OÜ Pilvero

Räpina valla energiamajanduse arengukava

Räpina-Tallinn
2009

Sisukord

SISUKORD **2**

SISSEJUHATUS **4**

A. RÄPINA VALLA LÜHIISELOOMUSTUS (GEOGRAAFILINE ASEND, RAHVASTIK, SOTSIAALMAJANDUSLIK OLUKORD). ENERGEETIKASÜSTEEMIDE ÜLEVAADE, TEHNILINE OLUKORD JA TEHNILISED PARAMEETRID **5**

A.0. VALLA ASEND, LOODUSLIKUD TINGIMUSED, RAHVASTIK JA MAJANDUS 5
A.1. ÜLEVAADE LINNA ARENGUKAVADEST JA ARENGUSUUNDADEST 6
A.2 ENERGEETIKA JUHTIMINE OMAVALITSUSE TASANDIL 8
A.3 SOOJUSVARUSTUSSÜSTEEMID JA SOOJUSTARBIJAD 8
A.3.1 Katlamajad *10*
A.3.2 Kaugküttevõrgud *10*
A.3.3. Soojustarbijad *11*
A.3.4. Räpina vallas läbi viidud eramuomanike energiakasutuse küsitluste tulemused *19*
A.3.5 TAASTUVATE ENERGIARESSURSSIDE KASUTAMISVÕIMALUSED VALLA TERRITOORIUMIL. /4/ 28

B. KOHALIKU OMAVALITSUSE TERRITOORIUMIL PAIKNEVAD KAUGKÜTTEVÕRGUD, KAARDID. **37**

C. SOOJUSTARBIJATE ENERGIANÕUDLUS JA SOOJUSKOORMUSGRAAFIKUD. ENERGIATARBIMISE, KÜTUSTE JA ENERGIA HINDADE PROGNOOS **38**

C.1 ÜHENDATUD KAUGKÜTTEVÕRGU TARBIJATE SOOJUSKOORMUSGRAAFIK 38
C.2 KÜTUSE JA ENERGIAHINDADE PROGNOOS 40

D. SOOJUSVARUSTUSEGA SEOTUD SPETSIIFILISED TEHNILISED, FINANTSMAJANDUSLIKUD JA KESKKONNAKAITSELISED ASPEKTID **43**

D.1. LOKAALKÜTTESÜSTEEMIDE ARENDAMINE 43
D.2. KAUGKÜTTESÜSTEEMI ARENDAMINE. KAUGKÜTTEVÕRKUDE REKONSTRUEERIMINE 44
D.3. KÜTUSTE JA MUUDE ENERGIAALLIKATE VALIK SOOJUSE TOOTMISEKS 49

E. ALTERNATIIVSED LAHENDUSED SOOJUSVARUSTUSE EDASISEKS ARENGUKS **50**

E.1. RÄPINA SOOJUSVARUSTUSSÜSTEEMIDE ÜHENDAMINE JA BIOKÜTUSEL TÖÖTAVA KATLAMAJA RAJAMINE 50
E.2. RÄPINA ÜHENDATUD KAUGKÜTTEVÕRGU REKONSTRUEERIMINE 57
E:3. SOOJUSE JA ELEKTRI KOOSTOOTMINE 57

F. ENERGIASÄÄSTU MEETMETE RAKENDAMINE **58**

F.1. ENERGIASÄÄST SOOJUSE TOOTMISEL JA JAOTAMISEL 58
F.1.1. Soovitused odavate energiasäästu meetmete rakendamiseks. *59*
F.1.2. Tehnilised võimalused *60*
F.1.3. Keskkonnaalased aspektid *61*
F.2 SOOVITUSED ENERGIASÄÄSTU KAMPAANIAKS. 62

G. PIKA-AJALINE ENERGEETIKA ARENGUKAVA JA SOOVITUSED KOHALIKULE OMAVALITSUSELE ENERGIAPOLIITIKA ELLUVIIMISEKS. **63**

G.1. PIKAAJALINE ENERGEETIKA ARENGUKAVA 63
G.1.1. Seadusandlikud aspektid *63*

G.1.2. Soojusvarustussüsteemide arenguvariantide tehniline teostatavus ja majanduslik tasuvus ... *69*
G.1.3. Soojuse ja elektri koostootmine ... *71*
G.1.4. Arenguvariantide mõju keskkonnale ... *72*
G.2. JÄRELDUSED JA SOOVITUSED ... 72
G.2.1. Energiavarustusettevõtete otstarbekast omandivormist ... *72*
G.2.2. Soovitused omavalitsusele energiapoliitika rakendamiseks munitsipaaltasandil ... *73*
G.2.3. Soovitused odavate energiasäästu meetmete rakendamiseks. ... *74*
G.2.4. Soovitused energiasäästu kampaaniaks. ... *74*
G.2.5. Soovitused energeetika arengukava rakendamiseks. ... *75*

KASUTATUD KIRJANDUS ... 76

LISA 1. ... 77

LISA 2. RÄPINA LINNA ÜHENDATUD KAUGKÜTTEVÕRGU SKEEM KOOS TARBIJATE JA TORUSTIKE DIMENSIOONIDEGA ... 79

LISA 3 KAUGKÜTTEVÕRKUDE ARVUTUSTULEMUSED ... 83

LISA 4. AS TAMULT PAKKUMINE ... 87

LISA 5. OÜ MÄRJA MONTE PAKKUMINE ... 94

Sissejuhatus

Käesolev uurimis-arendustöö „***Räpina valla energiamajanduse arengukava***“ on valminud OÜs Pilvero Räpina vallavalitsuse tellimusel 2009. aastal.

Töö eesmärgiks on koostada Räpina valla energiamajanduse arengukava järgnevateks aastateks (2009-2016) ja mis vaatleks kompleksselt kõiki valla energia- ja kütusevarustuse süsteeme. Koostatud arengukava peab aitama vallavolikogu ja -valitsust ratsionaalsete pikaajaliste energiapoliitiliste otsuste vastuvõtmisel.

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.

Räpina valla arengu üldeesmärgiks on luua laialdast sotsiaalset turvatunnet tagav riiklikult ja regionaalselt konkurentsivõimeline elukeskkond.

Valla tuleviku visioon on olla tuntud ja tunnustatud kui turvalise ja keskkonnasõbraliku elu- ja puhkekeskkonnaga, soodsa ettevõtluskliimaga, elujõulise elanikkonnaga vald, mille märksõnadeks on jätkusuutlikkus, koostöö ning demokraatia.

Käesoleva arengukava tegemine toimus koostöös Räpina valla spetsialistidega ning OÜ Pilvero töögrupiga. Räpina valla poolt koordineeris arengukava koostamist ja vajalike andmete kogumist Velmo Narruskberg ja ASi Revekor poolt Vilja Kvetkovski.

OÜ Pilvero poolt osalesid töögrupis:

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

Aleksandr Hlebnikov (kaugküttesüsteemi tehnilised arvutused ja optimeerimine),

Livia Kask (ülevaated tehtud arengukavadest ja soojusmajanduse ülevaade.

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

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

A.0. Valla asend, looduslikud tingimused, rahvastik ja majandus

Geograafiline asend, looduslikud tingimused

Räpina vald (265,929 km^2) paikneb Eesti Vabariigi kaguosas ning Põlva maakonna idaosas lämmijärve kaldal. Põhjast piirneb Räpina vald Meeksi vallaga (Tartu maakond), läänest Põlva ja Mooste vallaga, lõunast Veriora vallaga, kagust Mikitamäe vallaga. Idast külgneb Räpina vald Peipsi järvega ning valla idapiir ühtib Venemaa läänepiiriga. Räpina valla territooriumile jääb 1 linn (Räpina), 1 alevik (Võõpsu) ja 26 küla.

Looduslikud eeldused turismi ja kalanduse arendamiseks tagab Lämmijärve ranna kui Kagu–Eesti suurima akvatooriumiga ranna olemasolu. Lämmijärve ranna olemasolu on märkimisväärne looduslik ressurss ja pakub suurepäraseid võimalusi nii sise- kui ka välisturismi arendamiseks.

Räpina valla maa-asustuse arengut mõjutab peamiselt Räpina linn, mille mõjupiirkond ulatub ümberkaudsetegi valdade territooriumile, eriti Meeksi, Veriora, samuti Mikitamäe valda. Piirkonna arengut mõjutab ka Tartu linna suhteline lähedus.

Tähtsaim valda läbiv magistraal on riikliku tähtsusega Tartu–Värska–Petseri maantee, millest võib piirkond transiidisuuna arenedes kaasnevaid võimalusi oskuslikult ära kasutades laialdast tulu ja arenguimpulssi saada. Viimaste aastate kogemus näitab transiidi jätkuvat suurenemist nimetatud maanteel.

Maakonna keskus Põlva paikneb Räpina linnast 31 km ja Lõuna-Eesti piirkonna keskus Tartu 63 km ning Võru 45 km kaugusel.

Valla eriliseks rikkuseks on Peipsi järve lähedus, Lämmijärv, Meelva ja Viroste järv, Võhandu jõgi. Peaaegu kõigis veekogudes elab rohkelt kopraid. Omapärane on 60-ndatel Peipsiäärsele madalale tasandikule rajatud Räpina polder. Omaette vaatamisväärsusteks on Meelva sookaitseala, Räpina park ja Rahumäe metsapark.

Kõige enam on valla territooriumil turvast. Tootmine käib Meelva maardla Määrastu tootmisalal (161,5 ha) ja Tuurapera maardla Tuurapera tootmisalal (205,2 ha). Toodetakse freesturvast ja katseliselt ka pressitud kütteturvast.

Teisi mineraalseid ehitusmaterjale võib leiduda valla keskosas põhjast lõunasse ulatuval alal. Enam levinud on maa-aines, mille koosseisust leiab valikulise kaevandamise korral ehitusliiva ja vähesel määral ka peeneteralist ehituskruusa.

Räpina pais asub linna läbival Võhandu jõel 12 km jõesuust. Valgala pindala on 1 130 km². Kinni kasvama hakanud paisjärve saneeritakse Keskkonnainvesteeringute Keskuse rahalise toetusega 2009. aastal. Peatatakse eutrofeerumine ja avatakse veepeegel, alustatud on ka hüdrosõlme rekonstrueerimistöödega. Rekonstrueerimistöödega parandatakse hüdrosõlme järgmised osad: oreltruup, tühjenduslasu sild, veskikanali sild ja jäämurdja.

Räpina valla maadest ilma Räpina valla sisese linna maadeta moodustab haritav maa 38%, põllumajanduslik maa kokku 43%. Haritavast maast on kasutusest välja langenud 1 294 ha (12,9%) Räpina polder, mida on viimastel aastatel sõltuvalt poldri kraavi veeseisust osaliselt niidetud, enamjaolt riigimaa hooldustööna. Metsamaa moodustab valla territooriumist 42%. Soode, veekogude ja võsade alune maa moodustab valla üldpindalast 14%.

Rahvastik

Räpina vallas elab 1. jaanuari 2009. aasta seisuga 5 507 inimest. Mehi on vallas 2 656 ja naisi 2 851. Vanusegrupiti on meeste ja naiste arv enamvähem võrdne. 63-aastaste ja vanemate inimeste seas on naisi kaks korda rohkem.

Statistikaandmete põhjal ilmneb elanikkonna vananemise tendents. Juba pikemat aega ületab suremus sündimust kahekordselt. Elanike juurdekasvu lähimatel aastatel ette näha ei ole piirkonnas valitseva tööpuuduse tõttu.

Eesti kodakondsus on valla 5 360 inimesel. Eestlasi on Räpina vallas 4 140 ehk 77,2%. Räpinas elab peale eestlaste veel venelasi (591 ehk 11%), ukrainlasi, soomlasi, valgevenelasi, sakslasi, lätlasi jt. 709 inimese rahvus ei ole teada. (Rahvastikuregister, 02.09.2008)

Majandus

Räpina vallas on 218 ettevõtet. Suurimad tööandjad Räpina vallas on AS Astel (117), OÜ Varola (87), AS Sverix (67), AS Revekor (40), Räpina Pabervabrik (40) ja Räpina Vallavalitsus koos hallatavate asutustega. *(Räpina VV määrus 26.09.2007 nr 8)*

Enam arenenud on Räpinas puidutööstus. Tegeletakse saematerjali tootmisega, puitkilpmajade ning palkmajade ehitusega. Suurimaks tööandjateks on puidutöötlemisettevõtetest Astel AS ja Varola OÜ. Edukaimaks palkmajatootjaks on Hobbiton OÜ.

Põllumajanduses on peamised suunad veise- ja seakasvatus, piima- ja lihatootmine. Suurimad põllumajandustootjad Räpina vallas on Punni talu (seakasvatus), Koolimaa talu (teraviljakasvatus), Kõlliste talu (veisekasvatus), Räpina POÜ, Jõekääru talu (sea- ja veisekasvatus) ja OÜ Ruusa Farmer. Tegeldakse ka marja- ja köögiviljakasvatusega ning lina-, heinaseemne ja rapsi kasvatusega.

Aktiivselt tegelevad kalandusega Ko Fish OÜ ja Salo-Kala TÜ. Vanim tööstusharu on Räpinas paberitööstus. Paberitootmist alustati Räpinas juba aastal 1734, kui rajati Räpina Paberiveski. Praeguses Räpina Paberivabrikus valmistatakse makulatuurist kartongi, ehituspappi, akvarellpaberit ning mitmesuguseid kartongist ja paberist tooteid. Kartongi ja paberitoodete valmistamisega tegeleb Räpinas ka Tegopak OÜ. Räpina vallas tegutsevad ettevõtted pakuvad tööd ka naaberomavalitsuste inimestele.

Ettevõtluse arengus on olulised: hästi arenenud infrastruktuur (raudtee, teedevõrk, elekter, vesi ja kanalisatsioon, maagaas), geograafiline asukoht, looduslikud ressursid ning inimressursi olemasolu.

A.1. Ülevaade linna arengukavadest ja arengusuundadest

a) ettevõtluse areng
b) elamumajanduse areng
c) energiamajanduse areng
d) sotsiaalmajanduse arengusuunad

Räpina valla kohta on koostatud järgmised planeeringud ja arengukavad: “Räpina valla üldplaneering”, koostatud 2004-2005. aastal /1/, “Räpina valla arengukava 2003-2013” /2/, “Põlva maakonna planeering 2006-20110” /3/.

Põlva maakonna planeeringu üldeesmärk on “…tingimuste loomine Põlvamaa kui terviku igakülgseks arenguks, tuginedes maakonna arengueeldustele ja eripäradele /3/.

Kirjanduses /2/ esitatakse Räpina arenguvisioon “…Räpina vald on tuntud ja tunnustatud kui turvalise ja keskkonnasõbraliku elu- ja puhkekeskkonnaga, soodsa ettevõtluskliimaga, elujõulise elanikkonnaga vald, mille märksõnadeks on jätkusuutlikkus, koostöö ning demokraatia”.

Räpina valla energiamajanduse arengukava koostamisel lähtuti eelnimetatud printsiipidest ja püüti neid igati arvestada valla energiamajanduse tuleviku kavandamisel.

Üldplaneeringus ja arengukavas /1, 2/ kirjeldatakse elamu- ja kommunaalmajanduse, soojusmajanduse ja veemajanduse hetkeolukorda.

Ettevõtlus: Suurimad tööandjad vallas on AS Astel (117), OÜ Varola (87), AS Sverix (67), AS Revekor (40), Räpina Pabervabrik (40) ja Räpina Vallavalitsus koos hallatavate asutustega.

Ettevõtluse edendamise ja elanikele kohapealsete töökohtade loomise üheks majanduselu elavdavaks võimaluseks on muu äritegevue kõrval turism, eriti siseturism, mis on Räpina vallas valdavalt väljaarendamata.

Räpina vallas eksisteerivad peamiselt primaar- ja sekundaartööstuse harud. Tootmisahela pikendamiseks ning töötleva tööstuse arendamiseks on vallas vajalik tagada vabade potentsiaalsete, vajamineva infrastruktuuri ja kommunikatsioonidega, tootmisalade olemasolu.

Elamumajandus: Räpina linna territooriumist moodustab elamukrundialune maa 44%, millest haritavat maad on 12,3 ha. Muu maa (veealune maa, teed-tänavad, jäätmaad) osatähtsus linna territooriumist on 51%.

Räpina linnas tegutseb praegusel ajal iseseisvalt kaks korteriühistut, kes ostavad teenust ASilt Revekor. Ülejäänud korterelamud on moodustanud korteriühisuse ja sõlminud ASiga Revekor valitsemislepingu. Lähemal ajal pole ette näha uute korteriühistute moodustamist.

Elamud maapiirkonna tiheasustusega aladel on eranditult nõukogudeaegsed ning tehniliselt ja ehituslikult mitte kõige paremas korras. Elamute katused on tänapäeval suures osas välja vahetatud. Tellitud on elamute energiaauditid, järgnevalt hakatakse tegelema elamute energiasäästu meetmete etapiviisilise elluviimisega.

Tänu pidevale selgitustööle on lisaks Räpinale ka Linte, Ruusa ja Leevaku elamute ühisused asunud elamuid renoveerima: vahetatakse katuseid, tehakse remondikavasid edaspidiseks. Paljud elamud on tellinud energiaauditi ja asunud selle järgi energia kokkuhoiuga tegelema.

Soojusmajandus ja gaasimajandus: Räpina valla territooriumil on üheks peamiseks soojusenergiaallikaks maagaas, mis võimaldab eramutel ja tootmishoonetel kasutada soojuse tootmiseks gaasikütet.

Räpina linn on jagatud kaheks kaugkütte piirkonnaks, teine teisel pool Võhandu jõge. Räpina linnas suundub maagaas Sireli tänavale, kus gaasitrassiga on ühendatud Sireli katlamaja, mis tagab soojusega varustamise Sireli, Aianduse, Nooruse tänava korterelamutele, aianduskoolile, muusikakoolile ja Sillapää lossile. Pärast Sireli katlamaja on järgmine ühendatud tootmishoone Räpina Paberivabrik, mille juures maagaasitorustik hargneb kaheks. Üks haru toidab päästeteenistuse Räpina tugikomando hooneid ja teine haru suundub Võhandu tänava kaudu Räpina haiglani ning sealt Võõpsu tn 34a juurde. Sellele osa tarbijateks on Pargi tänava katlamaja, Elioni teenindusjaam ja garaažid, papitööstus, Räpina haigla ning Räpina lasteaed Vikerkaar.

Soojusmajanduse arengu lähtedokumendiks on Räpina linna soojusvarustuse arengukava, 1999.a. (OÜ AAM Energeetikabüroo).

Energiamajandus: (mõeldakse elektrivarustust) Elektrivarustuse ja soojusvarustuse arendamisel järgitakse AAM Energeetikabüroo tehtud Räpina linna ja Räpina valla soojusvarustuse arengukava. Arengukavad hõlmavad soojusvarustust, aga ka gaasi-, kaugkütte- ja elektrivõrkude kaardistamist.

Veemajandus: Vee- ja kanalisatsioonivõrku Räpina linnas, Lintes, Ruusal, Leevakul ja Ristipalos haldab Revekor AS ja Rahumäel tootmisettevõte. Enamik linna veetorustikke on renoveeritud, asendatud plasttorudega. Halvas seisukorras on kinnistute piiridesse jäävad hargnemised ja majasisesed torustikud. 2004. aastal rekonstrueeriti 17 väikelinna infastruktuuri parandamise programmi ning Taani abiprogrammiga Kastani puurkaevpumpla teise astme pumplaks. Projektiga ehitati kaks 75 m3 mahutit ning vahetati välja kogu seadmestik ja

automaatika.

Kui enne veeprogrammiga ühinemist oli ühisveevärgiga hõlmatud suhteliselt väike ala linna territooriumist, tarbijaid oli ca 40% elanikkonnast ja keskusest kaugemal asuvad ühepereelamud said vee oma kaevust, siis käesoleval ajal on käimas Räpina linnas ulatuslikud vee- ja kanalisatsioonitrasside laiendamistööd. Võhandu-Emajõe projekti raames ehitatakse uusi torustikke ja 2010. aastal uued puhastusseadmed. Peale projekti lõppemist on ühisveevärgiga hõlmatud 68% elanikkonnast.

Ühiskanalisatsiooniga on hõlmatud linnas üldjuhul piirkonnad, kus on olemas ühisveevärk. Vaid Tartu maantee puurkaevu teeninduspiirkonnas puudub ühiskanalisatsioon. Seal, kus elamutel on oma lokaalne veevarustus, on tavaliselt kogumiskaevud või septikud.

Räpina linna veemajanduse tolleaegsest olukorrast ja arengusuundadest annab ülevaate 1999. aasta lõpus koostatud Räpina linna ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arengukava aastateks 2000–2012.

Maapiirkonnas vajavad renoveerimist Ristipalo, Linte ja Leevaku kanalisatsioonitrassid, mis on amortiseerunud. Võõpsus puudub ühisveevarustus ja -kanalisatsioon.

Sotsiaalmajandus: Statistikaandmete põhjal ilmneb elanikkonna vananemise tendents. Juba pikemat aega ületab suremus sündimust kahekordselt.

Haridusasutuste võrk Räpina vallas on lai ning mitmekesine. Põimunud on nii oma koolivõrk kui haridusteenuse ostmine mujalt Eestist ning haridusteenuse müük teistele omavalitsustele. Haridusele pööratakse Räpinas suurt tähelepanu, valdkonnale kulub üle poole valla eelarvest.

Koolieelse alushariduse korraldamisel on piirkonnas oluline roll täita lastepäevakodudel. 2008. aastast on Räpina vallas üks lasteaed: Räpina linna territooriumil asuv Räpina lasteaed Vikerkaar Ruusa külas eraldi asetseva rühmaga "Päiksekiir". Alusharidust omandavad Räpina valla lapsed Naha Algkoolis, Ruusa Põhikoolis ja Räpina Ühisgümnaasiumis.

Räpina vallas on sotsiaaleluruumide järele suur vajadus. Olemasolevatest sotsiaalkorteritest on osa amortiseerunud ja vajavad kapitaalremonti. Samuti on vajadus sotsiaalmaja järele, milles oleksid eluruumid endaga toime tulevate, kuid ööpäevaringse järelevalve vajadusega inimestele ja mis täidaks ka turvakodu funktsiooni.

Kuna linna 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.

Räpina Vallavalitsuse hallatavad asutused on Räpina Ühisgümnaasium, Ruusa põhikool, Naha Algkool, Räpina Muusikakool, Räpina Spordikool, Räpina Lasteaed Vikerkaar, Ruusa Lasteaed, Räpina Koduloo- ja Aiandusmuuseum, Räpina Linna Keskraamatukogu, Linte Raamatukogu-Külakeskus, Leevaku Raamatukogu, Ruusa Raamatukogu, Võõpsu Raamatukogu, Räpina Rahvamaja ja Ruusa Kultuurimaja.

A.2 Energeetika juhtimine omavalitsuse tasandil

Räpina vallavalituses kureerib energiamajanduse valdkonda majandusspetsialist Velmo Narruskberg. Soojuse hinna kooskõlastab soojusettevõtja (AS Revekor) ettepanekul Räpina Vallavalitsus vastavalt soojusenergia piirhinna kehtestamise korrale, määrus nr 12 28.05.08. Soojuse tootmise, jaotamise ja müügiga vallas tegeleb AS Revekor, mille aktsiad kuuluvad 100%liselt Räpina Vallavalitsusele.

A.3 Soojusvarustussüsteemid ja soojustarbijad

Räpina vallas on esindatud kaks põhilist kütteviisi: kaugküte ja lokaalküte (individuaalküte). Kaugküttesüsteemid on välja arendatud juba nõukogude perioodil ja need on tänini säilinud ja jõudumööda rekonstrueeritud Räpina linnas (kaks eraldatud kaugküttevõrku), Ruusal, Lintes ja

Ristipalos. Mujal on kasutusel hoonete soojusega varustamiseks lokaalsed küttesüsteemid (katlamajad või katlad ahjud, kaminad, soojuspumbad eramutes), ka Räpina linnas.

A.3.1 Katlamajad

Räpina vallas olevate kaugkütte katlamajade põhiandmed on esitatud tabelis A.3.1.1. Tuuakse ära paigaldatud katelde tüübid, nende võimsus, kasutatava kütuse liik ja aastas tarbitud kogused. Katelde kohta on esitatud nende vanus või soetamise aasta.

Tabel A.3.1.1. Soojuse tootmise allikad, kasutatav kütus

Asula	Katlamajad		Kasutatava kütuse liik ja kogus					Elekter kütteks, MWh/a
	Paigaldatud katlad, tüüp, vanus	Katla soojusvõimsus, MW	Maagaas, 1000 m^3/a	Turvas, t/a	Kerge kütteõli, m^3/a	Põlevkiviõli, t/a	Puitkütused, tm/a	
Räpina linn, Võru 8B	Revotherm REW 3000, 22.a.	3	2006 – 655 2007 – 596 2008 – 540	-	-	-	-	-
Räpina linn, Sireli 5	TNA 135, 10.a.	1,6	2006 – 423 2007 – 388 2008 – 360	-	-	-	-	-
Räpina vald, Ristipalo	LUK 300, ostetud 2008.a.	0,3	-	-	-	-	2006 – 372 2007 – 470 2008 – 386	-
Räpina vald, Ruusa	LUK 300, ostetud 2008.a., REKA RSV 600, ostetud 2008.a.	0,3 0,6	-	-	-	-	2006 – 824 2007 – 862 2008 – 491	-
Räpina vald, Linte	LUK 300, 3.a., REKA RSV 500, 3.a.	0,3 0,5	-	-	-	-	2006 – 1 318 2007 – 1 944 2008 – 3 127	-

A.3.2 Kaugküttevõrgud

Räpina linnas on kaks kaugküttevõrku (Sireli tänava katlamaja ja Võru tänava katlamaja kaugküttevõrgud), mis on tänapäeval teineteisest eraldatud. Kaugküttevõrkude ühendskeem on esitatud Lisas 2 (elektroonses versioonis eraldi failidena) toodud skeemil (joonisel), sest arengukavas nähakse ette nende kahe kaugküttevõrgu ühendamine ja uue ühendvõrgu tarbijate varustamine soojusega uue puitkütusel töötavast katlamajast. Näiteks Võru tänava katlamaja jääks reserv- ja tipukatlamajaks. Uue võrgu arvutuslik soojuskadu on ~8,5% ja rekonstrueerimise hinnanguline maksumus kalkuleeriti Tallinna 2007/08 hindade alusel. Kaugküttevõrgu soojuskoormuse kestvuskõver ja tarbimise prognoos esitatakse peatükis D.

A.3.3. Soojustarbijad

Andmed Räpina valla kaugküttevõrkude tarbijate soojuse kasutuse kohta aastatel 2006-2008 esitatakse alljärgnevates tabelites A.3.3.1.-A.3.3.15. Tabelitesse on kantud nii elamud, sotsiaalsfääri ning äri- ja büroohooned. Tarbijate soojussõlmed on kaasajastatud (valdavalt varustatud segamispumbaga), automatiseeritud ja kasutatud soojust mõõdetakse. Võimalik on seadistada erinevaid tarbimisrežiime.

Tabel A.3.3.1. Räpina linna Võru tänava katlamaja tarbijate soojuse kasutamine 2006. aastal

Jrk. nr	Tarbija	jaanuar 2006	veebruar 2006	märts 2006	aprill 2006	mai 2006	september 2006	oktoober 2006	november 2006	detsember 2006	Kokku
1	Räpina Raamatukogu	25.66	15.8	14.3	24.23			2.26	5	6.77	94.02
2	Räpina Ühisgümnaasium	291.55	293.5	262.6	178.52			111.84	229.6	232.47	1600.08
3	Aia 3	26.1	25.7	21.5	13.5			12.7	17.3	17.8	134.6
4	Aia 12	28.4	27	37.2	18			16.5	28.1	28.7	183.9
5	Aia 12A	44.3	41.5	38.3	25.7			18.6	32.8	34.4	235.6
6	Aia 10	56.8	54.1	44.6	26.5			23.2	45.2	49.3	299.7
7	Aia 1	27.6	27.2	22.6	22.1			11.7	17.5	18.9	147.6
8	Võru 5	33.4	31.7	27.3	17.3			11.9	21.4	22.4	165.4
9	Võhandu 44	25	24.5	21.1	11.3			9.7	19.2	20	130.8
10	Hariduse 3	27.7	27.1	24.6	19.7			12	18	19.8	148.9
11	Võhandu 45	38	35	32.7	18.3			14.7	25.5	27.8	192
12	Võhandu 53	50.4	52	46	35.7			23	39.7	39.9	286.7
13	Hariduse 1	16.9	15.7	13.9	8.5			6.8	10.2	10.7	82.7
14	Võhandu 47	32.7	33.3	29.4	21			16.2	23.1	26.9	182.6
15	Võhandu 49	33.7	34.9	30.4	21			14.9	25.1	26	186
16	Võhandu 51	40.5	39.5	35.5	25.4			14	31.5	27.5	213.9
17	OÜ Teletest	2.2	3.3	2	0.6			0	1.6	1.1	10.8
18	Hariduse 1	13.4	11.3	10	6.1			4.9	7.4	1.4	54.5
19	OÜ Sanetx	17	15	24.8	7.5			8.7	15	14	102
20	PTÜ Ehitaja Kauplus	16.9	16.4	14.4	9.2			4.7	9.8	9.9	81.3
21	OÜ Teilmaa	16	20.5	17.5	9.8			5.4	10	9.9	89.1
	KOKKU	**864.21**	**845**	**770.7**	**519.95**		**0**	**343.7**	**633**	**645.64**	**4622.2**
	Lokaalkatlamajad										
	Lasteaed	99.34	101.1	99.17	77.35			37.7	56.37	57.5	528.53
	Võhandu 24	2.5	1.8	1.76	1.14			1.1	2.55	1.8	12.65
	Võõpsu 34a	48.7	48	45.4	26.2			21.5	35.5	39.1	264.4
	KOKKU	**150.54**	**150.9**	**146.33**	**104.69**		**0**	**60.3**	**94.42**	**98.4**	**805.58**

Tabel A.3.3.2. Räpina linna Võru tänava katlamaja tarbijate soojuse kasutamine 200.7 aastal

Jrk nr.	Tarbija	jaanuar 2007	veebruar 2007	märts 2007	aprill 2007	mai 2007	september 2007	oktoober 2007	november 2007	detsember 2007	Kokku
1	Räpina Raamatukogu	7.24	16.75	12.02	6.75	3.2		16.37	16.61	18.4	97.34
2	Räpina Ühisgümnaasium	212.14	265.97	169.95	100.47	38.15		179.38	213.4	200	1379.46
3	Aia 3	20.2	24.8	12.7	10.7	3		11.8	17.2	18.3	118.7
4	Aia 12	31.2	40	31	22	7.1		23.1	26.4	31.3	212.1
5	Aia 12A	39	43.8	25.6	21	6.3		26.1	35.2	35.6	232.6
6	Aia 10	51.4	55.6	29.3	26.9	7.1		34.1	39.5	42	285.9
7	Aia 1	20.3	26	19.1	14.9	4.8		13.8	16.6	20.2	135.7
8	Võru 5	25.3	29.3	17.7	14.9	4.2		17.2	23.4	26.8	158.8
9	Võhandu 44	22.4	25.9	15	12	3.3		9.3	17.8	19.4	125.1
10	Hariduse 3	21.34	29.8	10.3	12.45	3.76		14.8	21.1	23.9	137.45
11	Võhandu 45	30.2	35.9	21.3	17.5	4.9		18.7	26.1	28.3	182.9
12	Võhandu 53	46.1	54.1	36.7	24.7	7.7		31.2	35.5	33.8	269.8
13	Hariduse 1	12.26	14.7	7.9	5.1	1.6		7.55	11.29	12.1	72.5
14	Võhandu 47	27.5	31.4	19.8	17.6	5.1		18.3	23.7	25.2	168.6
15	Võhandu 49	27.87	32.4	18.9	16.23	4.9		19.47	27.6	27.6	174.97
16	Võhandu 51	35.9	40.1	26	19	8		21	28	28	206
17	OÜ Teletest	1.46	2.4	0.96	1	0		0.5	1.4	1.4	9.12
18	Hariduse 1	1.59	10.6	1.4	5	1.2		3.95	5.91	6.4	36.05
19	OÜ Sanetx	22	20	17	6	0		12.7	14.7	14.8	107.2
20	PTÜ Ehitaja Kauplus	13.9	13.9	7.9	6.1	2		6.7	10.6	12.3	73.4
21	OÜ Teilmaa	20.1	13.2	10.1	8	0		9.7	13.5	13.5	88.1
	KOKKU	**689.4**	**826.62**	**510.63**	**368.3**	**116.31**		**495.72**	**625.51**	**639.3**	**4271.79**
	Lokaalkatlamajad										
	Lasteaed	70	16.75	43.3	44.42	25.57		35.62	62.15	71.3	369.11
	Võhandu 24	2.7	3	1.83	1.4	1.14		1.5	2.48	3.33	17.38
	Võõpsu 34a	47	56.8	35.9	24	15.3		23.4	36.47	41.7	280.57
	KOKKU	**119.7**	**76.55**	**81.03**	**69.82**	**42.01**		**60.52**	**101.1**	**116.33**	**667.06**

Tabel A.3.3.3. Räpina linna Võru tänava katlamaja tarbijate soojuse kasutamine 2008. aastal

Jrk nr.	Tarbija	jaanuar 2008	veebruar 2008	märts 2008	aprill 2008	mai 2008	september 2008	oktoober 2008	november 2008	detsember 2008	Kokku
1	Räpina Raamatukogu	20.55	20.53	17.89	10.27		6.74	15.55	15	18.63	125.16
2	Räpina Ühisgümnaasium	221.7	214.09	173.6	108.02		76.84	177.11	173.6	204.9	1349.86
3	Aia 3	20.3	16.8	17.4	7.9		2.6	11.5	16.3	18.3	111.1
4	Aia 12	34.5	29.7	31.9	16		4.9	16	22.6	25.9	181.5
5	Aia 12A	38.7	33.4	33	14.2		3.9	18.1	23.9	28.7	193.9
6	Aia 10	45.6	36.3	36.2	18.1		5.2	24.6	34	39	239
7	Aia 1	22.8	20.4	21.4	10.3		2.9	14.6	16.5	19	127.9
8	Võru 5	25.5	21.8	21.1	10.2		3	15.2	21.2	24	142
9	Võhandu 44	21.4	17.2	17.6	7.8		2	14.2	20.1	23	123.3
10	Hariduse 3	27.4	22.7	21.9	7.6		2.3	9.9	19.8	22.6	134.2
11	Võhandu 45	33.2	23.3	21	10		2.8	11.4	20	23.8	145.5
12	**Võhandu 53**	44.3	39.1	31.8	16.8		7.1	26	30.3	35.2	230.6
13	Hariduse 1	13.13	11	11.1	5.12		1.77	8.4	10.9	12	73.42
14	Võhandu 47	27.4	23.4	24.9	12.1		3.2	17.2	24	27	159.2
15	**Võhandu 49**	29.25	25.3	26.1	12.97		3.3	16.2	21.5	24.7	159.32
16	**Võhandu 51**	34	31	30	15		6	20	28	37	201
17	OÜ Teletest	1.65	1.5	1.36	0.31		0.1	0.23	1.21	1.68	8.04
18	Hariduse 1	6.87	5.77	5.81	2.68		0.93	4.4	5.7	6.3	38.46
19	OÜ Sanetx	14.6	14.4	9.6	4.45		1.8	6.91	9	11.92	72.68
20	PTÜ Ehitaja Kauplus	14.5	12	11.7	5.7		1.8	7.3	10.2	12.1	75.3
21	OÜ Teilmaa	12.1	10	10	8.9		0	0	10	12	63
	KOKKU	**709.45**	**629.69**	**575.36**	**304.42**		**139.18**	**434.8**	**533.81**	**627.73**	**3954.44**
	Lokaalselt										
	Lasteaed	73.69	62.95	69.11	43.17		19.5	32.88	64.45	63.16	428.91
	Võhandu 24	3.85	3.1	2.45	1.88		0	0.26	1.01	1.3	13.85
	Võõpsu 34a	45.6	34.2	38.3	22.9		14.5	24.9	34.2	37.3	251.9
	KOKKU	**123.14**	**100.25**	**109.86**	**67.95**		**34**	**58.04**	**99.66**	**101.76**	**694.66**

Märkus: Bold - ainult nendel on soe vesi. Teistes kaugküttevõrkudes ei ole soojavee varustust

Tabel A.3.3.4. Räpina linna Sireli tänava katlamaja tarbijate soojuse kasutamine 2006. aastal

Jrk nr.	Tarbija	jaanuar 2006	veebruar 2006	märts 2006	aprill 2006	mai 2006	september 2006	oktoober 2006	november 2006	detsember 2006	Kokku
1	AK õppehoone	186	191	172	68	6		73	127	108	931
2	Ühiselamu Sireli 3	35	39	41	18	1		12	26	27	199
3	Ühiselamu Jõe 8	43	43	43	21	2		21	37	26	236
4	Võimla	21	23	23	13			6	9	9	104
5	Sillapää loss	70.4	58.7	50.1	31.6			29	44.4	38	322.2
6	Muusikakool	19	20.2	17.7	9.2			6.9	12	12.1	97.1
7	Nooruse 2	54.7	54.5	43.7	25.2			26.9	38.9	37.3	281.2
8	Garaaž	2.9	3.3	2.8	1.2			0	2	3	15.2
9	Sireli 12	36.5	36.4	26.2	16.2			14.3	23.5	22.8	175.9
10	Sireli 12a	37.7	36.1	31.2	20.4			21.5	26.3	26.1	199.3
11	Sireli 10	32	33.2	27.1	21.9			17.6	25.1	26.6	183.5
12	Nooruse 4	49	47	39.8	24.7			16.6	31.2	32.5	240.8
	Kokku	**587.2**	**585.4**	**517.6**	**270.4**		**0**	**244.8**	**402.4**	**368.4**	**2 985.2**

Tabel A.3.3.5. Räpina linna Sireli tänava katlamaja tarbijate soojuse kasutamine 2007. aastal

Jrk nr.	Tarbija	jaanuar 2007	veebruar 2007	märts 2007	aprill 2007	mai 2007	september 2007	oktoober 2007	november 2007	detsember 2007	Kokku
1	AK õppehoone	155	178	99	73	22.2		83	147	130	887.2
2	Ühiselamu Sireli 3	38	45	32	16	5		21	35	28	220
3	Ühiselamu Jõe 8	35	42	29	23	5.8		26	39	30	229.8
4	Võimla	15	22	7	6	1.4		15	22	15	103.4
5	Sillapää loss	42.7	54.4	27.2	21.6	5.5		28	39.3	44.7	263.4
6	Muusikakool	15.9	20.6	9.4	8.8	1.6		9.5	13.5	12	91.3
7	Nooruse 2	43.9	53.5	28.5	21.6	9.17		28.42	39.6	42.44	267.13
8	Garaaž	3	3.4	2.6	1	0		0	3	3.4	16.4
9	Sireli 12	27.8	34.5	16.9	12.6	3.1		16.1	23.8	24.2	159
10	Sireli 12a	29.5	34.4	18.1	15.6	3.7		18.9	25.1	26.3	171.6
11	Sireli 10	31.1	35.6	19.3	18	4.7		21.7	25.6	27	183
12	Nooruse 4	39.4	46.5	23.4	19.6	6.9		19.4	30.8	33.3	219.3
	Kokku	**476.3**	**569.9**	**312.4**	**236.8**	**69.07**	**0**	**287.02**	**443.7**	**416.34**	**2 811.53**

Tabel A.3.3.6. Räpina linna Sireli tänava katlamaja tarbijate soojuse kasutamine 2008. aastal

Jrk. nr	Tarbija	jaanuar 2008	veebruar 2008	märts 2008	aprill 2008	mai 2008	september 2008	oktoober 2008	november 2008	detsember 2008	Kokku
1	AK õppehoone	157	136	119	66		41	67	113	153.6	852.6
2	Ühiselamu Sireli 3	30	31	25	11		9	17	28	30	181
3	Ühiselamu Jõe 8	40	41	30	11		7	23	30	31	213
4	Võimla	16	15	10	4		2	3	9	12	71
5	Sillapää loss	42.9	38.5	40.4	18.2		8	26.68	36.3	43.7	254.68
6	Muusikakool	18	14.3	11.8	5.9		3	7.66	11.9	17.5	90.06
7	Nooruse 2	44.22	38.13	36.17	18.61		7.5	23.8	35.5	42.9	246.83
8	Garaaž	3.6	3.2	2.7	1		1	2	2	4	19.5
9	Sireli 12	27.7	22.3	22.2	9.7		2.8	12.5	19.7	23.3	140.2
10	Sireli 12a	29.2	24.3	24.5	11.1		2.8	14.7	22.1	25.5	154.2
11	Sireli 10	29.7	25.2	25.8	13.8		4.9	20.9	24	21.8	166.1
12	Nooruse 4	33.8	36.5	30.9	14.1		5.5	20.1	27.1	36	204
	Kokku	**472.12**	**425.43**	**378.47**	**184.41**		**94.5**	**238.34**	**358.6**	**441.3**	**2 593.17**

Tabel A.3.3.7. Räpina valla Linte asula katlamaja tarbijate soojuse kasutamine 2006. aastal

Jrk nr.	Tarbija	jaanuar 2006	veebruar 2006	märts 2006	aprill 2006	mai 2006	september 2006	oktoober 2006	november 2006	detsember 2006	Kokku
1	Linte 1	29.5	39.4	29.5	20.6			18	25.1	25.1	187.2
2	Linte 3	13.2	13.4	15.2	11.7			11.1	11.6	12.2	88.4
3	Linte 4	35.2	34	32.2	24.5			19.3	28.7	30.3	204.2
4	Linte 5	25.1	24.8	21.4	11.6			11.1	17.7	19.8	131.5
5	Bellus	33	34	34	34			22	30	34	221
6	Antsov	2.61	3.16	2.6	1.9			1.9	2.3	2.3	16.77
7	Poltan	2.61	3.16	2.6	1.9			1.9	2.3	2.3	16.77
8	Kirotar	2.61	3.16	2.6	1.9			1.9	2.3	2.3	16.77
9	Liiske	2.61	3.16	2.6	1.9			1.9	2.3	2.3	16.77
	Kokku	**146.44**	**158.24**	**142.7**	**110**		**0**	**89.1**	**122.3**	**130.6**	**899.38**

Tabel A.3.3.8. Räpina valla Linte asula katlamaja tarbijate soojuse kasutamine 2007. aastal

Jrk nr.	Tarbija	jaanuar 2007	veebruar 2007	märts 2007	aprill 2007	mai 2007	september 2007	oktoober 2007	november 2007	detsember 2007	Kokku
1	Linte 1	31.3	38.7	19	17.3			18.1	26.7	29.2	180.3
2	Linte 3	14.2	20.5	8	5			7	10.75	12.1	77.55
3	Linte 4	36.1	42.3	25.3	19			22.9	29.5	33.9	209
4	Linte 5	20.8	27.8	15.7	13.1			12.7	21.5	15	126.6
5	Bellus	42	45	30	21			26	43	42	249
6	Antsov	2.78	3.42	1.68	1.53			2.3	2.35	2.6	16.66
7	Poltan	2.78	3.42	1.68	1.53			2.3	2.35	2.6	16.66
8	Kirotar	2.78	3.42	1.68	1.53			2.3	2.35	2.6	16.66
9	Liiske	2.78	3.42	1.68	1.53			2.3	2.35	2.6	16.66
	Kokku	**155.52**	**187.98**	**104.72**	**81.52**		**0**	**95.9**	**140.85**	**142.6**	**909.09**

Tabel A.3.3.9. Räpina valla Linte asula katlamaja tarbijate soojuse kasutamine 2008. aastal

Jrk nr.	Tarbija	jaanuar 2008	veebruar 2008	märts 2008	aprill 2008	mai 2008	september 2008	oktoober 2008	november 2008	detsember 2008	Kokku
1	Linte 1	29.2	22.5	22.8	11.9		5.6	15	18.4	20.1	145.5
2	Linte 3	10.6	9.8	9.4	7.6		3.4	6.5	10.5	12	69.8
3	Linte 4	34	30	31.8	18.9		9.3	20.1	29	28.1	201.2
4	Linte 5	19.5	17.3	15.2	10.2		2.4	10.1	13.4	15.3	103.4
5	Bellus	44	39	26	23		4	31	40	55	262
6	Antsov	2.74	1.99	2.03	1		0.5	1.33	1.63	1.85	13.07
7	Poltan	2.74	1.99	2.03	1		0.5	1.33	1.63	1.85	13.07
8	Kirotar	2.74	1.99	2.03	1		0.5	1.33	1.63	1.85	13.07
9	Liiske	2.74	1.99	2.03	1		0.5	1.33	1.63	1.85	13.07
10	Külakeskus	0	0	0					22	15.85	37.85
	Kokku	**148.26**	**126.56**	**113.32**	**75.6**		**26.7**	**88.02**	**139.82**	**153.75**	**872.03**

Tabel A.3.3.10. Räpina valla Ristipalo asula katlamaja tarbijate soojuse kasutamine 2006. aastal

Jrk nr.	Tarbija	jaanuar 2006	veebruar 2006	märts 2006	aprill 2006	mai 2006	september 2006	oktoober 2006	november 2006	detsember 2006	Kokku
1	Keskuse 4	44.5	41.3	39.8	19			24.45	31.8	32.4	233.25
2	Keskuse 6	43.9	40.8	39.2	19.7			25	31.36	31.9	231.86
	Kokku	**88.4**	**82.1**	**79**	**38.7**		**0**	**49.45**	**63.16**	**64.3**	**465.11**

Tabel A.3.3.11. Räpina valla Ristipalo asula katlamaja tarbijate soojuse kasutamine 2007. aastal

Jrk. nr	Tarbija	jaanuar 2007	veebruar 2007	märts 2007	aprill 2007	mai 2007	september 2007	oktoober 2007	november 2007	detsember 2007	Kokku
1	Keskuse 4	40.5	43.2	29.7	24.3	8.1		25.5	34.3	36.3	241.9
2	Keskuse 6	39.9	44.7	29.3	23.9	8		25.2	33.8	35.8	240.6
	Kokku	**80.4**	**87.9**	**59**	**48.2**		**0**	**50.7**	**68.1**	**72.1**	**482.5**

Tabel A.3.3.12. Räpina valla Ristipalo asula katlamaja tarbijate soojuse kasutamine 2008. aastal

	Tarbija	jaanuar 2008	veebruar 2008	märts 2008	aprill 2008	mai 2008	september 2008	oktoober 2008	november 2008	detsember 2008	Kokku
1	Keskuse 4	38.8	37	31.8	19.4		7.94	24.7	35.3	37	231.94
2	Keskuse 6	38.3	36.5	31.3	19.14		7.83	24.35	34.8	36.5	228.72
	Kokku	**77.1**	**73.5**	**63.1**	**38.54**		**15.77**	**49.05**	**70.1**	**73.5**	**460.66**

Tabel A.3.3.13. Räpina valla Ruusa asula katlamaja tarbijate soojuse kasutamine 2006. aastal

Jrk nr.	Tarbija	jaanuar 2006	veebruar 2006	märts 2006	aprill 2006	mai 2006	september 2006	oktoober 2006	november 2006	detsember 2006	Kokku
1	KÜ Ruusa 5	24.35	21	18.7	12.7			10	12.8	16.2	115.75
2	KÜ Ruusa 6	30.5	28.5	24.7	18.1			15.1	21.5	19.6	158
3	Külakeskus	13.47	12	9	5.8			5.1	7.3	7	59.67
4	Kool- kultuurimaja	48	44	38	25			25	30	30	240
5	Kooli töökoda	1.3	1.3	1.3	0.8			0.6	3	3.2	11.5
6	Ruusa 7	49.4	47.8	40.9	30			29.4	36	34.5	268
	Kokku	**167.02**	**154.6**	**132.6**	**92.4**		**0**	**85.2**	**110.6**	**110.5**	**852.92**

Tabel A.3.3.14. Räpina valla Ruusa asula katlamaja tarbijate soojuse kasutamine 2007. aastal

Jrk nr.	Tarbija	jaanuar 2007	veebruar 2007	märts 2007	aprill 2007	mai 2007	september 2007	oktoober 2007	november 2007	detsember 2007	Kokku
1	KÜ Ruusa 5	19.5	23.85	13.15	12.8	2.9		13.1	18.4	15.2	118.9
2	KÜ Ruusa 6	25.5	31.83	21	16	4.6		18.7	23.4	25	166.03
3	Külakeskus	8.4	10.5	6.4	4.9	1.2		5.7	8.4	7	52.5
4	Kool- kultuurimaja	35	44	33	24	6		29	31	34	236
5	Kooli töökoda	3.5	3.8	2.6	2.1	1.1		2.2	2.5	2.6	20.4
6	Ruusa 7	39.4	50.4	31.3	26.8	5.5		30.4	42.7	35.5	262
	Kokku	**131.3**	**164.38**	**107.45**	**86.6**	**21.3**	**0**	**99.1**	**126.4**	**119.3**	**855.83**

Tabel A.3.3.15. Räpina valla Ruusa asula katlamaja tarbijate soojuse kasutamine 2008. aastal

Jrk nr.	Tarbija	jaanuar 2008	veebruar 2008	märts 2008	aprill 2008	mai 2008	september 2008	oktoober 2008	november 2008	detsember 2008	Kokku
1	KÜ Ruusa 5	18.9	15.1	14.7	6.6		2.17	8.2	15.3	19	99.97
2	KÜ Ruusa 6	26.6	21.9	20.5	12		2.7	11	21.8	26.7	143.2
3	Külakeskus	7	9	6.7	3.7		0.9	3.8	7.4	8.4	46.9
4	Kool- kultuurimaja	39	30	30	17		4	15	32	37	204
5	Kooli töökoda	2.8	2.2	2	1		0.3	2.2	2.5	2.6	15.6
6	Ruusa 7	46.8	34.4	33.1	18		7	19.2	36.3	43.8	238.6
	Kokku	**141.1**	**112.6**	**107**	**58.3**		**17.07**	**59.4**	**115.3**	**137.5**	**748.27**

Tabel A.3.3.16. Katlamajade üldandmed (vt ka tabel A.3.1.1.)

Katlamajad	Haldaja	Seisukord	Toodetav soojus, MWh	Tarbitud soojus, MWh*	Katelde arv ja asukoht	Kasutatav kütus	Katelde tüüp ja võimsus
Sireli	AS Revekor	Hea	3280*	2796 (85%)	1, Räpina	Gaas	TNA 135, 1,6MW
Pargi (Võru 8b)	AS Revekor	Hea	5029*	4283 (85%)	1, Räpina	Gaas	RFW 3000, 3,2MW
Linte	AS Revekor	Uus	992	893 (90%)	2, Linte	Saepuru, hake	Reka, 0,5 ja varu 0,2MW
Ruusa	AS Revekor	Uus	1023	819 (80%)	2, Ruusa	Puit, hake	Reka, 0,6 ja varu 0,3MW
Ristipalo	AS Revekor	Uus	380	469 (~)	1, Ristipalo	Puit,	Högfors H21-10, 0,2MW
Räpina Haigla	Räpina Haigla	Hea	65		1, Räpina	Gaas	ROCA CPA 3000, 0,3MW
Lasteaed	AS Revekor	Hea	152		1, Räpina	Gaas	
Vallavalitsuse hoone	Räpina Vallavalitsus	hea	72		1, Räpina	Gaas	

Märkus: * Aastate 2006-2008 keskmine. Toodetav soojus on leitud tarbitud gaasi koguse ja katlamaja kasuteguri (90%) järgi Sulgudes kaugküttevõrgu kasutegur.

Kokkuvõte ja järeldused

1. Kõik eeltoodud tabelites olevad lähteandmed on saadud ASi Revekor vahendusel. Tarbitava soojuse ja toodetud soojuse jagatisena leitud kaugküttevõrgu kasutegur on reaalne Sireli tn, Võru tn (Pargi) ja Linte kohta, seal oleksid suhtelised soojuskaod vastavalt 15%, 15% ja 10% (Lintes on kaugküttevõrk rekonstrueeritud). Ruusa kaugküttevõrk on vana ja halvas seisukorras, suhteline soojuskadu on peale mõõtjate paigaldamist mõõdetav ja jääb 20% ringi).

2. Huvitava tähelepanekuna märkame, et Räpina linna kaugkütte tarbijate soojuse kasutus on viimase kolme aasta jooksul pidevalt vähenenud (kraadpäevade arv on samuti vähenenud): Võru tn kaugküttevõrgu tarbijatel keskmiselt 7,5% aastas ja Sireli tn omadel 6,7% aastas. Väikeasulate kõigi kaugküttevõrkude tarbijate soojuse kasutus tõusis mõnevõra 2007. aastal ja siis langes uuesti 2008. aastal. Ilmselt on hakatud väikeasulates soojuse kokkuhoiuga tegelema mõni aasata hiljem kui Räpina linnas, kuid tarbimise langus on siiski veel palju väiksem (arvestades ka kraadpäevi).

3. Kui kolme aasta keskmisena kulutatakse mõlemas katlamajas kokku 9 240 MWh maagaasi energiat (lähteandmed tabelist A3.1.1.), siis seda kogust hakkpuiduga asendades, oleks vaja aastas 13 200 puistekuupmeetrit hakkpuitu (tarbimisaine alumine kütteväärtus 0,7 MWh/pm^3).

A.3.4. Räpina vallas läbi viidud eramuomanike energiakasutuse küsitluste tulemused

Lisaks soojuse tarbijatele, kes on ühendatud kaugküttevõrkudega, asub vallas ka rida suuremaid lokaalseid katlamaju, mille kohta on toodud andmeid eelpool esitatud tabelites A.3.3.1-A.3.3.3. ja A.3.3.16.

Valdav osa elamuid (ühepere-elamud, taluhooned, suvilad jm) on varustatud individuaalsete küttesüsteemidega ja neis on kasutusel nii väikekatlad, ahjud, pliidid, kaminad, soojuspumbad, elektriküttekehad jms). Ülevaade ühepere-elamute kütuse ja energiakasutuse kohta saadi vastavate küsitluste analüüsi tulemustel.

Metoodika

2009. aasta alguses korraldati valdade ühepere-elamute ja talude omanike seas kütuse ja energiatarbimise küsitlus vastavalt TTÜ STIs väljatöötatud metoodikale. Võrreldi valdade energiakasutust teistes Eesti piirkondades samade küsitlustulemuse alusel saadud andmetega.

Elamute valimisel, mille omanikke mindi küsitlema, lähtuti elamute üldisest arvust Räpina vallas, elamute ehitusaastatest ja nende paiknemise tihedusest piirkonnas.

Visuaalsel hindamisel oli võimalik valimisse haarata ka renoveeritud ja renoveerimata elamuid ning näha, kas kinnistul on üks või mitu hoonet/ehitist (saun, köetav kasvumaja jm). Visuaalse hindamise puudus oli see, et hoonesiseste küttesüsteemide kohta teavet ei saadud.

<u>Valimi koostamine</u>

Moodustati seitse ehitusperioodi, mil objektid (elamud, talud) olid ehitatud:

1. Enne II maailmasõda
2. 1950-ndad
3. 1960-ndad
4. 1970-ndad
5. 1980-ndad
6. 1990-ndad
7. 2000-ndad

Viimastel kümnenditel ehitatud elamud on ehitatud sageli suuremad, neis kasutatakse rohkem keskkütet, eriti kahel viimasel kümnendil on kasutada olnud uued materjalid ja ehitustehnoloogiad, mis mõjutavad ka energiakasutust.

Lähtuvalt küsitletavate hoonete arvust ja küsitluse läbiviimise jõudlusest leiti, et on vajalik ja võimalik küsitleda umbes 2,0% elamuomanikke. Küsitletud ühepere-elamute (talude) üldarv oli 30.

Küsitlusleht valmistati ette eesmärgiga saada andmeid ühepere-elamute vanuse, kubatuuri, elamispinna, elanike arvu, kasutusel olevate küttekollete ja kütuse liikide, aastas tarbitava kütuse koguste jm kohta. Küsiti ka kust elanikud kütust ostavad, kas põletatakse majapidamisjäätmeid. Küsitlusleht esitatakse Lisas 1.

Küsitlusi viisid läbi TTÜ üliõpilased, keda eelnevalt koolitati. Tegemist oli üliõpilastega, kes ka varem on osalenud elanikkonna küsitluste läbiviimisel. Neile tutvustati küsitluslehti ja räägiti detailselt, kuidas neid tuleb täita ja kuidas käituda, kui omanik (elanik) ei oska mõnele küsimusele kohe vastata. Peale esimest küsitlusvooru koguneti uuesti TTÜ STIs ja arutati läbi tekkinud probleemid. Üliõpilased töötasid paarina, et oleks tagatud ohutus ja kindlus, et saadakse kvaliteetsem tulemus.

Küsitluste eesmärk oli teada saada, millised küttekolded eramutes on kasutusel, kui palju ja mis liiki kütuseid kasutatakse ning kui palju kulub kütteenergiat ühe elamu, elaniku ja ka hoone mahu ja pinna kohta. Kasutati elanike otsese küsitluse metoodikat ja nende käsutuses olevaid andmeid hoonete kohta.

Korrektselt täidetud küsitlusi töötles TTÜ STI vastava ala spetsialist, kes kontrollis üle kõik lehed ja nendel olevad andmed, tegi ettenähtud arvutused ning koostas vajalikud analüüsid. Kui mõnedes küsitluslehtede numbrite õigsuses tekkis kahtlusi, kontrollisid küsitlejad vastava hoone omaniku öeldu üle.

Küsitluslehe formuleerimisel otsustati piirduda võimalikult üldise liigitusega ning püüti mitte minna väga üksikasjalikuks, kuna eesmärgiks oli lisaks kasutatavale põletusseadmele teada saada ka andmed selles kasutatud kütuste kohta ning leida neis sisalduv energia.

Peale küsitluste läbiviimist analüüsiti küsitlusandmeid ning koostati algandmete tabelid, mille põhjal hakati teostama edasisi arvutusi. Valla küsitlustulemuste alusel leitud keskmisi parameetreid saab laiendada sama valla kõigi ühepereelamute ja talude kohta.

Küsitluse tulemustest tehti ka koondtabelid ning nende põhjal joonised. Koondtabelid sisaldavad iga valla kõikide küsitletud majapidamiste andmeid hoone kohta, kasutatud kütuste kohta ning välja on arvutatud ka kasutatud kütuste energiasisaldus.

Tabel A.3.4.1. Küsitlusandmete üldtabel

Majapidamine	Ehitus-aasta	Suletud neto pind m^2	Hoone kubatuur m^3	Elanike arv	Küttekolle		Tarbitud kütus				majapidamise kütuse energia tarve
							Liik		Energia sisaldus MWh	Maksumus kokku krooni	
					liik	arv	Puit rm	Kivi-süsi (t)			MWh/m2
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*7*	*8*	*9*	*13*	*14*	*15*	*16*
1	1955	48	120	2	P, A, SA	3	15		21	6 750	0.438
2	1975	100	260	4	A, PP, SA	3	15		21	0	0.210
3	1952	110	275	2	P, A, A, A, SA	5	25		35	10 000	0.318
4	1970	130	325	4	K, KK	2	15		21	6 000	0.162
5	1948	151	407.7	3	P, K, KK, SA	4	22	0.5	34.2	8 040	0.226
6	1981	149	372.5	3	P, K, KK, SA	4	20		28	9 000	0.188
7	1983	140	350	2	KK, SA, SP	3	17		23.8	5 950	0.170
8	1961	50	125	2	P, PP	2	11		15.4	5 500	0.308
9	1935	151	377.5	5	P, A, SA	3	20		28	10 000	0.185
10	1978	150	375	5	KK, SA	2	27		37.8	13 500	0.252
11	1923	165	412.5	3	P, A, A, K, SA	5	18		25.2	9 000	0.153
12	1925	100	250	4	P, A, A, SA	4	23		32.2	0	0.322
13	1938	110	275	1	P, A, SA	3	10		14.0	4 000	0.127
14	1925	120	300	2	P, A, SA	3	15		21.0	7 500	0.175
15	1924	65	162.5	2	P, A, SA	3	15		21.0	6 750	0.323
16	1964	59	147.5	4	P, A, SA	3	10		14.0	2 000	0.237
17	1982	188	470	2	PP, KK, SA	3	20		28.0	5 000	0.149
18	1925	88	220	2	P, A, A, SA	4	17		23.8	6 800	0.270
19	1931	85	212.5	4	P, A, SA	3	30		42.0	0	0.494
20	1980	164.5	411.25	5	P, K, KK, SA	4	21		29.4	9 030	0.179
21	1900	99.9	249.75	2	P, A, SA	3	24		33.6	10 800	0.336
22	1958	40	100	1	P, A	2	17		23.8	5 100	0.595
23	1957	98	245	2	P, A, SA	3	30		42.0	12 600	0.429
24	1984	92	230	3	P, A, A, K, SA	5	35		49.0	10 500	0.533
25	1946	168	420	1	P, A, K, SA	4	22		30.8	8 800	0.183
26	1990	120	300	3	P, A, K, SA	4	20		28.0	10 000	0.233
27	1958	117.5	352.5	3	P, A, A, SA	4	30		42.0	14 400	0.357
28	1960	76	190	2	P, A, A, SA	4	20		28.0	0	0.368
29	enne II ms	50	125	1	P, A, SA	3	8		11.2	4 000	0.224
30	2000	120	300	6	K, SP	2	10		14.0	4 500	0.117
Kokku		**3304.9**	**8361**	**85**		**100**	**582**	**0.5**	**818.20**		**Keskmine 0.275**

Kasutatud lühendid:

P-	pliit
PP-	pioneerpliit
A-	ahi
K-	kamin
SA-	saunaahi
KK-	keskküttekatel
SP -	soojuspump

Tabel A.3.4.2. Küsitletud majapidamiste kütuse kasutus küttekollete järgi

Majapidamine	Küttekolde liik	Küttekollete kasutus, MWh						
		Tavapliit, P	Pioneeripliit, PP	Ahi, A	Kamin, K	Saunaahi, SA	Keskküttekatel, KK	Kokku
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
1	P, A, SA	8.92		8.93		3.15		21
2	A, PP, SA		8.92	8.93		3.15		21
3	P, A, A, A, SA	7.44		22.31		5.25		35
4	K, KK				1.47		19.53	21
5	P, K, KK, SA	12.19			1.8	4.62	15.59	34.2
6	P, K, KK, SA	11.05			1.7	4.2	11.05	28
7	KK, SA, SP					3.57	20.23	23.8
8	P, PP	7.7	7.7					15.4
9	P, A, SA	11.9		11.9		4.2		28
10	KK, SA					5.67	32.13	37.8
11	P, A, A, K, SA	6.64		13.28	1.5	3.78		25.2
12	P, A, A, SA	9.12		18.25		4.83		32.2
13	P, A, SA	5.95		5.95		2.1		14.0
14	P, A, SA	8.92		8.93		3.15		21.0
15	P, A, SA	8.92		8.93		3.15		21.0
16	P, A, SA	5.95		5.95		2.1		14.0
17	PP, KK, SA		11.9			4.2	11.9	28.0
18	P, A, A, SA	6.74		13.49		3.57		23.8
19	P, A, SA	17.85		17.85		6.30		42.0
20	P, K, KK, SA	11.62			1.75	4.41	11.62	29.4
21	P, A, SA	14.28		14.28		5.04		33.6
22	P, A	11.90		11.90				23.8
23	P, A, SA	17.85		17.85		6.30		42.0
24	P, A, A, K, SA	12.90		25.85	2.90	7.35		49.0
25	P, A, K, SA	12.17		12.18	1.83	4.62		30.8
26	P, A, K, SA	11.06		11.07	1.67	4.20		28.0
27	P, A, A, SA	11.90		23.80		6.30		42.0
28	P, A, A, SA	7.93		15.87		4.20		28.0
29	P, A, SA	4.76		4.76		1.68		11.2
30	K, SP				14.00			14.0
Kokku		**245.66**	**28.52**	**282.26**	**28.62**	**111.09**	**122.05**	**818.20**
Eeldused								
Saunaahju köetaks eeldatavasti 1 kord nädalas, kogu puidu kogusest 15%								
Pliidi all ja ahjus kasutatakse võrdsetes kogustes puitu								
Kui on pliit ja kaks ahju, jagatakse puidu kogus kolmeks								
Kui lisaks keskküttele (põhiküttele) on kamin, läheb kaminasse 7% puidust								
Kui on ahi ja keskküte, kasutatakse kütus eeldatavasti keskkütte katlas								
Kui on pliit ja keskküte, jaotatakse kütus kummaski võrdsetes kogustes								

Tabel A.3.4.3. Räpina valla küsitletud ühepere-elamute jagunemine ehitusaastate järgi

Jrk. nr	Ehitusaasta	Arv	Osakaal küsitletutest %
1	*2*	*3*	*4*
1	enne 1940	11	36,7
2	1950-ndad	6	20,0
3	1960-ndad	3	10,0
4	1970-ndad	3	10,0
5	1980-ndad	5	16,7
6	1990-ndad	1	3,3
7	2000-ndad	1	3,3
	Kokku	**30**	**100,0**

Tabel A.3.4.4. Küttekollete arv ja liigid küsitletud ühepere-elamutes

Jrk. nr	Küttekolde nimetus, tähis	arv	Osakaal küsitletutest, %
1	*2*	*3*	*4*
1	Tavapliit, P	24	24,0
2	Pioneerpliit, PP	3	3,0
3	Ahi, A	29	29,0
4	Kamin, K	9	9,0
5	Saunaahi, SA	26	26,0
7	Keskküttekatel, KK	7	7,0
8	Soojuspump, SP	2	2,0
	Kokku	**100**	**100,0**

Tabel A.3.4.5. Eratarbijate kütusekasutus aastas liikide kaupa küsitletud ühepere-elamutes

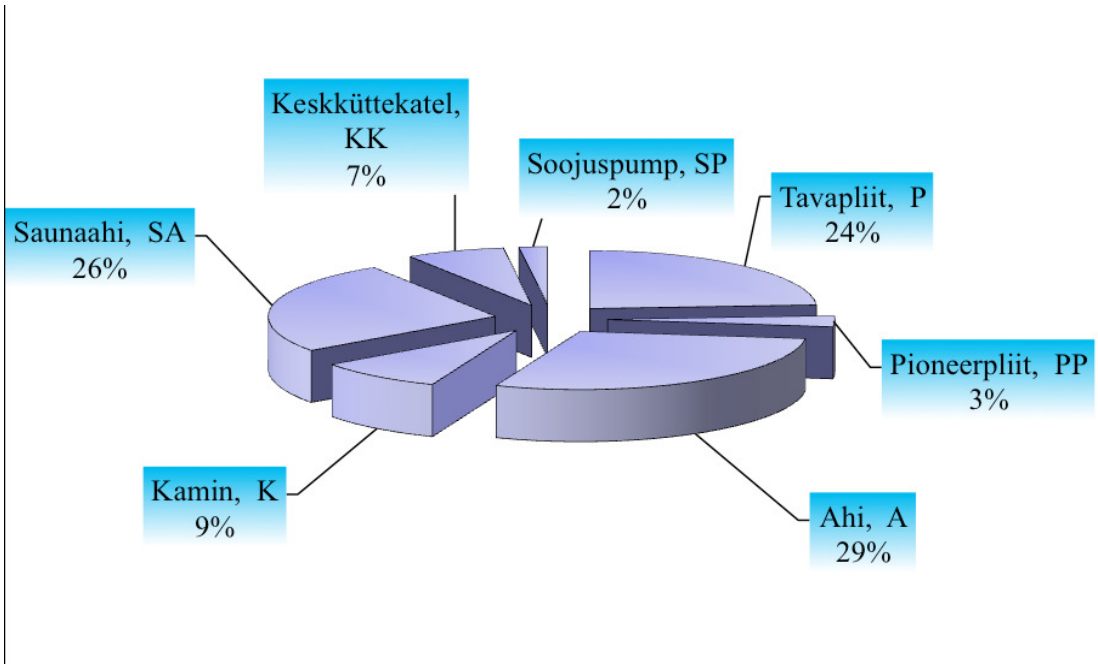
Jrk. nr	Kütuse liik	Kogus, rm; t; l; m^3	Energia sisaldus, MWh	Osatähtsus energiasisalduse järgi, %	Majapidamise kohta, MWh
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
1	Puit,(kõik liigid)	582	814,8	99,6	27,16
2	Kivisüsi	0,5	3,4	0,4	0,11
	Kokku	**582,5**	**818,2**	**100,0**	**27,27**

Tabel A.3.4.6. Kütuse kasutus küttekolde järgi, MWh

Jrk. nr	Küttekolde nimetus, tähis	MWh	%
1	*2*	*3*	*4*
1	Tavapliit	245,66	30,02
2	Pioneerpliit	28,52	3,49
3	Ahi	282,26	34,50
4	Kamin	28,62	3,50
5	Saunaahi	111,09	13,58
6	Keskküttekatel	122,05	14,92
	Kokku	**818,2**	**100,00**

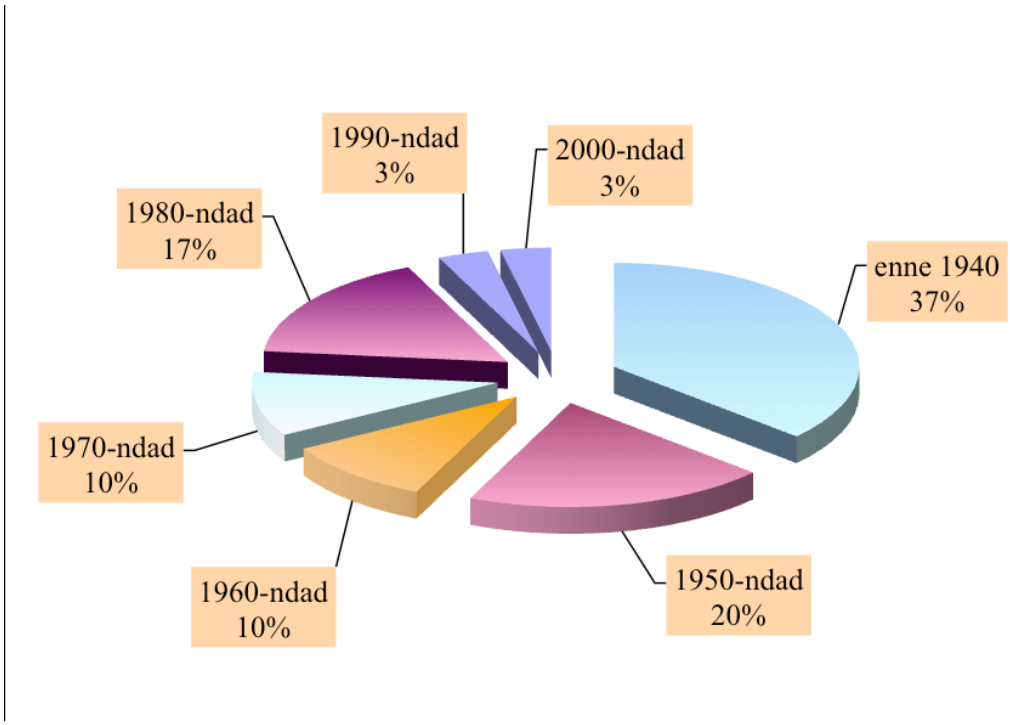
Kütuseid kasutatakse peamiselt hoonete kütteks ja toiduvalmistamiseks. Valdavalt kasutatakse kohapeal hangitud puitkütuseid. Valdav osa soojusest saadakse ahjude ja pliitidega, viimased on küll peamisel toiduvalmistamise seadmed, kui eralduv soojus jääb hoonete kütmiseks.

Järgnevatel joonistel esitatakse andmeid küttekollete liikide, hoonete ehitusaastate ja kütusekasutuse kohta Räpina vallas.



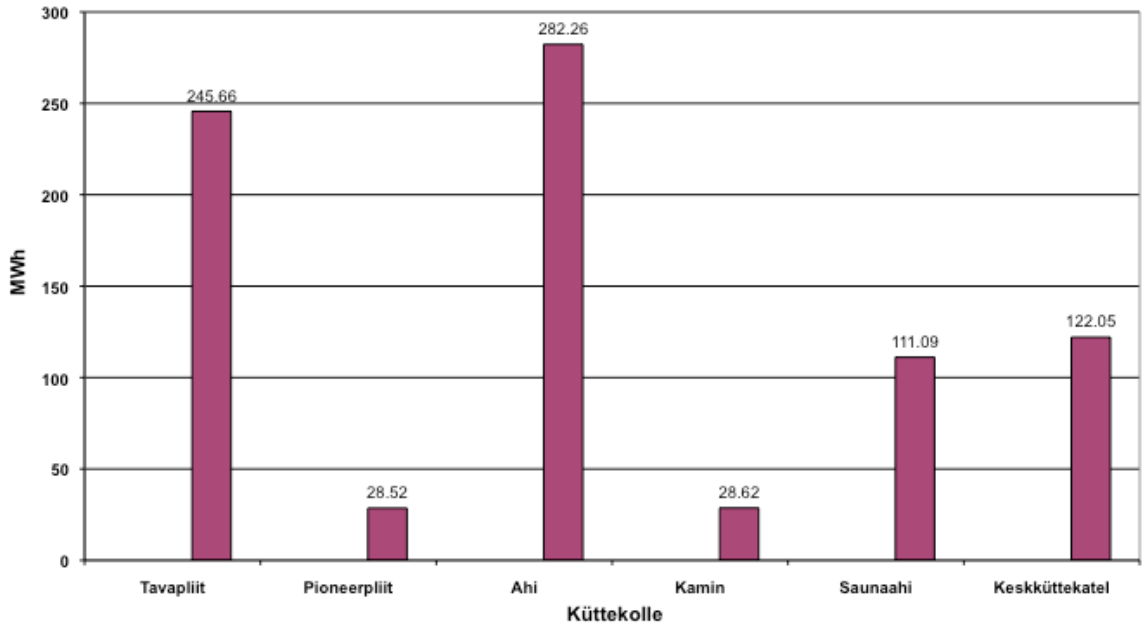
Joonis A.3.4.1. Küttekollete liigid küsitletud majapidamistes

Küsitluste käigus pandi kirja majapidamistes kasutusel olevad küttekollete liigid (joonis A.3.4.1.), maapiirkondades on tavaliselt enamasti kasutusel ahjud, pliidid, vähemal määral kaminad ja keskküttekatlad. Tänapäeval on väga levinud ka soojuspumpade (eriti õhk-õhk soojuspumpade) kasutamine (30st küsitletud majapidamises oli kahel kasutusel soojuspumbad).



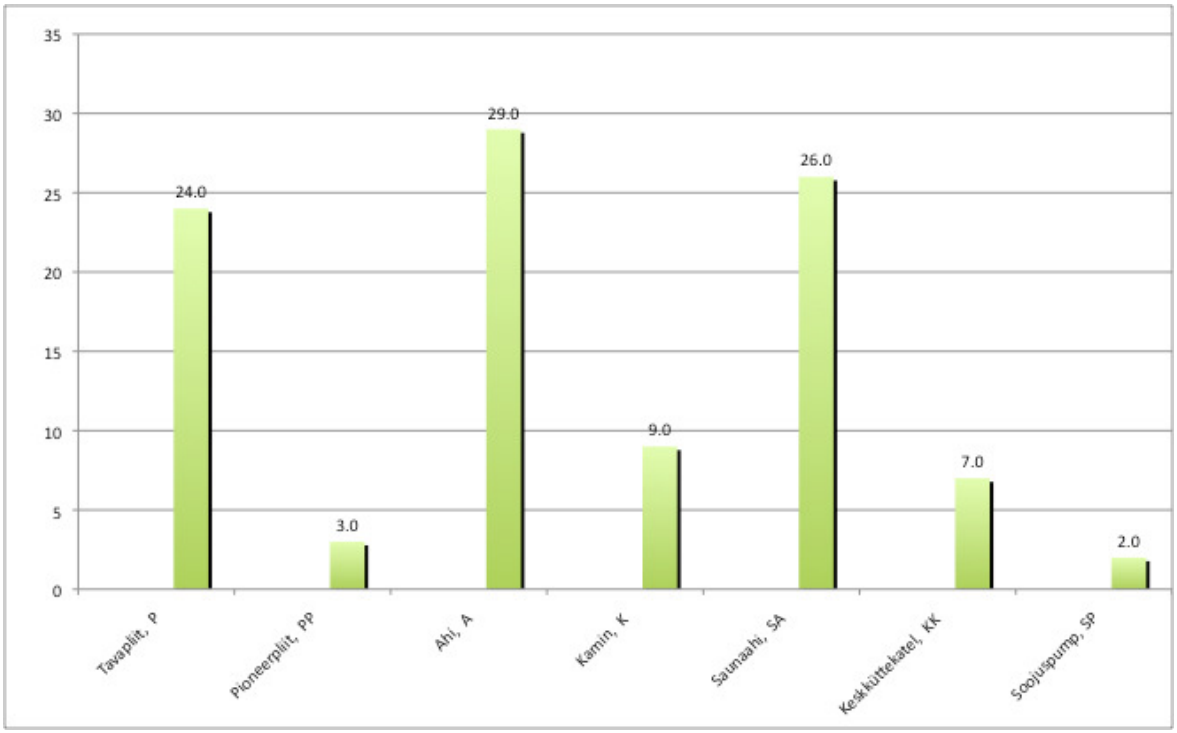
Joonis A.3.4.2. Räpina valla küsitletud majapidamiste jagunemine ehitusaastate järgi

Eraldi on tehtud joonised ka majapidamise ehitusaastate kohta (joonis A.3.4.2.), kust võib näha, et enamus maju on ehitatud enne II maailmasõda (enne 1940ndaid) ning 1950ndatel aastatel. Vähem on uusi maju, mis on ehitatud peale 1990ndaid ja peale 2000. aastat.



Joonis A.3.4.3. Küttekollete liigid kütuse kasutuse järgi

Joonistele toodi välja nii küttekollete liigid arvuliselt kui ka kütuse kasutuse järgi (joonis A.3.4.3.). Kütuse kasutuse järgi on näha, millistes küttekolletes kütust peamiselt põletatakse. Kuna peamiselt kasutatakse Räpina vallas ahje ja pliite, siis põletatakse nendes küttekolletes ka kõige rohkem kütust, suhteliselt suure osatähtsusega on siin ka keskküttekatlad, väga vähe kasutatakse kaminaid ja pioneeripliite.



Joonis A.3.4.4. Küttekollete liigid protsentides küsitletud ühepereelamutes

Tabel A.3.4.7. Räpina valla ühepere-elamute ja talude energiakasutuse parameetrid (küsitletud majapidamiste alusel)

Parameeter	Ühik	Räpina vald
Elamute keskmine kubatuur	m^3	278,7
Elamute suletud neto pind	m^2	110,2
Keskmine elanike arv majapidamise kohta	inimene	2,8
Keskmine kütuseenergia tarbimine majapidamise kohta	MWh/a	27,3
Tarbitava kütuseenergia kulu suletud neto pinna kohta	kWh/m^2	275,4
Tarbitava kütuseenergia kulu kubatuuri kohta	kWh/m^3	109
Küttepuidu tarbimine majapidamise kohta	rm/a	19,4
Puidu primaarenergia majapidamise kohta	MWh/a	27,2

Viimane tabel (tabel A.3.4.7) koondab kõigi andmete keskmisi väärtusi. Kokkuvõtteks võib öelda, et tulemused on suhteliselt sarnased teiste Eesti maapiirkondadega (valdadega), olulisi erinevusi välja ei tulnud (tabel A.3.4.8.).

Kokkuvõte

Räpina linnas on viimastel andmetel kokku 539 eramut ja valla ülejäänud asulates (külad, alevikud) kokku on 1 031 majapidamist, milles aastaringselt on kasutusel 754. Tinglikult võiks võtta ühepere-elamute (eramute arvuks) võtta 1 293.

Kõigi eramute puitkütuse kasutus kokku Räpina vallas on 25 084 ruumimeetrit aastas ehk 35,2 GWh aastas (leitud küsitlustulemuste vastavate keskmiste alusel). Kuna puitkütused on valla eramuomanike seas valdavalt kasutatav kütus (tabel A.3.4.5.), siis eramute aastane kütteenergiakasutus (küte ja soe tarbevesi) on tõenäoliselt vahemikus 35-40 GWh/a (võimalik on elektriküttekehade kasutus lisa soojusallikana ja soojuspumpade kasutus).

Kaugküttevõrkude tarbijate ja lokaalkatlamajade kütusekasutus (energiaühikutes) soojuse tootmiseks on tõenäoliselt vahemikus 12-14 GWh aastas (tabel A.3.3.16.). Vallas kõigi hoonete kütteks kokku kulub tõenäoliselt keskmiselt 52 GWh primaarenergiat (peamiselt soojus) aastas. Võimalikud kõikumised sellest väärtusest tulenevad lisakütte kasutamisest elektriküttekehade abil, ebatäpsetest lähteandmetest (mõned tarbijad võivad puududa ja suvilate energiakasutust kütteks ei ole arvestatud, kasutusel peamiselt suveperioodil), kuid eeltoodud suuruse väärtuse viga ei tohiks ületada ±10%.

Tabel A.3.4.8. Eesti ühepereelamute energiakasutuse parameetrid (TTÜ soojustehnika instituudi uuringud)

Jrk nr	Parameeter	Ühik	Võru linn	Tartu linn	Kuressaare linn	Tahku-ranna v	Paikuse v	Sõmeru alevik	Salme v	Mere-mäe v	Mikita-mäe v	Misso v	Vastse-liina v	Värska v	Räpina v	Keskmine
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Elamute keskmine kubatuur	m³	402,9	260,09	388,00	216,2	276,2	233,23	206,63	258,90	182,00	206,90	291,30	161,00	278,70	**258,62**
2	Elamute keskmine kasulik pind	m²	138,9	97,37	110,54	86,48		85,39	71,25	102,50	72,80	82,10	114,70	64,40	110,20	**94,72**
3	Keskmine elanike arv majapidamise kohta:	inimene														
	talvel (püsielanikud)		3,1	3,70	2,98	3,02	3,61	3,2	2,3	2,3	2,1	2,0	2,8	1,8	2,8	**2,75**
	suvel		3,2	3,70	3,26	3,38	3,98	3,4	3,2							**3,45**
4	Keskmine primaarenergia tarve majapidamise	MWh/a														
	kohta: ilma elektrita		30,99	23,76	21,15	33,9	43,2	30,32	25,41	24,70	25,60	24,40	38,70	19,70	27,30	**28,39**
	koos kütteelektriga					34	46,3									
5	Keskmine elektritarve majapidamise kohta	MWh/a	5,85	5,40	3,36	2,2	7,1	2,91	2,4							**4,18**
6	Tarbitava primaarenergia kulu aastas															
	elamu mahu kohta	kWh/m³	65,63	91,34	54,63	88,3	156,5	130,69	122,95	95,40	140,70	117,90	132,90	122,40	109,00	**109,87**
	üldpinna kohta	kWh/m²	223,06	244,00	191,77	220,8		355,09	356,56	279,30	375,50	302,26	360,22	363,51	275,40	**295,62**
	püsielaniku kohta	MWh/a	10,13	6,36	7,11	6,32	12,0	9,48	11,0							**8,92**
7	keskmine kütuse maksumus elaniku kohta	kr/a	491,0	532,5	489,50	598,8	663,8	672,7	230,4							**525,54**
8	Küttepuidu tarve:															
	elaniku kohta	rm/a	5,5	2,61	4,10	7,6	9,6	5,5	7,72							**6,08**
	majapidamise kohta	rm/a	16,7	9,74	12,25	22,8	24,8	17,5	17,75	16,8	18,3	17,5	24,5	14,1	19,4	**17,86**
9	Puidu primaarenergia:															
	elaniku kohta aastas	MWh	7,6	3,65	5,75	10,59	6,6	7,64	10,80							**7,53**
	majapidamise kohta aastas	MWh	23,4	13,63	17,14	31,96	23,9	24,45	24,85	24,7	25,6	24,4	34,3	19,7	27,2	**24,25**

A.3.5 Taastuvate energiaressursside kasutamisvõimalused valla territooriumil. /4/

Eesti kasutab elektri tootmisel peamiselt põlevkivi, samas sunnib varude ammendumine, seadmete vananemine ja vajadus täita karmimaks muutuvaid keskkonnakaitse tingimusi laialdasemalt kasutama keskkonnasõbralikke energia tootmise tehnoloogiaid. 1996. a koostatud Eestis Rahvuslik keskkonnastrateegia püstitab eesmärgi vähendada energiasektori mõju keskkonnale, suunata energiapoliitika energiaefektiivsete tehnoloogiate ja **taastuvenergia ressursside laialdasemale kasutamisele** ning kasvuhoonegaaside emissiooni vähendamisele, haarates energia hindadesse energia kasutamisel tekkivad keskkonnaga seotud kulud. Kütuse ja energiamajanduse pikaajaline riiklik arengukava sätestab, et aastal 2010 peaks taastuvatest energiaallikatest toodetud elektrienergia tarbimine moodustama 5,1% kogu Eesti elektri tarbimisest.

Järgnevalt käsitletakse lühidalt tuuleenergia ressursse ja peamine tähelepanu on biomassiressurssidel kui kõige perspektiivsemast taastuva energia allikast Räpina vallas. Voolava vee (hüdroenergia) ressursside täiendav kasutamine ei tule ilmselt keskkonnakaitseliste põhjuste tõttu kõne alla ja seda teemat ei käsitleta. Räpina vallas Võhandu jõel on taastatud kolm (kaks Räpinas ja üks Leevakul) endist hüdroelektrijaama ja juurde neid tõenäoliselt ei lubata rajada. Samuti ei käsitleta jäätmeid, mille osa valla energiatootmises ei omaks olulist rolli.

Tuuleressursid

Eesti paikneb Läänemere rannikul intensiivse tsüklonaalse tegevuse piirkonnas. Tugevamad tuuled puhuvad rannikualadel, eriti Lääne-Eestis ja saartel, kuid tuuline on ka Peipsi järve äärne ala. Lääne-Eesti saarestikus ja lagedatel rannikualadel ulatub aasta keskmine tuule kiirus 10 meetri kõrgusel maapinnast kuni 7 m/s, Loode- ja Põhja-Eestis 5 – 6 m/s. Liigestatud pinnamoe ja metsade takistava toime tõttu kahaneb tuule kiirus järsult sisemaa suunas. Umbes kahekümne km laiuses rannikutsoonis kahaneb tuule kiirus ligi 40%, sügavamale sisemaa suunas tuule kiiruses enam hüppelist kahanemist ei toimu. Valdaval osal sisemaast on aasta keskmine tuule kiirus 3 – 4 m/s, Kagu-Eestis ja Pärnu-Alutaguse metsadevööndis jääb kiirus alla 3 m/s.

Keskmine energiatihedus (W/m^2) näitab tuulest põhjustatud energia hulka ühe m^2 kohta. Sellest nn klimaatilisest ressursist on kasutatav vaid osa. Põlva maakond jääb piirkonda, kus tuule energiatihedus on vahemikus 50 – 200 W/m^2.

Seejuures üle kahe kolmandiku energiapotentsiaalist langeb sügis-talvisele perioodile oktoobrist veebruarini. Lääne-Eesti paremate tuuleressurssidega piirkondades ulatub novembrist jaanuarini keskmine energiatihedus 1100 W/m^2, jäädes suvekuudel vahemikku 300 – 400 W/m^2. Enamikus piirkondades Eesti ligi 3800 km pikkusest rannajoonest ületab talvekuudel energiatihedus 350 W/m^2 ja suvel 125 W/m^2. Põlva maakonda suurte võimsuste osas perspektiivseks ei peeta, kuid väiksemate tuulikute paigaldamine Peipsi järve ranna Räpina valla territooriumi osale võib osutuda mõistlikuks.

Kui vaadelda Põlvamaa tuuletingimusi ja metsade, maastikualade jm paigutust, oleks kõige sobivamaks ja tasuvamaks alaks tuulikute paigutamiseks Peipsi ja Pihkva äärne ala. Täpsemalt rannajoonega paralleelne ala Nahast Raiglani. See oleks siis ca 9 km pikkune ala. Tuule kiirus antud piirkonnas on Eesti tuuleatlase andemetel 3,5-4 m/s. Ülejäänud rannaäärne ala on enamasti kaetud erinevate kaitsealadega. Kui võtta tuulikute vahekauguseks ca 400 m, saaks sinna paigutada kuni 20 ca 2-3 MW-ise võimsusega tuulikut. Kui palju neid saaks paigaldada Räpina valla territooriumile, saaks öelda peale põhjalikemaid uuringuid.

Biomassi ressursid

Biomassi ressursid jagunevad puittaimede varudeks (metsaressurssideks, 42% valla territooriumist) ja rohtse biomassi varudeks (~1 300 ha kasutamata põllu ja rohumaid). Ulatuslikud poldrialad valla territooriumil leiavad vaid osalist põllumajanduslikku kasutust.

Metsaressursid /4/

Üldandmeid Räpina valla metsade kohta esitatakse alljärgnevates tabelites A3.5.1.-A.3.5.5.

Tabel A.3.5.1.. Metsamaa jagunemine omandivormi järgi Räpina vallas

Vald	Kogupindala, ha	Metsamaa, ha	Riigimets, ha	Eramets, ha
Räpina	26 448	9 442	4 388	5 054

Tabel A.3.5.2. Metsamaa jagunemine kaitsekategooriate järgi Räpina vallas

Vald	Metsamaa, ha	Tulundusmetsad, ha	Kaitsemetsad, ha	Hoiumetsad, ha
Räpina	9 442	8 734	562	146

Tabel A.3.5.3. Räpina valla tulundusmetsade jagunemine boniteediklassidesse

Vald	Tulundus-metsad, ha	Metsade pindalad boniteediklassides, ha						
		1A	1	2	3	4	5	5A
Räpina	8 734	902	3 026	2 157	1 007	781	632	229

TabelA.3.5.4. Tulundusmetsade jagunemine kasvukohatüübi rühmadesse Põlvamaa valdades, ha

Vald	Tulundus metsad	Nõmme-metsad	Palu-metsad	Laane-metsad	Salu-metsad	Sooviku -metsad	Rabastuvad metsad	Soo-metsad
Räpina	8 734	13	3 473	2 110	404	246	105	2 383

Tabel A.3.5.5. Metsade prognoositav pikaajaline keskmine aastane toodang Räpina vallas

Puuliik	Toodang, m^3/a					
	Palk	Peenpalk	Paberipuu	Küttepuu	Kokku	Oksad, ladvad
Haab	743	211	1122	724	***2800***	607
Kask	3226	1615	4688	903	***10433***	2082
Kuusk	7321	2576	3441	595	***13934***	1981
Must lepp	145	64		342	***550***	116
Hall lepp	19	13		402	***433***	102
Mänd	9533	4337	6243	88	***20201***	3254
Saar	43	23		29	***95***	19
Tamm	33	6		11	***50***	9
Kokku	**21063**	**8843**	**15495**	**3093**	***48 495***	**8170**

Kütteks kasutatav puidu kogus sõltub tegelikult raiemahust, kütuste üldisest hinnatasemest, konkurentsist kohalikul toormeturul, puidu ekspordist ja sadamate paiknemisest, riigi maksusüsteemist jt faktoritest ja on reeglina väiksem tabelis A.3.5.5. esitatud väärtustest. Peamine kasutamata ressurss on raiejäätmed, kuid selle kasutamine pole praeguste hindade juures veel majanduslikult eriti tasuv. Kõigi võimalike raiejäätmete (st 100%selt ei ole võimalik raiejäätmeid kütuseks teha) katlakütuseks valmistamine võib osutuda tasuvaks siis, kui maagasi hind jälle kasvama hakkab. Täiendavate küttepuidu koguste turule tulek võiks toimuda juhul, kui puitkütuste tootmist toetada teatud maksusoodustuste või otsetoetuste (näit kohalik toetus valgustusraiete tegemiseks, nagu tehakse Soomes) kaudu. 2008-2009 aasta majandussurutise tõttu vähenenud paberipuu vajadus on suurendanud selle kasutamist küttepuuna. Teisest küljest

vähenenud raiumine ja saetööstuste toodangumahud on vähendanud turul olevat saetööstuse jäätmete hulka. Puitkütuse jätkuvust on äärmiselt rakse prognoosida, eriti järskude maailmamajanduse muutuse tingimustes. Eesti on küll väike, kuid ka siin on puitkütuse kättesaadavus ja isegi hinnad piirkonniti erinevad.

Räpina vallas tegutseb ka mitu puidutöötlemise ettevõtet: Varola OÜ Hobitron OÜ, Sematron Invest ja Artelan Trade OÜ (varem AS Astel) ja Saulerman OÜ. Nende tootmisjäägid kokku on olnud kuni 25-26 tuhat tihumeetrit aastas. ASi Revekor andmetel tuleb 2009. aastal hinnanguline kogus umbes 15 000 tm/a.

Puitkütuseks sobivat biomassi saab koguda ka elektriliinide alt, maastikuhoolduse käigus (kraavikaldad, teeperved, põlluvahed, pargid) ja kasvatada kasutamata põllumaadel. Nende potentsiaalne osa on valla tasandil välja selgitamata. Teadaolevalt hangib AS Revekor maastikuhoolduse käigus 30-40 tm aastas puitkütust.

Kokkuvõte

Küttepuude, 25% raiejäätmete (kõiki ei saa metsast välja vedada ja kütusena kasutada), puidutööstuse jäätmete ja teadaoleva maastikuhoolduse käigus saaks aastas ~30 tuhat tm puitkütuseks sobivat biomassi. Selle hulga primaarenergiasisaldus on ligikaudu 60 GWh. Eelpool leiti, et valla hoonete kütteks kulub aastas primaarenergiat (kütuses sisalduvat energiat) keskmiselt 52 GWh. Seega võiks juba valla territooriumilt saadava (ja seal töödeldava puiduga) puitmassiga peaaegu katta Räpina valla hoonete küttevajaduse (siin peab arvestama osalt ka muundamise kasuteguriga katlamajades, mille võrra kulub toorainet rohkem kui 52 GWh. Ühepereelamutes on arvestatud primaarenergiaga, aga kaugküttesüsteemides tarbijate kasutada oleva energiaga).

Kohaliku puitkütuste hind potentsiaalsete tarbijate juures

Puitkütusega läheb Eesti Maaülikoolis tehtud prognooside kohaselt lähiaastail hoopis kitsaks. Praeguse metsatööstuse tempo ja metsamajanduse arengu jätkudes väheneb aastaks 2032 Eestist saadava puitkütuse maht üle kahe korra. Juba täna ei ole enam kusagilt võimalik osta puitkütust hinnaga alla 150 kr/MWh, kuid 2008. aasta alguseks oli see kasvanud Võru ja naabermaakondade kütusetarnijate jooksvat arengut silmas pidades vähemalt 200 kr/MWh, tõenäoliselt enamgi. Märkimata ei saa jätta ka teist puitkütusega seonduvat asjaolu, nimelt kvaliteeti. Varasematel aastate peamist kütust – head hakkpuitu – eksporditakse tänapäeval kui tselluloosi toorainet ja omamaised katlamajad peavad läbi ajama valdavalt puukoore ja purustatud metsatööstuse ja raiejäätmetega. Viimatinimetatu on lisaks täna kasutatavatele kodumaistele kütustele ka peamine potentsiaalne kütus tulevikus Eesti katlamajadele, kuid selle kogumise, valmistamise ja turustamise ahel on töömahukas ja kallis. Seoses 2008 aasta lõpus alanud majandussurutisega on selles valdkonnas olukord veidi muutunud (vt eelmine lk)

Kütusetootjad räägivad praegu selle kütuse puhul hindadest kuni 200 kr/MWh katlamaja juures, kuid mitmetes prognoosides on kasutatud hinda kuni 260 kr/MWh.

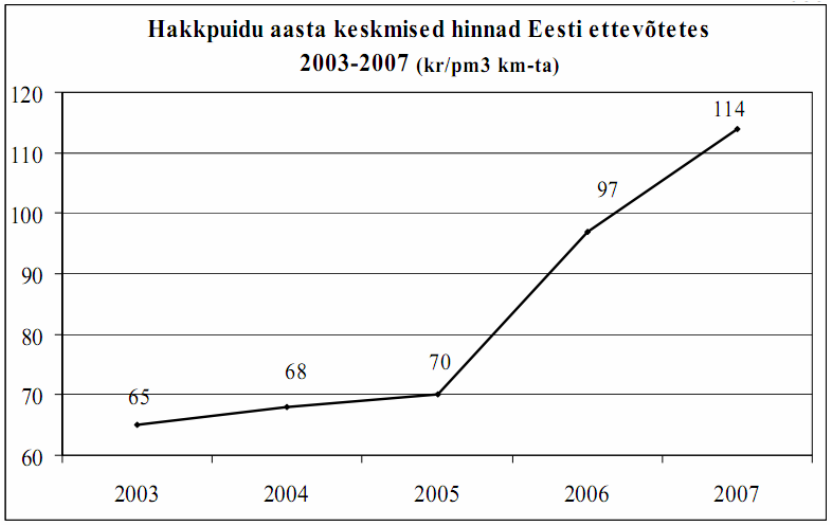
Kütuse kvaliteedi langus tähendab, et sama koguse põletamisel saab vähem sooja. Rohkema sooja saamiseks tuleb seadmeid koormata, mis omakorda suurendab ühest küljest remondimahtu ja teisest küljest hoolduskulusid. Kui peenestatud koores ja raiejäätmetes juhtub veel rohkesti mulda ja liiva olema (viimasel ajal sage nähtus), siis tekib probleeme ka suureneva katelde saastumisega, mis viib ekspluatatsioonikulude suurenemisele. Näeme, et soojatootjad peavad valmis olema paljudeks ootamatusteks, mis enamuses ei sõltu nende tahtest ega heast tööst, kuid avaldavad survet müüdava soojuse hinnale.

Kui veel 7…8 aastat tagasi oli Eestis saepuru märgatavaid ülejääke ja seda võis vabalt saada praktiliselt äravedamise hinna eest, siis praeguseks on olukord sootuks teistsugune. Eestis toodetakse käesoleval aastal ca 320…350 tuhat tonni saepurupelleteid, millest eksport

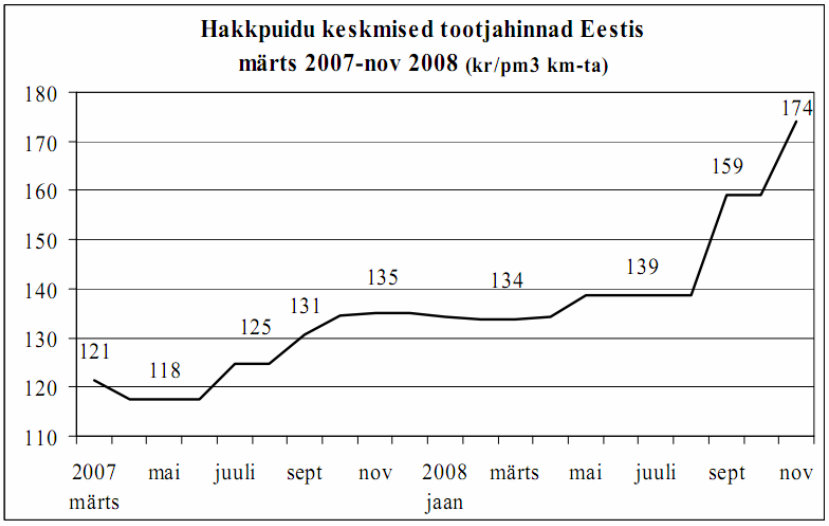
moodustab 98%. Tabelis A.3.5.6. esitatakse erinevate Eestis kasutatavate biokütuste hindu ja joonistel A.3.5.1-A.3.5.3. puitkütuste hinnamuutusi Eesti Konjunktuuriinstituudi andmetel /5/.

Tabel A.3.5.6. Keskmised biokütuste baasil toodetud soojuse hinnad Eestis perioodil 03-12.2007 /5/.

Biokütus	Ühik	Biokütuse hind, kr/ühik (km-ta)	Alumine kütteväärtus, kWh/ühik*	Biokütuse energia hind ühiku kohta		Saadava soojusenergia arvestuslik hind, kr/MWh (km-ta)
				kr/kWh (km-ta)	kr/MWh (km-ta)	
Kaer (sööda-)	tonn	2018.00	3500	0.58	580	773
Puidugraanulid	tonn	2512.00	4600	0.55	550	733
Puitbrikett	tonn	2143.00	4600	0.47	470	627
Kasehalud (lahtiselt)	rm	613.00	1500	0.41	410	547
Lepahalud (lahtiselt)	rm	408.00	1300	0.31	310	413
Biogaas	m^3	1.20	6	0.20	200	267
Põhk	tonn	651.00	3500	0.19	190	253
Hakkpuit	pm^3	126.00	800	0.16	160	213
Puidujäätmed	pm^3	80.00	800	0.10	100	133

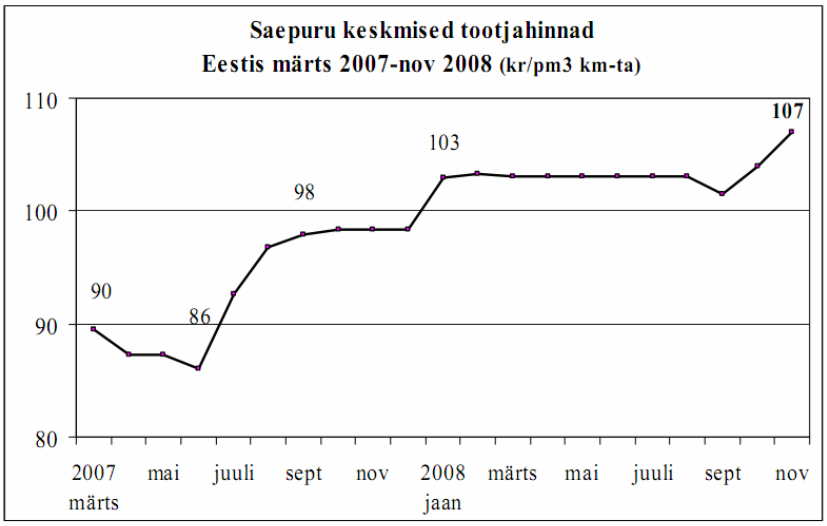


Joonis A.3.5.1. Hakkpuidu hinnad Eestis perioodil 2003-2007



Allikas: EKI

Joonis A.3.5.2. Hakkpuidu keskmised tootjahinnad 03.2007-11.2008.

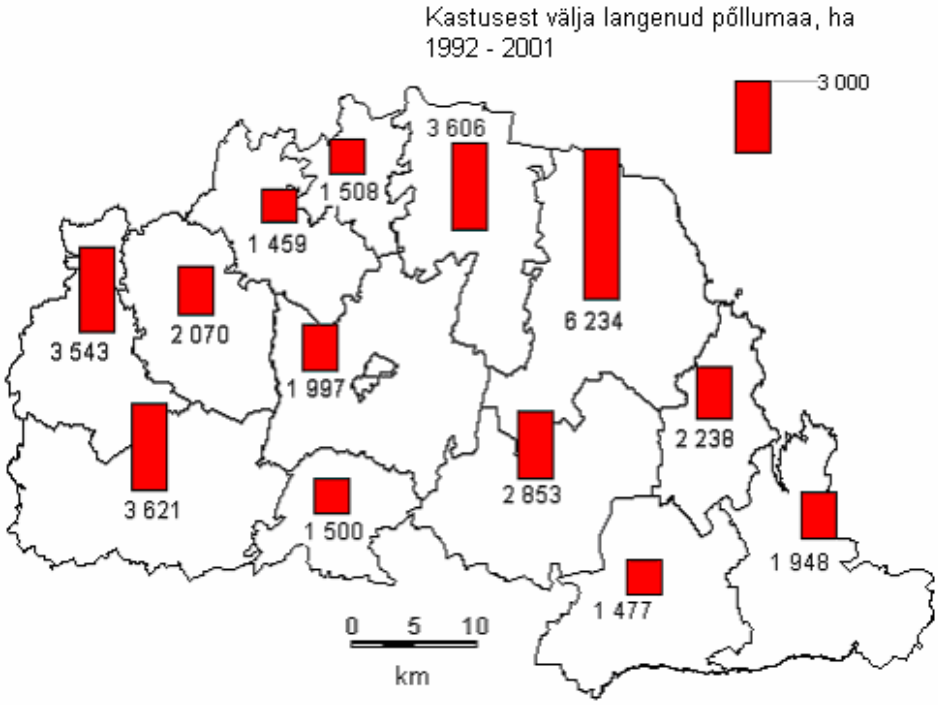


Allikas: EKI

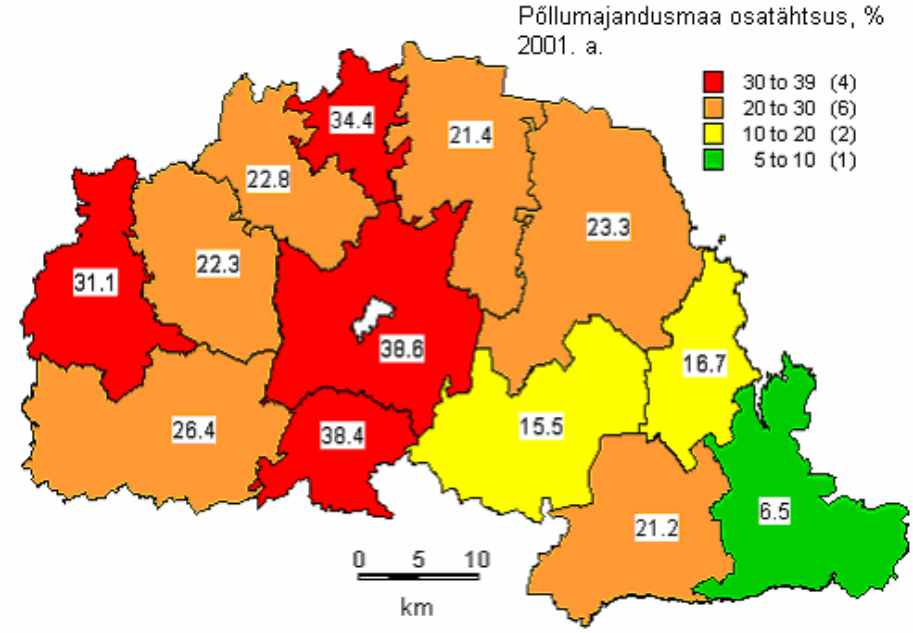
Joonis A.3.5.3. Puitjäätmete keskmised tootjahinnad 03.2007-11.2008.

Rohtne biomass /4/

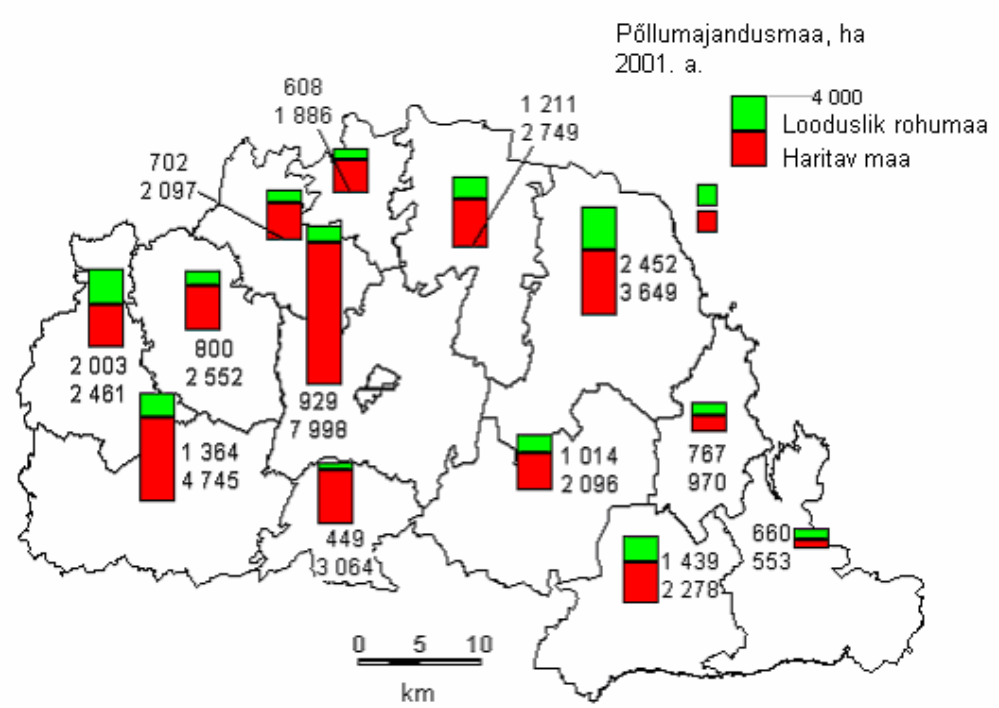
Nii põllumajandusmaa kui ka haritava maa osatähtsus on tugevas positiivses seoses valla mullaviljakusega. Haritava maa osatähtsus kasvab keskmiselt 1,3% võrra ühe mullaviljakuse hindepunkti kohta. Haritava maa osakaal põllumajandusmaast on väiksem madala mullaviljakusega ja väheintensiivsemates põllumajanduspiirkondades, kus seevastu on suurem loodusliku rohumaa osatähtsus. Kasutusest väljalangenud põllumaad (joonis A.3.5.4.) on Räpina vallas ligi 6 200 hektarit (2007). Kolmes Põlvamaa vallas on põllumajandusmaa osatähtsus alla 20% ja neljas vallas üle 30% (vt A.3.5.5.), Räpina vallas 23,3% (2001). Kõige vähem on haritavat maad Värska ja Mikitamäe vallas (vt A.3.5.6.), Räpina vallas umbes 6 000 ha (2001). Koondanded maade kohta esitatakse tabelis A.3.5.7.



Joonis A.3.5.4. Põllumajanduslikust maakasutusest välja langenud põllumaa Põlva maakonnas



Joonis A.3.5.5. Põllumajandusmaa osatähtsus Põlva maakonnas.



Joonis A.3.5.6. Haritava maa ja loodusliku rohumaa pind Põlva maakonnas

Lähtudes aga sellest, et Põlva maakonna (s.h Räpina valla) mullad on erakordselt huumusvaesed ja ka orgaaniliste väetiste kasutamine on äärmiselt tagasihoidlik, siis muldade huumusseisundi säilitamiseks peaks kogu toodetud põhu viima mulda. Sellest tekib mulda aastas orienteeruvalt 0,3 t/ha värsket huumust. Seega põhku biokütusena ei ole praegu õige Põlva maakonnas (Räpina vallas) arvesse võtta. Kindlasti tuleks aga maakonna bioenergia ressursside kavandamisel arvestada põllumajanduslikust maakasutusest välja langenud maal energiavõsa või muude energiakultuuride kasvatamisega, sest selle produktiivsus ulatuda 10 – 15 t/ha kohta kuivainet aastas.

Tabel A.3.5.7. Kasutamata põllumajanduslikud maad Põlva maakonnas (andmed PRIAst)

Vald	Toetusõiguslike massiivide pindala, ha	Taotletud 2006, ha	2006. aastal kasutamata maa kokku, ha	100% taotlemata massiivide pindala, ha
Räpina vald	9360	6841	2519	622

Energiakultuuride kasvatamine söötis ja kasutamata endistel põllumaadel

Söötis ja kasutamata endistel põllumaadel võiks Põlva tingimustes esialgse teabe alusel soovitada päideroo ja galeega (ida-kitsehernes) kasvatamist, millede kuivaine saagikuseks pakutakse Eesti oludes keskmiselt 10 t/ha kuivainet. Täpsemaid soovitusi ja viljelusteavet saab Eesti Maaviljeluse Instituudist (http://www.eria.ee/). Soomes on saadud aastate keskmisena kevaditi koristatuna 5 t/ha päideroogu (mõnel aastal on olnud saagikaod kuni 40-45%). Õige oleks võtta viimane väärtus Eestiski aluseks päideroo saagikuse esialgseks hindamiseks kuni meil puuduvad tegelikud päideroo tööstusliku kasvatamise ja koristamise kogemused. Sama võib öelda galeega kohta.

Rohttaimede kasutamine katlakütusena on suhteliselt vähe uuritud teema üldse, eriti Eestis, mistõttu tuleb nende kasutusele võtmisel olla valmis üllatusteks ja ka tagasilöökideks esialgselt loodetud kasule.

Ilmselt on võimalik rohelistest energiakultuuridest valmistada silo ja selle hilisema anaeroobse kääritamise tulemusena saada biogaasi. Eestis ei ole veel ühtegi sellist biogaasijaama rajatud, aga näiteid on tuua mujalt Euroopast. Kesk-Euroopa maades, kus rohtset biomassi kääritatakse

biogaasi saamise eesmärgil on kasutusel valdavalt mais (suurim biogaasi saagis) ja mõned teraviljad (oder, rukis) aga üksikutel juhtudel ka tavaline rohi (nt sõjaväelennuvälja niitmisjäägid Austrias). Nende projektide tasuvus on saavutatud väga kõrgete elektri kokkuostuhindadega ja rajamiseaegsete investeeringu toetustega. Eesti tingimustes ei tea ühtki tasuvusuuringut tehtud olevat. Mõnevõrra lootust projektide õnnestumiseks tulevikus annab 2007. aasta veebruaris Riigikogus vastuvõetud elektrituru seaduse parandus, mis lubab taastuvatel energiaallikatel toodetud elektrit kokku osta senisest märksa kõrgema hinnaga (1,15 kr/kWh) ja 2009. aasta maist avanenud riiklik meede taastuvate energiaallikate kasutuselevõtmise toetamiseks (KIKi vahendusel).

Avalikult ei ole teada ka andmeid erinevate energiakultuuride reaalsete ja usaldusväärsete kasvatus- ja koristuskulude ning kogemuste kohta erinevate boniteediga maadel Eestis, et saaks pakkuda soovitusi valla aktiivsetele talunikele ja ettevõtjatele.

Rohtse biomassi kasutuselevõtu potentsiaali hindamine Räpina vallas

Räpina vallas on PRIA andmetel 2006. aasta seisuga 2519 ha kasutamata maad. Kui sellel pinnal kasvatada tavalisi nurme ja niidu taimi ja neist kääritada biogaasi, siis energiasaagis Soome[1] andmetel oleks 25 MWh hektarilt aastas ja seega kogu kasutamata pinnalt 63 GWh. Kasutades seda ressurssi elektri ja soojuse koostootmiseks näiteks gaasimootoritega võiksime toota umbes 24 GWh elektrit ja 30 GWh soojust. Biomassi kääritamise protsess tarbiks Eesti tingimustes umbes poole soojustoodangust ning seega tarbijatele saaks anda praktiliselt kogu vajaliku soojuse, 15 GWh aastas.

Näide võimaldab teha järelduse, et kasutamata maade rakendamine looduslike heintaimede energia saamise eesmärgil kasvatamiseks võimaldaks katta Räpina linna kaugküttepiirkonna soojusvajaduse. Kui aga kasvatada samal pinnal suurema saagikusega spetsiaalseid energiakultuure, võiks tulemus olla veelgi parem.

Kuigi esmalt tundub, et energiataimede gaasistamisega abil toodetav energia hulk on aukartust äratav, tuleb tähelepanu juhtida mõnele täiendavale asjaolule, sh:

- kasvatatav biomass on laiali väga suurtel aladel ja sageli kaugel soojustarbijatest, mis tingib suuri transpordikulusid;
- küttetarbijate koormusgraafikud ei ole efektiivseks soojuse ja elektri koostootmiseks eriti sobivad, sest suvine soojusvajadus on mitmeid kordi madalam kütteperioodi keskmisest. Soojuse ja elektri koostootmine muutuks palju efektiivsemaks ühtlase soojustarbimise korral (näiteks Räpina paberivabrik, aastase töötsükliga kuivatid, jne);
- biogaasijaam koos soojuse ja elektri koostootmisjaamaga peaksid asetsema soojustarbijate vahetus läheduses ja seetõttu oleks vaja teha vähem täiendavaid kulutusi soojustrasside ja elektrivõrguga ühendamiseks. Reeglina on koostootmisjaama rajamine biogaasijaama juurde palju otstarbekam kui gaasi juhtimine soojustarbijate juurde ja seal koostootmisjaama rajamine.

Turbavarud Räpina vallas /4/

Määrastu tootmisala Meelva turbamaardlal (registrikaart nr. 0135)

Määrastu mäeeraldis asub Meelva maardla edelaosas, pindalaga 162 ha, aktiivset kütteturba tarbevaru on 488 tuh tonni, mis sobib kasutada kütteks. Lasundi keskmine paksus on 1,8 m, lagunemisaste 35%, tuhasus 2%, looduslik niiskus 75%. Esineb puu-rohuturvas. Pärast vähelagunenud turbakihi ammendamist jätkata maakonna tarbeks kütteturba kaevandamist.

Peipsiääre maardla (registrikaart nr. 0662)

[1] VTT 2003, Lehtomäki 2002

Peipsiääre turbamaardla asub Põlva maakonna idaosas, Peipsi järve läänekaldal. Põhjaosast möödub Mehikoorma-Räpina maantee. Soo tekkis Peipsi nõo soostumisel, toitub põhja- ja üleujutusveest (Peipsi järv), eesvooluks on Naha oja ja Võhandu jõgi. Soos kasvab paju- ja kasevõsa, tarn ja osi. Perspektiivset kütteturba varu leidub 600 ha, aktiivse reservvaruga 1400 tuh tonni. Lasundi paksus on 1,1…5,7 m, lagunemisaste 42%, tuhasus 5,8%, looduslik niiskus 90%. Esineb puu ja puu- tarnaturvas. Enne kasutuselevõttu vajab see maardla põhjalikke uuringuid, et selgitada tema kasutus- ja kuivendustingimusi, asukohaga Peipsi järve naabruses, kuigi varude hulk 1,4 milj. tonni on esinduslik.

Riha maardla (registrikaart nr. 0488)

Riha turbamaardla asub Põlva maakonna keskosas, Kagu-Eesti lavamaal, piklikus nõos. Põhjaosa läbib endine Tartu-Petseri raudtee. Maardla pindala on 341 ha, kütteturba aktiivne perspektiivne reservvaru on 1276 tuh tonni. Soo tekkis nõo soostumisel, toitub sademetest ja pinnaveest, eesvooluks on Võhandu jõgi. Kütteturba paksus on 1,4…3,8 m. lagunemisaste 35…42%, tuhasus 3%, looduslik niiskus 89%. Lasund koosneb puu-tarna-, puu- ja männi-villpeaturbast. Soos leidub vanu kinnikasvanud kraave, mida saab taastada kaevandamise käigus.

Tuurapera tootmisala (Tuurapera maardlal; registrikaart nr. 0099)

Tuurapera mäeeraldise pindala on 205 ha, kütteturba aktiivset tarbevaru on 544 tuh. tonni. Turvast kaevandab AS Põlva Maaparandus. Soo asub Põlva maakonna kaguosas, kirdepiiri lähistelt möödub Räpina-Võõpsu maantee. Turvas ladestus nõo soostumisel, toitub sademetest ja põhjaveest, eesvooluks on Võhandu jõgi. Kütteturvas esineb puuturbana, paksusega 2,5 m, lagunemisaste 36%, tuhasus 3%, looduslik niiskus 85%. Väljaspool mäeeraldist on mahajäetud ala 42 ha, kus aktiivne kütteturba reservvaru 98 tuh tonn. Pärast vähelagunenud turbakihi ammendamist jätkata hästilagunenud turba kaevandamist kütteks.

Tabel A.3.5.8. Kütteturbavarude jaotus valdade kaupa

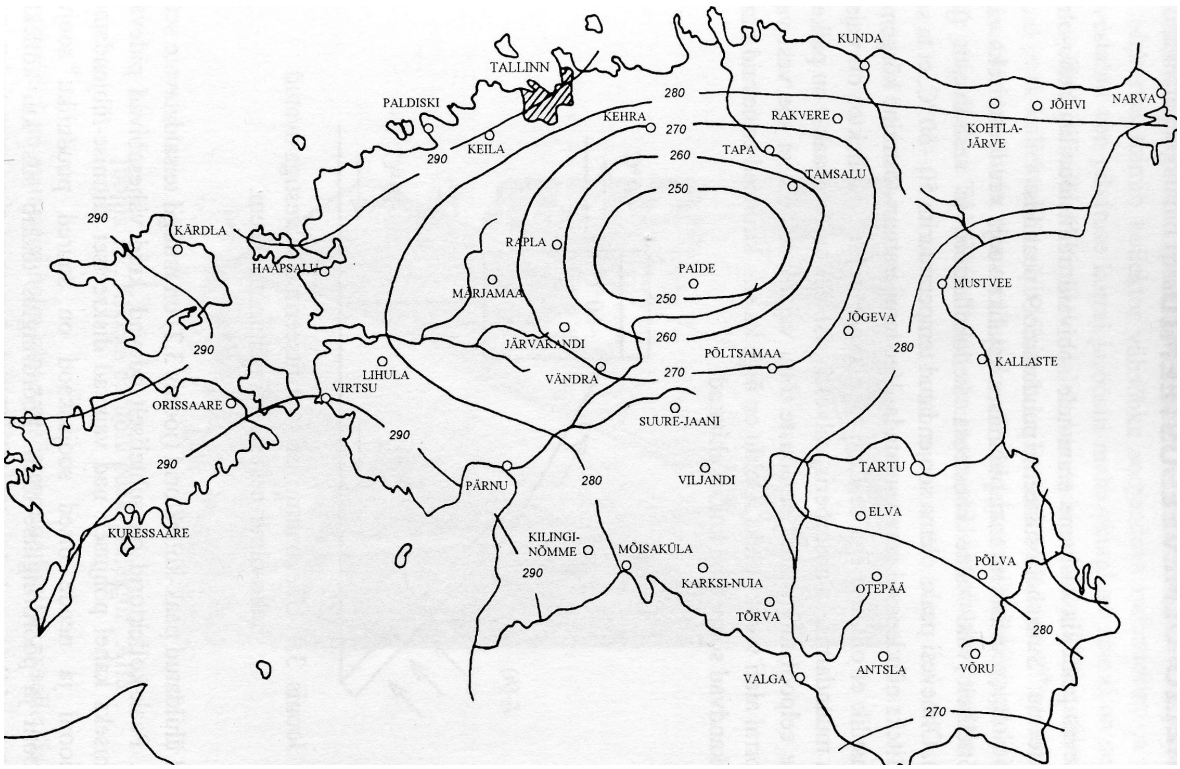
Vald	Pindala, ha	Varu, tuh tonni	Energiasisaldus, GWh
Räpina vald	2 646	9 388	28 164

Maavarade säästliku kasutamise eesmärgil on soovitatav kaevandada esimeses järjekorras kütteturba varud, mis asuvad mäeeraldiste piires(Kurgsoo, Meenikonna, Meelva, Määrastu ja Tuurapera – kolm viimast Räpina vallas). Siin on küllaltki arvestatavad varud: 643 ha-l, 1 795 tuh tonni (5 385 GWh).

Räpina valla maardlates on viimastel aastatel kaevandatud 2-3 tuhat tonni hästilagunenud turvast (sobib kütteks), mille energiasisaldus on 6-9 GWh. Seega osa valla küttesoojuse vajadusest oleks võimalik katta turbast valmistatud kütustega (freesturvas, tükkturvas).

Päikeseenergia /4/

Arvestades päikeseenergia talvise rakendamise iseärasusi ja probleeme, eriti aga lumikattest tulenevaid takistusi, soovitatakse Eestis põhiliselt päikeseenergia suvist rakendamisrežiimi, mille tehniline ressurss on toodud joonisel (vt joonis A.3.5.7.). Nende andmete alusel on Põlvamaa (s.h Räpina valla) suve jooksul tehniliselt võimalik saada päikeseenergiat umbes 280 kWh/m^2.



JoonisA.3.5.7. Eesti suve päikeseenergia kasutamise tehniline ressurss, kWh/m^2.

Kõige perspektiivsemaks peetakse päikeseenergia rakendamist Eesti tingimustes sooja tarbevee valmistamiseks. Sooja tarbevee valmistamise süsteemi kuuluvad lisaks päikekollektori paneelidele veel tsirkulatsioonipump, akumulaatorpaak, soojusvaheti, paisupaak, kaitse- ja reguleerimisseadmed ning lisakütteallikana elektriküttekeha. Reeglina kasutatakse päikesekollektori süsteemis alandatud külmumistemperatuuriga vedelikku, mille soojus antakse paisupaagis olevale veele spiraaltorust (või mingi muu) soojusvaheti abil. Selline lahendus ei nõua külmumise vältimiseks kollektorisüsteemi tühjendamist. Tsirkulatsioonipumba kasutamine tagab maksimaalse soojusvastuvõtu ja ohutu ekspluatatsiooni ning ei sea piiranguid akumulaatorpaagi asukoha suhtes.

B. Kohaliku omavalitsuse territooriumil paiknevad kaugküttevõrgud, kaardid.

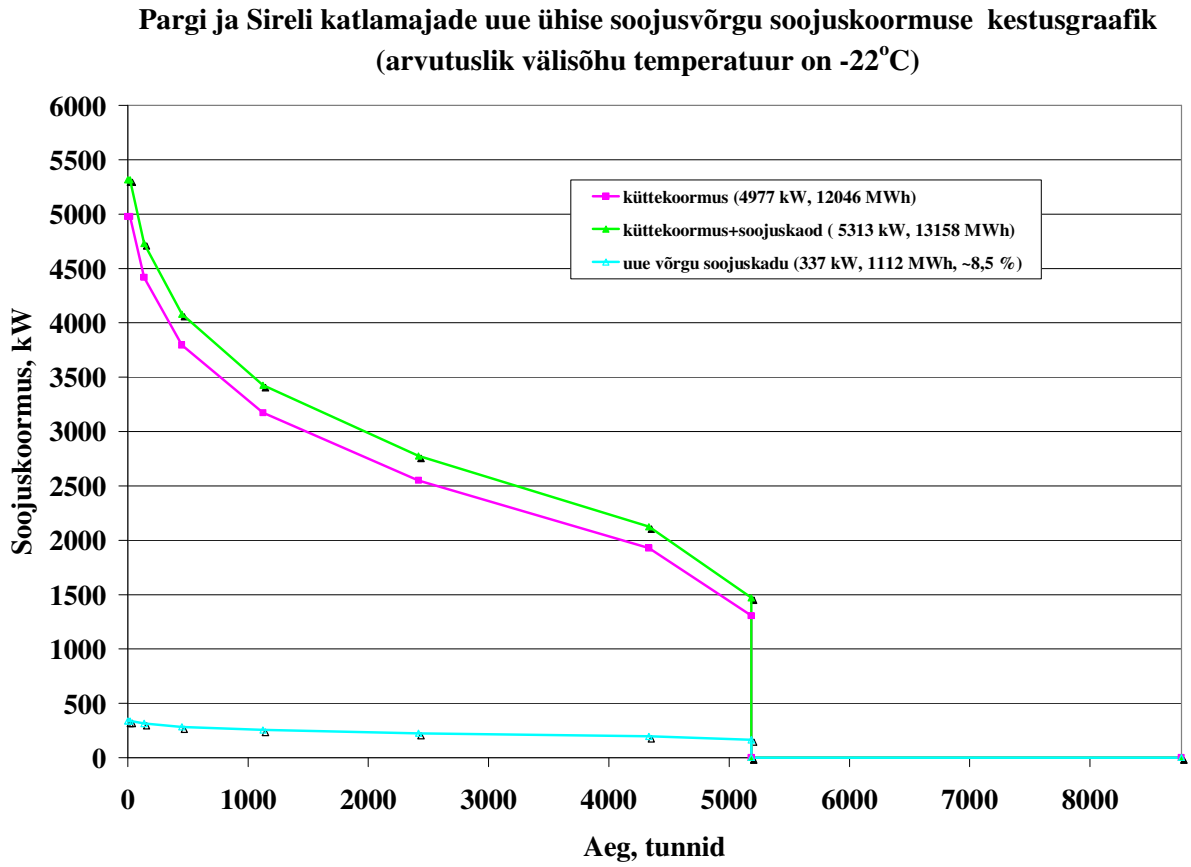
Räpina valla neljas asulas kokku on viis kaugkütevõrku. Räpina linnas 2 ja Ruusal, Lintes ja Ristipalos igaühes üks. Valla seisukohalt kõige olulisemad ja suuremad on Räpina linna Võru tn ja Sireli tn katlamajadest toidet saavad kaugküttevõrgud. Arengukavas vaadeldakse nende kahe võrgu ühtseks võrguks kujundamist ja võrgu soojusega varustamiseks uue biokütusel töötava katlamaja ehitamist.

Uue rajatava ühendvõrgu skeem on toodud Lisas 2 kahel lehel (elektroonses versioonis eraldi failidena). Nendele skeemidele on kantud kõik olemasolevad ja perspektiivsed kaugkütte tarbijad torustikud, ühenduspunktid (kambrid), torulõikude dimensioonid ja tarbijate soojuskoormused (kW).

C. Soojustarbijate energianõudlus ja soojuskoormusgraafikud. Energiatarbimise, kütuste ja energia hindade prognoos

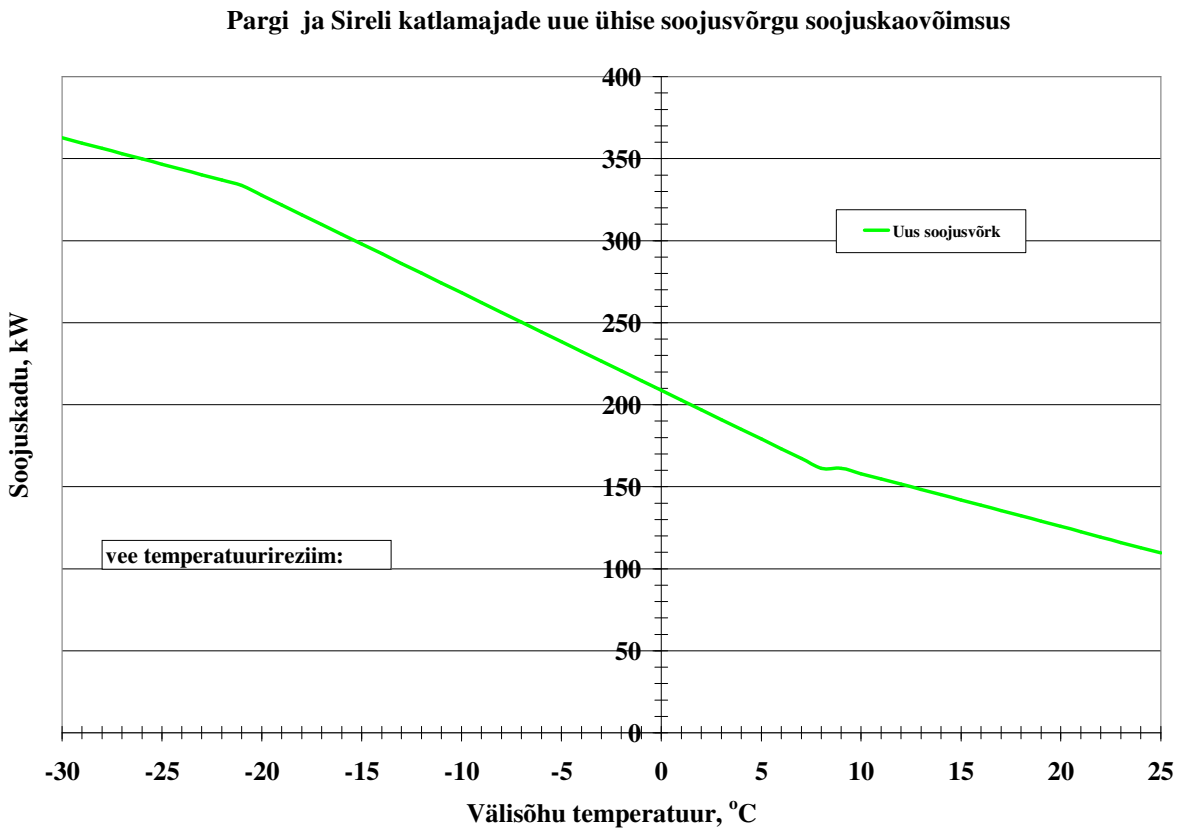
C.1 Ühendatud kaugküttevõrgu tarbijate soojuskoormusgraafik

2009. aastal on Räpinas kaks kaugküttevõrku, millest üks saab soojust Võru tänava katlamajast (ka Pargi katlamaja) ja teine Sireli tänava katlamajast. Uue ühendatud kaugküttevõrgu soojuskoormuse graafik, kuhu on kantud ka uue, osaliselt rekonstrueeritud võrgu torustike soojuskaod (~8,5%), esitatakse joonisel C.1.1. Räpina linna ühendatud kaugküttevõrkude soojuskao võimsuse graafik esitatakse joonisel C.1.2. Andmeid Räpina linna ühendatud kaugküttevõrgu lõikude pikkuste kohta läbimõõtude järgi ja nende rekonstrueerimise hinnanguline maksumus esitatakse tabelis C.1.1.



Joonis C.1.1. Räpina linna ühendatud kaugküttevõrgu soojuskoormuse graafik

Toodu soojuskoormusgraafiku koostamise aluseks võeti olemasolevate tarbijate tegelik soojuse tarbimine kolmel viimasel aastal ja uute tarbijate arvutuslikud soojuskoormused lähtuvalt kaasaja ehitusnõuetest. Olemasolevate tarbijate edasiste energiasäästumeetmete elluviimisel võib tarbijate soojuskoormus tulevikus isegi väheneda, kuid millise tempoga, selle prognoosimiseks on raske saada objektiivseid andmeid.



Joonis C.1.2. Räpina linna ühendatud kaugküttevõrgu soojuskao võimsuse graafik

Tabel C.1.1. Räpina linna ühendatud kaugküttevõrgu lõikude pikkused läbimõõtude järgi ja rekonstrueerimise hinnanguline maksumus

Diameeter	Pikkus			Rekonstrueerimise erimaksumus	Rekonstrueerimise maksumus
	Pargi	Sireli	Kokku		
DN, m	L, m	L, m	L, m	kr/m	kr
20	79	4	83	4237	351 671
25	18	77	95	4237	402 515
32	25	54	79	4237	334 723
40	270	20	290	4435	1 286 150
50	390	149	539	4723	2 545 697
70	210	288	498	4832	2 406 336
80	341	112	453	4939	2 237 367
100	276	377	653	5547	3 622 191
125	20	175	195	5643	1 100 385
150	289	115	404	5841	2 359 764
175	824	457	1281	5990	7 673 190
Kokku	**2742**	**1828**	**4570**		**24 319 989**

Märkused: Rekonstrueerimise hinna aluseks on võetud Tallinna keskmised hinnad 2007/08 aastal, Rekonstrueerimise hind sisaldab uute torude maksumust, projekteerimist ja ehitust; Seoses majanduse madalseisuga praegusel momendil hind võib olla tabelis näidatust madalam, eriti ehitushind.

Näeme, et kogu ühendatud kaugküttevõrgu rekonstrueerimise maksumus ulatub veidi üle 24 mln krooni, kuid see võib olla ka odavam, arvestades majandussurutise olukorda.

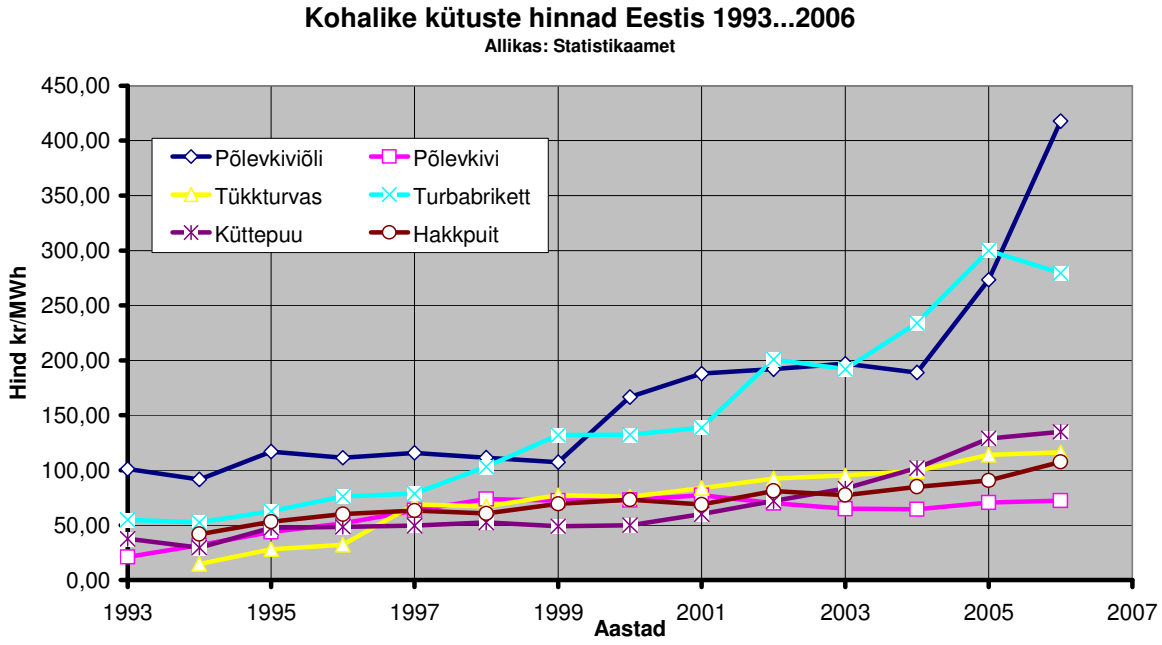
Lisas 3 tuuakse ära Pargi kaugküttevõrgu lõikude nimekiri, dimensioonid, erirõhukadu ja soojuskandja kiirused (tabel 1) ja leitakse võrgu suurima takistusega kontuur (tabel 2). Tabelites 3 ja 4 esitatakse samad andmed Sireli kaugküttevõrgu kohta.

C.2 Kütuse ja energiahindade prognoos

TTÜ STI kütuste hinna prognoos

Käesolevas käsitluses kasutatakse kütuste baashinnana ESA väljaande tabelis "Katlakütuste keskmised käibemaksuta hinnad ettevõtetes, mille põhitegevusalaks on elektri ja/või soojuse tootmine toodud andmeid. Average Prices (excl. VAT) of Boiler Fuels in Powerand Boiler Plants. Allikas: Statistikaamet / Source: Statistical Office of Estonia".

Joonisel C.2.1. tuuakse Eesti kohalike kütuste hinnaarengud aastatel 1993…2007. Joonise vasakpoolsel Y–teljel tuuakse põlevkivi, tükkturba, küttepuu ja hakkpuidu hinnad, parempoolsel Y–teljel aga põlevkiviõli ja turbabriketi hinnad. Jooniselt nähtub, et kütuste hinnatase jaguneb kahte rühma: turbabriketi ja põlevkiviõli hinnatase on ca 5…10 korda kõrgem ülejäänud kütuste hinnatasemest. 2004-2005 on järsult tõusnud põlevkiviõli hind, mille põhjuseks on selle kütuse müük alates 2005.a. oksjonil. Enne seda kehtestas kütuse hinna õlitootja. Turbabriketi kõrge hinna põhjuseks on eeldatavasti selle kütuse toodangu väga suur osakaal ekspordis.



Joonis C.2.1. Kohalike kütuste hinnad

Energia ja kütuste hindade prognoosimisega tegeleb maailmas palju organisatsioone, millest mõned on spetsialiseerunud ainult kütuste ja energia hindadele. Vaatamata sellele on prognooside täitumise tõenäosus suhteliselt väike. Nii näiteks Rahvusvahelise Energiaagentuuri (*International Energy Agency*) poolt 2000. a novembris avaldatud kompleksne prognoos, mille põhistsenaarium ennustab nafta hinna jäämist stabiilseks kuni aastani 2010, seejärel aga aastaks 2020 prognoositakse 36…43% hinnatõusu, ei ole realiseerunud (kuigi vahepeal oli kõrgemgi prognoositust).

Märtsis 2001. a avaldati USA Energeetikaministeeriumi (*Department of Energy*) poolt koostatud ülevaade *International Energy Outlook 2001*. Seal esitatud prognoosi keskmise stsenaariumi (*reference case*) järgi langeb nafta hind 2000. a erakordselt kõrgelt hinnatasemelt 2005. aastaks tasemeni 20,83 USD (1999) ja tõuseb seejärel suhteliselt aeglaselt tasemeni 22,41 USD/MWh (1999) 2020. aastal. 2008. aasta suvel on naftabarreli hind juba 140 USD (77 USD/MWh) ja räägiti hindadest 200 USD barrel, kuid 2009 aasta keskel on see tasemel 60-70 USD barrel.

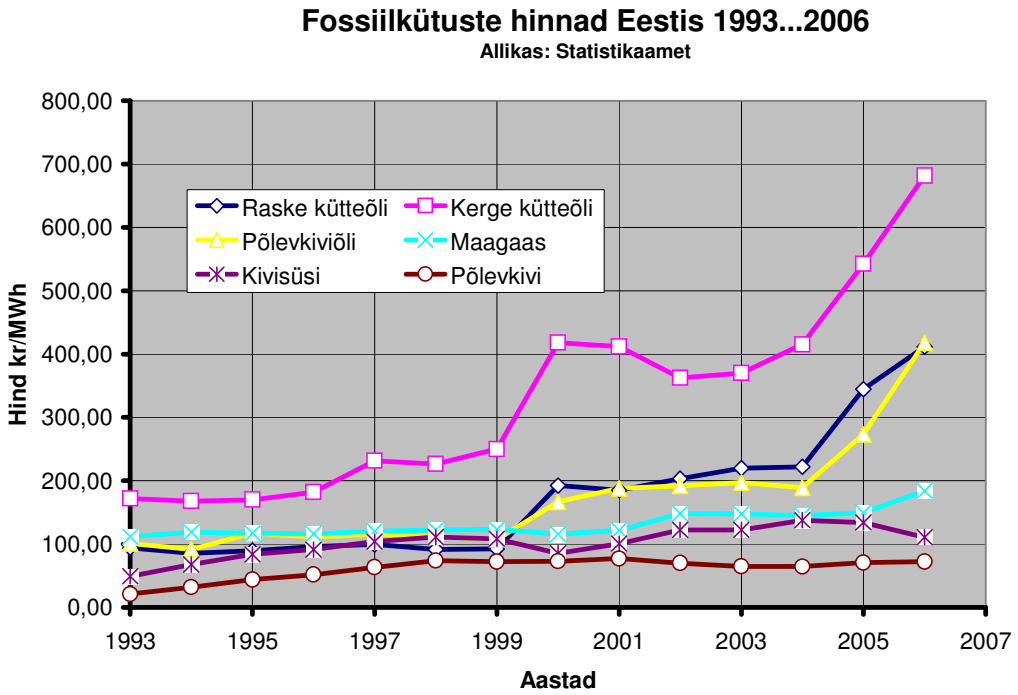
Vedelkütuste ja suures osas ka teiste kütuste hinnad "jälgivad" nafta hinna muutusi maailmaturul. Maagaasi hinna areng järgib üldiselt nafta hinna muutusi, pikaajaliste lepingute mõju tõttu aga ei tee kaasa lühemaajalisi kõikumisi. Kivisöe suurte maailmavarude tõttu on tema hind

maailmaturul üks stabiilsemaid. Praktiliselt on kivisöe hind maailmaturul viimastel aastatel langenud. Samas aga on märgata kivisöe hinna stabiliseerumist ja üleminekut tõusule.

Kivisöe hinna märgatava tõusu üheks põhjuseks on naftaproduktide märgatavalt erinevad hinnatõusud võrreldes kõrgel tasemel teostatud nafta hinnaprognoosidega, mida refereeriti eelmistes lõikudes.

Teiseks mitte vähem oluliseks põhjuseks on ekspertide arvates Hiina ja India majanduse, seda eriti metallitööstuse väga kiire areng. Eestis lisandus 2005.a. algusest kivisöele aktsiisimaks– ärilisele 2,35 kr/GJ ja lõpptarbijale 4,7 kr/GJ, mis siiski märgatavat mõju kütuse hinnale ei avaldanud.

Kolmandaks põhjuseks on 2009.a. uus ülemaailmse heitmekaubanduse käivitumine, mis märgatavalt erineb seni kehtinud ELi heitmekaubanduse seisukohtadest ja võib põhjustada kõikide kütuste seniprognoosimatuid hinnaarenguid. Eesti fossiilkütuste hinnaarengud tuuakse joonisel C.2.2.



Joonis C.2.2. Fossiilkütuste hinnad 1993…2007

Jooniselt nähtub, et Eestis on 2004-2007.a. olnud märgatav kerge kütteõli, raske kütteõli ja põlevkiviõli hinnatõus, kusjuures põlevkiviõli hinnatõus jääb märgatavalt alla raske kütteõli hinnatõusust (põlevkiviõli hinnad 2008. alguses: mark C 5 268 kr/t, mark B 5 941 kr/t (Narva õli) koos käibemaksuga. Mark A läheb ekspordiks). Ülejäänud kütuste hinnamuutused on marginaalsed. Erilise stabiilsusega paistab silma maagaasi hind, mis on vaadeldava 12 aasta jooksul tõusnud vaid 34% võrra võrreldes 1993.a. hinnaga (hakkas järsult tõusma 2006. aastast), samas kui samal ajavahemikul on kivisöe hind tõusnud 174% ja põlevkivi oma – 234!%.

Eeltoodust järeldub, et tubaka ja kütuste aktsiisiseaduse muudatuste väljatöötamisel eeldatud stabiilsena püsivad kivisöe ning põlevkivi hinnad hoiavad tagasi kütteturba ning –puidu hinnatõusu, ei pruugi suure tõenäosusega realiseeruda.

Graafikutelt (joonis C.2.2) on näha, et ca aasta peale Eesti astumist EL liikmeks tõusid kõikide keskmiste ja suurtarbijate fossiilkütuste hinnad 12…87% võrra.

Sama tendentsi on ka kohalike kütuste hinnamuutuste juures märgata – puitkütuse hinnad tõusid 23…60% võrra, võrreldes eelneva hinnaga. Küllaltki lühike hinnamuutuse inkubatsiooniperiood näitab äriühingute suhteliselt kiiret reageerimist turu avanemisele.

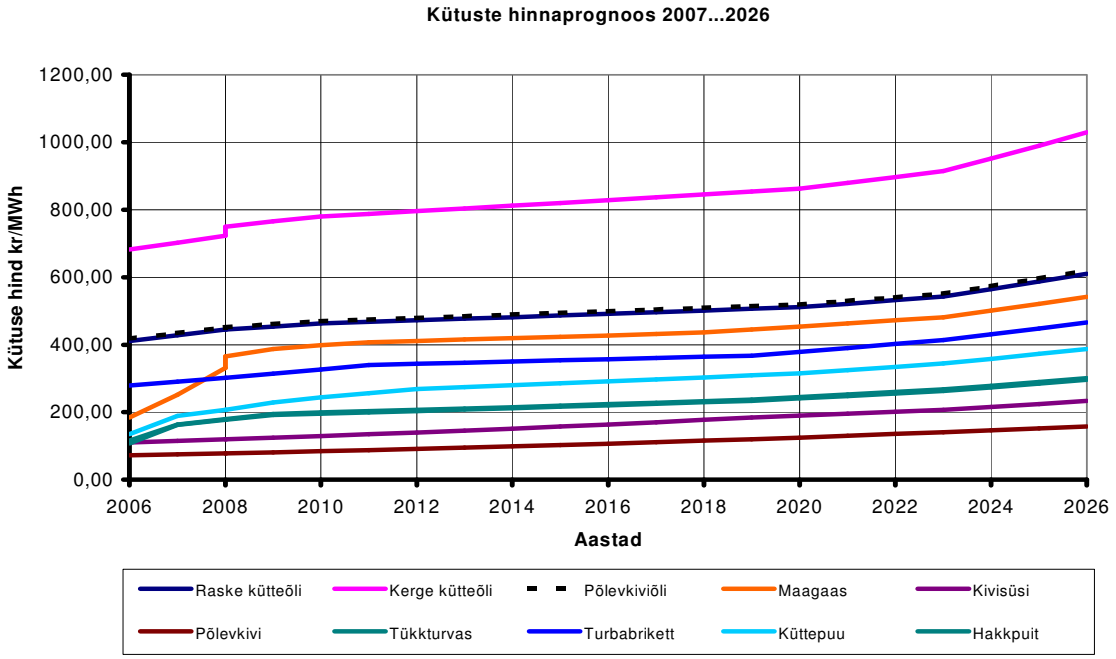
Puitkütusega läheb Eesti Maaülikoolis tehtud prognooside kohaselt lähiaastail hoopis kitsaks. Praeguse metsatööstuse tempo ja metsamajanduse arengu jätkudes väheneb aastaks 2032 Eestist saadava puitkütuse maht üle kahe korra. Juba täna ei ole enam kusagilt võimalik osta puitkütust hinnaga alla 150 kr/MWh, kuid 2008. aasta alguseks on see kasvanud nt Võru ja naabermaakondade (Põlva) kütusetarnijate jooksvat arengut silmas pidades vähemalt 200 kr/MWh, tõenäoliselt enamgi. Märkimata ei saa jätta ka teist puitkütusega seonduvat asjaolu, nimelt kvaliteeti. Varasematel aastate peamist kütust – head hakkpuitu – eksporditakse tänapäeval kui tselluloosi toorainet ja omamaised katlamajad peavad läbi ajama valdavalt puukoore ja purustatud metsatööstuse ja raiejäätmetega. Viimatinimetatu on lisaks täna kasutatavatele kodumaistele kütustele ka peamine potentsiaalne kütus tulevikus Eesti katlamajadele, kuid selle kogumise, valmistamise ja turustamise ahel on töömahukas ja kallis.

Kütusetootjad räägivad praegu selle kütuse puhul hindadest kuni 200 kr/MWh katlamaja juures.

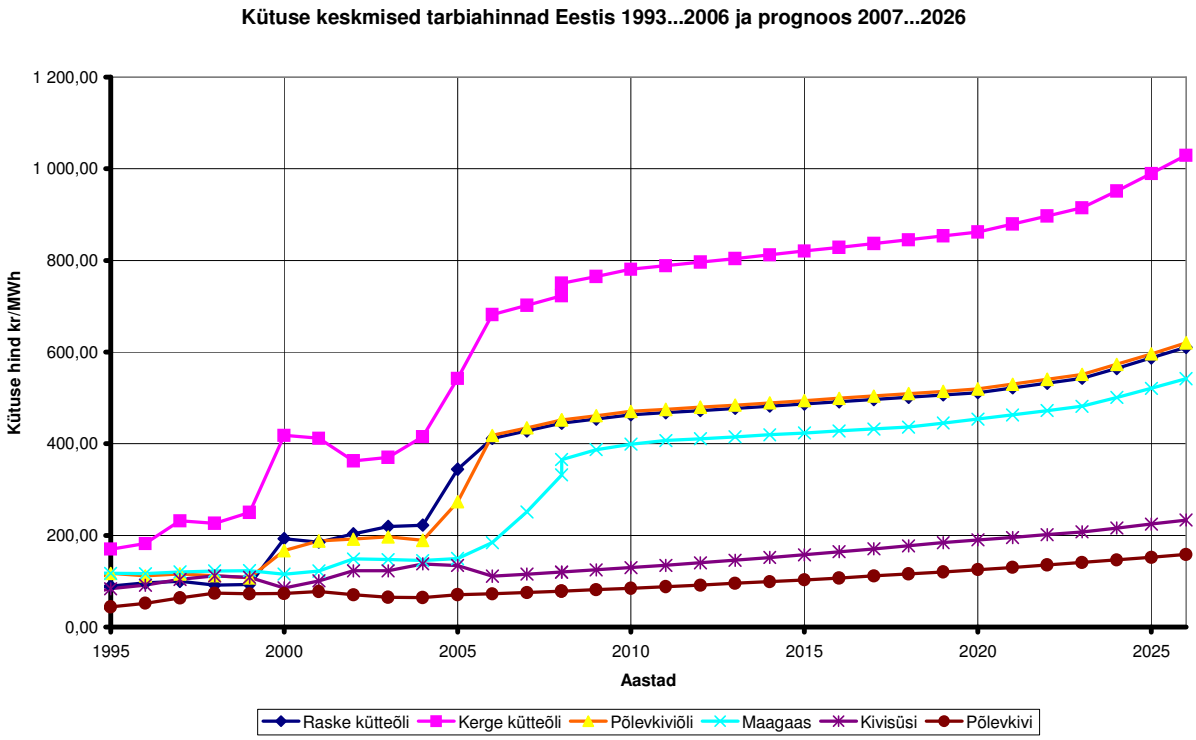
Kütuse kvaliteedi langus tähendab, et sama koguse põletamisel saab vähem sooja. Rohkema sooja saamiseks tuleb seadmeid koormata, mis omakorda suurendab ühest küljest remondimahtu ja teisest küljest hoolduskulusid. Kui peenestatud koores ja raiejäätmetes juhtub veel rohkesti mulda ja liiva olema (viimasel ajal sage nähtus), siis tekib probleeme ka suureneva katelde saastumisega, mis viib ekspluatatsioonikulude suurenemisele. Näeme, et soojatootjad peavad valmis olema paljudeks ootamatusteks, mis enamuses ei sõltu nende tahtest ega heast tööst, kuid avaldavad survet müüdava soojuse hinnale.

Kui veel 7…8 aastat tagasi oli Eestis saepuru märgatavaid ülejääke ja seda võis vabalt saada praktiliselt äravedamise hinna eest, siis praeguseks on olukord sootuks teistsugune. Eestis toodetakse käesoleval aastal ca 320…350 tuhat tonni saepurupelleteid, millest eksport moodustab 99%.

Joonisel C.2.3. tuuakse kohalike kütuste hinnaarendused, joonisel C.2.4. fossiilkütuste hinnad.



Joonis C.2.3. Kohalike kütuste hinnad soojuse ja elektrienergia tootmisel aastatel 1993…2007 ja hinnaarendused kuni aastani 2026.



Joonis C.2.4. Fossiilkütuste hinnad soojuse ja elektrienergia tootmisel aastatel 1993…2007 ja hinnaarendused kuni aastani 2026.

D. Soojusvarustusega seotud spetsiifilised tehnilised, finantsmajanduslikud ja keskkonnakaitselised aspektid

D.1. Lokaalküttesüsteemide arendamine

Soojusvarustussüsteemi üheks võimalikuks arenguvariandiks oleks kaugküttesüsteemi likvideerimine ja kõigi tarbijate üleviimine lokaalküttele, kuid Räpina suuruses linnas ei ole see otstarbeks. Seda on näidanud mitmed TTÜ STIs tehtud vastavad uuringud sarnase suurusklassiga kaugküttevõrkude kohta. Paljudes väiksemate Eesti asulates (alevikes, külades, linnosades) on olude sunnil käitutud nii juba 1990ndate aastate algusest alates. Tänapäeval, kohtades, kus kaugküttesüsteemid on veel säilinud, tuleks enne nende sulgemist pikalt ja põhjalikult kaaluda, milline otsus on pikas perspektiivis omavalitsusele jätkusuutlikum, kas kaugküttesüsteemi arendamine ja moderniseerimine või selle likvideerimine. Ruusa ja Linte külades on kaugküttesüsteemid renoveeritud (mõlemas katlamajad ja Lintes ka kaugküttevõrgu torustik) ja nendes ei tohiks lähiajal tehnilisi probleeme tekkida. Halvas tehnilises seisukorras on veel Ruusa kaugküttevõrgu torustik. Ristipalo küla soojusvarustussüsteem koosneb vaid katlamajast, kahest tarbijast (elamust) ja ühendustorust, siis klassikaliseks kaugküttevõrguks seda pidada ei saagi, pigem on see lokaalkütte laiendatud variant. Varem kasutatud Högforsi katel asendati viimasel kütteperioodil uue katlaga, mistõttu renoveerimist vajaks hoonetevaheline soojuse edastustorustik. Peatähelepanu tuleks siiski pöörata hoonete soojapidavamaks muutmisele.

Kogu maailmas püütakse arendada ressursi- ja keskkonnasäästlikke energiavarustussüsteeme, mille üheks näiteks on kaugküttesüsteem, milles töötab ka soojuse ja elektri koostootmise seade ja/või kus kasutatakse taastuvaid energiaallikaid (eriti kohalikke). Igal juhul on saastekoormus kohalikule õhukeskkonnale väiksem, kui kasutatakse ühte soojusallikat Linna (küla) hoonete kütteks, selle asemel et iga hoone varustada oma soojusallikaga. Teiseks ei ole eriti head alternatiivi kohaliku kütuse näol, millega oleks mugav kütta hoonete lokaalkatlamaju. Pelletiküte

on üsna kallis ja põlevkiviõli kerge fraktsioon pole kohalik (Räpina valla kontekstis) ja on fossiilne kütus. Mõlema hinnad omavad märgatavat kasvutendentsi, sest nende nõudlus välisturgudel on püsiv.

D.2. Kaugküttesüsteemi arendamine. Kaugküttevõrkude rekonstrueerimine

Viimastel aastatel Räpina kahe kaugküttevõrgu soojuskadu on ASi Revekor andmete alusel olnud Pargi katlamaja võrguosas keskmiselt ~800 MWh (enne osalist renoveerimist, aastal 2004, oli 1 100 MWh aastas /6/) soojuse kadu, mis teeb suhteliseks kaoks soojuse toodangust – 15-16 %. Sireli katlamaja võrguosa on kolme viimase aasta keskmisena olnud ~525 MWh/a ja suhteline soojuskadu on samuti 15-16% vahel.

Peale kaugküttevõrgu täieliku rekonstrueerimist (maa-alune eelisoleeritud torudest võrk) soojuskadu võib väheneda kuni 2 korda pargi kaugküttevõrgu osas ja umbes sama palju Sireli kaugküttevõrgu osas. Rekonstrueeritud ühendvõrgu arvutuslik soojuskadu võib olla 1 112 MWh, ehk ~8,5% (võrgu vee temperatuurirežiim 95/70°C juures) (joonis C.1.1) s.h ~760 MWh aastas praeguste võrkude osas ja 350 MWh uue ühenduslõigu osas. Arvestatakse, et soojusvarustus toimib ainult nn kütteperioodil. Kui soojusvarustus oleks aastaringne ja kõik tarbijad saaksid sooja tarbevett siis oleks ühendvõrgu kogu soojuskadu 1 635 MWh aastas. Tabelis D.2.1. esitatakse uue ühenduslõigu aastane soojuskadu ja hinnanguline ehitusmaksumus juhule, kui soojusvarustussüsteem töötaks aasta läbi ja tabelis D.2.2. samad parameetrid kui süsteem töötab nn arvestuslikul kütteperioodil ehk 216 ööpäeva aastas.

Tabel D.2.1. Räpina uue planeeritava katlamaja ühenduslõikude soojuskadu ja maksumus.

Ühendus	Pikkus	Diameeter	Aastane soojuskadu	Ehituse maksumus	Ehituse maksumus
	L, m	DN, mm	MWh	kr/m	kr
Uus KM…Pargi KM	699	175	**323**	5990	**4 187 010**
Uus KM…Sireli KM	408	175	**188**	5990	**2 443 920**
Kokku	**1107**		**511**		**6 630 930**

Tabel D.2.2. Pargi katlamaja soojusvõrgu likvideeritava lõigu soojuskadu kütteperioodil

Ühendus	Pikkus	Diameeter	Kütteperioodi soojuskadu*	Ehituse maksumus	Ehituse maksumus
	L, m	DN, mm	MWh	kr/m	kr
Uus KM…Pargi KM	699	175	**222**	5990	**4 187 010**
Uus KM…Sireli KM	408	175	**129**	5990	**2 443 920**
Kokku	**1107**		**351**		**6 630 930**

Märkus:*kütteperioodi kestus on 216 ööpäeva

Pargi katlamaja kaugküttevõrgu likvideeritava lõigu soojuskadu

Juhul kui Pargi katlamaja kaugküttevõrk ühendatakse uue potentsiaalse katlamajaga, siis likvideeritakse lõik, mis praegu läheb punktist 13 (Pargi KM kaugküttevõrgu skeem) Kooli 17, Kooli 19, Kooli 16 ja Võhandu 29 poole.

Likvideeritava lõigu pikkus on 170 m ja diameeter DN 50…80 (lõigu täpne diameeter ei ole teada, soojuskadu esitatakse kolmele diameetrile DN50, DN70, DN80) ning soojuskadu aastas tuleb vastavalt DN50 - 46 MWh, DN70 - 53 MWh, DN80 - 55 MWh (juhul kui soojust edastatakse aastaringselt). Soojuskadu ainult kütteperioodi jooksul (tabel D.2.2., 216 ööpäeva, sooja tarbevett suvel ei anta) tuleb vastavalt DN50 - 32 MWh, DN70 - 36 MWh, DN80 - 38 MWh. Vaadeldav lõik on uus ja ehitatud eelisoleeritud torudest ja selle likvideerimisel eelnimetatud soojuse kaod välditakse.

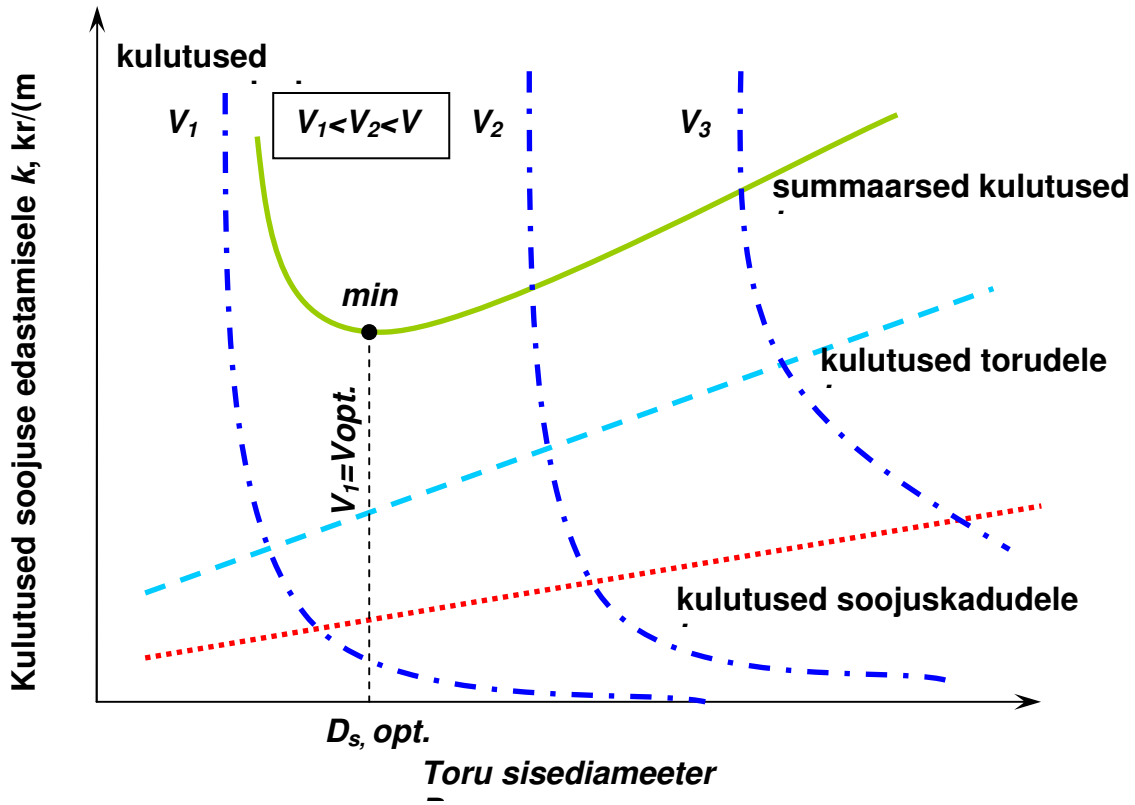
Nagu näha, kaugküttevõrgu soojuskadude vähendamise potentsiaal ei ole märkimisväärne (~220 MWh/a ehk 220 000 kr/ kui soojuse hind on 1000 kr/MWh). Siin tuleb lisada, et rajatakse 1,1 km uut trassilõiku ($d_{n=}$175 mm) kaugküttevõrkude ühendamiseks, mille soojuskadu on kas 350 või 510 MWh sõltuvana, kas süsteem töötab kütteperioodil või aastaringi. Soojuskadude vähendamine vajab kindlasti suuri investeeringuid. Räpina ühendatud kaugküttevõrgu täieliku rekonstrueerimise maksumus tuleb hinnanguliselt ~24 miljonit krooni (tegelik maksumus võib erineda, sõltuvalt sellest, millal ehitusega alustatakse ja kes ehitab).

Kaugküttevõrkude ühendamise maksumus oleks ligikaudu 6,6 mln krooni ja see tasuks rajada vaid juhul kui otsustatakse üle minna kohalikule kütusele ja ehitada selle tarbeks uus katlamaja.

Räpina valla Linte külade kaugküttevõrk on rekonstrueeritud ja keskmises perspektiivis korrastamist ei vaja, kuid Ruusal tuleks renoveerida kaugküttetorustik.

Kaugküttevõrgu torude sisediameetrite optimeerimisest

Küsimusest, kuidas valida soojuskandjat edastava torustiku optimaalne diameeter, annab ülevaate klassikaline optimeerimise ülesanne. Joonis D.2.2 näitab, kuidas võib olla leitud kaugküttevõrgu toru majanduslikult optimaalne sisediameeter. Antud juhul soojuskandja edastamise kulude funktsioon koosneb pumpade ja torustiku maksumusest ja rajamisest, soojuskadude, ning pumpamisele kulutatava energia maksumustest. Nendest kolmest kulutuse osast, kaks esimest suurenevad mõõdukalt sisediameetri suurenemisega, kuid pumpamiskulutused vähenevad väga kiiresti toru sisediameetri suurenemisega ($K_p \sim D_s^5$). Tavaliselt sellist tüüpi optimeerimise ülesanne lahendatakse muutes toru sisediameetrit maksimaalsele koormusele vastava konstantse kulu korral. Antud töös erinevatele soojuskoormustele vastavad optimaalsed sisediameetrid on leitud graafilisel teel.



Joonis D.2.1. Kaugkütte võrgu toru majanduslikult optimaalse sisediameetri leidmine

Soojuse edastamise summaarsed kulutused ***k*** koosnevad torude, pumpade ja kaugküttevõrgu ehituskuludest $\boldsymbol{k_t}$, kulutustest soojuskadudele $\boldsymbol{k_{sk}}$ ja pumpamiskuludest $\boldsymbol{k_p}$.

Kulutused torustikule aastas saab avaldada järgmiselt:

$$k_t = (k_t^{''} + k`_t \cdot D_s) \cdot a \text{, kr/m} \qquad (1)$$

kus

$k_t^{''}$ - torude erimaksumus, kr/m;

$k`_t$ - torude erimaksumus, kr/m^2;

D_s - toru sisediameeter, m;

a - aastamaksete tegur, -

Kulutused pumpamisele aastas tulevad järgmised:

$$k_p = k`_p \cdot \frac{\tau}{\eta_p} \cdot \frac{\Delta P}{L} \cdot V \text{ ,kr/m} \qquad (2)$$

kus

$k`_p$ - pumpamise erikulu, kr/(kW·h);

τ - pumba tööaeg, h/aastas;

$\frac{\Delta P}{L} = R_l$ - erirõhukadu, Pa/m;

η_p - pumba kasutegur, -

V - soojuskandja kulu, m^3/s

Erirõhukadu saab määrata järgmiselt:

$$R_l = \frac{\Delta P}{L} = \frac{\lambda}{D_s} \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot \omega^2 \text{,} \quad \text{Pa/m} \qquad (3)$$

kus

λ - hõõrdetakistustegur;

ρ - soojuskandja tihedus, kg/m^3;

ω - soojuskandja kiirus, m/s

Pumpamise erikulu arvestades sellega, et energia kaod pumbas lähevad üle soojuseks tuleb järgmine:

$$k`_p = k_e - \eta_p \cdot k_s \text{,} \quad \text{kr/(kW·h)} \qquad (4)$$

kus

k_e - elektrienergia erihind koos kõikide võimsusekuludega, kr/(kW·h);

k_s - toodetud soojuse erihind, kr/(kW·h);

η_p - pumba kasutegur, -

Kulutused soojuskadudele aasta jooksul tulevad järgmised:

$$k_{sk} = k_{s.} \cdot K \cdot 10^{-3} \cdot \int \theta \, d\tau \,, \qquad \text{kr/m} \qquad (5)$$

kus

k_s - toodetud soojuse erihind, kr/(kW·h);

K - toru soojusläbikandetegur, W/(m·K);

$\int \theta \, d\tau$ - soojuskandja ja väliskeskkonna temperatuuride erinevate vahede kestvuste summa aasta jooksul, ^{o}C·h

Optimaalse diameetri korral kulutused soojuskadudele on pumpamiskulutustest suuremad. Kulutused soojuskadudele väga vähesel määral mõjutavad optimumi asukohta: mõningal määral nihutavad summaarsete kulude kõverat vasakule, väiksemate diameetrite ja suuremate kiiruste poole. Optimaalse sisediameetri, kiiruse ja erirõhukao saab avaldada ka analüütiliselt, diferentseerides summaarsete kulude avaldist. Kulutusi soojuskadudele, kuna nende mõju optimumi väärtusele on väike edasi ei arvesta.

Järelikult majanduslikult optimaalse toru diameetri saame tuletada järgmiselt:

$$\frac{dk}{dD_s} = \frac{d}{dD_s}\left((k_t^{''} + k`_t \cdot D_s) \cdot a + k`_p \cdot \frac{\tau}{\eta_p} \cdot \frac{8}{\pi^2} \cdot \lambda \cdot \rho \cdot \frac{V^3}{D_s^5} \right) = 0 \quad \Rightarrow \qquad (6)$$

Toru optimaalne sisediameeter:

$$D_{s,opt} = \left[\frac{40}{\pi^2} \cdot \lambda \cdot \rho \cdot \frac{\tau}{\eta_p} \cdot \frac{k`_p}{k`_t \cdot a} \right]^{1/6} \cdot \sqrt{V} \,, \qquad \text{m} \qquad (7)$$

Juhul, kui rõhukadu kaugküttevõrgus on piiratud teatud väärtusega $\Delta P_{\max}$ (Pa), siis arvestades seda piirangut, toru diameeter peab olema teatud massikulul G (kg/s) vähemalt järgmine:

$$D_s \geq \sqrt{\frac{8 \cdot \lambda \cdot L \cdot G^2}{\pi^2 \cdot \rho \cdot \Delta P_{\max}}} \,, \qquad \text{m} \qquad (8)$$

Optimaalne kiirus:

$$\omega_{opt} = \left[\frac{8}{5 \cdot \pi} \cdot \frac{\eta_p}{\lambda \cdot \rho \cdot \tau} \cdot \frac{k`_t \cdot a}{k`_p} \right]^{1/3} \,, \qquad \text{m/s} \qquad (9)$$

Optimaalne erirõhukadu:

$$R_{l,opt} = \frac{\Delta P}{L} = \frac{8}{\pi^2} \cdot [\lambda \cdot \rho]^{1/6} \cdot \left[\frac{40}{\pi^2} \cdot \frac{\tau}{\eta_p} \cdot \frac{k`_p}{k`_t \cdot a} \right]^{-5/6} \,, \qquad \text{Pa/m} \qquad (10)$$

Torustiku praktilistel dimensioneerimistel võib arvestada sellega, et optimaalsete erirõhukao, soojuskandja kiiruse, edastatava soojuskoormuse sõltuvused toru diameetrist ja optimaalse diameetri sõltuvus soojuskoormusest kujutavad endast astmefunktsioone:

$$R_{l,opt.} = C_1 \cdot D_s^{n_1} \,, \qquad \text{Pa/m} \qquad (11)$$

$$\omega_{opt.} = C_2 \cdot D_s^{n_2} \,, \qquad \text{m/s} \qquad (12)$$

$$Q_{opt.} = C_3 \cdot D_s^{n_3} \,, \qquad \text{kW} \qquad (13)$$

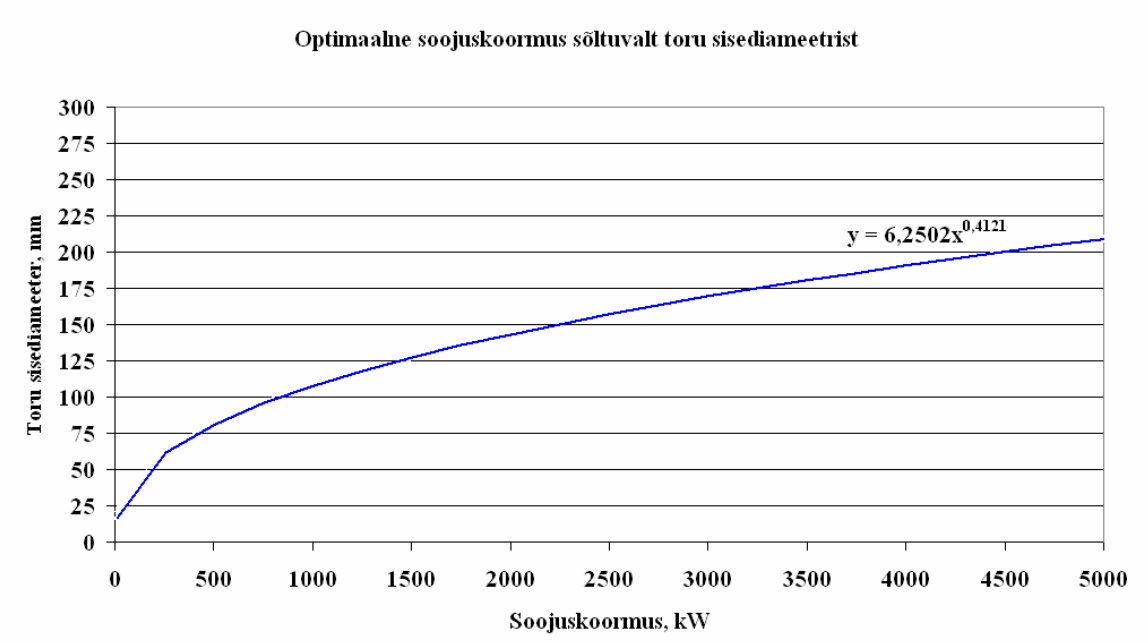
$$D_{s,opt} = C_4 \cdot Q^{n_4} \,, \qquad \text{m} \qquad (14)$$

kus konstantide C_1, C_2, C_3, C_4 ja astmenäitajate n_1, n_2, n_3, n_4 väärtused sõltuvad soojuse edastamise kuludest.

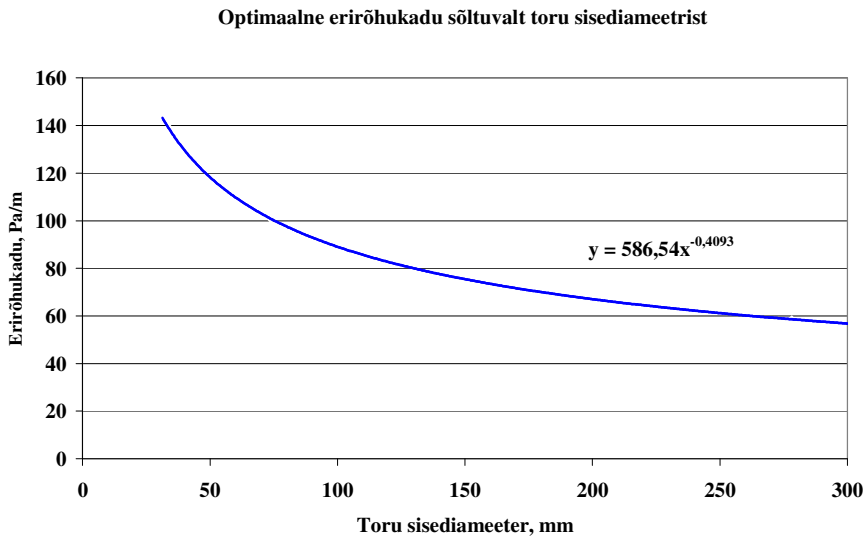
Edasistes arvutustes optimaalsed diameetrid, kiirused, erirõhukaod on leitud kasutades graafilist meetodit, ning saadud tulemuste alusel on leitud praktilisi arvutusi oluliselt lihtsustatavate konstantide ja astmenäitajate väärtused erinevate lähteandmete korral.

Optimeerimise tulemused Räpina kaugküttevõrgule on esitatud järgmiste sõltuvuste kujul (joonised D.2.2.-D.2.3.):

1. Toru optimaalse sisediameetri sõltuvus soojuskoormusest $D_{s,opt.} = f(Q)$;
2. Optimaalse soojuskoormuse sõltuvus toru sisediameetrist $Q_{opt.} = f(D_s)$;
3. Soojuskandja optimaalse kiiruse sõltuvus toru sisediameetrist $\omega_{opt.} = f(D_s)$;
4. Optimaalse erirõhukao sõltuvus toru sisediameetrist $R_{l,opt.} = f(D_s)$.



Joonis D.2.2. Optimaalse soojuskoormuse sõltuvus toru sisediameetrist



Joonis D.2.3. Optimaalse erirõhukao sõltuvus toru sisediameetrist

Optimeerimise arvutused on tehtud soojuskandja temperatuurirežiimil 95/65 ^{o}C. Kaugküttevõrgu ehitamise hinnad on toodud peatükis kus analüüsitakse kaugküttevõrgu rekonstrueerimise tasuvust.

Soojuse hinnaks on võetud 880 kr/MWh (hinnanguline uus hind kohalikul kütusel), kaugküttevõrgu elueaks on võetud 30 aastat ja intressi määraks 10%.

Soojusvõrkude magistraalide torude sisediameetrite tegelikul dimensioneerimisel tuleb kindlasti arvestada ka soojuskoormuse võimalikku suurenemist lähitulevikus.

Enne kui asutakse soojusvõrku rekonstrueerima, kindlasti on vaja arvestada viimastel aastatel toimunud muutustega (kaugküttest loobunud tarbijad) ning arvestada ka uute potentsiaalsete tarbijate liitumise võimalustega.

D.3. Kütuste ja muude energiaallikate valik soojuse tootmiseks

Eelnevas peatükis A.3.5 kirjeldati Räpina linna soojusvarustussüsteemide rekonstrueerimiseks uute taastuvate energiaallikate kasutuselevõtmist. Selgus, et piisavat ressurssi ja kasutuspotentsiaali võivad omada puitkütused ning rohtne biomass. Kaugküttesüsteemide väliseid hooneid võiks kütta soojuspumbaga ja sooja tarbevett neis valmistada suveperioodil päikesekollektoritega. Viimase kahe energiaallika kasutuselevõtmine jääks potentsiaalsete tarbijate otsustada. Investeeringud tulevad suured ja tasuvusaeg kujuneb pikaks (päikeskollektorite korral üle 15 aasta), kuid kel piisavalt finantsressursse see võiks kahtlemata panustada nendesse projektidesse, sest need kujuneksid teatavas mõttes pensionisammasteks (tulevikus energia ja kütused ainult kallinevad).

Ruusa, Linte ja Ristipalo külade katlamajad töötavad juba hakkpuidul. Mõned lokaalsed katlamajad Räpinas on varustatud maagaasiküttel katlamajadega. Nendele alternatiivina võiks pakkuda ühendamist olemasoleva kaugküttevõrguga. Kelle puhul ei ole see tehniliselt või majanduslikult otstarbekas peab küttekulude vähendamiseks soojustama hoonet. Võib kaaluda ka üleminekut puitpelletite küttele, kuid investeeringud võivad ulatuda sadadesse tuhandetesse kroonidesse. Pelletid on ka üks kallemaid kodumaiseid kütuseid.

Järgnevas peatükis käsitletaksegi peamise alternatiivina olemasolevale kahele eraldiasuvale maagaasiküttel töötavate katlamajadega soojusvarustussüsteemile Räpina ühtse kaugküttevõrgu rajamist, mida varustaks soojusega kohalikul biokütusel töötav uus katlamaja.

E. Alternatiivsed lahendused soojusvarustuse edasiseks arenguks.

Eesmärk: maagaasiküttel katlamajadega ja kahe eraldiasuva kaugküttevõrguga soojusvarustussüsteemide ühendamine ja biokütusel töötava katlamaja rajamine Räpina linna. Tegevuse võib jagada kaheks: biokütusel töötava katlamaja rajamine ja kaugküttevõrkude ühendamine ja uute tarbijate ühendamine ja kogu kaugküttevõrgu rekonstrueerimine. Viimane ei ole esimesega seotud ja seda võib alustada hiljem.

E.1. Räpina soojusvarustussüsteemide ühendamine ja biokütusel töötava katlamaja rajamine

Investeeringute maksumused on saadud ASst Tamult (katelseade ja suitsugaaside kondensaator) ja OÜst Märja Monte (trasside ehitus) pakkumistest (lisa 4 ja lisa 5). Järgnevas analüüsis vaadeldakse mitut erinevat varianti, milledest osade lähteandmed esitatakse tabelites E.1.1.-E.1.3. Vaadeldud on variante, kus rajatakse kas 3 või 4 MW võimsusega puitkütuse katlamaja. Mõlemal puhul on investeeringu analüüs tehtud juhul, kus kütuse hind on kas 185, 215 või 260 kr/MWh ja sama on vaadeldud erinevate soojuse tarbijahindade juures - 700, 800, 900 ja 1000 kr/MWh (tabelites on antud võrku müügi hinnad). Edasi analüüsitakse erinevate variantide tundlikkust ja tulemused esitatakse tabelites E.1.4. – E.1.12.

Tabel E.1.1. 4 MW puitkütuse katlaga soojusvarustussüsteemi investeeringu lähteandmed (ärimajanduslik projekt)

Investeering 1		
Alginvesteering 1	27 795 449	EEK
Omafinantseering 1	30	%
Pangalaen 1	70	%
Pangalaenu 1 aeg	15	aastat
Diskontomäär (nominaalintress) 1	7,0	%
Omakapitali nõutav tootlus (ERR) 1	2,0	%
Inflatsioon 1	3,0	%
Puitkütuse katel		
Soojuslik võimsus	4000	kW
Töötunnid täiskoormusel soojusele	2036	h/a
Soojuskoormuse rakendumise aeg	1	aastat
Soojuskoormuse kestus	15	aastat
Soojuse tootmise kasutegur	89,0	%
Soojuse müügi hind	870	EEK/MWh
Soojuse hinna relatiivne muut	3,0	%
Seadme rakendumise aeg	1	aastat
Seadme töötamise aeg	15	aastat
Muutuvkulude osa		
Puitkütuse katel		
Kütuse liik 1	Hakkpuit	t
Kütuse 1 hind	185	EEK/MWh
Kütuse 1 osakaal	100,0	%
Kütuse 1 hinna relatiivne muut	3,0	%

Tarbitava elektri hind	1 500	EEK/MWh
Tarbitava elektri kogus	204	MWh
Tarbitava elektri hinna muut	3,0	%
Vee, kanalis. ja kemikaalide maksumus	81 430	EEK
Vee, kanalis. ja kemikaalide hinna muut	3,0	%
Püsikulude osa		
Puitkütuse katel		
Tööliste palgakulu	814 300	EEK/a
Tööjõukulu kallinemine	2,0	%
Muud püsikulud	407 150	EEK/a
Muude kulude kallinemine	1	%

Omakapital	8 338 635	EEK
Pangalaen 1	19 456 814	EEK
Intress 1	10,21	%
Soojuse toodang müügiks	122 160	MWh
Kütuse keskmine hind	243	EEK/MWh
NPV	-12 886 970	EEK
IRR	0,7	%
Diskonteeritud tasuvusaeg	29,8	a
Kasumiindeks (PI)	0,54	

Tabelist E.1.1. näeme, et isegi kõige odavama kütuse hinna juures (185 kr/MWh) ja kallima soojuse hinna juures (1000 kr/MWh tarbija juures) ei ole projekt ärimajanduslikult tasuv.

Tabel E.1.2. 4 MW puitkütuse katlaga soojusvarustussüsteemi investeeringu lähteandmed (50% toetus, 50% laen ja laenust 20% omafinantseering)

Investeering 1		
Alginvesteering 1	13 897 725	EEK
Omafinantseering 1	20	%
Pangalaen 1	80	%
Pangalaenu 1 aeg	15	aastat
Diskontomäär (nominaalintress) 1	7,0	%
Omakapitali nõutav tootlus (ERR) 1	2,0	%
Inflatsioon 1	3,0	%
Puitkütuse katel		
Soojuslik võimsus	4000	kW
Töötunnid täiskoormusel soojusele	2036	h/a
Soojuskoormuse rakendumise aeg	1	aastat
Soojuskoormuse kestus	15	aastat
Soojuse tootmise kasutegur	89,0	%
Soojuse müügi hind võrku	696	EEK/MWh
Soojuse hinna relatiivne muut	3,0	%

Seadme rakendumise aeg	1	aastat
Seadme töötamise aeg	15	aastat
Muutuvkulude osa		
Puitkütuse katel		
Kütuse liik 1	Hakkpuit	t
Kütuse 1 hind	185	EEK/MWh
Kütuse 1 osakaal	100,0	%
Kütuse 1 hinna relatiivne muut	3,0	%
Tarbitava elektri hind	1 500	EEK/MWh
Tarbitava elektri kogus	204	MWh
Tarbitava elektri hinna muut	3,0	%
Vee, kanalis. ja kemikaalide maksumus	81 430	EEK
Vee, kanalis. ja kemikaalide hinna muut	3,0	%
Püsikulude osa		
Puitkütuse katel		
Tööliste palgakulu	814 300	EEK/a
Tööjõukulu kallinemine	2,0	%
Muud püsikulud	407 150	EEK/a
Muude kulude kallinemine	1	%

Omakapital	2 779 545	EEK
Pangalaen 1	11 118 180	EEK
Intress 1	10,21	%
Soojuse toodang müügiks	122 160	MWh
Kütuse keskmine hind	243	EEK/MWh
NPV	-1 210 656	EEK
IRR	5,9	%
Diskonteeritud tasuvusaeg	17,5	a
Kasumiindeks (PI)	0,91	

Tabelist E.1.2. näeme, et 4 MW katlamaja rajamine isegi 50%lise toetuse korral ja 20%lise omafinantseeringu korral ja kõige odavama kütuse hinna juures (185 kr/MWh) ning soojuse hinna 800 kr/MWh tarbija ei ole projekt ärimajanduslikult tasuv.

Tabel E.1.3. 3 MW puitkütuse katlaga soojusvarustussüsteemi investeeringu lähteandmed (50% toetus, 50%)

Investeering 1		
Alginvesteering 1	12 008 473	EEK
Omafinantseering 1	0	%
Pangalaen 1	100	%
Pangalaenu 1 aeg	15	aastat
Diskontomäär (nominaalintress) 1	7,0	%
Omakapitali nõutav tootlus (ERR) 1	2,0	%

Inflatsioon 1	3,0	%
Puitkütuse katel		
Soojuslik võimsus	3000	kW
Töötunnid täiskoormusel soojusele	2443	h/a
Soojuskoormuse rakendumise aeg	1	aastat
Soojuskoormuse kestus	15	aastat
Soojuse tootmise kasutegur	89,0	%
Soojuse müügi hind võrku	870	EEK/MWh
Soojuse hinna relatiivne muut	3,0	%
Seadme rakendumise aeg	1	aastat
Seadme töötamise aeg	15	aastat
Muutuvkulude osa		
Puitkütuse katel		
Kütuse liik 1	Hakkpuit	t
Kütuse 1 hind	260	EEK/MWh
Kütuse 1 osakaal	100,0	%
Kütuse 1 hinna relatiivne muut	3,0	%
Tarbitava elektri hind	1 500	EEK/MWh
Tarbitava elektri kogus	204	MWh
Tarbitava elektri hinna muut	3,0	%
Vee, kanalis. ja kemikaalide maksumus	81 430	EEK
Vee, kanalis. ja kemikaalide hinna muut	3,0	%
Püsikulude osa		
Puitkütuse katel		
Tööliste palgakulu	814 300	EEK/a
Tööjõukulu kallinemine	2,0	%
Muud püsikulud	407 150	EEK/a
Muude kulude kallinemine	1	%

Tabelist E.1.3. näeme, et 3 MW katlamaja rajamine 50% toetuse korral, kus puudujääv raha saadakse pangalaenuna ei ole isegi kõige kallima kütuse hinna (260 kr/MWh) ja kallima soojuse hinna juures (1 000 kr/MWh tarbija juures) ärimajanduslikult vaevu tasuv projekti eluea jooksul (diskonteeritud tasuvus 15 aastat).

Tundlikkuse analüüs

Tundlikkuse analüüsi tulemused esitatakse tabelites E.1.4.-E.1.12. Tabelite pealdises on esitatud vastavad lähteandmed arvutusteks.

4 MW puitkütuse katel ja võrkude ühendamine

Tabel E.1.4. 50% toetus ja 50% laen. Kütuse hind 185 kr/MWh

Soojuse hind tarbijale	Soojuse müügihind võrku	NPV	IRR	Diskonteeritud tasuvusaeg
kr/MWh	**kr/MWh**	**kr**	**%**	**aasta**
700	609	-10521918	-	-
800	696	-4490879	2,9	-

Soojuse hind tarbijale	Soojuse müügihind võrku	NPV	IRR	Diskonteeritud tasuvusaeg
kr/MWh	**kr/MWh**	**kr**	**%**	**aasta**
900	783	1 540 160	8,3	14,4
1000	870	7571200	12,8	10,4

Kollastel ridadel olevatel tingimustel on projekt tasuv.

Tabel E.1.5. 50% toetus ja 50% laen. Kütuse hind 215 kr/MWh

Soojuse hind tarbijale	Soojuse müügihind võrku	NPV	IRR	Diskonteeritud tasuvusaeg
kr/MWh	**kr/MWh**	**kr**	**%**	**aasta**
700	609	-	-	-
800	696	-	-	-
900	783	-1 422 004	5,8	17,8
1000	870	4609035	10,7	12

Kollastel ridadel olevatel tingimustel on projekt tasuv.

Tabel E.1.6. 50% toetus ja 50% laen. Kütuse hind 260 kr/MWh

Soojuse hind tarbijale	Soojuse müügihind võrku	NPV	IRR	Diskonteeritud tasuvusaeg
kr/MWh	**kr/MWh**	**kr**	**%**	**aasta**
700	609	-	-	-
800	696	-	-	-
900	783	-5 865 252	1,3	27,7
1000	870	165788	7,1	15,8

Kollastel ridadel olevatel tingimustel on projekt tasuv.

Tabel E.1.7. 50% toetus ja 50% laen ja viimases omafinantseerimine 20%. Kütuse hind 185 kr/MWh

Soojuse hind tarbijale	Soojuse müügihind võrku	NPV	IRR	Diskonteeritud tasuvusaeg
kr/MWh	**kr/MWh**	**kr**	**%**	**aasta**
700	609	-	-	-
800	696	-1210656	5,9	17,5
900	783	-	-	-
1000	870	-	-	-

Projekti ei saa tasuvaks investeeringu eluea jooksul kõige madalama kütuse hinna juures ja 800 kroonise soojuse müügi hinna juures.

Tabel E.1.8. 50% toetus ja 50% laen ja viimases omafinantseerimine 20%. Kütuse hind 215 kr/MWh

Soojuse hind tarbijale	Soojuse müügihind võrku	NPV	IRR	Diskonteeritud tasuvusaeg
kr/MWh	**kr/MWh**	**kr**	**%**	**aasta**
700	609			
800	696	-4172821	2,9	22,9
900	783	1 858 219	8,6	14,1
1000	870			

Projekti saab tasuvaks investeeringu eluea jooksul alates kütuse hinna juures 215 kr/MWh ja soojuse müügi hinna juures 900 kr/MWh.

<u>3 MW puitkütuse katel ja võrkude ühendamine</u>

Tabel E.1.9. 50% toetus ja 50% laen. Kütuse hind 185 kr/MWh

Soojuse hind tarbijale	Soojuse müügihind võrku	NPV	IRR	Diskonteeritud tasuvusaeg
kr/MWh	**kr/MWh**	**kr**	**%**	**a**
700	609	-8799928	-	59,9
800	696	-3372437	3,5	22,2
900	783	2 055 054	8,9	13,7
1000	870	7 482 545	13,5	9,9

Projekt muutub tasuvaks odavaima kütuse hinna 185 kr/MWh juures, kui soojuse hind oleks 900 kr/MWh.

Tabel E.1.10. 50% toetus ja 50% laen. Kütuse hind 215 kr/MWh

Soojuse hind tarbijale	Soojuse müügihind võrku	NPV	IRR	Diskonteeritud tasuvusaeg
kr/MWh	**kr/MWh**	**kr**	**%**	**a**
700	609	-	-	-
800	696	-	-	-
900	783	-610 676	6,4	16,9
1000	870	4816815	11,4	11,4

Projekt muutub tasuvaks kütuse hinna 215 kr/MWh korral, kui soojuse hind tarbijaile oleks 1 000 kr/MWh.

Tabel E.1.11. 50% toetus ja 50% laen. Kütuse hind 260 kr/MWh

Soojuse hind tarbijale	Soojuse müügihind võrku	NPV	IRR	Diskonteeritud tasuvusaeg
kr/MWh	**kr/MWh**	**kr**	**%**	**a**
700	609	-	-	-

Soojuse hind tarbijale	Soojuse müügihind võrku	NPV	IRR	Diskonteeritud tasuvusaeg
kr/MWh	**kr/MWh**	**kr**	**%**	**a**
800	696	-	-	-
900	783	-	-	-
1000	870	818220	7,8	15

Kütuse hinna juures 260 kr/MWh juures saaks projekti tasuvaks, kui soojuse hind oleks 1 000 kr/MWh.

Tabel E.1.12. 50% toetust, 50% laen, laenust 20% omafinantseerimine, kütuse hind 215 kr/MWh

Soojuse hind tarbijale	Soojuse müügihind võrku	NPV	IRR	Diskonteeritud tasuvusaeg
kr/MWh	kr/MWh	kr	%	a
700	609			
800	696			
900	783			
1000	870			

Juhul kui 20% laenust katta omafinantseeringuga, siis muutuks projekt tasuvaks kütuse hinna 215 kr/MWh ja soojuse hinna 900 kr/MWh juures.

Uue katlamaja asukoht ja ühenduslõigu kulgemine

Joonis E.1.1. Kaugküttevõrkude ühendustorustiku trassi koht (vasakul)

Joonis E.1.2. Uue puitkütuse katlamaja potentsiaalne asukoht (paremal)

Uue puitkütuse katlamaja võiks rajada endise katlamaja territooriumile (joonis E.1.2.), mis kulub linnale (AS Revekor) Võhandu tänaval. Seal on piisavalt ruumi katlamaja lao ja kütuseväljaku rajamiseks ning kütuseveokitel manööverdamiseks. Ühendustrass sellest katlamajast teiselpool jõge paikneva Sireli katlamaja kaugküttevõrguga (joonis E.1.1) tuleks viia jõest üle või alt läbi (mõlemad variandid on tänapäeva tehnoloogia juures võimalikud). Uue ühenduslõigu tehniline kirjeldus (pikkus, läbimõõt jm) on esitatud Lisa 2 skeemidel.

Kokkuvõte ja järeldused

Räpina kaugküttesüsteemi arendusprojekt on kõige tundlikum kütuse ja soojuse hinna suhtes. Katla võimsuse valik sedavõrd palju tasuvust ei mõjuta, sest väiksema võimsusega, aga odavam, katel töötab ka vähem tunde (tipukatlaks jääv nt Pargi katlamaja katel töötaks ülejäänud ajal).

Kindlasti oleks vaja saada vähemalt 50% toetus KIKi kaudu rahastatavast meetmest. Tundub, et soojuse tarbijahinda palju alla 900 kr/MWh ei ole võimalik saada, selgi juhul tuleks projekti panna 20%omavahendeid.

Väikese leevendust võiks saada CO_2 müügist (kui avaneb müümiseks võimalus aga praegu riiklik jaotuskava on kinnitatud), mis võiks käesoleva hinna juures 15 €/t_{CO2} anda ligikaudu 0,2 mln krooni aastas tulu (gaasi aastane kulu 4 620 MWh ja sellest tekiks 817,74 t/CO_2).

Praegused arvutused on indikatiivsed ja täpsemaid arvutusi saab teha peale konkreetsete ehituspakkumiste võtmist ja kütuse müügitingimuste selgumist. Käesoleval ajal on kõik hinnad pidevas liikumises ja raske on prognoosida, millal need mingil määral stabiliseeruvad.

Igal juhul on projekt küllaltki riskantne, sest soojuse hind ei pruugi maagaasiga toodetavast soojuse hinnast oluliselt odavam tulla. Oluline on projekt teisest vaatevinklist. See tõstaks oluliselt soojuse varustuskindlust, peaks hoidma hinna rohkem stabiilsena kui Venemaalt ostetava maagaasiga tootes (selle hind võib varsti koos nafta hinna tõustes kasvada), paraneks keskkonnaseisund (puitkütus on tinglikult kasvuhoonegaaside emissioonivaba), annaks tööd kohalikele elanikele ja jätaks rohkem raha valda. Kui neid sotsiaal-majanduslikke aspekte samuti arvestada, võiks projekti elluviimist siiski Räpina vallale soodsaks pidada.

E.2. Räpina ühendatud kaugküttevõrgu rekonstrueerimine

Räpina ühendatud kaugküttevõrgu kogu ulatuses rekonstrueerimise maksumus ulatub veidi üle 24 mln krooni, kuid see võib olla ka odavam, arvestades praegust majandussurutise olukorda. Kindlasti ei oleks mõtet siduda seda projekti eelmisega, vaid võtta rekonstrueerimine ette keskmises perspektiivis umbes 5-10 aasta pärast. Teisalt võib torustike lõike vahetada vastavalt vajadusele, või siis kui mingil muul põhjusel tänavaid kaevatakse kasutada juhust samal ajal kaugküttetorustike vahetada, see tuleks soodsam.

Räpina valla Linte küla kaugküttevõrk on rekonstrueeritud ja keskmises perspektiivis korrastamist ei vaja, kuid Ruusa küla kaugküttevõrgu torustik vajaks väljavahetamist. Ristipalo soojusvarustussüsteemi on käsitletud peatükis D.1.

E:3. Soojuse ja elektri koostootmine

Üheks võimaluseks Räpina kaugküttesüsteemi arendamisel on soojuse ja elektri koostootmisjaama (SEK) rajamine. Asukohaks sobiks samuti Võhandu tn lähedal asuva vana katlamaja kinnistu. Sel juhul jääks ära puitkütuse katlamaja rajamine ja koostootmisjaama kütuseks jääks maagaas. Tipu- ja reservkoormuse katlaks jääks nt Võru tn (Pargi) katlamaja.

Koostootmisjaama rajamise üheks eelduseks oleks ka suvise soojuskoormuse olemasolu, mis tänapäeval praktiliselt puudub. Kui kõigile Räpina linna olemasolevatele kaugkütte tarbijatele sooja tarbevett valmistada, isegi siis ei kasvaks suvine soojuskoormus üle 1 MW, keskmine oleks tõenäoliselt 0,4-0,5 MW vahel. Siis saaks SEK töötada ligi 7000 tundi aastas baaskoormusel. Seega efektiivse SEKi võimsus võiks olla max 1 MW. Kui suvel sooja ei toodeta, võiks jaama võimsus olla kuni 1,5 MW, kuid tõhusaid töötunde koguneks heal juhul 5000. Ülejäänud koormus tuleks katta maagaasi küttel töötavate kateldega. ~0,5-0,6 MW_e võimsusega SEKi rajamise maksumus peaks jääma piiresse 6-7 mln krooni.

SEKi rajamise tehnilis-majanduslikke arvutusi siinkohal ei tehtud, sest Räpina linna kaugküttesüsteemi arendamise esimene eelistus peaks olema kohalike taastuvate energiaressursside kasutusele võtmine, mis arendaks ka kohalikku ettevõtlust.

SEKi rajamise põhjendatust oleks otstarbekas uurida koostöös mõne energiavarustusfirmaga (AS Eesti Energia, OÜ BEP, AS Fortum Termest jt), kes on rajanud või finantseerinud koostootmisjaamade ehitust ja jäävad neid hiljem ühisfirma koosseisus haldama (on ka bilansihalduriks). Arvestada tuleb sellega, et iga SEKi arendaja, kes tuleb väljastpoolt, soovib saada osalust loodavas ühisfirmas ja see on üldjuhul üle 50%. Seega kohalik volikogu peab arvestama sellega, et energia hinna reguleerimine väljub nende võimkonnast.

F. Energiasäästu meetmete rakendamine

F.1. Energiasääst soojuse tootmisel ja jaotamisel

Katlamajade jaoks on praegusel ajal eluliselt tähtis tarbijate säilitamine tingimustes, kus viimastel on mitmeid alternatiivseid võimalusi oma soojusvajaduse rahuldamiseks. Olukorra teeb katlamajade omanike – soojusettevõtete – jaoks raskeks asjaolu, et soojusvarustuse kaasajastamiseks on vaja teha suuri investeeringuid, mis omakorda tõstavad soojuse hinda ja sellega soodustavad tarbijate eraldumist kaugküttevõrgust. Seega peavad kavandatavad investeeringud olema hoolikalt kaalutletud, et mitte kaotada kaugkütte konkurentsivõimet. Esmajärjekorras tuleb rakendada väheseid kulutusi nõudvad abinõud, mis tihtipeale annavad ka küllalt suurt efekti soojuse tootmise rentaabluse tõstmisel. Katlamajades on sellisteks võimalusteks:

- Kaetud kütusehoidlad kohaliku kütuse jaoks,
- Optimaalse põlemisrežiimi hoidmine koldes,
- Vee ja soojuse lekete likvideerimine,
- Tehnilise hoolduse parandamine, personali väljaõpe ja täiendkoolitus.

Rohkem kulutusi nõuavad kütusevahetus (üleminek kohalikule kütusele, mida kavandatakse Räpinas) ja sellega seotud katlamaja renoveerimine (uue ehitamine) või uue katla paigaldus. Tuleb teha ka põhimõtteline otsus, kas on mõtet taastada tsentraalne soojaveevarustus juhul, kui sellest on mõnel juhul loobutud. Siin on tarbijate riskiteguriks soojuse hinnatõus ja taastamiskulud.

Kokkuhoid soojuse jaotamisel saavutatakse:

- lekete likvideerimisega,
- torustike isolatsiooni parandamisega,
- kaugküttevõrkude renoveerimisega (üledimensioneeritud torude asendamine soojuskoormusele vastavatega, amortiseerunud torude ja isolatsiooni asendamine eelistatult eelisoleeritud torudega),
- sobivate tsirkulatsioonipumpade valikuga ja üleminekuga pumpade sagedusreguleerimisele (kus seda veel pole),
- kaugküttevõrgu tasakaalustamisega.

Kaugküttevõrgu renoveerimine ei ole end kiirelt tasuv ettevõtmine. Siiski võiks lähemal ajal kompleksse torustiku renoveerimise koos dimensioonide optimeerimisega ette võtta, kuna osa võrgulõike on üle kohati dimensioneeritud (jäänuk nõukogude ajast).

Kokku võib hinnata Räpina linna kaugküttesüsteemi energiasäästu potentsiaaliks soojuse jaotamisel 7-8 % ja tarbimisel keskmiselt 10-15% sõltuvalt rakendatavatest meetmetest (viimane võib olla ka tunduvalt suurem, kuid nõuab sel juhul kõigi tarbijate juures suuri investeeringuid, mis on lähiajal ebatõenäoline). Soojuse tootmisel puitkütuse katlaga efektiivsus tõenäoliselt ei tõuse, pigem väheneb, sest sobiva koormusega töötava gaasikatlamaja aasta keskmine kasutegur (ilma suvise sooja tarbevee tootmiseta) võib ulatuda 90%ni (lähteandmetest selgub, et selline see väärtus ligikaudu ongi). Uue, kaasaegse hakkpuidu katlamaja aasta keskmine kasutegur ei ületa palju 85% (sõltub kasutatud seadmetest, tehnoloogiast ja sobiva võimsuse valimisest – sõltub

tarbimiskoormusest). Põhiline efekt tuleks sellest, et kasutatakse kohalikku kütust (suurem osa valla territooriumilt hangitav) ja väheneb kasvuhoonegaaside emissioon.

F.1.1. Soovitused odavate energiasäästu meetmete rakendamiseks.

Energia kokkuhoiu tõhustamine

Tavaliselt annab energia kokkuhoid kõige kiiremat majanduslikku efekti. Eeldusteks on siin:

- soojuse tootmise ja tarbimise mõõdetavus;
- õiged energia hinnad ja tariifid, mis annaks õigeid signaale investeerimisotsuste tegemiseks;
- tulemuste monitooring, mis võimaldaks tulemusi hinnata ja analüüsida;
- info levitamine, mis võimaldaks tutvustada kogemusi.

Esmajärjekorras tuleb kasutada kulutusi mittenõudvaid abinõusid, mis eeldab küll kokkuhoidliku tarbimisharjumuse kujundamist ja ka mõningate tehniliste võimaluste olemasolu. Järgmisel kohal on odavad, lühikese tasuvusajaga energiasäästumeetmed. Odavate energiasäästu meetmete rakendamine võimaldab väheste kulutustega säästa, sõltuvalt konkreetse hoone seisundist, 10 - 20% kulutatavast energiast.

Energiasääst elamutes

Hinnanguline energia keskmine erikulu (kaalutud energiaerikasutus) Räpina kaugküttevõrgu elamutes on vahemikus 250-300 kWh/(m^2a), mis näitab, et majade seisund ei ole eriti hea (see väärtus sisaldab kogu energiakasutust k.a elekter, maagaas ja muud kütused). Võimaldaks väljastada energiamärgised E ja F klassis. Arvestades asjaolu, et majades ei kasutata tsentraalset sooja vee varustust (vaid mõnes üksikus on säilinud), on see näitaja küllalt kõrge ja soojuse tarbimise poolel peaks olema säästuvõimalusi. Siiski tuleb vaadelda tarbimist majade kaupa eraldi, kuna erinevused üksikute majade tarbimises on küllalt suured ja selle põhjusi tuleks analüüsida individuaalselt. Viimastel aastatel teostatud paneelmajade renoveerimistööde tulemused näitavad, et:

- iga elamut tuleks vaadelda eraldi (unikaalsena);
- iga elamu on oma tehniliselt seisukorralt ja soojusvarustussüsteemide häälestuselt erinev teistest;
- vajaliku renoveerimistöö koosseis ja maht on erinev;
- erinevate elamute elanikel on erinev suhtumine energia säästmisse ja erinevad harjumused energia kasutamisel.

Seetõttu on raske anda ühtset energiasäästu määra, mis oleks kehtiv kõikide sama tüüpi elamute kohta. Ühesuguste hoonete soojuskulud ja elektritarbimine võivad tunduvalt erineda ning iga hoone vajab seetõttu eraldi analüüsi, mis algab elamu seisukorra auditeerimisega (energiaauditi koostamisega, millega Räpinas on ka alustatud ASi Revekor eestvedamisel) tegeliku olukorra selgitamiseks. Seejärel on võimalik määrata säästumeetmete prioriteedid, nende tasuvus ja selgitada finantseerimisvõimalused.

Küttekulude vähendamiseks majades tuleb kõigepealt tagada, et maja tehniline seisund oleks vähemalt rahuldav: vettpidav katus, korras kandekonstruktsioonid, toimiv õhuvahetus ja funktsioneeriv vee-, kütte- ja elektrisüsteem. Teises etapis teostatakse energiasäästutööd otstarbekuse-tasuvuse järjekorras.

Elektrienergia säästmiseks munitsipaalhoonetes ei ole palju tehnilisi lahendusi. Enamus säästust on võimalik saada tarbimiskultuuri parandamisega – inimeste teadlikkuse kasvuga. Põhiline on tähelepanu juhtimine sellistele asjadele nagu “väljudes kustuta valgus”, “ära jäta elektritarviteid järelvalveta sisselülitatuks” jms. Kasulik on vähendada kütmist väljaspool tööaega (kui elanike sotsiaalne kooslus seda võimaldab - eakate ja väikelastega perede suure arvu korral ei ole see eriti reaalne).

Tehniliste vahendite kasutuselevõtuga on samuti võimalik teatavat kokkuhoidu saada. Munitsipaalhoonetes trepikodade valgustuse lülitamiseks lülitite kasutamine, mis hoiab trepikoja valgustatuna mõned minutid, üldkasutatavate ruumide valgustuse sisselülitamine liikumisele reageerivate andurite signaaliga, üldkasutatavates ruumides nn "säästulampide" kasutamine jne.

Säästumeetodeid on otstarbekas liigitada maksumuse järgi:

kulutusi mittenõudvad (s.o tasuta), mille kasutamine eeldab kokkuhoidliku tarbimisharjumuse kujundamist ja ka mõningate tehniliste võimaluste olemasolu:

- Radiaatorite termostaatide keeramine normaalsele temperatuurile;
- Kütmise vähendamine perioodil, kui seda ei vajata;
- Valgustite ja muude elektritarvitite väljalülitamine, kui neid ei vajata;
- Duši eelistamine vannile;
- Ruumide üleventileerimise vältimine;
- Ööseks akna katmine kardinatega;
- Tilkuvate kraanide korrastamine;
- Külmikute uksi hoida minimaalne aeg avatult, mitte panna külmikusse sooje toite, regulaarselt sulatada jääd;
- Pesumasinas mitte kasutada ülearu kuuma vett, laadida masin pesu täis;
- Köögis: kaaned pottidele peale, teha ainult vajalik kogus kohvi- või teevett, kasutada mikrolaineahju, mitte kasutada liiga suurt leeki gaasipõletil.

odavad, tasuvusaeg vähem kui 1 - 3 aastat:

- Püstikute tasakaalustamine.
- Akende ja uste tihendamine
- Isoleerivad kardinad ja aknakatete kasutamine.
- Radiaatorite taha reflektorite paigaldamine.
- Sooja vee arvesti paigaldamine.
- keskmise maksumusega, tasuvusaeg 3 - 5 aastat
- Termostaatventiilide paigaldamine radiaatoreile, maja sisendile lihtsa tsirkulatsioonikontuuri ehitamine (segamisventiil, pump, regulaator).
- Tsirkulatsioonitorude soojustamine.
- Alumise korruse põranda isoleerimine.
- Energiasäästlike seadmete kasutamine.
- Pööningupealse täiendav soojustamine (tselluvill, mineraalvill).

kallid, tasuvusaeg üle 5 aasta:

- Automaat-soojussõlme paigaldamine (kui neid veel ei ole).
- Välisseinte isoleerimine.
- Akende ja välisuste vahetus energiasäästlikumate vastu.
- Lamekatuste hüdroisolatsioon ja täiendav soojustamine.

Kui küttekulude vähendamine nõuab sageli olulisi investeeringuid, siis sooja vee tarbimises kokkuhoiu saavutamine nõuab praktiliselt ainult elanike tarbimisharjumuste muutmist, mille vältimatuks eeltingimuseks on tarbitava sooja vee mõõtmine.

F.1.2. Tehnilised võimalused

Selleks et parandada sooja tarbevee varustust kevad-sügisel ning tõsta kütte reguleerimise kvaliteeti (automaatne reguleerimine toimub tarbijate juures) tuleks täisautomaatsed soojussõlmed installeerida kõikidele kaugküttesüsteemis olevatele soojustarbijatele.

Sõltumatu ühendusviisi puhul on küttesüsteem soojusvahetiga kaugküttevõrgust lahutatud (suletud süsteem). Sõltumatu ühendusviisi korral:

- hoones on igal hetkel sobiv sisetemperatuur;
- ülekütmist ja alakütmist ei esine;
- klient säästab soojust ja seega ka raha;
- küttesüsteemi seisund on kontrolli all.

Sõltuva ühendusviisi puhul ringleb küttesüsteemis kaugküttevõrgu vesi, st küttekontuur ei ole soojusvahetiga eraldatud kaugküttevõrgu küttekontuurist (avatud süsteem). Sõltuva ühendusviisi korral:

- ei saa täpselt seadistada hoone soovitavat sisetemperatuuri;
- kevadel ja sügisel võib esineda ülekütmist;
- soojuse ja raha ülekulu.

Eeldades, et kõik praegu kaugküttevõrguga ühendatud tarbijad on täielikult kaugküttel (nii küte kui ka sooja vee varustusega), oleksid täisautomaatsete suletud süsteemi soojussõlmede paigaldamiseks vajalikud investeeringud Räpina elamutele keskmiselt 70-80 tuhat krooni keskmise elamu kohta. Kui soovitakse ainult küttesoojusvaheteid alaneks maksumus isegi 40-50 tuhande kroonini keskmiselt hoone kohta. palju sõltub ehitajast ja pakutud seadmete tehnilisest täiuslikkusest. Kui rajatakse uus hakkpuidul katlamaja oleks mõistlik kavandada ka sooja tarbevee valmistamist (sooja tarbevee hind võib tulla odavam kui sooja vett elektriboileritega valmistada, ainult esialgne investeering tuleks elanikel teha.

F.1.3. Keskkonnaalased aspektid

Elamutesse tehtavate lihtsamate ja odavamate investeeringute tulemusel võib energia lõpptarbimine väheneda 5-14% ja primaarenergia tarbimine olenevalt tootmise ja jaotamise kasutegurist veelgi suuremal määral. Vastavalt vähenevad ka heitmed energia tootmisel.

Automaatsoojussõlmede olulisust igas hoones soojusvarustuse kvaliteedi tagamise aspektist tuleks kõigile tarbijatele selgitada. Seda võiks teha kombineeritult energiasäästumeetmetest teavitamisega, selgitades täiuslikemate soojussõlmede eeliseid.

Uute soojussõlmede ostmise organiseerimiseks on kaks põhimõttelist varianti. Organiseerimise aspektist lihtsaim tundub variant, mille kohaselt jääks uute soojussõlmede ostmine iga tarbija (korteriühistu) mureks. Selle variandi puuduseks on protsessi tõenäoline venimine – kõikidesse hoonetesse uute soojussõlmede ostmine võib kesta aastaid. See omakorda raskendab kaugküttesüsteemi tehnilist funktsioneerimist. Küttevee temperatuuri reguleeritakse ja väljastatakse katlamajast praegu vastavalt eluruumidele vajalikule temperatuurile. See tähendab, et kui vahele paigaldada täiendav soojusvaheti, siis ruumidesse (radiaatoritesse) läheb küttevesi madalama temperatuuriga, kui on vaja. Selleks, et temperatuuri alandamine teha minimaalseks ning saada vajalik soojusekogus, on vaja üle dimensioneerida ja paigaldada suuremad ja kallimad seadmed (soojusvaheti, reguleerimisseade, mõõteseade, ventiile ja muud toruarmatuuri ning vajaliku torustikku). Seega antud situatsioonis on otstarbekas kasutada küttesüsteemi reguleerimiseks automatiseeritud segamissõlme (sõltuv ühendusviis).

Teiseks variandiks oleks soojussõlmede ”tsentraalne” ostmine ja paigaldamine. Seda võiks teha kas kaugküttevõrkude kaupa või kogu valla kaugküttetarbijatele tervikuna. Sellisel juhul oleks tegemist suhteliselt suure projektiga (projektidega), millele saaks omavalitsus taotleda osalise tagastamatu abina toetust näiteks EL struktuurifondidest, millele omafinantseerimiseks ja/või sildrahastamiseks lisanduksid pangalaenud. See variant annaks võimaluse minna üle uuele süsteemile korraga ja seega kasutada sõltumatu ühendusviisiga suletud süsteemi eeliseid täielikult.

Allpool tabelis F.1.3.1. on toodud kortermajades rakendatavate energiasäästumeetmete orienteeruv keskendatud maksumus ja energiasääst elamu netopinna ruutmeetri kohta:

Tabel F.1.3.1. Energiasäästumeetmete orienteeruv maksumus ja energiasääst

Energiasäästumeede	Energiasääst kWh/m²/a	Investeering EEK/m²
Akende tihendamine	7	29
Akende asendamine pakettakendega	17	250
Välisseinte soojustamine väljastpoolt	38	355
Lamekatuse soojustamine	11	115
Viilkatuse paigaldamine koos soojustusega	11	130
Pööningu soojustamine	7	33
Esimese korruse põranda soojustamine	18	16
Küttesüsteemi tasakaalustamine	22	6.5
Soojussõlme paigaldamine	9	41
Termostaatkraanide paigaldamine	39	73
Torude isoleerimine keldris	8	6
Välisuste vahetus	3	15
Kokku	**179**	**940**

F.2 Soovitused energiasäästu kampaaniaks.

Energia (-kulude) kokkuhoiu kriteeriumideks võib pidada:

- arvestust tootmise, ülekande ja tarbimise kohta;
- võrdlust eelnevate perioodidega;
- võrdlust teistega (benchmarking).

Võimalikeks abinõudeks energiasäästu kampaania korraldamisel on:

- kokkuhoiuvõimaluste teadvustamine ja sellealase info levitamine;
- inimeste tarbimisharjumuste mõjutamine;
- kulutustele vastavad tariifid.
- võimalikult individuaalne arvestus, analüüs ja info levitamine

Energiasäästu kampaania läbiviimist hõlbustab elamuühistute olemasolu. Kampaania läbiviimiseks võib ühe võimalusena soovitada järgmist skeemi, milline koosneb kolmest etapist: energiapoliitika plaani koostamine, tegevusprogrammi koostamine ja energiasäästuprogrammi rakendamine. Järgnevalt on välja pakutud eelnimetatud kolme etapi raames ülesanded ja tegevused. Soovitav oleks selliste plaanide koostamiseks ja nende hilisema rakendamise faasides kutsuda abiks mõni vilunud konsultant.

Energiasäästu poliitika plaani koostamine

- Projekti töögrupi organiseerimine (grupp peab vajaliku suurusega ja samas nii väike kui võimalik),
- Sihtgruppide valik,
- Sihtgruppide määratlemine,
- Sihtgruppide energiatarbimise kindlakstegemine,
- Sihtgruppide mõjutamisviiside määratlemine,
- Konsultatsioonid sihtgruppide esindajatega.

Energiapoliitika plaani koostamine

- Informatsiooni kogumine sihtgruppide kohta,
- Informatsiooni analüüs,

- Konsultatsioonid sihtgruppide esindajatega,
- Energiasäästu plaani koostamine sihtgruppidele,
- Plaanide integreerimine üheks lokaalseks energiasäästu plaaniks.

Tegevusplaani koostamine (1 - 2 aastaks)

- Tegevuse ajaline plaan,
- Vajalikud finantseerimisallikad ja personal,
- Organisatsiooni kirjeldus,
- Monitooringu ja hindamise meetodi kirjeldus.

Energiasäästuprogrammi elluviimine

- Tegevusplaani koostamine sihtgruppidele,
- Projekti töögrupi organiseerimine,
- Tegutsemisvaldkonna valik,
- Sihtmärkide määratlemine,
- Vahendite defineerimine,
- Ajalise tegevusplaani koostamine,
- Plaani elluviimine.

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

G.1. Pikaajaline energeetika arengukava

G.1.1. Seadusandlikud aspektid

Energiavarustuse erinevaid aspekte reguleerivad mitmed seadused ja alamastme õigusaktid. Kohaliku omavalitsuse osa soojusvarustuses puudutab kõige üldisemalt, seejuures küll kaudselt, kohaliku omavalitsuse korralduse seadus. Seadus määrab kindlaks kohaliku omavalitsuse ülesanded, vastutuse ja korralduse ning omavalitsusüksuste suhted omavahel ja riigiorganitega. Seaduse § 6 (Omavalitsusüksuse ülesanded ja pädevus) sätestab, et omavalitsusüksuse ülesandeks on korraldada antud vallas või linnas /…/ elamu- ja kommunaalmajandust, veevarustust ja kanalisatsiooni, /…/, territoriaalplaneerimist, /…/, juhul kui need ülesanded ei ole seadusega antud kellegi teise täita. Lisaks eelnimetatutele otsustab ja korraldab omavalitsusüksus neid kohaliku elu küsimusi, mis on talle pandud teiste seadustega ja samuti neid, mis ei ole seadusega antud kellegi teise otsustada ja korraldada. Otseselt energiavarustusele on suunatud neli õigusakti:

- *vedelkütuse seadus;*
- *maagaasi seadus;*
- *elektrituru seadus;*
- *kaugkütteseadus*.

Kõik need seadused hakkasid kehtima 1. juulist 2003. a asendades varasemat ühte seadust – energiaseadust. Järgnevalt tutvustatakse käesoleval juhul neist olulisimaid.

Soojusvarustuse aspektist on otsese tähtsusega ***kaugkütteseadus***, mis reguleerib soojuse tootmise, jaotamise ja müügiga seonduvaid tegevusi kaugküttevõrgus (edaspidi võrk) ning võrguga liitumist. Seadus sätestab, et kõik ülalnimetatud reguleeritavad tegevused peavad olema koordineeritud ning vastama objektiivsuse, võrdse kohtlemise ja läbipaistvuse põhimõtetele, et tagada kindel, usaldusväärne, efektiivne, põhjendatud hinnaga ning keskkonnanõuetele ja tarbijate vajadustele vastav soojusvarustus.

Soojusvarustuse arendamise seisukohast on tähtis, et kaugkütteseadusega võeti kasutusele Eesti jaoks uus regulatsioon – sätestati kaugküttepiirkonna mõiste ja sellega seonduvad õigused ja

piirangud (§ 5). Kaugküttepiirkond on üldplaneeringu alusel kindlaksmääratud maa-ala, millel asuvate tarbijapaigaldiste varustamiseks soojusega kasutatakse kaugkütet, et tagada kindel, usaldusväärne, efektiivne, põhjendatud hinnaga ning keskkonnanõuetele ja tarbijate vajadustele vastav soojusvarustus. Õigus määrata kaugküttepiirkond oma haldusterritooriumi piires on kohaliku omavalitsuse volikogul.

Kaugküttepiirkonna regulatsioon annab omavalitsusele võimaluse säilitada soojusvarustuse terviklikkust piirkondades, kus see on otstarbekas. Kaugküttepiirkonnas tohib võrguga ühendatud tarbijapaigaldist võrgust eraldada ja ehitatava või rekonstrueeritava ehitise soojusega varustamisel kasutada muud viisi, kui on kaugküte kohaliku omavalitsuse volikogu määratud tingimustel ja korras. Seejuures isikud, kes kaugküttepiirkonna määramise ajal ei kasuta kaugkütet, ei ole kohustatud liituma võrguga.

Seadus sätestab ka, et enne kaugküttepiirkonna määramist tiheasustusega uusehitisteks planeeritavale maa-alale tuleb analüüsida soojusvarustuse korraldamise võimalusi, lähtudes seaduse § 5 lõikes 1 sätestatud põhimõtetest. Kaugküttepiirkonna määramisel tiheasustusega uusehitisteks planeeritaval maa-alal on võrguga liitumine kohustuslik kõigile kaugküttepiirkonnas asuvatele isikutele, kui kohaliku omavalitsuse volikogu ei näe ette teisiti.

Seadus toob ära mõned aspektid mis, muu hulgas, kohaliku omavalitsuse volikogu kaugküttepiirkonna määramise otsuses tuleb sätestada:

- kaugküttepiirkonna piirid;
- võrguga liitumise ning võrgust eraldumise tingimused ja kord (arvestades § 5 lõigetes 4 ja 5 sätestatut);
- kaugkütte üldised kvaliteedinõuded;
- soojuse piirhinna kooskõlastamise kord (lähtudes seaduse § 8 ja 9);
- soojusettevõtja arenduskohustus;
- tingimuste, nõuete ja korra kehtima hakkamise aeg.

Seadus kohaselt tuleb eelnimetatud tingimused, nõuded ja kord, välja arvatud soojuse piirhinna kooskõlastamise kord, enne nende kehtestamist kooskõlastada kaugküttepiirkonnas tegutsevate soojusettevõtjatega.

Lähtudes seaduses kehtestatud nõuetest on Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühingu (EJKÜ) poolt Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi kaasrahastamisel välja töötatud soovitused "Kaugküttepiirkondade määramise juhendmaterjal", mis on suunatud kohalike omavalitsuste ja soojusettevõtete spetsialistidele kasutamiseks abi- ja ka õppematerjalina.

Soojuse hinnakujunduse osas sätestab kaugkütteseadus soojuse piirhinna kujundamise selliselt, et oleks tagatud:

- vajalike tegevuskulude, sealhulgas soojuse tootmiseks, jaotamiseks ja müügiks tehtavate kulutuste katmine;
- investeeringud tegevus- ja arenduskohustuse täitmiseks;
- keskkonnanõuete täitmine;
- kvaliteedi- ja ohutusnõuete täitmine;
- põhjendatud tulukus.

Soojusettevõtja peab avalikustama oma võrgupiirkonnas soojuse piirhinna vähemalt kolm kuud enne selle kehtima hakkamist.

Soojuse hinna kooskõlastamise tingimused ettevõtjale sõltuvad aastasest soojuse müügimahust. Konkurentsiametiga (enne Energiaturu Inspektsiooniga) peavad kooskõlastama müüdava soojuse piirhinna igale võrgupiirkonnale eraldi:

- soojusettevõtja, kelle soojuse müük tegevuspiirkonnas ületab 50 000 MWh aastas;
- kontserni kuuluv soojusettevõtja, kui kontserni summaarne soojuse müük Eestis isikutele, kes ei kuulu kontserni, ületab 50 000 MWh aastas;

- soojusettevõtja, kes toodab soojust elektri ja soojuse koostootmise protsessis.

Kui kontserni kuuluv ettevõtja omab osalust mingis teises soojusettevõtjas, arvatakse selle soojusettevõtja kogumüügist kontserni summaarsesse soojusmüüki osa, mis on proportsionaalne kontserni kuuluva ettevõtja osalusega selles soojusettevõtjas.

Kõigi ülejäänud soojusettevõtjate jaoks võivad kohalike omavalitsuste volikogud, tulenevalt kaugkütteseaduse nõuetest, kehtestada oma haldusterritooriumil müüdava soojuse piirhinna kooskõlastamise korra. Piirhinna kooskõlastab valla- või linnavalitsus. Seejuures on piirhinna kooskõlastamisel kohalikul omavalitsusel samad õigused ja kohustused, mis on Konkurentsiametil.

Soojusettevõtja, kes on kohustatud kooskõlastama soojuse piirhinna, võib müüa soojust hinnaga, mis ei ületa kooskõlastatud piirhinda.

Võimaldamaks piirhinda paindlikumalt ja operatiivsemalt muuta võib soojusettevõtja taotleda Konkurentsiametilt või vastavalt valla- või linnavalitsuselt hinnavalemi kooskõlastamist kuni kolmeks aastaks. Hinnavalemit kasutatakse soojuse piirhinna kooskõlastamiseks soojusettevõtja taotlusel tema tegevusest sõltumatute ja soojuse hinda mõjutavate tegurite ilmnemisel. Otsuse piirhinna kooskõlastamise taotluse kohta hinnavalemi alusel teeb Konkurentsiamet või valla- või linnavalitsus kümne tööpäeva jooksul, alates nõuetekohase taotluse saamisest.

Kaugkütet puudutavatest alamastme õigusaktidest on oluline teada, et majandus- ja kommunikatsiooniministri määrusega (nr 106, 16. 06. 2003. a) on kehtestatud ***omavoliliselt tarbitud soojuse koguse ja selle maksumuse määramise kord***, mis lähtub kaugkütteseaduse § 16 3. lõikest. Nimetatud kord reguleerib omavoliliselt tarbitud soojuse koguse ja maksumuse määramist. Korra täitmine on kohustuslik kõigile soojuse jaotamise või müügiga tegelevatele ettevõtjatele.

Lisaks õhusaaste aspektile, mida käsitletakse käesolevas töös seoses saastetasudega, tuleb katlamajade ehitamisel ja ekspluateerimisel lähtuda ka Vabariigi Valitsuse määrusest (nr 172; 16. 05. 2001) ***naftasaaduste hoidmisehitiste veekaitsenõuete kohta***. Määrusega kehtestatakse naftasaaduste hoidmisehitiste veekaitsenõuded ohtliku seisundi tekke vältimiseks ja vee reostumise ennetamiseks. Seejuures hõlmavad hoidmisehitiste veekaitsenõuded mitte ainult nende planeerimist ja ehitamist, vaid ka ekspluatatsiooni. Määrus jõustus ehitatavate hoidmisehitiste suhtes 1. jaanuaril 2002. a ja jõustus olemasolevate hoidmisehitiste suhtes 1. jaanuaril 2006. a.

Nii soojusvarustuse kui kogu energiakasutuse arengu kavandamisel on kohalikul omavalitsusel otstarbekas arvestada Eestis 1.01.2008. aastast kehtima hakanud nõudeid hoonete energiatõhususele. Nimelt on Euroopa Liidus välja antud Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv (2002/91/EÜ) hoonete energiatõhususe kohta, mille alusel võeti Eestis vastu määrus „Ehitiste energiatõhususe miinimumnõuded“. ELi direktiivi põhieesmärkideks on:

- energiakasutuse tõhustamine ehitistes kasutades majanduslikult põhjendatud meetmeid;
- ehitusstandardite ühtlustamine EL liikmesmaades lähtudes selles valdkonnas esirinnas olevatest maadest.

Eesmärkide saavutamiseks kavatsetakse kasutada järgmisi meetmeid:

- metoodika ehitiste energiakasutuse integreeritud hindamiseks ja vastavate standardite väljatöötamine;
- nende standardite rakendamine nii uutele kui olemasolevatele ehitistele;
- hoonete sertifitseerimise skeemid;
- soojusvarustus- ja jahutusseadmete järelvalve ja nende efektiivsuse hindamine.

Minimaaltõhususe standardid kavatsetakse rakendada ehitistele põrandapinnaga üle 1 000 m^2, seda uutele elamutele ja uutele hoonetele kolmandas sektoris. Olemasolevad hooned tuleb uute

standarditega vastavusse viia kapitaalremondi käigus. Normid sõltuvad hoone otstarbest ja kuuluvad korrigeerimisele vähemalt iga viie aasta tagant. Soodustamaks selget ja usaldatavat infot hoonete energiakasutuse tõhususe kohta tuleb sisse viia hoonete sertifitseerimissüsteem. Energiakasutuse tõhususe sertifikaat (energiamärgis) peab iseloomustama hoonet selle valmimisel, müümisel, rentimisel. Sertifikaadid (energiamärgised) peavad:

- sisaldama soovitusi energiakasutuse tõhususe tõstmiseks;
- olema avalike hoonetes nähtaval kohal;
- olema mitte üle kümne aasta vanad.

Otseselt soojusvarustust puudutab direktiivi säte hoonetes kasutatavate katelde järelvalve ning efektiivsuse hindamise kohta. Tuleb viia sisse:

- kateldele võimsusega 20 kuni 100 kW – regulaarne kontroll;
- kateldele üle 100 kW – kontroll iga kahe aasta järel;
- katlad üle 20 kW, mis on vanemad kui 15 aastat – täielik kontroll, mille alusel tuleb anda soovitusi efektiivsuse tõstmise võimaluste kohta.

Liikmesriigid peavad kehtestama direktiivi järgimiseks vajalikud õigusnormid hiljemalt 4. jaanuaril 2006. Eestis saavad energiamärgised avalikele hoonetele kohustuslikuks alates 01.01.2009.

Seni on omavalitsused vähe tähelepanu pööranud valmisolekule lahendada võimalikke kriisiolukordi, mis võivad tekkida tsentraalses soojusvarustuses – kaugküttes. Mõnede talvede väga külmadel perioodidel juhtunud avariid mõnes kaugküttesüsteemis on näidanud probleemi tõsidust. Võimalike probleemide kiiremaks lahendamiseks oleks omavalitsusel vaja asulates, kus kaugküttel on soojusvarustuses küllaltki suur osatähtsus, lülitada soojusvarustuse küsimused valla kriisireguleerimisplaani. Õigusliku aluse selleks annab **hädaolukorraks valmisoleku seadus**, mis käsitleb Vabariigi Valitsuse, valitsusasutuste ning kohalike omavalitsuste hädaolukorraks valmisoleku korraldamist ja kriisireguleerimist. Antud seaduses käsitletakse kriisireguleerimist kui riiklike meetmete süsteemi, mis on ette valmistatud ja kasutusele võetud riigiasutuste poolt koostöös kohalike omavalitsuste, ettevõtjate ning kriisireguleerimisele kaasatud mittetulundusühingute ja sihtasutustega, et tagada hädaolukorras ühiskonna turvalisus. Seaduse 5. peatükk (Hädaolukorraks valmisolek vallas ja linnas) sätestab omavalitsuste ülesanded selles valdkonnas, käsitledes kriisikomisjone, riskianalüüsi ja valla/linna kriisireguleerimisplaani koostamist.

Elektrituruseadust on täiendatud, lisades loetellu ka 2004. aastal jõustunud ELi direktiivi 2004/8/EÜ soojus- ja elektrienergia koostootmise stimuleerimise kohta, ja nüüd harmoneerib seadus ka selle direktiivi.

Seadust täiendati nõudega analüüsida elektrimajanduse arengukava koostamise käigus ka koostootmise riiklikku potentsiaali ning selle saavutamise võimalusi (vt §2 (5^1) järgmise nelja aasta kohta analüüs, milles käsitletakse elektri ja soojuse tõhusa koostootmise riiklikku potentsiaali, võimalikke takistusi ning kavandatu saavutamiseks rakendatavaid abinõusid). Nõue tuleneb direktiivi 2004/8/EÜ artiklist 6 (liikmesriigi kohustus analüüsida riigi tõhusa koostootmise potentsiaali ning avaldada analüüs iga nelja aasta tagant alates 21.veebruarist 2007. Seadust täiendati mõistetega "koostootmisjaam" ja "tõhus koostootmine" ning täiendati koostootja määratlusega (§7 (3), kuna need on vajalikud koostootmise direktiivi 2004/8/EÜ harmoneerimiseks (art 3). Siin tuleb silmas pidada, et koostootjana käsitatakse käesoleva seaduse tähenduses ainult seda koostootjat, kelle tootmisseadmete viiteväärtused vastavad tõhusa koostootmise nõuetele, mis kehtestatakse majandus- ja kommunikatsiooniministri määrusega lähtuvalt eelnimetatud direktiivi lisas 3 esitatud metoodikast.

Kütuse ja energia maksustamisest.

Eestis kuuluvad kõik kütused ja energialiigid reeglina maksustamisele käibemaksuga. Teatud ajutisi erandeid on tehtud ainult kaugküttesoojuse ja kodutarbijatele müüdavate mõnede kütuste osas. Vastavalt käibemaksuseadusele on praegu kehtiv alandatud maksumäär (5%) füüsilisele isikule isiklikuks tarbeks, elamu- või korteriühistule, kirikule või kogudusele, haiglat pidavale isikule, riigi-, valla- või linnaeelarvest finantseeritavale juriidilisele isikule või asutusele oma tarbeks müüdavale soojusenergiale ning füüsilisele isikule isiklikuks tarbeks müüdavale kütteturbale, briketile, kivisöele ja küttepuidule. Alates 1. juulist 2007. a soodustus kadus soodustus ja kõik eelnimetatud tooted kuuluvad maksustamisele käibemaksu tavamääraga – 18%. Seega tõusis kaugküttesoojuse hind praegu soodustatud tarbijagruppidele ainult käibemaksu arvel 12,4%.

Eestis on kütustele rakendatavaks spetsiifiliseks maksuks aktsiisimaks, mis lähtub Euroopa Liidu (EL) nõuetest. Euroopa Liidus reguleerib energiatoodete maksustamist energiamaksustamise direktiiv 2003/96/EÜ, mis jõustus 1. jaanuaril 2004. a ning laiendas ELs kehtivat aktsiisi alammäärade süsteemi mineraalõlidelt ka teistele energiatoodetele nagu näiteks kivi- ja pruunsüsile, maagaasile ning elektrienergiale. Seejuures tahketest kütustest ei maksustata direktiivi kohaselt kütteainena kasutatavat puitu, puusütt ega turvast.

Uue direktiiviga tõsteti ELs alates 1992. aastast muutumatuna püsinud vedelkütuste (mineraalõlide) aktsiisi alammäärasid. Sellega seoses kaotasid alates 1. jaanuarist 2004. a. kehtivuse seni mineraalõlide maksustamist reguleerinud direktiivid 92/81/EMÜ ja 92/82/EMÜ.

Energiamaksustamise direktiivi peamine eesmärk on vähendada energiatoodete erinevate aktsiisimääradega maksustamisest tulenevat konkurentsi moonutamist nii erinevate energiatoodete kui ka liikmesriikide vahel. Samuti on direktiivi eesmärgiks suurendada energiasäästlikkust, mis suurendaks ELi sõltumatust imporditud energiast ja vähendaks CO_2-emissiooni ning aitaks seega kaasa keskkonnakaitsele ja Kyoto protokolli nõuete täitmisele.

Tahketest kütustest saavutas Eesti soojuse tootmiseks kasutatava põlevkivi aktsiisiga maksustamisel üleminekuperioodi aastani 2013. Täielik aktsiisivabastus kehtib aastani 2009 ja seejärel tuleb kehtestada aktsiisimäär, mis on vähemalt 50% aastaks 2011 ELs kehtestatavast alammäärast. Soojuse tootmiseks kasutatavale põlevkivikütteõlile (tuleks maksustada sama aktsiisimääraga, mis raske kütteõli) taotles Eesti sarnaselt põlevkiviga astmelist üleminekuperioodi.

Energiamaksustamise direktiiv võimaldas liikmesriikidel maagaasile rakendada osalist või täielikku maksuvabastust juhul kui maagaasi osakaal kogu energiatarbimisest riigis on alla 15%: kuna Eestis oli vastav näitaja kaua aega madalam, siis oli maagaas maksuvaba. Eestis kavandati viia aktsiisimaks maagaasile sisse küll astmeliselt, kuid siiski kiiresti: alates 01.01.2008. aastast kehtestati aktsiisimääradeks 3,94 (ärikasutus) ja 8,45 (muu otstarve) kr/MWh ja juba järgmisest aastast täielik EL alammäär, vastavalt 8,45 ja 16,90 kr/MWh.

Energiamaksustamise direktiiv võimaldab kohaldada vähendatud aktsiisimäära biomassile ja biokütustele. Biokütustena käsitletakse erinevaid taimseid- ja loomseid õlisid ja rasvu (nt rapsiõli, päevalilleõli), etüül- ja muid alkohole, biomassist toodetud tooteid (k.a küttepuit) jt.

EL energiamaksustamise põhimõtete kohaselt ei maksustata aktsiisiga elektri tootmiseks kasutatavaid kütuseid, küll näeb energiamaksustamise direktiiv ette elektrienergia maksustamise. Äriliseks otstarbeks kasutamisel 782 kr/MWh ja muudel otstarvetel kasutamisel 15,65 kr/MWh. Eesti on saanud elektrienergia osas üleminekuperioodi aastani 2010. 1. Jaanuarist 2008 on põlevkiviõli aktsiis 235 kr 1 000 kg kohta ja elektri aktsiis 50 kr/MWh. Kütuste aktsiiside kohta esitatakse andmeid tabelis G.1.1.1.

Tabel G.1.1.1. Katlakütuste praegused ja perspektiivsed aktsiisimäärad (Eesti kroonides).

Kütus	Alammäär ELs, (al. 01.01.2004)		Eestis kehtiv	Eesti üleminekuperioodi taotlused	
	Äriline	Mitteäriline	alates 01.05.2004	alates 01.01.2008	alates 01.01.2013
Tahke kütus, MWh	8.45	16.90	–	–	–
s.h põlevkivi	8.45	16.90	–	–	50% EL määrast 01.01.2011
Raske kütteõli, t	235		200	–	–
s.h põlevkiviõli	235		–	235	235
Kerge kütteõli, tuh l	330		420	960	–
Maagaas, MWh	8.45 (2008)	16.90 (2008)	–		–

Vastu suve 2008 sai Eesti Gaas konkurentsiametilt nõusoleku gaasi hinna sügiseseks tõusuks, sest Venemaa Gazprom tõstab hinda. Hinnatõusu suuruseks märgiti sõltuvalt kliendi gaasitarbimisest 16,4 kuni 41 protsenti, kusjuures suurem on hinnatõus just suurematele klientidele. Gaasi hinna tõus tõi omakorda laviinina kaasa ka toasooja kallinemise, sest suur osa Eesti kaugküttejaamadest toodab soojust maagaasist. Näiteks Tallinnas kallines soojus 37 protsenti.
Valitsuse soov paigata eelarvet muuhulgas gaasiaktsiisi kergitamisega (on räägitud kuni 300 protsendi võrra) mõjuks tarbijatele kui külm dušš.
Kui 2008 keskel moodustas aktsiis gaasi lõpphinnas tarbijale 2,6 protsenti, siis mõnede kavade kohaselt 2009. aasta teises pooles moodustaks see juba 10–11 protsenti. Praegu on aktsiis 1000 kuupmeetrilt 157 krooni, uus aktsiis võib tulla juba 655 krooni.

Nende kütuste osas, mille suhtes Eesti pole taotlenud ELlt üleminekuperioodi, hakkasid EL uued aktsiisimäärad kehtima ka Eestis alates 1. maist 2004. a. 1. jaanuarist 2005. a kehtestati aktsiisimäärad ka põlevkiviõlile (235 kr/t) ja kivisöele ning koksile (4.70 kr/GJ), samuti tõsteti raske kütteõli aktsiisimäära (tasemele 235 kr/t). Oluline on rõhutada, et eelnõu kohaselt on aktsiisist vabastatud kaugküttevõrgu kaudu edastatava soojuse tootmiseks kasutatav põlevkivikütteõli, samuti kodumajapidamistes kasutatav põlevkivikütteõli ja tahkekütused Vastavalt alkoholi-, tubaka- ja kütuseaktsiisi seaduse, keskkonnatasude seaduse ning teeseaduse muutmise seadusele, vastu võetud 14. juunil 2007. a., kehtestati raske kütteõli ja põlevkiviõli aktsiisimääraks 235 kr/t ja kergele kütteõlile 960 kr/1 000 liitri kohta alates 1. jaanuarist 2008.a.

Lisaks maksudele mõjutavad soojusettevõtte majandusnäitajaid ja vastavalt ka soojuse hinda spetsiifilised keskkonnahoiuga seotud tasud – saastetasud. Käesoleval ajal kehtivad saastetasud on sätestatud saastetasu seaduses. Olulisemad õhu saastamise eest makstava tasu määrad ja nende võimalik muutumine lähiaastatel on esitatud tabelis G.1.1.2.

Tabel G.1.1.2. Saastetasu määrad põhiliste2 saasteainete viimisel välisõhku (kehtivad ja kavandatavad; kr/t.

Saasteaine	2004	2005	2006	2007	2008	2009
SO_2	114	137	165	198	237	285
NO_2	262	315	377	453	544	652
CO	16	20	24	28	34	41
Tahked osakesed	114	137	165	198	237	285
LOÜ *	262	315	377	453	544	652
CO_2 **	7.50	11.30	11.30	11.30	11.30	11.30

Märkused:

** - lenduvad orgaanilised ühendid;*

[2] õhku minevast emissioonist maksustatakse lisaks tabelis esitatutele veel raskmetalle ja nende ühendeid ning merkaptaane.

*** - CO_2 välisõhku viimise eest maksab saastetasu energiaettevõtja, kelle saasteallika põletusseadmete nimisoojusvõimsused kokku ületavad 50 MW; ei maksta biokütuse, turba ja jäätmete põletamisel.*

Saastetasude maksmise kohustus on ettevõtjatel, kes peavad omama välisõhu saasteluba. Sellest nõudest järeldub, et saastetasu (v.a eraldi sätestatud CO_2 tasu) peavad maksma need ettevõtjad, kelle ühel tootmisterritooriumil paiknevate põletusseadmete kogusoojusvõimsus on vähemalt 0,3 MW_{th}, seda nii tahke kütuse, vedelkütuse kui gaasi põletamisel.

Saastetasude osas on kavandatud maksumäärade kasv 20% aastas kuni 2009. aastani. See nähakse ette uues *keskkonnatasude seaduses*, mis praegu on Keskkonnaministeeriumi poolt koostatud eelnõu projekti staadiumis. Ainult süsinikdioksiidi tasumäär ei muutu ja merkaptaanide eest makstav suureneb vähem (10%). Lisaks saastetasude määrade suurenemisele on kavas teha üks soojustootjaid oluliselt puudutav muudatus CO_2 eest makstava tasu osas. Eelnõus on sätestatud küll, et süsinikdioksiidi välisõhku viimise eest maksab saastetasu saasteallika valdaja, kelle ühel tootmisterritooriumil paiknevate põletusseadmete installeeritud kogu soojusvõimsus maksimaalselt võimaliku kütusekoguse kasutamisel on 50 MW või suurem, kuid alates 2006. aasta 1. jaanuarist peavad CO_2 välisõhku viimise eest saastetasu maksma ka kõik elektriettevõtjad (elektrituruseaduse tähenduses) ja katelseadme abil soojuse tootmisega tegelevad isikud ja asutused. Seejuures jääb kehtima säte, et CO_2 emiteerimise eest ei tule maksta biomassi (elektrituru seaduse tähenduses[3]) ja turba põletamise ning jäätmete energiakasutuse korral. Sellise põhimõttelise muudatusega likvideeritakse väikeste energiatootjate konkurentsieelis suurte põletusseadmete omanike ees. CO_2 saastetasu baasi laiendamine on ka majandushoovaks, mis peaks ergutama alternatiivenergia allikate kasutamist väiksemates ettevõtetes.

Keskkonnahoiuga seonduva maksustamise kaugemate arengute suhtes tuleb märkida, et Euroopa Keskkonnabüroo, mis koordineerib Euroopa riikide keskkonnakaitsega tegelevate vabaühenduste tegevust, algatas 2001. aastal ökoloogilise maksureformi kampaania. Selle eesmärk on väärtustada loodusressursse ja looduskeskkonda maksusüsteemide kaudu. Sealhulgas kavandatakse fossiilsete energiaressursside ja nende kasutamise maksude tõstmist. Siiski on valdav seisukoht, et arvestades Eesti sotsiaalmajanduse olukorda, võtab taolise maksusüsteemi juurutamine aega. Keskkonnatasude seaduse eelnõu võib lugeda ökoloogilise maksureformi juurutamise esimeseks sammuks Eestis.

G.1.2. Soojusvarustussüsteemide arenguvariantide tehniline teostatavus ja majanduslik tasuvus

Otstarbekas taktika olemasolevate soojusvarustussüsteemide (põhikomponendid: energia tootjad, energia jaotusvõrgud ja tarbijad) täiustamiseks on alustada tarbijatest ning vähem kulukatest abinõudest ja liikuda enam kulukate poole vastavalt majanduslikule tasuvusele ja finantseerimisvõimalustele.

Arengukavas on põhitähelepanu pööratud Räpina kaugküttesüsteemi kaasajastamisele ja üleminekule kohalikele biokütustele. Selle variandi kohta on tehtud esialgse hinnangu andmiseks vajalikud tehnilis-majanduslikud arvutused ja vaadeldud kaasnevaid riske. Nende arvutustest ja riskianalüüsist võib teha järgmised järeldused:

1. On teada, et kaugküttesüsteemi renoveerimine (antud juhul uue biokütuse katlamaja ehitamine ja olemasolevate kaugküttevõrkude ühendamine) on sageli suhteliselt pika tasuvusajaga ettevõtmine. Kuna tulu sisenorm IRR on paljude alternatiivide puhul madalam reaalintressist, siis tähendab see, et meetmete ajaldatud tasuvusaeg on pikem kui arvutuste aluseks võetud 15 aastane periood (investeeringu eluiga).

[3] Elektrituru seaduses on biomass määratletud kui põllumajanduse (sealhulgas taimsete ja loomsete ainete) ja metsanduse ning nendega seonduva tööstuse toodete, jäätmete ja jääkide bioloogiliselt lagunev osa ning tööstus- ja olmejäätmete bioloogiliselt lagunevad komponendid.

2. Räpina kaugküttesüsteemi arendusprojekt on kõige tundlikum kütuse ja soojuse hinna suhtes. Katla võimsuse valik sedavõrd palju tasuvust ei mõjuta, sest väiksema võimsusega, aga odavam, katel töötab ka vähem tunde (tipukatlaks jääv nt Pargi katlamaja katel töötaks ülejäänud ajal).
3. Kindlasti oleks vaja saada vähemalt 50% toetus KIKi kaudu rahastatavast meetmest. Tundub, et soojuse tarbijahinda palju alla 900 kr/MWh ei ole võimalik saada, selgi juhul tuleks projekti panna lisaks laenule 20%omavahendeid.
4. Väikest leevendust võiks saada CO_2 müügist (kui avaneb müümiseks võimalus aga praegu riiklik jaotuskava on kinnitatud), mis võiks käesoleva hinna juures 15 €/t_{CO2} anda ligikaudu 0,38 mln krooni aastas tulu (gaasi aastane kulu 9 240 MWh ja sellest tekiks 1 635,48 t/CO_2), kui maagaas 100%selt asendada puitkütusega. Reaalselt kulub aga maagaasi tipukoormuste katmiseks ja puitkütuse katla seisakute korral.
5. Praegused arvutused on indikatiivsed ja täpsemaid arvutusi saab teha peale konkreetsete ehituspakkumiste võtmist ja kütuse müügitingimuste selgumist. Käesoleval ajal on kõik hinnad pidevas liikumises ja raske on prognoosida, millal need mingil määral stabiliseeruvad.
6. Igal juhul on projekt küllaltki riskantne, sest soojuse hind ei pruugi maagaasiga toodetavast soojuse hinnast oluliselt odavam tulla. Oluline on projekt teisest vaatevinklist. See tõstaks oluliselt soojuse varustuskindlust, peaks hoidma hinna rohkem stabiilsena kui Venemaalt ostetava maagaasiga tootes (selle hind võib varsti koos nafta hinna tõustes kasvada), paraneks keskkonnaseisund (puitkütus on tinglikult kasvuhoonegaaside emissioonivaba), annaks tööd kohalikele elanikele ja jätaks rohkem raha valda. Kui neid sotsiaal-majanduslikke aspekte samuti arvestada, võiks projekti elluviimist siiski Räpina vallale soodsaks pidada.

Muude arenguvariantide analüüsi järeldused on:

1. Ühendatud kaugküttevõrgu täies mahus renoveerimist tuleb alustada halvemas seisus lõikudest, kus kaod on oluliselt suuremad ja renoveerimisest saadav efekt märgatavam ning see jätkuks vastavalt rahalistele ja tehnilistele võimalustele (viimane on seotud teiste infrastruktuuri osade rajamisega/renoveerimisega, millega võiks kaasneda ka kaugküttetorustike vahetus).
2. Räpina valla väiksemate asulate (Ruusa ja Linte) katlamajad on rekonstrueeritud ja need lähiajal erilist tähelepanu ei vaja, kuid Ruusa kaugküttevõrgu torustik tuleks rekonstrueerida (Linte oma on korras). Ristipalo kahe hoone soojusega varustamine ühisest katlamajast on põhimõtteliselt õige lahendus, kuid korrastamist vajab soojuse edastustorustik.
3. Oluliseks arengusuunaks peaks saama hoonete energiasäästlikuks muutmine. Alustada saaks hoonetele energiaauditite tellimisega ja energiamärgiste koostamisega (tellimisega). See annaks selge ülevaate valla hallata olevate hoonete (ja ka elamute) energiakasutuse olukorrast ja pakuks konkreetseid meetmeid hoonete energiakasutuse igakülgseks vähendamiseks.
4. Kui on üle mindud kohalikule kütusele, siis tuleks võimaluse korral Räpina linnas lokaalkatlamajad likvideerida ja need tarbijad ühendada ühendatud kaugküttevõrguga
5. Soojuse ja elektri koostootmisjaama (SEK) rajamise tehnilis-majanduslikke arvutusi siinkohal ei tehtud, sest Räpina linna kaugküttesüsteemi arendamise esimene eelistus peaks olema kohalike taastuvate energiaressursside kasutusele võtmine, mis arendaks ka kohalikku ettevõtlust. SEKi rajamise põhjendatust oleks otstarbekas uurida koostöös mõne energiavarustusfirmaga (AS Eesti Energia, OÜ BEP, AS Fortum Termest jt), kes

on rajanud või finantseerinud koostootmisjaamade ehitust ja jäävad neid hiljem ühisfirma koosseisus haldama (on ka bilansihalduriks).

6. Räpina linna tarbijate soojusvarustuse osalist liitmist ASi Räpina Paberivabrik soojuse tootmisega või heitsoojuse kasutamisega ei peeta otstarbekaks, sest siis sõltub võrgu soojusega varustamine liialt firma majanduslikust olukorrast. Eestist on küll näiteid tuua, kus ettevõtte pankrotistumise järel on ettevõtte välistel soojuse tarbijatel olnud tõsiseid probleeme (Kehra, Võhma jt). Pigem on tendents suunas, kus varem ettevõtte soojusega varustatud hooned ühendati lähedalolevate kaugküttevõrkudega või viidi lokaalküttele (Paide, Kunda jt).

Tarbijate varustamine täiustatud soojussõlmedega (plaatsoojusvahetitega täisautomaatsed soojussõlmed) annab küll tarbijaile säästu, kuid samas mõjub soojuse müügi vähenemise kaudu kahjulikult soojusetootja majandusnäitajaile. Seetõttu peetakse õigeks soojussõlmede rekonstrueerimist tarbijate endi arvel.

Kogu investeeringute vajaduseks Räpina linna kaugküttesüsteemi lähema 15-20 aasta jooksul, arvestades uue biokütusel töötava katlamaja ehitamist, olemasolevate kaugküttevõrkude ühendamist ja lõpuks kogu ühendatud võrgu täies mahus renoveerimist, võib hinnata ligikaudu 48-53 mln krooni, mis ei sisalda kaugküttel elamute energiasäästlikuks renoveerimiseks vajalikke kulutusi.

Toodud investeeringute tasuvushinnanguid tuleks vaadelda mitte lõplikena, vaid arvestades nii nende tundlikkust võimalikele algandmete (kütuste hinnad, soojuse tarbimine jne) muutustele, kui ka riskifaktoreid. Riskide arvestamine eeldab tähelepanu pööramist konkreetse projekti õnnestumist ohustavatele faktoreile – turusituatsiooni muutumine, pidevalt muutuv majandusolukord, seadusandlusest tingitud muutused tootmise finantsolukorras, aga ka seadmetest tulenev tehniline riskifaktor, kütuste piisavus ja kättesaadavus, kvalifitseeritud tööjõu saadavus ja hind.

G.1.3. Soojuse ja elektri koostootmine

Pikaajalises perspektiivis võib kõne alla tulla soojuse ja elektri koostootmisseadme paigaldamine Räpina linna, mis võib tagab tulevikus isegi kõige odavama soojuse hinna. Kaaluda tuleks sel juhul ka varianti, kus SEK paigaldatakse Räpina Paberivabrikusse ja soojusega varustatakse linna. Sel juhul oleksid investeerijad vabrik ja energiafirma. Sellele arengule ei ole omavalitsusel erilist mõju, kuid kui ettevõtted seda ideed pakuvad, oleks mõistlik kaaluda.

Kui rajada SEK ainult linna ühendatud kaugküttevõrku peab arvestama mõned oluliste aspektidega. Praegune Räpina kaugküttevõrgu koormus ei taga SEK efektiivset aastaringset kasutamist. Täiskoormusega saaks seade töötada vaid alla 5 000 tunni aastas. Ülejäänud ajal läheb praegustel tingimustel kasumliku elektritootmise tagamiseks osa soojust kaotsi. Tuleks kaaluda ka Räpina kaugküttesüsteemis kõigile suvise sooja tarbevee pakkumise (vajab soojussõlmede täiendamist ja hoonetes soojaveevarustus torustiku paigaldamist ja finantseerimine jääb tarbija kanda. Selleks ei pruugi neil majanduslikel põhjustel huvi olla). Tegemist on suhteliselt väikese omavalitsuse jaoks niigi küllalt suure investeeringuga.

Nii ELi kui ka Eesti riigi tasandil välja töötatud regulatsioone ja toetusskeeme taastuvatel energiaallikatel töötavate soojuse ja elektri koostootmisjaamade rajamise subsideerimiseks ja nendes toodetud elektri kõrgendatud hinnaga kokkuostmiseks. Kahjuks ei puuduta see maagaasil töötavaid SEK, nemad saavad kõrgemat hinda ainult tõhusas koostootmisrežiimis toodetud elektri eest (75% tekkivast soojusest tuleks realiseerida tarbijatele, praegusel juhul ei oleks see suvel võimalik).

SEK ehitamisega alustamine näib olevat võitlus miraažiga - ühelt poolt oleks nagu kättesaadav, sest arvutused näitavad, et SEK võimaldaks tänasel päeval madalaimat soojuse hinda tarbijaile, aga kasvavad ehituse hinnad ja kütuse kättesaadavus ja hind võivad muuta selle käigushoidmise

peale valmimist ebarentaabliks ja küsitavaks. Seega lükkub soodne hetk ehitamise alustamiseks pidevalt edasi.

Soodne hetk SEKi kavandamiseks ja ehitusega alustamiseks võib saabuda juba mõne aasta pärast seoses elektrituru avanemisega (ka ühenduste loomisega Põhjamaadega) ja Ignalina tuumajaama sulgemisega (lubaduste kohaselt 2009). Ühest küljest võib elektri defitsiit saabuda Baltimaade piirkonda ja teisest küljest saab nn taastuvelektrit müüa riigist välja. Seega soodsaim hetk peaks jääma 2009 ja 2013 aasta vahele. Räpinas taastuvelektri tootmise käivitamine näib olevat lähiperspektiivis (5-7 aasta jooksul) üsna ebareaalne, sest vastavad tehnoloogiad ja väikeseadmed ei ole veel kaubanduslikus valmiduses (v.a biogaas, kuid sellele sobiva tooraine saamine on seotud paljude riskidega ja jaama ehitamine väga kallis).

G.1.4. Arenguvariantide mõju keskkonnale

Investeeringute vajadus energiamajandusse keskkonnakaitse tõhustamiseks piirdub peamiselt nõuete täitmisega soojuse tootmisel. Soovitav oleks investeerida ka keskkonnaseire tõhustamiseks. Vallas ei ole fikseeritud soojusenergia tootmisega seotud keskkonnakaitseliselt kriitilisi olukordi või piirkondi.

Puhastusseadmed energiatootmisega seotud heitmetele tuleks ehitada koos uue puitkütuse katlamaja rajamisega, Ruusal ja Lintes on olemas puitkütuse kateldega komplektis mulitsüklonid lendtuha püüdmiseks.

Üleminek puitkütusele Räpina linna kaugküttevõrgus vähendaks CO_2 emissiooni rohkem kui 800 tonni aastas.

Prognoos 2015. aastani on soodne – heitmed atmosfääri vähenevad, reostusega seotud avariide risk tõenäoliselt väheneb. Puidu ja biokütuste kasutamine mõjutab soodsalt kasvuhoonegaaside emissiooni vähendamist, kuna nende põletamisel atmosfääri paisatav CO_2 ei mõjuta süsiniku ringkäiku looduses. Nende osatähtsus peab vabariigis suurenema 2/3 võrra aastaks 2010, võrreldes aastaga 1996. Puidu põlemisjäägina ei teki SO_2, mis on happevihmade peamiseks põhjustajaks. Teiseks happevihmade tekitajaks on NO_x, mis tekib kõigi kütuste, kuid eriti kütteõlide ja maagaasi põletamisel. Taastuvate energiaressursside kasutamise laienemine on ökoloogilisest seisukohast eelkõige globaalne ning Eesti riigi probleem, kuivõrd Eesti võtab endale rahvusvahelisi kohustusi nn kasvuhoonegaaside koguse vähendamiseks.

Tulevikus (alates 2013. aastast) ei ole kindel CO_2 kvoodikaubandusest saadav raha, sest EL juhtstruktuurides plaanitakse olukorda, kus kõik (kas riigid või ettevõtted) peavad CO_2 emissiooni kvoote ostma kas turult või oksjonitelt. Seni on riikidele kvoote tasuta jagatud, kuigi viimasel perioodil nii vähe, et nt AS Eesti Energia peab kvooti juurde ostma.

G.2. Järeldused ja soovitused

G.2.1. Energiavarustusettevõtete otstarbekast omandivormist

Paljudel juhtudel kuuluvad soojusettevõtted kohalikele omavalitsustele. Sel puhul on omavalitsusel omaniku kohustused (ja õigused) soojusettevõtte arendamiseks, mis realiseeritakse tavalises äriseadustikuga ettenähtud korras. Eduka suunamise ja juhtimise eeldusteks on seejuures nõukogu koosseisu põhjendatud valik ja võimekate täitevjuhtide rakendamine.

Kui ettevõte on omavalituse omandis saab omavalitsus olla kindlam, et põhjendatud tulukus (kasum) reinvesteeritakse, et hooldatakse ka torustikke ja ollakse reeglina heaperemehelikum).

Teiseks omavalitsustes levinud soojusvarustussüsteemide toimimise viisiks on kord, kus katlamajad ja kaugküttevõrgud on antud pikaajalisele rendile (on ka kohti, kus kaugküttevõrk ei ole antud rendile, ainult katlamaja, aga mõnel pool on ainult kaugüttevõrk antud rendile ja katlamaja on müüdud soojusettevõtjale.

Rendile andmise korral on oluline rendilepingu põhjalik ja läbimõeldud koostamine, et oleksid rahul mõlemad osapooled. Eriti oluline, et rendile andmise ajaline dimensioon (rendiperioodi pikkus) oleks piisav. Viieks aastaks rendile andmine ei innusta soojusettevõtjat tegema pikaajalisi investeeringuid ega arendama soojusvarustussüsteemi.

Üheks ohuks võib kujuneda omavalitsuse soov saada rendist olulist tulu (see on reaalsus mitmetes eesti omavalitsustes). Kui saadavat tulu ei reinvesteerita täies mahus kaugküttesüsteemi arendamiseks, siis osutub rent ebaõiglaseks soojuse tarbijate suhtes.

G.2.2. Soovitused omavalitsusele energiapoliitika rakendamiseks munitsipaaltasandil

Enne kui soovitakse alustada soojuse ja elektri koostootmisjaama (seadme) teostatavuse analüüsi ja äriplaanide koostamist tuleks ka kaaluda institutsionaalseid aspekte. SEKi rajamise eel peaks saama selgeks, kes selle ehitab (kes on tellija). Kuna Räpinas on soojusettevõtjaks 100% valla omanduses oleva aktsiapakiga firma AS Revekor, siis võib temalgi olla huvi ühisfirmasse kuuluda, kuid siis tuleks leida ka raha investeeringuteks. SEKi (konsortsiumi moodustamiseks) rajamiseks on kaks teed:

- aktsiakapitali laiendamine (kütuse tootjad, soojuse tarbijad, teised väikeaktsionärid),

- tuumikinvestori leidmine (mõni usaldusväärne energiafirma).

Võimalik on luua uus firma ehk ühisettevõte (nt OÜ Räpina Elekter), mille osanikeks hakkaksid enam-vähem võrdsetes osades nt OÜ Revekor ja energia- või kütusevarumisfirma.

Paljudes Eesti omavalitsustes, kuid ka Põhjamaades on valdav enamus väikelinnade/asulate energiaettevõtteid munitsipaalomanduses. Selle kasuks räägib ka asjaolu, et omavalitsustel ja neile kuuluvatel ettevõtetel on võimalus saada ELi struktuurifondidest toetusi piirkonna energiamajanduse arendamiseks, ettevõtete efektiivsuse tõstmiseks ja energiasäästu meetmete rakendamiseks (nt OÜ Lihula Soojus).

Kaugkütet kui otstarbekat soojusvarustuse vormi Räpina vallas tuleks säilitada ja edasi arendada rajada uus puitkütusel töötav katlamaja.

Räpina linna ühendatud kaugküttevõrk vajab renoveerimist, kuid torusid tuleb vahetada eelisoleeritute vastu majanduslikult põhjendatud järjekorras, alustades suurimate kadudega ja amortiseerunud lõikudest.

Kaugküttevõrgule uute tarbijate liitumine on üldiselt kasulik võrguettevõttele ja kaugkütte senistele tarbijatele, kuid ei pruugi olla alati kasulik üksikule liidetavale.

Kõik kaugkütte tarbijad tuleks varustada automaatsete soojussõlmedega, ning järgmiseks oluliseks soojussäästu võimaluseks on majasiseste energiasäästumeetmete elluviimine vastavalt energiaauditi soovitustele, mis võimaldab ka parandada soojusvarustuse kvaliteeti.

Omavalitsusel tuleks kindlasti soodustada ja võimaluste piires toetada kohalike kütuste kasutamist. Kohalike kütuste kasutamine mõjutab positiivselt tööhõivet maakonnas. Puitkütuse korral on oluline ka keskkonnahoiu aspekt, mis võib soodsalt väljenduda ka majanduslikus mõttes - CO_2 emissiooni eest makstava saastetasu säästmise teel.

Kohaliku omavalitsuse võimalused suunata energiapoliitikat soojusvarustuse osas oma piirkonnas peaksid olema suhteliselt head seni, kuni soojusvarustuses on oluline osa ettevõttel, mille kõik aktsiad/osakud kuuluvad omavalitsusele.

Kuna Eestis on omavalitsuse käsutuses olevate otseste energiapoliitiliste mõjutusvahendite hulk piiratud, seda eriti majanduslike ja juriidilis-administratiivsete meetmete osas, siis tuleks panna olulist rõhku omavalitsuspiirkonna energeetika arengukava pidevale täiustamisele. Arengukava tuleks värske informatsiooni taustal kriitiliselt läbi vaadata igal kolmandal aastal ja sisse viia korrektsioone ja muudatusi lähtudes muutunud olukorrast. Sellisesse protsessi oleks soovitav kaasata spetsialiste ka energeetikavälistelt, kuid energeetikaga seonduvatelt, aladelt.

Energiasäästu propageerimine peaks moodustama kohaliku omavalitsuse energiapoliitika lahutamatu osas. Seejuures tuleks pöörata erilist tähelepanu energiasäästule soojusmajanduse kõigis lülides – soojuse tootmise tootmine, edastamine ja tarbimine, viimasele tänapäeval isegi kõige rohkem.

G.2.3. Soovitused odavate energiasäästu meetmete rakendamiseks.

Energia kokkuhoiu tõhustamine. Tavaliselt annab energia kokkuhoid kõige kiiremat majanduslikku efekti. Eeldusteks on siin:

- soojuse tootmise ja tarbimise mõõdetavus;
- õiged energia hinnad ja tariifid, mis annaks õigeid signaale investeerimisotsuste tegemiseks;
- tulemuste monitooring, mis võimaldaks tulemusi hinnata ja analüüsida;
- info levitamine, mis võimaldaks tutvustada kogemusi.

Esmajärjekorras tuleb kasutada kulutusi mittenõudvaid abinõusid, mis eeldab küll kokkuhoidliku tarbimisharjumuse kujundamist ja ka mõningate tehniliste võimaluste olemasolu.

Järgmisel kohal on odavad, lühikese tasuvusajaga energiasäästumeetmed.

Odavate energiasäästu meetmete rakendamine võimaldab väheste kulutustega säästa, sõltuvalt konkreetse hoone seisundist, 10 - 15% kulutatavast energiast.

G.2.4. Soovitused energiasäästu kampaaniaks.

Energia (-kulude) kokkuhoiu kriteeriumideks võib pidada:

- arvestust tootmise, ülekande ja tarbimise kohta;
- võrdlust eelnevate perioodidega;
- võrdlust teistega (*benchmarking*).

Võimalikeks abinõudeks energiasäästu kampaania korraldamisel on:

- kokkuhoiuvõimaluste teadvustamine ja sellealase info levitamine;
- inimeste tarbimisharjumuste mõjutamine;
- kulutustele vastavad tariifid;
- võimalikult individuaalne arvestus, analüüs ja info levitamine.

Energiasäästu kampaania läbiviimist hõlbustab elamuühistute olemasolu. Kampaania läbiviimiseks võib ühe võimalusena soovitada järgmist skeemi, milline koosneb kolmest etapist: energiapoliitika plaani koostamine, tegevusprogrammi koostamine ja energiasäästuprogrammi rakendamine. Järgnevalt on välja pakutud eelnimetatud kolme etapi raames ülesanded ja tegevused. Soovitav oleks selliste plaanide koostamiseks ja nende hilisema rakendamise faasides kutsuda abiks mõni vilunud konsultant.

Energiasäästu poliitika plaani koostamine:

- Projekti töögrupi organiseerimine (grupp peab vajaliku suurusega ja samas nii väike kui võimalik),
- Sihtgruppide valik,
- Sihtgruppide määratlemine,
- Sihtgruppide energiatarbimise kindlakstegemine,
- Sihtgruppide mõjutamisviiside määratlemine,
- Konsultatsioonid sihtgruppide esindajatega.

Energiapoliitika plaani koostamine

- Informatsiooni kogumine sihtgruppide kohta,
- Informatsiooni analüüs,
- Konsultatsioonid sihtgruppide esindajatega,
- Energiasäästu plaani koostamine sihtgruppidele,
- Plaanide integreerimine üheks lokaalseks energiasäästu plaaniks.

Tegevusplaani koostamine (1 - 2 aastaks)

- Tegevuse ajaline plaan,
- Vajalikud finantseerimisallikad ja personal,
- Organisatsiooni kirjeldus,
- Monitooringu ja hindamise meetodi kirjeldus.

Energiasäästuprogrammi elluviimine

- Tegevusplaani koostamine sihtgruppidele,
- Projekti töögrupi organiseerimine,
- Tegutsemisvaldkonna valik,
- Sihtmärkide määratlemine,
- Vahendite defineerimine,
- Ajalise tegevusplaani koostamine,
- Plaani elluviimine.

G.2.5. Soovitused energeetika arengukava rakendamiseks.

Räpina valla soojusmajanduse arengukavas on antud iseloomustus valla asulate soojusvarustuse olukorrale, toodud esile põhilised probleemid, mis hõlmavad suuremaid tarbijagruppe ja reastatud majandusliku analüüsi tulemusena perspektiivsed meetmed energiasüsteemide ja energiakasutuse arenguks tulevikus.

Tegevuskavad saab koostada konkreetsete projektide jaoks vastavalt teadaolevatele projektide teostamise protseduuridele. Olulised momendid on finantseerimisvõimaluste selgitamine, majanduslike tagajärgede hinnang ja laenude puhul tagasimaksuvõime.

Koostatud arengukava peaks olema abivahendiks konkreetsete projektide väljavalimisel ja alusmaterjaliks Räpina valla soojusvarustussüsteemide üksikute lõikude põhjalikuma majandusanalüüsi läbiviimiseks.

Kasutatud kirjandus

1. Räpina valla üldplaneering, koostatud aastatel 2004-2005.
2. Räpina valla arengukava 2003-2013.
3. Põlva maakonna planeering 2006-2010.
4. Põlva maakonna taastuvad energiaressursid ja nende kasutamise võimalused. Lõpparuanne. TTÜ STI. Põlva – Tallinn. 2006-2007, 280 lk.
5. Ülevaade Eesti biokütuste turust 2007. Eesti Konjunktuuriinstituut. Tallinn ,2008.
6. Räpina linna Pargi tn konteinerkatlamaja ümberpaigutamise otstarbekus. OÜ Pilvero. Tallinn 2004.

Lisa 1.

ÜHEPERE-ELAMUTE JA AHIKÜTTEL KORTERITE KÜTUSE JA ENERGIA TARBIMINE TALLINNAS

1. Majapidamise asukoht.....
   (linnaosa, küla, tänav)
2. Hoone(te) ja köetav kubatuur majapidamises. Märkige iga hoone kubatuur eraldi.
   Elamu (ka elamispind.....……..…m^2, m^3
   Saun.....m^3
   Garaaž.....….m^3
   Töökojad.....m^3
   Kasvuhoone (klaas, kile).....m^3

3. Hoonete ehituslik iseloomustus. (Märgi ristiga ja lisa korruselisus).
   - ☐ Puithoone tavasoojustusega
   - ☐ Puithoone lisasoojustusega
   - ☐ Kivihoone tavasoojustusega
   - ☐ Kivihoone lisasoojustusega
   - ☐ Muu (kirjeldada)

4. Hoone(te) ehitamise aasta(d) ja renoveerimise aasta (märgi lisaks).
   - ☐ Enne II maailmasõda
   - ☐ 1950-ndad
   - ☐ 1960-ndad
   - ☐ 1970-ndad
   - ☐ 1980-ndad
   - ☐ 1990-ndad
   - ☐ 1990-ndad
   - ☐ 2000-ndad

5. Elanike arv elamus.
   - Suvel.....
   - Talvel.....
6. Küttekollete arv hoone(te)s.
   Pliit (ka gaasi- või elektripliit).....
   Ahi (restiga, restita kolle).....……..
   Kamin (restiga, restita kolle)….....
   Keskküte Pioneer pliidiga.....
   Keskküte katlaga (katla tüüp, võimsus, kasutatav kütus).....
   .....
   Saunaahi (kelle toode, tüüp).....

7. Kasutatud kütuste liigid ja aastas tarbitav kogus.....
   PUIT -halupuud.....tm, rm
   -hakkpuit.....…....tm, pm^3
   -hagu.....…tm, rm
   puitbrikett.....t
   küttegraanul.....t

-ehitusjäätmed.....tm, rm.
-saepuru, puitjäätmed.....…pm^3, tm

TURVAS

-turbabrikett.....t
-tükkturvas.....m^3, t

KIVISÜSI.....t
PÕLEVKIVI.....t
AHJUKÜTUS -diislikütus.....l, m^3, t
-küttepetrool.....l, m^3, t
MAAGAAS……m^3
VEDELGAAS.....balloon
ELEKTER
-elektri tarbimine kuus.....kWh (krooni)
-elektri tarbimine aastas.....kWh (krooni)
- päevane……...kWh (krooni)
- öine……kWh (krooni)
-kütteks kuluv elektrienergia.....kWh (krooni)
-kas on elektriveekatel?.....(võimsus, kW)
-elektriõliradiaatorid?.....(arv, võimsus)
-elektripuhurid?.....(arv, võimsus)
-elektriradiaatorid?.....(arv, võimsus)
-elektriboilerid?.....(võimsus)
-
elektrisaunakeris?.....(võimsus)

8. Ostetud kütuse ühiku hind.....
Aastakoguse hind.....

9. Kui suure osa pere aasta sissetulekust kulutate energiale ja kütusele?.....
.....

10. Kütus ostetud (muretsetud). Märkige ristiga.
- Oma metsast (oma hange)
- Firmast (võimalusel nimi)
- Tallinnast
- Mujalt Eestist

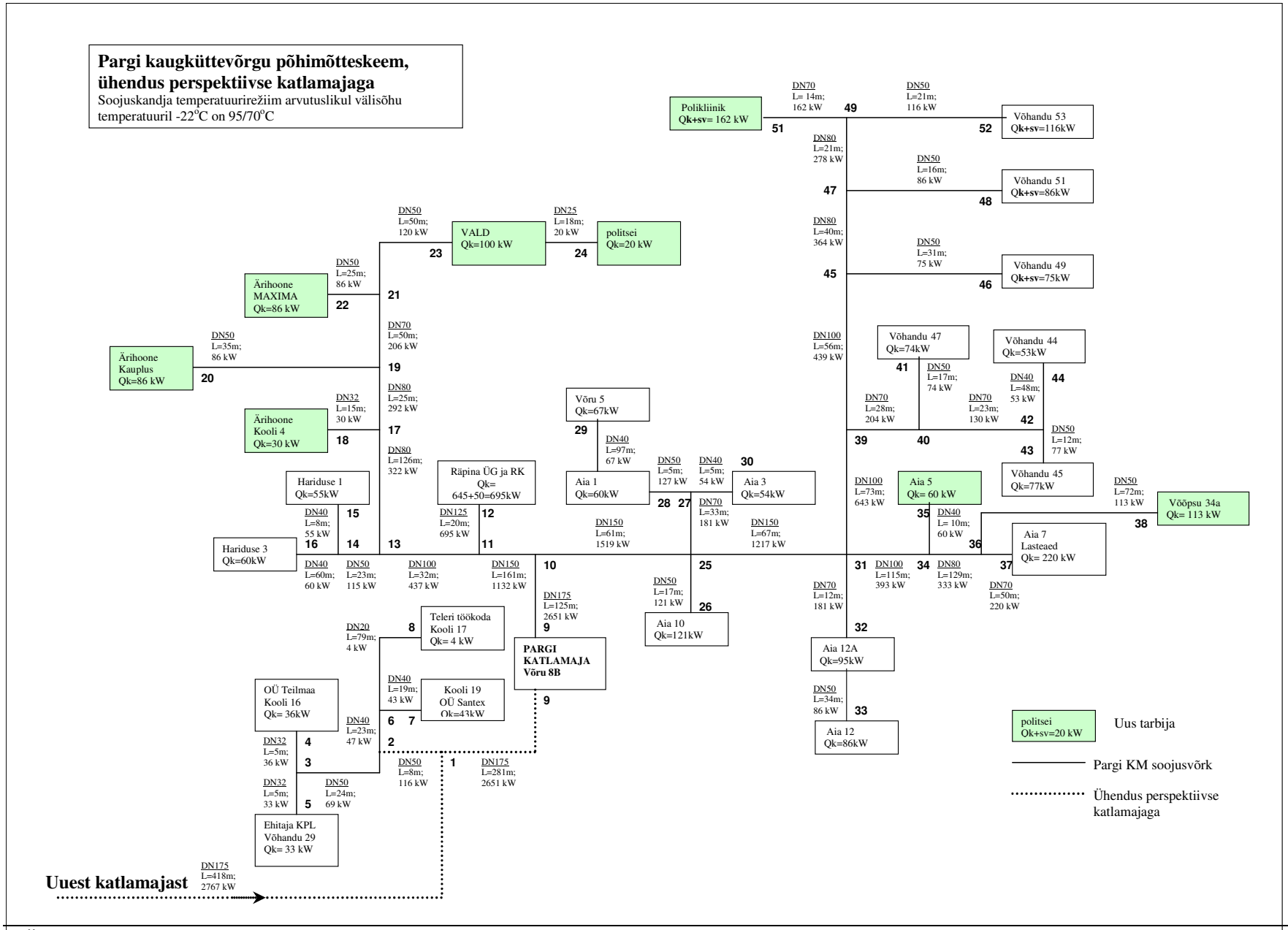
11. Kas põletate majapidamisjäätmeid? (paber, papp, kartong; plastik; riided, jalanõud) Kui palju
(aastas).....……...kg
Milliseid?.....

12. Kas kasutate taastuvaid energiaallikaid või olete nendest huvitatud? Kas teate nende kasutamise võimalustest? (, päikeseenergia, soojuspump, tuuleenergia, biogaas jne.).....
.....
.....
.....
....……

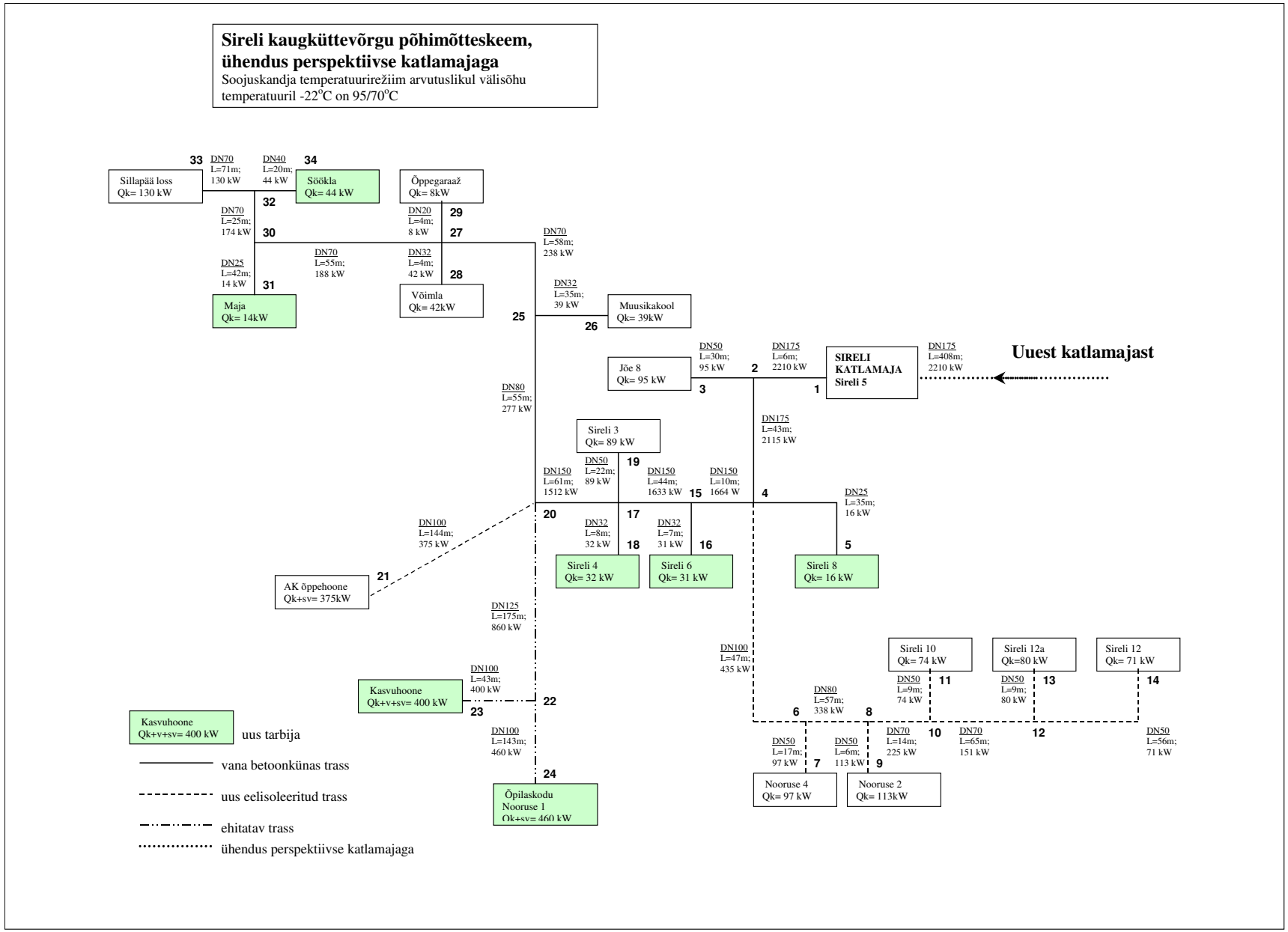
Lisa 2. Räpina linna ühendatud kaugküttevõrgu skeem koos tarbijate ja torustike dimensioonidega

Aruande paberverisoonis on siinkohal kaugküttevõrgu skeemid tabel 1 ja tabel 2, kuid elektroonses versioonis vaata eraldi faile „Rapina Pargi SV skeem 2009“ ja „Rapina Sireli SV skeem 2009“.

Joonis 1. Räpina linna ühendatud kaugküttevõrgu skeem koos tarbijate ja torustike dimensioonidega. Võru tn (Pargi) katlamaja osa.


Pargi kaugküttevõrgu põhimõtteskeem, ühendus perspektiivse katlamajaga
Soojuskandja temperatuurirežiim arvutuslikul välisõhu temperatuuril -22°C on 95/70°C
Polikliinik Qk+sv= 162 kW
DN70 L= 14m; 162 kW
DN50 L=21m; 116 kW
Võhandu 53 Qk+sv=116kW
DN80 L=21m; 278 kW
DN50 L=16m; 86 kW
Võhandu 51 Qk+sv=86kW
DN80 L=40m; 364 kW
DN50 L=31m; 75 kW
Võhandu 49 Qk+sv=75kW
DN50 L=50m; 120 kW
VALD Qk=100 kW
DN25 L=18m; 20 kW
politsei Qk=20 kW
DN50 L=25m; 86 kW
Ärihoone MAXIMA Qk=86 kW
DN70 L=50m; 206 kW
DN50 L=35m; 86 kW
Ärihoone Kauplus Qk=86 kW
DN100 L=56m; 439 kW
Võhandu 47 Qk=74kW
Võhandu 44 Qk=53kW
DN50 L=17m; 74 kW
DN40 L=48m; 53 kW
DN70 L=28m; 204 kW
DN70 L=23m; 130 kW
DN80 L=25m; 292 kW
DN32 L=15m; 30 kW
Ärihoone Kooli 4 Qk=30 kW
Võru 5 Qk=67kW
DN40 L=97m; 67 kW
DN50 L=12m; 77 kW
DN80 L=126m; 322 kW
Räpina ÜG ja RK Qk= 645+50=695kW
Aia 1 Qk=60kW
DN50 L=5m; 127 kW
DN40 L=5m; 54 kW
Aia 3 Qk=54kW
Võhandu 45 Qk=77kW
Hariduse 1 Qk=55kW
DN100 L=73m; 643 kW
Aia 5 Qk= 60 kW
DN50 L=72m; 113 kW
Võõpsu 34a Qk= 113 kW
DN40 L=8m; 55 kW
DN125 L=20m; 695 kW
DN70 L=33m; 181 kW
DN150 L=61m; 1519 kW
DN150 L=67m; 1217 kW
DN40 L= 10m; 60 kW
Aia 7 Lasteaed Qk= 220 kW
Hariduse 3 Qk=60kW
DN40 L=60m; 60 kW
DN50 L=23m; 115 kW
DN100 L=32m; 437 kW
DN150 L=161m; 1132 kW
DN100 L=115m; 393 kW
DN80 L=129m; 333 kW
DN70 L=50m; 220 kW
DN175 L=125m; 2651 kW
DN50 L=17m; 121 kW
DN70 L=12m; 181 kW
Aia 10 Qk=121kW
DN20 L=79m; 4 kW
Teleri töökoda Kooli 17 Qk= 4 kW
PARGI KATLAMAJA Võru 8B
Aia 12A Qk=95kW
DN40 L=19m; 43 kW
Kooli 19 OÜ Santex Qk=43kW
OÜ Teilmaa Kooli 16 Qk= 36kW
DN40 L=23m; 47 kW
DN50 L=34m; 86 kW
Aia 12 Qk=86kW
DN32 L=5m; 36 kW
DN50 L=8m; 116 kW
DN175 L=281m; 2651 kW
DN32 L=5m; 33 kW
DN50 L=24m; 69 kW
Ehitaja KPL Võhandu 29 Qk= 33 kW
DN175 L=418m; 2767 kW
Uuest katlamajast
politsei Qk+sv=20 kW
Uus tarbija
Pargi KM soojusvõrk
Ühendus perspektiivse katlamajaga

Joonis 2. Räpina linna ühendatud kaugküttevõrgu skeem koos tarbijate ja torustike dimensioonidega. Sireli katlamaja osa.


Sireli kaugküttevõrgu põhimõtteskeem, ühendus perspektiivse katlamajaga
Soojuskandja temperatuurirežiim arvutuslikul välisõhu temperatuuril -22°C on 95/70°C
Sillapää loss Qk= 130 kW
Söökla Qk= 44 kW
Õppegaraaž Qk= 8kW
Maja Qk= 14kW
Võimla Qk= 42kW
Muusikakool Qk= 39kW
Jõe 8 Qk= 95 kW
SIRELI KATLAMAJA Sireli 5
Uuest katlamajast
Sireli 3 Qk= 89 kW
Sireli 4 Qk= 32 kW
Sireli 6 Qk= 31 kW
Sireli 8 Qk= 16 kW
AK õppehoone Qk+sv= 375kW
Kasvuhoone Qk+v+sv= 400 kW
Õpilaskodu Nooruse 1 Qk+sv= 460 kW
Sireli 10 Qk= 74 kW
Sireli 12a Qk=80 kW
Sireli 12 Qk= 71 kW
Nooruse 4 Qk= 97 kW
Nooruse 2 Qk= 113kW
uus tarbija
vana betoonkünas trass
uus eelisoleeritud trass
ehitatav trass
ühendus perspektiivse katlamajaga

Lisa 3 Kaugküttevõrkude arvutustulemused

Pargi KM soojusvõrgu lõikude diameetrid, erirõhukadu ja soojuskandja kiirused
(uue soojusvõrgu hinnanguline soojuskadu on 7%)

Lõigu nr.	Lõik	Q kW	Q W	G, kg/h	G, l/h	L, m	DN, mm	ds, mm	V, m/s	Pd, Pa	Re -	Lambda -	R, Pa/m
1	uus KM…1	2961	**2960690**	101630	104792	**418**	**175**	**184,7**	1,09	572,9	550045	0,0205	**63,6**
2	1…2	124	**124120**	4261	4393	**8**	**50**	**54,5**	0,52	132,8	78148	0,0286	**69,6**
3	2…3	74	**73830**	2534	2613	**24**	**50**	**54,5**	0,31	47,0	46485	0,0294	**25,4**
4	3…4	39	**38520**	1322	1363	**5**	**32**	**37,2**	0,35	58,9	35532	0,0321	**50,9**
5	3…5	35	**35310**	1212	1250	**5**	**32**	**37,2**	0,32	49,5	32571	0,0323	**43,0**
6	2…6	50	**50290**	1726	1780	**23**	**40**	**43,1**	0,34	55,8	40038	0,0310	**40,1**
7	6…7	46	**46010**	1579	1629	**19**	**40**	**43,1**	0,31	46,7	36631	0,0312	**33,8**
8	6…8	4	**4280**	147	151	**79**	**20**	**22,9**	0,10	5,1	6413	0,0410	**9,1**
9	1…9	2837	**2836570**	97370	100399	**281**	**175**	**184,7**	1,04	525,9	526986	0,0205	**58,4**
10	9…10	2837	**2836570**	97370	100399	**125**	**175**	**184,7**	1,04	525,9	526986	0,0205	**58,4**
11	10…11	1211	**1211240**	41578	42871	**161**	**150**	**151,0**	0,67	214,7	275249	0,0219	**31,1**
12	11…12	744	**743650**	25527	26321	**20**	**125**	**125,8**	0,59	168,0	202843	0,0230	**30,8**
13	11…13	468	**467590**	16051	16550	**32**	**100**	**100,8**	0,58	161,1	159176	0,0244	**39,0**
14	13…14	123	**123050**	4224	4355	**23**	**50**	**54,5**	0,52	130,5	77474	0,0286	**68,4**
15	14…15	59	**58850**	2020	2083	**8**	**40**	**43,1**	0,40	76,3	46853	0,0307	**54,4**
16	14…16	64	**64200**	2204	2272	**60**	**40**	**43,1**	0,43	90,9	51113	0,0306	**64,5**
17	13…17	345	**344540**	11827	12195	**126**	**80**	**82,5**	0,63	194,9	143304	0,0255	**60,3**
18	17…18	32	**32100**	1102	1136	**15**	**32**	**37,2**	0,29	40,9	29610	0,0326	**35,8**
19	17…19	312	**312440**	10725	11059	**25**	**80**	**82,5**	0,57	160,3	129953	0,0256	**49,8**
20	19…20	92	**92020**	3159	3257	**35**	**50**	**54,5**	0,39	73,0	57937	0,0290	**38,9**
21	19…21	220	**220420**	7566	7802	**50**	**70**	**70,3**	0,56	151,3	107589	0,0267	**57,5**
22	21…22	92	**92020**	3159	3257	**25**	**50**	**54,5**	0,39	73,0	57937	0,0290	**38,9**
23	21…23	128	**128400**	4408	4545	**50**	**50**	**54,5**	0,54	142,1	80843	0,0285	**74,4**
24	23…24	21	**21400**	735	757	**18**	**25**	**29,1**	0,32	48,6	25234	0,0344	**57,4**
25	10…25	1625	**1625330**	55792	57528	**61**	**150**	**151,0**	0,89	386,5	369349	0,0217	**55,5**
26	25…26	129	**129470**	4444	4583	**17**	**50**	**54,5**	0,55	144,5	81516	0,0285	**75,6**
27	25…27	194	**193670**	6648	6855	**33**	**70**	**70,3**	0,49	116,8	94532	0,0269	**44,7**
28	27…28	136	**135890**	4665	4810	**5**	**50**	**54,5**	0,57	159,2	85558	0,0284	**83,1**
29	28…29	72	**71690**	2461	2537	**97**	**40**	**43,1**	0,48	113,3	57076	0,0304	**79,9**
30	27…30	58	**57780**	1983	2045	**5**	**40**	**43,1**	0,39	73,6	46002	0,0308	**52,5**
31	25…31	1302	**1302190**	44700	46091	**67**	**150**	**151,0**	0,72	248,1	295917	0,0218	**35,9**
32	31…32	194	**193670**	6648	6855	**12**	**70**	**70,3**	0,49	116,8	94532	0,0269	**44,7**
33	32…33	92	**92020**	3159	3257	**34**	**50**	**54,5**	0,39	73,0	57937	0,0290	**38,9**
34	31…34	421	**420510**	14435	14884	**115**	**100**	**100,8**	0,52	130,3	143149	0,0245	**31,7**
35	34…35	64	**64200**	2204	2272	**10**	**40**	**43,1**	0,43	90,9	51113	0,0306	**64,5**
36	34…36	356	**356310**	12231	12611	**129**	**80**	**82,5**	0,66	208,5	148199	0,0255	**64,4**
37	36…37	235	**235400**	8080	8332	**50**	**70**	**70,3**	0,60	172,6	114901	0,0266	**65,4**
38	36…38	121	**120910**	4150	4280	**72**	**50**	**54,5**	0,51	126,0	76127	0,0286	**66,1**
39	31…39	688	**688010**	23617	24352	**73**	**100**	**100,8**	0,85	348,8	234210	0,0240	**83,1**
40	39…40	218	**218280**	7493	7726	**28**	**70**	**70,3**	0,55	148,4	106544	0,0267	**56,4**
41	40…41	79	**79180**	2718	2803	**17**	**50**	**54,5**	0,33	54,1	49853	0,0293	**29,1**
42	40…42	139	**139100**	4775	4923	**23**	**70**	**70,3**	0,35	60,3	67896	0,0274	**23,5**
43	42…43	82	**82390**	2828	2916	**12**	**50**	**54,5**	0,35	58,5	51874	0,0292	**31,4**
44	42…44	57	**56710**	1947	2007	**48**	**40**	**40,3**	0,44	92,7	48287	0,0311	**71,5**
45	39…45	470	**469730**	16124	16626	**56**	**100**	**100,8**	0,58	162,6	159904	0,0244	**39,3**
46	45…46	80	**80250**	2755	2840	**31**	**50**	**54,5**	0,34	55,5	50527	0,0293	**29,8**
47	45…47	389	**389480**	13370	13785	**40**	**80**	**82,5**	0,72	249,1	161996	0,0254	**76,7**
48	47…48	92	**92020**	3159	3257	**16**	**50**	**54,5**	0,39	73,0	57937	0,0290	**38,9**
49	47…49	297	**297460**	10211	10528	**21**	**80**	**82,5**	0,55	145,3	123722	0,0257	**45,2**
50	49…51	173	**173340**	5950	6135	**14**	**70**	**70,3**	0,44	93,6	84609	0,0270	**36,0**
51	49…52	124	**124120**	4261	4393	**21**	**50**	**54,5**	0,52	132,8	78148	0,0286	**69,6**
						2742							

t_p= **95** **°C** t_{keskm}= 82,5 °C
t_t= **70** **°C**
$t_ö$= **-22** **°C**
deltaT= **25** **°C**
Vee tihedus: **970** **kg/m3**

Tähistus:

Q	lõigu soojuskoormus koos soojuskadudega,W või kW
G	soojuskandja kulu, kg/h või l/h
L	lõigu pikkus, m
ds	lõigu torude sisediameeter, mm
DN	lõigu torude standartne diameeter, mm
V	soojuskandja tegelik kiirus torus, m/s
Pd	soojuskandja dünaamiline rõhk, Pa
Re	voolamise reziimi iseloomustav Reynoldsi arv, -
Lambda	hõõrdetegur, -
R	erihõõrdekadu, Pa/m

Tabel 2

Pargi KM soojusvõrgu suurima takistusega kontuur: Uus KM…Politsei

Lõigu nr.	Lõik	Q kW	Q W	G, kg/h	G, l/h	L, m	DN, mm	ds, mm	V, m/s	Pd, Pa	Re -	Lambda -	R, Pa/m	Rl, Pa	SumKsii	Z, Pa	Rl+Z, Pa
1	uus KM…1	2961	**2960690**	101630	104792	**418**	**175**	**184,7**	1,09	572,9	550045	0,0205	**63,6**	26582	**3,0**	1719	28301
9	1…9	2837	**2836570**	97370	100399	**281**	**175**	**184,7**	1,04	525,9	526986	0,0205	**58,4**	16421	**2,0**	1052	17473
10	9…10	2837	**2836570**	97370	100399	**125**	**175**	**184,7**	1,04	525,9	526986	0,0205	**58,4**	7305	**1,5**	789	8094
11	10…11	1211	**1211240**	41578	42871	**161**	**150**	**151,0**	0,67	214,7	275249	0,0219	**31,1**	5013	**1,5**	322	5335
13	11…13	468	**467590**	16051	16550	**32**	**100**	**100,8**	0,58	161,1	159176	0,0244	**39,0**	1247	**1,0**	161	1408
17	13…17	345	**344540**	11827	12195	**126**	**80**	**82,5**	0,63	194,9	143304	0,0255	**60,3**	7598	**1,5**	292	7891
19	17…19	312	**312440**	10725	11059	**25**	**80**	**82,5**	0,57	160,3	129953	0,0256	**49,8**	1245	**1,0**	160	1405
21	19…21	220	**220420**	7566	7802	**50**	**70**	**70,3**	0,56	151,3	107589	0,0267	**57,5**	2875	**1,0**	151	3026
23	21…23	128	**128400**	4408	4545	**50**	**50**	**54,5**	0,54	142,1	80843	0,0285	**74,4**	3718	**1,5**	213	3931
24	23…24	21	**21400**	735	757	**18**	**25**	**29,1**	0,32	48,6	25234	0,0344	**57,4**	1034	**1,0**	49	1082
						1286											**155891 Pa**

t_p=	**95**	°C	t_{keskm}= 82,5 °C		**156 kPa**
t_t=	**70**	°C		**Koos soojussõlmega ja katlaga:**	**256 kPa**
$t_ô$=	**-22**	°C			**2,61 kgf/cm²**
deltaT=	**25**	°C		**Soojussõlme hinnanguline takistus:**	**50 kPa**
Vee tihedus:	**970**	**kg/m3**		**Katla hinnanguline takistus:**	**50 kPa**

Tähistus:

Q	lõigu soojuskoormus koos soojuskadudega,W või kW
G	soojuskandja kulu, kg/h või l/h
L	lõigu pikkus, m
ds	lõigu torude sisediameeter, mm
DN	lõigu torude standartne diameeter, mm
V	soojuskandja tegelik kiirus torus, m/s
Pd	soojuskandja dünaamiline rõhk, Pa
Re	voolamise reziimi iseloomustav Reynoldsi arv, -
Lambda	hõõrdetegur, -
R	erihõõrdekadu, Pa/m
SumKsii	kohttakistustegur
Z	kohttakistus, Pa
Rl+Z	summaarne takistus, Pa

Tabel 3

Sireli KM soojusvõrgu lõikude diameetrid, erirõhukadu ja soojuskandja kiirused

(uue soojusvõrgu hinnanguline soojuskadu on 7%)

Lõigu nr.	Lõik	Q kW	Q W	G, kg/h	G, l/h	L, m	DN, mm	ds, mm	V, m/s	Pd, Pa	Re -	Lambda -	R, Pa/m
1	uus KM…1	2365	**2364700**	81172	83698	**408**	**175**	**184,7**	0,87	365,5	439320	0,0206	**40,8**
2	1…2	2365	**2364700**	81172	83698	**6**	**175**	**184,7**	0,87	365,5	439320	0,0206	**40,8**
3	2…3	102	**101650**	3489	3598	**30**	**50**	**54,5**	0,43	89,1	64000	0,0289	**47,2**
4	2…4	2263	**2263050**	77683	80100	**43**	**175**	**184,7**	0,83	334,7	420436	0,0207	**37,4**
5	4…5	17	**17120**	588	606	**35**	**25**	**29,1**	0,25	31,1	20188	0,0350	**37,4**
6	4…6	465	**465450**	15977	16474	**47**	**100**	**100,8**	0,57	159,6	158447	0,0244	**38,6**
7	6…7	104	**103790**	3563	3674	**17**	**50**	**54,5**	0,44	92,9	65348	0,0288	**49,1**
8	6…8	362	**361660**	12415	12801	**57**	**80**	**82,5**	0,67	214,8	150425	0,0255	**66,3**
9	8…9	121	**120910**	4150	4280	**6**	**50**	**54,5**	0,51	126,0	76127	0,0286	**66,1**
10	8…10	241	**240750**	8264	8521	**14**	**70**	**70,3**	0,61	180,5	117512	0,0266	**68,3**
11	10…11	79	**79180**	2718	2803	**9**	**50**	**54,5**	0,33	54,1	49853	0,0293	**29,1**
12	10…12	162	**161570**	5546	5719	**65**	**70**	**70,3**	0,41	81,3	78864	0,0271	**31,4**
13	12…13	86	**85600**	2938	3030	**9**	**50**	**54,5**	0,36	63,2	53895	0,0291	**33,8**
14	12…14	76	**75970**	2608	2689	**56**	**50**	**54,5**	0,32	49,8	47832	0,0294	**26,8**
15	4…15	1780	**1780480**	61118	63019	**10**	**150**	**151,0**	0,98	463,8	404606	0,0216	**66,4**
16	15…16	33	**33170**	1139	1174	**7**	**32**	**37,2**	0,30	43,7	30597	0,0325	**38,2**
17	15…17	1747	**1747310**	59979	61845	**44**	**150**	**151,0**	0,96	446,7	397068	0,0216	**64,0**
18	17…18	34	**34240**	1175	1212	**8**	**32**	**37,2**	0,31	46,6	31584	0,0324	**40,6**
19	17…19	95	**95230**	3269	3371	**22**	**50**	**54,5**	0,40	78,2	59958	0,0290	**41,5**
20	17…20	1618	**1617840**	55535	57263	**61**	**150**	**151,0**	0,89	383,0	367647	0,0217	**55,0**
21	20…21	401	**401250**	13774	14202	**144**	**100**	**100,8**	0,49	118,6	136592	0,0246	**28,9**
22	20…22	920	**920200**	31587	32570	**175**	**125**	**125,8**	0,73	257,2	251000	0,0228	**46,7**
23	22…23	428	**428000**	14692	15149	**43**	**100**	**100,8**	0,53	135,0	145699	0,0245	**32,8**
24	22…24	492	**492200**	16896	17421	**143**	**100**	**100,8**	0,61	178,5	167553	0,0243	**43,1**
25	20…25	296	**296390**	10174	10491	**55**	**80**	**82,5**	0,55	144,2	123277	0,0257	**44,9**
26	25…26	42	**41730**	1432	1477	**35**	**32**	**37,2**	0,38	69,2	38493	0,0320	**59,5**
27	25…27	255	**254660**	8742	9014	**58**	**70**	**70,3**	0,65	202,0	124302	0,0265	**76,3**
28	27…28	45	**44940**	1543	1591	**4**	**32**	**37,2**	0,41	80,2	41454	0,0318	**68,7**
29	27…29	9	**8560**	294	303	**4**	**20**	**22,9**	0,20	20,3	12827	0,0379	**33,5**
30	27…30	201	**201160**	6905	7120	**55**	**70**	**70,3**	0,51	126,0	98188	0,0268	**48,1**
31	30…31	15	**14980**	514	530	**42**	**25**	**29,1**	0,22	23,8	17664	0,0354	**29,0**
32	30…32	186	**186180**	6391	6590	**25**	**70**	**70,3**	0,47	108,0	90876	0,0269	**41,4**
33	32…33	139	**139100**	4775	4923	**71**	**70**	**70,3**	0,35	60,3	67896	0,0274	**23,5**
34	32…34	47	**47080**	1616	1666	**20**	**40**	**43,1**	0,32	48,9	37483	0,0312	**35,3**
						1828							

t_p=	**95**	°C
t_t=	**70**	°C
$t_ö$=	**-22**	°C
deltaT=	**25**	°C
Vee tihedus:	**970**	**kg/m3**

t_{keskm}= 82,5 °C

Tähistus:

Q	lõigu soojuskoormus koos soojuskadudega,W või kW
G	soojuskandja kulu, kg/h või l/h
L	lõigu pikkus, m
ds	lõigu torude sisediameeter, mm
DN	lõigu torude standartne diameeter, mm
V	soojuskandja tegelik kiirus torus, m/s
Pd	soojuskandja dünaamiline rõhk, Pa
Re	voolamise reziimi iseloomustav Reynoldsi arv, -
Lambda	hõõrdetegur, -
R	erihõõrdekadu, Pa/m

Tabel 4

Sireli KM soojusvõrgu suurima takistusega kontuur: Uus KM…Õpilaskodu

Lõigu nr.	Lõik	Q kW	Q W	G, kg/h	G, l/h	L, m	DN, mm	ds, mm	V, m/s	Pd, Pa	Re -	Lambda -	R, Pa/m	Rl, Pa	SumKsii	Z, Pa	Rl+Z, Pa
1	uus KM…1	2365	**2364700**	81172	83698	**408**	**175**	**184,7**	0,87	365,5	439320	0,0206	**40,8**	16658	**3,0**	1096	17754
2	1…2	2365	**2364700**	81172	83698	**6**	**175**	**184,7**	0,87	365,5	439320	0,0206	**40,8**	245	**1,0**	365	610
4	2…4	2263	**2263050**	77683	80100	**43**	**175**	**184,7**	0,83	334,7	420436	0,0207	**37,4**	1610	**1,5**	502	2112
15	4…15	1780	**1780480**	61118	63019	**10**	**150**	**151,0**	0,98	463,8	404606	0,0216	**66,4**	664	**1,5**	696	1360
17	15…17	1747	**1747310**	59979	61845	**44**	**150**	**151,0**	0,96	446,7	397068	0,0216	**64,0**	2816	**1,0**	447	3263
20	17…20	1618	**1617840**	55535	57263	**61**	**150**	**151,0**	0,89	383,0	367647	0,0217	**55,0**	3354	**1,0**	383	3737
22	20…22	920	**920200**	31587	32570	**175**	**125**	**125,8**	0,73	257,2	251000	0,0228	**46,7**	8173	**2,0**	514	8688
24	22…24	492	**492200**	16896	17421	**143**	**100**	**100,8**	0,61	178,5	167553	0,0243	**43,1**	6159	**1,0**	178	6337
						890											**87723 Pa**

t_p=	**95**	°C	t_{keskm}= 82,5 °C		**88 kPa**
t_t=	**70**	°C		**Koos soojussõlmega ja katlaga:**	**188 kPa**
$t_ö$=	**-22**	°C			**1,91 kgf/cm²**
deltaT=	**25**	°C		**Soojussõlme hinnanguline takistus:**	**50 kPa**
Vee tihedus:	**970**	**kg/m3**		**Katla hinnanguline takistus:**	**50 kPa**

Tähistus:

Q	lõigu soojuskoormus koos soojuskadudega,W või kW
G	soojuskandja kulu, kg/h või l/h
L	lõigu pikkus, m
ds	lõigu torude sisediameeter, mm
DN	lõigu torude standartne diameeter, mm
V	soojuskandja tegelik kiirus torus, m/s
Pd	soojuskandja dünaamiline rõhk, Pa
Re	voolamise reziimi iseloomustav Reynoldsi arv, -
Lambda	hõõrdetegur, -
R	erihõõrdekadu, Pa/m
SumKsii	kohttakistustegur
Z	kohttakistus, Pa
Rl+Z	summaarne takistus, Pa

Lisa 4. AS Tamult pakkumine

Tamult BIOENERGY

16.05.2009

Eelarveline hinnapakkumine nr. 23-09/BVK

Biomass kütustel katlamaja Q = 4 MWth

RÄPINA

Tallinn, 2009

AS TAMULT
Reg nr 10234905
Kaluri tee 3
Haabneeme
EE100438161
74001 Viimsi vald
Harjumaa

Tel:+372 6090 191
Fax: +372 6090 021
E-mail: info@tamult.ee
www.tamult.ee

Swedbank
221001136354

KMKR:

Täname Teid huvi tundmast meie poolt pakutava tehnoloogia vastu ja lähtuvalt eelnevatest läbirääkimistest teeme Teile omapoolse hinnapakkumise niisketel biomass kütustel töötava katlamaja nominaal võimsusega 4 MWth ehituse kohta. Meie pakkumine on tarnetingimusega Incoterms 2000 DDP Räpina – tarnitud ja paigaldatud.

Pakkumise loetelu lõpus toome välja nädalavahetuse reserviga kütuse lao hinna, teiste valikuliste seadmete loetelu ja nende orjenteeruvad hinnad, millised oleks tarvilikud kõrgemate kasutegurite, tootlikuste, automatiseerituse ning saaste normide saavutamiseks.

Käesolev hinnapakkumine on konfidentsiaalne ja ei kuulu avalikustamisele kolmandatele osapooltele ilma AS Tamulti nõusolekuta.

Katlamaja põhi töö parameetrid:

Kuumavee katla nominaal soojusvõimsus:	*Q = 4000 kWth*
Eelkolde võimsus ja tüüp:	*Q= 4860 kWth, PREBIO*
Arvestuslik kütuse niiskus nominaal võimsusele:	*Wt = 50 %*
Lubatud kütuste niiskuste vahemik:	*Wt = 30% kuni 55 %*
Lubatud kütused:	*hake, saepuru, koor, raiehake, tükkturvas, freesturvas, biomuda*
Katla moduleerivapideva töö võimsuste vahemik	*25 % kuni 100 %*
Biokütuse katla töögraafik:	*t – 120/100 °C*
Bikütuse katla maks töörõhk	*p – 6 bar*
Väljastatava kaugkütte vee temperatuurid	*t = 100/50 °C (dt = 20 °C)*
Baaslahenduse kütuse lao suurus	*V=180 m³, 24 h. reserv*
Lendtuha heitmete kogus multitsükloniga	*< 300 mg/nm³*

I. Baaslahenduse hinnapakkumise loetelu:

Pos.1	Märgade biokütuste põletamise eelkolde komplekt Prebio liikuvate restidega SAX. Q=4860 kW, nominaalvõimsus garanteeritud kütuse niiskusel Wt=50 %. Lubatud kasutatavate kütuste niiskused Wt= 30 kuni 55 %. Komplekti kuuluvad:	Ühik	Kogus
1	Eelkolle Prebio–SCF-4.50. koos liikuvate restidega ning moduleeriva põlemisega diapasaonis 25% kuni 100 %. Resti pind 7,8 m² ja erikoormus 623 kW/m²	kompl.	1
2	Mikrolaine andur kütuse taseme mõõtmiseks kolde restil.	kompl	1
3	Kütuse hüdrauliline plunseritega sissesöötja eelkoldesse 3-RAM, kogu resti laiuses kütusega katmine ühtlaselt. Sissesöötja pealne kütuse vahesaht koos tulekaitse sprinkle ja hüdrosiibriga ning kütuse taseme mikrolaine mõõtjatega	kompl.	1
4	Primaarõhu tsentrifugaal ventilaator koos sagedusmuunduriga	kompl.	1
5	Sekundaarõhu tsentrifugaal ventilaator koos sagedusmuunduriga	kompl.	1

6	Põlemisõhkude juhtkanalid ja siibrid	kompl.	1
7	Hüdraulika agregaat BLF-7.5 ja teised seadmed kütuse sissesöötja ning eelkolde restide liigutamiseks. Kolde restide liigutus hüdromootorid varustatud sagedusmuunduritega	kompl.	1
8	Eelkolde ja tema lisaseadmete teenendamiseks platormid ning trepid tsingitud libisemise vastasest materjalist	kompl.	1
9	Eelkolde ja tema abi seadmete paigaldamise, profiilkatte, isoleerimise jne tööd	kompl.	1
10	Kogu eelkolde komplekti ning lisa seadmete projekteerimise tööd	kompl.	1
Pos.2	**Kuiv tuha eralduse süsteem,, pool automaatne:**	**Ühik**	**Kogus**
1	Tuha transport tigu eelkolde resti otsast tuha kogumise konteinerisse koos sulgpöördsiibriga eelkolde alarõhu hoidmiseks	kompl	1
2	Tuha transport tigu multitsükloni alt tuha kogumise konteinerisse koos sulgpöördsiibriga tsükloni alarõhu hoidmiseks	kompl	1
3	Tuha kogumise konteiner 6 m3	kompl	1
4	Tuha eralduse süsteemide projekteerimine	kompl.	1
5	Tuha eralduse seadmete paigaldus	kompl.	1
Pos.3	**Suitsugaaside eralduse, puhastamine ja retsirkulatsioon:**	**Ühik**	**Kogus**
1	Pea suitsuimeja koos sagedusmuunduriga	kompl	1
2	Lahkuvate suitsugaaside retsirkulatsiooni suitsuimeja koos sagedus-muunduriga põlemis keskkonna temperatuuri juhtimiseks eelkoldes	kompl	1
3	Multitsüklon lendtuha eralduseks – lendtuha jääk sisaldus kuni 300 mg/nm³	kompl	1
4	Suitsugaaside eraldus ja retsirkulatsiooni süsteemide kanalid, kollektorid, siibrid	kompl	1
5	Suitsugaaside eralduse ja retsirkulatsiooni süsteemide paigaldus, isoleerimine.	kompl	1
6	Topelt kestaga isoleeritud tavateras korsten l=15 m.	kompl	1
7	Komplektne seade lahkuvate suitsugaaside kondensaator koos roostevaba korstnaga ja kondensaadi vee töötlusega. Lisa soojuse tootlikus ligikaudu **1 MWth** suitsugaasides oleva kütuse niiskuse aurustumissoojuse ära kasutamiseg – **valikuline seade, pakkumises ei ole hinda arvestatud, orjenteeruv hind on pakkumise lõpus ära toodud**		0
8	Primaarse põlemisõhu eelsoojendi lahkuvate suitsugaaside soojendusel.. Põlemisõhu eelsoojendus kuni 100 C, mis aitab märgadel kütustel kuivada ning tõstab protsessi kasutegurit hoides kokku kütuse kulu ligikaudu 3,7 % lahkuvate suitsugaaside osalise soojuse tagasi andmisel põlemiskoldesse. **- valikuline seade, pakkumine ei sisalda .hinda, orjenteeruv hind on pakkumise lõpus ära toodud**		0
9	ESP (elektrostaatiline) lendtuha puhastus filter lisaks multitsüklonile. Viib lendosade saaste normid kooskõlla varsti rakenduvate EL direktiividega – lendosade jääk sisaldus kuni **20 mg/nm³. Valikuline seade täitmaks,**		0

	pakkumine ei sisalda hinda, orjenteeruv hind on pakkumise lõpus ära toodud.		
.10	Suitsugaaside eralduse ja retsirkulatsiooni süsteemide projekteerimise tööd ilma valikuliste seadmeteta.	kompl.	1
Pos. 4	**Kuumavee katel 4 MWth ja katlamaja küttesüsteem.**	**Ühik**	**kogus**
1	Biokütuse kuumavee vertikaalne katel VP-12.06 , Q=4000 kWth, Tmax-120 °C, Pmax-6 bar, dt – 120/100 °C, vastavus PED 97/23 direktiivile, CE märgistus. 3 käiguline leegi-suitsutoru katel. Kütuse niiskus 50 %. Kütuse niiskusel 55 % katla väljundvõimsus 3,5 MWth.	kompl	1
2	Katla omaringi pump koos sagedusmuunduriga G=120 m3/h, dp-1,3 bar katla töö graafikule 120/100/70 ja 4,5 MW forseering	kompl	1
3	Katla vee vooluhulga piiramisklapp külmshokkide vastu. Katla juhtimise ja ohutuse seadmed.	kompl	1
4	Plaat soojusvaheti GEA ECOFLEX dtp=120/70 dts=100/60 , output Q=4 MW, dpp=0,48 bar, dps=0,45bar	kompl	1
5	Primaarringi ringlus pumbad G=80 m3/h, dp -2 bar, t=120 C, 1460 rpm. Üks sagedusmuundur ümberlülimisega primaarringi pumpadele ning ühe pumba otse tööle lülitus võimalus	tk	2
6	Sekndaarringi ehk kaugkütte võrgu tsirkulatsiooni pumbad Q=5 MW, G=110 m3/h, dp=3 bar, t-100/50 C, 1460 rpm. Üks sagedusmuundur ümberlülimiseg sekundaarrringi pumpadele rõhkude vahe hoidmisega ning ühe pumba otse tööle lülitus võimalus.	tk	2
7	Primaarpoole toru materjal, ARI armatuur – pöördsiibrid, tagasilöögiklapid, mudafilter, andurid, manomeetrid, termomeetrid jne.	kompl	1
8	Sekundaarpoole toru materjal, ARI armatuur – pöördsiibrid, tagasilöögiklapid, mudafilter, andurid, manomeetrid, termomeetrid jne. Pakkumis piir katlamaja sein.	kompl	1
9	Soojakulu arvesti primaarringil Multical koos vooluhulga arvestiga ULTRAFLOW	tk	1
10	Veepehmendusfiltrid-duplex + NaCl mahuti, rauaärastuse filter - G=2 m3/h	kompl	1
11	Puhtalisavee paak 2,5m3, paisumise kompenseerimis süsteem AIA klapiga ning täide CR pumpadega 2 tk	Kompl	1
12	Katla ja torustiku ning muu susrveseadmestiku montaaz tööd	Kompl	1
13	Torustiku isolatsiooni materjal ning isoleerimine	kompl	1
14	Katlamaja küttsüsteemi projekteerimise tööd	kompl	1
Pos. 5	**Mehhaniseeritud tahke biokütuse maa-alune hüdrokraap ladu. Ladustamise maht V=180 m³ - reserve 24 h. Lao aktiiv liikuvpõrand moodustab 47 m² ja ladustamise kõrgus 2,5 m. Kütuse varustuse kraapkonveier..**	**Ühik**	**Kogus**

1	Betooni valatava lao põhja teraskonstruktsioon – HEB talad, vastulükke nurgikud, söötmis suue jne.	kompl.	1
2	Kütuse tõukur hüdro redelid SB-1250x9060 ja nende lisaseadmed	tk.	4
3	Hüdraulika agregaat redelite liigutamiseks BLF-15 koos lisaseadmetega, agregaadi õli soojendus ning 4 hüdrosilindrit	kompl.	1
4	Kütuse tasandusrull välja söötmise suudmes KA 350	kompl.	1
5	Kütuse varustuse kraapkonveier HBL-630 kahe poolse keti vedrustusega, L=26 m.	kompl.	1
6	Kütuse lao ja kraapkonveieri paigaldus	kompl.	1
7	Kütuse varustuse süsteemide projekteerimise tööd	kompl.	1
8	Frontaallaadur traktor, upitaja või sildkraana kütuse ladustamiseks – ei sisaldu hinna pakkumises, **tehnoloogia ei vaja**		0
Pos.6	**Automaatika ja tehnoloogilise elektri installatsioonid AS Tamulti poolt pakutavale osale**		
1	Automaatne juhtimissüsteem tööstuskontrolleriga PLC Siemens pakutavale komplektile ilma valikuliste seadmeteta. automaatika seadmete kilp, operaatori puute juhtpaneel kilbi uksel, O2 andur, alarõhu mõõtmis ja reguleerimis seadmed Micatrone, andurid, regulaatorid ja täiturmehanismid	kompl.	1
2	Elektri jõukilp (jaotus biokütuse põletus seadmetele, sagedusmuunduritele, automaatika kilbile)	Kompl	1
3	Avarii elektrivarustuse diiselgeneraator – **valikuline seade, hind ei sisaldu pakkumises**		0
4	Automaatika ja elektrijõu kilbi ruumi kliima konditsioneer filtritega.	Kompl	1
5	Kogu katlamaja töö protsessi visualiseering SCADA arvutiga (PC + LCD monitor) – kaugjälgimine, juhtimine, trendide.salvestus - **valikuline seade, pakkumises ei ole hinda arvestatud, orjenteeruv hind on pakkumise lõpus ära toodud**	kompl.	1
6	Tehnoloogilise elektri varustuse seadmed, kaablid, kaabli redelid, turvalüliid jne	kompl.	1
8	Automaatika ja tehnoloogilise elektri osa paigaldus	kompl.	1
9	Automaatika ja elektri osa projekteerimise tööd	kompl.	1
10	Kontroll mõõtmised ja inspekteerimine kohaliku volitatud asutusega	kompl.	1
Pos.7	**Käivitus, häälestus, väljaõppe, transport, kindlustused ja muu tarvilik**	**Ühik**	**Kogus**
1	Üleantav dokumentatsioon - juhendid, joonised, skeemid jne.	kompl.	2
2	Külm testimine ja seadistamine - 1 nädal	kompl.	1
3	Käivitus ja häälestamine – kuni 1 kuu	kompl.	1

4	Väljaõppe – teoreetiline ja praktiline 2 operaatorit	kompl.	1
5	Inspektsioon asutustega kooskõlastused, kontroll mõõtmised, testid.	kompl.	1
6	Ehituse koguriskikindlustus	kompl.	1
8	Seadmete ja tööliste transport, tõstetööd	kompl	1
9	Abivahendid, rendi vahendid jne	kompl	1
	Kogu maksumus baaslahendusele ilma käibemaksuta	**EEK**	**12 265 000**
	Üldehituse ligikaudne maksumus katlamajale ja kütuse laole (+/-10% seoses geodeesia puudumisega ning maa-aluse laoga)	**EEK**	**2 379 000**

Valikuliste seadmete loetelu ja orjenteeruv maksumus:

Pos	Seadme ja/või töö nimetus – lisandub põhimaksumusele	Ühik	hind EEK
1	Kütuse mehaniseeritud ladu maapealne, 61 h reserv (reede õhtu-esmaspäeva hommik), V- 470 m3, ladustuskõrgus 4 m. vajalik kas frontaallaadur või upitaja, Aktiivpõhi 115 m2, 6 paralleel redelit 1250x15030	kompl.	1 075 000
2	Primaarse põlemisõhu eelsoojendi koos suruõhu shokk küttepindade puhastusega, kütuse kokkuhoid ligikaudu 3,7 %	kompl.	383 000
3	Kuumavee katla suitsutoru küttepindade automaatpuhastuse seadmed Danblast suruõhu shokiga ning oma PLC juhtimisega	kompl.	247 100
4	Kuumavee katla suitsutoru küttepindade automaatpuhastuse akustiline seade Ultra-Sonic suruõhuga	kompl.	129 400
5	Suruõhu seadmed kompressoriga katla küttepindade puhastusele	kompl.	68 200
6	Kogu katlamaja töö protsessi visualiseering SCADA arvutiga (PC + LCD monitor + litsentsid) – kaugjälgimine, juhtimine, trendide.salvestus	kompl.	177 100
7	Suitsugaaside kondensaator soojuse lisa tootlikusega ~1 MWth	kompl.	~ 3,8 milj.
8	Suitsugaaside elektrostaatiline lendtuha puhastaja ESP – jääk heitmed kuni 20 mg/nm³	kompl.	~3,3 milj.
	Hinnad on toodud ilma käibemaksuta		

Pakkumiste hinnad on seotud kursiga 1 EUR = 15,646 EEK

Käibemaks vastavalt kehtivatele seaduse määrustele.

Tarnetingimus: Incoterms 2000 DDP Räpina

Makse tingimused:

1. Ettemaks kuni 30 %
2. Tööde teostamise järgse graafikuga 60 %
3. Peale tööde lõpetamist ja üleandmis-vastuvõtu akti allakirjutamist 10%

Pakkumine on kehtiv 60 päeva

Tarne aeg: kokkuleppel

Garantii: 2 aastat

Pakkumine ei sisalda:

1. Olemasolevate seadmete demontaazi, transporti, utiliseerimist
2. Alajaama, pea jõukaablit, elektriarvestit, pea kaitsmeid
3. Muud renoveerimise, ümbertõstmise, ehitus objekti ettevalmistuse töid kui määratletud käesolevas pakkumises
4. Ehitus objektil seadmete ja materjalide ladustamise platsi ja võimalusi
5. Ehituse tarvis elektri, vee, side jne kulusid
6. Liitumisi kommunikatsioonidega kaugemal kui katlamajas ja nende tasusid

Tehniliste lahenduste võimaluste üle on võimalik arutada erinevaid versioone – antud pakkumine ei pruugi olla Teie jaoks veel lõplik ning pakkumises saab teha muudatusi vastavalt Teie soovidele.

Lugupidamisega
Andrus Taal
Tamult AS juhataja
Tel: + 372 60 90 191
GSM: +372 50 22 695
Fax: +372 60 90 021
www.tamult.ee
andrus.taal@tamult.ee

Lisa 5. OÜ Märja Monte pakkumine

Jrk	Nimetus, mark	Arv	Ühiku hind, kr/MWh	Maksumus, krooni
	Ladu koos vastuvõtupunkriga			
1	Kraabid	6	44000	264000
2	Hüdrosilindrid	6	40000	240000
3	Hüdrojaam	2	125000	250000
4	Horisontaaltransportöör	1	160000	160000
5	Materjalid(torud, voolikud jne)	kompl.	42000	42000
6	Kettkraapransportöör	1	300000	300000
7	Kaldtransportöör	1	160000	160000
	4,0 MW katel			
1	Katel (Justsen, DK)	1		
2	Jahutatav kolle (Justsen, DK)	1		
3	Stokker koos lüüsiga	kompl.		
4	Juhtimiskeskus koos O_2 kontrolleriga	1		
5	Suitsuimeja koos sagedusmuunduriga	1		
	Kokku katlaseadmed	kompl.	6785184	6785184
6	Multitsüklon	kompl.	461600	461600
7	Tuhaeemaldamise seadmed	kompl.	287840	287840
8	Katla armatuur	kompl.	121900	121900
	Pumbad			
1	Segamispump IL80/160-1,5/4	1	16000	16000
2	Trassipump	3	43000	129000
3	Trassipumpade juhtimiskeskus	kompl.	75000	75000
4	Kaitseklapp Preskor	2	19000	38000
	Muud seadmed			
1	Rauaeemaldusfilter AR 16G 1,0m3/h	1	27000	27000
2	Veepehmendi PA 27V 2,0 m3/h	1	17600	17600
3	Veemahuti 3 m3	1	13213	13213
4	Rõhutõstepump	1	11300	11300
5	Armatuur	kompl.	12000	12000
6	Kuulkraanid	kompl.	128600	128600
7	Tagasilöögiklapid	kompl.	28000	28000
8	Mudafiltrid	kompl.	39000	39000
9	Termomeetrid, manomeetrid	kompl.	36000	36000
10	Torud, metall, poognad, üleminekud jmt	kompl.	120000	120000
11	Teenindusplatvormid	kompl.	90000	90000
12	Katlamaja signalisatsioon	kompl.	90000	90000
13	Suitsukorsten	1	198000	198000
14	Suitsukäigud	kompl.	69000	69000
15	Diiselgeneraator 50 KW	kompl.	216000	216000
	Tööd			
15	Kooskõlastused, mõõdistused	kompl.	60000	60000
16	Projekteerimine	kompl.	200000	200000
17	Ehitustööd	kompl.		4000000

18	San.tehn.mont. ja el.tööd	kompl.		2138000
19	Transport	kompl.		120000
	Ettenägematud tööd		5%	847212
	Kokku katlamaja			**17791448,85**

	Soojustrass	toru jm hind	toru pikkus, m	Maksumus, EEK
1	Eelisoleeritud toru Dn 200	1300	2200	2860000
2	Muud materjalid ja sulgarmatuur		kompl.	1144000
3	Kaevamis- ja taastamistööd	1000	1100	1100000
4	Trassi montaažitööd	1000	1100	1100000
	Kokku soojustrass			**6204000**
	Kõik kokku			**23995449**
	Käibemaks		18%	**4319181**
	KOKKU KATLAMAJA			**28314630**