KOHALIKU OMAVALITSUSE ENERGIAMAJANDUSE ARENDAMISE KAVA 60
G.2 EUROOPA LIIDU ENERGEETIKA SUUNDUMUSED (ENERGY TRENDS) 61
G.3 ENERGIAPOLIITIKA EESMÄRGID 61
G.4. INSTITUTSIONAALSED JA POLIITILISED SOOVITUSED ENERGIAPOLIITIKA ELLUVIIMISEKS KOHALIKU OMAVALITSUSE TASANDIL 61

KIRJANDUS 63

Tabelite loetelu

TABEL A.0.1. PIKAAJALINE KESKMINE ÕHUTEMPERATUUR JA KRAADPÄEVADE ARV KÜTTEPERIOODI KUUDEL VÕRU MAAKONNAS 8

TABEL A.4.1. HAANJA VALLA ASUTUSTE ENERGIA TARBIMINE 11
TABEL A.4.2. PÕHIANDMED HOONETE KOHTA 12

TABEL A.6.1. KATELDE NIMEKIRI JA TEHNILISED ANDMED 13

TABEL A.8 1. EESTI ÜHEPEREELAMUTE JA TALUDE ENERGIAKASUTUSE PARAMEETRID 14
TABEL A.8.2. KESKMINE PUITKÜTUSTE HIND, JAANUAR 2004 (ALLIKAS: SL ÕHTULEHT) 16

TABEL C.1.1. MOOTORIKÜTUSENA KASUTATAVATE ENERGIATOODETE AKTSIISIMÄÄRADE ÜLEMINEKUPERIOOD (29. OKTOOBER 2003). 27
TABEL C.1.2. KÜTTEAINENA JA ELEKTRI TOOTMISEKS KASUTATAVATE ENERGIATOODETE AKTSIISIMÄÄRADE ÜLEMINEKUPERIOOD 27
TABEL C.1.3. SAASTETASU MÄÄRAD SAASTEAINETE VIIMISEL VÄLISÕHKU 28

TABEL F.1.1 SOOJUSLÄBIKANDETEGURI MAKSIMAALSELT LUBATUD VÄÄRTUSED 38
TABEL F.1.2 MÕNEDE MATERJALIDE SOOJUSFÜÜSIKALISED OMADUSED 38
TABEL F.1 3ERINEVATE KLAASPAKETTIDE U-ARVU VÄÄRTUSED 39
TABEL F.1.4. SOOJUSSÄÄSTU MEETMETE ORIENTEERUV EFEKTIIVSUS 40

TABEL G.1.1 . HAANJA VALLA ENERGIAMAJANDUSE VALDKONNA ARENDUSTÖÖD JA NENDE MÕJUD 60

Jooniste loetelu

JOONIS A.0.1. HAANJA VALLA KAART 7

JOONIS A.8.1. EESTI ÜHEPERE-ELAMUTE JA TALUDE KESKMINE KÜTUSETARBIMINE ENERGIASISALDUSE JÄRGI 15
JOONIS A.8.2. TÖÖTAVAD (PUNASED) JA LÄHIAJAL KÄIVITATAVAD (SINISED) HÜDROJÕUJAAMAD EESTIS 17
JOONIS A.8.3. EESTI SUVE HELIOENERGEETILINE (TEHNILINE) RESSURSS, KW·H/M^2 19
JOONIS A.8.4. STATSIONAARNE PÄIKESEKOLLEKTOR 19
JOONIS A.8.5. TEISALDATAV PÄIKESEKOLLEKTOR 20

JOONIS C.1.1. NAFTAPRODUKTIDE KESKMISED TARBIJAHINNAD EUROOPAS (IEA ANDMETEL) 30
JOONIS C.1.2. KOHALIKE KÜTUSTE, KIVISÖE JA KERGE KÜTEÕLI HINNAPROGNOOS AASTATEKS 2004 - 2022 31

Sissejuhatus

Käesolev uurimis-arendustöö „***Haanja valla energiamajanduse arengukava***“ on valminud OÜs Pilvero Haanja vallavalitsuse tellimusel 2004. aastal.

Töö eesmärgiks on koostada Haanja valla energiamajanduse arengukava järgnevateks aastateks ja mis vaatleks kompleksselt kõiki valla energia- ja kütusevarustuse süsteeme. Koostatud arengukava peab aitama vallavolikogu ja -valitsust ratsionaalsete pikaajaliste energiapoliitiliste otsuste vastuvõtmisel. Vallavalitsuse soovil on põhitähelepanu pööratud munitsipaalhoonete energiasäästuvõimaluste välja selgitamisele.

Energeetika planeerimise üldine eesmärk on kasutada maksimaalselt ära eeliseid, mida pakub ühiskonnale energiaressursside optimaalne kasutamine. Energeetika arengukava on tulevikule orienteeritud dokument, mis aitab koondada tähelepanu prioriteetidele ja töötada välja energeetika arenguks vajalikke jätkusuutlikke projekte ning teha vastavaid investeeringuid.

Energiamajanduse arengukavas on arvestatud mitmete varemtehtud üldplaneeringute ja teiste valdkondade arengukavade seisukohtadega ja suundadega, milledest mõnesid on peetud vajalikuks refereerida, teisi võeti lihtsalt teadmiseks, kuid kõik siintehtud tehnilis-majanduslikud arvutused ja prognoosid lähtuvad neist ja valla sotsiaal-majanduslikust olukorrast.

Haanja valla üldplaneeringut ja arengukavu läbivaks seisukohaks on kiirendada majandusarengut, konkurentsi tihenemist. Samas soositakse väikeettevõtlust, arendatakse turismi, püüeldakse keskkonnasõbraliku ja säästvust soosiva elukorralduse poole.

Käesoleva arengukava tegemine toimus koostöös Haanja valla ning OÜ Pilvero töögrupiga. Haanja valla poolt koordineeris arengukava koostamist ja vajalike andmete kogumist vallavanem Juri Gotmanis.

OÜ Pilvero poolt osalesid töögrupis:

Ülo Kask (projektijuht, arenguversioonid, energiaauditid, töö koostamine ja vormistus),

Arvi Poobus (kütuste hinnaprognoos, tehnilis-majanduslikud arvutused),

Livia Kask (ülevaated tehtud arengukavadest, taastuvenergia allikad, soojusmajanduse ülevaade).

Projekti meeskond soovib tänada Haanja valla spetsialiste ja volikogu liikmeid neile osutatud meeldiva koostöö, igakülgse abi ja heade nõuannete eest.

A. Haanja valla lühiiseloomustus (geograafiline asend, rahvastik, sotsiaalmajanduslik olukord). Energeetikasüsteemide ülevaade, tehniline olukord ja tehnilised parameetrid.

A.O. Valla asend, looduslikud tingimused, asustus ja rahvastik

Haanja vald asub kagu - Eestis Võru maakonnas, Võru linnast 16 km kagu suunas. Valla piirinaabriteks on Võru-, Rõuge-, Vastseliina- ja Misso vallad ning Läti Vabariik. Territooriumi suuruseks on 170 km² ning elanikke 1 280.

Üle poole valla territooriumist kuulub Eesti kõrgeimal kuhjelisel saarkõrgustikul asuva Haanja Looduspargi koosseisu. Valla territoorium hõlmab 17 047 hektarit. Looduslik mitmekesisus ja erinevate maastikukomponentide sünergiline mõju võimaldab määratleda Haanja valda ühe Eestimaa kaunima ja huvitavama piirkonnana.

Haanja vallas on kolm suuremat **asulat**: Haanja, Ruusmäe ja Luutsniku. Vallahoone asub Haanja asulas, samuti üks Haanja-Ruusmäe Põhikooli õppehoonetest, rahvamaja, raamatukogu ja lasteaed. Raamatukogus asub avalik internetipunkt.

Teine Haanja-Ruusmäe Põhikooli õppehoonetest asub Ruusmäe asulas ajaloolises Rogozi mõisakompleksis. Nimetatud mõisakompleks on Eestis ainulaadne kastell -tüüpi hoone, mis on säilinud XVIII -dast sajandist. Selles hoones asub ka rahvamaja, lasteaed ja avaliku internetipunktiga raamatukogu. Kolmas raamatukogu töötab Luutsniku külas.

Haanja-Ruusmäe Põhikoolis õpib 134 last (Haanja õppehoones 75 ja Ruusmäe õppehoones 59).

Hoogu on sisse saamas ka eraettevõtlus. On tekkinud arvukalt väiksemaid poode kui ka märkimisväärseid suuremaid ettevõtteid, nagu näiteks: transporditeenuse pakkumise ja hakkepuidu tootmisega tegelev ettevõte AS H- CENTRAL (teenindab Tartu, Valga, Võru ning teiste linnade katlamaju); põllumajandusettevõte OÜ Loyde, kelle tegevusalaks on liha ja piima tootmine; metallitööga tegelev ettevõte OÜ Meisli. Haanja vallas on tunnustatud 12 majutusettevõtet.

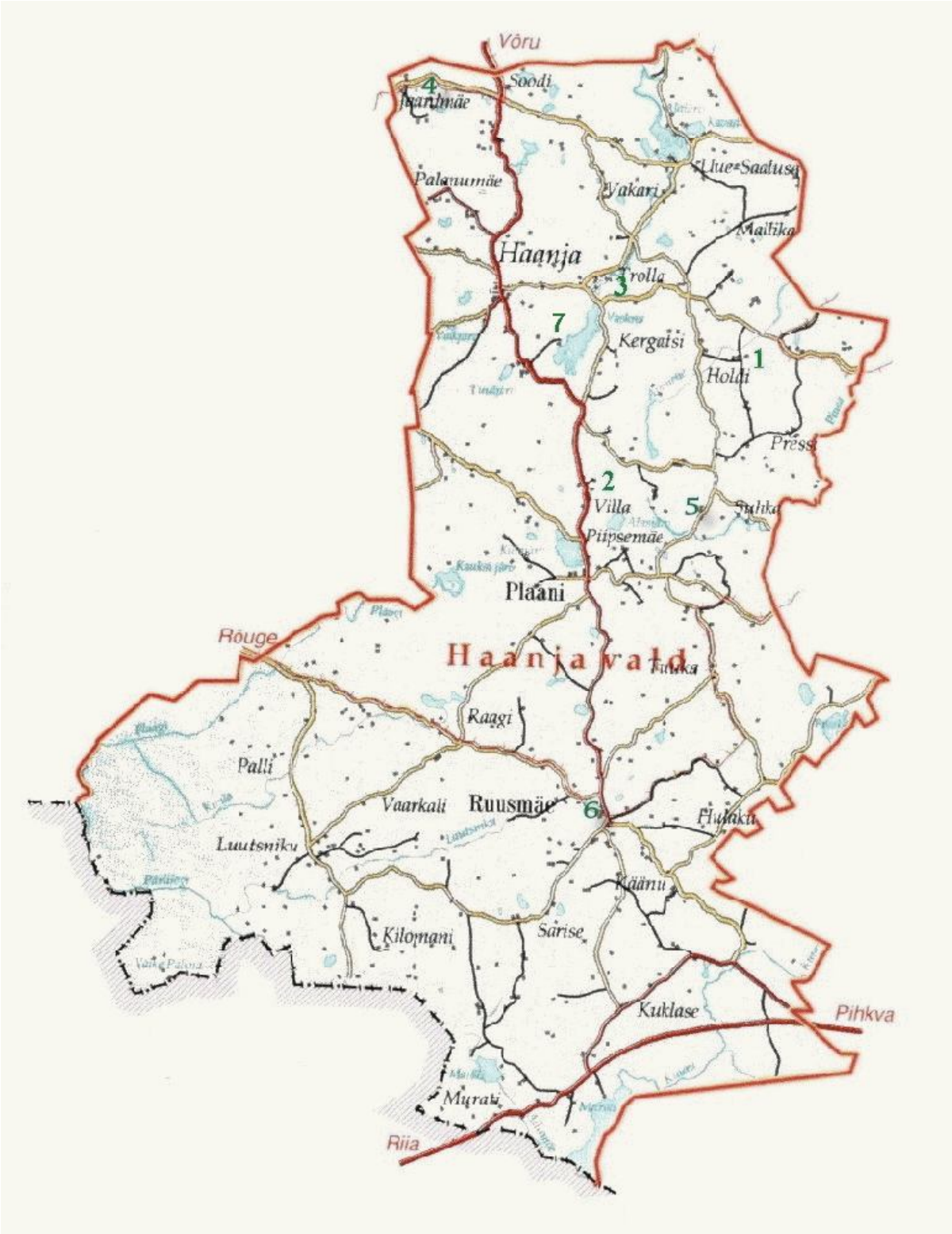
Ettevõtted annavad küll tööd paljudele kohalikele inimestele, kuid ikkagi on tööpuudus üheks suuremaks probleemiks Haanja vallas.

2004.a. seisuga elab Haanja vallas 1290 inimest. Mehi on 655 ja naisi 635. Rahvastiku keskmine tihedus on 8,07 inimest/km². Tihedamini on asustatud Haanja ja Ruusmäe piirkonnad.

Parema ülevaate saamiseks majanduse perspektiividest tuleks vaadata maaressurssi (2003.a.):

Üldpindala 17 047 ha
Haritav maa 3 106 ha
Looduslik rohumaa 1 786 ha
Metsamaa 8 010 ha
Muu maa 1 739 ha

Silmapaistvalt suur on loodusliku rohumaa osatähtsus (11%), samuti veega kaetud alade ulatus (üle 50 järve). **Metsamaa** osakaal on 47%, mis on samuti üle maakonna keskmise. Seevastu haritava maa osakaal on alla maakonna keskmist (18 %), põllumaa keskmine boniteet on 31. Valla territooriumil asuvatest katastriüksustest paikneb 8220 ha Haanja Looduspargi territooriumil. Munitsipaalmaad on 27,3 ha, riigimaad 1696,6 ha. 509 ha on katastrisse kandmata riigimaad. **Maavaradest** on märkimisväärne vaid järvemuda, mis seni pole kasutamist leidnud. Lähitulevikus on vajadus korrastada ja renoveerida melioratsioonisüsteeme metsa-ja põllumaadel ning selgitada välja võimalike uute süsteemide rajamise vajadus.



Joonis A.0.1. Haanja valla kaart

Võru maakonna arvutuslik välisõhu temperatuur on –22^{0}C ja kütteperioodi pikkus 216 ööpäeva ja kütteperioodi keskmine välisõhu temperatuur –1,5^{0}C /5/. Kütteperioodi kuude kraadpäevade (kraadtundide arv) kuu keskmiste välisõhu temperatuuride järgi on esitatud tabelis A.0.1. (kütmine lõpetatakse välisõhu temperatuuri +17^{0}C juures) Viimati esitatud parameetrid on vajalikud küttesüsteemide projekteerimiseks, nende töö analüüsimiseks ja tarbijate energiasäästumeetmete kavandamiseks. Paljude aastate keskmine kütteperioodi kraadpäevade arv Võrus ja Võru maakonnas on 4 212.

Tabel A.0.1. Pikaajaline keskmine õhutemperatuur ja kraadpäevade arv kütteperioodi kuudel Võru maakonnas

Kuu	Keskmine õhutemperatuur, ^{0}C	Kraadpäevad, ^{0}C·h			
		2000	2001	2002	2003
Jaanuar	- 6,2	659	613	644	663
Veebruar	- 6,5	545	657	498	671
Märts	- 3,1	563	620	501	574
Aprill	3,8	250	298	343	432
Mai	9,7	199	206	131	167
September	10,7	257	173	192	177
Oktoober	5,1	286	313	513	426
November	- 0,1	425	553	558	470
Detsember	- 4,3	550	836	868	561
Kütteperioodi keskmine/kokku	**- 1,5**	**3 734** **3 357***	**4 269** **3 960***	**4 248** **3 978***	**4 141** **3 858***

*) Tegelik kütmine lõpeb tavaliselt mai alguses (keskmine küttepäevade arv on 8) ja algab septembri lõpus (keskmine küttepäevade arv on 3). Arvestades seda, korrigeeriti kraadpäevade arvu.

A.1. Ülevaade valla arengukavadest ja arengusuundadest

Haanja valla kohta on koostatud järgmised planeeringud ja arengukavad: "Haanja valla arengukava 2005 - 2014", koostatud 2004. aastal /1/, "Haanja valla üldplaneering" /2/, "Arengustrateegia Haanja-Rõuge" (turismi arengukava) /3/.

Võru maakonnaplaneeringule vastavalt peab maakond, sealhulgas Haanja vald olema "…avatud uutele inimestele, partneritele, ideedele, tehnoloogiatele, investeeringutele…" /4, lk 16/.

Kirjanduses /1/ esitatakse Haanja valla arenguvisioon "…Haanja vald on valdavalt traditsioonilise hajaasustusega, turvaline, heakorrastatud ja arenenud infrastruktuuriga soositud elupaik. Haanjamaal väärtustatakse piirkonna identiteeti, pärandkultuuri, traditsioone, koostööd ja omaalgatust. Haanjamaal hoitakse ja hinnatakse looduskeskkonda. Arenev väikeettevõtlus on loodustsäästev ning tugineb piirkonna eripärale ja ressurssidele. Haanja on aastaringselt edukalt toimiv turismi- ja puhkemajanduspiirkond ning harrastusspordi keskus".

Arengukavas /1/ kirjeldatakse elamu- ja kommunaalmajanduse, vee- ja kanalisatsioonisüsteemi, jäätmemajanduse, soojusmajanduse ja energiamajanduse hetkeolukorda.

Soojusmajanduses on soojatootjad tegevuse lõpetanud ja tarbijad siirdunud täielikult lokaal- või kohtküttele (katel kogu maja kütmiseks või igas korteris ahjud/kaminad).

Energiamajandus. Alternatiivenergia kasutuselevõtu võimalused on vanade vesiveskite kohtadel. Käesoleval ajal on energiatootmiseks vähest kasutust leidmas veeressurss. Vooluvee ressursse kasutati oluliselt suuremal määral 19ndal sajandil ja 20. sajandi alguses ning praegune kasutus jääb siiski marginaalseks. Vallas on plaane ka maakütte kasutuselevõtmiseks alternatiivse energiaallikana üksikhoonete soojusega varustamiseks.

Välivalgustusliine on Haanja külas (ca 700 m) ja Ruusmäe külas (950 m). Haanja külas on vajadus veel ca 400 m ulatuses tänavavalgustusliinide rajamiseks.

Kuna valla arengusihtide kavandamisel ei saa mööda vaadata globaalses mastaabis toimuvast, siis seoses säästva arengu põhimõtete elluviimisega kasvab ka taastuvate energiaallikate osatähtsus energiavarustuses koos ökosüsteemide taastumis- ja taluvusvõime arvesse võtmisega.

Haanja valda läbib gaasijuhe, mis kulgeb paralleelselt Riia-Pihkva teega.

Kuna Võru maakonna territooriumil tegutsev Võru Elektrivõrk on Eesti energiasüsteemi üks osa, siis tema areng sõltub suurel määral ka Eesti Energia AS üldisest arengupoliitikast ja finantsvõimalustest

Eesti Energia ülekandevõrgust saab Võru maakonna elektrivõrk (jaotusvõrk) toite nelja 110 kV elektriliini kaudu: 042 (Tsirguliina-Mõniste), 043 (Tsirguliina-Linda), 142 (Põlva-Võru) ja 156 (Kanepi-Võru) – kaudu.

Keskpingeks on Võru Elektrivõrgus 10 kV. Keskpingeliinide kogupikkuseks on 1 122 km, millest 60 km e 5,3% on kaabelliine (põhiliselt Võru linna võrgus). Õhuliinidest on ligi 90 % raudbetoonmastidel, ülejäänud 10 % puitmastidel. Keskpingejaotusvõrk on töökindluse huvides välja ehitatud suletud võrguna, kuid talitleb, lähtuvalt võrgukadude miinimumi nõudest ja rikkekaitse- ning automaatikaseadmete talitluse lihtsustamise vajadusest, radiaalfiidritena. Fiidri koosseisu kuulub pealiin ja kõik tema kaudu toidetavad haruliinid.

Madalpingeliine oli Võrumaal seisuga 31.12.1997. a kokku 2 481km, milest 2 421km e 97,6 % on õhuliinid. Viimastest 1 573 km e 65 % on raudbetoonmastidel, ülejäänud puitmastidel. Isoleerjuhtmete kasutamine on alles algamas (ainult 6 km). Probleemiks on madalpingefiidrite ülemäärane pikkus (paljud üle 2 km), mis ei võimalda tagada kõigile tarbijaile normaalset pingenivood ja kvaliteeti.

Suurem osa jaotusvõrkude õhuliinidest on teostatud alumiinium- ja terasalumiiniumjuhtmetega A ja AC, millede eluiga on 45-50 aastat. Osa liine on teostatud alumiiniumjuhtme markidega AH ja AЖ, mille elueaks loetakse 25. a. Esineb ka üksikuid terasjuhtmetega (ПС, ПСО) teostatud liinilõike.

Elektritarbimise kasvuks on Võru maakonnas hinnatud 3% aastas optimistliku ja 2 %/a tagasihoidliku stsenaariumi järgi ning tarbimise tipuvõimsuseks 2005. aastal ligikaudu 6 MW.

Võrumaa linnade ja maakonna 10 kV võrgud talitlevad normaalolukorras avatuna ehk radiaalvõrkudena ja fiidrid on olulisemate tarbijate puhul valdavalt kahepoolse toite võimalusega läbi normaalolukorras avatud lahutuspunktide. Seega on tarbijate piisav elektrivarustuskindlus reeglina tagatud ning sellest aspektist uute objektide (liinid, alajaamad) rajamine ei ole vajalik.

Küll tuleks aga 10 kV õhuliinide töökindluse tõstmiseks asendada juhtmed ristlõikega 16 ja 25 mm^2 juhtmega AC-35. Nõrgalt on aga arenenud jaotusvõrkude juhtimise automaatika, mõõtesüsteemid ja rikete avastamise automaatika. Selle tulemusel on rikete ja vigastuste avastamine palju aega nõudev, põhjustades pikki katkestuskestusi ja seega ka suuri katkestuskahjumeid rikete korral.

Seetõttu tuleb töökindluse edasiseks tõstmiseks ja katkestuste kestuse ning katkestukahjumi vähendamiseks:

- laiendada võrgu sektsioneerimise võimalusi täiendavate lahklülitite paigaldamise teel
- tõhustada sidesüsteeme, et kiiremini edastada infot võrgu seisukorrast
- juurutada ulatuslikult arvutisüsteeme elementide talitluse ja pingete ning voolude sümmeetrilisuse jälgimiseks
- täiustada rikete avastamise ja häiresignalisatsiooni süsteemi
- täiustada ja kasutusele võtta uusi rikkekoha lokaliseerimisvahendeid
- kaugemas perspektiivis üle minna jaotusvõrgu automatiseeritud juhtimissüsteemile (kaasa arvatud operatiivjuhtimise ja andmehõivesüsteemid, võrgu sektsioneerimis- ja toitetaastusseadmete kaugjuhtimine jms)
- Samuti tuleb täiustada klenditeenindust ja tööd võlgnikega.

Nende vahendite juurutamine sõltub suurel määral Eesti Energia AS-i üldisest tehnikapoliitikast jaotusvõrkude automatiseeritud juhtimise valdkonnas /7/.

A.2. Energiamajanduse juhtimine omavalitsuse tasandil

Haanja vallas tegeleb energiamajandusse puutuvate teemadega abivallavanem. Puuduvad soojusvarustuse teenust pakkuvad firmad. Elektrienergia müügiga tegeleb AS Eesti Energia Energiamüük.

A.3. Energiasektorisse tehtud investeeringud

Haanja valla eelarvest (kas osaliselt või täielikult) on energiamajanduse arendamiseks tehtud järgmised investeeringud:

Haanja põhikooli katlamaja ümberehitus,
Haanja valgustatud suusaradade väljaehitamine.

Tehtud investeeringud on võimaldanud kaasajastada, efektiivsemaks ja keskkonnasõbralikumaks muuta olemasolevaid energiasüsteeme.

Soojusmajanduses tehtud investeeringuid iseloomustab tabel A.3.1.

Tabel A.3.1. Haanja valla tähtsamad investeeringud soojusmajandusse

Jrk nr	Aasta	Investeering	Allikas
1	1999	Haanja põhikooli katlamaja ümberehituseks, 150 000	EV Majandusministeerium, energiasäästu programm
2	2003	Haanja valgustatud suusaradade väljaehitamine	EAS - 1 490 858 kr PHARE 2000 - 2 027 707 kr Omafinantseering - 615 100 kr

A.4. Valla omanduses olevate hoonete kütuse- ja energiatarve

Koolid, lasteasutused, raamatukogud, hooldekodud, spordihoone, kultuurihoone, vallamaja (kirjeldatakse asutusi, mis asuvad omaette hoonetes).

Asutus	Soojusvarustusviis
Ruusmäe mõis	lokaalküte, kerge kütteõli katel, 13 ahju
Suure Munamäe vaatetorn	lokaalküte, elekterküte
Haanja Vallavalitsuse ruumid, Haanjas	lokaalküte, 8 ahju
Haanja Vallavalitsuse ruumid, Ruusmäel	lokaalküte, halupuu katel
Haanja rahvamaja	lokaalküte, 12 ahju
Haanja Lasteaed	lokaalküte, 3 ahju
Haanja kool	lokaalküte, kerge kütteõli katel, 4 ahju
Haanja puhkespordikeskus	lokaalküte, kerge kütteõli katel
Luutsniku raamatukogu	lokaalküte, 1 ahi

Andmeid valla asutuste energia kulude kohta on saadud vallavalitsusest. Tulemused esitatakse tabelis A.4.1. ja hoonete põhiparameetrite kohta tabelis A.4.2.

Tabel A.4.1. Haanja valla asutuste energia tarbimine

Jrk nr	Asutus	Aasta	Küte, MWh	Elekter, kWh	Erikulu MWh/m^3
1	2	3	4	5	6
1	Ruusmäe mõis: Keskküttel 1 690 m^2 Ahiküttel 609 m^2	2000	449,82	28 155	0,069
		2001	521,65	64640	0,080
		2002	572,35	88 089	0,087
		2003	689,04	102 290	0,105
2	Suure Munamäe vaatetorn: 238,9 m^2, millest 79,6 m^2 juurdeehitatav osa	2000	-	-	-
		2001	-	-	-
		2002	-	-	-
		2003	-	9 580	-
3	Haanja Vallavalitsuse ruumid Haanjas: 260 m^2	2000	52,00	6 839	0,071
		2001	49,40	6 637	0,068
		2002	46,80	7 059	0,064
		2003	54,60	7 633	0,075
4	Haanja Vallavalitsuse ruumid Ruusmäel: 98,1 m2	2000	45,24	12 338	0,174
		2001	45,24	11 324	0,174
		2002	45,24	13 014	0,174
		2003	-	12 733	-
5	Haanja rahvamaja ja raamatukogu: 636 m^2	2000	118,30	4 648	0,049
		2001	92,30	6 917	0,038
		2002	117,00	8 097	0,049
		2003	85,80	10 794	0,036
6	Haanja lasteaed: 115 m^2	2000	21,58	2 196	0,071
		2001	33,80	2 009	0,111
		2002	24,05	2 629	0,079
		2003	41,21	2 682	0,136
7	Haanja kool: 1 040 m^2	2000	101,6 (127,5)	84 636	0,035
		2001	149,40 (158,9)	74 050	0,051
		2002	155,8 (165,0)	91 779	0,054
		2003	178,70 (195,1)	77 023	0,061
8	Haanja puhkespordikeskus: 474 m^2	2001	-	-	-
		2002	-	-	-
		2003	-	12 185	-
9	Luutsniku raamatukogu: 34 m^2	2000	6,50	173	0,064
		2001	9,75	205	0,096
		2002	10,40	128	0,102
		2003	10,40	267	0,102
10	Haanja valgustatud suusarajad	2003	-	-	-
		2004	-	15 617	-

Reas 9 veerus 4 on sulgudes esitatud Haanja kooli soojuse tarbimine normaalaastal, st kui kraadpäevade arv kütteperioodil oleks 4 212 (tegelikud kraadpäevad esitati tabelis A.0.1).

Suusarajal kasutatakse järgmisi valgusteid: kokku 79 valgustit, naatriumlambid 400 W, töötavad hämarast kuni kella 21.00ni detsembris, jaanuaris, veebruaris ja märtsis, hinnanguliselt 12 000 kasutajat.

Tabel A.4.2. Põhiandmed hoonete kohta

Jrk nr	Asutus	Hoone kubatuur, m^3	Kasutatav pind, m^2	Katuse pind, m^2	Tarbijate arv (laps, personal, külastaja jne)
1	Ruusmäe mõis Põhikool Lasteaed Raamatukogu Rahvamaja	6 552	2 299		Õpilasi 70 Personal 20 Külastajad 3 000 (aastas)
2	Suure Munamäe vaatetorn	1 308	239		35 000 + 3
3	Haanja valla ruumid, Haanjas	728	260		8
4	Haanja valla ruumid, Ruusmäel	260	98		2
5	Haanja rahvamaja	2 408	636	800	800 + 2
6	Haanja Lasteaed	304	115		10
7	Haanja kool	2 912	1 040	185,5*	100 + 20
8	Haanja puhkespordikeskus	1 467	474		15 000 + 2
9	Luutsniku raamatukogu	102	34		500 + 1

* Lõunapoolse katuse pindala

A.5. Valla territooriumil olevate ettevõtete kütuse- ja energiatarve

Suurimaks põllumajandusliku tootmisega tegelevaks üksuseks on Ruusmäe sovhoosi reorganiseerimisel tekkinud OÜ Loyde. Metallitoodete valmistamisega tegeleb endises Ruusmäe sovhoosi töökojas asuv AS Meisli. Paremad eeldused on aga puidutöötlemiseks ja turismiks. Puidutöötlemisega tegeleb "OÜ Haanja Puit". Kohalikul toormel põhineva kütuse, hakkpuidu tootmise algatas H-Central, kes varustab ka Tartu, Valga, Võru ja teiste linnade katlamaju.

Kuna eraettevõtete kütuse ja energia kulu kujutab mõnes mõttes ärisaladust võib mõista nende juhtide soovi andmeid oma teada hoida ning valla juhtimise ja arendamise seisukohalt ei olegi need andmed otsustava tähtsusega. Pigem näitaksid need energia kogutarbimist valla territooriumil, millega saaks end tööstuse kontsentreeritusega ja selle energiatarbimise tasemega teiste valdadega võrrelda. Teisest küljest oleks muidugi hea teada ettevõtete energiamajanduse arenguplaanidest, sest nende tehniliste kommunikatsioonide rekonstrueerimine võib tähendada ka kaevetöid valla teedel/tänavatel ja muidki ebamugavusi elanikele.

A.6. Katlamajad

Katelde nimekiri, tüübid, võimsused, vanused ja kasutegurid on toodud tabelis A.6.1

Tabel A.6.1. Katelde nimekiri ja tehnilised andmed

Jrk nr	Katel	Tüüp, arv	Võimsus, kW	Perioodi keskmine kasutegur, %	Paigaldus aasta	Ehitus-aasta	Märkused
1	Vedelküttekatel, Haanja koolimaja, reserviks elektrikatel	MIDI 9, 1 tk	132	85%	1999	1998	Soe vesi 200 l el boiler 4 tk., 15 l el boiler 3 tk.
2	Vedel- ja tahke kütuse katel Högfors, Ruusmäe Rogosi mõis	21N 14, 1 tk	500	85%	1999	1998	Soe vesi 200 l el boiler 8 tk
3	Vedelküttekatel Sime, Haanja spordi- ja puhkekeskus	2R 6F, 2 tk	100,6	80%	2003	2002	Süsteemis soojussalvesti, valmistatakse ka sooja vett
4	Tahkeküttekatel Molle, Ruusmäel 3 korruselises elamus nr 39	Molle, 2 tk	45	75%	1997	1996	Üks katel vahetatud 2002.a.
5	Tahkeküttekatel Molle, Ruusmäel, 2 korruselises elamus nr 37	Molle, 2 tk	45	75%	1997	1996	Üks katel vahetatud 2003.a.
	Kokku	8 tk	1 013,2				

A.7. Soojustarbijad

Valla omandis või halduses olevaid soojustarbijaid on kirjeldatud ja nende energiatarbimist kajastatud tabelites A.4.1 ja A.4.2. Muud soojustarbijad on valdavalt ühepere-elamud ja talud ning lokaal- ja kohtküttel korruselamud. Ettevõtted on energiavarustuse lahendanud individuaalselt.

A.8. Kohalike energiaallikate kasutamise võimalused

A.8.1 Puitkütus

Metsamaa osakaal Haanja vallas on 47%, mis on samuti üle maakonna keskmise. Seevastu haritava maa osakaal on alla maakonna keskmist (18 %), põllumaa keskmine boniteet on 31.

Üksikmajapidamiste (ühepereelamute, talude, ahiküttel korterite ja suvilate) kütmine, neis toidu ja soojavee valmistamine toimub Eestis enamuses traditsiooniliste ahjude ja pliitidega. Läbi aegade on meil olnud põhiliseks energiaallikaks küttepuu (varem ka hagu) ja kõikvõimalikud tahked puidujäätmed.

Üksikmajapidamistes tarvitatava kütuse koguste üleriiklik arvestamine on küllaltki keerukas ning tõese teabe saamine üsna võimatu. Tõenäoliselt suur osa nende puitkütuse tarbimisest jääb statistilisest arvestusest välja, vähemalt ei satu see Eesti energiabilansis reale "kodumajapidamine". Peale niinimetatud ametlikult ostetud ehk registreeritud puitkütuse saadakse seda oma metsast hooldustööde käigus, ostetakse sugulastelt/tuttavatelt või tööstusettevõtetest, kus jäätmete üle täpset arvestust ei peeta. Üsna palju kasutatakse korduvkasutuses olevat puitu nagu ehitus- ja lammutusjäätmed, taara/pakend, vana mööbel, elektripostid, liiprid jne /6/.

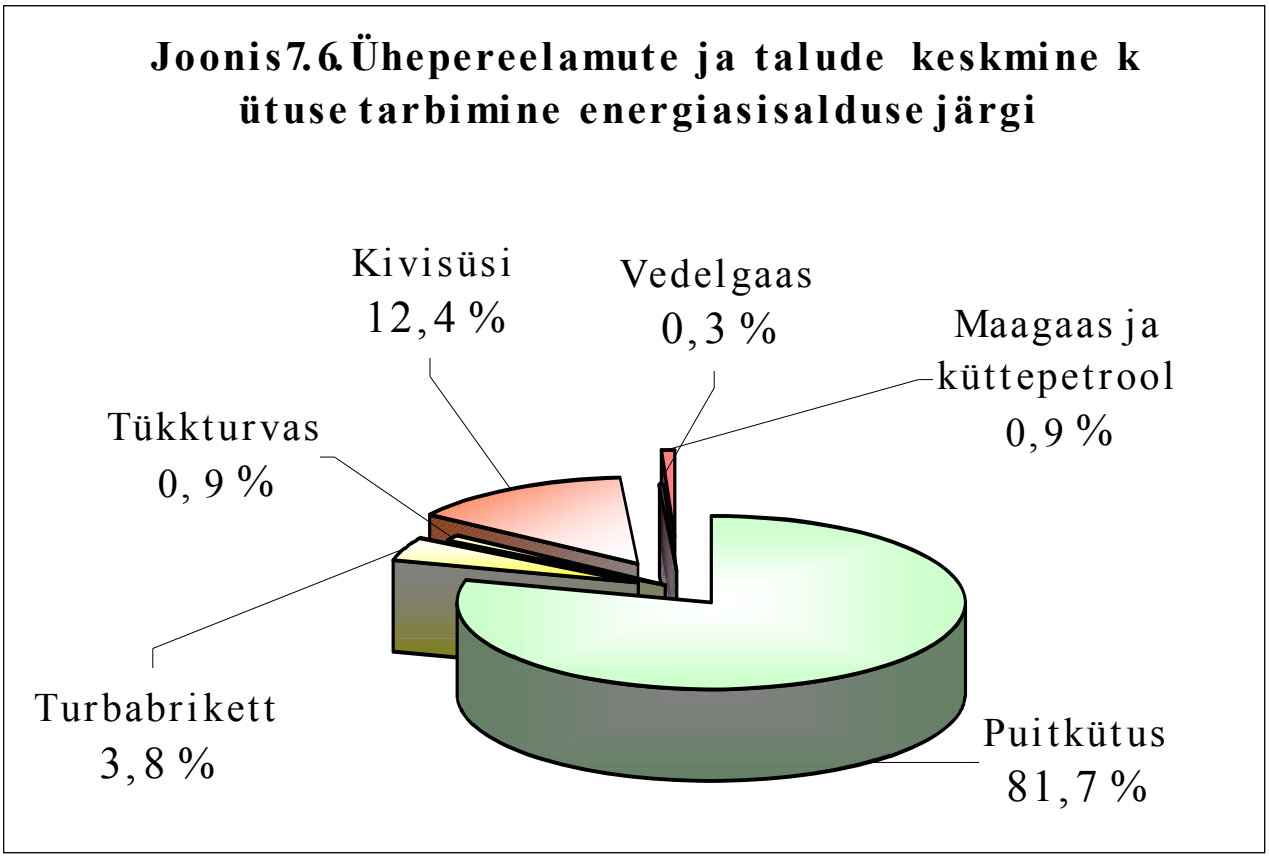
Aastatel 1995 – 2001 on töö autori juhendamisel ja ettevõtmisel korraldatud kütuse- ja energiakasutuse küsitlusi 300 ühepereelamu omaniku ja taluniku seas mitmes Eesti linnas ja vallas, s.o. 3% küsitletud omavalitsusüksuste ühepereelamute ja talude üldarvust /6/. Küsitluste tulemusi ja osalist analüüsi esitatakse tabelites A.8.1. ja joonisel A.8.1.

Tabel A.8 1. **Eesti ühepereelamute ja talude energiakasutuse parameetrid**

Jrk nr.	Parameeter	Ühik	Võru linn	Tartu linn	Kures-saare l.	Tahku-ranna v.	Paikuse vald	Sõmeru alevik	Salme vald	Leisi vald	Kaiu vald	Küsit-luste keskm.
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*
1	**Elamute keskmine kubatuur**	m³	402,9	269,0	388,0	216,2	276,2	233,2	206,6	193,4	447,0	**292,5**
2	**Elamute keskmine kasulik pind**	m²	138,9	94,3	110,5	86,5	98,6	85,4	71,3	77,4	154,1	**101,9**
3	**Keskmine elanike arv majapidamise kohta:**	inimene										
	- talvel (püsielanikud)		3,1	3,6	3,0	3,0	3,6	3,2	2,3	3,2	3,2	**3,13**
	- suvel		3,2	3,6	3,3	3,4	4,0	3,4	3,2	3,4	3,7	**3,47**
4	**Keskmine primaarenergia tarve majapidamise kohta:**	MW·h/a										
	- ilma elektrita		31,0	31,5	21,2	33,9	43,2	30,3	25,4	31,0	36,7	**31,6**
	- koos kütteelektriga					34,0	46,3					**40,2**
5	**Keskmine elektri tarvidus majapidamise kohta**	MW·h/a	5,9	3,6	3,4	2,2	7,1	2,9	2,4	2,4	2,9	**3,64**
6	**Tarbitava primaarenergia kulu aastas:**											
		kW·h/m³	77,3	117,0	54,6	88,3	156,5	130,7	123,0	160,5	82,2	**110,0**

Jrk nr.	Parameeter	Ühik	Võru linn	Tartu linn	Kures-saare l.	Tahku-ranna v.	Paikuse vald	Sõmeru alevik	Salme vald	Leisi vald	Kaiu vald	Küsit-luste keskm.
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*
	- elamu mahu kohta	kW·h/m²	224,2	333,8	191,8	220,8	438,1	355,1	356,6	401,3	238,3	**306,7**
	- üldpinna kohta - püsielaniku kohta	MW·h/a	10,1	8,9	7,1	6,3	12,0	9,5	11,0	9,7	11,4	**9,56**
7	**Keskmine kütuse maksumus:** elaniku kohta	kr/a	491,0	926,3	489,5	598,8	663,8	672,7	230,4	556,3	735,2	**596,0**
8	**Küttepuidu tarvidus**: - elaniku kohta	rm/a	5,5	3,0	4,1	7,6	9,6	5,5	7,7	6,4	7,2	**6,29**
	- majapidamise kohta	rm/a	16,7	10,5	12,3	22,8	17,1	17,5	17,8	20,4	23,3	**17,6**
9	*Puidu primaarenergia:* - elaniku kohta	MW·h/a	7,6	4,2	5,8	10,6	6,6	7,6	10,8	8,9	10,1	**8,02**
	- majapidamise kohta	MW·h/a	23,4	14,7	17,1	32,0	23,9	24,5	24,9	28,6	32,6	**24,6**

Allikas: Magistritöö: Puitkütus ja selle osakaal Eesti energiabilansis. TTÜ, ST, Ülo Kask 2002



Allikas: Magistritöö: Puitkütus ja selle osakaal Eesti energiabilansis. TTÜ, ST, Ülo Kask 2002

Joonis A.8.1. Eesti ühepere-elamute ja talude keskmine kütusetarbimine energiasisalduse järgi

Küsitlustulemuste analüüsist selgus, et puitkütuse tarbimine majapidamise kohta on maapiirkondades ligi 1,5 korda suurem kui linnades (võrdluseks: 20-ndail aastail oli see 2 korda suurem). Seletada võiks sellega, et maal on majapidamises rohkem hooneid (ka küttekoldeid, saunad eraldi), need on tihti suuremad kui linnas, sagedamini vähem soojapidavad ja toiduvalmistamiseks (ka loomadele) kasutatakse rohkem tahkekütuse pliite.

Puitkütuse osatähtsus üksikmajapidamise kütuse tarbimises oli 1934. aastal 96% ringis ning see on tänapäeval langenud umbes 82%-ni, langus 14,5%. Maal kasutatakse puitkütust (energiasisalduse järgi) elamu kohta 1,7 korda rohkem kui linnades. Märgata võib ka kliima mõju. Saare maakonna ja mujal mereäärsetes valdades (linnades) on energiatarbimine mõnevõrra väiksem kui sisemaa valdades, linnades.

Haanja valla ühepere-elamute ja talude energia ja kütusekasutust võiks võrrelda selliste valdade nagu Tahkuranna, Leisi, Salme või Kaiu vastava kasutusega. Seega hinnanguliselt kulub Haanjas eramu kohta umbes 20 ruumimeetrit küttepuid ja puidu primaarenergia kogus elaniku kohta on 10 MWh/a. Puitkütuse osatähtsus kõigi kasutatavate kütuste hulgas võib ulatuda 90%ni. Kõigi valla ühepere-elamute ja talude primaarenergia vajadus kütteks ja toiduvalmistamiseks jääb hinnanguliselt vahemikku 10-12 GWh/a, millest siis kuni 90% kaetakse puitkütustega. Valla territooriumil kasvavas metsas on selline puitkütusega (6 tuh tm) saadav primaarenergiakogus olemas ja kättesaadav.

A.8.2 Turvas

Turba tööstusliku tootmist valla soostunud aladelt ei toimu. Turbabriketi kasutamine ühepere-elamute ja talude kütteks on arvatavasti marginaalne (2-3% piires) ja on vähenenud tõenäoliselt viimase hinna tõusuga.

A.8.3 Kohalike kütuste hinnad

Kohalike kütuste hindade leidmiseks tehti Tallinna Tehnikaülikooli Soojustehnika instituudis 2004. aasta alguses pakkujate (ka SL Õhtuleht müügipakkumiste andmed) uuring, mille tulemused esitatakse tabelis A.8.1.

Tabel A.8.2. Keskmine puitkütuste hind, jaanuar 2004 (allikas: SL Õhtuleht)

Puitkütuse liik	Kütuse olek	Keskmine hind
kuusk	lõhutud, kuiv	295 kr/m^3 (rm)
lepp	lõhutud, kuiv	320 kr/m^3 (rm)
lepp	lõhutud, märg	260 kr/m^3 (rm)
kask	lõhutud	440 kr/m^3 (rm)
kaminapuud, lepp	pakitud 40 l kottides	600 kr/m^3 (rm)
kaminapuud, kask	pakitud 40 l kottides	750 kr/m^3 (rm)
puitbrikett		1 375 kr/t
turbabrikett		1 440 kr/t
küttegraanul		1 850 kr/t
lammutuspuit		285 kr/rm
küttepinnud		170 kr/m^3 (tm)

Märkus: rm – ruumimeeter, tm – tihumeeter (1 tm = 1,43 rm)

2004.a. sügisel on küttepuud 20-30 % kallimad kui 2003. aasta lõpus ja kallinevad talve tulekul tõenäoliselt veelgi. 2004. aasta lõpuks ongi kvaliteetse (saetud, lõhutud ja kuivatatud) küttepuu keskmine hind tõusnud kuni 500 kr/rm. Maapiirkondades on võimalik küttepuid saada ka märksa odavamalt, kuid hinnanguliselt mitte odavamalt kui 200 kr/rm.

Tänavune suvi ei soosinud puude varumist ja kuivatamist, mistõttu on head, kuiva küttepuud ka vähem saada.

Küttepuu liik (hind, kr/rm)	**11.2003**	**11.2004**
kask	350-450	450-700
lepp	250-350	300-400

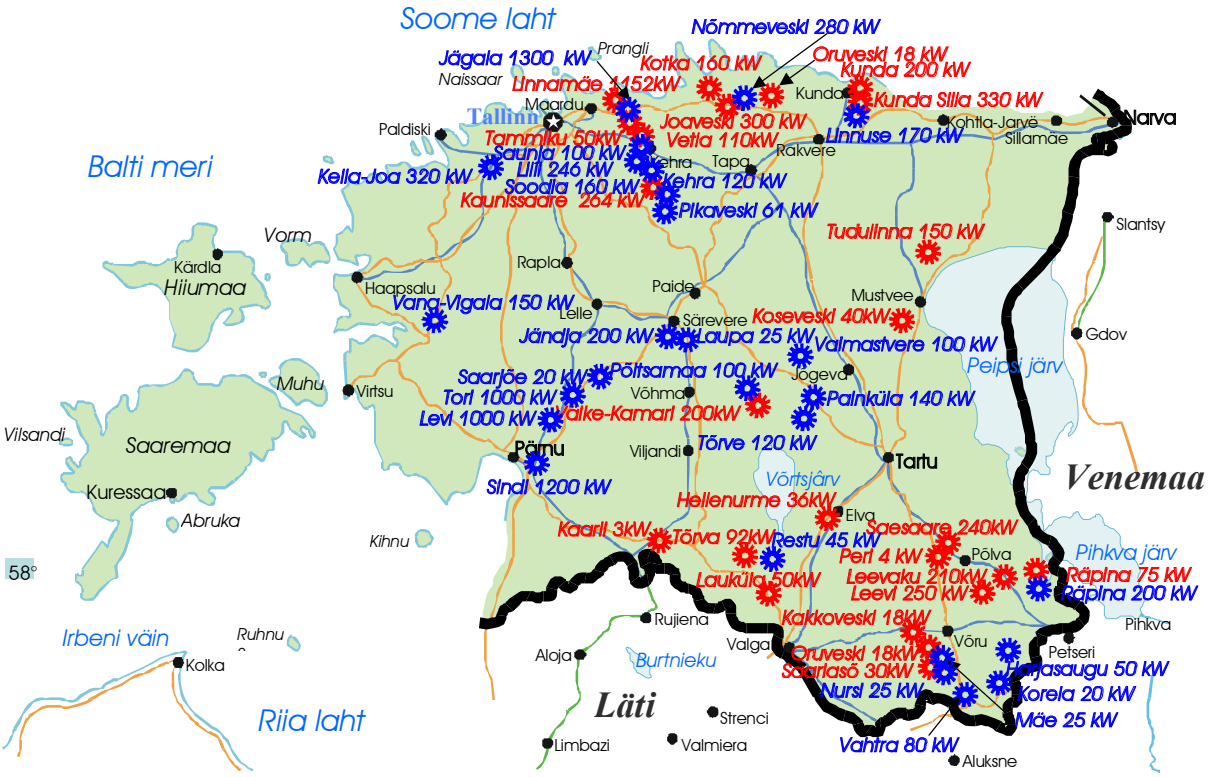
Puiduga kütmine muutub varsti maksumuselt samaväärseks elekterküttega. Kui eelmisel aastal kulus 160 m^2 maja (mitte kaasaegne) kütmiseks puudega (270 kr/m^3) 7 290 kr. Arvestades puiduhalgude hinnaks 500 kr/m^2, teeb see tänavu küttekuluks 13 500 krooni. Sama maja kütmiseks elektriga läheks maksma 18 360 kr, salvestusega elekterküttega 12 960 kr (allikas: Äripäev 16.11.2004).

A.8.4 Hüdroressurss

Võrumaa jõed sobivad küllaltki väikese võimsusega vesirataste ja turbiinide käivitamiseks. Jõujaamade taastamine ja käivitamine on küllaltki suuri investeeringuid nõudev ettevõtmine. Seega tuleb lähemal ajal kõne alla jaamade ja veskite taastamine seal, kus suur osa hüdrorajatistest on säilinud (ehituslik osa moodustab jaamade kogukuludest kuni 60%). Hüdrojaamade taastamisel tuleb arvestada keskkonnakaitsealaseid nõudeid, säilitada minimaalne nõutav sanitaarvooluhulk. Haanja vallas puuduvad jõed, kus oleks käesoleval ajal majanduslikult tasuv väikehüdroelektrijaamu rajada. Kõne alla võib tulla üksikute vesirataste paigaldamine, millega saaks ühendada kuni 10 kW võimsusega elektrigeneraatoreid, kuid nendest saadavat energiat saaks kasutada üksikmajapidamiste vajaduste perioodiliseks rahuldamiseks.

Vaatamata sellele, et Eesti 7 308 vooluveekogust on enamik pikkusega alla 10 km, vähem kui 50 jõe vooluhulk ületab 2 m^3/sek ja ainult 14 jõel on see üle 10 m^3/sek ning et pinnavormide suhtelised kõrgused ei ületa enamasti 20 m, ulatudes harva 50 m-ni, leidub siiski mitusada vee-energia kasutamiseks kõlbulikku koondatud langusega jõeosa, millest suur osa on ka varem kasutusel olnud.

Eesti jõgede hüdroenergeetiliseks potentsiaaliks on hinnanguliselt 25…35 MW (seda ilma Narva piirjõeta) aastase kogutoodanguga 0,2…0,4 TWh.



Joonis A.8.2. Töötavad (punased) ja lähiajal käivitatavad (sinised) hüdrojõujaamad Eestis

Lähitulevikus kavandatakse Eestis taastada 28 suuremat endist hüdroelektrijaama ja vesiveskit koguvõimsusega 5,6 MW ja aastase kogutoodanguga 34 000 MWh. Taastamisväärilised on veel 5 endist suuremat hüdroelektrijaama koguvõimsusega ligi 0,5 MW ja aastase kogutoodanguga 3 000 MWh/a. Veejõu viimase aja kasutuselevõtu tempo on keskmiselt umbes 0,4-0,5 MW aastas.

Seisuga märts 2004. oli Eesti jaotusvõrkudesse ühendatud üle 20 minihüdroelektrijaama ja rida mikrojaamu (võimsusega alla 10 kW) koguvõimsusega 5,4 MW ja ligikaudse keskmise aastase kogutoodanguga 30 000 MWh. Suurimaks ja moodsaimaks on aastal 2002 käiku lastud Linnamäe HEJ Jägala jõel võimsusega 1 125 kW.

Eestis tegutseb mitu hüdroenergeetika ettevõtet, huvi vee-energia kasutamise vastu on üles näidanud Eesti Energia, mitmed kohalikud omavalitsused ja eraisikud. Avaldatud on soovitused väikehüdrojaamade projekteerimiseks (P. Raesaar "Vee-energia Eestis"), Kagu-Eesti Väikehüdroelektrijaamade projekti raames on koostatud abimaterjalid Internetis väikehüdroelektrijaama rajajatele.

A.8.5 Päikesekütte kasutamise võimalused

Eesti päikesekiirguse ressursid

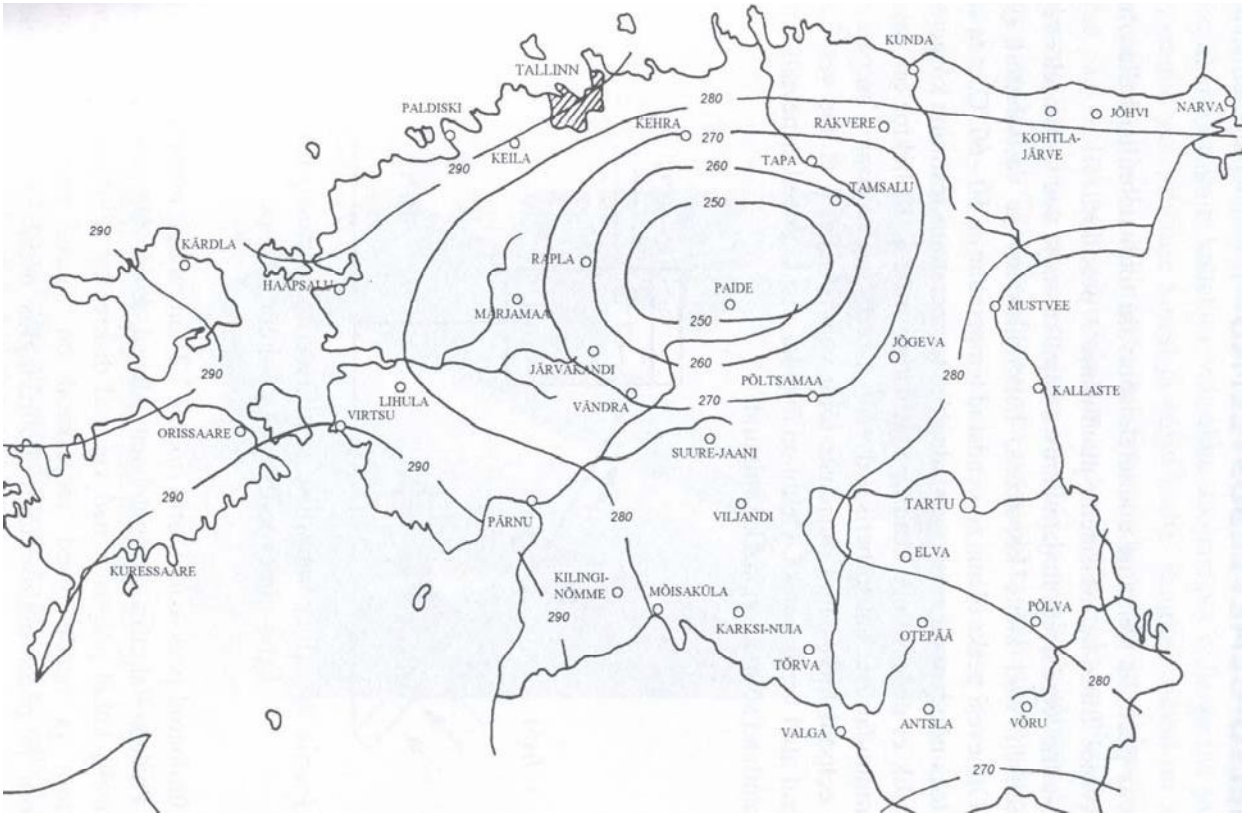
Päikesekiirguse intensiivsus ja kestvus sõltuvad laiuskraadidest, kohaliku kliima iseärasustest, aastaajast, ööpäevadest ning õhu puhtusest. Vaatamata Eesti geograafilisele asendile on meil suhteliselt suured päikeseenergia ressursid. Peamiselt on see tingitud merelisusest, mis pilvkatet vähendab.

Joonisel A.8.3. on näidatud Eesti suve helioenergeetilise ressurssi jaotus Eesti territooriumil 60 ^{o}C temperatuuriga majapidamisvee tootmisel. Tehniline ressurss jaguneb küllaltki ebaühtlaselt, erinevus tuleb 20 %, sest looduses esineb positiivse tagasiside efekt. Mida kõrgem on õhutemperatuur ja seega rohkem päikeseenergiat seda kõrgem on ka heliokollektori muundustegur. Jooniselt A.8.3. on näha, et rohkem on päikest Lääne-Eesti mereäärsetes piirkondades ning Kagu-Eestis.

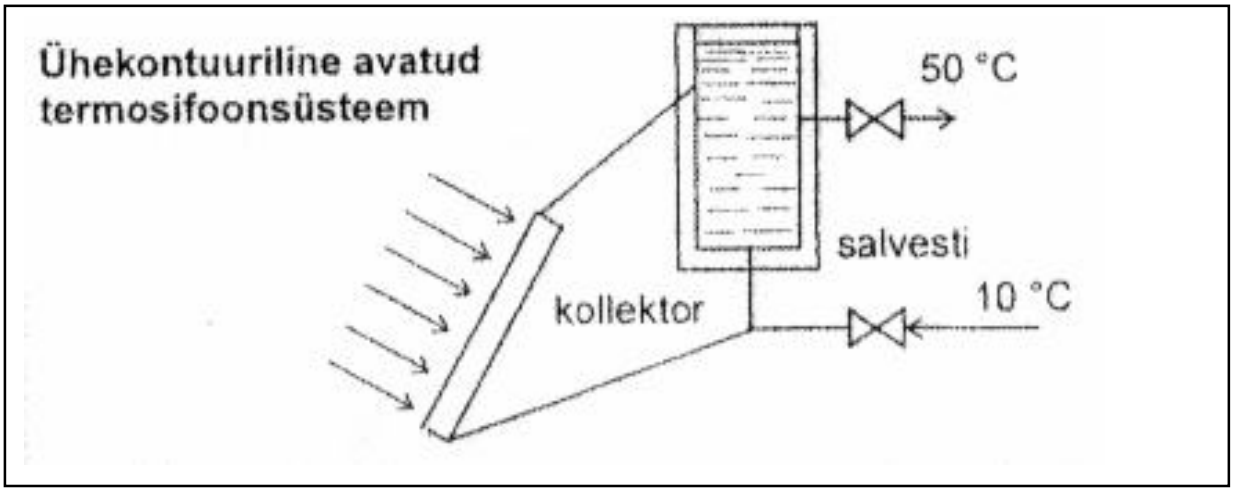
Päikesekollektor (heliokollektor) ja selle konstruktsioonid

Päikesekollektoreid on mitmesuguseid: statsionaarsed (joonis A.8.4.) ja teisaldatavaid (joonis A.8.5.). Statsionaarsed kollektorid on mõeldud kasutamiseks keerukamates süsteemides (kolmekontuurilised sundringlussüsteemid). Need töötavad ka talvel päikesepaistelistel päevadel. Soojuskandjaks kasutatakse antifriisi või mõnda muud külmumisvastast vedelikku. Teisaldatavad kollektorid on kasutamisel lihtsamates süsteemides, kus soojuskandjaks võib olla vesi.

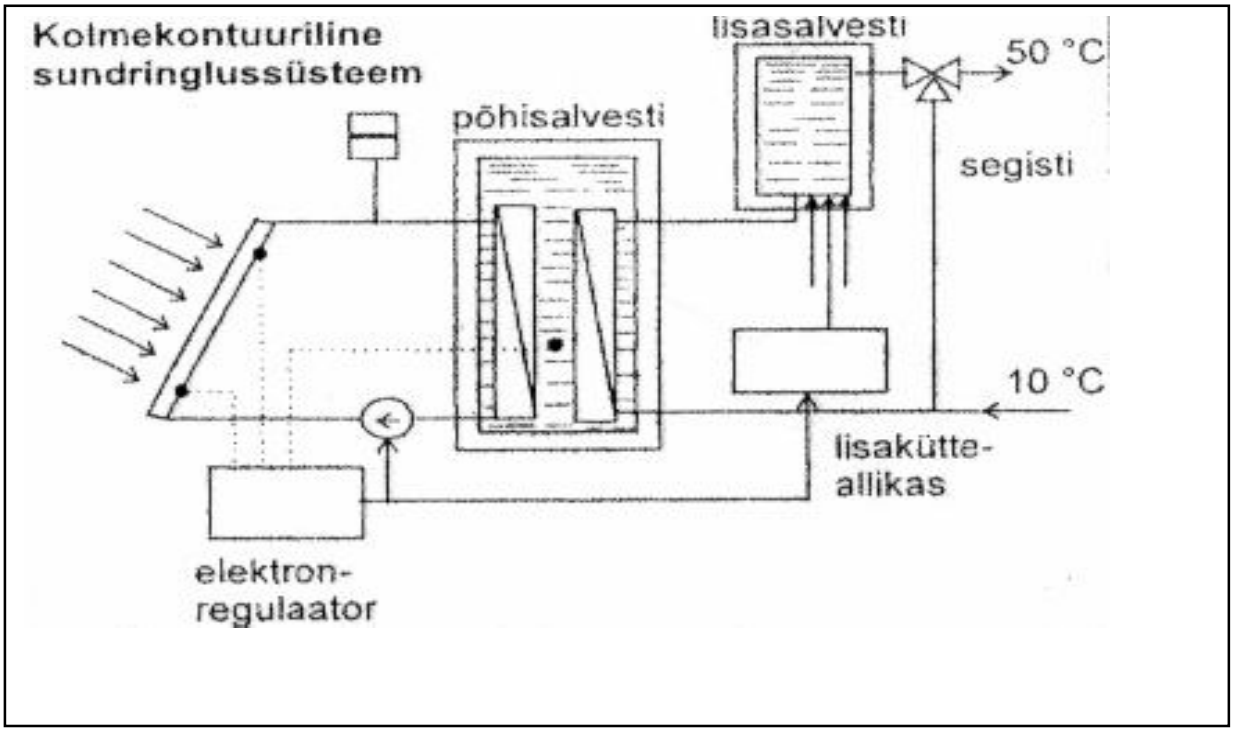
Joonisel A.8.4. on kujutatud lihtsa ja praktilise lahendusega sooja vee valmistamise süsteem, millel on termosifooniga (vee loomulik ringlus) ühekontuuriline avatus. Joonisel A.8.5. on keerukas vahepaagiga süsteem, mis sobib suuremate objektide jaoks. Eestis on näiteks sellist süsteemi kasutatud endises Vändra haiglas.



Joonis A.8.3. Eesti suve helioenergeetiline (tehniline) ressurss, kW·h/m^2



Joonis A.8.4. Statsionaarne päikesekollektor



Joonis A.8.5. Teisaldatav päikesekollektor

Päikeseenergia kasutamise võimalikkusest paneelelamutes

Tehnilised tingimused

Päikesekollektori optimaalseks orientatsiooniks loetakse lõunasuunda, kaldenurgaga, mis vastab asupaiga laiuskraadile. Kõrvalekalle kuni ± 15 ^{o} ei mõjuta oluliselt sesooni toodangut. Eestis on sobivaimaks kaldenurgaks 45 ^{o} – 60 ^{o}. Kollektori soojusvõimsus Eesti tingimustes on pakutud 495 kW·h/m^2 aastas (LRF Private OÜ). Sõltuvalt kaldenurgast on Eestis ühe kollektori tootmisvõimsuseks 80 – 120 kW·h/m^2 kuus.

Päikesekollektoriga koos peaks kindlasti paigaldama ka akumulaatori arvestusega 40 - 50 l akumulatsioonipaaki 1 m^2 päikesekollektori pinna kohta. Kuid selle juures tuleb arvestada konkreetse maja asukohta, asendit ilmakaarte suhtes ja katuse kaldenurka. Soojussalvestuspaagid (vee paagid) on mõeldud lühiajaliseks soojuse salvestamiseks.

Päikesekollektori kaal sõltub põhiliselt konstruktsioonist, kuid jääb piiridesse 14 – 40 kg/m^2. Kindlasti tuleb kontrollida katuse kandekonstruktsioonide vastupidavust päikesekollektoritele.

Kollektori pindala arvutamisel lähtuti päikesekollektori tootmisvõimsusest – 100 kW·h/m^2 kuus. Soojussalvestuspaagi maht arvutati eeldusel, et üks inimene tarbib ööpäevas 40 liitrit sooja vett (OÜ Talger soovitusel).

<u>*Kolmekordsete paneelelamute*</u> (18-korterilised, nn EKE tüüpi väikepaneelelamud) keskmise aastase arvutusliku sooja tarbevee tootmiseks vajaliku soojuse (50 MW·h) saamiseks on vaja 40 m^2 päikesekollektori pinda ja ligikaudu 2 m^3 soojussalvestuspaagi mahtu (arvestades, et analüüsitavates kolmekordsetes paneelelamutes elab keskmiselt umbes 45 inimest). Võttes arvesse seda, et salvesti peaks mahutama vähemalt 3 ööpäevase soojavee varu, võiks paagi maht olla 5,4 m^3.

<u>*Viiekordsete paneelelamute*</u> (60-korterilised, Tallinna ja Tartu elamuehituskombinaatide suurpaneelelamud) keskmise aastase arvutusliku sooja tarbevee soojuse vajaduse (155 MW·h) juures, on vaja 130 m^2 kollektori pinda ja 5,5 m^3 soojussalvestuspaagi mahtu (keskmiselt 135 inimest), kolme ööpäevase varuga 16,5 m^3.

Telliselamute (50 – 60-korterilised, punastest tellistest elamud) keskmise aastase arvutusliku sooja tarbevee soojuse vajaduse (170 MW·h) juures, on vaja 140 m^2 päikesekollektori pinda ja 6 m^3 soojussalvestuspaagi mahtu (keskmiselt 153 inimest), kolme ööpäevase varuga 18 m^3.

Majanduslikud tingimused

Päikeseküttesüsteemi kogu hind jaguneb laias laastus kolmeks osaks: 1/3 kollektor, 1/3 akumulatsioonipaak ja 1/3 paigaldus- ja ühenduskulud. Päikese kollektorite hinnad on väga erinevad. Eestis on ühe paneeli (2.6 m^2) hind 10 000 krooni ja soojussalvestuspaagi (500 l) hind ~ 20 000 krooni (LRF Private OÜ). AS Kiwi PM andmetel on 2 m^2 kollektori hind 7 000 krooni. OÜ Talger andmetel on ühe paneeli (2,5 m^2) hind umbes 9 000 krooni ja salvestuspaagi (575 l) hind 27 000 krooni. BUSO NordOst EU andmetel on 1 m^2 kollektori hind 2 500 krooni ja 2 m^3 paagi hind 34 000 krooni. Eestis valmistatud (AS Viljandi Metallitööstus) soojussalvestus-paakide hinnad on 15 000 krooni (2,5 m^3) ja 13 000 krooni (2 m^3).

Oluline faktor alginvesteeringu tegemisel on kasutusaeg – mida pikem see on, seda suurem on tasuvus. Eestis on päikesekollektori tasuvusajaks arvestatud praeguste kütusehindade juures umbes 15 aastat. Paneelelamute puhul on praeguste kaugkütte hindade juures tasuvusaeg 15 – 25 aastat. Päikese kollektorite elueaks loetakse vähemalt 20 - 30 aastat.

Kui arvestada, et soojussalvestuspaak peaks säilitama 3 ööpäevase varu, siis on kolmekordsete paneelelamute kogu päikeseküttesüsteemi (päikesekollektorite ja soojussalvestuspaakide) maksumus suurusjärgus 200 000 krooni. Viiekordsetel paneelelamutel tuleb see ligikaudu 600 000 krooni ja viiekordsete telliselamute puhul 650 000 krooni.

Tasuvusaeg ja päikesekütte soojuse hind

Vastavalt Vändra Haigla kogemusele, suudab päikeseküte kogu aastasest soojuse vajadusest sooja tarbevee tootmiseks katta vaid 60 %, mis teeb kollektorite tasuvusajaks, praeguste kaugkütte hindade juures umbes 15 - 20 aastat.

Lihtne tasuvusaeg = investeering / aastane sääst

Aastane sääst on arvutatud vastavalt paneelelamu soojusevajaduse ja kaugkütte ühe MW·h hinna (keskmiselt 400 kr/MW·h) juures ning on arvestatud seda, et päike suudab rahuldada 60 % aastasest soojavee vajadusest.
Tasuvusajaks on praeguste kaugkütte hindade juures 16 - 17 aastat.
Päikesekiirguse abil valmistatud sooja tarbevee hind (kr/MW·h) on arvutatud järgmiselt:

[(investeeringu maksumus / investeeringu eluiga) + aastased hoolduskulud] / soojuse toodang aastas

25 aastase investeeringu eluea puhul kujuneb kolmekordsetes paneelelamutes päikesesoojusega saadud sooja tarbevee hinnaks ~ 335 kr/MW·h, viiekordsetes paneelelamutes ~ 310 kr/MW·h ja viiekordsetes telliselamutel ~305 kr/MW·h. Kui investeeringu eluiga on 30 aastat oleksid hinnad vastavalt ~ 290 kr/MW·h, ~ 280 kr/MW·h ja ~260 kr/MW·h.

Päikesekollektoriga toodetud soojuse hind ei ületa käesoleval ajal oluliselt 300 kr/MW·h.

Kokkuvõte ja järeldused

Meie laiuskraadidel on võimalik kasutada päikesekütet kombineeritult koos teiste soojusallikatega, kuna Eesti päikesekiirguse ressursid on küllaltki väikesed ning mitteregulaarsed.

Päikeseküttesüsteemis peab kindlasti olema ka salvestuspaak, mis võimaldaks akumuleerida soojust pilves päevadeks. Meie laiuskraadidel on reaalselt võimalik kasutada (majanduslikult õigustatud) päikese soojust sooja tarbevee saamiseks ja salvestamiseks alates märtsi algusest kuni septembri lõpuni.

Päikeseküttesüsteemist saadava soojuse hind on konkurentsivõimeline teistest energiaallikatest saadava soojuse hinnaga. Päikeseküttesüsteemis soojendatud vee hind on soodsam elektriga soojendatud veest samadel sooja tarbevee temperatuuridel (45 – 55 ^{o}C). Elektriboileritega toodetava sooja vee nädala keskmine hind on olenevalt paketist 800 – 900 kr/MW·h (arvestatud on kahetariifse elektriga).

Päikesesoojuse hinnas sisaldub vaid investeering ja süsteemi väike käidu - ja hoolduskulu. Päikeseküttesüsteemidele eeldatakse kõrget eluiga, üle 20 aasta.

Päikesekollektorite suurim tootlikkus saavutatakse, kui kollektori moodulid on otseselt suunatud lõunasse ning kollektorid on kallutatud ca 45 ^{o} võrra horisontaalpinna suhtes.

Kui otsustatakse paneelelamu katust uuendada, tuleks kindlasti kaaluda päikeseküttesüsteemi paigaldamist, sest siis oleksid tehtavad kulutused optimaalsed. Katus tuleks teha veidi tugevama konstruktsiooniga ja jätta katusealusesse ruumi akumulatsioonipaakidele kui maja kandekonstruktsioonid lubavad. Vastasel korral tuleks paagid paigaldada hoone keldrisse. Lisaks on soovitav paigaldada pööningulaele lisasoojustus ja isoleerida sooja tarbevee torustik.

Perioodidel, mil päikesekiirgusest ei jätku sooja tarbevee tootmiseks, saaksid tarbijad sooja vee kaugküttesüsteemist, lokaalkatlamajast või elektriboileritest (vastavalt olemasolevale soojusallikale). Soojussalvestuspaakidesse võiks paigaldada ka elektriküttekehad.

A.8.6 Soojuspumpade kasutamisvõimalused

Pinnasesse, kaljudesse ja veekogudesse on talletunud tohutud energiakogused. Tegemist on loodusliku, päikesekiirguse toimel üha uueneva soojusallikaga, mida saab kasutada ümbrust saastamata ning mille rakendamine ei kuulu põhimõtte poolest keerukate tehnoprobleemide hulka. Keskkonda, kust soojust ammutatakse, paigaldatakse torusüsteem. Väheldane soojuspump (see mahub ühe ruutmeetrisele pinnale) hoolitseb kõige ülejäänu eest, tõstes torus ringleva soojuskandja algtemperatuuri majapidamises vajaliku tasemeni, kuni +60 °C (kütmine, soe tarbevesi). Ainult kütmiseks ei pea tõstma vee temperatuuri kõrgemaks kui 35 ºC, kui kasutada põrandaküttesüsteeme.

Soojuspumpkütte puhul on valida kolme võimaluse vahel: maakütte soojuspump, ventilatsiooni õhusoojuspump ja õhusoojuspump.

Maasoojuspumba maakontuuris tsirkuleerivat vedelikku soojendab loodusesse (maasse või vette) akumuleerunud päikeseenergia mõne kraadi võrra. Soojuspumba soojusvahetis muudetakse need mõned kraadid kompressortehnika abil soojuseks. Saadud energia suunatakse soojusjaotussüsteemi (vesipõrandaküttesse või radiaatoritesse) ja tarbeveele. Soojuspumba kompressor kasutab töötamiseks elektrienergiat. Kasutustegur on tavaliselt üle 300% ehk 1 kWh ostetud elektrienergiaga saame üle 3 kWh soojusenergiat.

Torustik kaevatakse kas meetri sügavusele maasse, uputatakse puurkaevu või viiakse veekogusse. Näiteks 100–150 ruutmeetri suuruse maja küttesüsteemi jaoks läheb vaja umbes 300–400 meetrit väliskeskkonda paigaldatavaid torusid [http://kokkuhoid.energia.ee/?id=1326]. Kütteks ja tarbeveeks vajalikust energiast saab soojuspumba abil 2/3 nn tasuta, ülejäänu tuleb nt elektrist või mõnest muust kütteallikast. Maakontuuris tsirkuleeriv vedelik on täielikult keskkonnasõbralik ja ei tekita mingit ohtu. Süsteem on hermeetiliselt suletud. Maakontuuri pikkus oleneb maa tüübist, maja suurusest ja pumba võimsusest. Mida niiskem on maa, seda lühem kontuur. Õigesti mõõdistatud ja paigaldatud maakontuur ei kahjusta krundi pinnast.

Soojuspumba energiaallikaks võib olla ka nn energiakaev, mis puuritakse 60 – 200 m sügavusele. Kaevu sügavus oleneb maja suurusest ja pumba võimsusest. Energiakaevu läbimõõt on 10 – 15 cm, kuhu paigaldatakse nt U-kujuline maatoru. Tööpõhimõte on sarnane maasoojuspumbaga. Energiakaev sobib sinna, kus on vähe maad või muud tehnilised piirangud maakontuuri kasutamiseks. Puurimine Eesti tingimustes on aga suhteliselt kallis. Maja läheduses

olev järv, meri või muu veekogu on ideaalne energiaallikas soojuspumbale. Kontuur, mis uputatakse veekogusse raskuste abil, on lühem kui sama hoone puhul pinnases.

Maasoojuspumbad on suurima efektiivsusega küttesüsteemid. Eriti sobivad need kohta, kus vahetatakse välja õli- või muud küttesüsteemi.

Ventilatsiooni õhksoojuspump kasutab energiaallikana ventilatsioonisüsteemi kaudu välja suunatud siseõhku. Ligi poole kütteks vajalikust energiast ammutab soojuspump väljaventileeritavast õhust. Süsteem sobib alla 250 ruutmeetri suuruse uue maja ehitajale või saneeritavale majale, kus on ees tõsisem ümberehitus.

Ventilatsiooni õhksoojuspumpa kasutades on aastane kokkuhoid kütte ja tarbevee arvelt umbes 8 000–10 000 kWh ehk 40–45%, sest ligemale poole energiast toodab soojuspump väljaventileeritavast õhust. Kokkuhoiule lisandub meeldiv värskus, sest õhk vahetub ruumides 12 korda ööpäevas. Näitena on toodud säästu on võimalik saada kohtades, kus juba on rajatud mehaanilise sissepuhke/väljatõmbe ventilatsioonisüsteem ja viimasele lisatakse õhksoojuspump.

Õhksoojuspump võtab energiat maja ümbritsevast välisõhust ja muudab selle soojuseks. Välisõhk jahutatakse kompressori ja külmaaine (agens) abil majast väljas asuvas seadmes. Ruumi kütmiseks vajalik soojus saadakse majja paigaldatud seadme abil. Õhksoojuspump toodab 1 kW elektri kohta 1,5 kuni 3 kW soojust. Soojust saab toota ka kuni -15°C pakasega, kuid kõige efektiivsem on soojuspump välistemperatuuride vahemikus -10°C kuni +10°C [http://kokkuhoid.energia.ee/?id=1326]. Suvel võib õhksoojuspumpa kasutada kliimaseadmena. Eriti praktiline on õhksoojuspump siis, kui kütmiseks kasutakse otsest elektrikütet. Sel juhul jääks elektriküte vajadusel toetama soojuspumba küttesüsteemi. Seadme hankimiskulud algavad 30 -40 000 kroonist ja tasuvus jääb vahemikku 5 – 7 aastat.

Õhksoojuspump on tihti majanduslikult kõige optimaalsem lahendus nii vanasse kui ka uude majja. Õhk-vesi soojuspumbad on väga levinud Euroopas. Ka Eesti kliimatingimustes on seda liiki soojuspump otstarbekas lahendus. Eestis loetakse kütteperioodiks 224 päeva ja talvepakast alla -10°C esineb harva. Väga suurt säästuefekti annab õhksoojuspumbasüsteem suurte tööstushoonete, ladude, koolimajade jms kütmisel.

A.8.7 Tuuleenergia kasutamisvõimalused

Kagu- ja Lõuna-Eesti ei paista silma tuuleressursside suhtes, mistõttu ei ole teada veel ühtegi projekti, kus kavandatakse üksiktuulikuid või tuuleparke sinna piirkonda rajada. See loomulikult ei tähenda, et keegi entusiast oma kulu ja kirjadega väikest tuulikut ei paigaldaks, sest mingid tuulekoridorid või mäetipud võivad selleks sobida.

A.8.8 Kokkuvõte

Kõige suuremaks taastuvenergiaallikaks tuleb Haanja vallas, nagu ka enamikes kohtades Eestis, lugeda biomassi (puit, orgaanilised põllumajandus- ja tööstusjäätmed, energiataimed (tulevikus)).

Järgmiseks energiaallikaks on päikesekiirguse kasutamine kütteks kas otseselt (päikesekollektorid vee soojendamiseks, õhuküte) või passiivselt (arhitektuurilised lahendused ja asukoha valik ilmakaarte suhtes).

Kolmandaks ja eelmisega otseselt (kuid mitte ainult) seotuks võib lugeda soojuspumpade kasutamist. Maa- ja õhksoojuspumbad teevad meile kättesaadavaks akumuleerunud päikese soojuse. Ülejäänud taastuvad energiaallikad osutuvad oma võimalustelt ja ressurssidelt marginaalseiks.

B. Statistiliste ja finantsmajanduslike algandmete süstematiseerimine ja analüüs (ajaperioodiks 2000-2003)

B.1. Katlamajad

Haanja valla omandis või halduses olevates hoonetes, kus asuvad katlamajad (tabel A.6.1), on põhiseadmed üsna uued, mitte vanemad kui 8 aastat. Sellele vaatamata võib lähiajal tekkida probleeme Molle-tüüpi kateldega, mida köetakse halupuudega (Ruusmäel, hoones, kus asuvad ka Haanaja valla tööruumid). Auditeerimispäeval, kui alustati kütmisega 2004. aasta sügisel, ladustati parasjagu puid katlaruumi. Puude niiskus oli hinnanguliselt vahemikus 35 – 45%. Niiskete puudega küttes kahjustuvad küttepinnad, sest suitsugaasides olev veeaur kipub konvektiivküttepindadel kondenseeruma ja katlamaja põrandale tilkuma. Samas korrodeeruvad kondensveega kokkupuutuvad metallpinnad. Tuleks kasutada õhukuivi küttepuid, mille niiskus ei ületa 25%.

Teistes katlamajades peaksid põhiseadmed korraliku hoolduse ja remondi olukorras vastu vähemalt 15 aastat. Põleteid vahetatakse sageli 10 aasta tagant.

B.2. Soojustarbijad

Haanja valla omandis või halduses olevate hoonete energiatarbimise tendentse on võimalik jälgida tabeli A.4.1 vahendusel. Kõigi hoonete soojuse ja elektritarbimise kohta perioodil 2000 – 2003 puuduvad küll andmed, kuid olemasolevategi järgi saab teha mõnesid järeldusi.

Suurima soojuse erikuluga on Haanja vallavalitsuse ruumid Ruusmäel, kolmekorruselise elamu esimesel korrusel (174 kWh/m^3). Põhjuseks võib olla soojuskulude mitteühesugustel põhimõtetel toimuv jaotus ruumide valdajate vahel või katelde eeldatust madalam kasutegur (märjad puud ja oskamatu kütmine). Primaarenergiakulu soojuse tootmiseks on arvutatud põletatud puude koguse järgi (andmed töö tellijalt). Mingit rolli mängib siin ilmselt ka hoone vähene soojapidavus (vastavaid ettepanekuid energia kokkuhoiuks kajastatakse käesolevas töös).

Teiseks suurema kütteenergia erikuluga asutus on Haanja lasteaed (71 – 136 kWh/m^3). Peamisi põhjuseid on eeldatavalt kaks: lasteaia ruumide siseõhu temperatuur tuleb hoida kõrgem, kui muudes asutustes ja soojustamata keldrilae kaudu kandub soojust ruumidest välja (kelder on kütmata ja väga hõredate aknaümbrustega).

Kolmandaks suurema soojuse erikuluga hooneks on Luutsniku raamatukogu, mida köetakse ahjudega (64 – 102 kWh/m^3). Hoone on vana ja küllaltki vähe sooja pidav.

Näitena võib tuua Eesti kaugküttesüsteemidesse lülitatud korterelamute keskmise soojuse erikulu, mis aastal 1997 oli 66 - 78 kWh/m^3). Mitmetes Eesti koolides tehtud uurimuse alusel on koolide keskmine soojuse erikulu (küte + soe tarbevesi): Võrus – 55 kWh/m^3 (1996 - 1998), Kuressaares – 68 kWh/m^3 (1996), Põlva maakonnas – 40,5 kWh/m^3 (1998 – 2000). Lasteaedade soojuse erikulu oli 7 – 8% suurem (Hoonete energeetilise auditeerimise koolitus. Köide I. Tallinn 2002. (konkreetne ptk 4.2 OÜ Pilvero tööde põhjal, lk 57 - 58)).

Eelneva lõigu alusel on Haanja lasteaia soojuseerikulu küllaltki suur (99 kWh/m^3), ületades Võru lasteaedade vastavat näitajat 66% võrra. Ruusmäe lasteaia kohta eraldi erikulu välja tuua ei saa, kuid kogu köetava mõisakompleksi keskmine soojuse erikulu – 85 kWh/m^3 on juba väiksem kui Haanja lasteaias (asub renoveeritud osas) ja hinnanguliselt väiksemgi kui mõisakompleksi keskmine (kool ja rahvamaja on veel renoveerimata).

Kuna osa asutuste hooneid ei köeta pidevalt (perioodiline küte) ja samuti ei köeta hoonete kõiki ruume, siis ei ole ka võrdlus teiste piirkondade vastavate asutuste erikuludega päris korrektne.

B.3. Elektri tarbimine

Haanja valla omandis või halduses olevate hoonete elektri tarbimise muutusi näeme samuti tabeli A.4.1 vahendusel. Valla suurimad elektritarbijad on Ruusmäe mõisakompleks, kus tarbimine on aasta-aastalt kasvanud ja jõudnud 102 MWh/a, Haanja kool, kus 2003. aastal on elektri tarbimine võrreldes varasemate aastatega vähenenud (77 MWh/a – 2003) valgustatud suusarajad (15,6 MWh/a) ja Haanja Puhkespordikeskus (12,1 MWh/a). Arusaamatu tundub olevat Ruusmäel asuvate vallavalitsuse kasutuses olevate ruumide suur elektri tarbimine ~12 MWh/a, so 46 kWh/m^3 aastas. Tõenäoliselt kasutatakse ka elekterkütet ja arvestatakse selles elektrikulus muudki (nt välisvalgustus, hoone üldelektritarbimine jm). Haanja kooli aastate keskmine elektri eritarbimine on 28,1 kWh/m^3 ja lasteaias 8,0 kWh/m^3, kusjuures Põlva maakonna koolides oli see 1998 – 2000 aastate keskmisena 5,6 kWh/m^3 ja lasteaedades 6,1 kWh/m^3.

Näeme, et lasteaedade elektri erikulu on küllaltki vähe erinev (ainult 30% suurem), kuid Haanja kooli elektri erikulu on Põlvamaa koolide (vaatluse all oli 14 kooli) omast 5 korda suurem.

•

C. Soojustarbijate energianõudlus ja soojuskoormus-graafikud. Energiatarbimise tulevikuhinnang. Kütuste ja energia hinnad ja nende prognoos.

C.1. Kütuse ja energiahindade prognoos

Prognoosides kütuste hindade muutumist Eestis tuleb lisaks maailmaturuhindade võimalikele arengutendentsidele arvestada veel mitmeid, nii rahvusvahelisi kui kohalikke tegureid.

Olulise mõjurina kütuste tarbijahindade prognoosimisel tuleb arvestada kasutatavate kütuste kvaliteeti ja riiklikke nõudeid sellele. Eestisse seni valdavalt Venemaalt ja Valgevenest ja seejuures maailmaturuhindadest odavamalt ostetud raske kütteõli (masuut) on oma kvaliteedi osas seni veel madalamal arenenud riikides vedelkütustele kehtestatud nõuetest. Eestis on viimaste aastate jooksul kolmel korral muudetud vedelkütustele kehtestatud kvaliteedinõudeid. Praegu kehtivad nõuded jõustusid 1. juulist 2000. a. Vastavalt nendele nõuetele on Eestis lubatud kasutada ainult selliseid raskeid kütteõlisid (RKÕ), mille väävlisisaldus on maksimaalselt 0,5% (väävlivaene RKÕ) või maksimaalselt 1,0% (tavaline RKÕ). siiski on erandina lubatud kuni 1. jaanuarini 2003. a kasutada ka maksimaalselt 3,0% väävlisisaldusega kütteõli (väävline RKÕ). Seega peaks Eestisse imporditavate kütteõlide hinna tõusu üheks teguriks olema ka rangemate kvaliteedinõuete täies mahus jõustumine.

Järgmise olulise tegurina kütuste ja energia hinnakujunduses tuleb arvestada maksude mõju tarbijahindadele. Eestis kuuluvad kõik kütused ja energialiigid reeglina maksustamisele käibemaksuga. Siiski on tehtud mõningaid erandeid, mida Riigikogu on viimastel aastatel aastapikkuste perioodide kaupa pikendanud. Praegusel ajal kehtivad ajutise erandina (kuni 30. juunini 2005. a) käibemaksuseaduse § 28 sätted, mis näevad ette 5% käibemaksumäära rakendamist soojusenergiale, mida müüakse elanikkonnale, kirikutele ja kogudustele ning riigi- ja kohalikest eelarvetest finantseeritavatele asutustele ja organisatsioonidele. Samuti on elanikkonnale müüdava kütteturba, briketi, kivisöe ja küttepuidu käibemaksumäär kuni eelpoolmainitud kuupäevani 5%. Seega tuleb arvestada võimalusega, et 1. juulist 2005. a tõuseb soojuse ja kodutarbijale ka kütteturba, briketi, kivisöe ning küttepuidu hind seoses käibemaksumäära tõusuga 5%lt 18%le.

Vastavalt Riigikogu poolt 1997. a jaanuaris vastu võetud täiendusele käibemaksuseaduses on tehtud soodustus tuule- ja veejõul toodetud elektrienergia maksustamise osas – kuni 31. detsembrini 2006. a rakendatakse sellisele elektrienergiale käibemaksumäära 0%. Kahjuks pole selle soodustuse mõju märkimisväärne, kuna käibemaksukohustuslike äriühingute poolt tasutav käibemaks on tasaarveldatav.

Spetsiifilistest maksudest rakendatakse kütustele aktsiisimaksu, millega maksustatakse praegusel ajal põhiliselt mootorikütuseid. Alates 1997. aasta lõpust hakkas esmakordselt kehtima aktsiisimaks ka kergele kütteõlile – 240 kr/t. Vastavalt kütuseaktsiisiseaduse lisas fikseeritud plaanile tõsteti kerge kütteõli aktsiisimaksu määra 1. detsembril 1999. a 300 kroonile tonnilt. 19. juunil 2000 viis Riigikogu kütuseaktsiisi seadusesse muudatuse, mille kohaselt kehtestati kergele kütteõlile alates 1. septembrist 2000 aktsiisimaksu määraks 500 kr/t.

Raskele kütteõlile (masuudile) pole Eestis seni aktsiisimaksu kehtestatud. Seoses Eesti vastuvõtmisega Euroopa Liitu, palus Eesti liitumiseelsetel läbirääkimistel (läbirääkimiste peatükk 10: Maksustamine) üleminekuperioodi kuni aastani 2015 mõnede kütuste aktsiisimaksu viimiseks ELis (praegu) kehtivale miinimumtasemele. Nende kütuste hulka ei olnud arvestatud masuuti ja kivisütt. Lähtuvalt eeltoodust lisandus 01.05.2004.a. masuudi hinnale täiendav aktsiisimaks 200 kr tonni kohta. Kivisöele täiendava aktsiisimaksu kehtestamine toimub tõenäoliselt 01.01.2005.a. Kivisöe aktsiisimäär 01.01.2005.a. 2,35 kr/gigadžaul, äriline ja 4,7 kr/gigadžaul mitteäriline klient.

Maksude edasise arengu osas tuleb arvestada Euroopa Liidu maksupoliitikat. Euroopa Nõukogu sätestas 1992. a oma direktiiviga minimaalsed aktsiisimaksumäärad mineraalsetele vedelkütustele, mis hakkasid EL maades kehtima 1. jaanuarist 1993. a. Põhiliselt on maksustatud mootorikütuseid, katlakütustest on aktsiisiga maksustatud kerge kütteõli – 18 EUR (282 EEK)/10^3 l ja raske kütteõli – 13 EUR (203 EEK)/t. Eesti vabariigi valitsus taotles energiamaksustuse alal soodustusi, millised on toodud järgnevates tabelites C.1.1. ja C.1.2.

Tabel C.1.1. Mootorikütusena kasutatavate energiatoodete aktsiisimäärade üleminekuperiood (29. oktoober 2003).

Kütus	Aktsiisimäärad Eestis kuni ELiga liitumiseni	Aktsiisimäärad Eestis alates ELiga liitumisest	Aktsiisi-määrad Eestis alates 01.01.2008	Aktsiisi-määrad Eestis alates 01.01.2009	Aktsiisi-määrad Eestis alates 01.01.2010
Bensiin (pliivaba) 1 000 l.	3 500 EEK 224 EUR	4 500 EEK 287 EUR aktsiis tõuseb 29% võrreldes eelmise tasemega	4 800 EEK 307 EUR	5 200 EEK 332 EUR	5 620 EEK 359 EUR
Diisli-kütus 1 000 l.	2 550 EEK 163 EUR	3 840 EEK 245 EUR aktsiis tõuseb 51% võrreldes eelmise tasemega	4 200 EEK 268 EUR	4 600 EEK 294 EUR	5 165 EEK 330 EUR
Vedel-gaas 1 000 kg	1 500 EEK 96 EUR	1 570 EEK 100 EUR aktsiis tõuseb 5% võrreldes eelmise tasemega	1 700 EEK 109 EUR	1 830 EEK 117 EUR	1 960 EEK 125 EUR

Tabel C.1.2. Kütteainena ja elektri tootmiseks kasutatavate energiatoodete aktsiisimäärade üleminekuperiood

Kütus	Aktsiisimäärad Eestis kuni ELiga liitumiseni	Aktsiisimäärad Eestis alates ELiga liitumisest	Äriline otstarve	Mitteäriline Otstarve
Põlevkivi-kütteõli	Ei maksustata aktsiisiga	Ei maksustata aktsiisiga (Eesti taotles ülemineku-perioodi)	100 EEK/6.4 EUR 1000 kg kohta alates 01.01.2009	
			160 EEK/10.2 EUR 1000 kg kohta alates 01.01.2012	
			235 EEK/15 EUR 1000 kg kohta alates 01.01.2015	
Metaan (maagaas)	Ei maksustata aktsiisiga	Ei maksustata aktsiisiga	1.20 EEK/0.07EUR gigadžaul alates 01.01.2008	2.40 EEK/0.15 EUR gigadžaul alates 01.01.2008
			2.35 EEK/0.15EUR gigadžaul alates 01.01.2009	4.7 EEK/0.30 EUR gigadžaul alates 01.01.2009
Põlevkivi	Ei maksustata aktsiisiga	Ei maksustata aktsiisiga (Eesti taotles	1.20 EEK/ 0.07EUR gigadžaul alates 01.01.2009	2.40 EEK/0.15 EUR gigadžaul alates 01.01.2009

Kütus	Aktsiisimäärad Eestis kuni ELiga liitumiseni	Aktsiisimäärad Eestis alates ELiga liitumisest	Äriline otstarve	Mitteäriline Otstarve
		ülemineku-perioodi)	1.80 EEK/0.12 EUR gigadžaul alates 01.01.2012	3.60 EEK/0.23 EUR gigadžaul alates 01.01.2012
			2.35 EEK/0.15 EUR gigadžaul alates 01.01.2015	4.7 EEK/0.30 EUR gigadžaul alates 01.01.2015
Elektrienergia	Ei maksustata aktsiisiga	Ei maksustata aktsiisiga (Eesti taotles ülemineku-perioodi)	7.8 EEK/0.50 EUR megavatt-tund alates 01.01.2009	15.65 EEK/1 EUR megavatt-tund alates 01.01.2009

Järgmise tegurina energiahindade arengu käsitlemisel tuleb vaadelda kulusid, mis seonduvad energiakasutuse mõjuga keskkonnale. Erinevalt enamikest arenenud riikidest ei ole Eestis kehtestatud keskkonna mõjutamisest tulenevaid makse, mis tõstaksid kütuste ja energia hindu. Eesti praegusele energia- ja keskkonnapoliitikale vastavalt võetakse energiatarbimise keskkonnaohtlikkust arvesse saastetasude (varem saastekahju hüvitiste) kaudu.

Käesoleva uuringu aspektist on kõige olulisem käsitleda saastetasu rakendamist saasteainete viimisel välisõhku (**Saastetasu seadus,** Riigikogu 10.02.1999 seadus jõustumiskuupäev 21.03.1999 redaktsioon 01.08.2002). Tabelis C.1.3. toodud saastetasu peavad maksma need ettevõtted, kelle poolt aastane emissioon atmosfääri ületab vastava minimaalse arvestusliku heitkoguse. Haiba katlamajas ületatakse nimetatud minimaalkogust.

Tabel C.1.3. Saastetasu määrad saasteainete viimisel välisõhku

Saasteaine	Saastetasu määr, kr/t					
Aasta	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**
SO_2	55,20	66,20	79,00	95,00	114,00	137,00
NO_2	126,40	151,70	182,00	218,00	262,00	315,00
CO	7,90	9,50	11,00	14,00	16,00	20,00
Tahked osakesed	55,20	66,20	79,00	95,00	114,00	137,00
CO_2	5,00	7,50	7,50	7,50	7,50	11,3

Allikas: Saastetasuseadus

Võrreldes eelmiste aastatega, on nõudeid karmistatud – vähendatud on saastetasust vaba heitkogust ja lisaks on kehtestatud põletusseadmete soojusvõimsused, millest alates on saasteluba nõutav ja tuleb maksta saastetasu. Selliseks alampiiriks on tahk- või gaaskütuse põletamisel 300 kW_{th} ja vedelkütuste põletamisel 500 kW_{th}. Alates 2000. aastast on olulise uuendusena maksustatud ka süsinikdioksiidi (CO_2) emissioon. Kuna saastetasu ei tule maksta sellelt emissioonilt, mis lähtub taastuvat loodusvara kasutavatest põletusseadmetest, siis peaks nii tekkima teatud eelis viimaste kasutamiseks. Esialgu on see eelis siiski tagasihoidlik, kuna CO_2 emissioonilt tuleb Eestis saastetasu maksta ainult nendel energiaettevõtjatel, kelle põletusseadmete nimisoojusvõimsused kokku on üle 50 MW.

Keskkonnaministeerium on teatanud kavast tõsta saastetasu määrasid lähiaastatel oluliselt, isegi 20% aastas. Kuna konkreetset seaduseelnõud pole veel laiemalt avalikustatud, siis on keskkonnahoidu arvesse võtvate maksude arengut Eestis pärast 2001. aastat liiga vara arvuliselt

prognoosida, tendentsi osas võib suure tõenäosusega ennustada nende maksumäärade (saastetasu) küllaltki suurt kasvu ja üha kiirenevat lähenemist mitmetes Euroopa Liidu liikmesriikides kasutusel olevale maksutasemele.

Tarbijahindade taseme kujunemist Eestis mõjutavad veel mitmed tegurid, nt on importkütuste tarbijahindu mõjutavate tegurite hulgas tähtsal kohal valuutakursid – nii võib Eesti krooni (euro) ja USA dollari omavahelise vahetuskursi muutumine küllaltki oluliselt mõjutada vastavate kütuste sisseostu- ja järelikult ka müügihindu Eestis.

Käesoleva töö raames ei olnud võimalik koostada põhjalikku prognoosi kütuste hindade võimaliku arengu suhtes. Järgnevalt on esitatud katlakütuste hindade kujunemise võimalik arengustsenaarium, mis on koostatud eksperthinnanguna, lähtudes põhiliste hindu mõjutavate tegurite tõenäolisest muutumisest. Püütud on arvestada järgmisi tegureid:

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

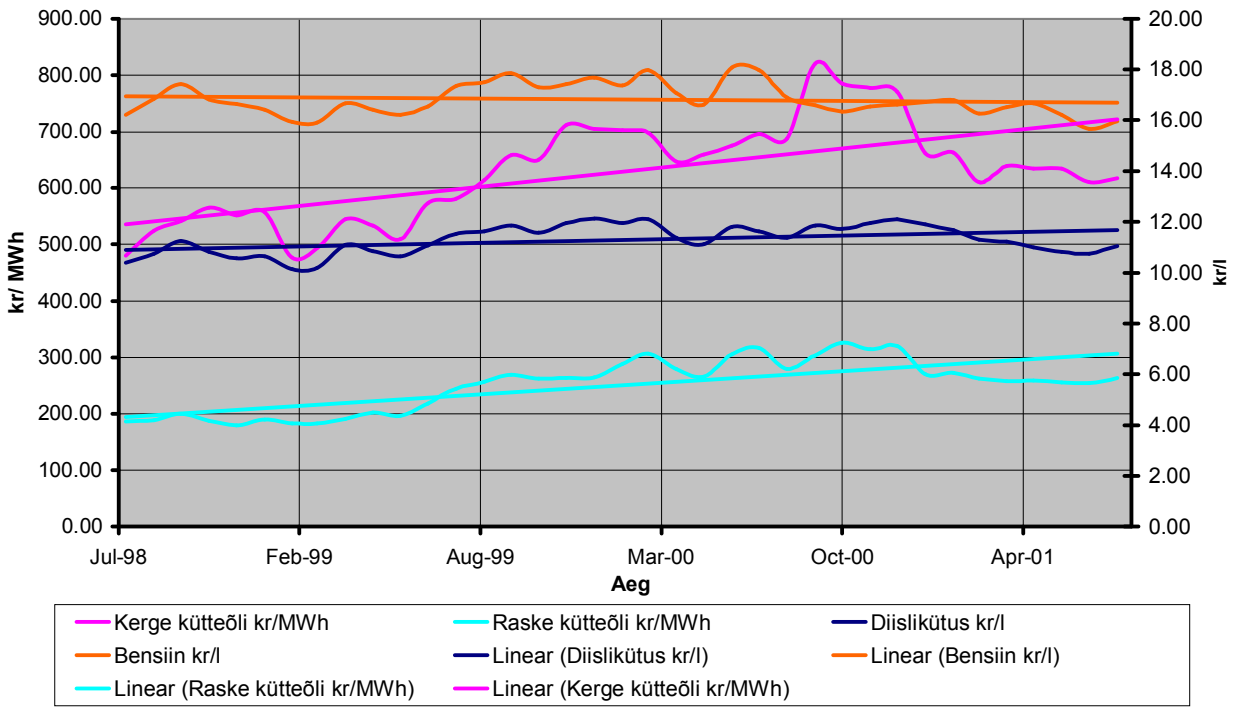
Arvesse ei ole võetud EL poolt aktsiisimaksude olulise tõstmise kava ega ka valuuta vahetuskursside võimalikke muutusi. Kütustest toodetud energia hinna kalkuleerimisel peab tarbija arvestama ka saastetasudega, mille suurus sõltub nii kütuse omadustest kui põletamisprotsessi iseärasustest ja kasutatavatest puhastusseadmetest. Nagu eespool käsitletud, tõusevad saastetasude määrad vaadeldaval prognoosiperioodil oluliselt.

Maailma kütuseturu hinnapoliitika tooniandjaks on naftaproduktide hinnaarengud. Käesolev A. Poobuse koostatud eksperthinnang lähtub Euroopa kütuseturu viimase kolme aasta hinnaarengust. Prognoos koostati lõpptarbijahinna tasemel, lülitades kõikide kütuste hindadesse käibemaks 18% aastas.

Kerge kütteõli (LFO) keskmine tarbijahinna tõus oli perioodil juuli 1998. kuni juuli 2001. keskmiselt 3% aastas, masuudil (HFO) aga sama perioodi vältel keskmiselt 2% aastas.

Hinnaarenduse lähtepunkideks võeti nii kerge kütteõli kui ka masuudi korral 2004.a. juulikuu hinnad. Käesolevas töös tuuakse kohalike kütuste hinnaprognoos, millele lisati võrdlusmomentideks fossiilkütustest kivisöe ja kerge kütteõli arendused.

Kõrgeima hinnaga on kerge kütteõli (LFO), mille põhitarbijateks on lokaalküttevõrgud ja individuaalväikekatlamajad. Kaugkütte katlamajad kasutavad seda harva, põhiliselt vaid stardikütuseks või tugikütusena.



Joonis C.1.1. Naftaproduktide keskmised tarbijahinnad Euroopas (IEA andmetel)

Kivisöe suurte maailmavarude tõttu on selle hind maailmaturul üks stabiilsemaid. Praktiliselt on kivisöe hind maailmaturul viimastel aastatel langenud. Kivisöe planeeritav hinnatõus tulevikus on seotud saastemaksude kehtestamisega. Kivisöe hinnatase energiaühikule on aluseks ka teiste tahkete kütuste nagu turba ja hakkpuidu ühikhinnale. See tähendab, et teiste tahkete kütuste - turba ja hakkpuidu energiaühiku hind ei saa oluliselt kõrgemale tõusta kivisöe energiaühiku hinnast. Mõnevõrra suurem hinnatõus nendel kütustel võrreldes kivisöe hinnatõusuga on seotud asjaoluga, et nende kütuste tootmiseks kasutatakse naftaprodukte, mille hinnatõus on märgatavalt suurem kui kivisöel. Kohalike kütuste hinnaprognoos võrrelduna kivisöe ja kerge kütteõli hinnaprognoosiga on joonisel C.1.2.

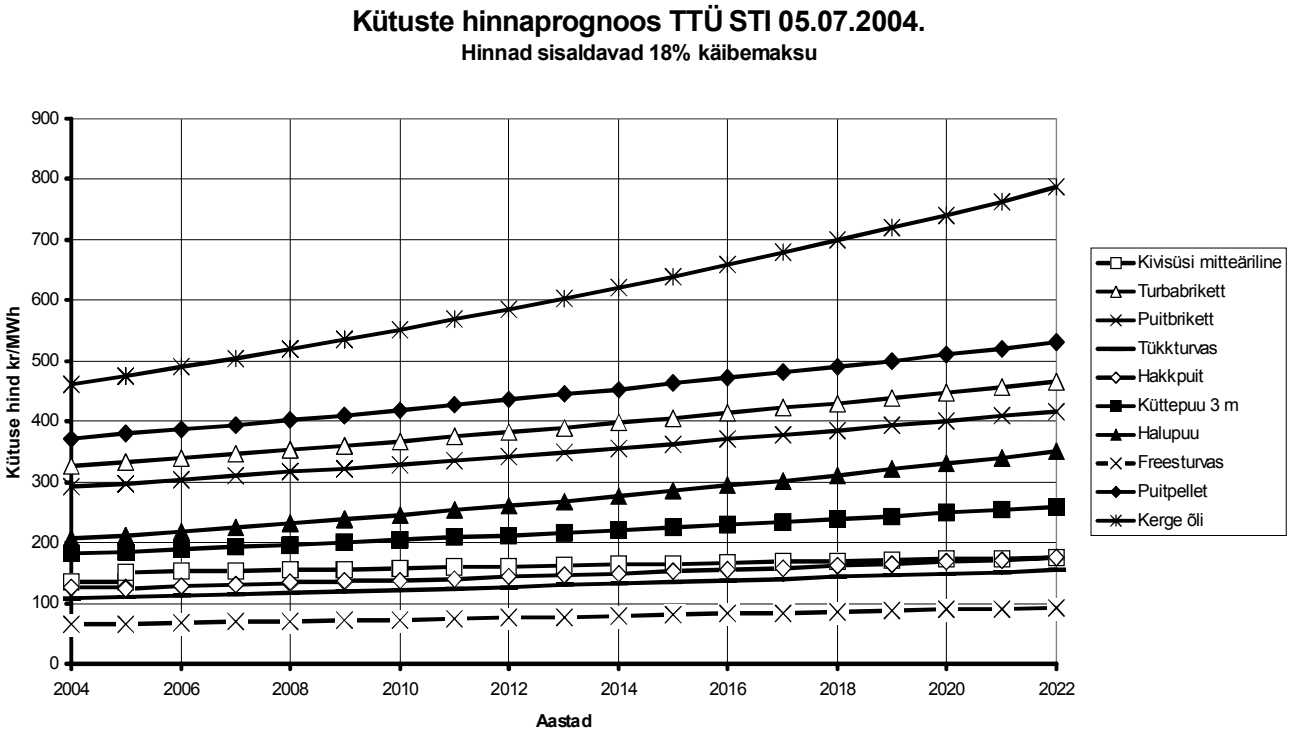
Siinjuures tuleb märkida, et kivisütt kasutatakse Kernu vallas põhiliselt väikese võimsusega eramukatlamajades. Kommunaalobjektidel on kivisöe kasutamine Eestis planeeritud lähiajal lõpetada.

Eestis kasutatavaist kohalikest kütusteist on üks kõrgeima hinnaga saepurubrikett, mida kasutatakse põhiliselt eramuis kamina-, ahju- ja pliidikütusena. Uueks kütuseliigiks on saepurupellet, mis on väga kõrgekvaliteetne ja bioloogiliselt puhas kütus. Tema eeliseks on etteande süsteemi suhteliselt lihtne automatiseerimine ja katla väljundvõimsuse reguleerimine põhimõtteliselt analoogiliselt kergel kütteõlil töötava katlaga. Toodud asjaolu tingib kahtlemata selle kütuse tarbimise märgatavat suurenemist juba lähitulevikus. Pelletite ehk graanulite laialdasema kasutamise puuduseks Eestis tuleb lugeda selle kõrget hinda – 1 700 – 1 800 kr/t.

Suurtest tootmiskuludest tingitud väga kõrgest energiaühiku maksumusest on turbabriketi kasutamine Eestis märgatavalt langenud.

Küttepuuna mõeldakse käesolevas töös 2 m pikkusi propse, mida turustatakse küttekontorites ja ka eratootjate poolt. Selle kütuse hind ja küttevääртus on mõnevõrra madalamad halupuu samadest näitajatest, kuna selline puit on reeglina toores.

Halupuu tootmine on seotud suures osas käsitööga, mistõttu on eksperdid arvamusel, et selle kütuseliigi hinna tõus on märgatavalt kiirem, võrreldes teiste kohalike kütuste hindadega (joonis C.1.2.). Eeltoodud põhjusel on Põhjamaades halupuit üks kallimaid kütuseid. Nii näiteks on Soomes halupuu energiaühiku hind ca kaks korda kõrgem tükkturba või hakkpuidu hinnast.



Joonis C.1.2. Kohalike kütuste, kivisöe ja kerge küteõli hinnaprognoos aastateks 2004 - 2022

Kokkuvõtlikult võib importkütuste sisseveohindade arengus Eestis pidada tõenäoliseks suhteliselt kiiret jõudmist maailmaturuhindade tasandile. Keerukam on prognoosida kütuste tarbijahindade muutumist. Siin võib pidada vaieldamatuks tendentsiks hinnataseme tõusu nii nominaal- kui reaalväärtusena. Konkreetsemat ajalist prognoosi on aga väga raske anda, seda eriti tulenevalt maksusüsteemis toimuvate muudatuste raskest prognoositavusest. Importkütuste tarbijahindu mõjutavate tegurite hulgas ei ole viimasel kohal valuutakursid - nii võib krooni ja USA dollari vahetuskursi muutumine küllaltki oluliselt mõjutada vastavate kütuste müügihindu Eestis.

Kohalike kütuste osas on kütteturba ja puitkütuse hindade pikemaks perioodiks prognoosimine väga komplitseeritud ülesanne. Maailmaturuhind neile kütustele puudub ja nende hindade seos naftakütuste ning maagaasi hindadega on kaudne ja mõjutatud mitmetest teguritest. Eesti oludes sõltub biokütuste hinnatase olulisel määral ka nende kütuste ekspordivõimalustest ja sihtriikides pakutavast hinnast.

C.2. Soojustarbimise prognoos munitsipaalhoonetele

Haanja valla munitsipaalhoonete energia tarbimine peaks tulevikus vähenema kavandatavate ja tehtavate säästutööde arvel, kuid samas võib Haanja kooli energiatarbimine kasvada juurdeehituse vajaduse arvel. Teisalt oleks vaja täpsemalt hakata tarbitud kütuste üle arvet pidama (kulu kuude kaupa või vähemalt täpne aasta kulu) ja energiatarbimist jaotama vastavalt hoonete või nende osade suurusele (mahule, pinnale). Kui vald kasutab hoones ainult teatavaid ruume, siis leida erikulu ainult nende ruumide kohta.

C.3. Elektrienergia tarbimise prognoos munitsipaaltarbijatele

Elektrienergia tarbimist tuleks hakata piirama ja loobuda tuleks kus vähegi võimalik elekterküttest v.a sooja tarbevee boilerite kasutamine. Elektri hind tõuseb 2005. aasta märtsist. Kohtades, kus kütmine toimub katlamaja baasil (Haanja kool, Ruusmäe mõis) võiks ka sooja tarbevett valmistada keskküttekatla baasil, kuid samas nõuab see ümberehitusi. Kõne alla võiks see tulla Haanja koolis, kus niigi oleks otstarbekas olemasolev küttesüsteem ringi projekteerida ja ehitada. Teisalt oleks Haanja kool tulevikus koht, mille katusele paigaldada päikesekollektor sooja tarbevee valmistamiseks (selle variandi analüüs on sama töö ühes järgnevas peatükis).

Rahalisi kulusid elektrile saab sageli vähendada ka sobiva hinnapaketi valikuga. Seoses uute pakettide tulekuga tuleval aastal, tasuks konsulteerida ka energiamüügi asutuse töötajatega.

D. Soojusvarustusega seotud spetsiifilised tehnilised, finants-majanduslikud ja keskkonnakaitselised aspektid.

D.1. Lokaalküttesüsteemide arendamine

Tehnilises mõttes ei ole lokaalkatlamajaga keskküttes midagi uut, kuna elamute lokaalne keskküte oli tuntud kümneid aastaid enne, kui kaugküte endale eluõigust võitma hakkas. Kaugküte on seega tehnilises mõttes sammuks edasi kaasaegsetes hoonete soojusvarustuses, vastasel korral poleks see kütteviis levinud Taanis, Rootsis, Islandil, Soomes ning kõigis Ida-Euroopa maades. Varasematel aastatel oli kaugkütte eelis ka selgelt majanduslik, sest väikekatlamaja soojus tuli suuremate püsikulude tõttu märgatavalt kallim kui suurtel kaugkütte katlamajadel.

Kaasaegsete gaas-, kerge õli- ja saepuru pelletküttel töötavate väikekatlamajade automatiseerituse tase on sedavõrd tõusnud, et nad võivad töötada ilma pideva valvepersonalita. Samuti tagab kaasaegne automaatika nende katelde kõrge kasuteguri suhteliselt laias võimsuse piirkonnas (on määratud antud katla nimivõimsuse tagamiseks sobiva põleti optimaalse tööpiirkonnaga). Need on peamised põhjused, millised on äratanud tuntavat huvi nende kasutamiseks üksikute hoonete või hoonegruppide soojusvarustuses.

Eestis on viimasel ajal alustatud soojustarbijate üleviimist lokaalküttele. See tähendab, et üksikud hooned või hoonegrupid eralduvad kaugküttesüsteemist ja rajavad endile soojusvarustuseks gaas-, kergeõli või pelletiküttel töötava individuaalse väikekatlamaja. Põhieesmärk, millega põhjendatakse üleviimisi, on vältida praegusi liialt suuri kaugküttevõrgu kadusid (ca 16 - 30% trassis edastatavast soojusest) ning tarnida tarbijaile selle võrra odavamat soojust. Samuti loodetakse kokkuhoidu ka ekspluatatsiooni ja teeninduskuludes.

Väikekatlamaja paigutamisel elamutesse ei teki ületamatuid tehnilisi probleeme. Sobivaim ja ka ohutum koht gaasil töötava lokaalkatlamaja paigaldamiseks on elamu katus, kergel kütteõlil ja pelletitel töötava katla asukoht tuleks valida keldrisse või maapinna tasapinnale. Viimased on seotud rohkem kütuse etteande süsteemiga. neid moodusi kasutatakse ka paljudes Euroopa riikide asulates, kus puudub kaugküte, üsna laialdaselt. Katuse katlamaja puhul on võimalik ka korstna kõrguse ja hinna arvelt kokku hoida. Vältimaks korstnast väljuva suitsulondi sattumist naabermaja akendesse, peaks korsten olema sedavõrd kõrge (määratakse igal konkreetsel juhul arvutuste teel), et oleks mistahes ilmastikutingimuste puhul välditud suitsugaaside levimine lähitsoonis oleva kõige kõrgema hoone akendesse.

Probleemiks kujuneb hoonete välisilme risustumine suure arvu suhteliselt näotute korstnatega ja ka juurdeehitisega, millised nii või teisiti muudavad arhitekti poolt planeeritud hoonete proportsioone ja välisilmet. Lisaks eeltoodule võib probleeme tekkida ülemiste korruste elanikel täiendava müra ning vibratsiooniga, mida võivad tekitada töötavad ventilaatorid, pumbad jms ning katlamaja metallist välispiirete vibratsioonist tuulte mõjul.

Lokaalkatlamaja paigaldamisel elamu keldrisse tekib märgatavalt rohkem tehnilisi probleeme, kui see oli katuse variandi puhul. Nimelt on keldrisse paigaldatava katla võimsus ja kuumavee paagi maht limiteeritud. Igal juhul tuleb projekt kooskõlla viia Tehnilise Inspektsiooni nõuetega. Raskusi võib tekkida ka seadmete paigaldamisega gabariitide tõttu, kuna keldritel puuduvad reeglina vastavad montaažiavad või -luugid vundamendis, samuti kipub nappima keldri kõrgust. Akumulaatorpaagi paigaldamisel tekivad lisaraskused, kuna vaatamata heale isolatsioonile levib paagi soojus tema kohal asuvasse korterisse. Kui kelder on elanike poolt kasutatav majanduskeldrina, peab akumulaatorpaagi ohutusnõuetele pöörama erilist tähelepanu. Gaasikatla paigaldamine suurelamu keldrisse kätkeb endas ka potentsiaalselt suuremat ohtu kui katusel. Vaatamata töökindlale ohutusautomaatikale ei saa sellist ohtu päriselt eirata.

Väikeasulates, kus soojuskoormused on sedavõrd langenud, et olemasoleva kaugkütte katlamaja käigushoidmine on muutunud majanduslikult ebaökonoomseks, on soovitav loobuda kaugküttest ja rajada igasse hoonesse oma individuaalkatlamaja. Lahenduse eeliseks on iga maja sõltumatus

naabritest. Soojustrassid osutuvad seejuures ülearusteks ja need tuleksid demonteerida, väheneb ka kütuse kulu trassi soojuskadude äralangemise arvelt. Selline lahendus võib osutuda eriti otstarbekaks olukorras, kui kõik majad moodustavad omaette korteriühistud.

Kokkuvõte

Elanikel on sageli väärarusaam lokaalküttesoojuse odavuse suhtes, sest mitmed tulevikus lisanduvad nõuded ja kulud ning riskid jäetakse arvestamata. Sageli ei arvestata ka soojuse hinna sisse algseid kapitalikulusid või hilisemat amortisatsiooni- ja remondikulu.

Haanja vallas on kaugküttesüsteem juba aastaid tagasi töö lõpetanud ja kõik hooned lokaal- või kohtküttel. Kaugküttesüsteemide taasrajamine ei ole 2004. aasta seisuga perspektiivne üheski asulas. Osa katlamaju, mis töötavad kerge kütteõliga, on küllaltki uued ja heas seisukorras. Teist osa, mille katlaid köetakse halupuudega, tuleks lähitulevikus moderniseerida või neis isegi katlad vahetada, et saavutada kõrgemaid kasutegureid. Kindlasti tuleb tõsta kütjate kvalifikatsiooni ja püüda suve jooksul varuda piisavalt õhukuivi küttepuid. Kütteõlide edasise kallinemise korral tuleks kaaluda puitpelletite kütmisele üle minekut ning hankida ja paigaldada vastav seadmestik. Tänasel päeval on investeering pelletiküttele üleminekuks veel peaaegu tasumatu, kuid abirahade toel võib siiski tulusaks osutuda.

D.2. Kütuste ja muude energiaallikate valik soojuse tootmiseks

Haanja vallas, nagu valdavas enamuses Eesti maapiirkondades, kasutatakse elamute kütteks peamiselt puitkütuseid (Eestis keskmiselt ~81% ulatuses väikemajapidamistes kasutatakse puitkütuseid). Haanja vald ei paista silma kohalike energiaallikate rikkuse poolest.

Mitmel pool Eestis on asutud tegema tehnilis-majanduslikke kalkulatsioone päikesekütte kasutusele võtmiseks suvise sooja tarbevee tootmiseks. Needki projektid hõlmavad suure tõenäosusega üksikhooneid.

Keskkonnakaitse ja säästliku loodusvarade kasutamise seisukohalt peaks aga vald taastuvate energiaallikate kasutusele võtmist vallas toetama, kui leidub huvilisi, kes seda sooviksid rakendada.

Eelkõige peaks vald ehituslubade väljastamisel jälgima ja soovitama, et ehitiste soojusega varustamisel kasutataks võimalikult palju keskkonnasõbralikke kütuseid (biokütused, heitsoojus jt), taastuvaid energiaallikaid (päikese kiirgus, voolava vee energia) ja kõrge energiaefektiivsusega tehnilisi lahendusi (soojuspumbad, kõrge kasuteguriga seadmed jt). Igati tuleks vältida, kus vähegi võimalik elekterkütte kasutamist. Eriti neis asutustes ja hoonetes, kus juba muu kütteliik on kasutusel, tuleks see korraldada nii, et ka lisakütmine elektriga oleks välditav. Näitena võiks tuua elamu Ruusmäel, mille esimesel korrusel asuvad ka Haanja vallavalitsuse ruumid. Korrastatud küttesüsteemiga ja teadliku kütmisega on võimalik saada see maja ühtlaselt soojaks igal ajal. Katelt tuleks hakata vähehaaval kütma siis, kui majas läheb niiskeks, mitte alguses elektriküttekehi kasutada. Ööpäevaringne küte kindlustab parema sisekliima ja see hoiab ka maja ehituslikke konstruktsioone aeglase, kuid kindla lagunemise eest.

E. Alternatiivsed lahendused soojusvarustuse edasiseks arenguks.

E.1 Õlikatla asendamine pelletikatlaga Haanja koolis

Koos õlikatla väljavahetamisega või ka ilma seda vahetamata oleks veel otstarbekas rekonstrueerida olemasolev keskküttesüsteem.

E.1.1 Küttesüsteemi rekonstrueerimine

Haanja kooli plaaniline kütte vajadus on 156 MWh (arvutuslik) ja plaaniline sooja tarbevee vajadus 24,3 MWh (reaalne sooja tarbevee vajadus on tõenäoliselt 25% väiksem ehk oleks ~18 MWh. Nelja viimase nelja aasta keskmine taandatud soojuse vajadus on olnud 161,6 MWh. Küttekulu on viimastel aastatel hakanud kasvama üle arvutusliku, kuigi samal ajal on hoonet soojustatud ja ka akende seisukord on hea. Tõenäoliselt oleks otstarbekas käsile võtta küttesüsteemi ümberehitus, selle hüdrauliline tasakaalustamine ja termostaatventiilide paigaldamine küttekehade ette. Hinnanguliselt peaks olema võimalik 15% soojuse tarbimisest kokku hoida ehk ~25 MWh aastas, mis kalkuleeritud soojuse hinna 890 kr/MWh juures teeks 22 250 krooni. Kooli küttesüsteemi täielik ümberehituse hinnanguline maksumus on 200 000 krooni. Lihtasuvus oleks 9-10 aastat. Kui võtta kasutusele ka paindlikud kütterežiimid (ööpäeva ja nädala küttegraafiku seadistamine), võiks saadavat säästu suurendadagi ja tasuvuse aeg lüheneks paari aasta võrra.

E.1.2 Õlikatla asendamine

140 kW võimsusega pelletikatlamaja (katel, põleti, etteandeseadmed, automaatika, ladu, korsten, paigaldustööd) võib maksta maksimaalselt 600 000 krooni koos käibemaksugaga. Hind sõltub seadmete valikust (1 - tehases põletiga komplekteeritud katel - garanteeritud kõrge kasutegur, kuid tavaliselt kallim; 2 - pelletipõleti paigaldamine selleks sobivale katlale, tavaliselt odavam variant, kasutegur juhuse asi). Näiteks võiks pelletipõleti ette panna Eestis valmistatavale LUK katlale, kuid kompleksi kasuteguri kohta puudub info. AS Viljandi Metallitööstus on samuti alustanud pelletikatelde tootmist ja kavandab lähitulevikus turule tuua pelletipõleti. Sel juhul on tõenäoline, et seadmete hinnad langevad.

Käesolevas arvutuses on võetud Haanja koolimaja pelletiküttele ümberseadmestamise maksumuseks 400 000 krooni ja alamvariandina vaadeldakse olukorda, kus õnnestub saada 200 000 krooni toetusraha (Roosti välisabiagentuuri – SIDA – kaudu on pakutud Rootsist ostetavatele seadmetele 50%list hinnaalandust).

Vahetatavasse komplekti kuuluvad katel koos põletiga ja automaatikaseadmetega, hoidla (maht võiks olla kuni 15 m^3) ja kütuse etteandeseadmed. Pelleteid peaks jätkuma vähemalt nädalaks ajaks katla täisvõimsusel töötamisel. Samuti sõltub hoidla maht minimaalsest tarnitavast pelletite kogusest. Puhurautode puhul tavaliselt täismaht (koorem) ja see ei ole alla 14-15m^3.

Pelletikatelde hoolduskulud on natuke suuremad kui kerge kütteõli katla puhul. Pelletikatlast on vajalik regulaarselt tuhka eemaldada ja katelt puhastada. Tuha eemaldamine toimub mitte sagedamini kui kord nädalas. On ka automaatse tuhaeemaldamisega katlaid. Aastaseks käidukuludeks on võetud 40 000 krooni, projekteerimise kuludeks 10 000 krooni, katlamaja aasta keskmiseks kasuteguriks 85%, kompleksi elueaks 15 aastat, amortisatsiooniks 6,67% aastas ja pelletite hinnaks 1 800 kr/t. Tegemist on omafinantseeringuga või riigieelarve rahaga.

Tehnilis-majanduslike arvutuste tulemusel (programmiga IPFmode) selgus, et selle investeeringu nüüdisväärtus - NPV - on negatiivne (investeering toodab kahjumit) ja sisetulunorm – IRR - samuti negatiivne ehk –14%. Soojuse hinnaks kujuneb esimesel aastal 945 kr/MWh. Tänaste õli hindade juures (7 kr/l) on hinnanguline soojuse maksumus koolis ~ 890 kr/MWh.

Tehti ka teine arvutus juhtumile, kui investeeringut toetatakse või peale pakkumise korraldamist selgub, et selle maksumus on siin hinnatust väiksem. Investeeringu maksumuseks võeti 200 000 krooni ja teostatakse laenu abil, mis võetakse 10 aastaseks perioodiks keskmise intressiga 5%. Tulemuseks saadi, et NPV on ikkagi negatiivne (-81 000 krooni 13 aasta jooksul), aga sisetulunorm 0%. Soojuse hinnaks kujunes esimesel aastal 859 kr/MWh.

Tõenäoliselt samadele tulemustele jõuame, kui vaagida õlikatla asendamist pelletikatlaga Ruusmäe mõisakompleksis.
Nende arvutuse tulemusel näeme, et pelletiküte osutub tasuvaks, kui õli hind veelgi tõuseb, tehtava investeeringu maksumust saaks veelgi alandada (suurem abiraha, paremad laenutingimused vms), kasvavad oluliselt saastemaksud fossiilkütustele või tulevad soodustused kohalikele taastuvatele kütustele (biokütustele).

E.2. Kohalike kütuste ja energiaallikate laialdasem kasutamine

Vaatleme esmalt päikesekütte kasutamise võimalust Haanja koolis ja siis puitkütusel salvestuskamina paigaldamist Haanja rahvamaja saali.

E.2.1 Päikesekollektor Haanja kooli soojavee varustamiseks

Haanja koolimajas on sooja vee valmistamise soojuskoormus 8,4 kW aga kuna päike ei paista pidevalt, võtame päikesekollektorite koguvõimsuseks 20 kW. Sooja tarbevee koormus arvutati valemiga:

$Q_{s.v.} = a * m * \Delta t * 10^{-6} * 1{,}163$ (kW),

kus
a – sooja vee kulunorm, l/ööpäevas;
m – tarbijate arv;
Δt - 50°C;
Koolides (duširuumidega võimlemissaalide juures) on sooja vee kulunorm 12 l/in·ööpäevas /5/.

Kui 6 dušši on üheaegselt avatud ja veekulu ühest dušikraanist on 0,3 kg/s, siis hetkvõimsus võib ulatuda 376 kWni. Sellistes olukordades võimsuse puudujäägi leevendamiseks oleks otstarbekas paigaldada ka piisava mahtuvusega akumulatsioonipaak. Paagi maht peaks olema minimaalselt 1,5 m^3 (arvestusega 50 l mahtu 1 m^2 kollektori pinna kohta).

Vaja on 25,3 m^2 päikesekollektori pinda. Ühe kollektori võimsus on 1,5 kW, mõõtmed 2,320 * 1,100 * 0,115 m, kaal 80 kg.

Kokku tuleks koolimaja katusele paigaldada 14 kollektorit (ühe hind 12 500 krooni) kogumaksumusega 175 000 krooni, koos paigalduskuludega 320 000 krooni (andmed PG Ehitus OÜ). Kollektorite kaal kokku 1 120 kg.

Haanja kooli lõunapoolse katuse pind on 7 x 26,5 = 185,5 m^2, seega kollektorite paigutamiseks on katusel ruumi piisavalt, kuid eelnevalt tuleks hinnata katusekonstruktsiooni tugevust ja vastupidavust paigaldatavatele kollektoritele. Üldiselt kannatavad tavakatused selle koormuse välja.

Kui sooja tarbevee valmistamiseks kulub arvestuslikult 24 MWh elektrit, maksumusega (praeguse elektri tavatarbija paketi M1 juures) umbes 25 200 krooni aastas, siis üleminek päikeseküttele vähendaks aastaseid kulusid hinnanguliselt 5 000 kroonile. Tulu oleks ~20 000 krooni aastas ja investeeringu lihttasuvus 16 aastat. Investeeringu eluiga hinnatakse kuni 20 aastale. Kui on kasutada abirahasid ja toetusskeeme võib investeering üsna tulusaks osutuda. Igatahes võiks vallavalitsuses mõelda vastavasisulise projekti taotluse koostamisele ja toetusskeemide otsimisele.

E.2.2 Puitküttel salvestuskamin Haanja rahvamaja kütmiseks

Haanja Rahvamaja/Raamatukogu suurt saali köetakse kahe ahjuga, mis mõlemad on üsna eakad. Ühe ahju asemele võiks paigaldada salvestuskamina, mis täidaks kahte eesmärki: asendaks varsti remontivajavat ahju ja oleks intensiivsemalt kütvaks soojusallikaks. Ühtlasi annab elav tuli esteetilise naudingu ja hea oleks korraldada vallarahvale kaminaõhtuid.

Haanja Rahvamaja saali üldpind on 191,7 m^2. Kubatuur on 766,8 m^3 (kui kõrguseks võtta 4 m). Plaaniline aastane soojusvajadus tuleks 39 MWh ja see leiti valemiga:

$$Q^a = V * q_k * n_k (t_s - t_v) * 24 * 10^{-6} \text{ MWh},$$

kus

V = köetava hoone kubatuur 766,8 m^3
q_k = hoone kütte erikarakteristika 0,675 W/m^3 ^{0}C
n_k = kütteperioodi plaaniline kestus 216 ööpäeva
t_s = hoone sisetemperatuur 16 ^{0}C
t_v = keskmine välisõhu temperatuur kütteperioodil -1,5 ^{0}C

Vastavalt arvutustele on saali ühtlaseks kütmiseks kütteperioodi vältel vaja 39/1,3 = 30 ruumimeetrit keskmisi õhukuivi halupuid aastas. Kui sellise koguse segahalgude maksumuseks võtta umbes 250 kr/rm, siis aastane küttepuude kogus maksaks 7 500 krooni. Kui ei köeta selliselt, et ööpäevaringselt oleks siseõhu temperatuur vähemalt 16 ^{0}C, siis puude kogus küttekulud loomulikult vähenevad

Küttevõimsus 19,7 kW leiti valemiga:

$$Q^a = V * q_k * (t_s - t_v) \text{ kW},$$

kus

V = köetava hoone kubatuur 766,8 m^3
q_k = hoone kütte erikarakteristika 0,675 W/m^3 ^{0}C
t_s = hoone sisetemperatuur 16 ^{0}C
t_{va} = arvutuslik välisõhu temperatuur -22 ^{0}C

Vaatlema juhtumit, kus üks ahi vahetatakse kamina vastu. Kamina võimsuseks võiks valida 12-14 kW.

Firma Tiileri kaminahjuga (salvestuskamin) Pikku-Jussi saab kütta 60 – 80 m² pinnaga ruumi , suuremate mudelitega nagu Jussi saab kütta 100 - 120 m² suurust ruumi. Pikku-Jussi (tagant ühendusega) hind on 31 400 krooni ja paigalduse maksumus 8 000 krooni, kokku seega ligi 40 000 krooni. Jussi (tagant ühendusega) kamina hind on 35 500 kr ja paigaldus 8 500 kr ja kokku 44 000 krooni. Mõlemale lisanduvad transpordikulud. Vajadusel lisandub korstnasiiber 800 krooni.

Antud juhul tasuvust arvutada on küllaltki keerukas, sest asendatakse üks kütteallikas kütuse seisukohalt samaväärsega, kuigi kaasaegsema ja tehniliselt täiuslikuma seadmega. Teadmata on praegune puude kulu saali kütmiseks ja ahjude kasutegur, sest viimane sõltub ka kütjast. Rahalisele tasuvusele, mida on raske hinnata, tuleks rohkem tähelepanu pöörata vahetamise sotsiaalsele ja esteetilisele küljele. Kaminaõhtute korraldamine ja soe saal toovad kokku tõenäoliselt rohkem rahvast ja elavneb valla kultuurielu ja ringide töö. Kooliõpilastegagi oleks mugavam kehalise kasvatuse tunde läbi viia.

F. Energiasäästu meetmete rakendamine

F.0. Energiasäästu meetmete ülevaade

Välispiirded

Hoone välispiireteks on seinad, põrand, katus ja aknad. Välispiirded kaitsevad hoone siseruumi selliste väliskeskkonna mõjude eest, nagu madalad temperatuurid, tuul, niiskus, päikese kiirgus jm.

Hoone energiatarbimist on võimalik vähendada kasutades järgmisi võtteid:

- lisasoojustuse kasutamine,
- maja seinapaneelide liitekohtade tihendamine,
- akende remont ja tihendamine,
- siseõhu temperatuuri reguleerimine vastavalt vajadusele,
- liigse õhuvahetuse vähendamine.

Hoone seinte remondiga saavutatud soojuse säästu hindamiseks on vaja teada tegelike soojusläbikandeteguri U, W/(m^{2}K) väärtusi enne ja eeldatavaid pärast remonti. Järgnevalt toodud tabeleid 3.1 ja 3.2 on võimalik kasutada energiasäästu hinnangu andmiseks.

Välisseinad

Tüüpilise nõukogudeaegse raudbetoonpaneeli U-arvu väärtus on 1 W/(m^{2}K). Lisasoojustuse kasutamisega paneeli saab vähendada U-arvu 0,3-0,4 W/(m^{2}K).

Eesti Vabariigi projekteerimisnormide EPN 11.1 alusel peab ehituskonstruktsioonide soojusläbikanne jääma tabelis F.1.1 toodud piiridesse.

Tabel F.1.1 Soojusläbikandeteguri maksimaalselt lubatud väärtused

1	Välissein	0,28 W/(m^{2}K)
2	Aknad	2,10 W/(m^{2}K)
3	Välisuksed	0,70 W/(m^{2}K) (klaasideta osad)
4	Põrandad	0,22 W/(m^{2}K)
5	Katus	0,25 W/(m^{2}K)

Tabel F.1.2 Mõnede materjalide soojusfüüsikalised omadused

Materjal	Materjali paksus, mm	Soojusjuhtivustegur, W/(mK)	Termiline takistus (m^{2}K)/W
Šlakkplokk[3]	350	0,34	1,022
Ruberoid [3]	4	0,175	0,023
Plekk [3]	2	50	0,00004
Kivivill	100	0,036	2,78
	150	0,041	3,66

Peale seinte soojuskadude vähenemist on lisasoojustusel ka teisi positiivseid momente:

- Väheneb välisseinte külma kiirgamine, kuna seinte sisepinna temperatuur tõuseb.
- Tänu seinte sisepinna temperatuuri tõusule väheneb niiskuse kondenseerumise oht seinte pinnal.

- Seina ja ruumisisese temperatuuride vahe väheneb ja seega väheneb ka sisepingetest põhjustatud pragude tekkimise oht.
- Hoone eluiga võib oluliselt suureneda, kuna välisseinad on paremini kaitstud ilma mõjude eest.
- Hoone välisilme paraneb oluliselt ja seega suureneb ka tema väärtus kinnisvaraturul

Katused

Soojuskaod läbi tüüpilise lamekatuse on väga suured kõrge soojusjuhtivuse tõttu. Termilist takistust saab oluliselt suurendada kasutades täiendavat soojusisolatsiooni kihti, paigaldades seda lamekatuse pinnale, või viilkatuse pinna alla.

Lisasoojustuse kiht paksusega 15 cm vähendab katuse soojusläbikandeteguri väärtust 1,0 W/(m^{2}K)-st kuni 0,2 W/(m^{2}K)-ni. Soojusisolatsiooni kihti saab paigaldada otse vanale pinnale ja pealt katta uue hüdroisolatsiooni kihiga. Seejuures katuse kaldenurk peab olema vähemalt 1,25º (parim oleks 3º) sademete äravoolu kindlustamiseks.

Uue viilkatuse ehitamisel selliseid probleeme tulevikus enam ei teki. Lisasoojustuse kihi võib paigaldada otse pööningu põrandale, või viilkatuse alla juhul, kui on plaanis pööningut kasutada. Soojusläbikandetegur mõlema variandi korral väheneb 1,0 W/(m^{2}K)-st kuni 0,2 W/(m^{2}K)-ni.

Aknad

Halvasti isoleeritud akende suur arv viib ruumide liigsele õhuvahetusele ja seega, ka soojuse tarbimise suurenemisele, ning mugavuse vähenemisele. Akna pilusid saab isoleerida, kasutades näiteks ehitusvahtu (Makroflex) või vahtplasti ja kummi ribasid. Kummiribade eluiga on väiksem. Antud lihtsate abinõude kasutamine vähendab õhuvahetust 1-2 korrast kuni 0,5 korrani tunnis. Ohuvahetuse kordarv ei tohi langeda alla 0,5 korra tunnis niiskuse kogunemise vältimiseks.

Juhul, kui aknad on väga vanad siis on majanduslikult otstarbekam neid välja vahetada kasutades kaasaegseid aknaid väiksema U –arvu väärtusega (kahe- või kolmekordne klaaspakett, selektiivse pinnaga klaas (nt Pilkinton Optitherm SN), vahel täitegaas). Tabelis 3.3 on toodud erinevate klaaspakettide U-arvude väärtused. Selektiivse kattekihi kasutamine võimaldab täiendavalt vähendada soojuskadusid läbi klaaspaketi 50% võrra, sama tulemust annab ka kolme klaasiga paketi kasutamine.

Tabel F.1 3Erinevate klaaspakettide U-arvu väärtused

Klaaspaketi tüüp		**Klaasidevahelise raami laius (mm)**					
		6	**9**	**12**	**15**	**18**	**19**
kahekordne (klaasi paksus 4 mm)	läbipaistev klaas/õhk/läbipaistev klaas	3,3	3	2,9	2,8	2,7	2,8
	läbipaistev klaas/argoon/ läbipaistev klaas	3	2,8	2,7	2,6	2,6	2,6
	läbipaistev klaas/õhk/ selektiivklaas Pilkington Optitherm SN	2,5	2	1,6	1,4	1,4	1,4
	läbipaistev klaas / argoon/ selektiivklaas Pilkington Optitherm SN	2	1,5	1,3	1,1	1,1	1,1
	klaaspaketi paksus (mm)	14	17	20	23	26	28
Klaaspaketi tüüp		**Klaasidevahelise raami laius (mm)**					
		6+6	**9+9**	**12+12**	**6+9**	**6+12**	**9+12**
kolmekordne (klaasi paksus 4	läbipaistev klaas/õhk/läbipaistev klaas/õhk/läbipaistev klaas	2,3	2	1,9	2,2	2,1	2
	läbipaistev klaas/õhk/läbipaistev klaas/argoon/läbipaistev klaas	2,2	1,9	1,8	2,1	2	1,9

mm)	läbipaistev klaas/õhk/läbipaistev klaas/õhk/selektiivne klaas Pilkington Optitherm SN	1,9	1,5	1,3	1,6	1,4	1,3
	läbipaistev klaas/õhk/läbipaistev klaas/argoon/selektiivne klaas Pilkington Optitherm SN	1,6	1,2	1	1,3	1,1	1,1
	klaaspaketi paksus (mm)	**24**	**30**	**36**	**27**	**30**	**33**

Eesti kliimas ei ole soovitatav kasutada klaaspaketti U-arvu väärtusega alla 1,2 W/(m^2K), kuna klaaspaketi sisepinnal on olemas kondensaadi tekkimise oht.

F.1. Energiasääst elamutes

Elamute energiakulu soojusvarustuseks jaotub ligikaudu järgmiselt: ventilatsioon 20 – 25 %, soe tarbevesi 15 – 25 %, küte 40 – 55 %. Sealjuures ventilatsiooni osa on tinglik, kuna näiteks elamutes õhuvahetuse tõttu hoonetesse sisenev välisõhk saab vajaliku soojushulga küttesüsteemi kaudu.

Eestis ehitatud elamud võib nende välispiirete soojuskadude järgi jagada tinglikult kolme rühma (T. Masso andmed):

elamud, mis on ehitatud enne 1950. a. - U = 0.3 – 0,7 W/m^2·K;

elamud, mis on ehitatud 1950 - 1980. a. - U = 1,0 – 1,2 W/m^2·K;

elamud, mis on ehitatud pärast 1980. a. - U = 0,5 – 1,0 W/m2·K;

Tänapäeval kehtiv normatiiv näeb ette uusehituste korral välisseinte U-arvuks väärtuse 0,25 W/m^2·K, seega uus-ehituste soojustarve peaks tulema tunduvalt väiksem kui vanade, endise NL normatiivide järgi püstitatud elamutel.

Normaalsel tehnilisel tasemel oleva hoonekarbi ja korrastatud küttesüsteemi korral iseloomustab Tallinna paljukorterilisi maju (tõenäoliselt ka Haanja valla omi) soojustarbe näitarv vahemikus 260 – 280 kWh/m^2, tunduvalt harvemini kohtab maju üle või alla nimetatud näitarvu. Selles sisaldub nii korteri küttevajadus kogu kütteperioodi jooksul kui ka korteri elanike soojustarve sooja tarbeveena, arvestatuna põrandapinna ruutmeetri kohta. Ainult kütteks vajalik soojustarve moodustab aastas ca 220 kWh/m^2 kohta, hoone ehitusliku mahu kohta (köetava kubatuuri) on see ca 56 – 57 kWh/m^3. Helsingi linnavalitsusele kuuluvate hoonete vastav näitarv on käesoleval ajal ca 46 – 47 kWh/m^3. Keskmine erisoojustarve Soomes kaugküttega ühendatud hoonete kohta on langenud käesolevaks ajaks ca 46 kWh/m^3ni – köetavate hoonete põrandapinna ruutmeetri kohta teeb see ca 150 kWh/m^2.

On loomulik, et mitte kõiki energiasäästu meetmeid ei realiseerita täies mahus, samuti ei õnnestu neid realiseerida ühe või kahe aasta jooksul. Energiasäästu meetmete realiseerimine nõuab aega ja raha, samas ilmneb käesoleval ajal siiski hoonete valdajate sügav huvi energiasäästu meetmete ja säästutehnoloogiate vastu ja nende realiseerimine on ilmselt aja küsimus.

Elamute soojussäästu meetmeid iseloomustavad ligikaudsed näitarvud on esitatud allpool tabelis F.1.4. Need näitarvud ei saa pretendeerida absoluutsele täpsusele, kuna iga konkreetse hoone korral saavutatav sääst sõltub sellest, milline on olnud olukord enne säästumeetme rakendamist.

Tabel F.1.4. Soojussäästu meetmete orienteeruv efektiivsus

Soojussäästu meetmed	Soojussääst[1], kWh/ m^2	Suhteline soojussääst, %	Lihttasuvuse aeg, aastat
Automatiseeritud soojussõlm	17	6,3	5,6
Püstikute reguleerimine	20	7,5	2,1

[1] Soojussääst on tinglikult väljendatud elamute põrandapinna ruutmeetrite kohta.

Soojussäästu meetmed	Soojussääst[1], kWh/ m^2	Suhteline soojussääst, %	Lihttasuvuse aeg, aastat
Termostaatventiilid küttekehadele	11	4	6,3
Vee tsirkulatsiooni korrastamine	5,5	2	10,1
Tsirkulatsioonitorude soojustamine	3,7	1,4	4,1
Akende tihendamine	25	9,3	3,3
Välisuste asendamine	3,3	1,1	12,9
Välisvuukide tihendamine	10,3	3,8	14,6
Väliseinte lisasoojustamine	7,4	2,8	ca 40

On loomulik, et mitte kõiki energiasäästu meetmeid ei realiseerita täies mahus, samuti ei õnnestu neid realiseerida ühe või kahe aasta jooksul. Energiasäästu meetmete realiseerimine nõuab aega ja raha, samas ilmneb käesoleval ajal siiski hoonete valdajate sügav huvi energiasäästu meetmete ja säästutehnoloogiate vastu ja nende realiseerimine on ilmselt aja küsimus.

F.2. Energiasääst katlamajades

Olemasolevate katlamajade energiasääst saab põhineda kas põlemisrežiimide ja kütterežiimide seadistamisel ja optimaalsete parameetrite hoidmisel (jälgimisel) või õigete kütmisvõtete kasutamisel, mis eeldab ka kuivade puude põletamist (viimane puukütte katelde korral). Loomulikult tuleb katlaid õigeaegselt hooldada, nende küttepindu puhastada ja teha õigeaegselt pisiremonte.

F.3. Elektri sääst

Elektrisäästumeetmeteks tootmises, teeninduses, kommunaalsektoris ja kodumajapidamistes on loobumine elektriküttest teiste kütteliikide kasuks, elektrikütte automatiseerimine, valgustuse üleviimine säästulampidele ja töölelülimise automatiseerimine, hoonete ventilatsiooni ja sisekliima süsteemide optimeerimine, säästlike elektriajamite kasutamine, kontori- ja koduseadmete, tööriistade jne soetamisel ning uuendamisel nende energiatarbe arvessevõtmine. Energiasäästu potentsiaali ärakasutamisel on määrav tähtsus põhjendatud energiahindadel.

Elektri säästmine võiks olla üks olulisemaid eesmärke Haanja vallas tänavavalgustuse arendamisel ja kaasajastamisel ning hoonete elektritarbimise planeerimisel.

F.4. Energiasäästu toetavate meetmete loetelu

Haanja valla võimalused elektrienergia säästu toetamiseks on suures osas samad kui soojuse ja kütuste säästu puhul, millest olgu loetletud:

- vajalikele energiasäästuprojektidele rahvusvahelise rahastamise taotlemine, tagades vajaliku kaasfinantseerimise;
- valla oma energiasäästuprogrammi väljatöötamine ja projektide rahastamine;
- säästualase tegevuse koordineerimine riiklike institutsioonide, energiaettevõtete ja tarbijatega;
- hoonete energeetiline sertifitseerimine, mille osaks peab olema ka elektrivarustussüsteemi kirjeldus;
- II astme energiaauditite teostamine munitsipaalhoonetes ja -ettevõtetes;
- võimalikult energiasäästliku tehnoloogia kasutamine investeerimisel valla infrastruktuuri, ettevõtetesse, elamumajandusse jne;
- arendustegevuse toetamine energiasäästumeetmete ja uute, energiasäästlike tehnoloogiate rakendamisel;

- energiasäästuprojektide tulemuste jälgimine ja analüüs ning selle põhjal soovituste tegemine nii tarbijatele kui ehitusfirmadele;
- pikaajaline ja suunatud tegevus tarbimisharjumuste muutmiseks – koolitus, teabekampaaniad, teave õnnestunud energiasäästu projektide kohta, nende põhjal tehtud üldistuste ja soovituste levitamine jne.
- tarbijate igakülgne teavitamine energiasäästu võimalustest ja energiaturu arengutendentsidest.

F.5. Munitsipaalhoonete energiaauditid

Hoonete energiaauditid toimusid 12. oktoobril, 2004. aastal kella 9.00 ja 14.00 vahel. Välisõhu temperatuur oli vahemikus –2 - – 1 °C. Ilm oli selge, päikesepaisteline ja nõrga tuulega. Järgnevalt esitatakse auditite koond nende külastamise järjekorda silmas pidades. Fotomaterjal iga objekti kohta on paigutatud eraldi lehele konkreetse auditi tulemuste kirjelduse lõpus.

F.5.1 Haanja vallamaja

Haanja vallamaja Haanja külas olevad ruumid paiknevad eterniitkattega viilkatusega kahekordse telliskivihoone (elamu) ühes osas (fotod 1, 2 ja 3), kus nende kasutada on 260 m^2 põranda pinda. Laepealne soojustuskiht puudub.

Siseruumid on peale koosolekuruumi remontimata. Ruume köetakse 8 ahjuga.

Koosolekuruumi aknad on vahetatud plastraamidega klaaspakettakende vastu. Muude ruumide puitraamidega aknad (fotod 4 ja 5) ja välisuksed (foto 1) on vahetamata. Ruumides (v.a koosolekuteruum) on kasutusel hõõglampidega valgustid (foto, olemas ka 5 säästupirni). Kokku 20 hõõglampi koguvõimsusega ~1,2 kW.

Ruumide (ooteruum) sisepindade keskmised temperatuurid:

sisesein – 17 °C
välissein – 14 °C
aknaraamid - 12°C
aknaraamide vahekoht - 3°C
uksed – 15 °C
põrand – 18 °C
lagi – 18 °C
ahju välispind 41 °C

Valgustustugevus ooteruumis 110 lx (tuled põlesid, väljas selge päikesepaisteline ilm).

Soovitavad renoveerimistööd:

<u>Remonttööd, mis annavad ka energiasäästu:</u>

- Vahetada kõik ülejäänud aknad (fotod, mõni raam on kõdunenud),
- Paigaldada korralikud veeplekid (fotod, aknaalune sein on niiskunud),
- Vahetada välisukseplokid (suured õhuvahed)
- Paigaldada vundamendile hüdroisolatsioon ja soojustuskiht,
- Paigaldada vihmavee ärajuhtimise süsteemsisekliima tingimuste (õhuvahetuse) korraldamisega ruumides (kas õhutusaken aknaplokis või reguleeritav tuulutuszalusii aknaraamis või välisseinas),

<u>Energiasäästu tööd:</u>

- Lisada täiendava soojustuse kiht pööningule.
- Tihendada olemasolevad aknad.

- Paigaldada kaasaegsed valgustid kõikidesse ruumidesse (säästulambid sinna, kus kasutustunde kõige rohkem, talvel 6-8 tundi ööpäevas).

F.5.2 Luutsniku Raamatukogu

Luutsniku Raamatukogu ruumid asuvad Luutsniku külas ühekordses eterniitkattega viilkatusega vanas tüüpilises enne Teist Maailmasõda ehitatud puithoones (foto). Hoones asuvad veel sidekontor ja erakorter. Hoone on rajatud maakividest vundamendile, mis kohati on hakanud lagunema (foto 7). Aknad on kahekordsete klaasidega ja puitraamidega, nende soojapidavus jätab soovida (foto 8). Hoonel on fassaadipoolsetel sissekäikudel tuulekojad ja välisuksed seega kahekordsed (foto 6). Hoonel on kaks korstnat, seda köetakse tavaahjudega ja kütuseks kasutatakse halupuid (foto 7). Raamatukogus kasutatakse valgustuseks hõõglampe. Õhuvahetus tagatakse loomuliku ventilatsiooni teel.

Soovitavad remont- ja energiasäästutööd

Luutsniku raamatukogu ruumides võiks energiasäästu meetmetena rakendada vaid akende täiendavat tihendamist. Kütust saaks kokku hoida ka ahjude õige ja ratsionaalse kütmisega. Raamatukogu osa vundamendi parandamine võimaldaks peatada külma õhu pääsemise põranda alla.

Kui on soovi ja võimalust pidada raamatukogu ja sidekontorit samas hoones edasi, oleks otstarbekas kapitaalselt remontida hoone tervikuna (kindlasti sõltub see ka korteriomanikust ja tema võimalustest). Peale hoone kapitaalset remonti oleks võimalik lahendada ka energiakokkuhoiuga seonduv.

Foto 1. Haanja vallamaja

Foto 2. Haanja vallamaja

Foto 3. Haanja vallamaja

Foto 4. Vallamaja veeplekita aken

Foto 5. Vallamaja ooteruumi aken

Foto 6. Luutsniku raamatukogu hoone

Foto 7. Luutsniku raamatukogu sokkel

Foto 8. Luutsniku raamatukogu eeskoda

F.2.3 Haanja vallavalitsuse ruumid Ruusmäel

Haanaja vallavalitsuse ruumid asuvad Ruusmäel 1987ndal aastal ehitatud kolmekordses eterniitkattega viilkatusega nn ühiselamu tüüpi kivihoones (foto 1). Hoone II ja III korrusel asuvad elukorterid perearsti vastuvõtu ruumid ja I korrusel kauplus, OÜ Loode Karjakasvatus kontor, Haanja vallavalitsuse kolm tuba ja Ruusmäe Metodisti kiriku ruumid. Hoonel puudub kelder. Majal on kaheklaasilised puitraamidega aknad, millede sisukord on rahuldav (foto 2). Välisuksed on klaasidega puitplokkuksed. Katus on läbi sadanud mistõttu seintele on tekkinud niiskuskahjustused (foto 3). Ventilatsioonikorstna pitsid on pragunenud (foto 2). Pööningul puudub soojustuskiht. Valgustusena kasutatakse hõõglampe. Kogu hoonet köetakse I korrusel asuvast katlamajast (foto). Kasutusel on kaks Molle tüüpi 45 kW võimsusega keskküttekatelt, milles põletatakse halupuid (foto 4). Keskküttesüsteem on alumise jaotusega ja kahetoruline, küttekehadeks malmribiradiaatorid. Audiitori külastuspäeval alustati esimese sügisese katlakütmisega.

<u>Soovitatavad remontööd (osa annavad ka energiasäästu)</u>

- Parandada või uuendada katusekate ja paigaldada sadeveesüsteem
- Vahetada välisukseplokk kaasaegse ja soojapidavama vastu
- Korrastada katlamaja ja paigutada puud eraldi ruumi (päästeameti nõuete kohaselt ei tohi puid katlaruumis hoida).
- Ehitada uued korstnapitsid.

<u>Soovitavad energiasäästutööd</u>

- Paigaldada pööningule lisasoojustuskiht, mineraalvilla või tselluvilla kuni 50 cm, viimast võiks paksemaltki panna.
- Korrastada ja tihendada aknaid.
- Korrastada keskküttesüsteem (torustike ja küttekehade läbipesu, hüdrauliline ja soojuslik tasakaalustamine, sektsioneerimine, automaatne õhutamine), milleks tuleks asjatundjalt arvutused ja projekt tellida.
- Kasutada ainult õhukuivi küttepuid (suhteline niiskus kuni 25 %).

Foto 1 Vallamaja ruumid Ruusmäel

Foto 2. Lagunev õhutuskorstna pits

Foto 3. Niiskuse kahjustused seintel

Foto 4. Puitküttel katlamaja

F.2.4 Ruusmäe (Rogosi) mõis

Mõisas on kergel kütteõlil töötav keskküttekatlamaja ja asutuste ruumides kahetoruline alumise jaotusega keskküttetorustik ja kaasaegsed plekkradiaatorid koos termostaatventiilidega (foto). Valla halduses olevate asutustest on keskküttesüsteemiga ühendatud raamatukogu, lasteaia, kooli algklasside ja rahvamaja ruumid. Mõisa hoonetel (ka korrastatud osas) on seintel näha niiskuskahjustusi (fotod). Põhjus võib olla nii vundamendi hüdroisolatsiooni puudumises kui ka vihmaveesüsteemi puudujääkides (niiskunud seinte soojuskaod on suuremad kuivade seinte omast).

F.2.4.1 Ruusmäe raamatukogu

Ruusmäe raamatukogu asub Ruusmäe endise mõisa tiibhoone (foto 1) teisel korrusel. Hoone on pooleteistkordne kivikattega viilkatusega ja massiivsete kiviseintega. Pööningule on paigaldatud mineraalvillast soojustuskiht. Ruumide (kaks saali, fotod 1 ja 3) aknad on kolmekordsed, puitraamidega, sisemises raamis kahekordne klaaspakett. Laes kaasaegsed valgustid (10 valgustit 20 valgustoru, foto 3), mida kummaski ruumis saab eraldi lülitada. Ühes ruumis saab ainult kõik korraga tööle lülitada. Ruume õhutatakse akende kaudu, kuid olemas ka mehaanilise väljatõmbe ventilaatorid (foto 4). Talvel väga külmade ilmadega (2003-2004) jäid ruumid jahedaks. Elektrijuhistik uuendatud ja vastab nõuetele. Ruumid on korrastatud 2001. aastal.

Ruumide ja nende sisepindade keskmised temperatuurid:

Fuajee
sisesein – 21 °C
välissein – 19 °C
põrand – 19 °C
küttekeha välispind 46 °C
Raamatukogu saal
ruumiõhu temperatuur – 23 °C
seinte, lae ja põranda sisepinnad - 23 °C

Valgustustugevus saalis

laudadel arvuti töökohal - 260 – 270 lx (väljas päikesepaisteline ilm).
töölaual - 240 lx
samadel kohtadel koos kunstliku valgustusega – 500 – 550 lx.

<u>Soovitatavad energiasäästutööd</u>

- Kütterežiimide reguleerimine katlamajas. Öösel ja nädalavahetustel kui ruumid ei ole kasutuses, alandada küttevee temperatuuri, sel määral, et ruumide sisetemperatuur ei langeks kusagil alla 15 °C.
- Katlamajast lähtuvad kütteliinid võivad vajada hüdraulilist tasakaalustamist ja liiniseadeventiilide paigaldamist.

F.2.4.2 Ruusmäe lasteaed

Ruusmäe lasteaed asub Ruusmäe endise mõisa tiibhoone (foto 1) teisel korrusel. Hoone on kahepoolekordne kivikattega viilkatusega ja massiivsete kiviseintega. Mõnelpool on näha väliseid niiskuskahjustusi (foto 2). Ruumide (fotod 3 ja 4) aknad on kolmekordsed, puitraamidega, sisemises raamis kahekordne klaaspakett. Kasutatakse ruloosid päikesekiirguse kaitseks. Laes kaasaegsed valgustid. Kütte- ja veevarustussüsteemid on kaasaegsed ja säästlikkust võimaldavad. Lasteaia ja koolialgklasside küttesüsteemis esinevad siiski häired, osa küttekehi on soojemad osa jahedamad. Vannituba ja WCd korras: kaasaegsed loputuskastid, dušisegisti ja kangkraanid. Talvel väga külmade ilmadega (välisõhu temperatuuril alla – 18 C) jäävad ruumid jahedaks (14 – 15 C) ja kasutatakse lisaks elektriküttekehi. Sooja tarbevett

valmistatakse elektriboileritega (Atlantic 150 l, 3 kW, 2 tk). Ruumides toimub õhuvahetus loomuliku väljatõmbe kaudu samuti õhutatakse ruume akende avamisega. Elektrijuhistik uuendatud ja vastab nõuetele. Ruumid on korrastatud 2001 aastal.

Ruumide ja nende sisepindade keskmised temperatuurid:

Esik (õhutemperatuur 16 °C)
Mängutuba (õhutemperatuur – 20 °C)
Õppeklass ((õhutemperatuur 16 °C)
sisesein – 18-19 °C
välissein – 17-18 °C
põrand – 18 °C
lagi – 18 °C

Valgustustugevus

Kasvataja laudadel - 120 lx (väljas päikesepaisteline ilm, ilma lisavalguseta).
Laste laudadel - 80 lx (ilma lisavalguseta)
samadel kohtadel koos kunstliku valgustusega – 420 lx.

<u>Soovitatavad energiasäästutööd</u>

- Tihendada täiendavalt aknaid.
- Muud, sama, mis raamatukogu puhul.
- Küttesüsteemi saaks ka sektsioneerida, mis võimaldaks päikesepoolseid ruume vajadusel vähem või üldse mitte kütta.

Foto 1. Ruusmäe raamatukogu

Foto 2. Raamatukogu internetipunkt

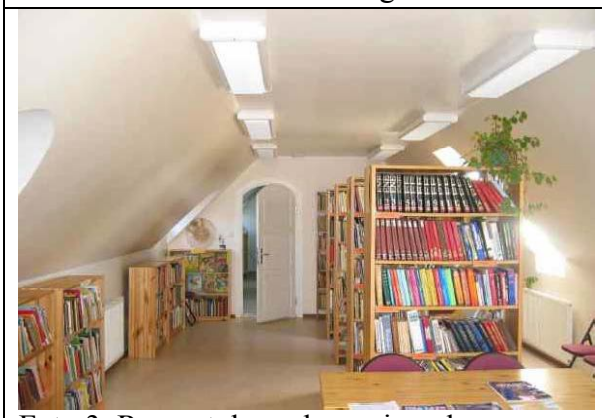


Foto 3. Raamatukogu lugemissaal

Foto 4. Väljatõmbe ventilaator

Foto 1. Ruusmäe lasteaed

Foto 2. Niiskuse kahjustused seintel

Foto 3. Lasteaia saal

Foto 4. Lasteaia rühmaruum

Foto 5. Ruusmäe koolihoone

Foto 6. Kooli saal

Foto 7 Kooli klassiruum

Foto 8. Koolihoone tagantvaade

F.2.4.3 Ruusmäe koolimaja

Ruusmäe Põhikool asub Ruusmäe endise mõisa kahekordses täiskeldriga peahoones juba 1934. aastast. Hoone on massiivsete maakividest seintega ja eterniitkattega viilkatusega (fotod 5 ja 8). Puitvälisuksed ja puitaknaplokid on kõik vanad ja ainult vaevalt rahuldavas seisukorras (v.a algklasside osa lasteaia tiivas). Hoones on ahiküte (foto 6), vahetamata elektrijuhistik ja - paigaldised ja valgustid hõõglampidega (koridorides, foto 7), mõnes klassis tahvlivalgustid puuduvad. Ühes, klassis kus ahi on lagunenud kasutatakse elekterküttekehi (foto 3). Ruumides toimub õhuvahetus loomuliku väljatõmbe kaudu samuti õhutatakse ruume akende avamisega. Talvel ka külmade ilmadega õhutemperatuur klassides alla 18 °C ei lange. Kooli söökla on nõuetele vastavalt remonditud ja korras.

Ruumide ja nende sisepindade keskmised temperatuurid:

Fuajee
sisesein – 12 °C
välissein – 8 °C
akende ümbrus – 12 °C
põrand – 10 °C
lagi – 13 °C
Direktori ja õppealajuhataja ruum (ruumi ulatub ahju külg)
ruumiõhu temperatuur talvel külmaga – 12-14 °C
seinte, lae ja põranda sisepinnad - 16 °C
akende ümbrus – 14-15 °C
Nurgaklass (kaks välisseina, lisa elekterküttekeha)
sisesein – 17 °C
välissein – 13 °C

Valgustustugevus:

direktori kabineti laual 290 lx
saali keskel lisavalgusega 50 - 55 lx (väljas päikesepaisteline ilm)
saalis akende all - 420 lx
eesti keele klass (koos päevavalgusega) – ukse pool 180 – 190 lx, akna pool 360 lx, tahvlivalgustusega tahvli pinnal 300 lx (foto).

Soovitatavad remont- ja energiasäästutööd

Valminud on koolihoone renoveerimise projekt, mille alusel peale ehitustööde valmimist saaks tõenäoliselt hoone enamuse energiasäästu (küte, valgustus, õhuvahetus, vesi) võimalusi rakendatud. Mehaanilist sisse- ja väljapuhke ventilatsioonisüsteemi ei ole projektis ette nähtud rajada. Arvatavasti vajaksid lahendamist järgmised probleemid, mida osaliselt eelpoolgi kirjeldatud:

- Kütterežiimide reguleerimine katlamajas. Öösel ja nädalavahetustel kui ruumid ei ole kasutuses, alandada küttevee temperatuuri, sel määral, et ruumide sisetemperatuur ei langeks kusagil alla 15 °C.
- Katlamajast lähtuvad kütteliinid võivad vajada hüdraulilist tasakaalustamist.
- Õhuvahetus ja ruumide nõuetekohane sisekliima tuleb kindlustada kas mehaanilise väljatõmbega ja sellega koos küttesüsteemi õige dimensioneerimisega või vastavate aknaplokkide paigaldamisega, mis võimaldavad reguleeritavat tuulutust.
- Kindlasti paigaldada pööningu põrandale soovitavalt kuni 50 cm paksune mineraalvillast soojustuskiht.

- Kindlasti tuleks ehitustööde käigus vundamendile paigaldada hüdroisolatsioon ja soojustuskiht.
- Kuni ehitustööde valmimiseni võiks aknaid täiendavalt tihendada.

F.2.4.4 Ruusmäe Rahvamaja

Ruusmäe rahvamaja asub Ruusmäe endise mõisa tiibhoones (foto). Hoone on ühekordne vana kivi-kattega viilkatusega ja massiivsete kiviseintega. Katus sajab kohati läbi. Välisuksed ja aknad vanad, vahetamata. Ruumides kaasaegne keskküttesüsteem, mida varustatakse soojusega mõisa katlamajast.

Hooneosa vajaks täielikku välispiirete remonti, mis lahendaks ka osa energiakokkuhoiu võimalusi, lisaks jälgida et:

Õhuvahetus ja ruumide nõuetekohane sisekliima tuleb kindlustada kas mehaanilise väljatõmbega ja sellega koos küttesüsteemi õige dimensioneerimisega või vastavate aknaplokkide paigaldamisega, mis võimaldavad reguleeritavat tuulutust.

Kindlasti paigaldada pööningu põrandale soovitavalt kuni 50 cm paksune mineraalvillast soojustuskiht.

Kindlasti tuleks ehitustööde käigus vundamendile paigaldada hüdroisolatsioon ja soojustuskiht.

Ehitada välja sadevetesüsteem.

Foto 1. Ruusmäe rahvamaja

Foto 2. Ruusmäe rahvamaja

F.3 Haanja koolimaja

Haanja Põhikool asub kolmekordses (ka keldrikorrus on köetav ja kasutuses) plekk-kattega madala viilkatusega tellishoones (fotod 1, 2 ja 3). Pööningul on lisasoojustuskiht. Aknaplokid on uued, akendel rulood päikesekiirguse kaitseks. Algsele hoonele on hiljem tehtud juurdeehitis, mis on väljastpoolt soojustatud ja kaetud profiilplekiga (fotod 2 ja 3) ning kolumbiaplokkidest garaažide ja katlamaja osa (foto). Katlamajas on üks kergel kütteõlil töötav malmribikatel (võimsusega 132 kW) ja reserviks elektrikatel. Võimalik on seadistada ja reguleerida kütterežiime. Kooli endine sööklaosa on põlenud ja selle asemel planeeritakse juurdeehitust riietehoiupoolsesse otsa suunaga puhke-spordikeskuse poole (foto 1).

Kooli köetakse katlamajast alumise jaotusega kahetorulise keskküttesüsteemi kaudu. Keskküttesüsteemis kasutatakse küttekehadena malmribiradiaatoreid. Keskküttesüsteem sai valmis aastatel 1996-1997 ja seda on ka läbi pestud. Küttesüsteemi skeem vajaks ümberarvutust ja torustikud vajaksid ümberehitust (foto; eelnevalt tellida võimekast firmast projekt). Ruumid on rahuldavalt ja kohati liiga soojad (temperatuuriandur, mille järgi kütterežiime reguleeritakse asub muusikaklassis, mis on hoones kõige jahedam). Sooja tarbevett valmistatakse elektriboileritega – Ariston, 3 kW, 300 l, 4 tk ja 15 l, 4 tk WCdes. Koolis tagatakse õhuvahetus loomuliku ventilatsiooni ja akende avamise abil. Talvel tugeva tuulega on hoone läbipuhutav,

infiltratsioon aknaraamide ning aknalengide ja seinavaheliste pragude kaudu. Duširuumid ja WCd on remonditud. Klassides on külmaveekraanid, duširuumides ja WCdes nii külma- kui ka soojavee kraanid (uued kangkraanid, segistid, fotod 5 ja 6). Probleeme on keldrikorruse pesuruumide ventilatsiooniga, põrandaküte puudub, väljatõmbe ventilaatorit käivitab niiskuseandur. Tööõpetuse klassides on küll õhu mehaaniline väljatõmme, kuid kevadel päikesepaistelistel päevadel on siiski üsna palav (puudub reguleerimise võimalus). Enamikes ruumides on kaasaegsed valgustid, kuid on ka 18 tk 300 W hõõglampi koguvõimsusega 5,4 kW. Kokku neljas klassis ei vasta valgustustugevus normidele, puudub ka tahvlivalgustus.

Ruumide, nende sisepindade ja küttekehade keskmised temperatuurid:

Õpetajate tuba (ruumiõhk 25 °C)

Sisesein, välissein põrand lagi – 25 °C (aken õhutamiseks avatud)

Küttekehade pinnatemperatuur 40 °C (katlamajast väljuva liini vee temperatuur oli 41 °C).

Matemaatika klass

ruumiõhu temperatuur – 20 °C

küttekehade pinnatemperatuur – 32 °C

9 klass (eelmise kõrval))

ruumiõhu temperatuur – 20 °C

küttekehade pinnatemperatuur – 38 °C

Inglise keele klass

ruumiõhu temperatuur – 24 °C

küttekehade pinnatemperatuur – 37 - 39 °C

5 klass

ruumiõhu temperatuur – 19 - 20 °C

küttekehade pinnatemperatuur – 30 ja 40 °C

Poiste tööõpetuse klass (keldris)

küttekehade pinnatemperatuur – 22 ,32 ja 35 °C

Valgustustugevus:

6 klass, seinapoolne laudade rida, II korrus - 140 lx (päevavalgus)

matemaatika klass, II korrus - ukse pool 110 lx , akna pool 380 lx (päevavalgus)

samas koos kunstliku valgusega (hõõglambid, 6 tk) – ukse pool 400 lx, akna pool 720 lx ja tahvlil 300 lx.

Soovitatavad remont- ja energiasäästutööd

Lahendamist vajaksid järgmised probleemid, mida on osaliselt eelpoolgi kirjeldatud:

- Kütterežiimide reguleerimine katlamajas. Öösel ja nädalavahetustel kui ruumid ei ole kasutuses, alandada küttevee temperatuuri, sel määral, et ruumide sisetemperatuur ei langeks kusagil alla 15 °C.
- Katlamajast lähtuvad kütteliinid võivad vajada hüdraulilist tasakaalustamist (peale süsteemi ümberprojekteerimist kindlasti ette näha).
- Sektsioneerida kütteliinid, päikesepoolse külje kütte võib kevadel ja sügisel päikesepaisteliste ilmadega kinni keerata (vajab temperatuuriandureid ja automaatjuhtimisseadmeid).
- Küttesüsteemile projekteerida ja paigaldada uued sobiva läbimõõduga torustikud, küttekehadele termostaatventiilid (nn lõhkumiskindlad). Kindlustab ühtlase kütte kõigis ruumides ja võimaldab vältida ülekütmist kui arvestatakse ka p.2 ja p.3 nõudeid.
- Õhuvahetus ja ruumide nõuetekohane sisekliima tuleb kindlustada kas mehaanilise väljatõmbega ja sellega koos küttesüsteemi õige dimensioneerimisega või reguleeritavate žalusiide paigaldamisega küttekehade kohale akende all.

- Kindlasti tuleks remonttööde käigus paigaldada vundamendile hüdroisolatsioon ja soojustuskiht.
- Paigaldada viimasesse nelja klassi nõuetekohased valgustid, ka tahvlile.
- Seoses kütteõlide hinna järsu kallinemisega tuleks teha tasuvusarvutus puitgraanulite põletamiseks sobiva katla ja vajalike abiseadmete paigaldamiseks.
- Kooli katusele oleks sobiv paigaldada päikesekollektor sooja tarbevee valmistamiseks.

Foto 1. Haanja kool

Foto 2. Haanja kool

Foto 4. Kooli katlamaja

Foto 5. Keskküttesüsteemi osa

Foto 5. Kooli tualettruum

Foto 6. Kooli pesuruum

F.2.6 Haanja Puhkespordikeskus

Haanja puhkespordikeskus on Phare programmi toel ehitatud ja täiesti kaasaegne pooleteistkordne kivi-puithoone plekk-kattega viilkatusega (fotod 1ja 2). Hoonel on kahekordse klaasiga puitraamidega pakettaknad. Ruume köetakse kergel kütteõlil töötava katlaga. Välja on ehitatud soojustagastiga mehaaniline sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioonisüsteem. Keskküttesüsteem on varustatud plekkis kaasaegsete küttekehadega ja termostaatventiilidega. Keldrikorrusel olevates pesu- ja riietusruumides on põrandaküte, kõikjal kangkraanid ja kaasaegsed dušisegistid. Saunades on elektrikerised. Ruumide sisekliima parameetrid vastasid üldiselt normidele

Söögisaali temperatuur oli 23-24 °C ja põranda temperatuur riietusruumis 28 °C. Kaminasaalis õhutemperatuur 21 °C, küttekehade pinnatemperatuur samas 22 –25 °C.

Võimalusi energiasäästuks

- Juhtida paindlikumalt põrandaküttе töörežiime (alandada temperatuuri külastusperioodide vahel, nt audiitori külastuspäeval põrandaküttega ruume ei kasutatud) ja reguleerida termostaatidega ruumide sisetemperatuure (oluline eriti siis, kui päike soojendab, nt söögisaalis oleks võinud audiitori külastuspäeval päevasel ajal kütte peaaegu välja lülitada).
- Seadistada ja reguleerida ventilatsiooniseadmete tööd (ventilatsiooniseade töötas, kuid sauna eesruumides ei tundunud olema vajalik õhu kvaliteet.

Puhkespordikeskuse katusele oleks sobiv paigaldada päikesekollektor sooja tarbevee valmistamiseks.

Foto 1. Haanja puhkespordikeskus

Foto 2. Keskuse välisuks

Foto 3. Keskuse juurest algav suusarada

Foto 4 Puhkespordikeskuse sisevaade

F.2.7 Haanja Lasteaed

Haanja Lasteaed asub kahekordses täiskeldriga eterniitkattega madala viilkatusega kolme trepikojaga tuhkplokkhoones (fotod 2 ja 3). Korstnate ümbrusest on katus läbi sadanud. Elamuks mõeldud hoone kahte kokkuehitatud korterisse (üks otsakorter) on paigutatud lasteaia ruumid. Hoone välisuksed on puitkilpidest ja kahekordsed (foto 1 ja 8), kuid üsna läbipuhutavad. Aknad on kaheklaasilised ja puitraamidega, lasteaia osas kaetud ruloodega, nende seisukord on rahuldav. Keldriaknad on läbipuhutavad ja asjatult suure pinnaga (fotod 1,3 ja 7). Lasteaia ruumide välisuks (nn korteriuks) on soojustatud ja kaetud dermatiiniga.

Kogu maja on ahiküttel ja põletatakse halupuid. Lasteaia ruumides on kokku kolm ahju, millede kütmine on kindlustanud nõuetele vastavad siseõhu temperatuurid iga ilmaga. Sooja vett valmistatakse elektriboileriga Kristall - 1,2 kW, 100 l. Keldriosa ei köeta.

Lasteruumidesse on paigaldatud kaasaegsed valgustid (foto 5)Lasteaia tualetid ja pesuruum on korras, olemas kangkraanid ja kaasaegsed segistid. WCs puudub küttekeha ja see on lasteaia kõige külmem ruum (ka riiete hoidmise ruum on jahe, aga seal lapsed ei viibi). WC laest on vett tilkunud ja rikkunud siseviimistlust (foto 4). Põhjus võib olla siseõhus oleva niiskuse kondenseerumises jahedates ehituskonstruktsioonide osades (kõige külmem ruum!, kondensvesi tilgub tagasi) või imbub läbi sadevesi.

Õhuvahetus ruumides kindlustatakse loomuliku ventilatsiooni teel ja akende kaudu õhutamisega samuti ventileerib õhku ahjude kütmine.

Ruumide, nende sisepindade keskmised temperatuurid:

Magamistuba

Sisesein – 20 °C

Välissein – 19,5 °C

Põrand – 20 °C

Tualett

ruumiõhu temperatuur – 10 °C

Valgustustugevus:

Laste töölaudadel ruumi keskel ilma kunstliku valgustuseta 100 lx ja koos kunstliku valgusega 300 lx.

<u>Soovitatavad remont- ja energiasäästutööd</u>

- Vahetada välja trepikodade välisukseplokid
- Parandada katus või paigaldada uus plekk-kate
- Rajada vundamendile hüdroisolatsioon ja lisasoojustus
- Vahetada olemasolevad keldriaknad väiksemate vastu

Energiasäästu tööd

- Tihendada välisuste ja keldriakende ümbrus Makroflex'iga (seestpoolt)
- Paigaldada hoone välisustele korralikud mehaanilised sulgurid
- Soojustada keldrilagi lasteaia ruumide kohal
- Paigaldada pööningule lisasoojustus (mineraalvilla või tselluvilla)
- Korrastada aknad (võtta klaasid eest ja tihendada klaasisooned silikooniga, paigaldada tihendid, kuid ülaserva jätta need panemata, õhuvahetuse kindlustamiseks).

WCsse võiks paigutada talve perioodiks elekterküttekeha, et hoida ruum soe ja et ei saaks tekkida kondensvett seintes.

Foto 1 Haanja lasteaia sissekäik

Foto 2. Lasteaiahoone otsvaade

Foto 3. Lasteaiahoone tagantvaade

Foto 4. Tualettruum niiskuse kahjustusega

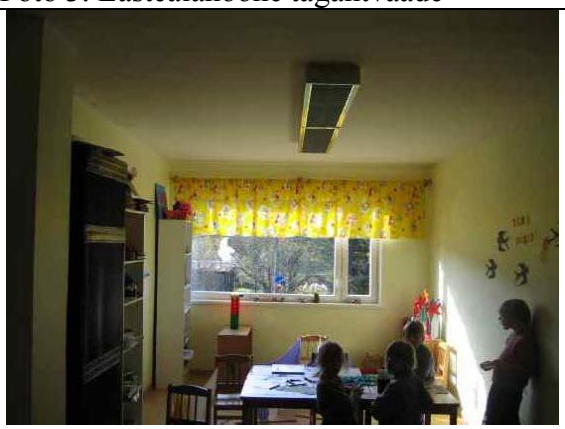


Foto 5. Laste mängu- ja õpperuum

Foto 6. Kasvatajate tuba

Foto 7. Keldriaken seestpoolt

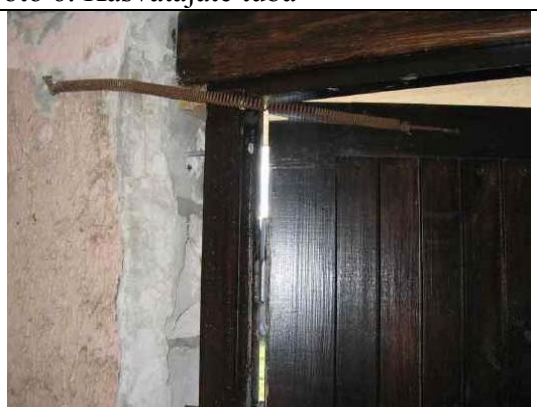


Foto 8. Lasteaia välisuks seestpoolt

F.2.8 Haanja Rahvamaja ja Raamatukogu

Haanja Rahvamaja ja Raamatukogu asuvad 1937. aastal ehitatud hoones. See oli algselt rahvamajaks ja turistide koduks mõeldud ning on seega teadaolevalt vanim rahvamajana kasutatav hoone Eestis. Maja on kahekordne, plekk-kattega viilkatusega massiivsete kiviseintega (Nopsa tellised) hoone (fotod 1 ja 2). Kelder praegu kasutusel ei ole. Hoonele on tehtud paari aasta eest (2002) kapitaalne väline remont, mille käigus paigaldati ka välissoojustus seintele ja vundamendile (foto 2). Uuendatud on välisukseplokk, kuid see on vaid ühekordne, puudub mehaaniline sulgur (foto). Sisemine remont tehti raamatukogu ruumides. Hoone kahekordse klaasiga puitraamidega aknad on jäänud vahetamata (fotod 2 ja 4) ja kohati on nende seisukord halb, eriti välistel raamidel (foto 3 ja 10). Lõunapoolsetel akendele on paigaldatud rulood. Hoone pööningule on paigaldatud lisasoojustus (puistemineraalvill).

Õhuvahetus tagatakse loomuliku ventilatsiooni teel, kuid raamatukogus on ka mehaanilise väljatõmbe ventilaatorid (foto 4). Tualetid on korrastatud ja valamute juures on kasutusel kangsegistid. Soojavee valmistamiseks kasutatakse elektriboilerit - 1.5 kW, 100 l.

Kogu majas kasutatakse ahikütet ja kütusena halupuid (fotod 6 ja 8). Raamatukogu osas on kolm ahju, milledest üks on peale remonti liiga varjatud. Talvel tuleb kütta igal nädalapäeval, et ruumides nõutavat temperatuuri hoida.

Raamatukogu ruumidesse on paigaldatud kaasaegsed valgustid, mujal hoones on kasutusel hõõglambid. Elektrijuhistik ja -paigaldis on vahetamata, nõukogudeaegne.

Probleemne koht on ruum, kuhu siseneb veetoru (foto 9). Vundamendist läbituleku kohas on esinenud veetoru külmumist, kui välisõhu temperatuur langeb alla – 24 °C. Samuti on jahedamad nurgatubade välisnurgad. Siiski on hoone väline ja laepealse soojustamine märgataval parandanud sisekliimat.

Ruumide, nende sisepindade keskmised temperatuurid (välisõhk + 3 ºC):

Fuajee, õhu temperatuur - 13 ºC

Saal, õhu temperatuur - 15 ºC (talvel köetud ahjudegagi ei tõuse üle 13 – 14 °C)

Seinad – 14 °C

Akende ümbrus – 10 °C

Põrand – 15 °C

Laoruumid, õhu temperatuur - 8 ºC

Raamatukogu ruumiõhu temperatuur – 19 °C

Põrand – 19 °C

Seinad – 19 °C

Akende ümbrus – 17 °C

Valgustustugevus:

Raamatukogu

Juhataja laual 430 lx koos kunstliku valgusega

Arvuti laual 50 lx ilma kunstliku valguseta ja 200 lx koos kunstliku valgusega (vajab valgustatuse parandamist)

Saal

Keskel – 28 lx

Laval – 17 lx

Akna all – 430 lx

<u>Soovitatavad remont- ja energiasäästutööd</u>

- Vahetada aknad (asendada puitraamidega klaaspakettakendega, aknavahetuse ajal näha ette õhutuseks reguleeritavate žalusiide või mehaaniliste väljatõmbe ventilaatorite paigaldamine)

- Sadeveesüsteem vajab korrastamist (foto 2). Veerennid tugevamalt kinnitada ja vihmaveetorude sülitid tuua vundamendi seinast eemale
- Paigaldada sissetulevale külmaveetorule küttekaabel ja soojustada toru (kaabel lülitub tööle anduriga ja kui temperatuur langeb alla 3-4 °C
- Vahetada välja kõik ülejäänud välisuksed
- Vahetada välja kogu elektripaigaldis

Energiasäästu tööd

- Tihendada aknaid (mõeldud ajutise abinõuna kuni paigaldatakse uued aknad)
- Paigaldada hoone välisustele korralikud mehaanilised sulgurid
- Vahetada välja kõik vanad valgustid uute kaasaegsete vastu (saali valgustid võiksid valida sisekujundaja, lava vajab spetsiaalset valgustust)

Rahvamaja kütte võiks lahendada osaliselt õhksoojuspumbaga. Väga külmadel perioodidel (alla –12 °C) tuleks kütta siis elektriga. Osutuks tasuvaks, kui küttepuude hind ületab 400 kr/rm ja ahjusid tuleb hakata välja vahetama. Maasoojuspumba kogumistorustiku paigaldamiseks võib tekkida vajaliku ja sobiva maa puudus.

Foto 9. Veetoru sisenemiskoht hoonesse

Foto 10. Akna seisukord

Foto 1. Haanja Rahvamaja/Raamatukogu

Foto 2. Rahvamaja hoone tagantvaates

Foto 3. Rahvamaja aken

Foto 4. Ventilatsiooniavad

Foto 5. Rahvamaja saal

Foto 6. Saali ahi

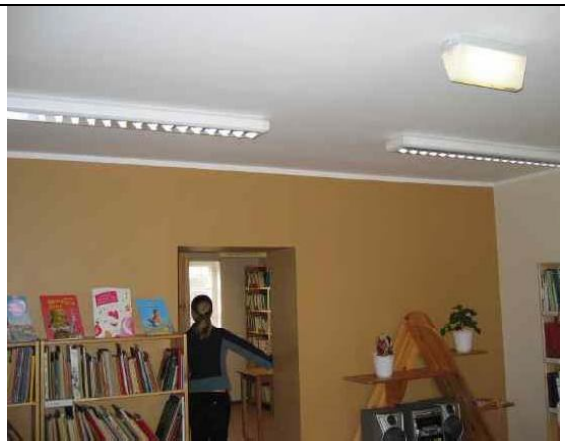


Foto 7. Raamatukogu siseruumid

Foto 8. Niiskuskahjustus raamatukogu laes

F.2.9 Suure - Munamäe vaatetorn ja valgustatud suusarajad

Suure Munamäe vaatetorn läheb remonti, mille käigus lahendatakse ka energiasäästuga seonduv.

Paigaldatud on 79 valgustit puitmastide otsa, kasutusel on 400 W naatriumlambid. Tuled põlevad hämarast ajast kuni kella 21.00ni, detsembrist märtsini 84 kuud) ja hinnanguline rajakülastajate arv on 12 000. Valgustatud suusaradade (foto 3, puhkespordikeskuse piltide juures) energiasäästu on keerukas planeerida (sõltub ka ilmaoludest ja loomuliku valgustuse olukorrast). Uurida tuleks sama valgusjõuga, kuid säästlikemate (väiksem võimsus) pirnide kasutamise võimalust (uued, vastupidavamad ja säästvamad lambid on tavaliselt kallimad) ja lülimise aegade seadistamist (fotosilmaga lülitust saab reguleerida nii, et lülitumine toimub hämaramas).

F.5. Energiasäästu alane selgitustöö kohaliku omavalitsuse tasandil

Tarbijate mõjutamiseks energia ratsionaalse kasutamise suunas peaks olema täidetud rida soodustavaid eeldusi:

- ✓ Energia (kütused, soojus, elekter, ka soe tarbevesi) hinnad ja tariifisüsteemid peavad peegeldama tegelikke kulusid, mis annab õigeid signaale investeeringuteks energiasäästu.
- ✓ Energia mõõdetavus. On üldtunnustatud, et individuaalne energia mõõtmine ja arveldamine tarbijate juures, samuti energia tootmis- ja ülekandekadude üksikasjalik mõõtmine annab kindla aluse energiasäästu saavutamiseks, stimuleerib tarbijaid ja tarnijaid.
- ✓ Tarbija võimalus energiatarbimist ise reguleerida. Energiakulutuste reguleeritavus, mõõdetavus ja tasumine vastavalt tegelikult tarbimisele tagavad iga tarbija individuaalsete soovide parima täitmise ja õigluse tasumisel.
- ✓ Tulemuste monitooring ja tagasiside. Info energiasäästuprojektide tulemuste kohta on väga oluline nii teostatud projektide täiustamiseks kui ka uute alustamiseks.
- ✓ Info levitamine. See puudutab inimesi nii lõpptarbijatena kui ka vallavalitsuses ja poliitilisel tasandil. Efektiivne energiasäästu poliitika vajab läbimõeldud kommunikatsioonisüsteemi.

Loomulik ja esmane tarbijat energia kokkuhoiule suunav jõud on püüe kasvavaid energiakulutusi vähendada, kuid tururegulatsiooni otsese tulemusena on võimalik saavutada ainult umbes poolt oodatavast energiasäästust. Tüüpiliselt teeb tarbija otsuse energiasäästumeetmetesse hetkeolukorra põhjal, kuid rakendatud meetmete tegelik mõju kujuneb uues muutunud olukorras mõne aasta jooksul pärast otsuse tegemist. Seega peaks potentsiaalset energiasäästjat-tarbijat varustama usaldusväärse prognoosiga lähiaastate hindade ja majandussituatsiooni kohta, mis julgustaks teda tulevikku silmas pidades investeerima. Et maksimaalselt realiseerida energiasäästu võimalusi, tuleb rakendada aktiivset ja plaanipärast stimuleerivat energiasäästu poliitikat , mis nõuab finantseraldisi selle realiseerimiseks. Iga täiendava energiasäästu taseme saavutamiseks tuleb teha järjest suuremaid jõupingutusi, sest säästuks tehtavate investeeringute tasuvuse aeg pikeneb.

G. Pika-ajaline energiamajanduse arengukava ja soovitused kohalikule omavalitsusele energiapoliitika elluviimiseks

G.1. Kohaliku omavalitsuse energiamajanduse arendamise kava

Vedelkütuseid kasutavates katlamajades on soovitatav jätkata kerge kütteõliga kütmist olemasolevate seadmetega seni, kuni see on majanduslikult otstarbekas ja tehniliselt võimalik või kui leitakse finantseerimisvõimalusi uute pelletikatelde paigaldamiseks. Viimasega kaasnevalt tuleb välja ehitada kaasaegsed automaatsed kütuse laod tarbijate juures. Katlamaja asukoht Haanja koolis võib jääda samasse, kus praegu. Arenguvariandid ja nende eeldatav rakenduse aeg esitatakse kokkuvõetuna tabelis G.1.1.

Tabel G.1.1 **. Haanja valla energiamajanduse valdkonna arendustööd ja nende mõjud**

Arendustöö	Hinnanguline maksumus, kr	Tasuvus, aastad	Mõjud		
			Tehniline	Keskkonna	Sotsiaalne
1. Haanja kooli küttesüsteemi rekonst-rueerimine	200 000	9 - 10	Soojuse sääst vähemalt 25 MWh/a.	Soojuse säästmise arvel väheneb fossiilkütuse kulu	Loob paindlikuma sisekliima, mis tõstab vastupanuvõimet haigustele
2. Õlikatla asendamine pelletikatlaga Haanaja koolis	a) 400 000 b) 200 000	Ei tasu Tasuvuse piir	Mahukam, kuid mitte eriti keerukam seadmestik.	Minnakse üle taastuvale energiaallikale ja väheneb arvestuslik CO_2 heide.	Parandab riigi tööhõivet
3. Päikese-kollektor Haanja kooli sooja veega varustamiseks	320 000	16 (lüheneb elektri kallinemisel	Lihtne ja hõlbus ekspluateerida, piisava automatiseerituse juures.	Elektrisääst kuni 20 MWh, mis vähendab ka arvestuslikku CO_2 heidet	Tõstab õpilaste energiasäästu alast teadlikkust, huviobjektiks ekskursioonidele.
4. Puitküttel salvestuskamin Haanja rahvamaja kütmiseks	45 000	Kõiki mõjutavaid asjaolusid raske hinnata	Tehniliselt täiuslikum ja kõrgema kasuteguriga, kui olemasolev ahi.	Vähem heitmeid keskkonda, paraneb ruumide sisekliima.	Elavdab saali kasutatavust ja valla kultuurielu.

Soovitus ellurakendamiseks		Periood	Eeldatav finantseerija	Märkused
Meede	**Otsus**			
1	jah	2005-2006	Eelarve vahendid + laen	
2	ei			Teostada üle 50% abiraha korral
3	jah	2006-2008	Abiraha + omafinantseering + laen	
4	jah	2005-2006	Eelarve vahendid	Odav meede, efekt mitmetine

G.2 Euroopa Liidu energeetika suundumused (*energy trends*).

- Sõltuvuse vähendamine tahketest fossiilsetest kütustest;
- Tunduv maagaasi tarbimise kasv. Seotud soojuse ja elektri koostootmisjaamade (CHP) rajamisega, milledes plaanitakse toota kuni 50% elektrist;
- Sõltuvuse suurendamine võrkudest jaotatavast energiast (elektri-, soojus- ja gaasivõrgud);
- Taastuvate energiaallikate osatähtsuse tõus. CO_2 heitmete s.o kasvuhoonegaaside vähendamine on peamisi prioriteete.

G.3 Energiapoliitika eesmärgid

- Vaba turg ja konkurentsi tihendamine;
- Energiatarnete kindlus, kohalike kütuste osatähtsuse tõstmine;
- Keskkonnakaitse;
- Energeetika efektiivsuse tõstmine. Rohkem taastuvust, vähem kadusid;
- Fossiilset päritolu õli maksustamine. Soovitakse kehtestada kütteõlile minimaalne maks (sellest suurema võib iga liikmesriik ise kehtestada);
- Vähendada tööjõu maksustamist ja suurendada ressursi makse;
- Kehtestada üldine CO_2 maks (CO_2 kaubandus käivitub EL piires juba 2005. aastast ja 2008 aastast muutub kauplemine vastavalt Kyoto protokollile üleilmseks).

G.4. Institutsionaalsed ja poliitilised soovitused energiapoliitika elluviimiseks kohaliku omavalitsuse tasandil

Käesoleva peatüki eesmärk on anda soovitusi Haanja valla administratsioonile energiamajanduse suunamiseks ning pika- ja lühiajaliste arenguplaanide väljatöötamiseks. Soovitused põhinevad eelmistes peatükkides toodud uurimistulemustele.

Valla energiamajanduse juhtimine

Energiamajanduse juhtimine ehk energiamajandamine on terve kompleks tegevusi energiasektori juhtimiseks, planeerimiseks ning arendamiseks. Valla energiasektori üldjuhiks on tavaliselt üks abivallavanem, kes delegeerib ülesanded täitmiseks ja täitmise jälgimise mõnele vallavalitsuse osakondadest, tavaliselt kommunaalosakonnale või arenguosakonnale, või konkreetsele töötajale. Võimalik on ülesannete jaotamine mitmete inimeste (osakondade) vahel.

Energiapoliitilised soovitused

- Energiasäästu alase tegevuse koordineerimine;
- Energiavaldkondade kriisiprogrammide koostamine;
- Energiaauditite teostamise korraldamine munitsipaalasutustes ja -ettevõtetes;
- Hoonete energeetilise sertifitseerimise korraldamine;
- Elanikkonna pidev teavitamine muudatustest tehnosüsteeme käsitlevas seadusandluses;
- Tehnilise ja institutsionaalse valmisoleku loomine munitsipaalasutustes ja -ettevõtetes nende osalemiseks elektriturul vastavalt turu avanemise tähtaegadele ning ulatusele (elektrituru avamine kuni 35% on ette nähtud hiljemalt 2009. a. alguseks.;
- Parima võimaliku tehnika ja tehnoloogia kasutamise nõude juurutamine valla tehnosüsteemide arendamisel;

- Investeerimisel valla infrastruktuuri, ettevõtetesse, elamumajandusse jne tuleb kasutada võimalikult energiasäästlikke tehnoloogiaid, nagu näiteks maa- ja õhukaablid, kõrge efektiivsusega energiamuundamise seadmed, säästurežiimide kasutamine tarbimises jne. Projektide kooskõlastamisel jälgida eelpool toodud nõuet.
- Taastuvate energiaallikate (sh taastuvate kütuste) igakülgse kasutamise soodustamine elanikkonna hulgas.
- Propageerida ja soodustada taastuvate kütuste ja teiste taastuvate energiaallikate kasutamist Haanja valla energiavarustuses.
- Valla ja selle külade õhukeskkonna kvaliteedi säilitamine. Euroopa Liidu välisõhu kvaliteedi hindamise ja kontrolli direktiiv 96/62/EÜ sätestab õhu puhtuse kaitse põhilised eesmärgid, millest üks olulisemaid on säilitada välisõhu kvaliteeti piirkondades, kus see on hea, ja parandada õhu kvaliteeti teistes piirkondades. Oluline on energiatootmisest tuleneva keskkonna saaste ohjamine. Lubamatu on mistahes tegevus, milline halvendab õhusaaste olukorda ükskõik millises valla osas. Õhusaaste ja keskkonna olukorda, kuigi mitte otseselt Haanjas, aga Kirde-Eestis, parandab ka loobumine osaliselt või täielikult elekterküttest.

Säästumeetmete rakendamise soovitused

- Energiasäästualane selgitustöö omavalitsuse tasandil saab toimuda kui omavalitsuses on sellealane töö vastava spetsialisti otseseks tööülesandeks. Ideaalvariandina näeme energiaalase nõustaja (energianõuniku või konsultandi) palkamist, kes töötaks omavalitsuses sellel alal kas täis- või osalise koormusega. Sobivaks, kuigi mõnevõrra halvemaks variandiks on energiasäästu-alase selgitustöö kohustuse panek mõnele valla ametiisikutest, kellele see valdkond oleks üheks täiendavatest kohustustest.
- Säästualane selgitustööna vallas võiks korraldada säästu-alaseid teabepäevi, kutsudes selleks kohale lektoreid kas Tallinna Tehnikaülikoolist või mõnest konsultatsioonifirmast. Kaaluda võib ka säästualase trükitud informatsiooni levitamist energiatarbijate hulgas. Kahjuks on Eestis praegu suhteliselt vähe trükitud ja levitamisvalmis informatsiooni paberkandjal võimalike energiasäästu meetmete ja nende efektiivsuse kohta (küsida tuleks Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi energeetika osakonnast). Seega energianõuniku või energiakonsultandi ülesandeks oleks ka vastava kirjaliku infomaterjali koostamine või tellimine spetsialistidelt, selle paljundamine ja vastava materjali levitamine energiatarbijate hulgas.
- Haanja vallavalitsus võiks moodustada valla energiasäästufondi, millest toetatakse tarbijate energiasäästuüritusi, hoonete auditeerimist ja sertifitseerimist. Loomulikult toimuks toetussummade jagamine vastavate äriplaanide või energiaauditite alusel. Kindlasti peaks ühe osa (vähemalt poole) vajaminevast investeeringust tasuma toetuse taotleja. Elamuühistud saavad taotleda auditeerimistoetus ka KREDEX'i kaudu ja auditi alusel laenu pankadest, investeerimisfirmadest või rahastamist vastavates programmidest.

Energiamajanduse arengukava elluviimine

Energiamajanduse arengukava elluviimiseks tuleks läbida järgmised etapid:

I Valmistatakse ette vallavalitsuse protokoll energiamajanduse arengukava vastuvõtmiseks volikogus, milles kajastatakse järgmist:

II Protokolli tutvustamine vallavalitsuse juhtidele ja vastutavatele ametnikele. Menetlemine. Eelnõu ettevalmistamine.

III Arengkuava kehtestamise määruse eelnõu esitamine valla volikogule. Menetlemine komisjonides.

IV Energiamajanduse pikaajalise arengukava määruse vastuvõtmine volikogu istungil.

V Energiamajanduse pikaajalise arengukava sidumine valla üldplaneeringuga. Parandused, täiendused olemasolevasse üldplaneeringusse.

VI Energiamajanduse pikaajalise arengukava kehtestamise määruse täitmise korraldamine ja järelevalve. Valla osakond või ametnik.

Energiamajanduse arengukava elluviimiseks, aga samuti valla energia- ja muude tehnosüsteemidega seotud probleemide kooskõlastatud lahendamiseks võiks sisse seada vastav valla inseneri ametikoht. Perspektiivis tuleks koolitada välja spetsialist, kes oleks suuteline avaneva elektrituru tingimustes elektrituruga toime tulema.

Kirjandus

1. Haanja valla arengukava 2005 - 2014", koostatud 2004. aastal
2. Haanja valla üldplaneering, koostatud 2003. aastal.
3. "Arengustrateegia Haanja-Rõuge" (turismi arengukava).
4. Võru maakonnaplaneering 2002, koostatud 2002. aastal.
5. Hoonete soojusvarustuseks vajaliku soojusenergia kulude arvestamise ja jaotamise juhend. Majandusministeeriumi määrus nr 4, Tallinn 23.03.1993.
6. Ü. Kask, P. Muiste. Puitkütuste osatähtsus üksikmajapidamiste soojusvarustuses. TEUK konverentsi kogumik. Tartu, 2000, lk 66-71.
7. Võru maakonna energeetika arengukava. AAM Energeetikabüroo. Tallinn 1998.