OÜ Pilvero

Rannu valla energiamajanduse arengukava

Lõpparuanne

Rannu - Tallinn

2011

Eessõna

Käesolev uurimis-arendustöö „***Rannu valla energiamajanduse arengukava***“ valmis Rannu vallavalitsuse tellimusel OÜs Pilvero.

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

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.

Valla tuleviku visioon on olla kvaliteetse elu- ja looduskeskkonna, majanduslikult ja sotsiaalselt edukate inimeste ning mitmekülgse ja innovaatilise maaettevõtluse piirkond Tartumaa läänepiiril.

Käesoleva arengukava tegemine toimus Rannu valla spetsialistide koostöös OÜ Pilvero töögrupiga, mille hulka kuulusid: Ülo Kask, Villu Vares, Siim Link ja Livia Kask.

Sisukord

EESSÕNA **2**

SISUKORD **3**

JOONISED **5**

TABELID **7**

1 LÜHIÜLEVAADE RANNU VALLAST **9**

1.1 RANNU VALLA ARENGUKAVADEST JA ARENGUSUUNDADEST 10

1.2 ENERGEETIKA JUHTIMINE OMAVALITSUSE TASANDILT 12

1.3 ENERGIAVARUSTUSEGA SEOTUD INVESTEERINGUD JA KULUTUSED 12

1.4 SOOJUSVARUSTUS JA SOOJUSTARBIJAD 13

1.4.1 Soojusvarustuse korraldus *13*

1.4.2 Soojustarbijad *13*

1.5 TAASTUVATE JA KOHALIKE ENERGIARESSURSSIDE KASUTAMISVÕIMALUSED VALLA TERRITOORIUMIL 33

2 SISEKLIIMA MÕÕTMISED **34**

2.1 KOOLIDE SISEKLIIMA NÕUDED 34

2.1.1 Sisekliima mõõtmised Rannu Keskkoolis *36*

2.2 LASTEAEDADE SISEKLIIMA NÕUDED 40

2.2.1 Sisekliima mõõtmised Rannu lasteaias *41*

3 SOOJUSTARBIJATE ENERGIANÕUDLUSE MUUTUMINE, KOORMUSGRAAFIKUD, KÜTUSTE JA ENERGIA HINDADE PROGNOOS **45**

3.1 TARBITAVA SOOJUSE KOGUSED JA SOOJUSKOORMUSGRAAFIKUD OLEMASOLEVATELE KÜTTESÜSTEEMIDELE 45

3.2 SOOJUSTARBIMISE PROGNOOS KAUGKÜTTESÜSTEEMIDELE JA NENDE TARBIMISPIIRKONDADELE 47

3.3 KÜTUSTE JA ENERGIAHINDADE PROGNOOS 47

3.3.1 Elektri hind *47*

3.3.2 Kütuste hinnad *49*

4 SOOJUSVARUSTUSEGA SEOTUD SPETSIIFILISED TEHNILISED, FINANTS-MAJANDUSLIKUD JA KESKKONNAKAITSELISED ASPEKTID **51**

4.1 KÜTUSTE JA ENERGIAALLIKATE VALIKU VÕIMALUSED 51

4.2 LOKAALSÜSTEEMIDE ARENDAMINE 52

4.3 LOKAALKÜTTE VÕIMALK JÄTKAMINE KESKKOOLI, RAHVAMAJA, KÜLAKESKUSE JA LASTEAIA KÜTMISEL 53

4.4 ÜLEMINEK LOKAALKÜTTELT KAUGKÜTTELE 53

4.4.1 Kaugküttevõrgu osaline taastamine segabiokütuse katlamaja baasil *53*

4.4.2 Pelletikatlamaja rajamine koolimaja kõrvale *56*

4.4.3 Lasteaia ja kortermajade ühendamine kaugküttevõrku *58*

4.4.4 Uue segabiokütusekatlamajaga kaugküttesüsteem *59*

4.4.5 Kaugküte rajatava biogaasijaama baasil *60*

5 ALTERNATIIVSED LAHENDUSED SOOJUSVARUSTUSE EDASISEKS ARENGUKS **62**

5.1 RANNU ALEVIKU SOOJUSVARUSTUSE REKONSTRUEERIMINE 62

5.2 MUNITSIPAALHOONETE ENERGIAKULUDE ANALÜÜS JA ENERGIASÄÄSTUMEETMETE KAVANDAMINE 65

5.3 RANNU VALLAMAJA, KUREKÜLA RAAMATUKOGU JA TAMME KLUBIHOONE SOOJUSVARUSTUSE VARIANDID 66

5.4 VÄIKEMAJADE JA TEISTE ERALDISEISVATE VÄIKSEMATE HOONETE SOOJUSVARUSTUSE VÕIMALUSI 66

6 ENERGIASÄÄSTUMEETMETE RAKENDAMINE **70**

6.1 ENERGIASÄÄST SOOJUSE TOOTMISEL JA JAOTAMISEL 70

6.2 ENERGIASÄÄST ELAMUTES 70

6.3 ENERGIASÄÄST LOKAALKATLAMAJADES 73
6.4 ELEKTRI SÄÄST 73
6.5 SOOVITUSED ENERGIASÄÄSTU KAMPAANIAKS 73
6.6 . ENERGIASÄÄSTU ALANE SELGITUSTÖÖ KOHALIKU OMAVALITSUSE TASANDIL 74

7 PIKAAJALINE ENERGEETIKA ARENGUKAVA JA SOOVITUSED KOHALIKULE OMAVALITSUSELE ENERGIAPOLIITIKA ELLUVIIMISEL 76

7.1 KOHALIKU OMAVALITSUSE ENERGEETIKA ARENGUKAVA KOOSTAMINE 76
7.2 EUROOPA LIIDU ENERGEETIKA EESMÄRGID JA SUUNDUMUSED (ENERGY TRENDS) 77
7.3 EESTI ENERGIAMAJANDUSE EESMÄRGID JA SUUNDUMUSED 79
7.4 INSTITUTSIONAALSED JA POLIITILISED SOOVITUSED ENERGIAPOLIITIKA ELLUVIIMISEKS KOHALIKU OMAVALITSUSE TASANDIL 81

8 KASUTATUD KIRJANDUS 83

Joonised

Joonis 1.2 Rannu valla asulate paiknemine 9
Joonis 1.2 Rannu aleviku endise kaugküttetorustiku skeem ja valla asutuste lokaalkatlamajade võimsused 11
Joonis 1.3 Investeeringute aastased kogumahud ajavahemikus 2003 – 2009, mln kr. 12
Joonis 1.4 Rannu keskkool. 15
Joonis 1.5 Rannu keskkooli katlamaja. 15
Joonis 1.6 Rannu lasteaed. 18
Joonis 1.7 Rannu lasteaia katlamaja. 19
Joonis 1.8 Küttemagistraalid. 20
Joonis 1.9 Rannu Rahvamaja. 22
Joonis 1.10 Rannu rahvamaja katlamaja. 23
Joonis 1.11. Rahvamaja katus. 24
Joonis 1.12 Rannu külakeskus. 27
Joonis 1.13 Rannu külakeskuse katlamaja. 28
Joonis 1.14 Rannu Vallamaja. 31
Joonis 1.15 Kureküla raamatukogu. 31
Joonis 1.16 Tamme klubihoone 32
Joonis 2.1 Siseõhutemperatuurid, 8.11.2011-16.11.2011. 37
Joonis 2.2 Siseõhutemperatuurid, 19.11.2011-26.11.2011. 37
Joonis 2.3 Suhteline õhuniiskus, 8.11.2011-16.11.2011. 38
Joonis 2.4 Suhteline õhuniiskus, 19.11.2011-26.11.2011. 38
Joonis 2.5 Bioloogia-keemia klassi CO2. 39
Joonis 2.6 Pihlapsoni klassi CO2. 39
Joonis 2.7 Siseõhutemperatuurid, 8.11.2011-16.11.2011. 41
Joonis 2.8 Siseõhutemperatuurid, 16.11.2011-30.11.2011. 42
Joonis 2.9 Suhteline õhuniiskus, 8.11.2011-16.11.2011. 42
Joonis 2.10 Suhteline õhuniiskus, 16.11.2011-30.11.2011. 43
Joonis 2.11 Lepatriinud, CO2. 43
Joonis 2.12 Ämblikud-mänguruum, CO2. 44
Joonis 3.1 Keskkooli, lasteaia ja külakeskuse Barbara küttekoormuse kestusgraafikud 46
Joonis 3.2 Rannu aleviku korterelamute küttekoormuse kestusgraafikud 46
Joonis 3.3 Eeldatav ligikaudne soojuskoormuse kestusgraafik keskkooli, rahvamaja, külakeskuse ja lasteaia kütmisel segabiokütuse katlamajast 47

Joonis 3.4 Keskmise käibemaksuta elektri hinna muutus kodutarbijatele sõltuvalt aastasest tarbimismahust kWh 48
Joonis 4.1 Valla hoonete kaugkütteühenduste võimalik skeem 54
Joonis 5.1 Terra CL tüüpi soojuspumpade küttevõimsused 55°C küttevee temperatuuri korral .. 69

Tabelid

Tabel 1.1 Rannu valla suuremate asulate elanike arvud seisuga 01.01.2010 9
Tabel 1.2 Väljavõte Rannu valla 2010. aasta eelarveliste vahendite kasutamisest 12
Tabel 1.3 Väljavõte investeeringute kavast ajavahemikuks 2010 – 2016 13
Tabel 1.4 Rannu vallale kuuluvad soojustarbijad 14
Tabel 1.5 Rannu aleviku korterelamud 14
Tabel 1.6 Rannu keskkooli üldandmed 15
Tabel 1.7 Rannu keskkooli katlamaja andmed 16
Tabel 1.8 Rannu keskkooli kütusekasutus, liitrit 16
Tabel 1.9 Rannu keskkooli elektrikasutus, kWh 17
Tabel 1.10 Rannu keskkooli veekasutus, m^3 17
Tabel 1.11 Rannu keskkooli energia ja vee kasutus. 18
Tabel 1.12 Rannu lasteaia üldandmed. 19
Tabel 1.13 Rannu lasteaia katlamaja andmed. 19
Tabel 1.14 Rannu lasteaia kütusekasutus, liitrit. 20
Tabel 1.15 Rannu Lasteaia elektrikasutus, kWh. 21
Tabel 1.16 Rannu lasteaia veekasutus, m^3. 21
Tabel 1.17 Rannu lasteaia energia- ja veekasutus 22
Tabel 1.18 Rannu rahvamaja üldandmed. 23
Tabel 1.19 Rannu rahvamaja katlamaja andmed. 23
Tabel 1.20 Rannu rahvamaja kütusekasutus, liitrit. 24
Tabel 1.21 Rannu rahvamaja elektrikasutus, kWh. 25
Tabel 1.22 Rannu rahvamaja veekasutus, m^3 25
Tabel 1.23 Rannu rahvamaja energia ja veekasutus. 26
Tabel 1.24 Rannu külakeskuse üldandmed 27
Tabel 1.25 Rannu külakeskuse katlamaja andmed. 28
Tabel 1.26 Rannu külakeskuse kütusekasutus, liitrit 28
Tabel 1.27 Rannu külakeskuse elektrikasutus, kWh 29
Tabel 1.28 Rannu külakeskuse veekasutus, m^3 29
Tabel 1.29 Rannu külakeskuse energia ja vee kasutus 30
Tabel 1.30 Andmete kortermajade, nende katelde ja kütusekulu kohta 32
Tabel 2.1 Klassiruumide soovituslikud õhuvooluhulgad. 35
Tabel 2.2 Näited soovituslikest CO_2 kontsentratsioonidest esitatult üle välisõhu kontsentratsiooni. 35
Tabel 2.3 Sisekliima klasside kirjeldus. 36

Tabel 2.4 Lasteaia soovituslikud õhuvooluhulgad. 40
Tabel 3.1 Vallale kuuluvate potentsiaalsete kaugküttetarbijate energiatarve 45
Tabel 3.2 Potentsiaalselt kaugküttega liituvate elamute energiatarve 45
Tabel 3.3 Lõpptarbija elektrihindade suhteline muutumine võrreldes 2007.a I poolaastaga 49
Tabel 3.4 Kütuste käibemaksuta hindade muutumine ajavahemikus 1999 – 2010 49
Tabel 4.1 Arvutuslikud ja soovituslikud torustiku tingläbimõõdud vastavalt edastatavale võimsusele ja peale- ning tagasivoolu temperatuuride vahele 54
Tabel 4.2 Majanduslikud hinnangud keskkooli, rahvamaja ja külakeskuse ühendamisel kaugküttevõrku segabiokatlamaja baasil 56
Tabel 4.3 Majanduslikud hinnangud keskkooli, rahvamaja ja külakeskuse ühendamisel kaugküttevõrku pelletikatlamaja baasil baasil 57
Tabel 4.4 Majanduslikud hinnangud lasteaia ühendamisel kaugküttevõrku segabiokatlamaja baasil 58
Tabel 4.5 Majanduslikud hinnangud keskkooli, rahvamaja ja külakeskuse ühendamisel kaugküttevõrku uue segabiokatlamaja baasil 59
Tabel 5.1 Rannu aleviku soojusvarustuse arendamise variantide võrdlus 62
Tabel 7.1 Rannu valla energiamajanduse valdkonna arendustööd ja nende mõjud 76
Tabel 7.2 Energiatõhususe miinimumnõuete uus tase alates 2013. aastast 80

1 Lühiülevaade Rannu vallast

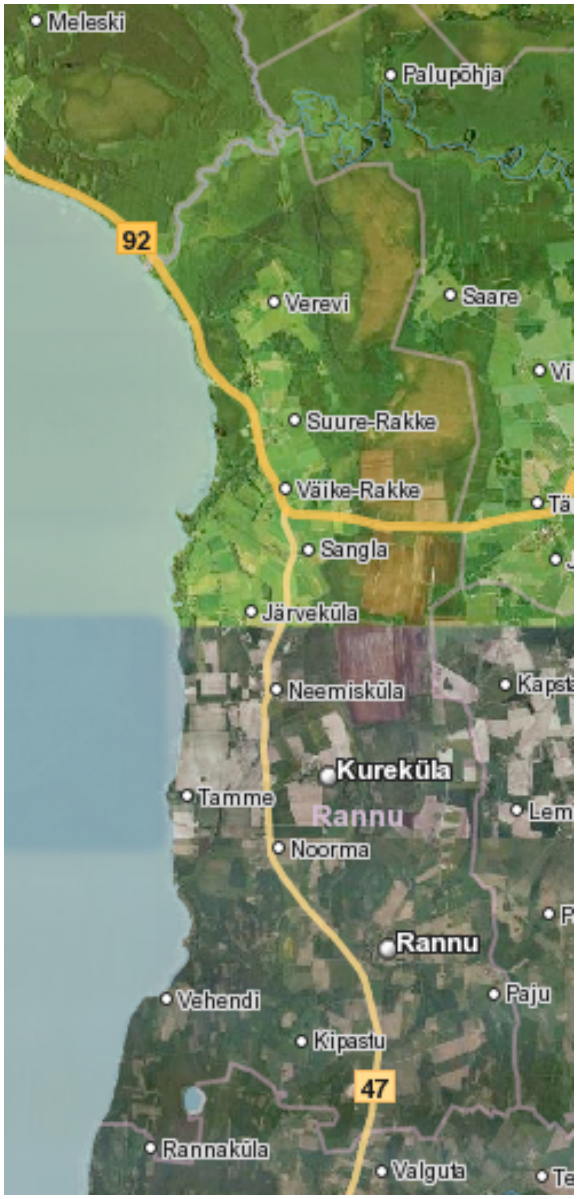
Rannu vald asub Tartu maakonna läänepiiril, Võrtsjärve idakaldal. Vald piirneb põhjas Kolga-Jaani, idas Puhja ja Konguta ning lõunas Rõngu vallaga. Valla pindala on 1 58,1 km^2. Asustustihedus on 10,5 elanikku 1 km^2 kohta (Eesti Statistika).

Võrtsjärv on Eesti suurim sisejärv. Järve idarannik on valdavalt kõrge, mitmes paigas kõrguvad Kesk-Devoni Aruküla lademe punase liivakivi paljandid. Kirdeosas on rannik soine, Rannu-Jõesuus saab alguse järve ainus väljavool - Suur-Emajõgi. Järve suurimad saared on Tondisaar ja Pähksaar. Rannu valla territooriumil kasvab ka märkimisväärses koguses pilliroogu.

Rannu vallas asuvad neli paisjärve, mis on rajatud suuremahuliste maaparandustööde tulemusel: Rannu paisjärv, Mustjärv, Liivaku paisjärv ja Koopsi paisjärv. Samuti laiuvad Tamme ja Sangla poldrid valla territooriumil.

Rahvastik

Vallas on 19 asulat, 17 küla ja 2 alevikku (Rannu ja Kureküla). 01.01.2011 seisuga elab Rannu vallas 1 653 inimest nendest 827 on mehed ja 826 naised. Asustustihedus on 10,5 elanikku 1 km^2 kohta (Eesti Statistika).



Joonis 1.1 Rannu valla asulate paiknemine

Tabel 1.1 Rannu valla suuremate asulate elanike arvud seisuga 01.01.2010

Asula nimi	Elanike arv	Asula nimi	Elanike arv
Rannu alevik	444	Kaarlijärve küla	140
Ervu küla	162	Väike-Rakke küla	118
Kureküla alevik	142	Neemisküla küla	100

Majandus

Rannu vallas on registreeritud 64 osaühingut, 30 mittetulundusühingud, 1 usaldusühing, 1 sihtasutus ja 55 füüsilisest isikust ettevõtjat (Rannu valla arengukava 2010-2016). Enamus töökohtadest on seotud põllumajanduse ja teenindava sektoriga.

Rannu on Võrtsjärve piirkonna suurim asula, kuhu on koondunud valdav osa avalike teenuste osutajaid kogu piirkonna jaoks. Kauplused asuvad Rannus, Kurekülas ja Sanglas.

Olulisemad tööandjad ettevõtluses on OÜ Põltsamaa Meierei Juustutööstus (juustu, piimatoodete tootmine), OÜ Kure Mõis (põllumajandus), OÜ Rannu Mõis (põllumajandus), OÜ Melior-M (kaeve- ja mullatööd, tee-ehitus, põllumajandus), OÜ Ranna Farm (põllumajandus), OÜ Harry Metall (metallitööd). Olulised tööandjad väljaspool ettevõtlust on Rannu Vallavalitsus, kool, lasteaed ja Eesti Maaülikooli Limnoloogiakeskus.

1.1 Rannu valla arengukavadest ja arengusuundadest

Rannu valla kohta on koostatud järgmised planeeringud ja arengukavad: "Rannu valla arengukava 2010-2016", koostatud 2010. aastal [1], Tartu maakonna arengustrateegia 2014. aastani", koostatud 2004. aastal [2], "Võrtsjärve piirkonna üldplaneering", koostatud 2003. aastal [3].

Tartu maakonna arengustrateegia tulevikuvisioon on "…hea elu haritud maal. Soovime, et aastal 2014 oleks Tartu maakond hea koht elamiseks ja töötamiseks ning Eestis parim koht õppimiseks. [2].

Valla arengukavas [1] esitatakse Rannu arenguvisioon "…Kvaliteetse elu- ja looduskeskkonna, majanduslikult ja sotsiaalselt edukate inimeste ning mitmekülgse ja innovaatilise maaettevõtluse piirkond Tartumaa läänepiiril".

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

Ettevõtlus: Suurimad tööandjad on OÜ Põltsamaa Meierei Juustutööstus, OÜ Kure Mõis, OÜ Rannu Mõis, OÜ Melior-M, OÜ Ranna Farm, OÜ Harry Metall ja Rannu Vallavalitsus koos hallatavate asutustega ning Eesti Maaülikooli Limnoloogiakeskus.

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

Rannu vallas on turismi arendamiseks mitmeid eeldusi. Valla läänepiiriks on Võrtsjärve rand. Rannu vald ja Võrtsjärv on omavahel geograafiliselt ja kultuurilis-ajalooliselt tihedalt seotud. Vallas on mitmeid kultuurimälestistest vaatamisväärsusi (kirikud, Tamme tuulik, Rannu park jt).

Eesmärgid: kasvatada mahepõllumajanduse ja alternatiivse põllumajanduse osa. Vallal on andmebaas võimalike ettevõtluseks sobivate kinnistute, kruntide ja maa-alade kohta ning ettevõtjate ja omavalitsuse vahel on sõlmitud koostöökokkulepe ettevõtluse arengu soodustamise kohta Rannu vallas.

Elamumajandus: Rannu vallas on 36 korterelamut, 110 suvilat ja 500 ühepere-elamut. Vallale kuulub 3 elamut (Rannu alevikus, Verevi ja Noorma külas) kokku 12 korteriga, lisaks on erinevates korterelamutes 3 eraldi korterit ja 1 sotsiaalkorter. Korterid on antud üürile.

Eesmärgid: Vallale kuuluv elamufond on korrastatud. Piisav ja kaasaegne sotsiaalelamufond võimaldab vajadusel eluruumi abivajajale.

Soojusvarustus: Rannu vallas kaugkütet käesoleval ajal ei kasutata, osades kortermajades ning valla hallatavates asutustes on kasutusel lokaalne keskküte (puitkütus, kütteõli), osades aga

elekterküte ja ahiküte. Kuni 2000. aastani kasutati Rannu alevikus kaugkütet, mille võrgu plaan on esitatud joonisel (vt Joonis 1.2). Omaaegsed kaugkütetorustikud paiknevad maa-alustes betoonkünades ja neid ei ole demonteeritud.

Joonis 1.2 Rannu aleviku endise kaugküttetorustiku skeem ja valla asutuste lokaalkatlamajade võimsused

Elektrivarustus: Rannu valla elektrivarustus kuulub Asi Eesti Energia Lõuna piirkonna allà ja vajalikke hooldustöid teostab AS Teleekspert.

Eesmärk: väärtuslike maastike aladel on elektri- liinide rajamisel oluline arvestada ka visuaalse reostuse vältimist. Võimaluse korral tuleks seal eelistada kaabelliine õhuliinidele.

Veemajandus: Rannu vallas kehtib Rannu valla ühisveevärgi ja –kanalisatsiooni arendamise kava 2008-2019. Ühisveevärgi ja –kanalisatsiooni (edaspidi ÜVK) arendamine on kohaliku omavalitsuse kohustus ja ÜVK olemasolu, selle kvaliteet ja jätkusuutlikus mõjutab otseselt elanike soovi selles piirkonnas elada ja selle piirkonnaga oma tulevik siduda.

Sotsiaalmajandus: 01.12.2009. a seisuga on Rannu vallas 586 riikliku pensioni saajat, mis moodustab valla elanikkonnast 33,6 %. Neist 165 inimest on tööealised, kes saavad töövõimetuspensioni (Rannu valla arengukava 2010 – 2016). 2010 aasta seisuga oli Rannu vallas registreeritud töötus 5,8 % (Eesti Statistika).

Haridust pakub Rannu vallas Rannu keskkool ning koolieelset õpet ja lastehoidu Rannu lasteaed.

Rannu Vallavalitsuse hallatavad asutused on Rannu keskkool, Rannu lasteaed, Rannu rahvamaja, Rannu raamatukogu, Kureküla raamatukogu ja Sangla raaamatukogu.

Eesmärgid: Kool võimaldab igale õppijale, sealhulgas haridusliku erivajadusega õpilastele hea põhihariduse omandamise, koolis on kaasaegne õppimist ja õpetamist soodustav turvaline õpikeskkond. Lasteaias on loodud kaasaegne ja turvaline keskkond lastele päevahoiuks ja õpetamiseks, lasteaias on turvaline töökeskkond.

Eesmärgid: Kõigile sotsiaalhoolekande sihtrühmadele on tagatud sotsiaalne turvalisus ja toimetulek. Rannu vallas on kättesaadavad kaasaegsed sotsiaalhoolekande teenused ning valla

elanikud järgivad tervislikke eluviise ja on kaasatud tervise edendamise projektides.

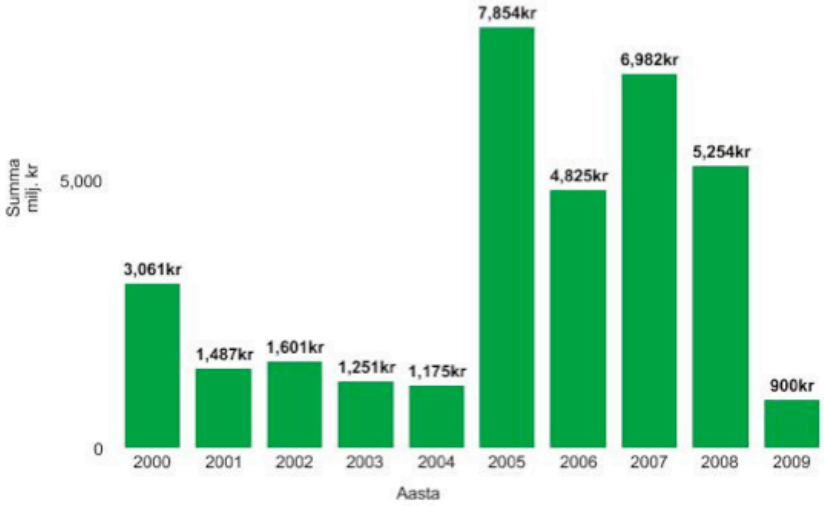
1.2 Energeetika juhtimine omavalitsuse tasandilt

Rannu vallavolikogu ja vallavalitsus on Rannu valla juhtimisorganid. Rannu vallavolikogus on 11 liiget. Volikogus on 5 alatist komisjoni: revisjonikomisjon (3 liiget), eelarve- ja arengukomisjon (5 liiget), haridus- ja kultuurikomisjon (7 liiget), sotsiaal- ja tervishoiu komisjon (5 liiget) ning planeeringu- ja keskkonnakomisjon (5 liiget). Volikogu komisjonidesse kuulub kokku 20 isikut. Vallavalitsus on 3-liikmeline. Kokku töötab vallavalitsuses 5 teenistujat ja 5 töötajat.

Energiamajanduse valdkonda kureerib Rannu vallavalituses vallavanem.

1.3 Energiavarustusega seotud investeeringud ja kulutused

Rannu valla eelarvet ja selle täitmist puudutavates dokumentides ei ole eri valdkondadesse tehtud investeeringuid eraldi välja toodud, kuid valla arengukavas aastani 2016 on toodud aastaste investeeringute kogumahud aastate 2003 – 2009 kohta (vt Joonis 1.3).



Joonis 1.3 Investeeringute aastased kogumahud ajavahemikus 2003 – 2009, mln kr.

Aasta 2010 eelarve täitmist käsitlevast raamatupidamislikust dokumendist selguvad mõningad energiavarustusega otseselt või kaudselt seotud kulud ning kogukulud varade soetamiseks ja renoveerimiseks, mille hulka kuuluvad ka energeetikaga seotud kulud (vt Tabel 1.2).

Tabel 1.2 Väljavõte Rannu valla 2010. aasta eelarveliste vahendite kasutamisest

Kulutuste eesmärgid	Kulud, kr
Kulud elamu- ja kommunaalmajandusse	541 756
sh veevarustusse	93 766
sh tänavavalgustusse	109 685
sh elamu- ja kommunaalmajanduse haldamisse	260 532
Varade soetamine ja renoveerimine	587 747

Ajavahemikuks 2010 – 2016 on valla arengukavas esitatud investeeringute kava, millest energiavarustusega otseselt või kaudselt seotud tegevused ja investeeringud on loetletud tabelis (vt Tabel 1.3).

Tabel 1.3 Väljavõte investeeringute kavast ajavahemikuks 2010 – 2016

Tegevusvaldkond	Peamised investeeringud ja tegevused
Koostöö ettevõtlusega	• Taastuvenergeetika võimaluste kasutamise uurimine ja kasutamine
Haridus	• Rannu keskkooli ventilatsiooni ja küttesüsteemi rekonstrueerimine, võimla remont • Rannu lasteaia küttesüsteemi rekonstrueerimine, lagede soojustamine
Kultuur	• Rannu rahvamaja rekonstrueerimine (aknad ja uksed) ja energiasäästlikkuse suurendamine • Tamme klubi küttesüsteemi rekonstrueerimine
Tervishoiu- ja sotsiaalvaldkond	• Perearstikeskuse (uute ruumide) rajamine
Elamumajandus	• Õpetajate maja katuse rekonstrueerimine

Suuremaid vallapoolseid investeeringuig energiamajandusse tehti peale kaugküttesüsteemist loobumist 2000. aastal, mil rajati valla hallatavatesse hoonetesse lokaalsed kerge kütteõliga köetavad katlamajad. Viimastel aastatel on üle mindud põlevkiviõli kerge fraktsiooni põletamisele. Samuti on omavalitsuse hallatavate hoonete remontide ja korrastustööde käigus rakendatud mitmeid energiasäästu andvaid meetmeid (vahetatud aknaid, uksi, paigaldatud uusi valgustusseadmeid, soojustatud seinu, korrastatud elektripaigaldisi, õhuvahetust jms).

1.4 Soojusvarustus ja soojustarbijad

1.4.1 Soojusvarustuse korraldus

Rannu vallas on kaugküte olnud ainult Rannu alevikus (vt Joonis 1.2), mis likvideeriti aastal 2000. Käesoleval ajal kasutavad endised kaugküttesoojuse tarbijad põhiliselt lokaalkütet: kortermajades halupuudega köetavate katelde baasil ja valla hoonetes vedelkütusekatelde baasil.

Ahikütet kasutatakse varem kaugküttesse mittekuulunud kortermajades ja valla hoonetes, samuti üheperemajades. Mõnedes hoonetes kasutatakse ka elekterkütet ja õhk-õhk soojuspumpasid.

1.4.2 Soojustarbijad

Vallavalitsusele kuuluvatest hoonetest võib soojustarbijatena antud töö kontekstis vaadelda Tabel 1.4-s kirjeldatud hooneid.

Tabel 1.4 Rannu vallale kuuluvad soojustarbijad

Hoone	Kütteliik	Kütus	Potentsiaalne kaugküttetarbija
Rannu keskkool	Lokaalkatlamaja, keskküte	Kerge kütteõli	Jah
Rannu lasteaed	Lokaalkatlamaja, keskküte	Kerge kütteõli	Jah
Rannu rahvamaja	Lokaalkatlamaja, keskküte	Kerge kütteõli	Jah
Rannu külakeskus	Lokaalkatlamaja, keskküte	Kerge kütteõli	Jah
Rannu vallamaja	Kohtküte, ahiküte	Halupuit	Ei
Kureküla raamatukogu	Kohtküte, õhk-õhk soojuspump, elektriradiaatorid	Energiaallikas – elekter ja keskkonna soojus	Ei
Tamme klubihoone	Kohtküte, ahiküte	Halupuit	Ei

Momendil toimub katlamajadega hoonetes kergelt kütteõlilt üleminek põlevkivi kerge fraktsiooni kasutamisele.

Rannu alevikus asuvatest korterelamutest annab ülevaate Tabel 1.5.

Tabel 1.5 Rannu aleviku korterelamud

Hoone	Kütteliik	Kütus	Potentsiaalne kaugküttetarbija[1]
Rannu 1	Kohtküte, ahiküte	Halupuit.	Pigem ei
Rannu 2	Kohtküte, ahiküte	Halupuit.	Pigem ei
Rannu 3	Lokaalkatlamaja, keskküte	Puit, brikett.	Jah
Rannu 4	Kohtküte, elektriradiaatorid	Energiaallikas - elekter	Võimalik
Rannu 5	Lokaalkatlamaja, keskküte	Puit, brikett.	Jah
Rannu 6	Lokaalkatlamaja, keskküte	Puit, brikett.	Jah
Rannu 7	Lokaalkatlamaja, keskküte	Puit, brikett.	Jah
Rannu 8	Lokaalkatlamaja, keskküte	Puit, brikett.	Jah
Rannu 9	Lokaalkatlamaja, keskküte	Puit, brikett.	Jah
Rannu 10	Kohtküte, ahiküte	Halupuit.	Pigem ei
Õpetajate tee 1	Kohtküte, ahjud korterites	Halupuit	Pigem ei

1.1.1.1 Rannu keskkool

Rannu keskkool (vt ka Joonis 1.4) asub Rannu aleviku keskuses. Tegemist on kahekorruselise telliskivist hoonega.

[1] Hinnangute andmisel olid esmaseks aluseks ankeedivastused ja vesikeskküttesüsteemi olemasolu. Keskküttesüsteemi väljaehitamine nõuab investeeringuid, samas elanike majanduslik olukord pole siiani võimaldanud hooneid tehniliselt korras hoida ja soojustada ning raha leidmine keskküttesüsteemi rajamiseks pole eriti tõenäoline. Samas võib olukord muutuda ja seetõttu on võimalik liitumine kaugküttega raskesti prognoositav.

Joonis 1.4 Rannu keskkool.

Varem on läbi viidud järgmised energiasäästumeetmed:

- Võimla välisseinte soojustamine 100 mm paksuse polüstüreeniga, 2008 a.
- Kõikide akende vahetus kahekordse klaaspaketiga plastikraamidega akende vastu, 2005. a.

Hoone andmetest annab ülevaate Tabel 1.6.

Tabel 1.6 Rannu keskkooli üldandmed

EHR kood:	120637183
Ehitusaasta:	1969
Kasutamise otstarve:	Põhikooli või gümnaasiumi õppehoone
Suletud netopind:	1 743,4 m^2
Hoone maht:	8 283 m^3
Köetav pind:	1 743,4 m^2
Kasulik pind:	1 743,4 m^2
Hinnanguline küttevõimsus:	200 kW
Küttesüsteem:	Lokaalne keskküte
Sooja tarbevee valmistamine:	Elektriboileritega tarbimiskoha juures
Ventilatsioon:	Köögis mehaaniline väljatõmme. Muudes ruumides loomulik ventilatsioon.

Rannu Keskkooli katlamaja on rajatud 2000. a, vt ka Joonis 1.5.

Joonis 1.5 Rannu keskkooli katlamaja.

Katelde elueaks loetakse 15 – 20 a, mis tähendab, et katla eeldatavast maksimaalselt elueast on üle poole möödas. Katlamaja andmetest annab ülevaate Tabel 1.7.

Tabel 1.7 Rannu keskkooli katlamaja andmed

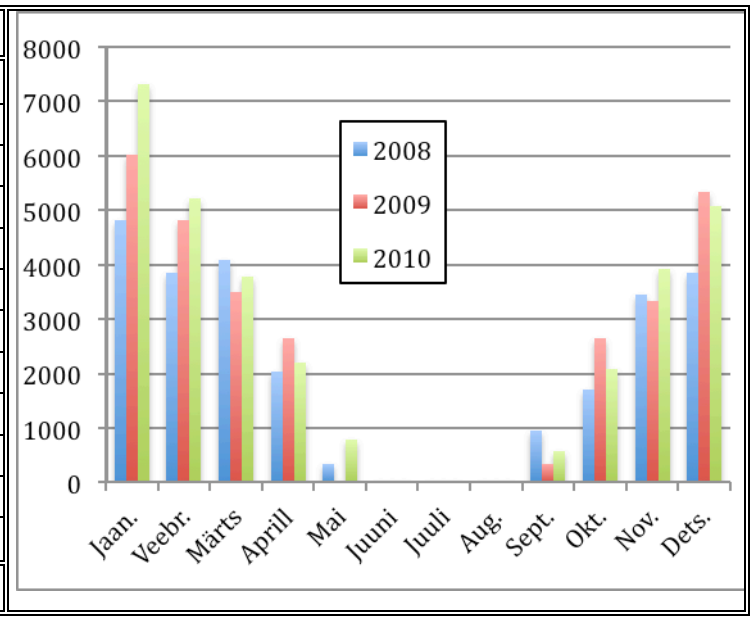
Katel:	ACV Compact A 200
Katla võimsus:	185-235 kW
Katla projekteeritud kasutegur:	90 – 94%
Katlamaja hinnanguline kasutegur:	85% (aasta keskmine võib olla madalamgi)
Põleti:	ACV, BM202N (on-off režiim)
Regulaatorplokk:	EVR
Ühendusviis:	Avatud: segamissõlm.
Veepehmendus:	Jah.

Hoone keskküttesüsteem on ehitusaegne ning amortiseerunud. Riigi Kinnisvara AS-i kaudu jagatavate CO_2 kvoodivahendite abiga rekonstrueeritakse küttesüsteem. Aruande autorid peavad energiasäästu saavutamisel vajalikuks, et renoveerimise käigus ehitataks välja termostaat-ventiilidega reguleeritav kahetoru küttesüsteem. Hoone juurde kuulub võimla, mida päevasel ajal kasutavad koolilapsed ja õhtul valla elanikud. Esialgses renoveerimiskavas oli ette nähtud võimla pesuruumide sooja vee valmistamine jätta elekterküttele. Arvestades kaugkütte taastamise otstarbekust, soovitavad aruande autorid paigaldada praegu kasutatavate katelde ja küttesüsteemi vahele plaatsoojusvahetitega soojussõlm, mis looks võimaluse nii kooli kütmisel kui sooja tarbevee valmistamisel kasutada edaspidi kaugküttekatlamajast saadavat soojust. Hoones on olemas soojavee torustik, mille kasutuskõlbulikkust tuleks kontrollida ja võimalusel olemasolev torustik kasutusele võtta. Kui ka võimla soojavee valmistamine lahendada soojussõlme baasil, oleks võimalik täielikult loobuda elekterküttest. Alates 2013. aastast on seoses elektrituru täieliku avanemisega oodata elektri hinna hüppelist 25 – 30% tõusu, kusjuures tulevikus on oodata hinnatõusu jätkumist (vt täpsemalt punkt 3.3.1).

Rannu keskkooli viimase kolme aasta kerge kütteõli kasutusest annab ülevaate Tabel 1.8.

Tabel 1.8 Rannu keskkooli kütusekasutus, liitrit

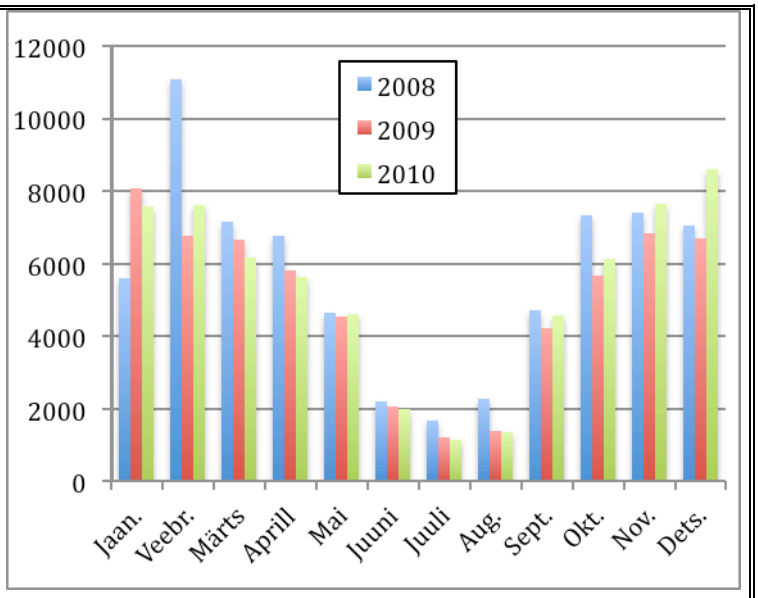
Kuu	2008	2009	2010
Jaan.	4 810	6 020	7 320
Veebr.	3 850	4 810	5 210
Märts	4 080	3 510	3 790
Aprill	2 040	2 660	2 210
Mai	340	-	790
Juuni	-	-	-
Juuli	-	-	-
Aug.	-	-	-
Sept.	960	340	578
Okt.	1 700	2 660	2 082
Nov.	3 442	3 340	3 918
Dets.	3 858	5 340	5 082
Kokku	**25080**	**28680**	**30980**



Rannu keskkooli viimase kolme aasta elektri kasutusest annab ülevaate Tabel 1.9.

Tabel 1.9 Rannu keskkooli elektrikasutus, kWh

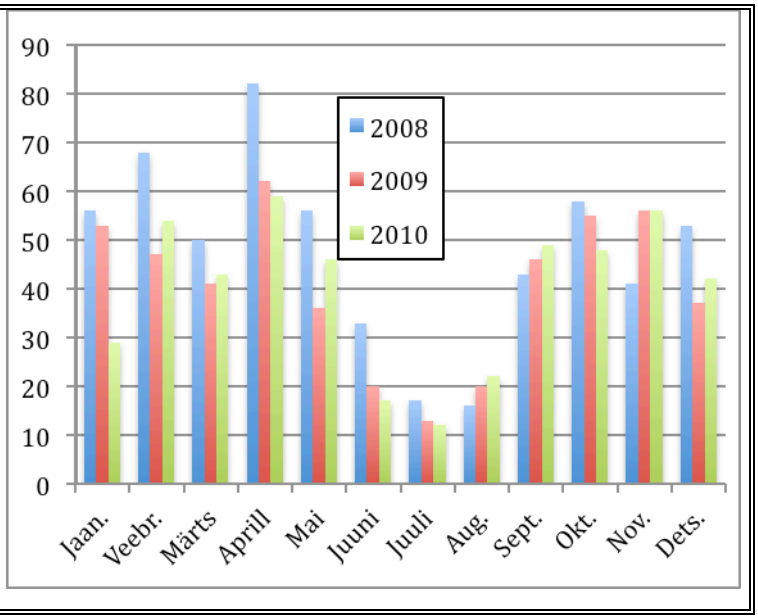
Kuu	2008	2009	2010
Jaan.	5 613	8 087	7 579
Veebr.	11 087	6 772	7 616
Märts	7 145	6 672	6 156
Aprill	6 773	5 810	5 653
Mai	4 638	4 548	4 605
Juuni	2 205	2 060	2 004
Juuli	1 667	1 203	1 154
Aug.	2 280	1 389	1 367
Sept.	4 728	4 215	4 565
Okt.	7 333	5 683	6 140
Nov.	7 389	6 833	7 636
Dets.	7 054	6 703	8 594
Kokku	**67 912**	**59 975**	**63 069**



Rannu keskkooli viimase kolme aasta veekasutusest annab ülevaate Tabel 1.10.

Tabel 1.10 Rannu keskkooli veekasutus, m^3

Kuu	2008	2009	2010
Jaan.	56	53	29
Veebr.	68	47	54
Märts	50	41	43
Aprill	82	62	59
Mai	56	36	46
Juuni	33	20	17
Juuli	17	13	12
Aug.	16	20	22
Sept.	43	46	49
Okt.	58	55	48
Nov.	41	56	56
Dets.	53	37	42
Kokku	**573**	**486**	**477**



Rannu keskkooli energia- ja veekasutusest annab ülevaate Tabel 1.11.

Tabel 1.11 Rannu keskkooli energia ja vee kasutus.

	Parameeter	Ühik	2008	2009	2010
Küttesoojus	Tarbitud kerge kütteõli	l	25 080	28 680	30 980
	Tarbitud kerge kütteõli	MWh	251	287	310
	Hoones tarbitud netosoojus	MWh	213	244	263
	Brutosoojuse eritarbimine	kWh/(m^{2}a)	144	165	178
	Netosoojuse eritarbimine	kWh/(m^{2}a)	122	140	151
	Reaalaasta kraadpäevad, T_b=17°C	KP	3 629	4 064	4 608
	Normaalaasta kraadpäevad, T_b=17°C	KP	4 295		
	Normaalaasta netosoojus	MWh	262	259	240
	Normaalaasta netosoojuse erikasutus	kWh/(m^{2}a)	150	148	138
Elekter	Elektri tarbimine	MWh	68	60	63
	sh elektri tarbimine vee soojendamiseks	MWh	15	12	12
	sh olmeelektri tarbimine	MWh	53	48	51
	Olmeelektri eritarbimine	kWh/(m^{2}a)	31	27	29
Vesi	Vee tarbimine	m^3	573	486	477
	sh soe vesi	m^3	229	194	191
	Vee eritarbimine	m^3/m^2	0,33	0,28	0,27
	Vee soojendamiseks kulunud soojus	MWh	15	12	12
	Soojuse eritarbimine vee soojendamiseks	kWh/(m^{2}a)	8	7	7
KEK	Kaalutud kütteõli kasutus	MWh	297	303	289
	Kaalutud elektrikasutus	MWh	102	90	95
	Kaalutud energiaerikasutus	kWh/(m^{2}a)	229	225	220
	Kaalutud energiaerikasutuse klass	-	E	E	E

1.1.1.2 Rannu lasteaed

Rannu lasteaed (vt ka Joonis 1.4) asub Rannu aleviku keskuses. Tegemist on ühekorruselise renoveeritud hoonega.

Joonis 1.6 Rannu lasteaed.

Varem on läbi viidud järgmised energiasäästumeetmed:

- Välisseinte soojustamine ca 100 mm paksuse mineraalvillaga, 2008 a.
- Kõikide akende vahetus kahekordse klaaspaketiga plastikraamidega akende vastu, 2005 a.

Hoone andmetest annab ülevaate Tabel 1.12.

Tabel 1.12 Rannu lasteaia üldandmed.

EHR kood:	120274642
Ehitusaasta:	1983
Kasutamise otstarve:	Koolieelne lasteasutus (lastesõim, -aed, päevakodu, lasteaed-algkool)
Suletud netopind:	1 303 m^2
Hoone maht:	4 205,2 m^3
Köetav pind:	1 303 m^2
Kasulik pind:	1 303 m^2
Hinnanguline küttevõimsus:	116 kW
Küttesüsteem:	Lokaalne keskküte
Sooja tarbevee valmistamine:	Elektriboileritega tarbimiskoha juures
Ventilatsioon:	Köögis mehaaniline väljatõmme. Muudes ruumides loomulik ventilatsioon.

Rannu lasteaia katlamaja on paigaldatud 2000. a, vt ka Joonis 1.7.

Joonis 1.7 Rannu lasteaia katlamaja.

Katelde elueaks loetakse 15-20 a, mis tähendab, et katla eeldatavast maksimaalselt elueast on üle poole möödas. Katlamaja andmetest annab ülevaate Tabel 1.13.

Tabel 1.13 Rannu lasteaia katlamaja andmed.

Katel:	ACV N-seeria, 2tk
Katla võimsus:	42-58 kW
Katla projekteeritud kasutegur:	90 – 94%
Katlamaja hinnanguline kasutegur:	85% (aasta keskmine võib olla madalamgi)
Põleti:	ACV, BMR 52-N (on-off režiim)
Regulaatorplokk:	Danfoss ECL
Ühendusviis:	Avatud: segamissõlm.
Veepehmendus:	Jah.

Hoonele on peale ehitatud viilkatus, kuid olemasolev katuslagi on täiendavalt soojustamata. Köögis on ühes nurgas täheldatud hallitust.

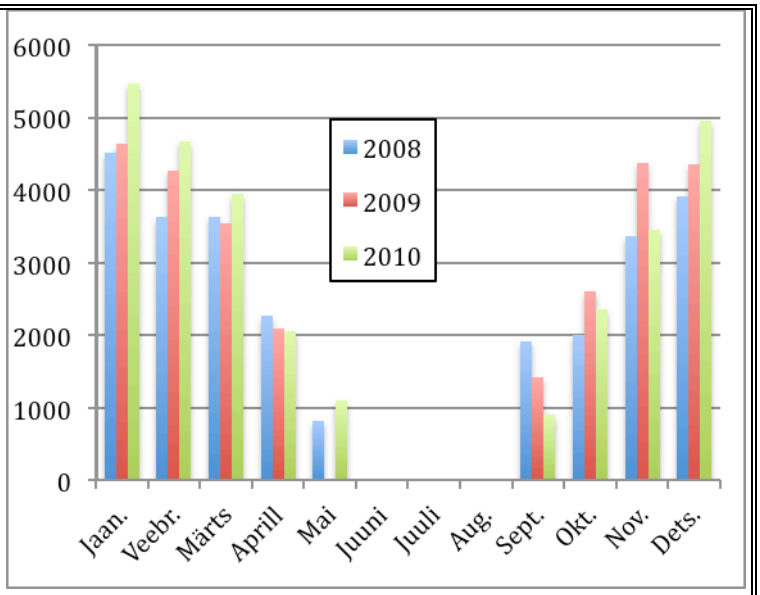
Maja keskel koridori all maa sees kanalis kulgevad küttetorustiku magistraalid, mille isolatsioon vajaks vahetamist, vt ka Joonis 1.8.

Joonis 1.8 Küttemagistraalid.

Rannu lasteaia viimase kolme aasta kerge kütteõli kasutusest annab ülevaate Tabel 1.14.

Tabel 1.14 Rannu lasteaia kütusekasutus, liitrit.

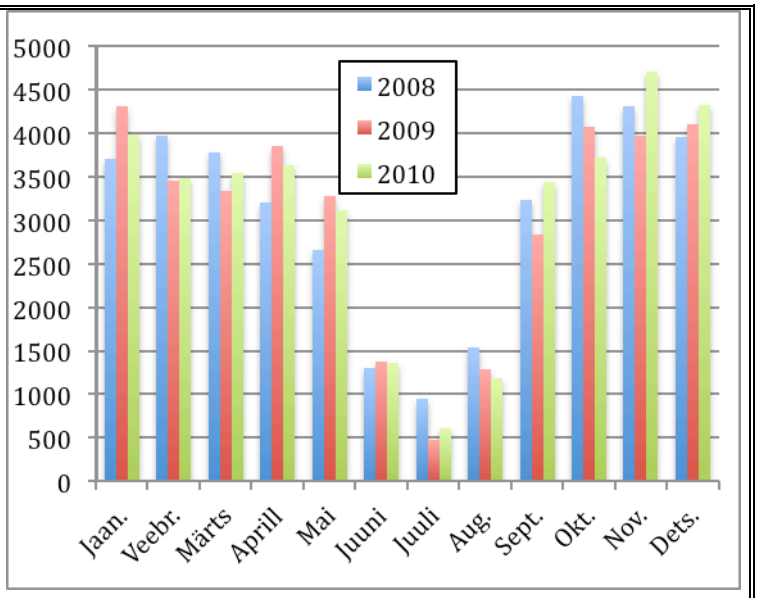
Kuu	2008	2009	2010
Jaan.	4 525	4 634	5 464
Veebr.	3 638	4 272	4 674
Märts	3 638	3 548	3 946
Aprill	2 272	2 091	2 054
Mai	815	-	1 095
Juuni	-	-	-
Juuli	-	-	-
Aug.	-	-	-
Sept.	1 910	1 421	905
Okt.	2 000	2 615	2 362
Nov.	3 367	4 373	3 457
Dets.	3 910	4 362	4 962
Kokku	**26 075**	**27 316**	**28 919**



Rannu lasteaia viimase kolme aasta elektri kasutusest annab ülevaate Tabel 1.15.

Tabel 1.15 Rannu Lasteaia elektrikasutus, kWh.

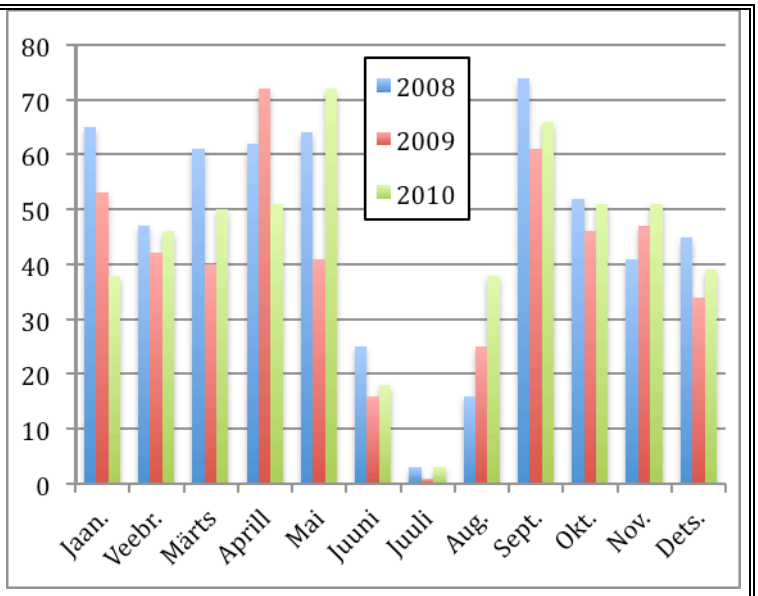
	2008	2009	2010
Jaan.	3 708	4 312	3 989
Veebr.	3 973	3 458	3 487
Märts	3 778	3 338	3 537
Aprill	3 206	3 856	3 631
Mai	2 653	3 270	3 114
Juuni	1 301	1 381	1 365
Juuli	946	471	606
Aug.	1 532	1 289	1 186
Sept.	3 226	2 837	3 435
Okt.	4 423	4 066	3 724
Nov.	4 311	3 968	4 705
Dets.	3 955	4 106	4 318
Kokku	**37 012**	**36 352**	**37 097**



Rannu lasteaia viimase kolme aasta vee kasutusest annab ülevaate Tabel 1.16.

Tabel 1.16 Rannu lasteaia veekasutus, m^3.

Kuu	2008	2009	2010
Jaan.	65	53	38
Veebr.	47	42	46
Märts	61	40	50
Aprill	62	72	51
Mai	64	41	72
Juuni	25	16	18
Juuli	3	1	3
Aug.	16	25	38
Sept.	74	61	66
Okt.	52	46	51
Nov.	41	47	51
Dets.	45	34	39
Kokku	**555**	**478**	**523**



Rannu lasteaia energia- ja veekasutuse koondandmetest ja erikasutustest annab ülevaate Tabel 1.17.

Tabel 1.17 Rannu lasteaia energia- ja veekasutus

	Parameeter	Ühik	2008	2009	2010
Küttesoojus	Tarbitud kerge kütteõli	l	26 075	27 316	28 919
	Tarbitud kerge kütteõli	MWh	261	273	289
	Hoones tarbitud netosoojus	MWh	222	232	246
	Brutosoojuse eritarbimine	kWh/(m^2a)	200	210	222
	Netosoojuse eritarbimine	kWh/(m^2a)	170	178	189
	Reaalaasta kraadpäevad, T_b=17°C	KP	3 629	4 064	4 608
	Normaalaasta kraadpäevad, T_b=17°C	KP	4 295		
	Normaalaasta netosoojus	MWh	272	247	224
	Normaalaasta netosoojuse erikasutus	kWh/(m^2a)	209	189	172
Elekter	Elektri tarbimine	MWh	37	36	37
	sh elektri tarbimine vee soojendamiseks	MWh	14	12	13
	sh olmeelektri tarbimine	MWh	23	24	24
	Olmeelektri eritarbimine	kWh/(m^2a)	18	19	18
Vesi	Vee tarbimine	m^3	555	478	523
	sh soe vesi	m^3	222	191	209
	Vee eritarbimine	m^3/m^2	0,43	0,37	0,40
	Vee soojendamiseks kulunud soojus	MWh	14	12	13
	Soojuse eritarbimine vee soojendamiseks	kWh/(m^2a)	11	9	10
KEK	Kaalutud kütteõli kasutus	MWh	309	289	270
	Kaalutud elektrikasutus	MWh	56	55	56
	Kaalutud energiaerikasutus	kWh/(m^2a)	279	263	250
	Kaalutud energiaerikasutuse klass	-	F	F	F

1.1.1.3 Rannu rahvamaja

Rannu rahvamaja (vt ka Joonis 1.9) asub Rannu aleviku keskuses. Tegemist on kahekorruselise telliskivi ja puitkonstruktsioonidega hoonega.

Joonis 1.9 Rannu Rahvamaja

Energiasäästumeetmeid ei ole varem ellu viidud.

Hoone andmetest annab ülevaate Tabel 1.18.

Tabel 1.18 Rannu rahvamaja üldandmed.

EHR kood:	120531912
Ehitusaasta:	1994
Kasutamise otstarve:	Klubi, rahvamaja
Suletud netopind:	2 505,8 m^2
Hoone maht:	12 800 m^3
Köetav pind:	2 505,8 m^2
Kasulik pind:	2 505,8 m^2
Hinnanguline küttevõimsus:	200 kW
Küttesüsteem:	Lokaalne keskküte
Sooja tarbevee valmistamine:	Elektriboileritega tarbimiskoha juures
Ventilatsioon:	Loomulik ventilatsioon.

Rannu lasteaia katlamaja on paigaldatud 2000. a, vt ka Joonis 1.7.

Joonis 1.10 Rannu rahvamaja katlamaja

Katelde elueaks loetakse 15-20 a, mis tähendab, et katla eeldatavast maksimaalselt elueast on üle poole möödas. Katlamaja andmetest annab ülevaate Tabel 1.19.

Tabel 1.19 Rannu rahvamaja katlamaja andmed.

Katel:	ACV Compact A
Katla võimsus:	185-235 kW
Katla projekteeritud kasutegur:	90-94%
Katlamaja hinnanguline kasutegur:	85% (aasta keskmine võib olla madalamgi)
Põleti:	ACV, BM 202-N (on-off režiim)
Regulaatorplokk:	EVR
Ühendusviis:	Avatud: segamissõlm.
Veepehmendus:	Ei.

Rahvamaja katusekate on kohati lagunenud ning sadevesi märgab välispiiret, tekitades niiskuskahjustusi, vt ka Joonis 1.11.

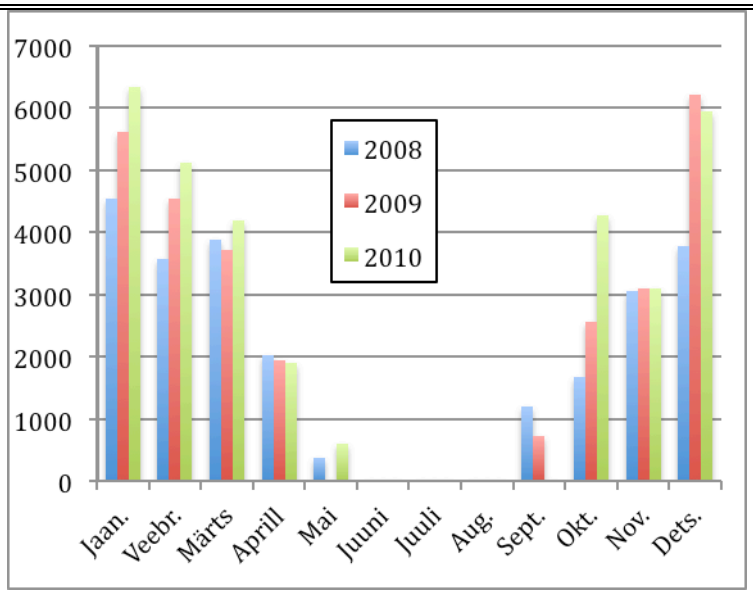
Joonis 1.11. Rahvamaja katus.

Hoones on omaaegne tsentraalse sooja vee varustuse tsinktorustik konserveeritud ning seda on tulevikus põhimõtteliselt võimalik uuesti kasutusele võtta. Siiski vajab süsteem eelnevat ülevaatust.

Rannu Rahvamaja viimase kolme aasta kerge kütteõli kasutusest annab ülevaate Tabel 1.20.

Tabel 1.20 Rannu rahvamaja kütusekasutus, liitrit.

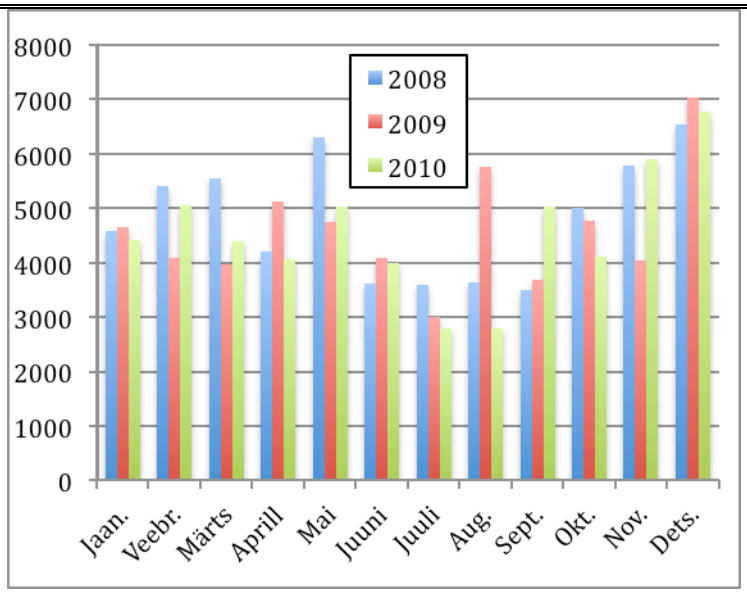
Kuu	2008	2009	2010
Jaan.	4 542	5 625	6 336
Veebr.	3 574	4 542	5 122
Märts	3 884	3 729	4 194
Aprill	2 026	1 949	1 910
Mai	387	-	610
Juuni	-	-	-
Juuli	-	-	-
Aug.	-	-	-
Sept.	1 200	735	-
Okt.	1 678	2 568	4 271
Nov.	3 057	3 096	3 096
Dets.	3 794	6 226	5 949
Kokku	**24 142**	**28 470**	**31 488**



Rannu Rahvamaja viimase kolme aasta elektri kasutusest annab ülevaate Tabel 1.21.

Tabel 1.21 Rannu rahvamaja elektrikasutus, kWh.

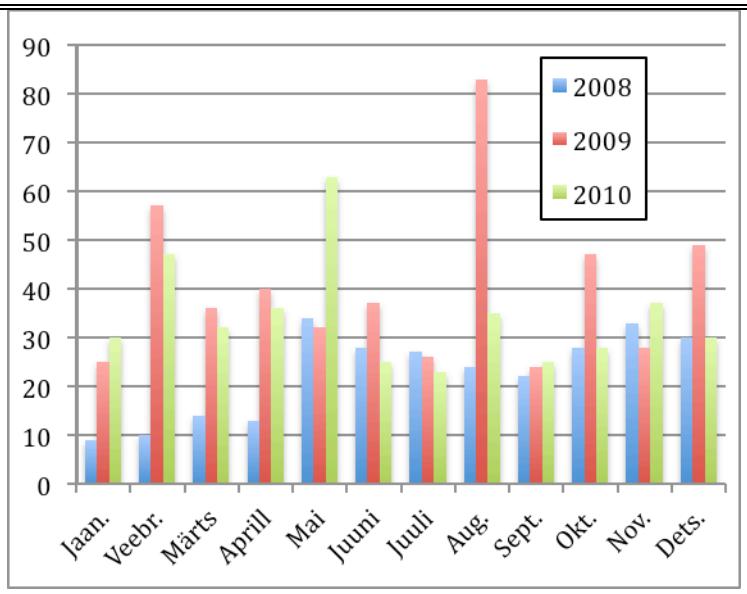
Kuu	2008	2009	2010
Jaan.	4 595	4 664	4 423
Veebr.	5 401	4 079	5 066
Märts	5 558	3 961	4 397
Aprill	4 202	5 124	4 060
Mai	6 305	4 751	5 039
Juuni	3 626	4 100	4 004
Juuli	3 596	2 997	2 795
Aug.	3 648	5 768	2 793
Sept.	3 508	3 683	5 029
Okt.	5 013	4 783	4 122
Nov.	5 776	4 034	5 907
Dets.	6 529	7 027	6 779
Kokku	**57 757**	**54 971**	**54 414**



Rannu rahvamaja viimase kolme aasta vee kasutusest annab ülevaate Tabel 1.22.

Tabel 1.22 Rannu rahvamaja veekasutus, m^3

Kuu	2008	2009	2010
Jaan.	9	25	30
Veebr.	10	57	47
Märts	14	36	32
Aprill	13	40	36
Mai	34	32	63
Juuni	28	37	25
Juuli	27	26	23
Aug.	24	83	35
Sept.	22	24	25
Okt.	28	47	28
Nov.	33	28	37
Dets.	30	49	30
Kokku	**272**	**484**	**411**



Rannu rahvamaja energia ja veekasutuse koondandmetest ja erikasutustest annab ülevaate Tabel 1.23.

Tabel 1.23 Rannu rahvamaja energia ja veekasutus.

		Ühik	2008	2009	2010
Küttesoojus	Tarbitud kerge kütteõli	l	24 142	28 470	31 488
	Tarbitud kerge kütteõli	MWh	241	285	315
	Hoones tarbitud netosoojus	MWh	205	242	268
	Brutosoojuse eritarbimine	kWh/(m^2a)	96	114	126
	Netosoojuse eritarbimine	kWh/(m^2a)	82	97	107
	Reaalaasta kraadpäevad, T_b=17°C	KP	3 629	4 064	4 608
	Normaalaasta kraadpäevad, T_b=17°C	KP	4 295		
	Normaalaasta netosoojus	MWh	252	257	244
	Normaalaasta netosoojuse erikasutus	kWh/(m^2a)	100	103	97
Elekter	Elektri tarbimine	MWh	58	55	54
	sh elektri tarbimine vee soojendamiseks	MWh	7	12	10
	sh olmeelektri tarbimine	MWh	51	43	44
	Olmeelektri eritarbimine	kWh/(m^2a)	20	17	18
Vesi	Vee tarbimine	m^3	272	484	411
	sh soe vesi	m^3	109	194	164
	Vee eritarbimine	m^3/m^2	0,11	0,19	0,16
	Vee soojendamiseks kulunud soojus	MWh	7	12	10
	Soojuse eritarbimine vee soojendamiseks	kWh/(m^2a)	3	5	4
KEK	Kaalutud kütteõli kasutus	MWh	286	301	293
	Kaalutud elektrikasutus	MWh	87	82	82
	Kaalutud energiaerikasutus	kWh/(m^2a)	149	153	150
	Kaalutud energiaerikasutuse klass	-	C	C	C

1.1.1.4 Rannu külakeskus Barbara

Rannu külakeskus (vt ka Joonis 1.12) asub Rannu aleviku keskuses. Tegemist on kahekorruselise raudkivihoonega.

Joonis 1.12 Rannu külakeskus.

Energiasäästumeetmeid ei ole varem ellu viidud.

Hoone andmetest annab ülevaate Tabel 1.18.

Tabel 1.24 Rannu külakeskuse üldandmed

EHR kood:	104032057
Ehitusaasta:	Täpne teadmata, 1988. a. rekonstrueeritud
Kasutamise otstarve:	Muu büroo- või administratiivhoone. Ilu- ja isikuteenust osutava ettevõtte hoone, nagu näiteks juuksuritöökoda, solaarium ja saun. Klubi, rahvamaja. Muuseum. Haiglavälise arstiabi osutamise hoone (perearstikeskus, polikliinik, ambulatoorium, hambaravi).
Suletud netopind:	832,6 m^2
Hoone maht:	3 888 m^3
Köetav pind:	804 m^2
Kasulik pind:	675 m^2
Hinnanguline küttevõimsus:	100 kW
Küttesüsteem:	Lokaalne keskküte
Sooja tarbevee valmistamine:	Elektriboileritega tarbimiskoha juures
Ventilatsioon:	Loomulik ventilatsioon.

Rannu külakeskuse katlamaja on paigaldatud 2007. a, vt ka Joonis 1.13.

Joonis 1.13 Rannu külakeskuse katlamaja

Katlamaja andmetest annab ülevaate Tabel 1.25.

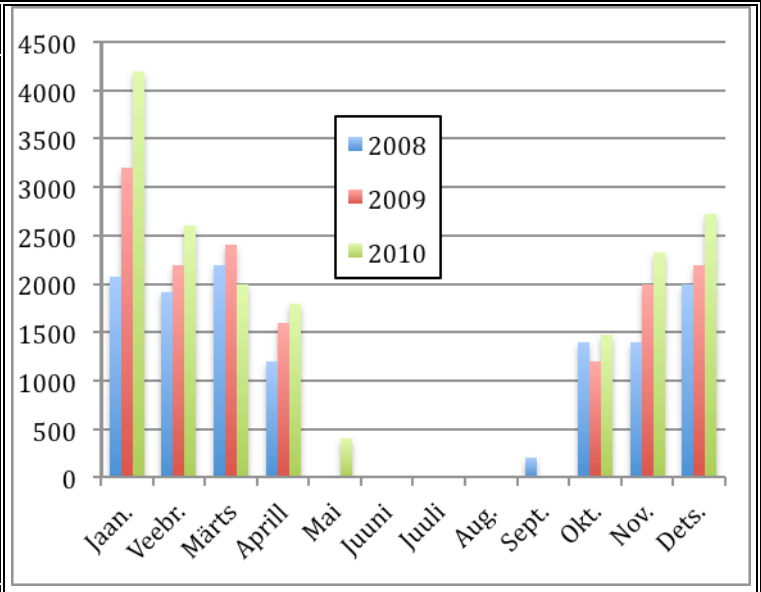
Tabel 1.25 Rannu külakeskuse katlamaja andmed

Katel:	ACV Compact A
Katla võimsus:	74 – 100 kW
Katla projekteeritud kasutegur:	90-94%
Katlamaja hinnanguline kasutegur:	85%
Põleti:	ACV (on-off režiim)
Regulaatorplokk:	Danfoss, ECL
Ühendusviis:	Avatud: segamissõlm.
Veepehmendus:	Ei.

Rannu külakeskuse viimase kolme aasta kerge kütteõli kasutusest annab ülevaate Tabel 1.26.

Tabel 1.26 Rannu külakeskuse kütusekasutus, liitrit

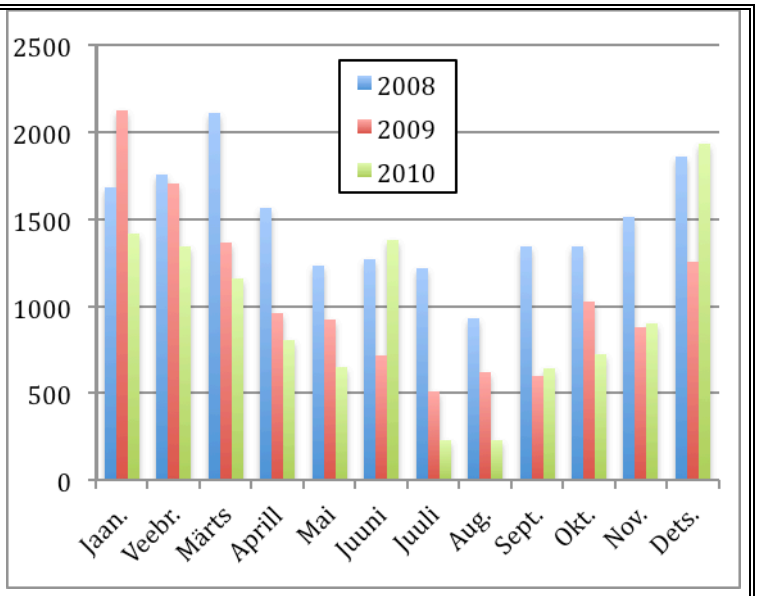
Kuu	2008	2009	2010
Jaan.	2 080	3 200	4 200
Veebr.	1 920	2 200	2 600
Märts	2 200	2 400	2 000
Aprill	1 200	1 600	1 800
Mai	-	-	400
Juuni	-	-	-
Juuli	-	-	-
Aug.	-	-	-
Sept.	200	-	-
Okt.	1 400	1 200	1 480
Nov.	1 400	2 000	2 320
Dets.	2 000	2 200	2 720
Kokku	**12 400**	**14 800**	**17 520**



Rannu külakeskuse viimase kolme aasta elektri kasutusest annab ülevaate Tabel 1.27.

Tabel 1.27 Rannu külakeskuse elektrikasutus, kWh

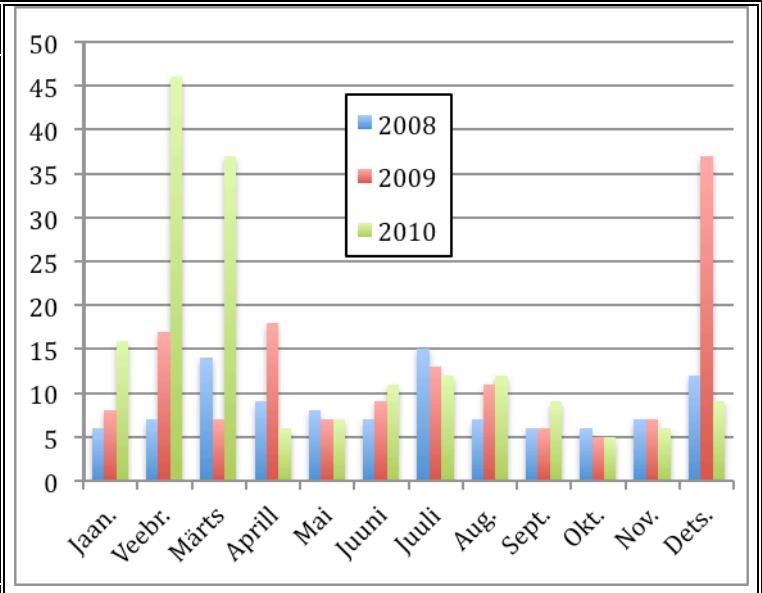
Kuu	2008	2009	2010
Jaan.	1 685	2 125	1 419
Veebr.	1 760	1 706	1 346
Märts	2 109	1 365	1 157
Aprill	1 562	958	803
Mai	1 230	922	654
Juuni	1 270	720	1 381
Juuli	1 217	513	230
Aug.	930	620	234
Sept.	1 347	603	643
Okt.	1 345	1 024	727
Nov.	1 517	880	904
Dets.	1 862	1 254	1 934
Kokku	**17 834**	**12 690**	**11 432**



Rannu külakeskuse viimase kolme aasta veekasutusest annab ülevaate Tabel 1.28.

Tabel 1.28 Rannu külakeskuse veekasutus, m^3

Kuu	2008	2009	2010
Jaan.	6	8	16
Veebr.	7	17	46
Märts	14	7	37
Aprill	9	18	6
Mai	8	7	7
Juuni	7	9	11
Juuli	15	13	12
Aug.	7	11	12
Sept.	6	6	9
Okt.	6	5	5
Nov.	7	7	6
Dets.	12	37	9
Kokku	**104**	**145**	**176**



Rannu külakeskuse energia ja veekasutuse koondandmetest ja erikasutustest annab ülevaate Tabel 1.29.

Tabel 1.29 Rannu külakeskuse energia ja vee kasutus

		Ühik	2008	2009	2010
Küttesoojus	Tarbitud kerge kütteõli	l	12 400	14 800	17 520
	Tarbitud kerge kütteõli	MWh	124	148	175
	Hoones tarbitud netosoojus	MWh	105	126	149
	Brutosoojuse eritarbimine	kWh/(m^2a)	154	184	218
	Netosoojuse eritarbimine	kWh/(m^2a)	131	156	185
	Reaalaasta kraadpäevad, T_b=17°C	KP	3 629	4 064	4 608
	Normaalaasta kraadpäevad, T_b=17°C	KP	4 295		
	Normaalaasta netosoojus	MWh	129	134	136
	Normaalaasta netosoojuse erikasutus	kWh/(m^2a)	161	166	169
Elekter	Elektri tarbimine	MWh	18	13	11
	sh elektri tarbimine vee soojendamiseks	MWh	3	4	4
	sh olmeelektri tarbimine	MWh	15	9	7
	Olmeelektri eritarbimine	kWh/(m^2a)	19	11	9
Vesi	Vee tarbimine	m^3	104	145	176
	sh soe vesi	m^3	42	58	70
	Vee eritarbimine	m^3/m^2	0,13	0,18	0,22
	Vee soojendamiseks kulunud soojus	MWh	3	4	4
	Soojuse eritarbimine vee soojendamiseks	kWh/(m^2a)	3	5	6
KEK	Kaalutud kütteõli kasutus	MWh	147	156	163
	Kaalutud elektrikasutus	MWh	27	19	17
	Kaalutud energiaerikasutus	kWh/(m^2a)	216	218	224
	Kaalutud energiaerikasutuse klass[2]	-	E	E	E

1.1.1.5 Rannu vallamaja

Rannu Vallamaja on ühekorruseline hoone telliskivihoone, mille pööning on võimalik välja ehitada kasulikeks ruumideks, vt ka Joonis 1.14.

[2] Büroo- ja administratiivhoonete skaala.

Joonis 1.14 Rannu Vallamaja.

Vallamaja ühes osas on eluruumid, teises vallavolikogu ja –valitsuse ruumid. Hoone on ahiküttel.

Vallamaja korral võib kaaluda lokaalkatlamaja rajamist, kuid see eeldaks vesikesküttesüsteemi rajamist.

1.1.1.6 Kureküla raamatukogu

Kureküla raamatukogu asub Kurekülas ja on ühekorruseline telliskivihoone, vt ka Joonis 1.15.

Joonis 1.15 Kureküla raamatukogu

2008. a renoveeris Rannu vald hoone vanast kauplusest ümber raamatukoguks. Hoone aknad on vahetatud kaasaegsete PVC raamidega ja kahekordse klaaspaketiga akende vastu.

Kureküla raamatukogu köetakse õhk-õhk soojuspumbaga ning toetavaks kütteks külmadel perioodidel kasutatakse seinale paigaldatud elektriradiaatoreid.

1.1.1.7 Tamme klubihoone

Tamme klubi asub Väike-Rakkes ja on kahekorruseline puithoone, vt ka Joonis 1.16.

Joonis 1.16 Tamme klubihoone

Hoone on renoveeritud.

Tamme klubihoones asuvad ka kaks korterit, mis on ahiküttel ning samuti on ahiküttel raamatukogu osa ja saal. Ahjud renoveeritakse 2012. aastaks.

1.1.1.8 Kortermajad

Põhiandmed Rannu aleviku kortermajade kohta on esitatud järgmises tabelis (vt Tabel 1.30).

Tabel 1.30 Andmete kortermajade, nende katelde ja kütusekulu kohta

Aadress	Korterite arv	Köetav pind, m^2	Katelde võimsus, kW	Lokaalkatlamaja ehitusaasta	Küttepuude kulu, rm/a
Rannu 3	12	625	110	2001	
Rannu 5	12(18)[3]	1030	110	2001	134
Rannu 6	18	1030	110	2001	
Rannu 7	30	1750	2 x 110	2003	320
Rannu 8	30	1750	2 x 110	2003	
Rannu 9	30	1750	2 x 110	2004	400
Kokku	**138**	**7935**	**990**		**1600 – 1700[4]**

Tabeli (vt Tabel 1.30) kütusekulu andmed on saadud Rannu 5 esindajalt Epp Kolk'ilt, Rannu 7 esindajalt Tiia Muri'lt ja Rannu 9 esindajalt Egon Sarapik'ult. Küttepuude maksumust hinnati järgmiselt:

- Rannu 5: 32 – 35 €/rm;
- Rannu 7: 22 – 35 €/rm,
- Rannu 9: 32 €/rm.

[3] Ühtsesse küttesüsteemi on lülitatud 18-st korterist 12
[4] Hinnanguline puude summaarne vajadus, juhul kui kõik korterid oleks lülitatud ühtsesse küttesüsteemi

1.5 Taastuvate ja kohalike energiaressursside kasutamisvõimalused valla territooriumil

Taastuvenergia ressurssidest on Rannu vallas olulisemad biokütused. Tasase maastiku tõttu puuduvad arvestatavad hüdroenergia ressursid ja sisemaa piirkonnana on ka tuuleenergia rakendamiseks Eestis tunduvalt paremaid kohti. Päikeseenergia rakendamiseks on võimalused enam vähem samaväärsed kui mujal Eestis ja päikesekollektoreid võib soovitada suviseks soojaveevarustuseks, kuid otsest majanduslikku säästu (kiiret tasuvust) suhteliselt suurte investeeringute tõttu kahjuks loota ei saa.

Taastuvkütustest võib lisaks küttepuudele Rannu vallas kasutada ka hakkpuitu, puitjäätmeid, teraviljajäätmeid ja põhku. Käesoleval ajal juba töötab Rannu aleviku servas OÜ Melior-M terviljajäätmeid põletav katlamaja, mis praegu varustab soojusega kütusekuivatit ning muud firma tootmistegevust. Kuna katlamaja töötab hooajaliselt ja selle võimsus on alakasutatud, siis pakuks huvi katlamaja rakendamine valla hoonete ja elamute kütteks. Et seda katlamaja paremini koormata ja aleviku kütteks kasutada, tuleks taastada kaugküttevõrk ning lisaks ehitada veel umbes 400 – 500 m ulatuses ühendustorustikke.

Rannu valla territooriumile jäävad suured roostikud Võrtsjärve ääres ja poldrite alad, kus kasvab iga-aastaselt rikkalik heinasaak. Pilliroogu ja heina võib samuti vaadelda kohaliku biokütusena, kas kuivanuna otse küttekolletes kasutatavana või vääristatuna pelletiteks/brikettideks aga ka anaeroobse kääritamise teel biogaasiks. Loomakasvatusfarmide sõnnik oleks samuti biogaasi allikaks ning sõnnik on kooskääritatav rohtse biomassiga (pilliroog, hein) ja biojäätmetega. Loomulikult on hein eelkõige loomasöödaks, kuid jäägid oleksid biokütusena kasutatavad.

Põhimõtteliselt on mõeldav aleviku kaugkütte taastamine ka koos uue katlamaja ehitamisega köetavate objektide ligidusse, kuid suure investeerimisvajaduse tõttu võib see lahendus osutuda majanduslikult vähem otstarbekaks. Mitme küttevarustuse parendamise variantide hindamise tehnilis-majanduslik analüüs on esitatud punktis 4.4.

2 Sisekliima mõõtmised

Sisekliima parameetrite (temperatuur, suhteline niiskus, CO_2) mõõtmisi viidi läbi Rannu keskkoolis ja lasteaias ajavahemikul 8.11.2011-26.11.2011.

2.1 Koolide sisekliima nõuded

Eesti Vabariigis lähtutakse sisekliima parameetrite määramisel standardist EVS-EN 15251:2007 „Sisekeskkonna algandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast.“ Lisaks standardile reguleerib koolide sisekliimat sotsiaalministri määrus nr 109 „Tervisekaitsenõuded koolidele“, mille kehtivus lõppes 31.12.2010:

- Optimaalne õhutemperatuur õpperuumis on 22 ºC ± 3 ºC, kuid võimlasaalis 21 ºC ± 3 ºC ning duširuumis 25 ºC ± 2 ºC. Kõikides õpperuumides peab olema olmetermomeeter.
- Ruumide suhteline õhuniiskus peab olema 30–70%
- Õhu liikumiskiirus ruumides peab olema väiksem kui 0,21 m/s
- Siseõhu süsihappegaasi sisaldus õpperuumides õppepäeva viimase tunni lõpus ning aula ürituse lõppemisel ei tohi ületada 1000 mikroliitrit süsihappegaasi liitris õhus.

Uus eelnõu „Tervisekaitsenõuded koolidele“ on ette valmistatud, kuid kuna see sisaldab tehnilisi norme, tuleb määruse eelnõu saata kehtivaid õigusloome protseduure järgides Euroopa Komisjonile ja liikmesriikidele tutvumiseks. Teavitamise kohustus tuleneb direktiivi 98/34/EÜ (EÜT L 204), „Toote nõuetele vastavuse seaduse“ (RT I 2010, 31, 157) ning Vabariigi Valitsuse määruse „Tehnilist normi, infoühiskonna teenusele ja teenuse osutamise suhtes hindamisele kuuluvat nõuet kehtestava õigusakti eelnõust ning börsikorraldaja, reguleeritud väärtpaberiturgu korraldava isiku või väärtpaberiarveldussüsteemi korraldaja poolt infoühiskonna teenusele kehtestatavast nõudest teavitamise kord ning teavitamist koordineeriva asutuse määramine“ (RT I 2010, 69, 521) nõuetest.

Siiski võib uuest eelnõust tuua välja järgmist:

- Õpperuumi ühes liitris siseõhus võib olla keskmiselt kuni 1000 mikroliitrit süsinikdioksiidi.
- Õhutemperatuur peab olema õpperuumis vähemalt 20 ºC. Õhutemperatuuri mõõtmiseks peab õpperuumis olema termomeeter.
- Õpperuumi siseõhu optimaalne suhteline niiskus peab olema vahemikus 40% kuni 60%. Talvel võib nädala keskmine suhteline niiskus langeda 25%-ni ja suvel tõusta 70%-ni.

Seoses tehniliselt normidest teavitamisega kaasnevale ooteajale peatatakse siseriiklik menetlus vähemalt kolmeks kuuks. Alates 1. jaanuarist 2011 tuleb koolides ja lasteasutustes osutatava teenuse ohutust hinnata võttes aluseks „Tarbijakaitseseaduse“ § 9^1 lõikes 1 sätestatu: „Kui teenusele ei ole kehtestatud nõudeid õigusaktiga, hinnatakse teenuse ohutust, arvestades: 1) Eesti standardeiks üle võetud rahvusvaheliste või Euroopa standardiorganisatsioonide standardeid; 2) algupäraseid Eesti standardeid; 3) asjakohase valdkonna teenuse ohutuse tagamise head tava; 4) teaduse ja tehnika hetkeseisu; 5) tarbijate põhjendatud ootusi ohutuse suhtes.“

Enamikel juhtudel ei ole loomulik ventilatsioon klassiruumide jaoks piisav. Standardis EVS-EN 15251:2007 tuuakse ära soovitusliku õhuvooluhulgad (sundventilatsiooni projekteerimiseks), vt Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Klassiruumide soovituslikud õhuvooluhulgad.

Sisekliima klass	Põranda pindala	q_p	q_B	q_{tot}	q_B	q_{tot}	q_B	q_{tot}
	m^2/in	l/(s*m)^2 inimestele	l/(s*m)^2 väga madala saasteainetega eraldumisega hoonele		l/(s*m)^2 madala saasteainetega eraldumisega hoonele		l/(s*m)^2 mitte-madala saasteainetega eraldumisega hoonele	
I	2,0	5,0	0,5	5,5	1,0	6,0	2,0	7,0
II	2,0	3,5	0,3	3,8	0,7	4,2	1,4	4,9
III	2,0	2,0	0,2	2,2	0,4	2,4	0,8	2,8

q_p on ventilatsiooni õhuvooluhulk inimestelt eralduvate saasteainete lahjendamiseks.

q_B on vajalik ventilatsiooni õhuvooluhulk lähtuvalt hoone materjalidest eralduvatest saasteainetest.

q_{tot} on ruumi kogu ventilatsiooni õhuvooluhulk.

Hoonet nimetatakse väga madala või madala saasteainete eraldumisega hooneks, kui enamik hoones kasutatud viimistlusmaterjalidest vastavad väga madala või madala saasteainete eraldumisega materjalide siseriiklikele või rahvusvahelistele tingimustele.

Madala saasteainetega eraldumisega materjalid on looduslikud traditsioonilised materjalid, nt kivi ja klaas, mis ei eralda saasteaineid. Lisaks on standardis EVS-EN 15251:2007 ära toodud erinevate ühendite eraldumise tasemed, millele peab materjal vastama, et hoonet võiks lugeda madala saasteainete eraldumisega hooneks.

Väga madala saasteainete eraldumise tasemega loetakse hoonet, kui kõik hoones paiknevad materjalid on väga madala saasteainete eraldumisega (kui ei ole tegemist looduslike materjalidega nagi kivi, klaas, metall, siis vastavad näitajad on lisaks standardis toodud) ning kus ei suitsetata.

Vastavalt standardile EVS-EN 15251:2007 võib sisekliima jagada CO_2 tasemete erinevatesse klassidesse, vt Tabel 2.2. Sisekliima klassidest annab omakorda ülevaate Tabel 2.3.

Tabel 2.2 Näited soovituslikest CO_2 kontsentratsioonidest esitatult üle välisõhu kontsentratsiooni.

Sisekliima klass	Vastav CO_2 kontsentratsioon üle välisõhu taseme, väljendatuna ppm-des (miljondikosades)
I	350
II	500
III	800

Tabel 2.3 Sisekliima klasside kirjeldus.

Sisekliima klass	Selgitus
I	Kõrged nõudmised sisekliima kvaliteedile. Soovitatav ruumides, kus viibivad väga tundlikud nõrga tervisega ja erinõuetega inimesed, nt puuetega inimesed, haiged, väga väikesed lapsed ning eakad inimesed.
II	Tavapärased nõudmised sisekliima kvaliteedile. Tuleks rakendada uutes ja renoveeritavates hoonetes.
III	Mõõdukad nõudmised sisekliima kvaliteedile. Võib rakendada olemasolevates hoonetes.
IV	Sisekliima kvaliteedi väärtused, mis jäävad väljapoole eelmainitud klasse.

Süsihappegaas (CO_2) on üldtunnustatud inimtegevusest (metabolismist) tingitud saaste indikaatoriks. Soovituslikult[5] võiks CO_2 kontsentratsioon jääda alla 1200 ppm. Maailma Tervishoiuorganisatsioon (WHO) soovitab CO_2 kontsentratsiooni alla 1000 ppm. Üle 1500 ppm näitab, et ruumiõhk on inimtegevusest liigselt saastunud. Euroopa Liidu standardi EVS-EN 13779:2007 ja EVS-EN 15251:2007 kohaselt loetakse uute hoonete korral ruumiõhus lubatud maksimaalseks CO_2 väärtuseks välisõhu kontsentratsioonist minimaalselt kuni 800 ppm kõrgemat kontsentratsiooni. Mõõteperioodil välisõhu kontsentratsioon oli suurusjärgus 350…400 ppm (vt CO_2 nädalavahetusel, 10.04.2010 ja 11.04.2010). Vastavalt EL standarditele võiks lugeda aktsepteeritavaks CO_2 sisalduseks mitte üle 400+800= 1200 ppm.

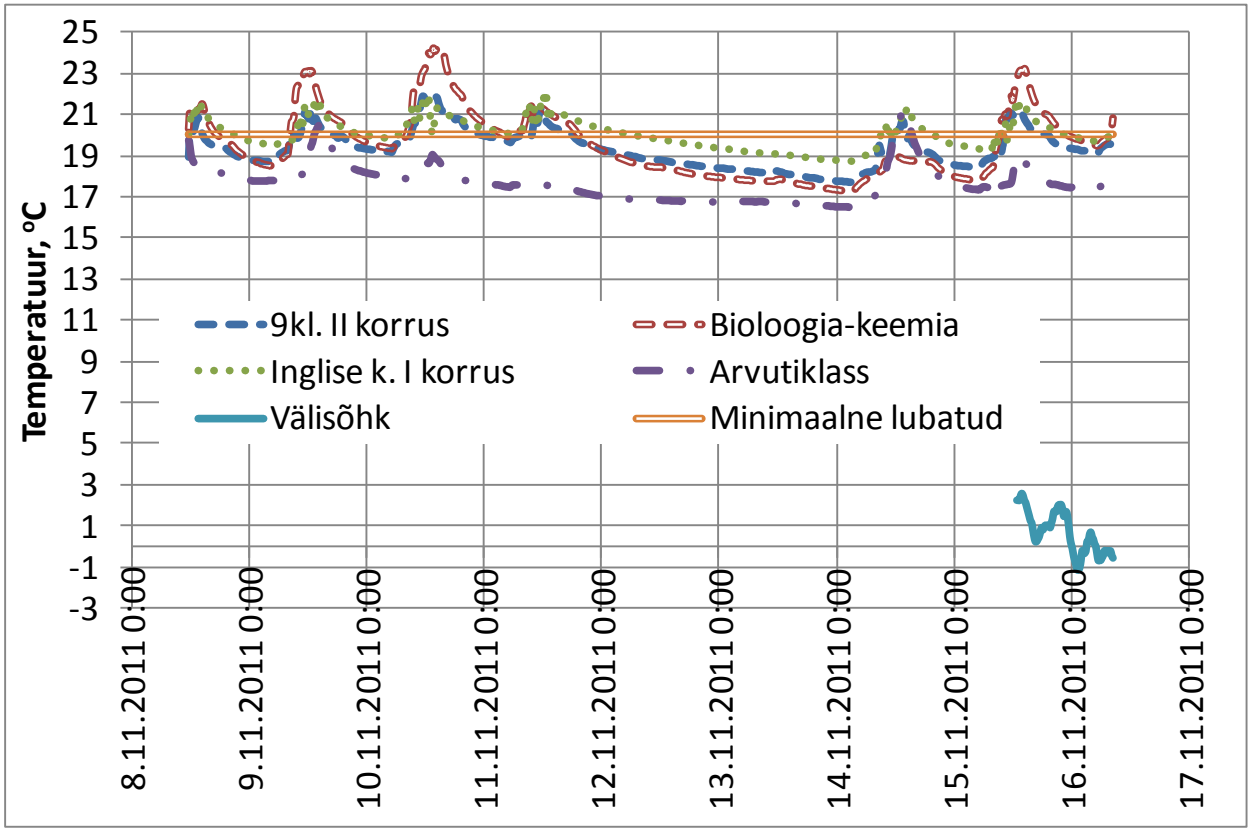
2.1.1 Sisekliima mõõtmised Rannu Keskkoolis

Klassiruumides läbi viidud sisetemperatuuride mõõtmised (vt Joonis 2.1ja Joonis 2.2) näitasid, et päevasel ajal tõusevad sisetemperatuurid üle 20 °C, kohati isegi 24 °C-ni. Öösel ja nädalavahetusel köetakse hoonet ilmselt kokkuhoiu tõttu minimaalselt. Seetõttu on koolipäeva alguses siseõhutemperatuurid klassiruumides alla 20 °C. Samas osades klassiruumides on ka nii nädalavahetustel kui öösel temperatuur üle 20 °C. Kuna kehtivuse kaotanud koolide tervisekaitsenõuete määrus ja uue määruse eelnõu esitavad klassiruumide temperatuurile erinevaid nõudmisi (vastavalt 22 °C±3 °C ja vähemalt 20 °C, vt täpsemalt punkt 2.1), siis soovitavad aruande autorid hoida temperatuur klassiruumides tasemel 20 – 22 °C.

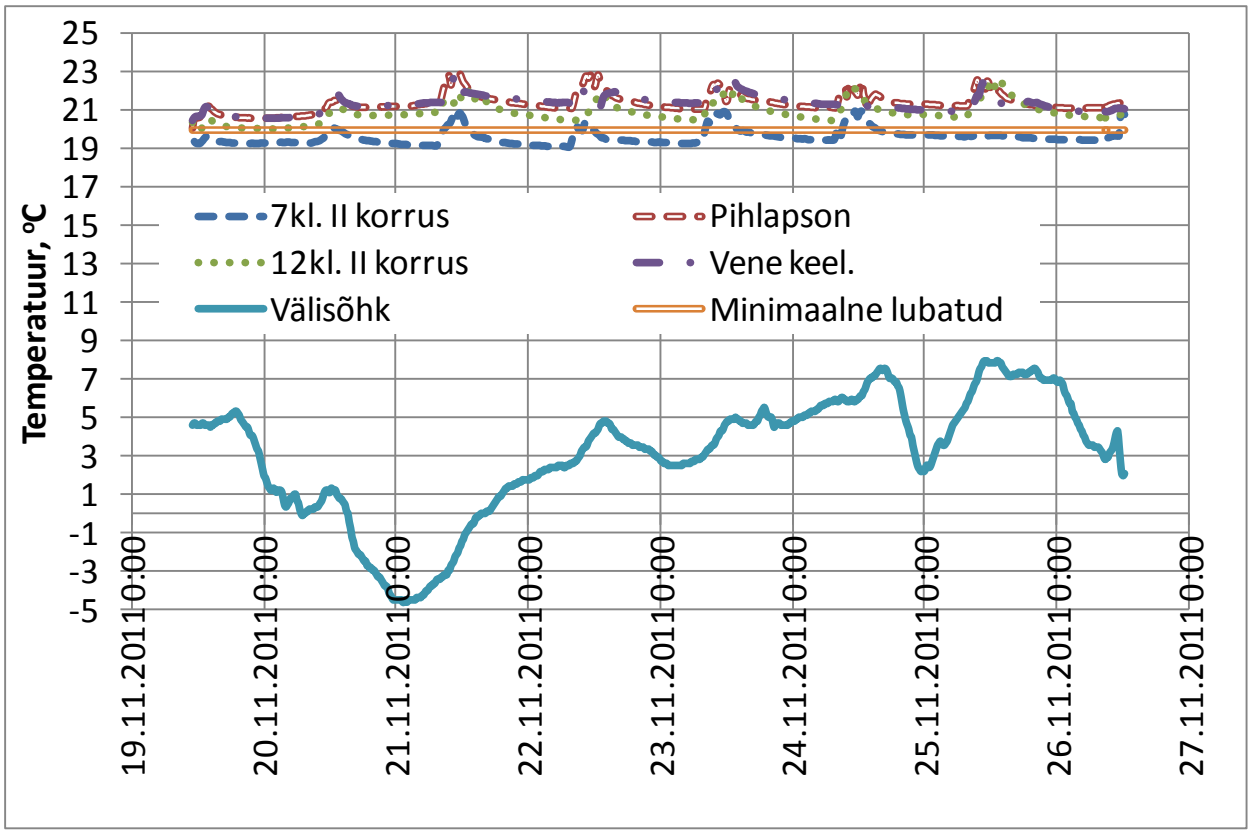
Suhteline õhuniiskus oli klaasiruumides (vt ka Joonis 2.3 ja Joonis 2.4) vahemikus 30-50%, mida võib lugeda heaks.

Süsinikdioksiidi sisaldus ruumiõhus klassiruumides (vt ka Joonis 2.5 ja Joonis 2.6) tõuseb tundide ajal lubamatult kõrgele.

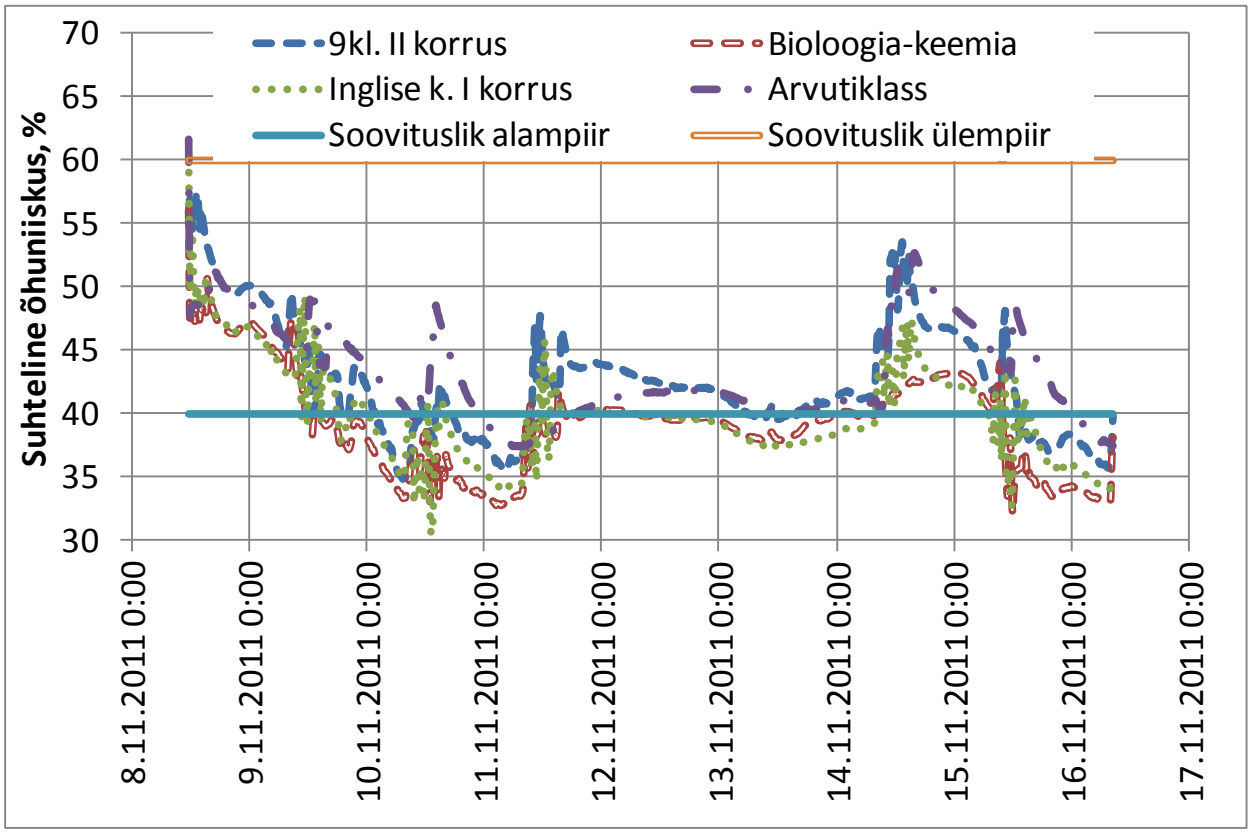
[5] Classification of Indoor Climate 2000. Target Values, Design Guidance and Product Requirements.FiSAQ publication 5 E. Espoo, Finland 2001.



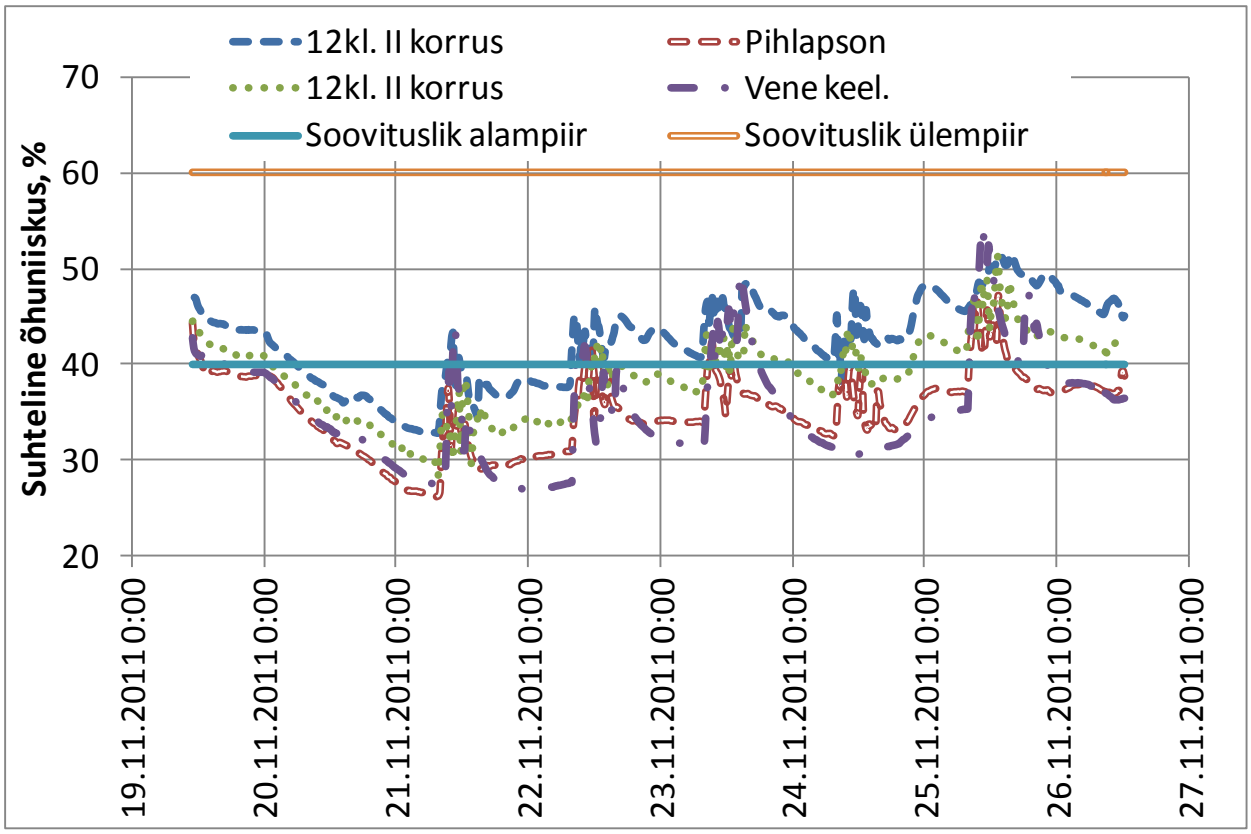
Joonis 2.1 Siseõhutemperatuurid, 8.11.2011-16.11.2011



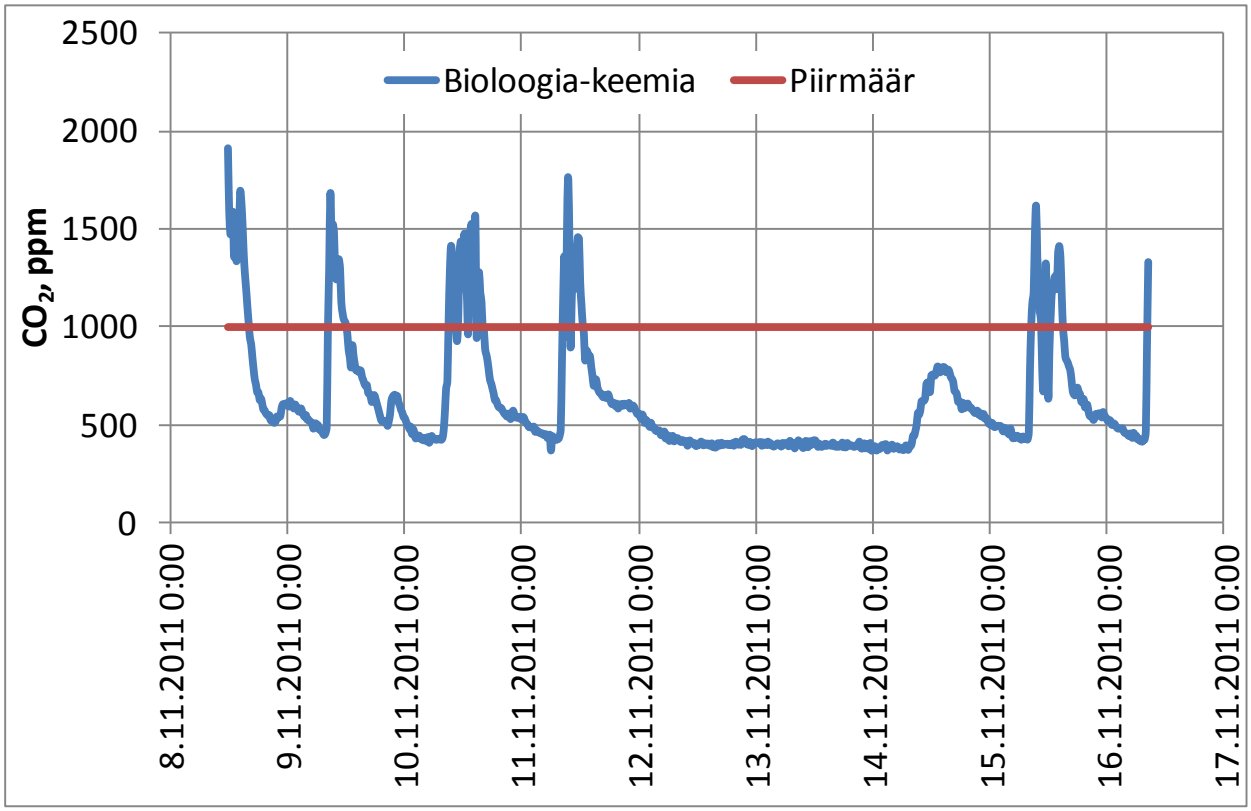
Joonis 2.2 Siseõhutemperatuurid, 19.11.2011-26.11.2011



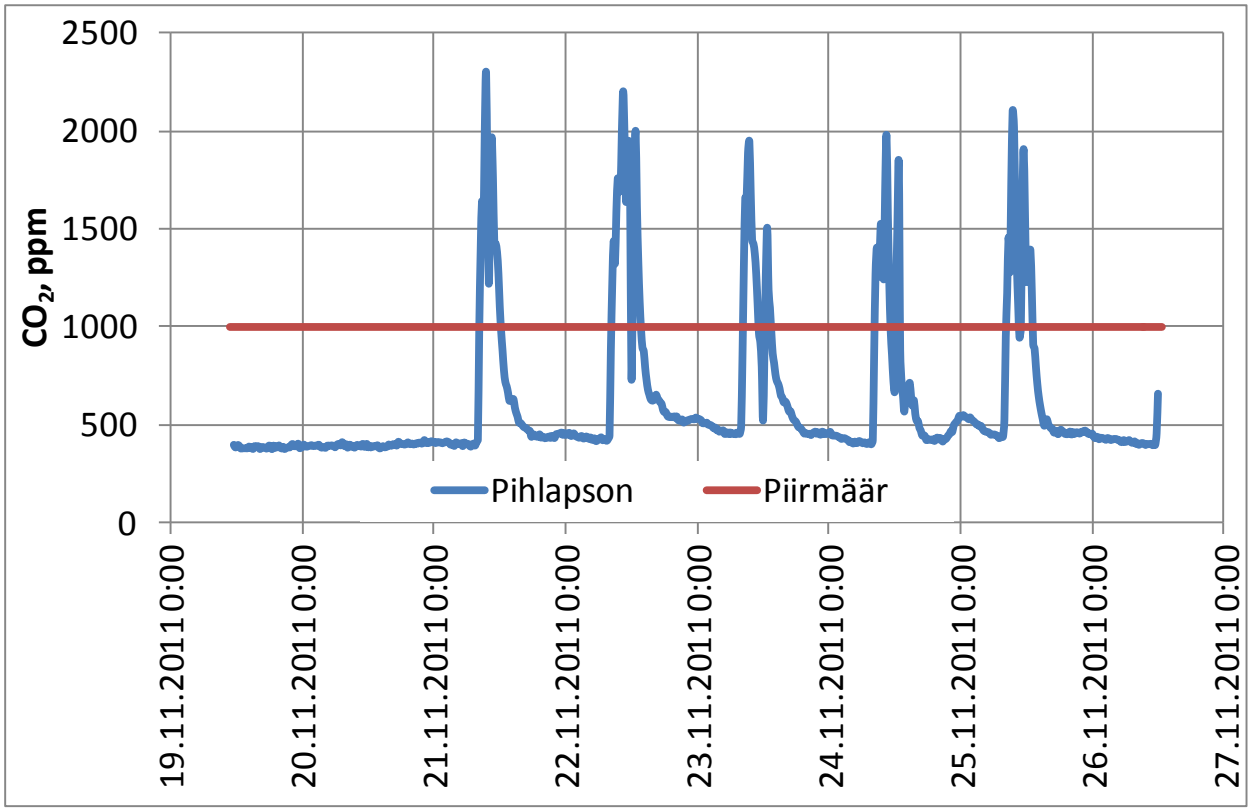
Joonis 2.3 Suhteline õhuniiskus, 8.11.2011-16.11.2011



Joonis 2.4 Suhteline õhuniiskus, 19.11.2011-26.11.2011.



Joonis 2.5 Bioloogia-keemia klassi CO_2



Joonis 2.6 Pihlapsoni klassi CO_2

2.2 Lasteaedade sisekliima nõuded

Eesti Vabariigis lähtutakse lasteaedade sisekliima parameetrite määramiseks samast standardist nagu koolide puhul – EVS-EN 15251:2007 „Sisekeskkonna algandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast“, kuid lisaks standardile reguleerib lasteaedade sisekliimat sotsiaalministri määrus nr 64 „Koolieelse lasteasutuse tervisekaitse, tervise edendamise ja päevakava koostamise nõuded“, mis kehtestab lasteaedadele mõnes osas rangemad nõuded kui koolidele.

Vastavalt sotsiaalministri määrusele nr 64:

- suhteline õhuniiskus peab ruumides olema 30 – 70%;
- rühmaruumides peab õhutemperatuur olema vahemikus 20 – 22 °C;
- ruumide õhutemperatuuride vahe välis- ja siseseinal ei tohi ületada 4 °C- Õhu ja põranda temperatuuride vahe ei tohi ületada 2 °C;
- õhutemperatuuri mõõtmiseks ruumides peab olema kaks olmetermomeetrit, neist üks kinnitatakse siseseinale, teine välisseinale 1,5m kõrgusele põrandast;
- rühmaruumides peab olema loomulik ventilatsioon, kaasa arvatud ruumide tuulutamise võimalus akende kaudu.

Enamikel juhtudel ei ole loomulik ventilatsioon rühmaruumides piisav. Standardis EVS-EN 15251:2007 tuuakse ära soovituslikud õhuvooluhulgad (sundventilatsiooni projekteerimiseks), vt Tabel 2.1.

Tabel 2.4 Lasteaia soovituslikud õhuvooluhulgad.

Sisekliima klass	Põranda pindala	q_p	q_B	q_{tot}	q_B	q_{tot}	q_B	q_{tot}
	m_2/in	l/(s*m)^2 inimestele	l/(s*m)^2 väga madala saasteainetega eraldumisega hoonele		l/(s*m)^2 madala saasteainetega eraldumisega hoonele		l/(s*m)^2 mitte-madala saasteainetega eraldumisega hoonele	
I	2,0	6,0	0,5	6,5	1,0	7,0	2,0	8,0
II	2,0	4,2	0,3	4,5	0,7	4,9	1,4	5,8
III	2,0	2,4	0,2	2,6	0,4	2,8	0,8	3,2

q_p on ventilatsiooni õhuvooluhulk inimestelt eralduvate saasteainete lahjendamiseks.

q_B on vajalik ventilatsiooni õhuvooluhulk lähtuvalt hoone materjalidest eralduvatest saasteainetest.

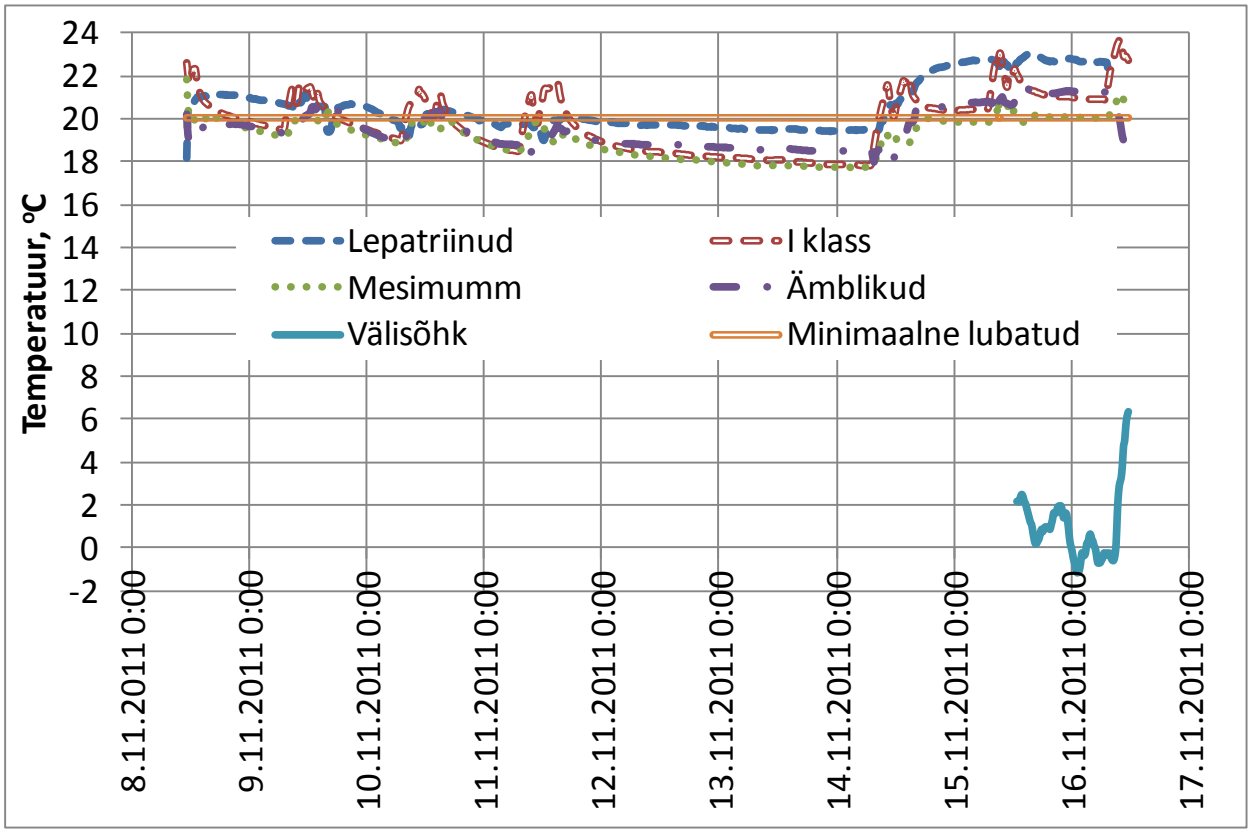
q_{tot} on ruumi kogu ventilatsiooni õhuvooluhulk

Sotsiaalministri määruses nr 64 ei ole ära toodud CO_2 tasemeid. Vastavalt standardile EVS-EN 15251:2007 võib sisekliima jagada CO_2 tasemete järgi klassidesse samal viisil kui koolideski, vt Tabel 2.2. Sisekliima klassidest annab omakorda ülevaate Tabel 2.3, kusjuures lasteaedade korral rakendatakse klasse I – III.

Süsihappegaas (CO_2) on üldtunnustatud inimtegevusest (metabolismist) tingitud saaste indikaatoriks. Soovituslikult[6] võiks CO_2 kontsentratsioon jääda alla 1200 ppm. Maailma Tervishoiuorganisatsioon (WHO) soovitab CO_2 kontsentratsiooni alla 1000 ppm. Üle 1500 ppm näitab, et ruumiõhk on inimtegevusest liigselt saastunud. Euroopa Liidu standardi EVS-EN 13779:2007 ja EVS-EN 15251:2007 kohaselt loetakse uute hoonete korral ruumiõhus lubatud maksimaalseks CO_2 väärtuseks välisõhu kontsentratsioonist minimaalselt kuni 800 ppm kõrgemat kontsentratsiooni. Mõõteperioodil välisõhu kontsentratsioon oli suurusjärgus 350…400 ppm (vt CO_2 nädalavahetusel, 10.04.2010 ja 11.04.2010). Vastavalt EL standarditele võiks lugeda aktsepteeritavaks CO_2 sisalduseks mitte üle 400+800= 1200 ppm.

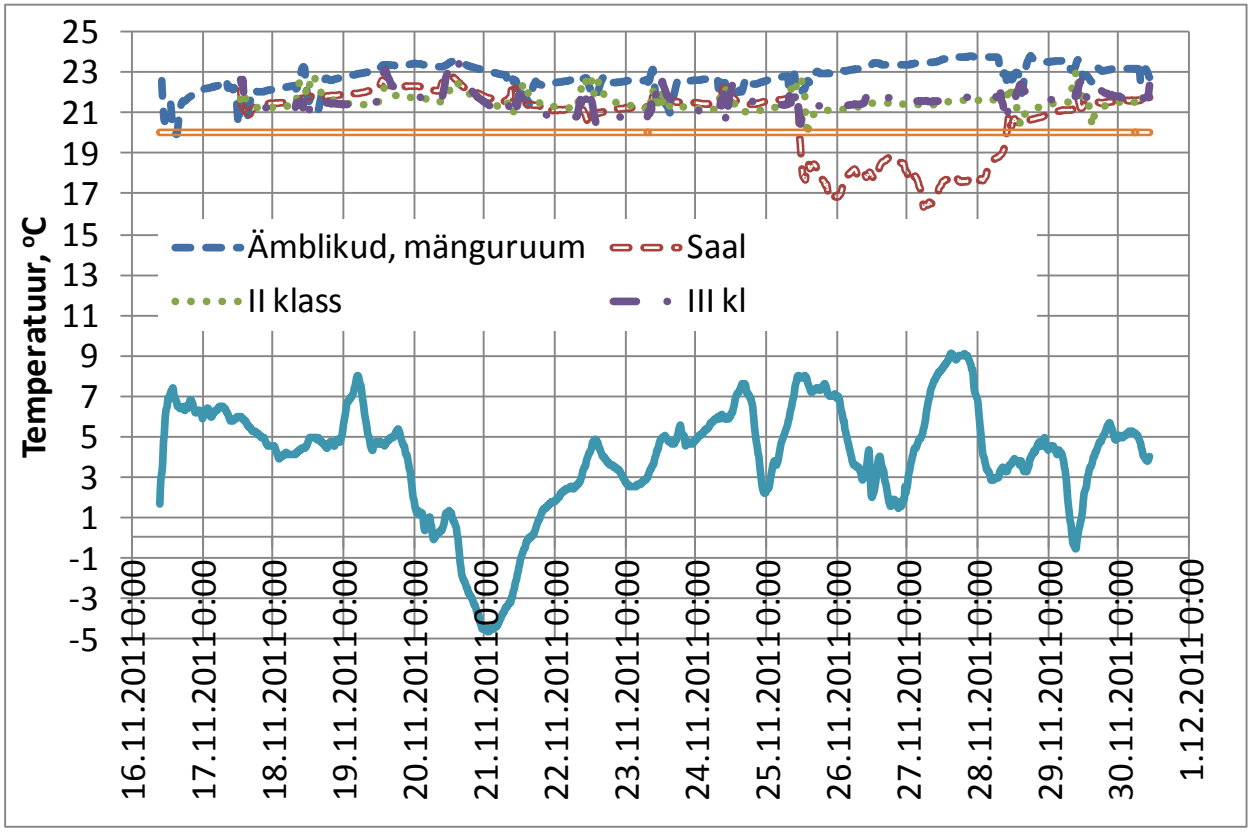
2.2.1 Sisekliima mõõtmised Rannu lasteaias

Rühmaruumides läbi viidud sisetemperatuuride mõõtmised (vt Joonis 2.7 ja Joonis 2.8) näitasid, et päevasel ajal tõusevad sisetemperatuurid üle 20 °C, kohati isegi 23 °C-ni. Öösel ja nädalavahetusel köetakse hoonet ilmselt kokkuhoiu tõttu minimaalselt. Seetõttu on päeva alguses siseõhutemperatuurid osades ruumides alla 20 °C. Võib öelda, et kohati on ruumides sisetemperatuurid lasteaia kohta liiga madalad.



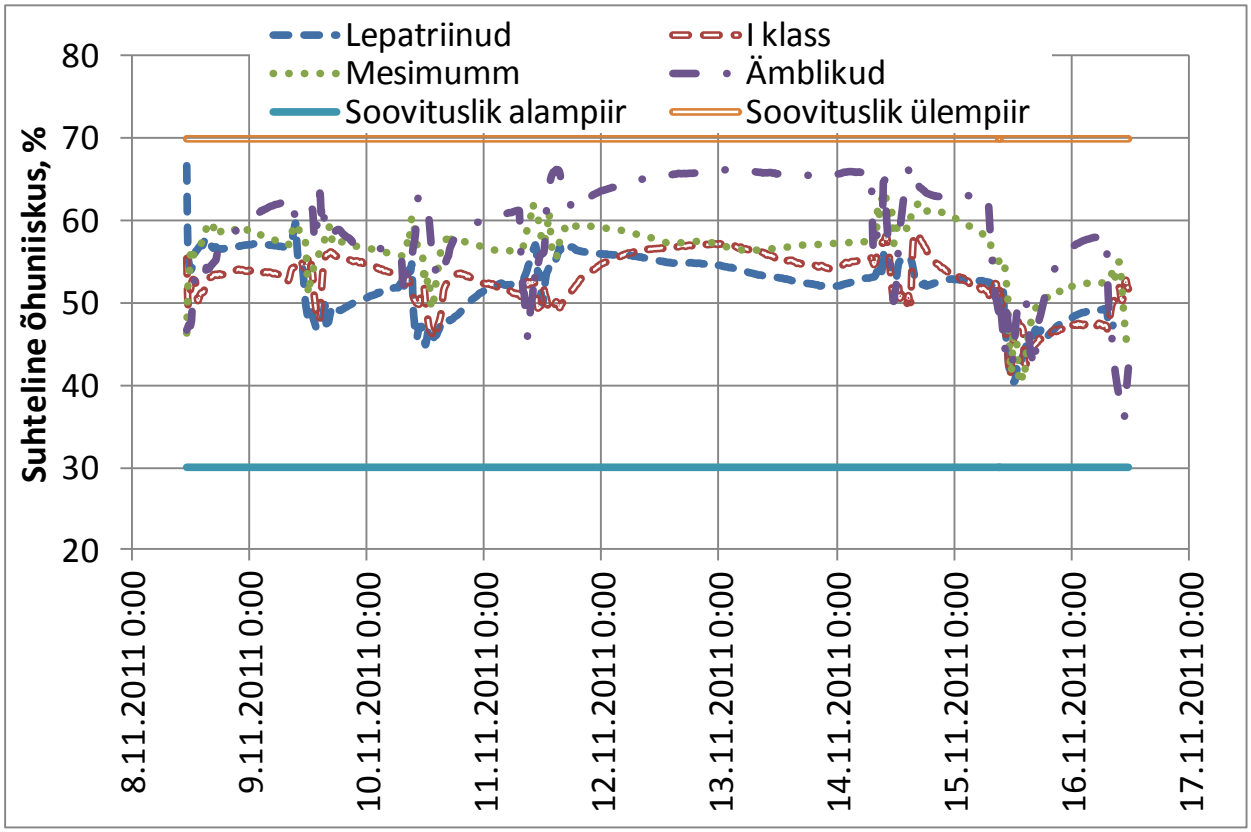
Joonis 2.7 Siseõhutemperatuurid, 8.11.2011-16.11.2011

[6] Classification of Indoor Climate 2000. Target Values, Design Guidance and Product Requirements.FiSAQ publication 5 E. Espoo, Finland 2001

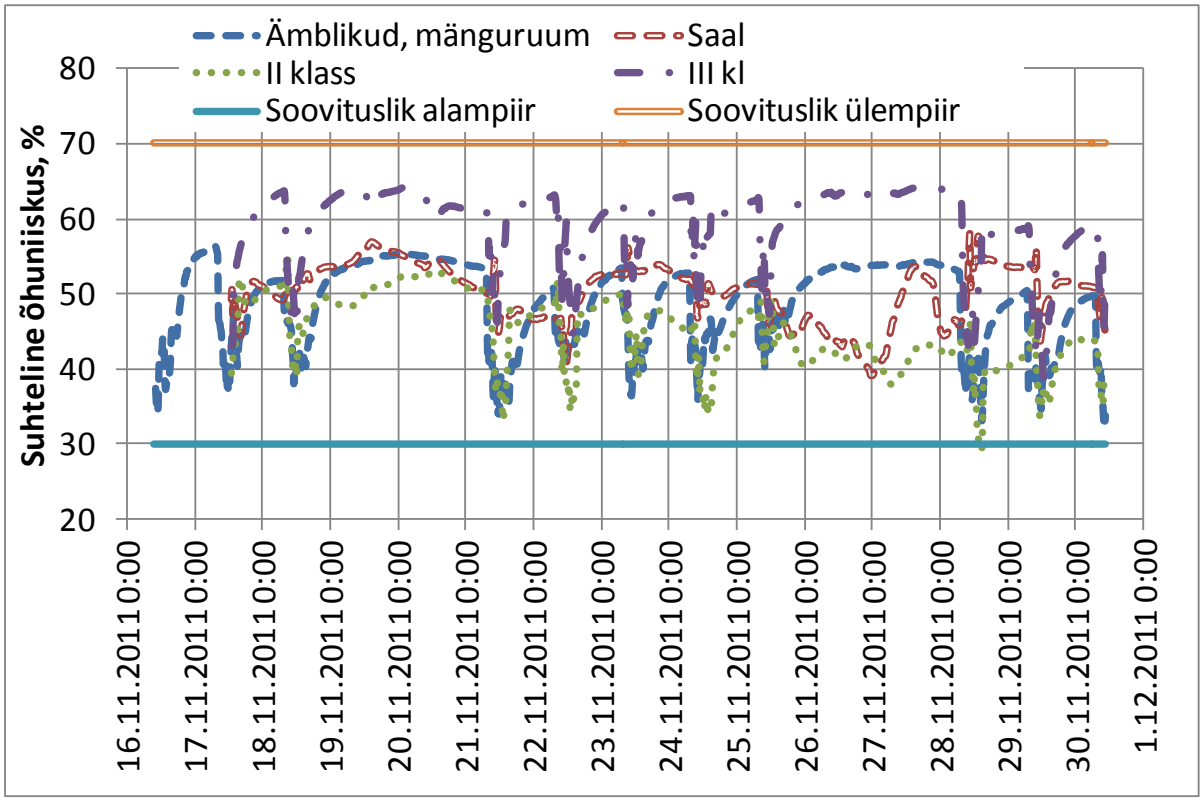


Joonis 2.8 Siseõhutemperatuurid, 16.11.2011-30.11.2011

Suhteline õhuniiskus (vt ka Joonis 2.9 ja Joonis 2.10) oli ruumides valdavalt üle 50%, kohati isegi 65%. Talvise perioodi kohta võib seda pidada liiga kõrgeks.

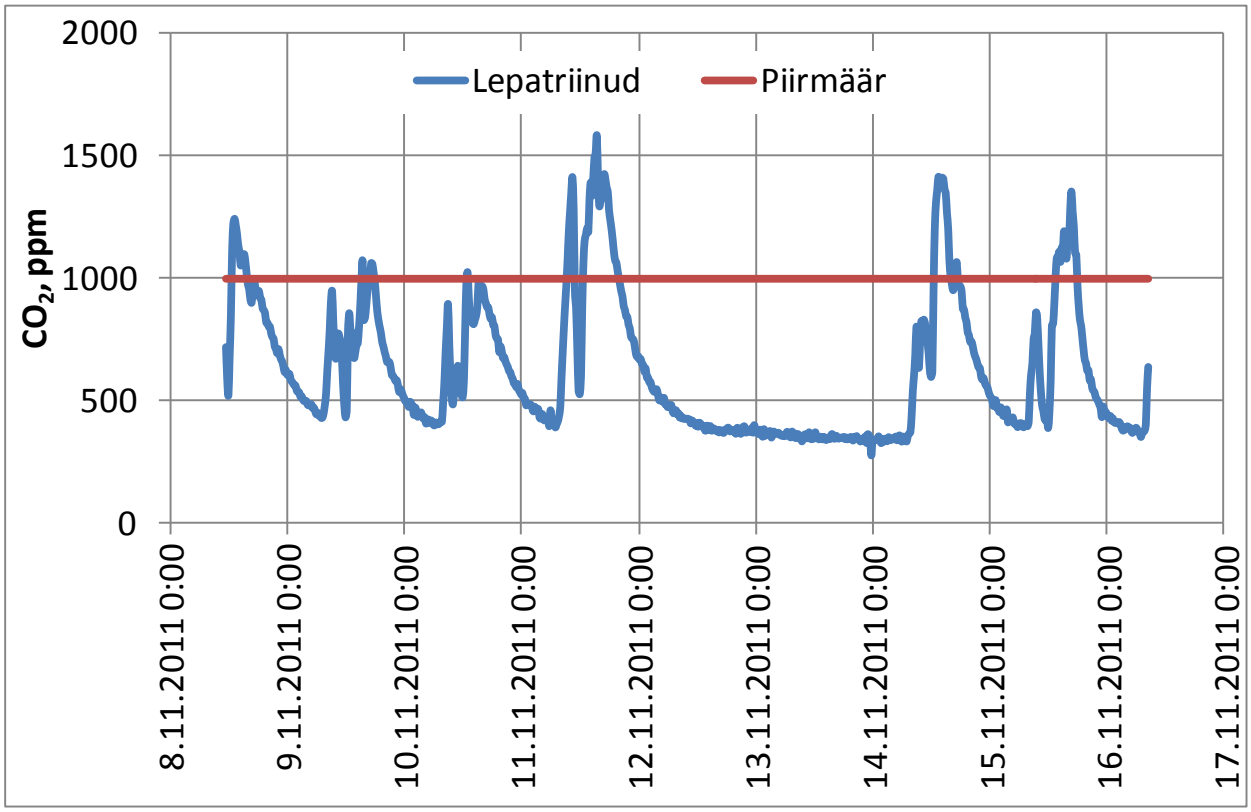


Joonis 2.9 Suhteline õhuniiskus, 8.11.2011-16.11.2011

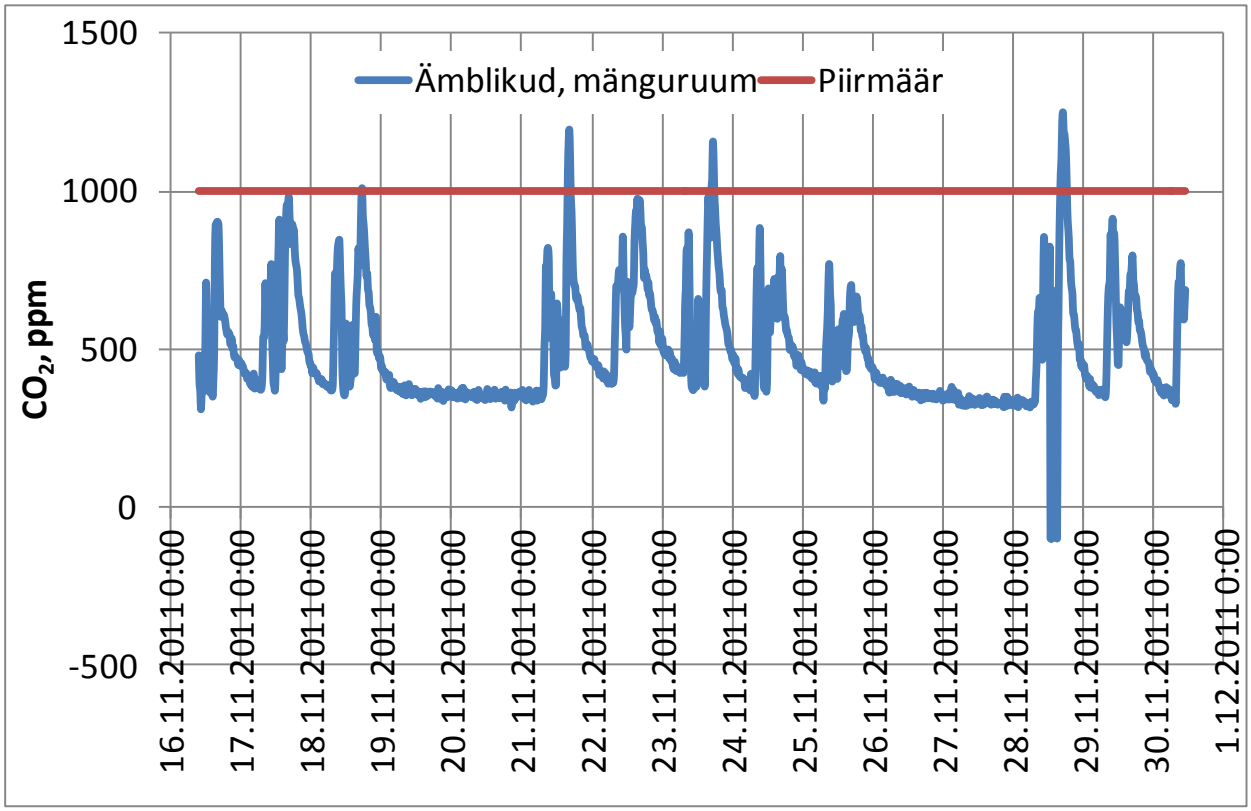


Joonis 2.10 Suhteline õhuniiskus, 16.11.2011-30.11.2011

Süsinikdioksiidi kontsentratsioon ruumides ulatub päevasel ajal üle soovitava/lubatava maksimaalse väärtuse (vt ka Joonis 2.11 ja Joonis 2.12), ulatuses kuni 1500 ppm-ni.



Joonis 2.11 Lepatriinud, CO_2



Joonis 2.12 Ämblikud-mänguruum, CO_2

3 Soojustarbijate energianõudluse muutumine, koormusgraafikud, kütuste ja energia hindade prognoos

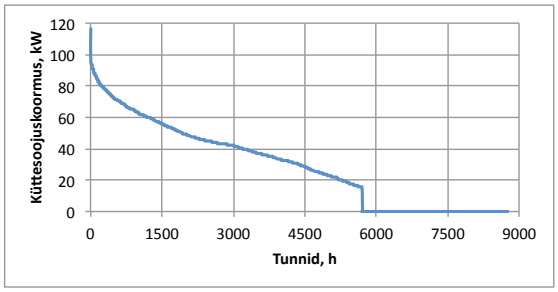
3.1 Tarbitava soojuse kogused ja soojuskoormusgraafikud olemasolevatele küttesüsteemidele

Tabel 3.1 Vallale kuuluvate potentsiaalsete kaugküttetarbijate energiatarve

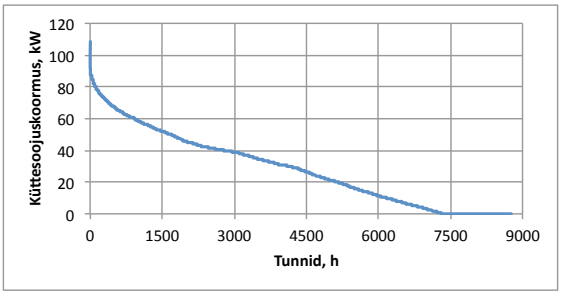
	Normaalaasta soojusvajadus kütteks, MWh	Aasta soojus-vajadus tarbevee soojendamiseks, MWh	Aastane soojusvajadus kokku, MWh	Eeldatav maksimaalne küttekoormus, kW
Keskkool	254	13	267	117
Rahvamaja	251	10	261	115
Külakeskus	133	4	137	61
Eelmised kokku	**638**	**27**	**665**	**293**
Lasteaed	248	13	261	109
Kõik kokku	**886**	**40**	**926**	**402**

Tabel 3.2 Potentsiaalselt kaugküttega liituvate elamute energiatarve

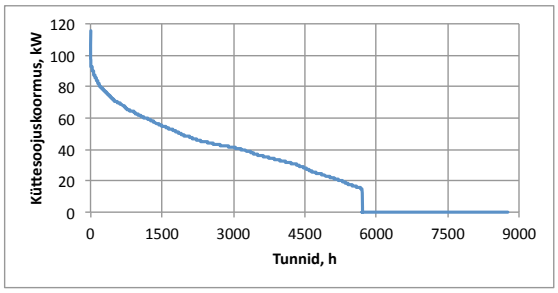
	Normaalaasta soojusvajadus kütteks, MWh	Eeldatav maksimaalne küttekoormus, kW
Rannu 3	156	64
Rannu 5	156	64
Rannu 6	234	96
Rannu 7	390	160
Rannu 8	390	160
Rannu 9	390	160
Kokku	**1716**	**704**



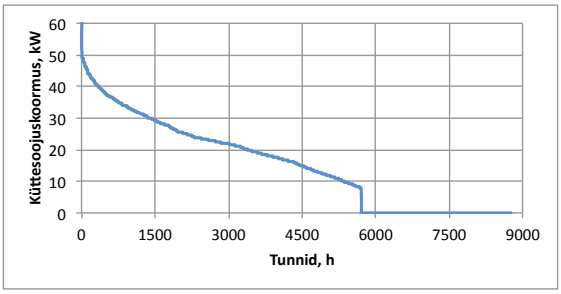
Keskkool



Lasteaed

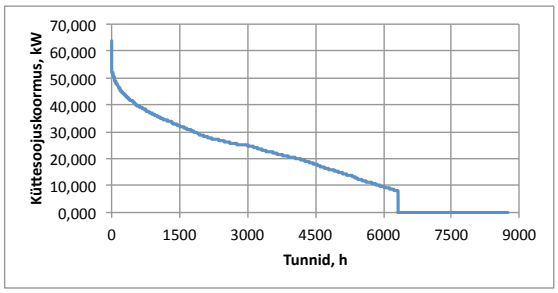


Rahvamaja

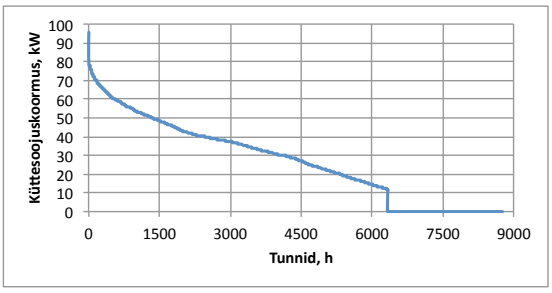


Külakeskus Barbara

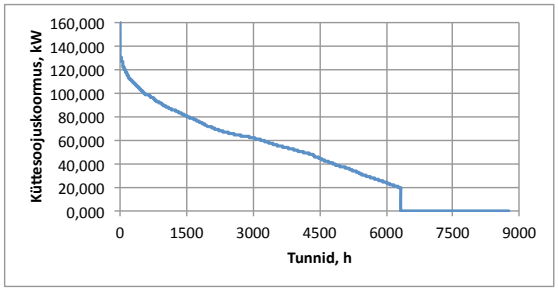
Joonis 3.1 Keskkooli, lasteaia ja külakeskuse Barbara küttekoormuse kestusgraafikud



Elamud Rannu 3 ja Rannu 5



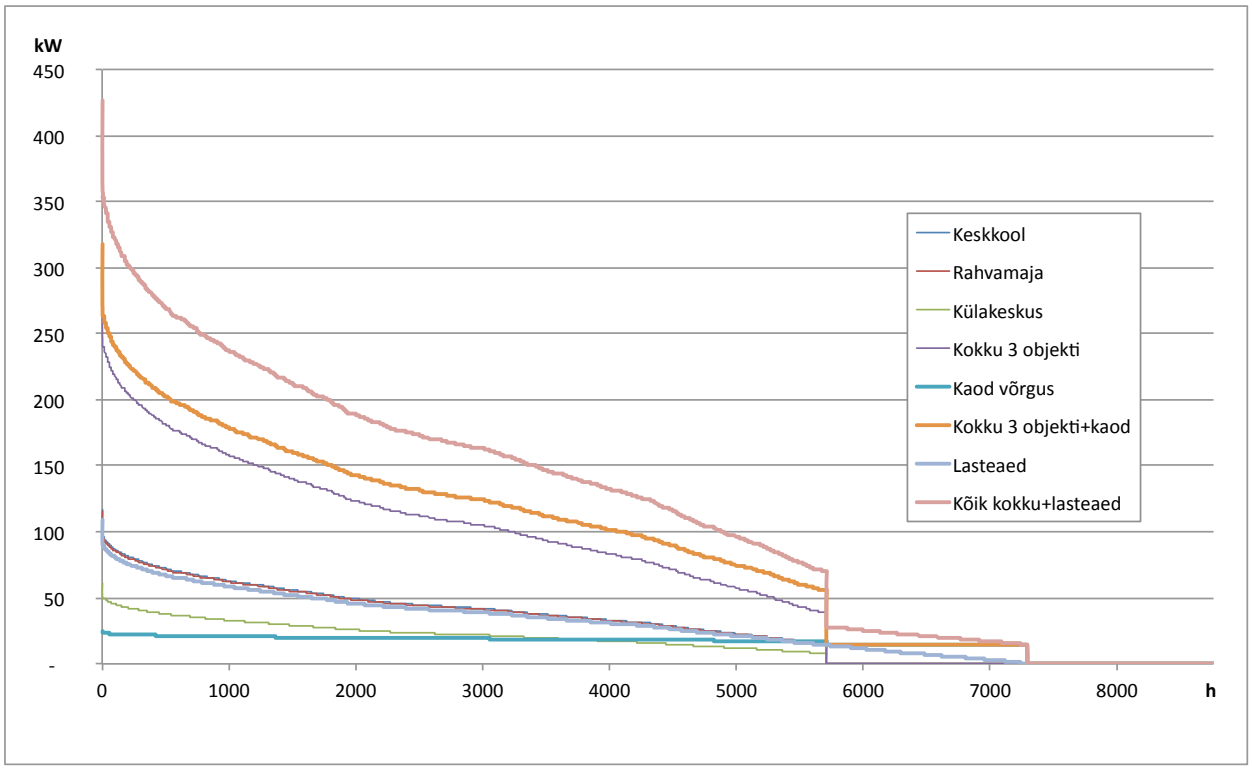
Elamu Rannu 6



Elamud Rannu 7, 8 ja 9

Joonis 3.2 Rannu aleviku korterelamute küttekoormuse kestusgraafikud

3.2 Soojustarbimise prognoos kaugküttesüsteemidele ja nende tarbimispiirkondadele



Joonis 3.3 Eeldatav ligikaudne soojuskoormuse kestusgraafik keskkooli, rahvamaja, külakeskuse ja lasteaia kütmisel segabiokütuse katlamajast

3.3 Kütuste ja energiahindade prognoos

Nii kütuste kui energia hinnad tõusevad pidevalt nii Eestis kui kogu maailmas ja see trend ei muutu ka tulevikus, kuigi mõnede kütuste maailmaturuhinnad (eriti naftakütuste) võivad tugevasti kõikuda ja seega lühiajalisi hinna langusi kindlasti esineb (vt autokütuste hindu).

Vedelkütuste hinnad Eestis sõltuvad suurel määral maailmaturu hindadest, vähemal määral ka Euroopa Liidu ja Eesti maksupoliitikast. Maagaasil maailmaturu hind puudub, kuid Eestis ja ka enamikes Euroopa Liidu maades on selle hind tugevas sõltuvuses nafta maailmaturuhinnast, lisaks sõltub nõudluse ja pakkumise vahekorrast ja tarneallikate valikuvõimalustest. Eesti saab maagaasi importida ainult Venemaalt Lätit läbivate maagaasitorustike kaudu ja osaliselt ka läbi Läti Incukalnsi maagaasi hoidlate. Veeldatud maagaasi impordivõimaluste loomine, st veeldatud maagaasi terminali rajamisel mõnda Balti riiki, võimaldaks vähendada küll ühest tarneallikast tulenevaid riske, kuid suurendaks maagaasi transpordikulusid. Rannu vallas torustiku puudumisel maagaasi kasutada ei saa, kuid üldisemalt mõjutab maagaasi hind kaudselt teiste Eestis kasutatavate kütuste, sh ka kohalike kütuste, hindu.

Siinkohal hindame vaid nende kütuste ja energiaallikate hindu, mida Rannu vallas kasutatakse või oleks võimalik kasutada.

3.3.1 Elektri hind

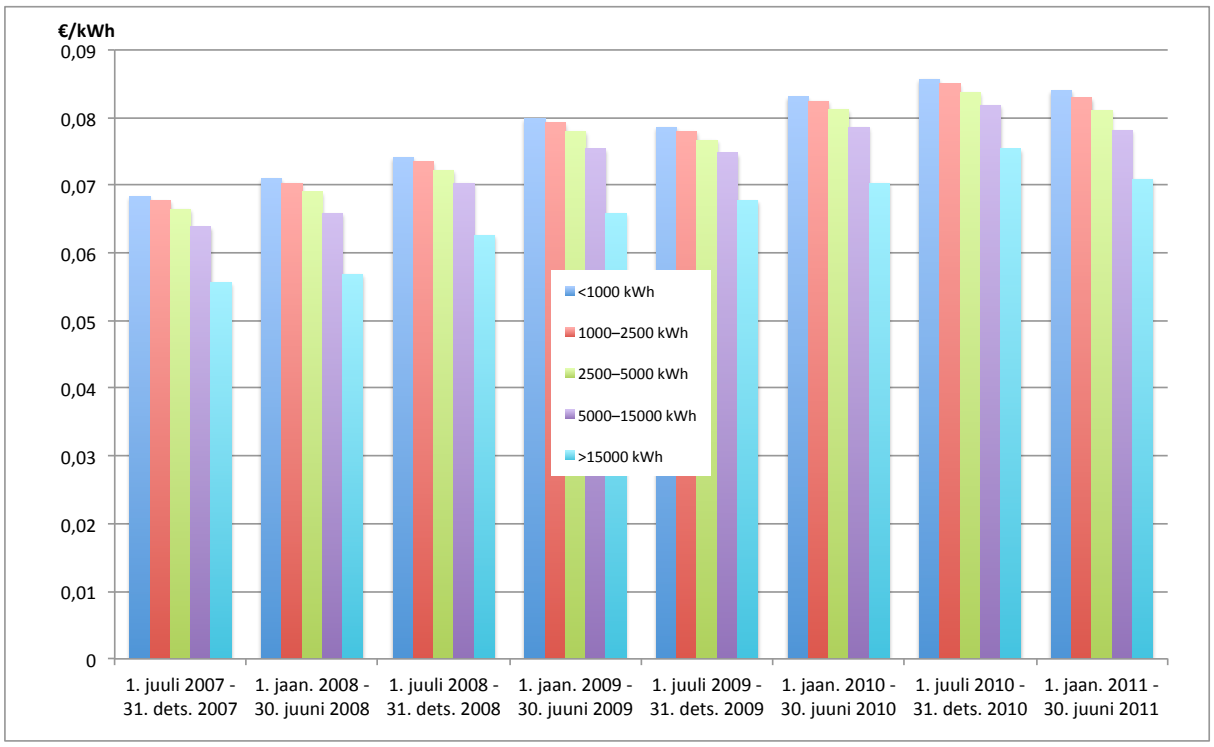
Iga konkreetse tarbija jaoks kujuneb elektri hind mitme teguri koosmõju tulemusena:

- peakaitsmete suurus amprites;
- kasutatav mõõtmisviis (üks arvesti või eraldi arvestid öise ja päevase elektri jaoks);
- aastane tarbimismaht;
- tarbimisgraafik, st öise ja päevase tarbimise vahekord;
- taastuvelektri e nn rohelise elektri tarbimiseks sõlmitud lepingu korral kujuneks elektri hinnaks, võrreldes tavatariifijärgsele hinnaga, umbes 12% kõrgem hind.

Iga konkreetse tarbija korral on võimalik valida optimaalne tariif sõltuvalt aastasest tarbimismahust ja öise ning päevase tarbimise vahekorrast[7].

Statistikaameti andmetel on keskmine kodutarbijate käibemaksuta elektri hind muutunud nii, nagu see on näidatud järgneval graafikul ja joonisel (vt Joonis 3.4 ja Tabel 3.3), mille järgi elektri hinnad on kolme ja poole aastaga tõusnud 22 – 27% sõltuvalt aastasest tarbimismahust.

Kuni 2012. aasta lõpuni võib eeldada umbes samasuguse hinnatõusu jätkumist, nagu see oli keskmiselt eelneva 3,5 aasta jooksul, st umbes 3,5% aastas. Esimesest jaanuarist 2013 läheb Eesti aga täies ulatuses üle elektri vabaturule, mis lõpptarbijate jaoks peaks tähendama umbes 20% hinnahüpet, seega võrreldes 2011. aasta I poolaastaga tõuseks kodutarbijate elektri hind umbes 25% võrra. Aastaks 2020. prognoositakse elektri hinna tõusu kahekordseks, võrreldes käesoleva aastaga.



Joonis 3.4 Keskmise käibemaksuta elektri hinna muutus kodutarbijatele sõltuvalt aastasest tarbimismahust kWh

[7] Eesti Energia klientidel on võimalik optimaalset tariifipaketti valida firma kodulehe abil: https://www.energia.ee/et/home/electricity/rates Käesoleval ajal saavad väiketarbijad Rannu vallas elektrit osta ainult Eesti Energialt.

Tabel 3.3 Lõpptarbija elektrihindade suhteline muutumine võrreldes 2007.a I poolaastaga

Periood	Aastatarbimine, kWh				
	<1000	1000–2500	2500–5000	5000–15000	>15000
1. juuli 2007 - 31. dets. 2007	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
1. jaan. 2008 - 30. juuni 2008	103,73%	103,76%	103,84%	103,00%	102,30%
1. juuli 2008 - 31. dets. 2008	108,41%	108,49%	108,65%	110,00%	112,64%
1. jaan. 2009 - 30. juuni 2009	116,82%	116,97%	117,30%	118,01%	118,40%
1. juuli 2009 - 31. dets. 2009	114,94%	115,08%	115,38%	117,01%	121,85%
1. jaan. 2010 - 30. juuni 2010	121,49%	121,70%	122,12%	123,00%	126,44%
1. juuli 2010 - 31. dets. 2010	125,22%	125,46%	125,95%	128,01%	135,65%
1. jaan. 2011 - 30. juuni 2011	122,78%	122,42%	121,96%	122,23%	127,52%

3.3.2 Kütuste hinnad

Statistikaameti andmetel on ajavahemikus 1999 – 2010 kütuste hinnad olulisel määral tõusnud (vt Tabel 3.4). Seejuures põlevkiviõli hind on kerkinud üle 4 korra, küttepuude hind ligi 4 korda, hakkpuidu hind alates 2003. aastast ligi 3 korda ja puitjäätmete hind umbes 2,5 korda.

Tabel 3.4 Kütuste käibemaksuta hindade muutumine ajavahemikus 1999 – 2010

Aasta	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Kerge kütteõli, €/t	186,9	312,7	307,9	271,0	276,7	310,6	405,5	509,7	504,2	646,3	442,0	444,4
Põlevkiviõli, €/t	69,3	107,6	121,3	123,9	127,1	122,0	176,5	269,7	239,2	302,9	251,2	296,6
Maagaas, €/tuhat m³	73,43	68,90	72,80	88,52	87,88	86,41	89,22	109,9	145,4	240,7	248,9	283,4
Raske kütteõli, €/t	66,79	138,8	133,3	146,7	158,3	160,0	216,3	296,6	317,4	385,9	288,2	282,8
Turbabrikett, €/t	37,96	38,03	39,88	57,78	55,28	67,30	86,28	80,34	81,36	79,89	97,34	102,4
Kivisüsi, €/t	48,45	38,28	45,06	54,77	54,77	61,61	60,01	49,53	54,59	80,27	63,98	54,90
Tükkturvas, €/t	15,79	15,53	17,13	18,92	19,49	20,32	23,33	23,78	27,17	30,10	32,40	33,62
Küttepuud, €/tm	6,26	6,39	7,86	9,20	10,67	13,04	16,49	17,26	23,01	23,97	21,79	24,29
Hakkpuit, €/m³					4,15	4,35	4,47	6,20	7,29	9,97	12,40	11,12
Puitjäätmed, €/m³					2,94	3,26	3,52	3,96	5,11	6,01	8,12	7,03

Väga kummaliselt on liikunud kivisöe hind, mis vastupidiselt maailmaturu hindadega oli vahepeal väga kõrge. Maailmaturul on kivisöe hind olnud väga pika aja jooksul kõige stabiilsem ja aastane hinna tõus on jäänud keskmiselt 2% piiresse. Viimase mõne aasta jooksul on aga siingi toimunud hinnatõusu kiirenemine, mis on põhjustatud Hiina muutumisest söe eksportijast importijaks.

Kodumaiste taastuvate kütuste hind on tõusnud teiste kütuste hinnatõusu survel ja seoses nõudluse kasvuga. Käesoleval ajal kardetakse, et seoses Narva Elektrijaamade ühes uues energiaplokis planeeritav 50% biokütuste kasutuselevõtt suurendab nõudlust veelgi ja see võib põhjustada hinnatõusu kiirenemise. Kas edaspidi biokütuseid Eesti turul jätkub või mitte ja kas kardetud hinnatõus realiseerub, selle kohta on vastakaid arvamusi. Tõenäoliselt on Narva Elektrijaamades laialdasema biokütuste kasutamise mõju turule siiski lühiajaline, sest raiejäätmete ja energiapuu ressurss metsades on piisav ning tootmisvõimsuste kasvades hinnad stabiliseeruvad turule vastuvõetaval tasemel. Võimalik on puitjäätmete import Venemaalt.

Ainsaks kütuseks Eestis, mille hind pole viimastel aastatel tõusnud, on pelletid. FlexHeat müüb Ebavere külast Lääne-Virumaal pelleteid järgmiste hindadega (koos käibemaksuga, ilma transpordikuludeta):

- Premium kvalteediga pelletid:
    - 16 kg kotid, alusel 56 kotti, hind 171 €/alus e 191 €/t;
    - 25 kg kotid, alusel 36 kotti, hind 171 €/alus e 190 €/t;
    - Bigbag kott 1000 kg, 181 €/t.
- Tööstusliku kvaliteediga pelletid:
    - 25 kg kotid, alusel 36 kotti, hind 160 €/alus e 178 €/t;
    - puistes alates 3 tonnist, 171,60 €/t.

Puitbriketi hinnad algavad praegu umbes 155 €/t (koos käibemaksuga) ja ulatuvad sõltuvalt brikettide kujust ja pakkeviisist kuni umbes 185 €/t.

4 Soojusvarustusega seotud spetsiifilised tehnilised, finants-majanduslikud ja keskkonnakaitselised aspektid

4.1 Kütuste ja energiaallikate valiku võimalused

Rannu vallas on hoonete kütmiseks võimalik kasutada erinevaid fossiilseid vedelkütuseid, biokütuseid, turbakütuseid, vedelgaasi ning elektrit. Maagaasitorustikud valla territooriumil puuduvad ja seega seda kütuseliiki kasutada ei saa. Põhimõtteliselt võiks veel kasutada kivisütt, kuid selle kütuseliigi kasutuselevõtmist ei saa soovitada ei keskkonnakaitselisest, regionaalpoliitilisest ega ka majanduslikust aspektist lähtudes.

Otstarbekalt kasutatavate kütuste ja energiaallikate valik sõltub tegelikult suurel märal kütteviisist ja köetavate objektide suurusest (soojuse vajadusest).

Väga laialdaselt kasutatakse praegu ahikütet ja küttepuid (ka sobiva suuruse ja kujuga puitjäätmeid). Puudega köetakse enamikku üheperemajasid, paljusid väikeste kortermajade kortereid ja mõningaid vallale kuuluvaid hooneid. Põhimõtteliselt pole vajadust ahikütte asendamiseks teiste kütteviisidega. Alternatiivina küttepuudele võiks kütusena kasutada puitbriketti (ka rohtsest biomassist valmistatud brikette), mõeldav on ka turbabriketi kasutamine.

Majanduslikust aspektist on kõige soodsam küttepuude kasutamine, eriti kui puud varutakse oma metsast või ostetakse toorena ja tükeldatakse ise sobivasse halgude mõõtu. Nii ahjudes-pliitides-kaminates kui halupuudega köetavates keskküttekateldes vajatakse kuivi, mitte üle 20% niiskusega puid. Eriti tundlikud niiske kütuse kasutamisel on suure kütusepunkriga alumise põlemisega katlad, aga ka tavaahjud, kus kõrgem kütuse niiskus põhjustab järsku kasuteguri langust, vingugaasi sisalduse suurenemist suitsugaasides ja külma korstna korral ka selle pigitumist.

Küttepuude asendajana sobib suurepäraselt puitbrikett, mille niiskus on garanteeritult madal ning hind kütteväärtuse kohta ainult veidi kõrgem kui küttepuudel. Tänu kütuse ühtlaselt kõrgele kvaliteedile on põlemise efektiivsus kõrge ja hoidlaruumi vajadus väiksem, kuigi hoidlaks peaks olema kinnine kuiva õhuga ruum. Niisketes ruumides buitbriketid lagunevad, niiskumise tõttu vähemlagunevad on rohtse biomassi briketid.

Turbabriketi (ka rohtse biomassi briketi) kasutamisel ahjudes ja halupuude kateldes tuleb silmas pidada nende suuremat tuhasisaldust ning kõrgemat põlemistemperatuuri (ainult turbabriketi korral), seega tehniliselt on turbabriketi kasutamine võimalik, kuid seotud mõningate ohtudega. Hinna poolest on turbabrikett mõnevõrra odavam kui puitbrikett. Kuna turbabriketti toodetakse ka Sangla turbatööstuses ja väikese kauguse tõttu võib selle hankimine otse tootjalt osutuda veelgi odavamaks.

Pelleteid ahjudes üldjuhul kasutada ei saa. Nende kasutamiseks on olemas pelletiküttekaminad ning paljusid väikekatlaid saab varustada pelletipõletitega. Soomes on saadaval ka spetsiaalsed pelletikorvid, et pelleteid saaks põletada tavaahjudes.

Kerge kütteõli kasutamine on võimalik igas suuruses küttekatelde korral, kerge põlevkiviõli kasutamine üheperemaja kateldes on siiski ebasoovitav spetsiifilise lõhna tõttu. Tehniliselt on vedelkütuse kasutamine mugav ja hästi automatiseeritav, kuid hinnast lähtudes on see üks kallimaid.

Kui elektri ühendusvõimsus ja juhtmestik seda lubab, saab erinevaid elektrikütte lahendusi kasutada igasugustes hoonetes kas põhilise või täiendava kütteviisina. Kuna otsene elekterküte on kõige kallim kütteviis, siis õhk-õhk ja õhk-vesi soojuspumpade kasutamisel väheneb aasta

keskmine elektrikulu, võrreldes otsese elekterküttega umbes kaks korda, maa-vesi soojuspumpade korral aga rohkem.

4.2 Lokaalsüsteemide arendamine

Nagu kütusekasutuse valikuvõimaluste analüüsi osas juba mainiti, ei ole ahikütet põhimõtteliselt vaja asendada teiste kütteviisidega. Kui üheperamajas on ahiküte ja ahjud pole amortiseerunud, siis kuiva sobiva kütuse kasutamisel ja õigete kütmisvõtete rakendamisel peaks see kütteviis tagama nii sobiva ruumide sisekliima kui mõõdukad küttekulud. Loomulikult nõuab ahiküte mõningast füüsilist tegevust puude tassimiseks küttekollete juurde ja tähelepanu kütmise ajal. Tänu ahjude soojusmahtuvusele piisab enamiku kütteperioodi jooksul iga ahju kütmisest kord ööpäevas, külmadel päevadel kuni kaks korda. Kui elanike või hoone kasutajate harjumused ja mõningane füüsiline koormus sobivad kokku selle kütteviisiga, siis oleks vajalik hea seista eelkõige kollete ja korstna hea tehnilise seisundi ja puhastamise eest ning varuda kuiva kvaliteetset kütust.

Tänapäevastel ahjude konstruktsioonidel on mitmeid olulisi eeliseid traditsiooniliselt kasutatavate ahjude ees, mille kasuteguriks hinnatakse õigete kütmisvõtete rakendamisel umbes 60%. Saadaolevad enamasti Soome tootjatelt pärivad valmisahjud ning nende konstruktsioonilisi iseärasusi kopeerivad kohalike spetsialistide poolt ehitatud ahjud tagavad märksa täielikuma põlemise ja kõrgema efektiivsuse ning tagavad ahjust ümbritsevasse ruumi edastatava soojuse väga ühtlase jaotumise pikema aja vältel. Need kaasaegsed ahjud on suhteliselt kallid (60-70 tuh kr ehk ~3 800-4 500 eurot) ning nende ehitamise peale tasub mõelda eelkõige uue maja ehitamisel või amortiseerunud ahju asendamisel.

Mistahes küttekollete korral on oluline ka sobiva tõmbe olemasolu ning korstna konstruktsioon. Korstnalõõri ristlõige on tüüpiliselt siiani liiga suur, lõõri sisepind sageli ebatasane ja liiga külm. Korstna töö parandamiseks ja pigitumise vältimiseks on tänapäeval mitmeid uudseid ja suhteliselt lihtsaid võtteid. Telliskorstna lõõri sisse saab paigaldada metalltorust siselõõri. See siselõõri toru võib olla sõltuvalt telliskorstna ehitusest kas jäik või painduv ning uue sisemise lõõri ja tellislõõri vahe täidetakse kuumuskindla mineraalvillaga, mis tagab siselõõri pinna kiire soojenemise ning sellega hea ühtlase tõmbe ning puhta sisepinna. Lisaks ülaltoodule võib uue siselõõri paigaldamine parandada tunduvalt ka tuleohutust.

Lokaalsete küttekatelde korral on kasutusel kas kütmine halupuudega või kütteõliga. Kortermaja halupuudega köetava katla korral sõltub kütmise kvaliteet kütja oskustest ja ajalistest võimalustest. Reeglina on eraldi kütja palkamine siin liiga kallis ja püütakse hakkama saada ilma palgalise tööjõuta. Ka võib kütuse hankimine korterite kaupa põhjustada mitmekesise kvaliteediga kütusevaru. Kui selline kütteviis ei rahulda elanikke, siis on halupuukatel võimalik suhteliselt lihtsalt ümber seadistada pelletiküttele. Selleks vajatakse sobiva võimsusega pelletipõletit ja pelletipunkrit, millest vastavalt küttevajadusele söödetakse kütus automaatselt põletisse. Pelletipõleti paigutatakse katla kolderuumi läbi ukseava. Süsteem on suhteliselt vähest jooksvat hooldust nõudev: vajalik on perioodiliselt lisada kütust katla kõrval paiknevasse punkrisse (mitte sagedamini kui kord ööpäevas) ja üks kaks korda nädalas eemaldada tuhka ja puhastada kollet.

Paljud õlikatlad on samal viisil ümberseadistatavad pelletitele. Kas valla hoonetes kasutatavad õlikatlad on kohaldatavad pelletiküttele, vajab täiendavat tehnilist analüüsi, kuid siis pole sama katla korral võimalik säilitada kütteõli kasutamise võimalust, sest katlaruumis pole kahe süsteemi säilitamiseks piisavalt ruumi.

4.3 Lokaalkütte võimalk jätkamine keskkooli, rahvamaja, külakeskuse ja lasteaia kütmisel

Säilitades neljas vallale kuuluvas hoones lokaalkütte, on kulude kokkuhoiuks võimalik hoonete täiendav soojustamine, küttesüsteemide renoveerimine ja kõigi katelde üleviimine põlevkiviõli kasutamisele. Käesoleval ajal maksab vald lokaalkatlaid opereerivale firmale SW Energia põlevkiviõli kasutamisel arvestuslikult 81,88 €/MWh ja kerge vedelkütuse kasutamisel 108,24 €/MWh kohta (hinnad sisaldavad käibemaksu). Soojuse eest tasumisel on aluseks kütusekulu liitrites ja maksete sisse on arvestatud ka hoolduskulu.

Väärib märkimist, et kerge vedelkütuse kasutamisel ületab soojuse arvestuslik hind elektri hinda ja vald vajab kindlasti lahendusi, mis küttekulusid alandaksid.

4.4 Üleminek lokaalküttelt kaugküttele

Üheks võimaluseks küttekulude alandamiseks Rannu alevikus võib olla kaugküttesüsteemi taastamine ja odavamate kütuste kasutamine kerge vedelkütuse või põlevkiviõli asemel. Konkreetsete tehniliste lahendusvariantide hindamiseks analüüsitakse järgnevates peatükkides iga variandi kulusid. Üldisemalt on selliseks üleminekuks vaja teha järgmisi töid:

- taastada kaugküttetorustik ja rajada täiendavad ühendused uue soojusallikaga (katlamajaga);
- rajada kaugküttekatlamaja või sõlmida leping olemasoleva, vallale mittekuuluva, katlamajaga soojuse ostmiseks;
- rajada iga tarbija juurde praeguse lokaalkatla asemele soojussõlm.

4.4.1 Kaugküttevõrgu osaline taastamine segabiokütuse katlamaja baasil

Kolm vallale kuuluvat ja praegu lokaalkatlamajadega köetavat objekti paiknevad ligistikku ja nendevahelise kaugküttetorustiku taastamine on suhteliselt lihtsalt teostatav. Need kolm objekti on keskkool, rahvamaja ja külakeskus, mille soojusvarustuseks oleks viie järgneva aasta jooksul (500 kW võimsusega katlamaja on rajatud PRIA toetusega, millele kehtivad teatud perioodil piirangud) võimalik kasutada erakapitalile kuuluvat segabiokütuse katlamaja koguvõimsusest kuni 250 kW (s.t 50%).

Valla hoonete kaugkütteühenduste võimalik skeem on kujutatud järgneval joonisel (vt Joonis 4.1), millel punase joonega on kujutatud põhitrass eespoolnimetatud kolme hoone kütmiseks ja sinisega võimalik kõrvalharu lasteaia kütmiseks.

Joonis 4.1 Valla hoonete kaugkütteühenduste võimalik skeem

Kuna segabiokütusekatlamaja on võimeline katma kuni 250 kW koormust, siis sellest lähtudes oleks otstarbekas ühendustorustiku läbimõõdud dimensioneerida vähemalt selle võimsuse edastamiseks.Võttes aluseks torustiku peale- ja tagasivoolu temperatuuride vahe kas 20 K, 30 K või 40 K (temperatuurigraafikud näiteks 95/75, 95/65, 80/40 jne) ja maksimaalse voolukiiruse 1 m/s, kujuneks torustike maksimaalne läbilaskevõime vastavalt järgnevale tabelile:

Tabel 4.1 Arvutuslikud ja soovituslikud torustiku tingläbimõõdud vastavalt edastatavale võimsusele ja peale- ning tagasivoolu temperatuuride vahele

Edastatav võimsus, kW	Δt=20 K	Δt=30 K	Δt=40 K	Mudelarvustuse RETScreen soovitused Δt=30 K korral (95/65)
50	32	25	25	32
100	40	32	32	40
150	50	40	40	
250	65	50	50	65
300	80	65	50	
400	80	65	65	65 – 80
500	100	80	65	
740	125	100	80	100
1000	125	125	100	
1250	150	125	100	100 – 125

Kui erakapitalile kuuluva biokütusekatlamaja kaugküttesse antav võimsus on kuni 250 kW, siis võiks selle võimsuse ülekandmiseks torustiku läbimõõt olla kas **Ø** 65, täiendava võimsusvaru arvestamisel seoses teiste objektide võimaliku lisandumisega kaugküttesse aga kas **Ø** 80 või **Ø** 100 mm torustikust. Keskkooli, rahvamaja ja külakeskuse maksimaalseks summaarseks koormuseks on hinnatud 293 kW ja koos lasteaiaga 402 kW (vt Tabel 3.1). Seega segabiokütusekatlamajast saadav 250 kW piisab baaskoormuse katmiseks ja tippkoormuse jaoks oleks vaja säilitada kas keskkooli või rahvamaja umbes 200 kW võimsusega vedelkütuse töötav lokaalkatel. Vastavalt küttekoormuse kestusgraafikule (vt Joonis 3.1) oleks keskkoolist, rahvamajast ja külakeskusest koosneval kaugküttevõrgul tippkoormusekatelt vaja käigus hoida vaid mõne ööpäeva jooksul aastas ja anda sellega võrku täiendavalt vaid mõned MWh soojust, kusjuures arvestuslik tippkoormuskatla koormus ulatuks kuni 70 kW-ni.

Kui kaugküttega oleks liidetud lisaks eespoolnimetatud kolmele hoonele ka lasteaed, ulatuks tippkoormusekatla maksimaalne koormus 177 kW-ni ja täiendavalt oleks umbes ühe kuu jooksul vaja võrku anda keskmiselt vaid mõnikümmend MWh soojust ja isegi erakordselt külma talve korral oleks tippkoormusekatlast vaja veidi allà 100 MWh soojust.

Nelja vallale kuuluva hoone kaugküttesse ühendamise korral jääksid kõigi kaugküttevõrgu torustiku lõikude koormused ikkagi tunduvalt alla 300 kW ning 50 mm tingläbimõõduga torude kasutamine on täiesti piisav. Olukord muutuks siis, kui lasteaia läheduses paiknevad korterelamud sooviksid samuti kaugküttega liituda. Sellise võimaluse arvestamiseks tuleks ette näha täiendav soojusallikas ja uuesti hinnata vajalik kaugküttetorude läbimõõt.

Järgnevas tabelis (vt Tabel 4.2) esitatakse majanduslikud hinnangud keskkooli, rahvamaja ja külakeskuse kaugküttesüsteemi taastamise ja segabiokütusekatlamajaga ühendamise kohta. Toodud maksumused ja hinnad on esitatud käibemaksuga, investeerigukulud jagatakse võrdseteks aastamakseteks 15 ja 10 aastase perioodi peale arvestades 6% diskonteerimise määraga. Segabiokütuse katlamajast tarnitava soojuse hind on hinnanguline ja tegeliku hinna peab välja arvutama katlamaja omanik ja kooskõlastama Konkurentsiametis.

Investeeringutoetuse saamine on põhimõtteliselt võimalik ainult juhul, kui investeeringud teeb vald. Erainvestoritel üldreeglina selliste toetuste saamine ei ole võimalik.

Nagu eespool mainitud, tippkülmade ajal segabiokütusekatlamaja maksimaalsest võimsusest (250 kW) ei piisa ja tuleb kasutada täiendavalt tippkoormusekatlana üht lokaalkatelt, mis kasutab kas põlevkiviõli või kerget vedelkütust. Praeguse kokkuleppe järgi hooldab lokaalkatlaid OÜ SW Energia ja vald maksab firmale arvestuslikult tarbitud soojuse eest koos käibemaksuga põlevkiviõli küttel 81,88 €/MWh ja kerge vedelkütuse küttel 108,24 €/MWh. Tippkoormusekatlaga tuleks täiendavalt toota vaid mõni MWh soojust, siis on võimalik, et nii väikese toodangu korral ei kataks OÜle SW Energiale makstav senine kokkuleppehind hoolduskulusid ja leping OÜga SW Energiaga võib vajada muutmist.

Kuna tippkoormusekatla eeldatav tööaeg on lühike ja kütusekulu väike, siis võib soovitada selle kütusena kerget vedelkütust, mille korral katla ja abiseadmete hooldusvajadus on väiksem.

Tabel 4.2 Majanduslikud hinnangud keskkooli, rahvamaja ja külakeskuse ühendamisel kaugküttevõrku segabiokatlamaja baasil

	Ilma toetusteta	50% investeerimistoetus kaugküttetorustikele
Köetavate hoonete grupi toruühendus segabiokütusekatlamajaga, umbes 404 jm	48480.- €	24240.- €
Keskkooli, rahvamaja ja külakeskuse vaheline toruühendus, umbes 210 jm	25200.- €	12600.- €
Keskkooli soojussõlm	6400.- €	6400.- €
Rahvamaja soojussõlm	6400.- €	6400.- €
Külakeskuse soojussõlm	4800.- €	4800.- €
Investeeringud kokku	91280.- €	54440.- €
Aastased kulud investeeringute kompenseerimiseks (diskonteerimismäär 6%, periood 15 a)	9384.- €	5605.- €
Aastased kulud investeeringute kompenseerimiseks (diskonteerimismäär 6%, periood 10 a)	12402.- €	7397.- €
Eeldatav soojuse maksimaalne ostuhind biokütusekatlamajast[8]	57,12 €/MWh	57,12 €/MWh
Soojuse hinna püsikomponent, periood 15 a	14,35 €/MWh	8,56 €/MWh
Soojuse hinna püsikomponent, periood 10 a	18,93 €/MWh	11,29 €/MWh
Arvestuslik soojuse hind valla hoonetele (15 a periood)	71,47 €/MWh	65,68 €/MWh
Arvestuslik soojuse hind valla hoonetele (10 a periood)	76,05 €/MWh	68,41 €/MWh
Rahaline sääst võrreldes olemasoleva põlevkiviõliküttega 15 a arvestusperioodi jooksul	6923 €/a	10 773 €/a
Rahaline sääst võrreldes olemasoleva põlevkiviõliküttega 10 a arvestusperioodi jooksul	3877 €/a	8 958 €/a

4.4.2 Pelletikatlamaja rajamine koolimaja kõrvale

Alternatiivina segabiokütuse katlamajale võib olla otstarbekas rajada vahetult koolimaja juurde pelletikatlamaja. Seejuures jääks ära pikk kaugkütteühendus segabiomassikatlamajaga. Pelletikatlamaja võiks planeerida sellise võimsusega (300 kW), et otsene vajadus eraldi tippkoormusekatla järele puudub. Siiski võiks mõne vedelkütusekatla jätta alles reservkatlaks.

300 kW pelletikatlamaja ehitamise korral puudub mugav võimalus täiendavalt teiste tarbijate (lasteaed, kortermajad) kaugküttesse lülitamiseks, sest katlamajas tuleks siis võimsust suurendada ja taastada kaugkütteühendus lasteaia ja kortermajadega.

[8] Aruande autoritel pole võimalik soojuse hinda ise arvutada, sest eraettevõtja majanduslikud näitajad pole piisava detailsusega avalikud. Eeldatav ostuhind on määratud eraettevõtja poolt ja aruande autorite ekspertarvamuse kohaselt on see maksimaalne hind, mille Konkurentsiamet võiks kinnitada.

Järgnevas tabelis (vt Tabel 4.3) esitatakse majanduslikud hinnangud keskkooli, rahvamaja ja külakeskuse ühendamisel kaugküttevõrku pelletikatlamaja baasil. Nendes hinnangutes on keeruline hinnata hoolduskulude taset, mis sõltub väga suurel määral rajatava katlamaja majandamise viisist. Et saada investeeringutoetust, tuleks katlamaja ehitada valla või valla omanduses oleva ettevõtte poolt. Kui katlamaja pärast valmimist anda rendile hooldusfirmale, pole vallal vaja tegelda ei hoolduse ega kütusevarumisega, samas lisaks tegelikele hooldekuludele tahab rentiv firma saada ka kasumit. Tõenäoliselt on vallal võimalik hoolduskulusid optimeerida sel teel, et opereerida katlamaja oma jõududega ja sõlmida mingi firmaga ainult perioodiline tehnilise hoolduse leping. Tabelis toodud tasuvusarvutustes on hoolduskulude hindamisel lähtutud just nimetatud majandamisvormist.

Tabel 4.3 Majanduslikud hinnangud keskkooli, rahvamaja ja külakeskuse ühendamisel kaugküttevõrku pelletikatlamaja baasil baasil

	Ilma toetusteta	**50% investeerimistoetus kaugküttetorustikele**
300 kW võimsusega pelletikatlamaja	44000.- €	22000.- €
Keskkooli, rahvamaja ja külakeskuse vaheline toruühendus, umbes 210 jm	25200.- €	12600.- €
Pelletikatlamaja kaugküttesüsteemiga ühendustorustik, umbes 50 jm	6000.- €	3000.- €
Keskkooli soojussõlm	6400.- €	6400.- €
Rahvamaja soojussõlm	6400.- €	6400.- €
Külakeskuse soojussõlm	4800.- €	4800.- €
Investeeringud kokku	92800.- €	55200.- €
Aastased kulud investeeringute kompenseerimiseks (diskonteerimismäär 6%, periood 15 a)	9555.- €	5684.- €
Aastased kulud investeeringute kompenseerimiseks (diskonteerimismäär 6%, periood 10 a)	13560.- €	7975.- €
Hinnanguline pelletite hind koos transpordiga	200 €/t	200 €/t
Kütuse hind väljastatava soojuse hinnas, kütteväärtuse 4,8 MWh/t, katlamaja kasutegur 80%	52,08 €/MWh	52,08 €/MWh
Hoolduskulud	2000 €/a	2000 €/a
Arvestuslik soojuse hind valla hoonetele (15 a periood)	69,46 €/MWh	63,64 €/MWh
Arvestuslik soojuse hind valla hoonetele (10 a periood)	74,05 €/MWh	66,37 €/MWh
Rahaline sääst võrreldes olemasoleva põlevkiviõliküttega 15 a arvestusperioodi jooksul	8 261 €/a	12 133 €/a
Rahaline sääst võrreldes olemasoleva põlevkiviõliküttega 10 a arvestusperioodi jooksul	5 208 €/a	10 316 €/a

4.4.3 Lasteaia ja kortermajade ühendamine kaugküttevõrku

Segabiokütusekatlamaja 250 kW võimsuse kasutamine valla objektide kütteks suudab umbes 300 jm pikkuse harutrassi rajamisel katta ka põhiosa lasteaia soojustarbest, kusjuures maksimaalne koormus ulataks siis 402 kW-ni ja ühe lokaalkatla jätmisel tippkoormusekatlaks vajataks sellelt kuni 100 MWh täiendavat energiat. Nagu punktis 4.4.1 juba mainiti, ei vaja harutrassi ja lasteaia lisamine trassi läbilaske suurendamist.

Tabelis (vt Tabel 4.4) esitatakse lasteaia kaugküttega ühendamise majanduslikud hinnangud, mis näitavad, et vajaliku kaugkütteühenduse haru väljaehitamine ja lasteaia lülitamine kaugküttesse annab mõnevõrra vähem säästu kui eespool analüüsitud lahendus ainult keskkooli, rahvamaja ja külakeskuse ühendamine kaugküttesse segabiokütusekatlamaja baasil. Selle suhteliselt väikese erinevuse põhjuseks on lasteaia ühendustorustiku väiksem erikoormus torustiku jooksva meetri kohta võrreldes katlamaja ning keskkooli, rahvamaja ja külakeskuses vahelise suunduva ühendustorustiku erikoormusega. Lasteaia ühendustorustiku ehitamine annab seejuures võimaluse ühendada ka kortermajad kaugküttesse.

Tabel 4.4 Majanduslikud hinnangud lasteaia ühendamisel kaugküttevõrku segabiokatlamaja baasil

	Ilma toetusteta	**50% investeerimistoetus kaugkütte-torustikele**
Haruühendus segabiokütusekatlamajast lähtuvast torustikust, umbes 300 jm	36000.- €	18000.- €
Lasteaia soojussõlm soojussõlm	6400.- €	6400.- €
Investeeringud kokku	42400.- €	24400.- €
Aastased kulud investeeringute kompenseerimiseks (diskonteerimismäär 6%, periood 15 a)	4366.- €	2512.- €
Aastased kulud investeeringute kompenseerimiseks (diskonteerimismäär 6%, periood 10 a)	5761.- €	3315.- €
Eeldatav soojuse ostuhind biokütusekatlamajast	57,12 €/MWh	57,12 €/MWh
Arvestuslik soojuse hind lasteaiale (15 a periood)	73,85 €/MWh	66,75 €/MWh
Arvestuslik soojuse hind valla hoonetele (10 a periood)	79,19 €/MWh	69,82 €/MWh
Rahaline sääst võrreldes olemasoleva põlevkiviõliküttega 15 a arvestusperioodi jooksul	875.- €/a	1 649.- €/a
Rahaline sääst võrreldes olemasoleva põlevkiviõliküttega 10 a arvestusperioodi jooksul	293.- €/a	1 315.- €/a

Kui harutrassi veel pikendada ja lülitada kaugküttesse ka osa kortermaju, siis suureneks soojuskulu harutrassi kaudu ja see alandaks harutrassi ehitamisega seotud püsikulu. Samas on teada, et segabiokütusekatlamaja maksimaalne koormus on vaid 250 kW ja seega tuleks olemasolevaid lokaalküttekatlamaju kasutada märksa suurema tippkoormuse katmiseks. Peale 5 aastast kasutust saaks segabiokütuse katla kogu võimsust kasutada kaugkütte tarbijate

varustamiseks soojusega kütteperioodil. Viljakuivati vajab soojust maksimaalselt septembri lõpuni - oktoobri alguseni ja siis reeglina veel ei köeta hooneid.

Väga lihtne oleks harutorustiku külge ühendada Rannu 3, mis paikneb vahetult harutorustiku lähedal. Selle hoone maksimaalne küttekoormus 64 kW ja normaalaasta küttevajadus 156 MWh on kaetavad segabiokütusekatlamaja ja ühe lokaalkatla kasutamisel tippkoormuskatlana, kusjuures maksimaalseks kaugküttesüsteemi koormuseks koos kadudega kujuneks 418 kW ja tipuenergiat vajatakse põlevkiviõlikatlast umbes 80 MWh ulatuses. Tipukatelt tuleks seejuures käigus hoida koormuse kestusgraafikutest lähtudes 1350 h jooksul. Rannu 3 normaalaasta küttevajaduseks on hinnatud 156 MWh, seega kaugküttesüsteemi kohta tervikuna on selle kortermaja kaugküttesse lülitamine otstarbekas ja peaks valla tarbijate soojuse hinda vähesel määral alandama. Loomulikult hindab nii Rannu 5 kui teised kortermajad oma võimalikku kaugküttega liitumist mitte valla hoonete energiakulude, vaid oma maja energiakulude ja mugavuse seisukohalt. Kortermajade kaugküttega liitumine võib päevakorda tulla siis, kui seal praegu kasutatavaid katlaid tuleb hakata välja vahetama ja siis saaks uue katla investeeringu asendada investeeringuga soojussõlme paigaldamiseks.

4.4.4 Uue segabiokütusekatlamajaga kaugküttesüsteem

Uut segabiokütusekatlamaja on mõeldav rajada kas olemasoleva biokütusekatlamaja kõrvale, samuti ka praeguse kaupluse või töökoja lähedale. Esimesel juhul jääksid kaugküttetorustikud paiknema samamoodi, nagu eelmises punktis kirjeldatud, annaksid soojust neljale valla hoonele, täiendavalt oleks aga võimalik kaugküttesse kortermaju juurde lülitada. Suurendada tuleks sel juhul segabiokütusekatlamaja toruühenduse läbimõõtu kuni hargnemiseni lasteaia suunas ja ka lasteaia harutorustiku läbimõõtu. Uued torude diameetrid tuleks valida sõltuvalt hinnangutest, mis on toodud punktis 4.4.1. Nelja valla hoone ja kõigi vesikeskküttega elamute ühendamiseks kaugküttesse oleks segabiokütusekatlamajast väljuva torustiku läbimõõt 100 mm.

Uue segabiokütusekatlamaja rajamisel kaupluse või töökodade lähedusse nõuaks valla objektide kaugküttesse ühendamiseks umbes 615 jm magistraaltorustikke, mis paikneksid enam vähem samas asukohas, mis varasem kaugküttetorustik (vt Joonis 1.2), millele lisanduks 210 jm torustikke keskkooli, rahvamaja ja külakeskuse omavahel ühendamiseks. Kuna magistraaltorustiku pikkus on umbes 90 jm lühem kui nelja valla objekti kaugküttega ühendamiseks olemasoleva segabiokütusekatlamaja baasil (404+300), siis arvestades esimeste torustike lõikude suurendatud diameetreid peaks magistraaltorustike kogumaksumus jääma siiski veidi madalamale tasemele, st tasemele ligi 80 000 €. Arvestades uuest segabiokütusekatlamajast väljastatava soojuse hinda samaväärseks olemasolevast segabiokütusekatmajast väljastatava soojuse eeldatava hinnaga, saaksime nelja valla objekti kütva lahenduse jaoks esitada majanduslikud hinnangud, mis on toodud tabelis (vt Tabel 4.5).

Tabel 4.5 Majanduslikud hinnangud keskkooli, rahvamaja ja külakeskuse ühendamisel kaugküttevõrku uue segabiokatlamaja baasil

	Ilma toetusteta	50% investee-rimistoetusega torustikele
Köetavate hoonete grupi toruühendus uue segabiokütusekatlamajaga, umbes 615 jm	79950.- €	39975.- €
Keskkooli, rahvamaja ja külakeskuse vaheline toruühendus, umbes 210 jm	25200.- €	12600.- €

	Ilma toetusteta	50% investee-rimistoetusega torustikele
Keskkooli soojussõlm	6400.- €	6400.- €
Rahvamaja soojussõlm	6400.- €	6400.- €
Lasteaia soojussõlm	6400.- €	6400.- €
Külakeskuse soojussõlm	4800.- €	4800.- €
Investeeringud kokku	131250.- €	77625.- €
Aastased kulud investeeringute kompenseerimiseks (diskonteerimismäär 6%, periood 15 a)	13514.- €	7992.- €
Aastased kulud investeeringute kompenseerimiseks (diskonteerimismäär 6%, periood 10 a)	17873.- €	10547.- €
Eeldatav soojuse ostuhind biokütusekatlamajast	57,12 €/MWh	57,12 €/MWh
Soojuse hinna püsikomponent, periood 15 a	16,36 €/MWh	9,68 €/MWh
Soojuse hinna püsikomponent, periood 10 a	21,59 €/MWh	12,77 €/MWh
Arvestuslik soojuse hind valla hoonetele (15 a periood)	73,48 €/MWh	66,80 €/MWh
Arvestuslik soojuse hind valla hoonetele (10 a periood)	78,71 €/MWh	69,89 €/MWh
Rahaline sääst võrreldes olemasoleva põlevkiviõliküttega 15 a arvestusperioodi jooksul	5586 €/a	10 028 €/a
Rahaline sääst võrreldes olemasoleva põlevkiviõliküttega 10 a arvestusperioodi jooksul	2108 €/a	7 973 €/a

Tabelite (Tabel 4.4 ja Tabel 4.5) andmete võrdlemisel saab teha järelduse, et kõigi nelja valla objekti kütmisel uuest biokütusekatlamajast töökodade ligiduses on väikesi eeliseid, võrreldes kütmisega olemasoleva segabiokütusekatlamaja asukohas paiknevast suurema võimsusega katlamajast.

4.4.5 Kaugküte rajatava biogaasijaama baasil

OÜ Nelja Energia koos OÜ 4E Biofond oli plaan ja esialgne tegevuskava koos Rannu ja Rõngu valla suuremate loomakasvatajatega rajada Rannu valda eeldatavalt Rannu aleviku reoveepuhasti vahetusse lähedusse biogaasijaam ühes soojuse ja elektri koostootmise seadmega. Kuna 2011. aasta alguses hakkas muutuma üldsuse ja riigi suhtumine taastuvatest energiaallikatest toodetava elektri toetustesse (ostukohustuse määr), muutus projekti arendamine firmade jaoks riskantseks. Seoses sellega peatati tööd projektiga.

Kavas oli moodustada põllumeeste ja OÜ 4E Biofond/Nelja Energia vahel ühisfirma, kes oleks hakanud biogaasijaama rajama (BGJ). BGJs oleva soojuse ja elektri koostootmisseadme (gaasimootor, generaator, suitsugaaside soojusvaheti jm) koguvõimsuseks oli planeeritud 1,7 MW, milles elektriline ja soojuslik võimsus oleksid olnud võrdselt 0,85 MW. Seadme kogukasuteguriks hinnati 84% ja elektriliseks kasuteguriks 42%. Arvutuslikuks elektritoodanguks plaaniti 6 500 MWh ja soojuse toodanguks 6 800 MWh aastas. BGJ aastaringseks funktsioneerimiseks arvestatakse 20 – 60% tekkivast soojusest sõltuvalt aastaajast ja välisõhu temperatuurist. Sellest lähtuvalt hinnati kaugküttevõrku müüdavaks soojushulgaks 5 200 MWh aastas, mis ei jagune aasta peale ühtlaselt, vaid talvel oleks osa väiksem, külmal ajal

isegi ainult 200 MWh kuus, kuid suvel kuni 550 MWh kuus. Reaalselt kaugküttevõrku suunatava soojuse hulgaks planeeriti umbes 3 000 MWh aastas, mis iseenesest oleks piisav Rannu aleviku potentsiaalsete soojustarbijate jaoks, kuid soojuse defitsiit võib saabuda talvisel külmal ajal. Talvel võrku suunatava soojuse osa suurendamiseks oleks vaja BGJ ehitamisel kasutada Põhjamaadesse sobivaid tehnilis-konstruktsioonilisi lahendusi.

Komplektse BGJ maksumuseks hinnati 65 mln krooni (4,15 mln eurot) ja mille rajamiseks kavandati küsida KIKi toetust (ca 1,5 mln eurot), nagu on neli BGJ Eestis juba saanud. Praegu on vastavad KIKi toetusmeetmete voorud läbi, aga tuleviku taastuvate energiaallikate baasil rajatavate energiatootmisüksuste toetusskeemide ja –võimaluste kohta puudub täna selgus.

Soojuse müügihinnaks pakuti hinnanguline 450-600 kr/MWh (29-38 €/MWh) koos käibemaksuga. Tegelikult kinnitab soojuse hinna Konkurentsiamet ja täpse hinna saavad tarbijad teada kui BGJ on valmis ja võimeline soojust kasutajateni edastama. BGJst võimaliku liitumispunktini Rannu alevikku rajatava kaugküttevõrguga tuleks rajada linnulennuliselt 700 m pikkune kaugküttetorustik, magistraaltoru läbimõõduga kas 100 mm või 150 mm. Viimasel juhul arvestatakse, et liituvad nii vallavalitsuse haldusalas olevad tarbijad kui korruselamud, esimesel juhul peetakse liitujaiks ainult vallavalitsuse objekte. Kui liituvad soojuse kasutajad (tarbijad) rakendaksid lähiajal ka oma hoonete soojustamiseks ja energiakasutuse vähendamiseks täiendavaid meetmeid tuleks plaanitava magistraaltoru läbimõõt ümber hinnata.

Biogaasijaama saaksid sõnnikuga varustada kolm Rannu valla põllumajandusettevõtet (Ranna farm OÜ, Kure Mõis OÜ ja Rannu Mõis OÜ) ning kaks Rõngu valla ettevõtet (Teedla Mõis AS ja Terrax AS). Biogaasijaama planeerimisel ei ole arvestatud rohtse biomassiga, sest silo ja heina on vaja loomasöödaks. Rohtse biomassi (siin luhaheina) saaks niita mitte kaugel asuvatel Alam-Pedja looduskaitse alal üleujutatavatel jõeluhtadel (lamminiitudel), kuid selle transport Rannusse võib osutuda siiski kalliks ja majanduslikult põhjendamatuks. Selle toorme kasutamise soovi korral tuleb teha täiendavaid tehnilis-majanduslikke arvutusi ja hinnata kaasnevaid riske.

5 Alternatiivsed lahendused soojusvarustuse edasiseks arenguks

5.1 Rannu aleviku soojusvarustuse rekonstrueerimine

Eelmises peatükis analüüsiti Rannu alevikus kaugkütte taastamise erinevaid võimalusi, mille kokkuvõttena võib välja tuua iga variandi tugevaid ja nõrku külgi (vt Tabel 5.1).

Tabel 5.1 Rannu aleviku soojusvarustuse arendamise variantide võrdlus

	Variandi eelised ja tugevad küljed	**Variandi nõrgad küljed**
Olemasoleva olukorra säilitamine: valla objetide kütmist jätkatakse lokaalkatlamajadest	• puudub vajadus investeerimiseks soojusallikatesse; • minna kõigi objektide kütmisel üle põlevkiviõlile, mis tagaks arvestatavt kokkuhoidu võrreldes kallima kerge nafta baasil toodetud kütteõli kasutamisega; • lokaalkatelde hästitoimiv hooldusleping SW Energiaga tagab valla objektide stabiilse soojusega varustamise	• jätkuvalt kõrge soojuse hind: käesoleval ajal põlevkiviõli kasutamisel arvestuslikult 81,88 €/MWh; • soojuse hind jääb tulevikus sõltuma vedelkütuste maailmaturu hinnast: kuigi hind võib mõnikord ka pisut langeda, on üldine hinnatõus vältimatu; • põlevkiviõli kasutamisel kaasneb mistahes kütuse leketega ebameeldiv spetsiifiline lõhn; • ei kasutata ära valla taastuvenergia ressursse; • ei rakendata kohaliku ettevõtluse võimalusi valla objektide soojusvarustuses
Keskkooli, rahvamaja ja külakeskuse ühendamine kaugküttevõrku olemasoleva segabiokütusekatlamaja baasil	• võimalus paremini ära kasutada kohalik segabiokütuse ressurss; • paremini rakendada kohalikku eraettevõtlust; • alandada küttekulusid ja saavutada arvestuslik soojuse hinnatase sõltuvalt investeeringutoetuste suurusest ja investeeringute tagasimakse perioodi pikkusest 65,08 – 76,05 €/MWh; • soojuse hinna vähene sõltuvus vedelkütuste hinnakõikumistest; • harutrassi rajamisel lasteaiani on võimalik kõik lokaalkateldega valla hooned üle viia odavamale kohalikule kütusele; • võimalus kasutada olemasolevaid lokaalkatlaid tippkoormuse katmiseks	• vallal tuleb teha suur investeering (ca 91 280 €) kaugküttetorustike ehitamiseks ja hoonetesse soojussõlmede paigaldamiseks; • vajadus taotleda investeeringutoetusi; • olemasoleva segabiokütuse katlamajast maksimaalselt saadav soojusvõimsus on piiratud 250 kW-ga ja seetõttu puudub võimalus kortermajade lülitamiseks kaugküttevõrku; • vajadus sõlmida uus leping OÜ SW Energiaga või mõne teise hooldusfirmaga lühiajaliselt vajatavate tippkoormusekatelde hooldamiseks

	Variandi eelised ja tugevad küljed	Variandi nõrgad küljed
Keskkooli, rahvamaja ja külakeskuse ühendamine kaugküttevõrku pelletikatlamaja baasil	• võimalus rakendada taastuvat kõrgekvaliteedilist kütust vähest hooldust vajavas automaatselt töötavas katlamajas; • vähendada rajatavate kaugküttetorustike pikkust võrreldes segabiokütuse katlamaja variandiga; • võimalus kasutada olemasolevaid lokaalkatlaid reservkateldena; • alandada küttelusid sõltuvalt investeeringutoetuste määrast ja laenu tagasimakse perioodi pikkusest tasemele 63,64 – 74,05 €/MWh; • sõlmida operaatorleping katlamaja hooldamiseks ja tagada stabiilne soojusvarustus	• vallal tuleb teha suur investeering (ca 92 800 €) pelletikatlamaja ja kaugküttetorustike ehitamiseks ning soojussõlmede paigaldamiseks; • vajadus taotleda investeeringutoetusi; • kui ehitada harutorustik lasteaia kütmiseks, siis oleks majanduslikult otstarbekas võtta arvesse ka kortermajade võimalik liitumine – seega pelletikatlamaja võimsuse valik ja ühendustorustiku dimensioneerimine sõltuvad kortermajade suhtumisest kaugküttega liitumisse
Lasteaia lülitamine kaugkütteesse	• tagaks madalamad küttekulud ka lasteaia kütmisel; • lasteaia ühendamiseks vajaliku harutorustiku ehitamine olemasolevast segabiokütusekatlamajast tasub ära; • võimalus kasutada olemasolevaid lokaalkatlaid tippkoormuse- ja/või reservkateldena	• lasteaia ühendamiseks vajaliku harutorustiku dimensioneerimine ja investeeringute suurus sõltub kortermajade suhtumisest kaugküttega liitumisse; • kui kaugküttetorustik rajada kortermajade liitumist arvestades ja need tegelikult ei liitu, tehakse osaliselt mittevajalikke investeeringuid ja seejuures suurenevad torustike soojuskaod; • harutorustiku pikkus keskkooli juures paikneva pelletikatlamaja suunast on tunduvalt pikem ja kallim olemasolevast segabiokütusekatlamaja harutorustikust

	Variandi eelised ja tugevad küljed	Variandi nõrgad küljed
Kortermajade lülitamine kaugküttesse	• garanteeriks stabiilse soojusvarustuse ja sama soojuse hinna kui valla objektide kütmisel	• eeldab elanike üksmeelt ja valmisolekut investeerida soojussõlme rajamisse; • elanike esialgne otsus kaugküttega mitte liituda mõjutab valla otsuseid kaugküttetorustike dimensioneerimisel ja katlamaja võimsuse valikul ning raskendab hilisemat kaugküttega ühinemist; • elanike esialgne otsus kaugküttega liituda mõjutab valla otsuseid kaugküttetorustike dimensioneerimisel ja katlamaja võimsuse valikul ning muudab hilisema mitteühinemise korral osa investeeringuid asjatuteks ja suurendab torustike soojuskadu
Kaugkütte rajamine uue töökodade juures paikneva segabiokütuse-katlamaja baasil	• kaugküttetorustike kogupikkus kujuneb väiksemaks kui olemasoleva segabiokütusekatlamaja korral; • kaugküttetorustiku pikkus katlamajast lasteaia ja kortermajade grupini ei ole suur ning selle dimensioneerimine kõigi tarbijate hilisemat liitumist arvestades ei tõsta oluliselt investeeringu suurust; • katlamaja saab rajada nii, et kütuse laod ja transportöörid võimaldaksid täiendava katla paigaldamist kortermajade hilisemal liitumisel	• katlamaja rajamine sellesse asukohta eeldab kogu magistraaltorustike võrgu kohest väljaehitamist, sest ainult lasteaia ühendamine katlamajaga pole otstarbekas; • suhteliselt suur investeering (ca 131250 €), mille otstarbekus sõltub kortermajade liitumisest kaugküttega; • olemasoleva segabiokütusekatlamaja vaba võimsuseressurss (250 kW) jääb kasutamata; • kui katlamaja rajab eraettevõtja, oleks investeeringutoetuste saamise tõenäosus väike.

	Variandi eelised ja tugevad küljed	Variandi nõrgad küljed
Kaugkütte rajamine biogaasijaama baasil	• võimaldaks komplektselt ja tõenäoliselt madalaima soojuse hinnaga lahendada kogu Rannu aleviku soojusvarustuse.	• biogaasijaama ehitamise ja Rannu aleviku tervikliku kaugküttesüsteemi rajamise otsused tuleb teha üheaegselt ja ühe poole hilisem otsuse muutus nullib täielikult teise poole investeeringute otstarbekuse; • variant on otstarbekas juhul, kui kõik või vähemalt enamik aleviku potentsiaalsetest kaugküttekliendidest ka tegelikult kaugküttega ühinevad; • biogaasijaama ja Rannu aleviku vahelise ühendustorustiku ehitamiseks tuleb teha investeering ja sellega seotud püsikulud tõstavad teatud määral soojuse ostuhinda; • külmal perioodil võib osutuda vajalikuks tippkoormusekatelde rakendamine (praegused lokaal-katlad?); • võimalikud häired biogaasijaama töös võivad nõuda alternatiivsete soojus-allikate (praegused lokaalkatlad?) olemasolu

5.2 Munitsipaalhoonete energiakulude analüüs ja energiasäästumeetmete kavandamine

Rannu Keskkool

Netosoojuse erikasutus on iseloomulik sellise soojustuse tasemega hoonetele. Soojuse kasutust ja sisekliima kvaliteeti on võimalik alandada järgnevate meetmetega:

- termostaatventiilidega kahetoruküttesüsteem (ümbertegemisel, 2011-2012);
- välisseinte ja katuse soojustamine;
- soojustagastusega ventilatsiooni süsteemi väljaehitamine.

Elektri erikasutust võib koolihoone kohta lugeda tavapäraseks.

Rannu Lasteaed

Vaatamata sellele, et lasteaia välisseinad on soojustatud, on küttesoojuse erikasutus siiski suhteliselt kõrge. Soojuse kasutust ja sisekliima kvaliteeti on võimalik alandada järgnevate meetmetega:

- pööningu põranda soojustamine;
- soojustagastusega ventilatsioonisüsteemi väljaehitamina.

Lasteaia arhitektuurse lahenduse omapära tõttu on põrandapinna kohta rohkesti välispiirdeid, mille tõttu on ka küttesoojuse erikasutus kõrgem nt sama põrandapinnaga risttahuka kujulise hoone omast.

Elektri erikasutuse näitajat võib lugeda, võrreldes analoogsete lasteaedadega, suhteliselt heaks.

Rannu Rahvamaja

Rahvamaja soojuse erikasutus on suhteliselt madal, arvestades hoone tehnilist taset. See võib olla tingitud sellest, et hoone on osaliselt kasutusel ja kasutusperioodil ka alaköetud. Siiski on võimalik küttesoojust säästa ja sisekliimat parendada järgmiste meetmetega:

- termostaatventiilidega kahetoruküttesüsteemi väljaehitamine;
- välisseinte ja katuse (piirete) täiendav soojustamine;
- soojustagastusega ventilatsiooni väljaehitamine.

Külakeskus (Barbara)

Külakeskuse hoone korral on tegemist ajaloolise ja miljööväärtusliku hoonega, mille välisseinte soojustamine ei ole mõeldav. Küttesoojuse erikasutus on suhteliselt kõrge ja seda just eelnimetatud põhjusel (puudub soojustus).

Soojustada saab ainult katusealust ning paigaldada nt kolmekordse klaasiga aknad ning soojustagastusega ventilatsioonisüsteemi. Samuti on soovitatav rakendada ruumipõhiselt reguleeritavat küttesüsteemi.

5.3 Rannu vallamaja, Kureküla raamatukogu ja Tamme klubihoone soojusvarustuse variandid

Rannu Vallamaja

Võiks rakendada õhk-õhk soojuspumpa ning lisaküttena külmemate ilmadega jääks ahiküte. Kasutada kuivi puid. Kütuse säästmiseks oleks vaja ehitada kaasaegsed ahjud (vt p.5.4). Osa hoonet kasutuses korterina.

Piiretest saab parendada aknaid ja soojustada pööningu põrandat. Välisseinte soojustamine ei ole muinsuskaitse seisukohast lubatud. Soojustagastusega ventilatsioonisüsteemi paigaldamine.

Kureküla raamatukogu

Jätkata õhk-õhk soojuspumba kasutamist ning lisaküttena elektriradiaatorid.

Aknad vahetatud. Saab soojustada seinu ja katust ning raamatukogus võiks olla ka soojustagastusega ventilatsioonisüsteem.

Tamme klubihoone

Võiks rakendada õhk-õhk soojuspumpasid ja külmemate ilmadega kasutada täiendavalt ahikütet (üks ahi renoveeritakse 2012). Seal on osa hoonet kasutuses korteritena. Soovitav vahetada aknad, vajadusel soojustada seinu, pööningu põrandat või katust ning rakendada võimalusel soojustagastusega ventilatsioonisüsteemi.

5.4 Väikemajade ja teiste eraldiseisvate väiksemate hoonete soojusvarustuse võimalusi

Väikemajades kasutatakse valdavalt ahikütet, mille korral kütmise efektiivsus sõltub nii ahjude konstruktsioonist kui kütja oskustest. Traditsioonilistes Eesti ahjudes hinnatakse keskmiseks kasuteguriks 40 – 60% ja õige kütmisviisi korral võib saavutada 60% kasutegurit. Kuna paljud ahjud on olnud juba pikemat aega ekspluatatsioonis, siis tegelik kasutegur võib olla langenud ja oleks otstarbekas kaaluda uue ahju ehitamise või muu küttelahenduse vahel.

Kaasaegsed ahjude konstruktsioonid võimaldavad saavutada kasuteguriks juba 75 – 80%, kusjuures 2 –2,5 tunnise kütmise järel saavutatakse suhteliselt ühtlane soojuseraldus ruumi pikema aja vältel (kuni 24 tundi). Selliste ahjude kasutamisel varieeritakse kütmise sagedusega:

plusskraadides välisõhu temperatuuridel kas ülepäeva või kord ööpäevas, keskmiste talveilmade korral üks kord ööpäevas ja väga külmal ajal kuni 2 korda ööpäevas. Selliste ahjude maksumused on kahjuks suhteliselt kõrged ja ulatuvad sõltuvalt ahju küttevõimsusest ja kasutatavatest materjalidest 3 000 – 10 000 € ahju kohta. Keskmise suurusega ruumide, 60-90 m^2 kütmiseks sobivad ahjud maksavad vahemikus 4 000-5 000 € ja ahjude ehitamine/paigaldamine võib maksta veel lisaks 1 000-1 500 €.

ASi Torujüri andmetel maksaks kuni 50 kW võimsusega pelletipõleti ca 3 000 €, sama võimsusega uus katel (sobib ka halupuudele) ca 1 350 €. Juurde tuleks veel katla kõrval oleva pelletipunkri maksumus, alla 1 000 € ja pelletiladu, milleks ilmselt saaks kasutada praegust puudehoidlat keldris (kui see muidugi tuletõrjenõuetele vastab). Selline võimsus oleks sobiv ühe kortermaja sektsiooni (trepikoja) kütmiseks ja selle maksumuseks koos katlaga oleks 4 500 – 5 000€. Praegused halupuudekatlaga küttelahendused ei ole reeglina automatiseeritud, kuid pelletikatlaga küttesüsteem on hästi automatiseeritav ja sarnaneb õlikatla süsteemile.
Terve maja pelletiküttele viimise hinda on raskem nimetada, see selguks peale vastava projekti tellimist ja pakkumiste võtmist. Tabelis 4.3 on toodud 300 – 400 kW võimsusega pelletikatlamaja hinnanguline maksumus. Erimaksumuse, €/kW, alusel saaks ekstrapoleerides ka teiste võimsustega pelletikatlamajade ligikaudse maksumuse tuletada.

Praktiliselt igas väikemajas on võimalik kasutada veel õhk-õhk soojuspumpi. Sõltuvalt maja suurusest ja sooja õhu leviku tingimustest vajatakse majas kas ühte või mitut soojuspumpa. On olemas ka ühe välis- ja mitme sisekomponendiga õhk-õhk soojuspumpasid (nn split-süsteemi soojuspumbad), kuid nende suhteliselt kõrge hind ja tehnilised probleemid soojusväljastuse reguleerimisel siseosade vahel ei ole nende levikut soosinud. Seetõttu soovitavad nii soojuspumbafirmad kui spetsialistid split süsteemi soojuspumpade asmel paigaldada mitu tavalist (st ühe välis- ja ühe siseosaga) soojuspumpa. Ühe tavalise õhk-õhk soojuspumbaga saab kütta mitut omavahel ühendatud ruumi siis, kui uksed nende vahel lahti hoida või muul moel ruumidevahelist õhu liikumist korraldada.

Õhk-õhk soojuspumba aasta keskmine soojustegur võib ulatuda kuni kaheni, st võrreldes otsese elektriküttega vähendatakse elektritarvet kuni kaks korda.. Seda tüüpi soojuspumpade kasutamisel on investeeringukulud suhteliselt madalad: sõltuvalt soojuspumba võimsusest ja tootjafirma usaldusväärsusest maksab selline soojuspumbasüsteem koos paigaldamisega tavaliselt 1 200 – 3 000 €. Split-süsteemi soojuspumba maksumus sõltub siseosade arvust ja enamasti jääb investeering samale tasemele kui mitme tavalise soojuspumba paigaldamisel. Reeglina võimaldavad õhk-õhk soojuspumbad suvel ka ruume jahutada (invertersoojuspumbad).

Õhk-õhk soojuspumpade kasutamisel tuleb siiski arvestada järgmiste piiravate asjaoludega:

- õhk-õhk soojuspump tekitab müra (kohinat ja naksumist juhtlabade liikumisest), seega magamisruumidesse soojuspumba siseelementi paigaldada ei ole sobiv; väliselement peaks olema paigutatud selliselt, et selle müra magamisruumidesse ei kanduks;
- soojuspumba ventilaator tekitab suhteliselt intensiivse õhuliikumise ruumides (see on vajalik ühtlaseks kütmiseks), mis paneb liikuma ka tolmu;
- õhk-õhk soojuspump töötab väga efektiivselt kõrgemate välisõhu temperatuuride korral (üle null kraadi Celsiust), madalaimate välisõhu temperatuuride korral langeb nii seadme poolt arendatav küttevõimsus kui efektiivsus. Seega on otstarbekas tippkülmade ajal kasutada täiendavalt teisi soojusallikaid, näiteks elektrilisi küttekehasid;
- mitme ruumi või kogu maja kütmisel annab parima tulemuse õhk-õhk soojuspumba kasutamine koos täiendavate soojusallikatega (näiteks elektrilised küttekehad või ahjud), sest nii saame tagada ruumides ühtlast temperatuuri.

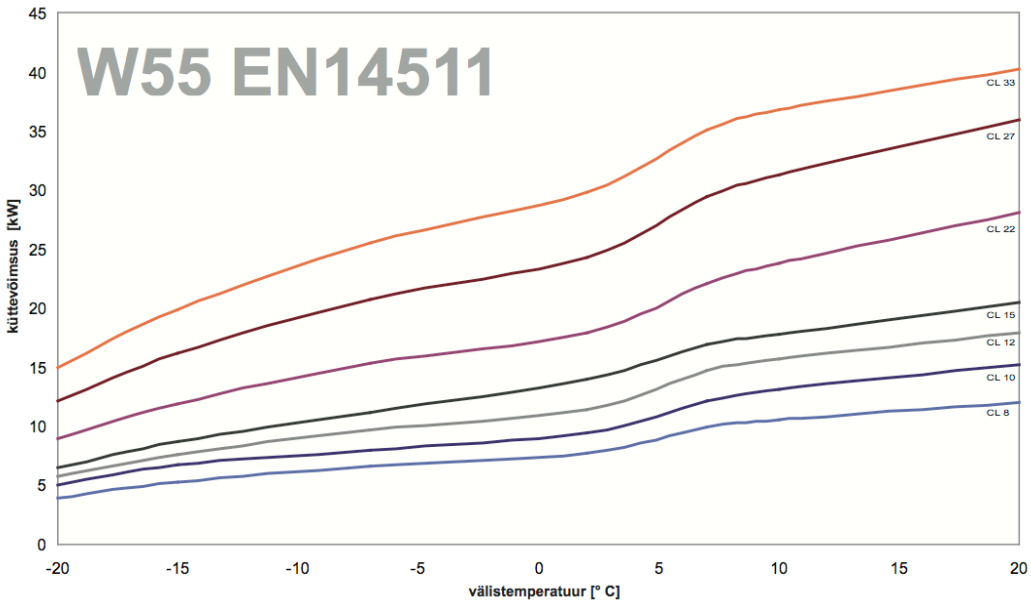
Kui väikemajas on olemas või kavatsetakse ehitada vesikeskküttesüsteem, siis on alternatiivseid soojusallikaid rohkem: halupuid või pelleteid kasutavad küttekatlasüsteemid ning maa-vesi või õhk-vesi soojuspumbad. Maa-vesi soojuspumbad tagavad suhteliselt kõrge soojusteguri[9] ja võimaldavad seetõttu alandada elektrikulu, võrreldes otsese elektriküttega, 2,0 – 3,5 korda. Üheperemaja maa-vesi soojuspump vajab pinnasekollektori paigaldamiseks maapinda umbes 400 – 800 m^2 sõltuvalt hoone soojusvajadusest. Kui hoone vahetus läheduses on selline vaba pind olemas, siis võib sellise süsteemi ehitamist kindlasti kaaluda. Maa-vesi soojuspumpsüsteemi rajamiseks kulub 10 000 – 14 000 €, süsteem on praktiliselt hooldusvaba ja tõenäoliselt ei vaja täiendavaid kapitalikulusid enne 15 aasta möödumist.

Kui köetava hoone läheduses pinnasekollektori paigaldamiseks sobivat pinda ei ole, on võimalik kasutusele võtta õhk-vesi soojuspump, mille korral üldreeglina kasutatakse tippkülmade ajal täiendavalt sisseehitatud elektrilisi kütteelemente. Nii nagu õhk-õhk soojuspumpade korral, nii ka õhk-vesi soojuspumpade korral on soojuspumba poolt arendatav küttevõimsus ja efektiivsus kõige madalamad tippkülmade ajal, mistõttu aasta keskmine soojustegur võib olla 2,0 – 2,5. Maa-vesi soojuspumba korral oleks aasta keskmine soojustegur kindlasti kõrgem: 2,5 – 3,5. Õhk-vesi soojuspumpsüsteemi maksumus üheperemajale oleks umbes 6 000 – 10 000 €, seega umbes ühe kolmadiku võrra odavam kui maa-vesi soojuspumpsüsteem. Õhk-vesi soojuspumba küttevõimsuse sõltuvust välisõhutemperatuurist iseloomustab Joonis 5.1.

Vesikeskkütte korral on soojuspumpade rakendamisel vaja arvestada järgmisi asjaolusid:

- soojuspump töötab seda efektiivsemalt, mida madalam on küttevee temperatuur, seega selliste soojuspumpade rakendamine on kõige otstarbekam vesipõrandakütte korral. Kuna vesipõrandakütte rakendamine olemasolevates hoonetes on tehnilist keeruline ja kallis, siis tuleks vastav lahendus päevakorda eelkõige uute ehitatavate hoonete kütmiseks;
- enamik soojuspumpasid võimaldab tõsta küttevee temperatuuri ainult kuni 55 või 60 °C-ni, seega peaks hoones suurendama radiaatorite pinda (võrreldes katlaga köetava küttesüsteemiga);
- kõrgefektiivsed CO_2 täitega soojuspumbad võimaldavad küttevee temperatuuri tõsta kuni 90 °C-ni ja tagavad tavaliste freoonitäietega soojuspumpade võrreldes samade temperatuuride korral umbes 30% kõrgema soojusteguri, samas on nende maksumus ligi kaks korda kõrgem;
- kuna vesikeskküttesüsteemi soojuspumbasüsteem on seotud kõrgete kapitalikuludega, siis on selle süsteemi rakendamine otstarbekas eelkõige hästisoojustatud renoveeritud hoone puhul.

[9] soojustegur kujutab endast väljastatava soojuse ja tarbitava elektri suhet, st soojustegur näitab kuipalju vajatakse elektrit vähem võrreldes otsese elektriküttega



Joonis 5.1 Terra CL tüüpi soojuspumpade küttevõimsused 55°C küttevee temperatuuri korral

6 Energiasäästumeetmete rakendamine

6.1 Energiasääst soojuse tootmisel ja jaotamisel

Olukorra teeb katlamajade omanike jaoks raskeks asjaolu, et soojusvarustuse kaasajastamiseks on vaja teha suuri investeeringuid, mis omakorda tõstavad soojuse hinda ja sellega suurendavad tarbijate nurinat. Seega peavad kavandatavad investeeringud olema hoolikalt kaalutletud, et mitte kaotada kaugkütte konkurentsivõimet, kui otsustatakse taastada kaugküttesüsteem. 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) 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 (Rannus ei pruugi tulla) ja taastamiskulud.

Kokkuhoid soojuse jaotamisel saavutatakse:

- lekete likvideerimisega;
- torustike isolatsiooni parandamisega;
- kaugküttevõrkude oskusliku renoveerimisega;
- sobivate tsirkulatsioonipumpade valikuga pumpade sagedusreguleerimisega;
- kaugküttevõrgu tasakaalustamisega.

Kaugküttevõrgu renoveerimine ei ole end kiirelt tasuv ettevõtmine. Siiski võiks lähemal ajal kompleksse torustiku renoveerimise koos dimensioonide optimeerimisega ette võtta.

Soojuse tootmisel puitkütuse (hakkpuit, pelletid, segabiokütus) katlaga efektiivsus tõenäoliselt ei tõuse, pigem väheneb võrreldes kaasaegsete õli kateldega), sest sobiva koormusega töötava õlikatlamaja aasta keskmine kasutegur (ilma suvise sooja tarbevee tootmiseta) võib ulatuda 92%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, pelletikatlal või ulatuda 90%ni). Põhiline efekt tuleks sellest, et kasutatakse kohalikku kütust (suurem osa valla territooriumilt hangitav) ja väheneb kasvuhoonegaaside emissioon.

6.2 Energiasääst elamutes

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 küttesoojuse (kütuse primaarenergia järgi) keskmine erikulu Rannu aleviku elamutes on vahemikus 170-300 kWh/(m^2a), mis näitab, et majade seisund ei ole eriti hea (see väärtus sisaldab ainult puitkütust, elekter ja muud kütused ei ole veel arvesse võetud). Selline tulemus võimaldaks väljastada energiamärgised kõige madalamates, F ja G klassides. 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 tegeliku olukorra selgitamiseks. Seejärel on võimalik määrata säästumeetmete prioriteedid, paketid, nende tasuvus ja selgitada finantseerimisvõimalused. Veel 2012. aastal saavad korteriühistud taotleda energiasäästliku renoveerimise toetust SA Kerdex'ilt. 50% energiaauditi maksumusest tasub samuti SA Kredex.

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.

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.

Kui Rannu kortermajad liituksid kaugküttevõrguga, siis tuleks automaatsoojussõlmede olulisust igas hoones soojusvarustuse kvaliteedi tagamise aspektist 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 soojuskogus, 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 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.

6.3 Energiasääst lokaalkatlamajades

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

6.4 Elektri sääst

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

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

6.5 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.

6.6 . Energiasäästu alane selgitustöö kohaliku omavalitsuse tasandil

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

- ✓ Energia (kütused, soojus, elekter, ka soe tarbevesi) hinnad ja tariifisüsteemid peavad peegeldama tegelikke kulusid, mis annab õigeid signaale investeeringuteks energiasäästu.
- ✓ Energia mõõdetavus. On üldtunnustatud, et individuaalne energia mõõtmine ja arveldamine tarbijate juures, samuti energia tootmis- ja ülekandekadude üksikasjalik mõõtmine annab kindla aluse energiasäästu saavutamiseks, stimuleerib tarbijaid ja tarnijaid.
- ✓ Tarbija võimalus energiatarbimist ise reguleerida. Energiakulutuste reguleeritavus, mõõdetavus ja tasumine vastavalt tegelikult tarbimisele tagavad iga tarbija individuaalsete soovide parima täitmise ja õigluse tasumisel.
- ✓ Tulemuste monitooring ja tagasiside. Info energiasäästuprojektide tulemuste kohta on väga

oluline nii teostatud projektide täiustamiseks kui ka uute alustamiseks.

- ✓ Info levitamine. See puudutab inimesi nii lõpptarbijatena kui ka vallavalitsuses ja poliitilisel tasandil. Efektiivne energiasäästu poliitika vajab läbimõeldud kommunikatsioonisüsteemi.

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

7 Pikaajaline energeetika arengukava ja soovitused kohalikule omavalitsusele energiapoliitika elluviimisel

7.1 Kohaliku omavalitsuse energeetika arengukava koostamine

Vedelkütuseid kasutavates katlamajades on soovitatav jätkata kerge kütteõliga (põlevkiviõliga) kütmist olemasolevate seadmetega seni, kuni see on majanduslikult otstarbekas ja tehniliselt võimalik või kui leitakse finantseerimisvõimalusi uute pelletikatelde paigaldamiseks või kaugküttele üleviimiseks. Viimasega kaasnevalt tuleb välja ehitada kaasaegsed automaatsed kütuse laod tarbijate juures. Kaugkütte katlamaja asukoht Rannus võib jääda viljakuivati juurde (olemas 500 kW katel, mille võimsusest 5 aasta jooksul saab kasutada 50%, hiljem täielikult), või rajada see keskkooli kõrvale. Arenguvariandid, nende mõjud ja eeldatav rakenduse aeg esitatakse kokkuvõetuna järgnevas tabelis (vt Tabel 7.1).

Tabel 7.1 Rannu valla energiamajanduse valdkonna arendustööd ja nende mõjud

Arendustöö	Hinnanguline maksumus /sama 50% investeerimis-toetusega, €	Sääst 15 (või 10) aasta jooksul võrreldes põlevkiviõli küttega ilma ja koos invest. toetustega, €/a	Mõjud		
			Tehniline	Keskkonna	Sotsiaalne
1. Keskkooli, rahvamaja ja külakeskusele vahele kaugküttevõrgu taastamine	42 800/ 30 200	Sääst tekib koos segabiokütuse katlamaja või pelletikatlamajaga ühendamisega	Võimaldab odavama kohaliku taastuvkütuse kasutamist	Võimaldab üle minna taastuvale kütusele ja väheneb CO_2 heide	Valla eelarves jääb raha muudeks kuludeks, kui hoonete kütmiseks.
2. Meetmes 1 toodud grupi ühendamine segabiokütuse-katlamajaga	48 480/ 24 240	6 923 / 10 773 (3 877 / 8958)	Võimaldab odavama kohaliku taastuvkütuse kasutamist	Minnakse üle taastuvale energiaallikale ja väheneb CO_2 heide.	Parandab valla tööhõivet ja kasutab ära kohalikku ettevõtlust
3. Pelletikatlamaja ehitamine ja ühendamine meetmes 1 toodud grupiga	44 000+6000/ 22 000+3000	8 261 / 12 133 (5 208 /10 316)	Võimaldab kodumaise taastuvkütuse kasutamist	Minnakse üle taastuvale energiaallikale ja väheneb CO_2 heide	Annab õpilastele võimaluse tutvuda ja jälgida seadmete tööd
4. Lasteaia ühendamine kaugküttevõrku segabiokütusekatlamaja baasil	42 400/ 24 400	875 / 1 649 (293 / 1 315)	Võimaldab kodumaise taastuvkütuse kasutamist ka lasteaia kütmiseks	Minnakse üle taastuvale energiaallikale ja väheneb CO_2 heide	Parandab valla tööhõivet ja kasutab ära kohalikku ettevõtlust

Arendustöö	Hinnanguline maksumus /sama 50% investeerimis-toetusega, €	Sääst 15 (või 10) aasta jooksul võrreldes põlevkiviõli küttega ilma ja koos invest. toetustega, €/a	Mõjud		
			Tehniline	Keskkonna	Sotsiaalne
5. Keskkooli, rahvamaja, külakeskuse ja lasteaia ühendamine kaugküttevõrku uue segabiokütusekatlamaja rajamisel töökoja juurde	131 250/ 77 625	5 586 / 10 028 (2 108 / 7 973	Võimaldab odavama kohaliku taastuvkütuse kasutamist	Minnakse üle taastuvale energiaallikale ja väheneb CO_2 heide	Parandab valla tööhõivet ja kasutab ära kohalikku ettevõtlust
6 Kaugkütte rajamine biogaasijaama baasil	Sõltub biogaasijaama asukohast ja ühendatavatest hoonetest	Sõltub investeeringutest ja müüdava soojuse hinnast	Kasutatakse kohalikku energiaressurssi	Vähendaks keskkonnaheidet vallas	Parandaks kohalikku tööhõivet ja arendaks ettevõtlust

Soovitus ellurakendamiseks		Periood	Eeldatav finantseerija	Märkused
Meede	Otsus			
1+2	jah	2012 – 2013	Eelarve vahendid + laen + invest. toetus	Teostada invest. toetuse saamisel
1+3	alternatiiv 1+2-le	2012 – 2013	Eelarve vahendid + laen + invest. toetus	Lasteaia ja kortermajade liitumine probleemne
4	jah	2013 – 2014	Eelarve vahendid + laen + invest. toetus	Teostada invest. toetuse saamisel
5	alternatiiv 1+2+4-le	2013 – 2015	Eelarve vahendid + laen + invest. toetus	Juhul kui olemasolevat segabiokütuse-katlamaja ei saa rakendada

7.2 Euroopa Liidu energeetika eesmärgid ja suundumused (energy trends).

Euroopa energeetika valdkonna strateegilised eesmärgid on järgmised:

- energiaga varustamise kindluse tagamine ühendusevälise sõltuvuse suurenemise tingimustes;
- Euroopa tööstuse konkurentsivõime parandamine suurema energiaturgude integratsiooni kaudu;
- säästva arengu põhimõtetele vastava energiapoliitika elluviimine mõistlikuma energiakasutuse ja taastuvate energiaallikate laialdasema kasutamise kaudu;
- valdkonna teadusuuringute ja tehnoloogiate arendamine.

2000. aasta novembris avaldatud energia varustuskindluse roheline raamat nimetab ühenduse energiapoliitika prioriteedina kõigi tarbijate varustuskindluse tagamist mõistlike hindadega, arvestades keskkonda ja arendades tervet konkurentsi Euroopa energiaturul. 1997. aastal alla kirjutatud Kyoto protokoll näitab samuti selgelt säästva arengu ja keskkonna dimensiooni tähtsust energiapoliitikas.

Euroopa üheks peamiseks prioriteediks eelmise kümnendi vältel ja ka edaspidi on olnud siseturgude liberaliseerimine. Energeetika valdkonnas on möödunud nelja aasta vältel töötatud välja energiaturgude edasiseks liberaliseerimiseks elektri ja maagaasi siseturu direktiivid, vastavalt 2003/54/EÜ ja 2003/55/EÜ. Mõlemad direktiivid võeti vastu 25.06.2003.a ja jõustusid 15.07.2003.a. Mõlemad direktiivid asendavad varem turge reguleerinud direktiive (96/92/EÜ ja 98/30/EÜ). Uute direktiivide peamised täiendused on seotud turgude täieliku avamisega.

Euroopa Ülemkogu poolt heaks kiidetud energeetika arengusuunad annavad pikaajalisi suuniseid sektori arenguks Euroopa Liidus. Aastaks 2020 on seatud eesmärgiks vähendada kasvuhoonegaaside heitmeid 20% võrra, võrreldes aastaga 1990, ning 30% võrra, kui ka teised suured tööstusriigid selle initsiatiiviga kaasa tulevad. Samuti seati eesmärgiks suurendada aastaks 2020 taastuvate energiaallikate osakaalu energiatarbimises 20%-ni ning biokütuste osakaalu transpordikütustes 10%-ni eeldusel, et õnnestub välja töötada teise põlvkonna biokütused. Eesmärgiks on ka energiatarbimise vähendamine 20% võrra 2020. aastaks.

Euroopa Komisjon on koostöös liikmesriikidega määratlenud energiatehnoloogia strateegia 6 prioriteetset valdkonda, millega on kavas kiirendatult edasi liikuda:

- tuuleenergia initsiatiiv;
- päikeseenergia initsiatiiv;
- bioenergia initsiatiiv;
- CO2 püüdmise – transpordi – sekvestreerimise initsiatiiv (CCS);
- Euroopa elektrivõrgu initsiatiiv ja
- tuumaenergia initsiatiiv.

Euroopa energiatehnoloogia strateegilise kava alusel on seatud väljakutseteks arendada jätkusuutlikke teise põlvkonna biokütuste, CO_2 kogumise, transpordi ja ladustamise tehnoloogiaid ning kahekordistada suurimate tuuleturbiinide tootmisvõimsust, tutvustada suuremahulise fotogalvaanilise energia ja kontsentreeritud päikeseenergia lahendusi, luua ühtne ja arukas Euroopa elektrivõrk (taastuvate ja hajutatud tootmise integreerimiseks), tuua turule tõhusamad seadmed (soojuspumbad, kütuseelemendid) ja säilitada konkurentsivõime tuumatehnoloogia vallas, leides lahendused jäätmekäitlusele.

Taastuvenergia direktiivi eesmärgiks on seada ühtne raamistik taastuvate energiaallikate kasutamise suurendamiseks. Üks olulisemaid elemente direktiivis on riiklikud taastuvenergia eesmärgid, mis määravad iga liikmesriigi poolt saavutatava taastuvenergia tarbimise protsendi aastaks 2020, et tõsta taastuvenergia osakaal kogu ELs 20%-ni aastaks 2020. Sealhulgas on määratletud indikatiivsed vahe-eesmärgid, mis arvutatakse kahe aasta näitajate keskendamise teel. Taastuvenergia osakaal Eestis peab 2020. aastaks moodustama 25% kogu lõpptarbimisest. Taastuvenergia osakaalu arvutatakse taastuvatest allikatest toodetud energia lõpptarbimise suhtena summaarsesse lõpptarbimisse. Lõpptarbimise hulka loetakse direktiivi järgi erinevate majandusharude energiatarbimised ja energiatarbimine energiasektoris koos kadudega.

Soojuse tootmisele kaugkütte katlamajades ja tõhusa koostootmise režiimil eraldatakse tasuta kvoodid, mille maht väheneb alates 2013. aastast lineaarselt 1,74% aastas. Ka teised tööstussektorid, kus ei esine süsinikdioksiidi lekke ohtu, lähevad oksjonile üle järk-järgult; perioodil 2013–2020 suureneb oksjonite kaudu kaubeldavate kvootide osa 20%-lt 70%-ni

Euroopa Ühenduse võrdlusalusest ning oksjonisüsteem võetakse täielikult kasutusele 2027. aastaks.

7.3 Eesti energiamajanduse eesmärgid ja suundumused

Eesti „Energiamajanduse riiklik arengukava aastani 2020“ määratles visiooni - t**õhus ja innovaatiline energiasektor toetab Eesti säästvat ja tasakaalustatud arengut.**

Eesti energiasektori missiooniks on tagada Eestis **pidev, tõhus, keskkonda säästev ja põhjendatud hinnaga energiavarustus ning säästlik energiakasutus**.

1. **Pideva energiavarustuse** tagamiseks mitmekesistatakse energiaallikate kasutamist, toetades muu hulgas energia tootmisel omamaiseid energiaallikaid. Aastaks 2020 ei ületa ühegi energiaallika osakaal energiabilansis 50%. Samuti on oluline omada mitmeid tugevaid energia tarnekanaleid teistest riikidest, töökindlaid võrke ning hoida mõistlikus ulatuses kütuste ja tootmisvõimsuste reserve.
2. **Säästliku energiavarustuse ja -tarbimise** tagamiseks parandatakse energiatõhusust energia tootjate, transportijate ja tarbijate juures, suurendatakse taastuvate energiaallikate ning koostootmise osakaalu energiabilansis optimaalse tasemeni, millega ei kahjustata keskkonda. Osaletakse fossiilkütuste põletamise süsinikuvabade tehnoloogiate väljatöötamisel. Säästliku energiavarustuse ja -tarbimise arendamisel suurendatakse avalikkuse teadlikkust võimalikest lahendustest ja innovaatilistest tehnoloogiatest ning aidatakse kaasa uute lahenduste rakendamisele.
3. **Põhjendatud hinnaga energiavarustuse** eesmärgil arendatakse regulatsiooni, mis väldiks turumoonutusi ning turupositsiooni kuritarvitamist energiaettevõtjate poolt. Samas peab energiakandjate hind suunama mõistlikke energiasäästu investeeringuid tegema.

Aastast 2013. avanev elektriturg teeb oma korrektiivid ja need ei allu enam Eesti regulaatori tegevusele, küll reguleeritakse Eestis jätkuvalt soojuse turgu.

Elektrituru liberaliseerimine seob elektrienergia hinna Eestis rohkem maailmaturu arengutega. 2013. aastal avanev elektriturg loob tarbijatele võimaluse valida elektritarnijaid. Põhjendatud energia hinna tekkeks on vaja tagada piisav konkurents ettevõtete vahel. Liiga kontsentreerunud turul (kus mõne ettevõtte turuosa ületab 40%), võivad ettevõtjad hakata kuritarvitama oma turupositsiooni ning suruma lühiajaliselt hindasid põhjendamatult kõrgele. Seetõttu on vaja korraldada energiaturgusid selliselt, et rahvusvaheline konkurents ja siseriiklik konkurents ei võimaldaks energiaettevõtetel hinnaga manipuleerida. Samas ei tohi rahvusvaheline konkurents soosida ka põhjendamatute konkurentsieelistega tootjaid teistest riikidest.

Taastuvenergia ning koostootmise baasil energiatootjatele on avatud elektriturgudel loodud konkurentsieeliseid erinevate toetuste näol, mis omakorda tõstavad elektri hinda. Nende hindade tase peab tagama mõistliku investeeringute tootluse ning mitte looma põhjendamatuid konkurentsieeliseid.

Kütuste ja energia kokkuhoiu soodustamine on oluline keskkonnahoiu ning pikaajalise energia ja kütustega varustamise kindluse seisukohalt. Samuti aitab ratsionaalsem kütuste ja energia kasutamine säästa raha. Nii Eestis kui ka teistes riikides on rohkelt võimalusi kütuste ja energia efektiivsemaks kasutamiseks. Eesti energiapoliitika peab oluliseks tehnilis-majanduslikult põhjendatud ja kuluefektiivsete energiasäästumeetmete kasutuselevõttu.

Prognoositud muutused energiatarbimises Eestis:

- aastaks 2020 tõuseb elektri tarbimine 20%, võrreldes 2005-2008 keskmisega;
- soojuse tarbimine kahaneb aastaks 2020 25%, võrreldes 2005-2008 keskmisega;

- kütuse tarbimine kodumajapidamistes ning äri ja avaliku teeninduse sektoris kahaneb aastaks 2020 14%, võrreldes 2005-2008 keskmisega.

Uuendatud hoonete energiatõhususe direktiivist lähtuvad ülesanded:

Energiatõhususe miinimumnõuded koostatakse kuluoptimaalsel alusel, liialt suuri erinevusi tuleb Euroopa Komisjonile põhjendada.

- aastaks 2020 kõik uued hooned peavad olema liginullenergiahooned (nearly zero energy building);
- kõikide hoonete puhul analüüsida alternatiivseid energiatootmise viise ja see tuleb dokumenteerida;
- taastuva energia kasutamise kohustus – riik peab andma ette protsendi (2009/28/EÜ);
- olulise rekonstrueerimise mõiste andmine: 25% samaväärse hoone ehitusmaksumusest või 25% välispiirete pindalast. Olulise rekonstrueerimise nõuded rakenduvad kõigile hoonetele.

Eesti on võtnud ülesandeks kõik olemasolevad hooned rekonstrueerida aastaks 2030.

Energiakasutuse tõhustamise valdkonna prioriteedid lähiajaks:

- majapidamisseadmete muutmine vähem energiat tarbivateks;
- energiatõhususe-alase, sealhulgas energiasäästualase informatsiooni levitamine;
- energiaauditite ulatuslikum korraldamine tööstuses;
- erinevate energiasäästuprojektide finantseerimise skeemide arendamine;
- energiaseire süsteemide juurutamine.

Tabel 7.2 Energiatõhususe miinimumnõuete uus tase alates 2013. aastast

	Energiatõhususe miinimumnõue 1.01.2008 (kWh/m²)	Energiatõhususe miinimumnõue alates 1.01.2013 (kWh/m²)	Muutus
Uued hooned			
väikemajad (sh paarismajad ja ridaelamud)	180	120	-33%
korterelamud	150	100	-33%
büroo- ja administratiivhooned	220	140	-36%
äri-, avalikes ja transpordihooned	300	230	-23%
tervishoiuhooned	400	320	-20%
Oluliselt rekonstrueeritavad hooned			
väikemajad (sh paarismajad ja ridaelamud)	250	170	-32%
korterelamud	200	135	-33%
büroo- ja administratiivhooned	290	195	-33%
äri-, avalikes ja transpordihooned	390	260	-33%
tervishoiuhooned	520	350	-33%

7.4 Institutsionaalsed ja poliitilised soovitused energiapoliitika elluviimiseks kohaliku omavalitsuse tasandil

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

Valla energiamajanduse juhtimine

Energiamajanduse juhtimine ehk energiamajandamine on terve kompleks tegevusi energiasektori juhtimiseks, planeerimiseks ning arendamiseks. Valla energiasektori üldjuhiks on tavaliselt üks inimene – vallavanem (Rannus) või abivallavanem, kes delegeerib ülesanded täitmiseks ja täitmise jälgimise mõnele vallavalitsuse spetsialistile (suuremates valdades osakonnale - tavaliselt kommunaalosakonnale või arenguosakonnale). Võimalik on ülesannete jaotamine mitmete inimeste (osakondade) vahel.

Energiapoliitilised soovitused

- Energiasäästu alase tegevuse koordineerimine.
- Energiavaldkondade kriisiprogrammide koostamine.
- Energiaauditite ja energiamärgiste teostamise/tellimise korraldamine munitsipaal-asutustes ja –ettevõtetes.
- Elanikkonna pidev teavitamine muudatustest tehnosüsteeme (elekter, küte, vesivarustus jt) käsitlevas seadusandluses ja tehnosüsteemide arengus.
- Tehnilise ja institutsionaalse valmisoleku loomine munitsipaalasutustes ja -ettevõtetes nende osalemiseks elektriturul vastavalt turu avanemise tähtaegadele ning ulatusele (elektrituru täielik on ette nähtud hiljemalt 2013.a. alguseks.
- Parima võimaliku tehnika ja tehnoloogia (ka nn rohelise tehnoloogia) kasutamise nõude juurutamine valla tehnosüsteemide arendamisel.
- Investeerimisel valla infrastruktuuri, ettevõtetesse, elamumajandusse jne tuleb kasutada võimalikult energiasäästlikke tehnoloogiaid, nagu näiteks maa- ja õhukaablid, kõrge efektiivsusega energiamuundamise seadmed, säästurežiimide kasutamine tarbimises jne. Projektide kooskõlastamisel jälgida eelpool toodud nõuet.
- Taastuvate energiaallikate (sh taastuvate kütuste) igakülgse kasutamise soodustamine elanikkonna hulgas.
- Propageerida ja soodustada taastuvate kütuste ja teiste taastuvate energiaallikate kasutamist Rannu valla energiavarustuses.
- Valla ja selle külade õhukeskkonna kvaliteedi säilitamine. Euroopa Liidu välisõhu kvaliteedi hindamise ja kontrolli direktiiv 96/62/EÜ sätestab õhu puhtuse kaitse põhilised eesmärgid, millest üks olulisemaid on säilitada välisõhu kvaliteeti piirkondades, kus see on hea, ja parandada õhu kvaliteeti teistes piirkondades. Oluline on energiatootmisest tuleneva keskkonnasaaste ohjamine (selleks aitaks väga hästi kaasa biokütusel töötava katlamajaga kaugküttesüsteemi rajamine ja kõigi seniste lokaalküttel olevate tarbijate liitmine sellega). Lubamatu on mistahes tegevus, milline halvendab õhusaaste olukorda ükskõik millises valla osas. Õhusaaste ja keskkonna olukorda, kuigi mitte otseselt Rannus, aga Kirde-Eestis, parandab ka loobumine osaliselt või täielikult elekterküttest.

Säästumeetmete rakendamise soovitused

- Energiasäästualane selgitustöö omavalitsuse tasandil saab toimuda kui omavalitsuses on sellealane töö vastava spetsialisti otseseks (Rannus ilmselt osalise koormusega) tööülesandeks. Ideaalvariandina näeme energiaalase nõustaja (energianõuniku või konsultandi) palkamist, kes töötaks omavalitsuses sellel alal kas osalise koormusega või

töövõtulepingu alusel teatud perioodil. Sobivaks, kuigi mõnevõrra halvemaks variandiks on energiasäästu-alase selgitustöö kohustuse panek mõnele valla ametiisikutest, kellele see valdkond oleks üheks täiendavatest kohustustest lisasissetulekuta.

- Säästualane selgitustööna vallas võiks korraldada säästu-alaseid teabepäevi, kutsudes selleks kohale kogenud lektoreid kas mõnest Eesti ülikoolist või mõnest konsultatsioonifirmast. Kaaluda võib ka säästualase trükitud informatsiooni levitamist energiatarbijate hulgas. Kahjuks on Eestis praegu suhteliselt vähe trükitud ja levitamisvalmis informatsiooni paberkandjal võimalike energiasäästu meetmete ja nende efektiivsuse kohta (küsida tuleks Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi energeetika osakonnast). Seega energianõuniku või energiakonsultandi ülesandeks oleks ka vastava kirjaliku infomaterjali koostamine või tellimine spetsialistidelt, selle paljundamine ja vastava materjali levitamine energiatarbijate/elanikkonna hulgas.
- Rannu vallavalitsus võiks moodustada valla energiasäästufondi, millest toetatakse tarbijate energiasäästuüritusi, hoonete energeetilist auditeerimist ja energiamärgiste tegemist. Loomulikult toimuks toetussummade jagamine vastavate äriplaanide või energiaauditite alusel. Kindlasti peaks ühe osa (vähemalt poole) vajaminevast investeeringust tasuma toetuse taotleja. Elamuühistud saavad taotleda auditeerimistoetust ka KREDEX'i kaudu (50% maksumusest tasutakse) ja auditi alusel laenu pankadest ning toetust SAst KEDEX, investeerimisfirmadest või rahastamist vastavates programmidest.

Energiamajanduse arengukava elluviimine

Energiamajanduse arengukava elluviimiseks tuleks läbida järgmised etapid:

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

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

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

IV Energiamajanduse pikaajalise arengukava määruse vastuvõtmine volikogu istungil.

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

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

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

8 Kasutatud kirjandus

1. Rannu valla arengukava 2010-2016, koostatud 2010. aastal.
2. Tartu maakonna arengustrateegia 2014. aastani, koostatud 2004. aastal.
3. Võrtsjärve piirkonna üldplaneering", koostatud 2003. aastal.