OÜ PILVERO

Euroopa Liit
Ühtekuuluvusfond

Eesti
tuleviku heaks

OÜ Pilvero

Mooste valla soojusmajanduse arengukava

(aastateks 2016-2026)

◊

KINNITATUD
Ülo Kask
Volitatud soojusenergeetika insener, tase 8
kutsetunnistus nr 086076

Mooste - Tallinn

2016

Sissejuhatus

Käesolev uurimis-arendustöö alusel koostatud planeerimisdokumendi „Mooste valla soojusmajanduse arengukava (aastateks 2016-2026)“ koostamist alustati 2015. aastal ja aruanne valmis OÜs Pilvero Mooste Vallavalitsuse tellimusel 2016. aastal. Projekti rahastati 90% ulatuses Euroopa Liidu Ühtekuuluvusfondi meetme 6.2 „Efektiivne soojusenergia tootmine ja ülekanne” tegevuse „Soojusmajanduse arengukava koostamine" (6.2.3) vahenditest SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse (KIK) vahendusel.

Arengukava üldiseks eesmärgiks oli koostada Mooste valla kaugküttesüsteemi arengukava järgnevaks kümneks aastaks, vaadelda kompleksselt ja hinnata antud kaugküttepiirkonna energia- ja kütusevarustuse süsteemide jätkusuutlikkust. Koostatud arengukava peab Mooste Vallavolikogu ja –valitsust ning kohalikke kogukondi aitama soojusmajandust efektiivsemalt planeerida, määratleda ja ellu viia oma haldusterritooriumil arengukavas näidatud suundi ja kujundada kohaliku kogukonna jätkusuutlikku mõtteviisi.

Käesolevas arengukavas antakse ülevaade Mooste valla, selle arengudokumentide energiamajandust puudutavast osast, kirjeldatakse käsitletavate asulate soojusvarustussüsteemide osi, analüüsitakse kohalike taastuvate energiaressursside kasutusvõimalusi, koostatakse soojuskoormuse kestusgraafikud ja hinnatakse kaugküttesüsteemi jätkusuutlikkust ning esitatakse olulisemate energiakandjate hinnaprognoosid. Töö tulemusena koostati arendusvariantide tehnilis-majanduslik analüüs (s.h toodi välja soojuse hinnad peale rekonstrueerimisi), pakutakse soojusmajanduse edasise arendamise suundi ja tegevuskava nende elluviimiseks. Töö olulisimad tulemused esitatakse peatükis 6.

Kõik töös esitatud fotod on tehtud töö autorite poolt.

Antud arengukava koostamine toimus Mooste valla ja ASi Tootsi Turvas spetsialistide koostöös OÜ Pilvero töögrupiga, kuhu kuulusid: Ülo Kask (Volitatud soojustehnikainsener V, kutsetunnistuse nr 086076), Livia Kask (Volitatud soojustehnikainsener V, kutsetunnistuse nr 065740) ja Triin Aavik (Diplomeeritud soojustehnikainsener, tase 7, kutsetunnistuse nr 092612).

Töö täitjad tänavad Mooste valla ja ASi Tootsi Turvas vastava ala spetsialiste osutatud abi eest lähteandmete saamisel.

Mõisted ja lühendid

Kaugküttevõrgu pikkusühiku kohta väljastatud soojushulk, ehk võrgu erikoormus [MWh/m] – iseloomustab soojustarbimise tihedust.

Normaalaasta kütte kraadpäev – pikema perioodiga määratud keskmiste klimaatiline parameeter hoonete keskmise kütteenergia tarbimise arvutamiseks vastavalt geograafilisele punktile.

Energiasäästu meede – iga ehituslik tegevus, iga seadme paigaldamine/seadistamine või automatiseerimine või iga tarbimisharjumuste muudatus, mille tagajärjel tekib arvuliselt väljendatav energiakasutuse vähenemine ehk energiasääst ja/või küttekulude kokkuhoid ilma elukvaliteeti halvendamata.

vt- vaata

nt- näiteks

sh-sealhulgas

jne- ja nii edasi

n-ö- nii-öelda

KOV- kohalik omavalitsus

v.a- välja arvatud

a- aasta

km^2- ruutkilomeeter

toe- ton of oil equivalent *(õli tingkütusetonn)*

MW- megavatt (võimsuse ühik)

MWh- megavatt-tund (energiaühik)

kW- kilovatt

kWh- kilovatt-tund

m- meeter

KIK- Keskkonnainvesteeringute Keskus

KV- kaugküttevõrk

KKS- kaugküttesüsteem

OÜ- osaühing

AS- aktsiaselts

tm- tihumeeter

rm- ruumimeeter

DN- nimimõõde, ühikuta suurus (võrdne ümardatud läbimõõduga millimeetrites)

KM- käibemaks

KÜ- korteriühistu

EL-Euroopa Liit

Sisukord

Sissejuhatus 2
Mõisted ja lühendid 3
1 Piirkonna kirjeldus ja arengusuunad 7
1.1 Piirkonna iseloomustus 7
1.2 Kohaliku omavalitsuse võimekus 11
1.3 Energiamajanduse juhtimine kohalikus omavalituses 12
1.4 Pikaajaline eesmärk, mille raames käsitletakse sotsiaalmajanduse, elamumajanduse, ettevõtluse arenguid 12
1.5 Soojuse hind ja tarbijate maksevõime 12
1.6 Võimalikud arengud kütuste tarbimises, kütuste hinna prognoosid 13
1.6.1 Kütuste tarbimise struktuur ja muutused Eesti soojusmajanduses 13
1.6.2 Kütuste hinnaprognoosid 15
1.7 Eesti pikaajaline energia- ja kliimapoliitika 20
1.7.1 Järeldused ja kokkuvõte 24
2 Mooste soojusmajanduse ülevaade 25
2.1. Katlamajad 26
2.2. Mooste aleviku kaugküttevõrk 30
2.3. Mooste kaugküttevõrgu soojustarbijad ja kaugküttevõrguga potentsiaalselt liituda võivad tarbijad 31
3 Soojusvarustuse arengu võimalused ja tehniline teostatavus senise soojusvarustuse skeemi säilimisel 37
3.1 Erinevate taastuvate energiaallikate kasutamise võimalused 37
3.2 Alternatiivid soojusvarustuse arenguks 37
3.2.1 Olemasoleva kaugküttevõrgu täielik rekonstrueerimine 38
3.2.2 Mooste koolimaja taasühendamine kaugküttevõrguga 39
3.2.3 Mõisakompleksi liitmine kaugküttevõrguga. Eraldi kaugküttevõrk mõisakompleksis 40
3.2.4 Lokaalküttega jätkamine mõisakompleksis 44
3.3 Soojusvarustuse võimaluste majanduslik tasuvus 46
4 Riskianalüüs 51
5 Energiasäästumeetmeid hoonete soojuskasutuse vähendamiseks 52
6 Kokkuvõte. Soojusmajanduse arendamise tegevuskava. 53

Joonised

Joonis 1.1. Põlva maakond 7

Joonis 1.2. Mooste valla rahvastikupüramiid, 1.01.2015 8
Joonis 1.3. Mooste valla rahvastikutiheduse ruutkaart, 31.12.2011 9
Joonis 1.4. Mooste valla võimekuse indeks 11
Joonis 1.5. Kütuste tarbimise trend soojuse tootmiseks 2005 – 2014, GWh[2] 13
Joonis 1.6. Kütuste tarbimise struktuur soojuse tootmiseks 2005 ja 2014. aastatel[2] 14
Joonis 1.7. Soojuse tarbimise stsenaariumid kuni aastani 2050 15
Joonis 1.8. Elektri tarbimise stsenaariumid kuni aastani 2050 15
Joonis 1.9. Nafta hinna prognoos aastani 2025, USD/bbl [World Bank, Oct, 2015]. 1 nafta barrel (bbl) = 159 l..... 16
Joonis 1.10. Maagaasi hinna prognoos aastani 2020, $/MMbtu ja $/MWh [World Bank, Oct, 2015]..... 17
Joonis 1.11. Maagaasi hinna prognoos Eesti kohta..... 18
Joonis 1.12. Nafta ja puitkütuste hinna võrdlus. 19
Joonis 1.13. Eesti ettevõtetes kasutatava hakkpuidu hinnaprognoos 20
Joonis 2.1. Mooste aleviku kaugküttesüsteemi soojusbilanss 25
Joonis 2.2. Mooste katlamaja soojuskoormuse kestusgraafik tegelike tarbimiste alusel 26
Joonis 2.3. Mooste katlamaja välisvaade..... 27
Joonis 2.4. Biokütuse katel Orions 2H2 Mooste katlamajas 27
Joonis 2.5. Mooste katlamaja kütuse ladu, mis on osaliselt liikuva põhjaga (laudise taga)..... 28
Joonis 2.6. Õlikatlaga reservkatlamaja Moostes..... 28
Joonis 2.7. Folgikoda ja selles asuvad halupuudega köetavad katlad 29
Joonis 2.8. Puidutöökoda ja selles asuv pöördpõlemisega katel..... 29
Joonis 2.9. Külalistemaja ja selles asuv kergekütteõlil töötav katel 30
Joonis 2.10. Mooste aleviku kaugküttevõrk (kaart: Mooste asula soojustrassi plaan)..... 30
Joonis 2.11. Renoveeritud maapealne Mooste aleviku kaugküttetorustiku lõik..... 31
Joonis 2.12. Kaugküttel elamud Mooste alevikus..... 32
Joonis 2.13. Kaugküttel Mooste Lasteaed „Tammetõru“..... 32
Joonis 2.14. Kaugküttel Mooste Kultuurimaja 32
Joonis 2.15. Mooste kaugküttetarbijate tegelikud soojuse tarbimised kuude lõikes aastatel 2012-2015 33
Joonis 2.16. Normaalaastale taandatud soojuse tarbimised kuude lõikes aastatel 2012-2015 33
Joonis 2.17. Tegelik ja normaalaastale taandatud summaarne soojustarbimine 2012 – 2015..... 34
Joonis 2.18. Lasteaia ja korterelamu nr 11 soojussõlmed 34
Joonis 2.19. Mooste mõisakompleksi kuuluv endine sigala (paremal) ja hobuste tall (vasakul) . 35
Joonis 3.1 Mooste aleviku rekonstrueeritud kaugküttevõrgu skeem 39
Joonis 3.2 Mooste mõisakompleksi soojuskoormuse kestusgraafik (normaalaastale taandatud tarbimiste põhine)..... 40

Joonis 3.3. Kaugküttevõrgu skeem Mooste mõisakompleksi liitmisel kaugküttega..... 41

Joonis 3.4. Kaugküttevõrgu skeem Mooste mõisakompleksi liitmisel kaugküttega..... 42

Joonis 3.5 A ja B. Mooste mõisakompleksi KV erineva konfiguratsiooniga skeemid eraldiseisva kaugküttesüsteemi rajamisel. 43

Tabelid

Tabel 1.1. Valik statistilisi andmed Mooste valla sotsiaal-majandusliku ja demograafilise olukorra kohta 10

Tabel 1.2. Maagaasi aktsiis Eestis, €/tuh. m^3..... 17

Tabel 1.3. Ettevõtetes tarbitud kütuse keskmine maksumus..... 19

Tabel 2.1. Mooste katlamaja (sh reservkatel) soojuse tootmise põhiandmed..... 25

Tabel 2.2. Uute potentsiaalsete kaugküttetarbijate hinnangulised soojuskoormused 36

Tabel 3.1. Mooste aleviku KV rekonstrueerimise hinnanguline maksumus (KMta)..... 39

Tabel 3.2. Mõisakompleksi liitmiseks rajatava kaugküttevõrgu hinnanguline maksumus (KMta) 41

Tabel 3.3. Mõisakompleksi rajatava eraldiseisva kaugküttevõrgu hinnangulised maksumused (KMta) 43

Tabel 3.4. Mooste soojusvarustuse alternatiivsete lahenduste (kaugküttesüsteemi edendamine) majanduslikud tulemid 47

Tabel 3.5. Mooste soojusvarustuse alternatiivsete lahenduste (lokaalkütte edendamine mõisakompleksis) majanduslikud tulemid..... 49

Tabel 4.1. Kaugkütte rekonstrueerimine SWOT analüüs..... 51

Tabel 4.2. Lokaalkütte arendamise või sellele ülemineku SWOT analüüs 51

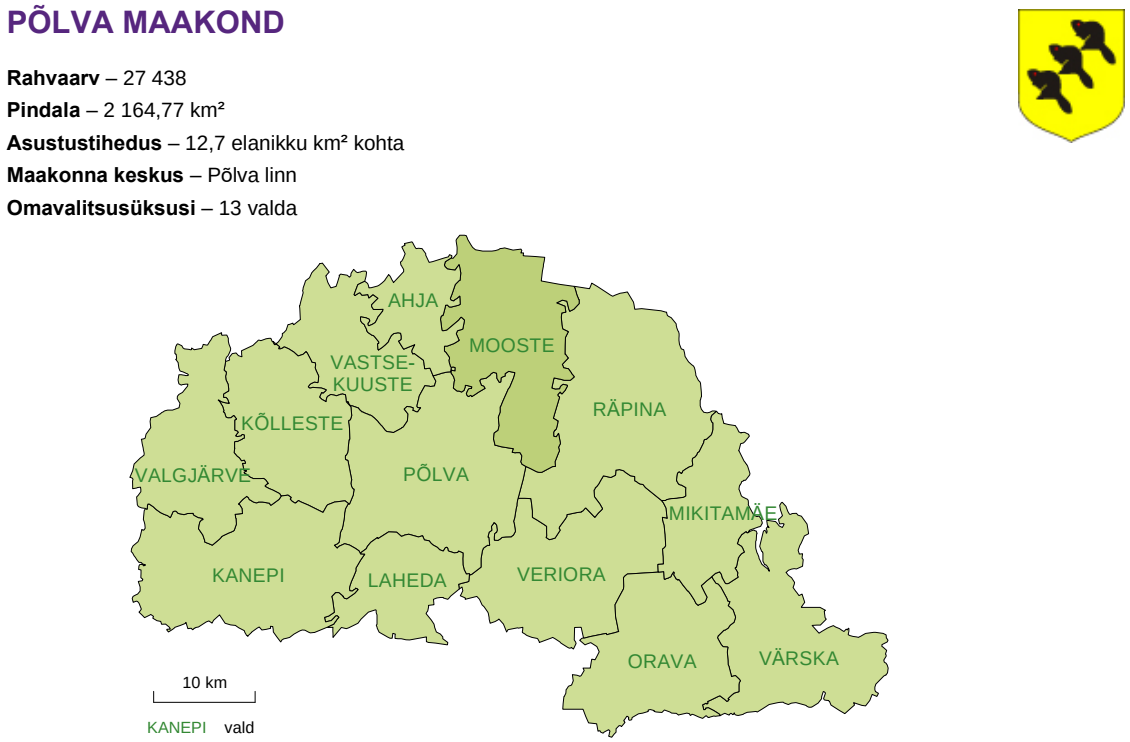
Tabel 6.1. Mooste soojusmajanduse arendamise tegevuskava 54

1 Piirkonna kirjeldus ja arengusuunad

Põlva maakond asub Kagu-Eestis (Joonis 1.1). Põlva maakonna administratiivne keskus on vallasisene linn Põlva. Lisaks on maakonnas veel üks vallasisene linn – Räpina, seitse alevikku ja 255 küla.

Nii rahvaarvult kui ka pindalalt on Põlva maakond Eestis tagantpoolt kolmas. 95% maakonna rahvastikust on eestlased[1].

Põlva maakonna ettevõtjad tegutsevad põllumajanduses, metsa- ja puidutöötlemises, turismis, teeninduses, toiduainetööstuses ning paljudel muudel aladel. Tuntumad firmad on Põlva Agro OÜ, Peri Põllumajanduslik OÜ, Suwem AS, Värska Sanatoorium AS, Värska Vesi AS, AS Räpina Paberivabrik, Hobbiton OÜ, Cista AS, OÜ Põlva Peekon, Eesti Kivivabrik OÜ, Nycomed Sefa AS, Kõlleste Kommimeistrid OÜ ja Põlva TÜ.[1]



Joonis 1.1. Põlva maakond

Mooste valla pindala on 185,12 km². Mooste valla asustustihedus on 8 inimest/km². Vallal on ühine piir Põlva maakonna Ahja, Põlva ja Räpina vallaga ning Tartu maakonna Võnnu ja Meeksi vallaga.

Valla haldusterritooriumil on 1 alevik (Mooste) ja 14 küla (Jaanimõisa, Kaaru, Kadaja, Kanassaare, Kastmekoja, Kauksi, Laho, Rasina, Savimäe, Suurmetsa, Säkna, Säässaare, Terepi, Viisli). Valla keskuseks on Mooste alevik 438 elanikuga.

1.1 Piirkonna iseloomustus

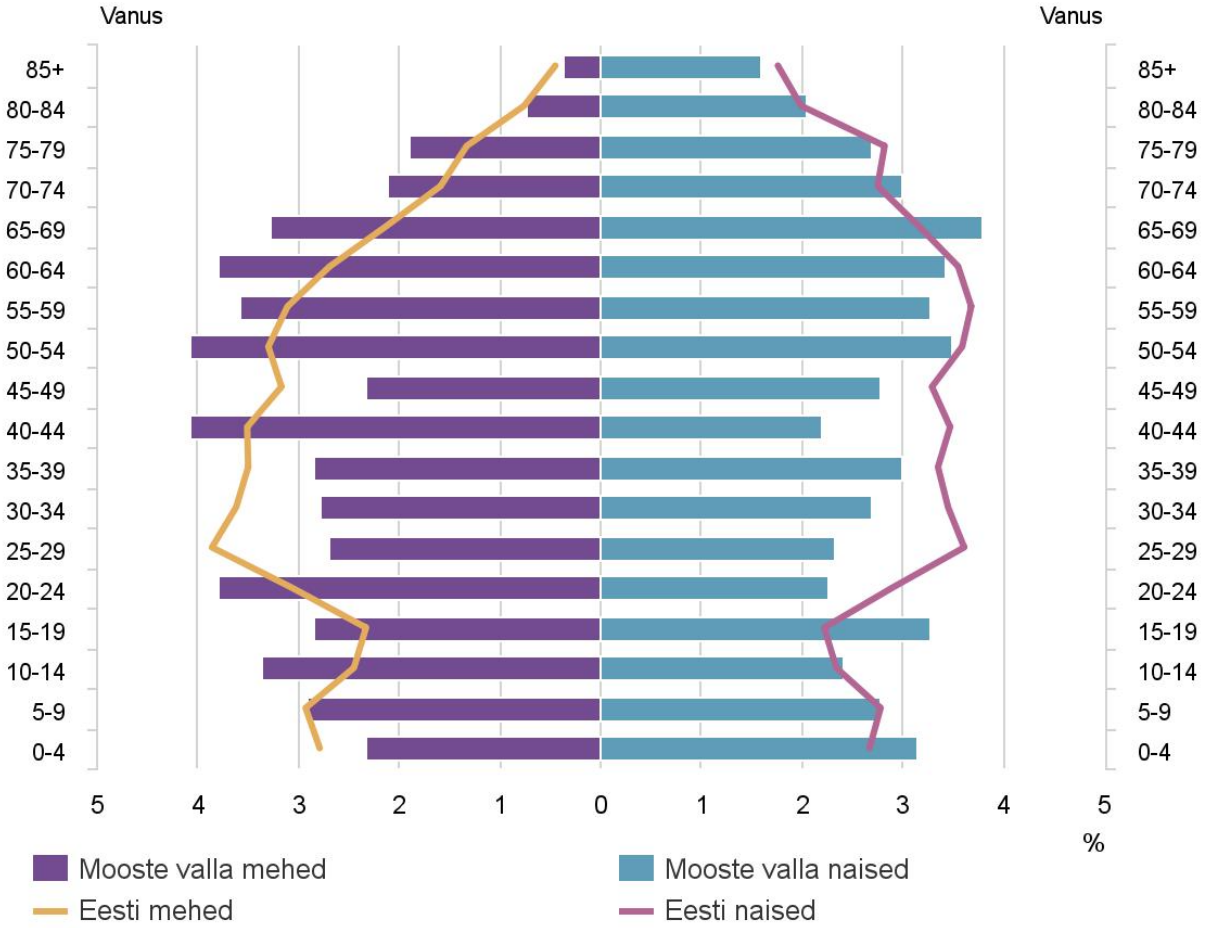
01.01.2015.a seisuga elab Mooste vallas 1 371 inimest, mis moodustab maakonna elanikkonnast 5% (Tabel 1.1)[2].

[1] Eesti Statistika

Negatiivse iibe tõttu on rahvaarv kümne aastaga vähenenud ligikaudu 300 inimese võrra. Mooste valla rahvastiku vanuselist koosseisu iseloomustab noorte ja keskealiste inimeste suhteliselt suur osakaal, mis tähendab, et vallas on palju tööealisi elanikke. Vanemaealisi, üle 65. aastaseid on elanikkonnast ligikaudu 17%. Sooliselt jaguneb elanikkond peaaegu võrdselt (Joonis 1.2).[3]

Asustustihedus on 8 inimest/km², mis on oluliselt madalam Põlva maakonna keskmisest asustustihedusest (Joonis 1.3). Palgatöötaja kuukeskmine brutotulu oli 2014. aastal 788,17 €.[1]

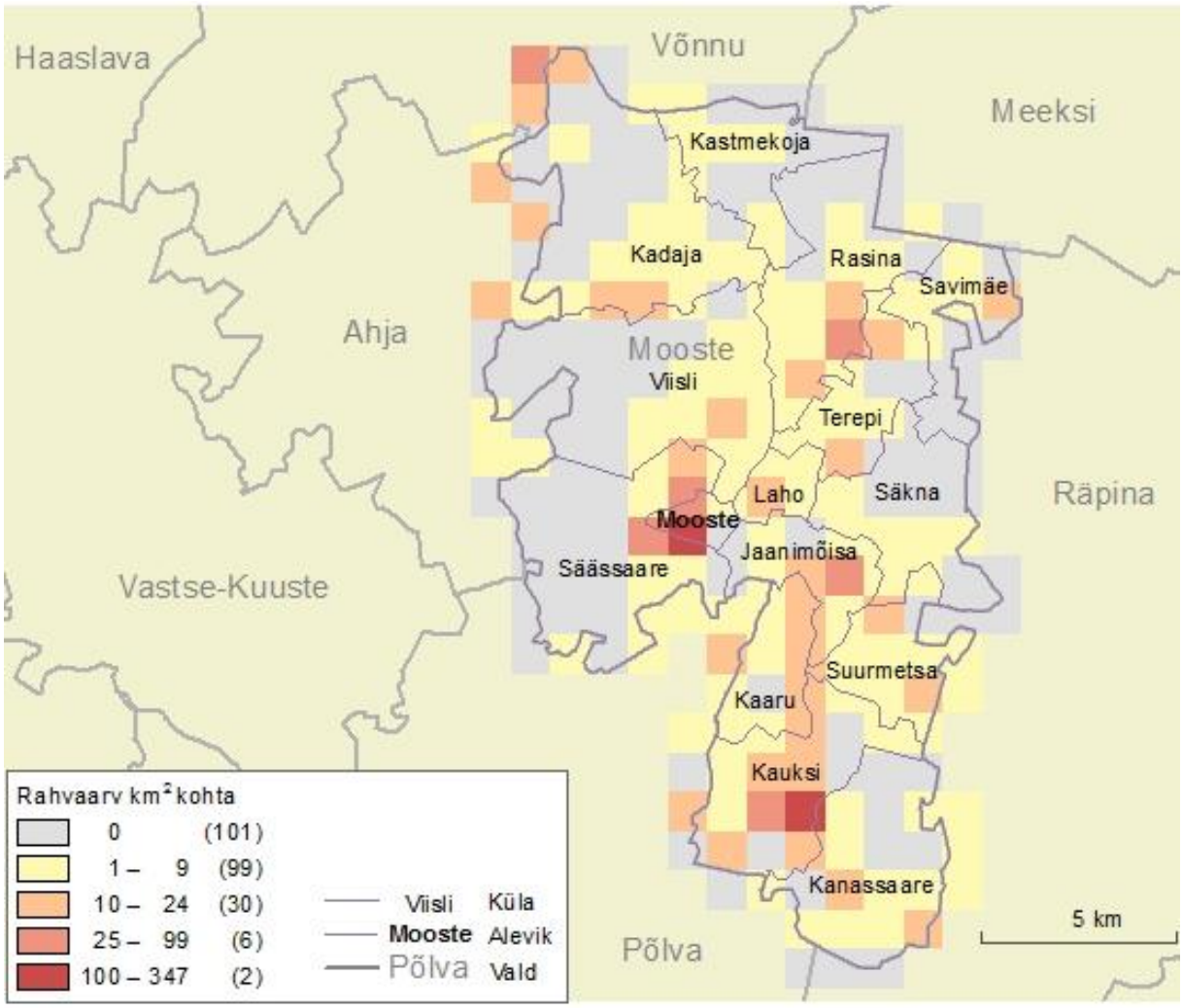
Asustuses on välja kujunenud neli kohalikku keskust ja neid ümbritsevad piirkonnad: Mooste alevik, Kauksi, Rasina ja Jaanimõisa küla.



Allikas: Statistikaamet

Joonis 1.2. Mooste valla rahvastikupüramiid, 1.01.2015

[2] http://www.stat.ee/ppe-222512
[3] Mooste valla arengukava 2015-2022



Allikas: Statistikaamet

Joonis 1.3. Mooste valla rahvastikutiheduse ruutkaart, 31.12.2011

Tabel 1.1. Valik statistilisi andmed Mooste valla sotsiaal-majandusliku ja demograafilise olukorra kohta

	2011	2012	2013	2014	2015
Rahvaarv, 1. jaanuar	1 430	1 357	1 348	1 338	1 371
Elussünnid	18	19	12	9	...
Surmad	20	27	19	11	...
Sisseränne	46	55	45	60	...
Väljaränne	52	61	49	25	...
Ülalpeetavate määr	57,1	57,1	60,1	59,9	62,4
Demograafiline tööturusurveindeks	0,68	0,69	0,75	0,75	0,81
Kohalikud eelarved, tuhat eurot					
Tulud kokku	1 821,4	1 589,7	1 566,5	1 682,4	...
füüsilise isiku tulumaks	435,7	470,1	504,0	545,4	...
Kulud kokku	1 814,6	1 630,6	1 531,3	1 675,5	...
üldised valitsemissektori teenused	206,6	185,1	179,5	188,8	...
majandus	364,0	105,4	111,9	117,3	...
haridus	687,6	775,8	823,7	852,9	...
sotsiaalne kaitse	190,8	180,9	194,2	198,3	...
Toimetulekutoetused, eurot	73 481,0	60 043,0	64 607,2	71 697,1	...
Registreeritud töötud	86	79	69	51	54
Äriühingud	37	39	43	...	...
Müügitulu, miljonit eurot	2,55	2,85	3,45	...	...
Palgatöötaja kuukeskmine brutotulu, eurot	644,14	691,65	742,35	788,17	...
Brutotulu saajad keskmiselt kuus	426	435	426	433	...
Kasutusse lubatud					
eluruumide pind, m²	0	0	74	249	...
mitteelamute suletud netopind, m²	0	319	62	93	...
Üldhariduse päevaõpe					
Koolid	2	2	2	2	...
Õpilased	148	151	139	139	...
Üldkasutatavad rahvaraamatukogud	3	3	3	3	...
lugejaid	516	536	543	554	...

Ligikaudu 55 % valla pindalast on kaetud metsaga, vallas leiduvatest maavaradest on olulisim turvas.

Mooste valla põllumaad on enamuses suhteliselt väikesed, killustatud. Viljakamad põllumaad jäävad enamuses tasasele maa-alale Mooste alevikust põhja poole kuni Rasina küla ümbruseni ja valla lõunaosas Kauksi külast läände vastu Põlva valla piiri. Maa-ameti viljakustsoonide boniteedi järgi on Mooste valla keskmiseks näitajaks 36 hindepunkti.[4]

Mooste vallas asuvate ettevõtete peamised tegevusvaldkonnad on metsamajandus ja puidu töötlemine, jae- ja hulgikaubandus, põllumajandus ning transpordivahendite hooldus ja remont. Lisaks tegeletakse ka turismiga, millel on suur arenguperspektiiv.[2]

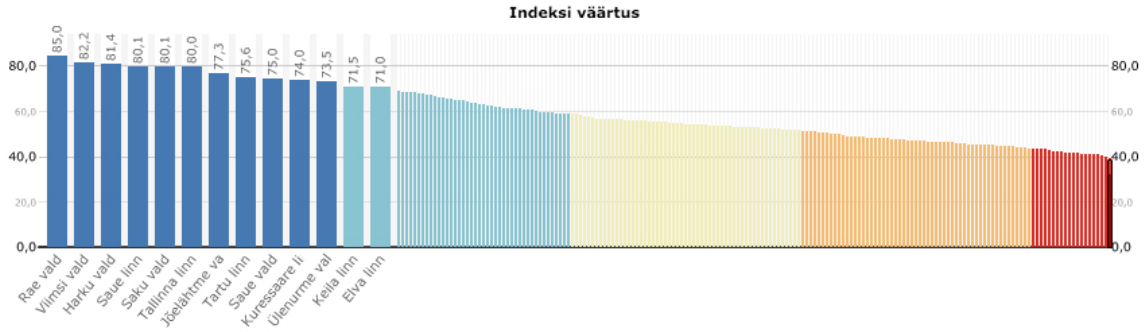
Olulisemad majandusharud vallas on põllumajandus, puidutööstus, kaubandus ja transport. Tulevikus omab lisaks puidutööstuse laiendamisele suurimat potentsiaali turismimajandus (looduskeskkonnast tulenevate eelduste parem kasutamine).

Mooste vallavolikogu määrusega nr 19 15. november 2006. a on kehtestatud Mooste kaugküttepiirkonnaks Mooste aleviku territooriumi osa.[3]

1.2 Kohaliku omavalitsuse võimekus

Kohaliku omavalitsuse võimekuse indeks (KOV-indeks) näitab linna või valla erinevate võimete summat (nt kvantitatiivne võimekus ehk ressursid, süsteemi mitmekesisus, suhteline võimekus) ehk kohalike omavalitsuste üksuste potentsiaali midagi ära teha.[5] 10. oktoobril 2014. a toimus Geomedia OÜs valminud kohaliku omavalitsuse võimekuse indeksi avaldamine. Töö tulemusena on kohalike omavalitsusüksuste kohta loodud ühtsetest andmedefinitsioonidest lähtuv andmekogu, mis hõlmab aastaid 2005-2013. Kokku on näitajaid 29 ja nende põhjal on alates 2005. aastast võimalik analüüsida linnades ja valdades toimuvaid arenguid.

Iga KOV saab oma tulemusi võrrelda teiste valdadega ja vastavalt sellele määrata oma arengu seisu, jälgida selle dünaamikat aastate lõikes ja vajadusel kavandada arengustrateegia muutmist. 2011. aastal oli Mooste valla võimekuse indeks 38,7, millega oldi tol ajal 226 valla hulgas 197 kohal (Joonis 1.4).



Joonis 1.4. Mooste valla võimekuse indeks [6]

Kahjuks ei ole Siseministeeriumi kodulehel varem asunud andmekogu enam leitav ja seda ilmselt ei täiendata iga-aastaselt.

[2] Mooste valla arengukava aastateks 2015-2022

[4] Mooste valla üldplaneering, koostas Mooste Vallavalitsus, konsultant AS K&H, 2009, 2011

[5] http://geomedia.ee/moiste/

[6] www.stat.ee

1.3 Energiamajanduse juhtimine kohalikus omavalituses

Mooste vallas vastutab soojusmajanduse üldplaneerimise eest vallavanem, kes korraldab tööd majandusnõuniku kaudu, viimane omakorda korraldab kaugküttesüsteemi arendamiseks planeeritud investeeringute jaoks vastavaid hankeid. Volikogu võtab vastu ja kinnitab arengudokumente, sh, soojusmajanduse arengukava. Tootsi Turvas AS`iga sõlmitud kaugküttevõrgu opereerimislepingu alusel saadav iga-aastane rendisumma, 10 000 eurot investeeritakse vallavalitsuse poolt kaugküttesüsteemi arendamisesse, seni on peamiselt rekonstrueeritud kaugküttevõrgu torustikulõike.

1.4 Pikaajaline eesmärk, mille raames käsitletakse sotsiaalmajanduse, elamumajanduse, ettevõtluse arenguid

Järgnevalt tuuakse välja üldised arengueesmärgid valdkondade kaupa, mis on kirjeldatud valla arengukava ja üldplaneeringu dokumentides.

Energiamajanduse arengu eesmärgid ja ülesanded on järgmised:

Tehnilise infrastruktuuri jätkusuutlikkuse tagamine,

Metsa- ja põllumajandusressursi (hakkepuit, saepuru, põhk jms.) kasutamise propageerimine energeetikas.

Elamumajanduse areng. Elamumajanduse arengu eesmärgid ja ülesanded on:

Vabade tootmishoonete taaskasutusse võtmise toetamine,

Ettevõtluse arengu eesmärgid ja ülesanded on järgmised:

Maaettevõtluse arengu toetamine,

Mittetulunduslike ettevõtmiste toetamine, sh. arendusprojektide omafinantseerimine,

Mooste vallas on loodud jätkusuutlik ettevõtluskeskkond, mis toetab väikeettevõtlust.

1.5 Soojuse hind ja tarbijate maksevõime

Mooste valla kaugküttevõrgus on kehtiv käibemaksuta soojuse müügihind 65,64 €/MWh ja koos käibemaksuga 78,77 EUR/MWh (alates 9.04.2013). Seda võib lugeda Eesti väike kaugküttepiirkondade kohta üsna keskmiseks.

Mooste valla palgatöötaja kuukeskmine brutotulu oli 2014. aastal 788,17 €. Brutotulu dünaamikat näeme Statistikaameti kodulehel (http://www.stat.ee/ppe-222512) olevas tabelis (Tabel 1.1).

Kui võtta elamute eluruumide pinna normaalaasta küttesoojuse erikasutuseks 120 kWh/(m^2a), siis nt 56 m^2 korteri omanik peaks aastas soojuse eest tasuma 120*56*78,77/1000 = 529,33 eurot, mis teeb vähem kui töötaja neto kuupalk (~656,80 €/k), see on umbes üks viieteistkümnendik ehk 6,7% töötava elaniku keskmisest palgatöö sissetulekust. Kui peres teenivad kaks inimest, siis soojuse osakaal on pere eelarves väiksem, kuid üksikul pensionäril võib see moodustada olulise osa aastasest sissetulekust. Keskmise elaniku järgi vaadates ei tundu tasu aastase soojuse eest olevad väga suur, kuid elanike sissetulekud võivad olla asulati ja töökoha järgi väga erinevad ning mõnedele võib tasu aastase soojuse eest olla ka märksa suurem, st üle 10%. Valla hinnangul on tarbijate maksevõime seni rahuldav olnud.

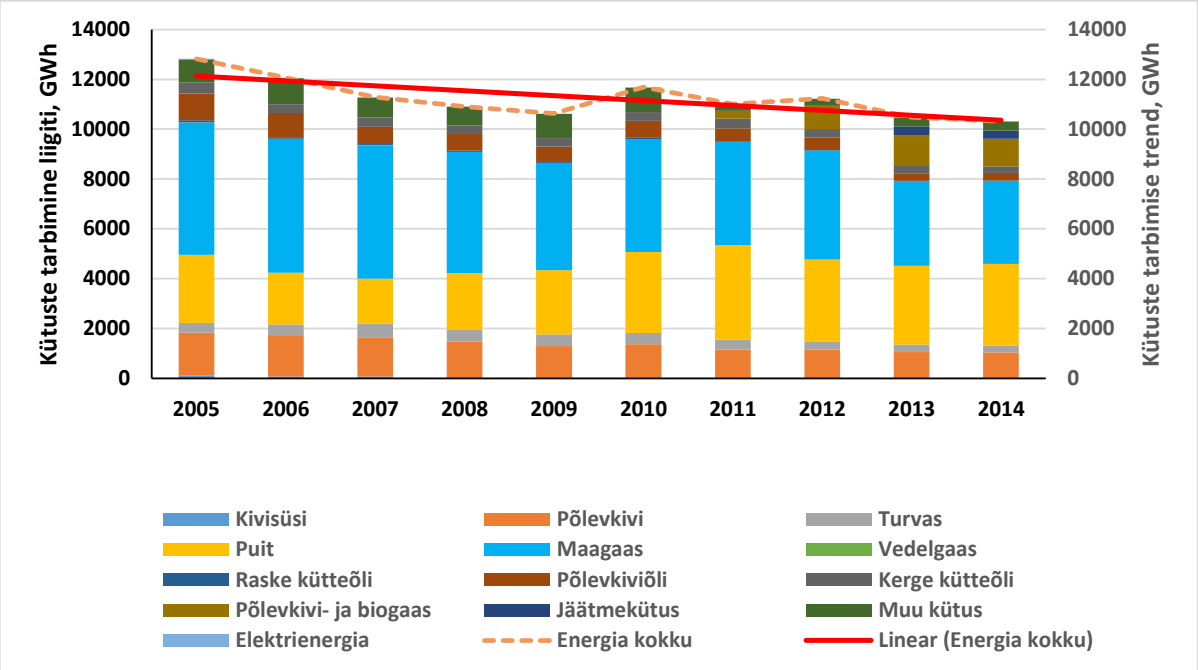
Mooste aleviku kaugküttesoojuse tarbijatelt küsitavat hinda võib lugeda Eesti väikeasulates üsna keskmiseks, kui võrrelda soojuse hinda sama suurusega kaugküttevõrkudes[7]. Ligilähedaselt sarnane on soojuse hind veel näiteks Kärla, Nõo, Turba ja Kehtna kaugküttepiirkonnas.

Võrreldes Euroopa 28 riigiga, on Eestis majapidamiskulude osakaal (ligi 18 % keskmisest sissetulekust ning vähem kui 60 % Eesti keskmisest sissetulekust teenivatel inimestel ligi 35 % sissetulekust) alla ELi keskmise (vastavalt 22 % ja 41%). Euroopa võrdluses on välja toodud positiivsena laialtlevinud kortermajade majandamisel tegutsevaid korterühistuid ning negatiivsena hoonete väga suur energia kasutus, suured maksuvõlad[8].

1.6 Võimalikud arengud kütuste tarbimises, kütuste hinna prognoosid

1.6.1 Kütuste tarbimise struktuur ja muutused Eesti soojusmajanduses

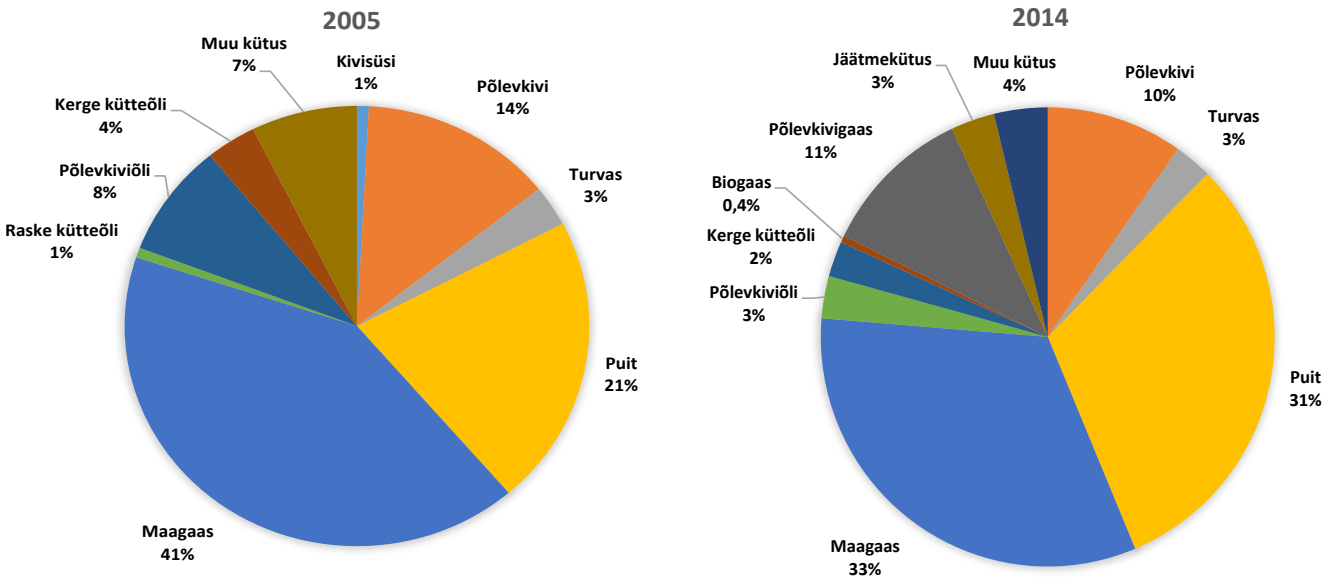
Kütuste tarbimine soojuse tootmiseks (katlamajades ja elektrijaamades) ajavahemikul 2005-2014 on kergelt langeva trendiga, jäädes piiridesse 10,3 TWh (10 318 GWh) 2014. aastal ja 14,7 TWh (14676 GWh) 2011. aastal. 2014. aastal tarbiti kütuseid ca 24% vähem (primaarenergia järgi) kui 2005. aastal (Joonis 1.5), kuid arvesse võtta tuleb ka 2014. aasta sooja talve mõju. 2014. aastal oleme jõudnud kütuste tarbimises kriisiaegsele tasemele (aastad 2008-2009).



Joonis 1.5. Kütuste tarbimise trend soojuse tootmiseks 2005 – 2014, GWh[2]

[7] http://www.konkurentsiamet.ee/index.php?id=18308

[8] Energiaühistute potentsiaali ja sotsiaalmajandusliku mõju analüüs. Aruande tööversioon, 1. detsember 2015. Arengufond, 2015.



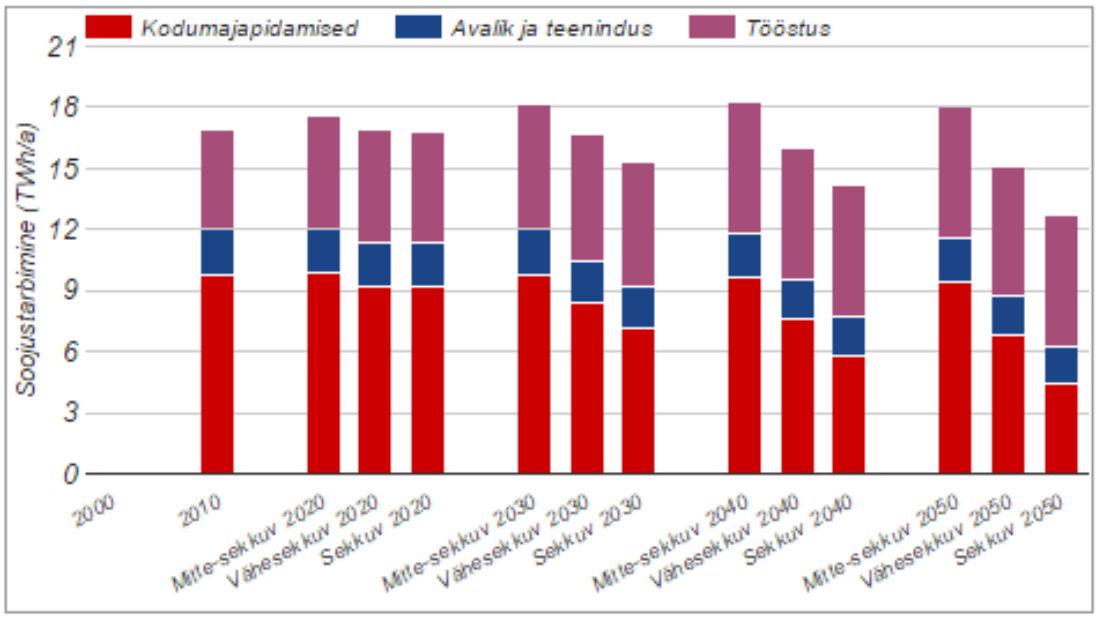
Joonis 1.6. Kütuste tarbimise struktuur soojuse tootmiseks 2005 ja 2014. aastatel[2]

Kui võrrelda soojuse tootmiseks tarbitud kütuste struktuuri aastatel 2005 ja 2014, siis võib vaadeldud ajaperioodil täheldada päris suuri muutusi. Nimelt on viimastel aastatel, võrreldes varasemate aastatega, vähenenud kõigi fossiilsete kütuste tarbimine ja suurenenud biokütuste tarbimine soojuse tootmiseks. Alates 2013. aastast on lisandunud ka üks uus energiaallikas – jäätmekütus, mida põletatakse Iru Elektrijaama jäätmepõletusplokis – bilansis ~3% 2014. aastal (Joonis 1.6).

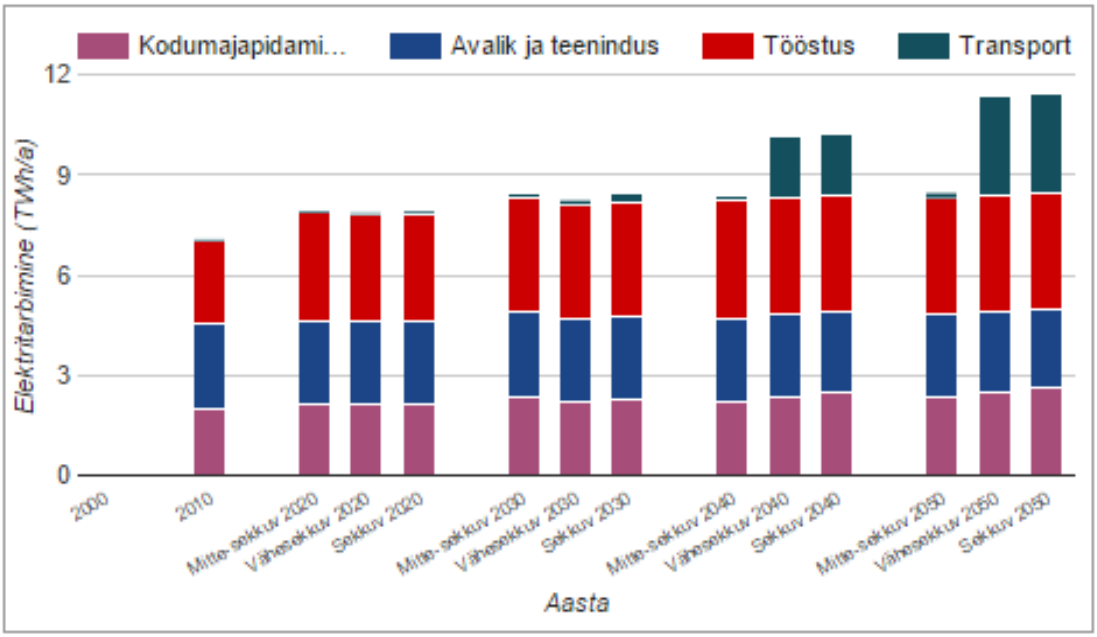
Kokkuvõtvalt võib kütuste tarbimisel Eestis täheldada järgmisi trende:

1. Kütuste kasutamine energia (elekter, soojus) tootmiseks on vähenenud ja eeldatavalt väheneb veelgi.[9] Joonis 1.5 näeme kütuste kasutuse vähenemist soojuse tootmisel perioodil 2005-2014. Joonis 1.7 on esitatud soojuse kasutuse muutuse stsenaariumid kuni 2050 aastani ja Joonis 1**.8** elektri kasutuse muutuse stsenaariumid samas perspektiivis.[10] Elektritarbimine jääb pigem stabiilseks või kasvab õige pisut, samas soojusekasutus on languses igas sektoris.
2. Fossiilsete kütuste kasutus väheneb, suureneb taastuvate energiaallikate kasutamine energia muundamisel, seda nii elektri kui soojuse tootmisel. Joonis 1.6 esitatud võrdlusel näeme, et kui 2005. aastal oli puitkütuste osakaal soojuse tootmisel 21%, siis 2015. aastal juba 31%. Huvitav, et turbakasutus ei ole sel ajavahemikul muutunud, olles stabiilselt 3%.
3. Jätkub puitkütuste katlamajade rajamine ja vanade fossiilkütuste katlamajade üleviimine puitkütustele (KIKi toetusmeetmed ja vastav määrus).

[9] ENMAK, www.energiatalgud.ee
[10] http://www.energiatalgud.ee/index.php?title=Energiatarbimine&menu-1



Joonis 1.7. Soojuse tarbimise stsenaariumid kuni aastani 2050



Joonis 1.8. Elektri tarbimise stsenaariumid kuni aastani 2050

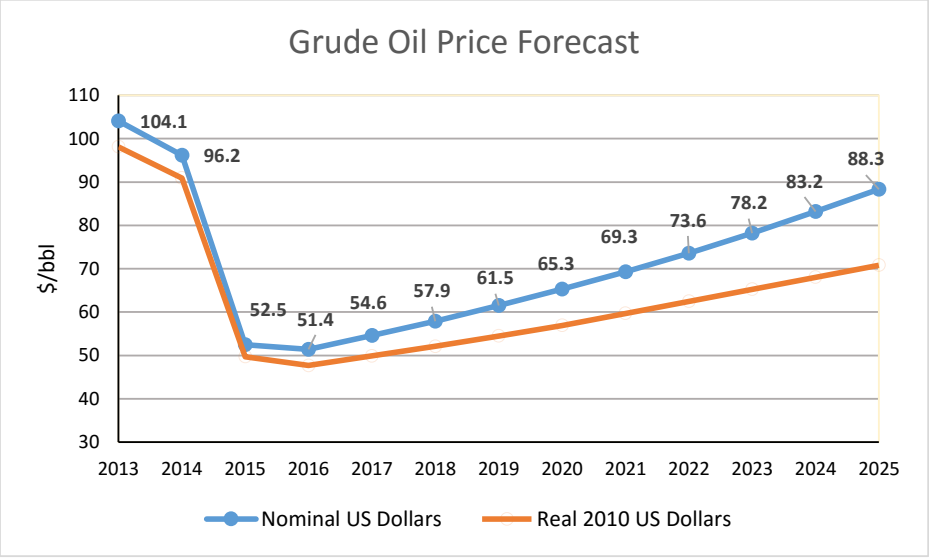
1.6.2 Kütuste hinnaprognoosid

Käesolevas töös vaadeldakse vaid energeetikas kasutatavate vedelkütuste (ka maagaasi, kui vedelkütustest sõltuva kütuse) ja hakkpuidu kui peamise kodumaise energeetilise kütuse hindu ja nende muutumise tendentse.

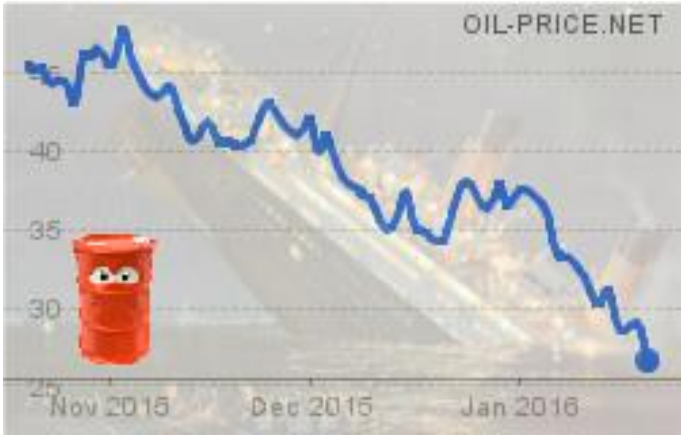
Nafta ja maagaas

Järgnevalt on esitatud Joonis 1.9 (vt ka Joonis 1.9 A ja Joonis 1.9 B) ühe olulisima kütuste globaalse hinnakujundaja, nafta, lähima 10 aasta hinna muutuse Maailmapanga prognoos (nafta hind dollarites barreli kohta) ja jooksvad muutused viimase 5 kuu jooksul. Joonis 1.10 on

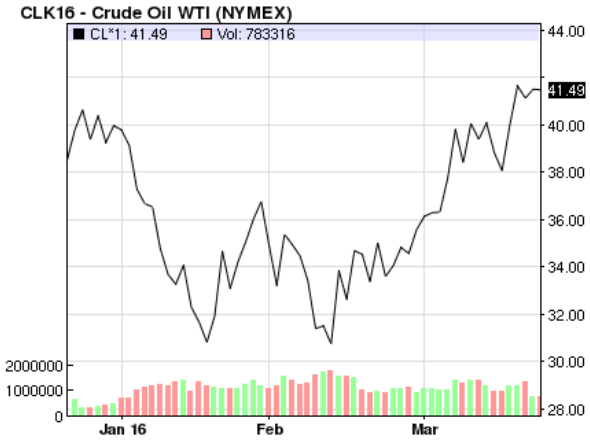
esitatud teise olulise kütuse, maagaasi, mis mingil määral sõltub nafta hinnast, Maailmapanga hinnaprognoos aastani 2020.[11]



Joonis 1.9. Nafta hinna prognoos aastani 2025, USD/bbl [World Bank, Oct, 2015]. 1 nafta barrel (bbl) = 159 l.

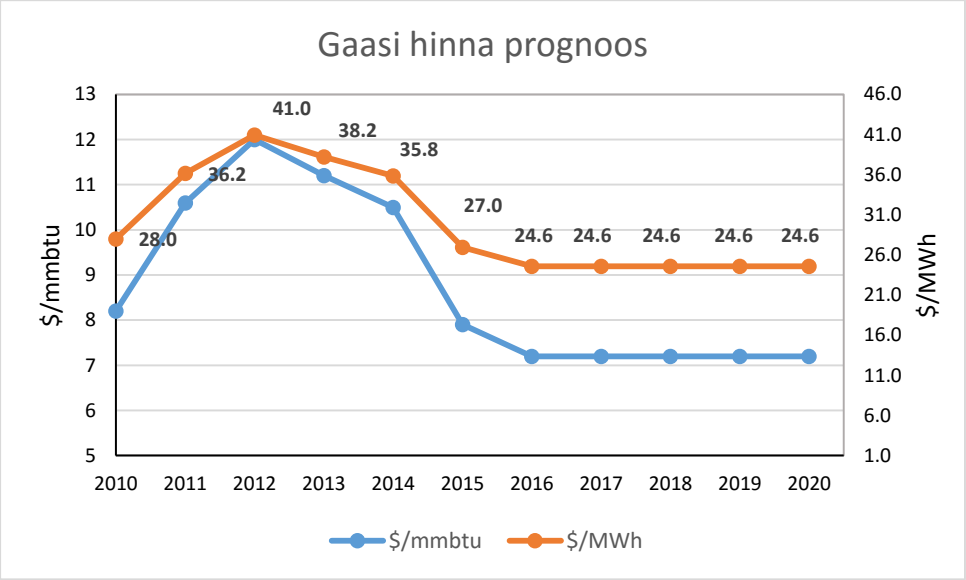


Joonis 1.9 A Nafta hinna muutus 11.2015 kuni 02.2016. [http://www.oil-price.net/en/articles/20-dollar-oil-price-and-six-trends.php]



Joonis 1.9 B Nafta hinna muutus vahemikus 12.2016 kuni märts 2016. [http://www.nasdaq.com/markets/crude-oil.aspx]

[11] http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets.



Joonis 1.10. Maagaasi hinna prognoos aastani 2020, $/MMbtu ja $/MWh [World Bank, Oct, 2015]

Siinjuures tuleb silmas pidada, et Maailmapanga hinnad hinnaprognoosis on alati madalamad kui kütuse hind konkreetses riigis, kuna ei sisalda riiklikke makse (näit aktsiis, jne).

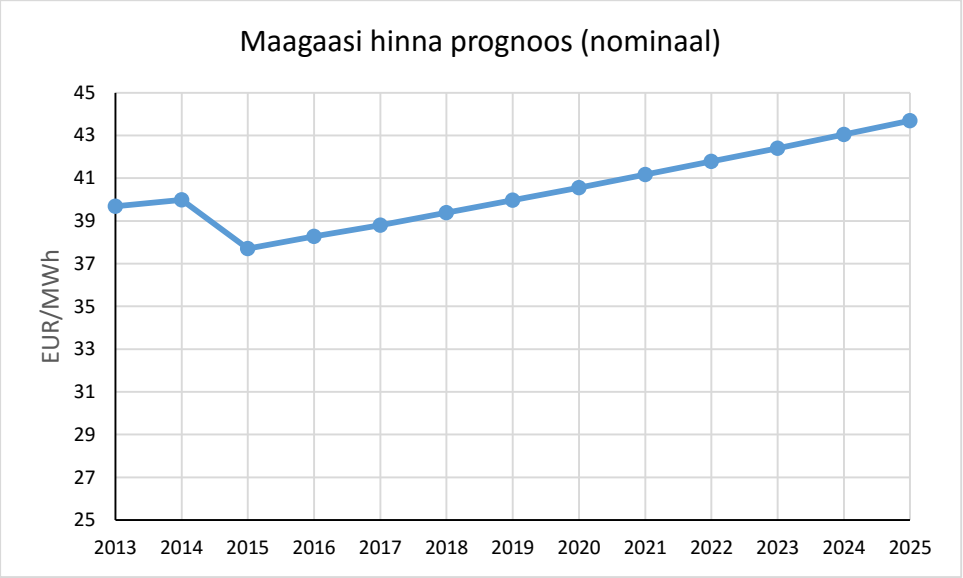
Kokkuvõtlikult võiks öelda, et maagaasi hind jääb nii IMF kui ka Maailmapanga prognoosides reaalhindades samaks nagu on täna, nominaalhindades võib olla täheldatav ca 1,5%-line kasv aastas, mis on aga pigem tingitud inflatsiooni kasvuprognoosist.

Võttes arvesse eelöeldut võiks Eesti Statistikaameti (ES) poolt avaldatud hinnastatistika alusel konstrueerida Eestile kohalduva riikliku maagaasi hinnaprognoosi (vt Joonis 1.11). Joonis 1.11 esitatud maagaasi hind EUR/MWh ei sisalda käibemaksu. Maagaasi hind 2013. ja 2014. aastal on Eesti keskmine, 2015. aasta hind on tegelikult 8 kuu keskmine ja saadud ES lühiajastatistikast, mis hõlmab kütuste hinda vaid energiaettevõtetes. Arvestades kütuste aktsiisipoliitikat Eestis (Tabel 1.2), hakkavad tulevikus tõusma nii maagaasi kui kerge kütteõli hinnad.

2016. aasta alguse naftahind, sellega seoses maagaasihindki, on aga langenud juba alla 30 USD barrelilt ning paljud analüütikud arvavad, et see niipea oluliselt ei tõuse, olevat veel languseruumigi. See näitab, et tegelikke naftahindu pikaks ajaks ette prognoosida on üsna tänamatu.

Tabel 1.2. Maagaasi aktsiis Eestis, €/tuh. m^3

Tähtaeg	€/tuh m^3
Kuni 31.12.2015	28,14
Alates 01.01.2016	33,77
Alates 01.01.2017	40,52



Joonis 1.11. Maagaasi hinna prognoos Eesti kohta.

Euroopa Liidus ja s.h Eestis on kliimapoliitika raames võetud pikaajaline suund taastuvate energiaallikate kasutuselevõtmiseks energiamajanduses ja transpordis. See tähendab ka seda, et suureneb biokütuste osakaal Eesti energiabilansis. Teine oluline mõjur on viimasel ajal muutunud poliitiline olukord, kus EL soovib suurendada kohalike energiaallikate (s.h tahkete biokütuste) kasutuselevõtmist energiamajanduses, et vähendada sõltuvust Venemaalt tarnitavast maagaasist. Viimati nimetatud suund võib taas tuua turba, kui kohaliku küttematerjali (kuigi ELi mõistes fossiilne ehk mittetaastuv kütus), kasutamise laienemise. Iseasi, kas kasutuse võtmiseks biokütuste kõrval ka mingeid toetusskeeme pakutakse.

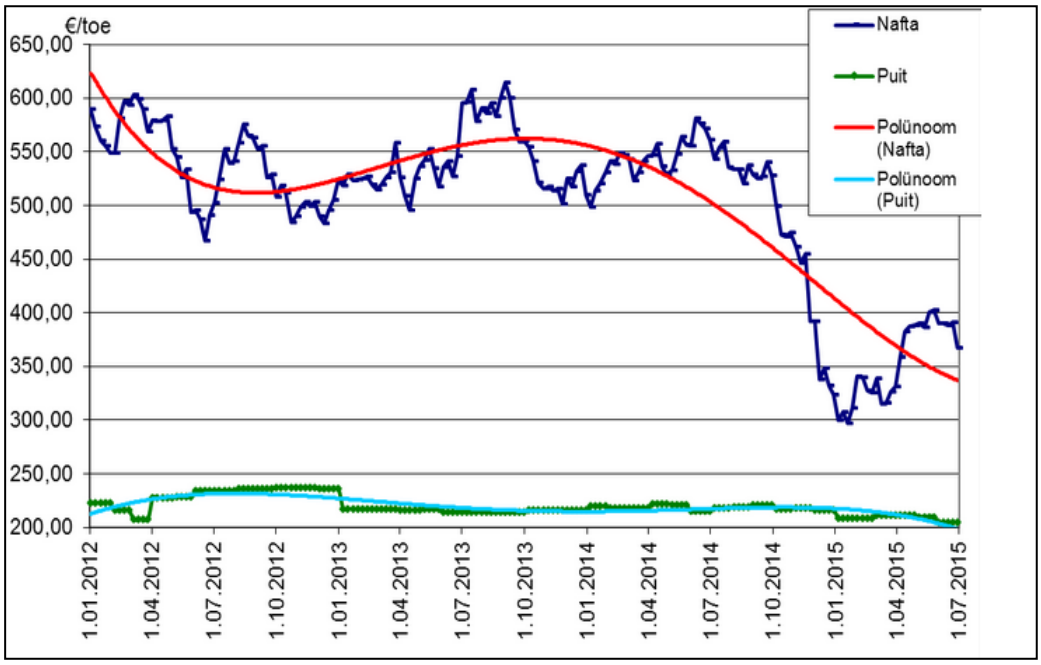
Puitkütused

Kui osa eksperte arvavad, et nafta hind jääb madalaks pikemaks ajaks, siis PIRA Energy Groupi asutaja Gary Ross seda arvamust ei jaga. Tema hinnangul jõuab nafta hind kindlasti lähema viie aasta jooksul taas 100 dollarini barreli eest.[12]

Kui võrrelda puidu hinna konkurentsivõimet nafta hinnaga, siis eelkõige sõltub see nafta hinna tasemest, sest puidu hind on palju stabiilsem (väiksema volatiilsusega). 2015. aasta teises kvartalis oli keskmine nafta hind[13] esimese kvartaliga võrreldes 19,5% kallim (Joonis 1.12). Kvartaliga on dollar euro suhtes kallinenud ligi 1%[14] ning küttepuit on odavnenud 0,6%,[15] mis mõlemad täiendavalt tõstavad puidu konkurentsivõimet nafta hinna suhtes.

Võttes arvesse eelpooltoodut, on puidu konkurentsivõime nafta suhtes 2015. aasta teises kvartalis, võrreldes eelmise kvartaliga, kasvanud enam kui viiendiku (21%). Aastaga on puidu konkurentsivõime nafta hinna suhtes langenud ligi 27%[16].

[12] Äripäev 22.07.2015
[13] Aritmeetiline keskmine hind, mis on arvutatud keskmiste nädala hindade alusel
[14] Aritmeetiline keskmine hind, mis on arvutatud keskmiste nädala hindade alusel
[15] Arvutatud kuude aritmeetilise keskmise hinnana
[16] www.plus500.ee



Joonis 1.12. Nafta ja puitkütuste hinna võrdlus.

Võrdluse tegemisel aluseks võetud: 1 barrel naftat võrdub 0,136 t naftat võrdub 0,136 toe; 1t puitu võrdub 2 tm puitu võrdub 0,22 toe (allikad: nafta hind - www.plus500.ee, puiduhind - KEM hinnastatistika).[17]

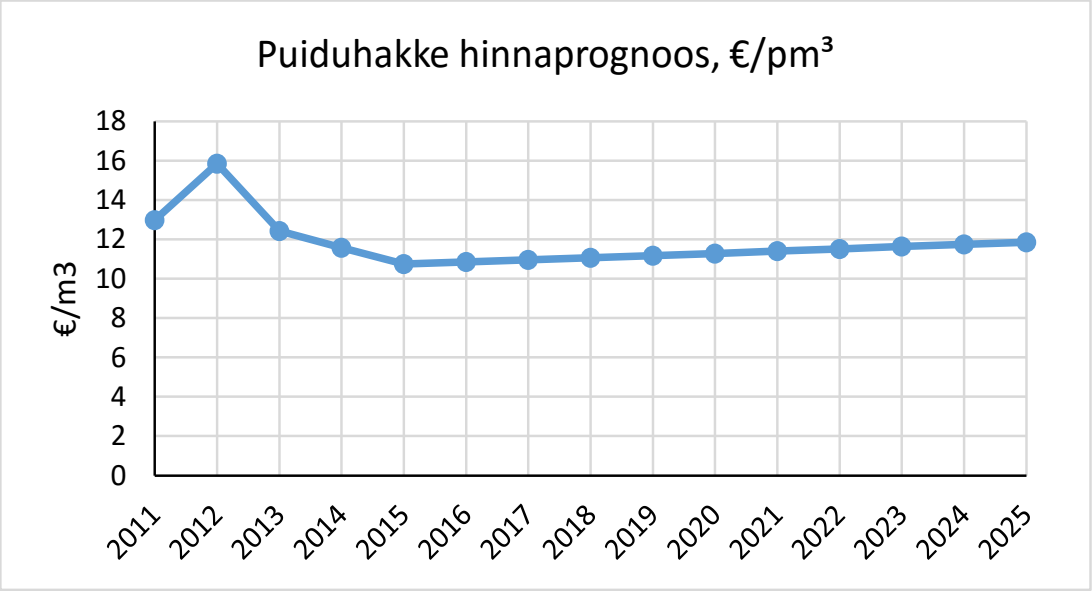
Tabel 1.3 esitatakse viimase viie aasta aastakeskmised puitkütuste hinnad ja Joonis 1.13 soojuseettevõtetes kasutatava hakkpuidu hinnaprognoos aastani 2025. Segapuudest ja raiejäätmetest valmistatud hakkpuidu aasta keskmiseks kütteväärtuseks on võetud 0,75 MWh/pm^3 (suhtelise niiskuse 45% juures).[18]

Tabel 1.3. Ettevõtetes tarbitud kütuse keskmine maksumus[19]

Puitkütuse liik	2011	2012	2013	2014	2015*
Küttepuud, €/tm	24,17	25,57	23,81	26,74	25,75
Hakkpuit, €/pm³	12,97	15,84	12,42	11,58	10,74
Hakkpuit, €/MWh	17,29	21,12	16,26	15,44	14,32

**2015 andmed on 8 kuu keskmised ja ei sisalda kõiki ettevõtteid, vaid ainult energiaettevõtteid (allikas: ES, Andmebaas, lühistatistika).*

[17] KEM – Keskühistu Eramets
[18] Puitkütus. Ü. Kask, P. Muiste, V. Vares. EBÜ, 2014.
[19] Statistika andmebaas, tabel KE08.



Joonis 1.13. Eesti ettevõtetes kasutatava hakkpuidu hinnaprognoos

Joonis 1.13 on esitatud Eesti ettevõtetes kasutatava hakkpuidu keskmised hinnad aastatel 2011 kuni 2015 (2015. a kohta on 8 kuu keskmine hind) ja hinnaprognoos kuni aastani 2025. 2011. ja 2012. aasta kõrgem hind oli tingitud peamiselt hakkpuidu laialdasest kasutusest põlevkiviga koospõletamisel Balti Elektrijaamas. Osa hinnatõusu oli põhjustatud ilmselt ka ažiotaažist puitkütuste turul. Lähiajal võib mõnevõrra puitkütuse hinda, peale inflatsiooni, tõsta ka puitkütuste kasutuse suurenemine seoses vedel- ja gaaskütusel olevate katelde üleviimisega puitkütustele (kuigi 2015. aasta lõpu vedelkütuse ja gaasi hinnad seda eriti ei motiveeri). Teine tegur, mis võib hinnatõusu hakata mõjutama on Narva Elektrijaamad OÜ kavatsus hakata taas põletama põlevkivi koos biokütustega (peamiselt puitkütuseid). Proovitakse ilmselt ka jäätmete (jäätmekütuse) koospõletamist.

Teise üha laialdasemat kasutust leidva kadumaise biokütusena kasutatava puitpelletite hinnad suure tõenäosusega lähiajal järsult ei suurene. See kütus on maailmas vabalt kaubeldav ja ei ole näha põhjuseid, mis prognoosiks olulist hinnamuutust. Eestis on viimsel ajal hind pigem stabiliseerunud ja olenevalt asukohast, kogusest ja kvaliteedist saab puitpelleteid osta hinnaga 160-180 €/t (*big-back*) või 200-220 €/t puhurautoga kohaletoimetamisega. Loomulikult esineb mõnedel tarnijatel veidi kõrgemaid hindu.

1.7 Eesti pikaajaline energia- ja kliimapoliitika

Järgnevalt refereeritakse dokumenti „Eesti energiamajandus 2015”. Eesti Arengufondi aruanne, 2015, Tallinn[20] (üldeesmärgid, visioon, soojusmajandus, elamumajandus).

Eesti energiamajanduse üldeesmärk on tagada tarbijatele turupõhise hinna ja kättesaadavusega energiavarustus, mis on kooskõlas ELi pikaajaliste energia- ja kliimapoliitika eesmärkidega, samas panustades Eesti majanduskliima ja keskkonnaseisundi parendamisse ning pikaajalise konkurentsivõime kasvu.

Eesti energiamajanduse pikaajaline visioon aastaks 2050 on kirjeldatud ENMAK 2030 eelnõus. Alljärgnev tekst on väljavõte eelnõust 13.12.2015 seisuga.[21] Eesti kasutab aastal 2050 oma energiavajaduse rahuldamiseks peamiselt kodumaiseid ressursse, mitte ainult elektri-, vaid ka soojuse tootmises ja transpordisektoris. Energiasektoris tehtud investeeringud on kaasa toonud

[20] http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/4/46/EAF._Eesti_energiamajandus_2015.pdf
[21] ENMAK 2030 eelnõu (13.02.2015) alusel

kohalike fossiilsete primaarkütuste kasutamise efektiivsuse kahekordistumise, võrreldes tänase tasemega. Vastavalt dokumendis „Euroopa Liidu Energia Teekaart 2050“ sätestatud eesmärkidele on süsinikdioksiidi heitmete tase energiasektoris vähenenud enam kui 80 protsenti (võrreldes 1990. aasta tasemega). Väljakujunenud regionaalsel gaasiturul on Eesti kohalikku päritolu gaaskütused konkurentsivõimelised ning nende tootmismaht võimaldab vajadusel katta kuni kolmandiku Eesti gaasi tarbimisest. Eestist on kujunenud Põhja-Balti energiaturul moodsaid ja keskkonnasõbralikke tehnoloogiaid kasutav energiat eksportiv riik. Eesti energeetiline sõltumatus ja selle pikaajaline kindlustamine on riigi elanike majandusliku heaolu, riigis tegutsevate ettevõtete konkurentsivõime ja Eesti energiajulgeoleku peamine alustala.

Samal ajal kui kulud biomassile, elektrile ning mootorikütustele (mootoribensiin ja diislikütus) suurenesid, vähenesid lõpptarbijate kulud kaugküttesoojusele ning fossiilsetele katlakütustele. 2013. aastal oli Eesti Euroopa Liidu liikmesriikidest madalaima energiasõltuvusmääraga. Kokkuvõtvalt võib öelda, et Eesti energiamajandus on viimastel aastatel märkimisväärselt arenenud ning on mitmete indikaatorite alusel ELi liikmesriikide hulgas esimeste seas[22].

Energiamajanduse keskkonnamõjusid oli perioodil 2010–2014 mõlemasuunalisi. Positiivsetest mõjudest saab välja tuua taastuvate ja kütusevabade energiaallikate osakaalu suurenemist primaarenergia tarbimises võrreldes fossiilkütustega. Negatiivne on kasvuhoonegaaside suurenenud heide ning atmosfääri peenosakeste PM2.5 suurenenud keskmine sisaldus suuremate linnade välisõhus ja sellega eeldatavalt kaasnev negatiivne tervisemõju. Eesti positsioon *World Energy Council*'i poolt koostatavas energia jätkusuutlikkuse indeksis on langenud.

Soojusmajanduse põhilised väljakutsed on soojusmajanduse jätkusuutlikkuse tagamine (täiendavate investeerimis- ja tegevustoetuste vajaduse vähendamine) ning kodumaiste ja taastuvate kütuste osakaalu suurendamine soojuse tootmisel. Soojuse tootmine vähenes 2014. aastal nii katlamajades (langus 8% vs 2010) kui ka lõpptarbijate lokaalsetes katelseadmetes (langus 10% vs 2010). Sealjuures suurenes kaugküttesoojuse tootmisel biomassi kasutamise osakaal 38 protsendini (langus 13% vs 2010) ning maagaasi osakaal vähenes 42 protsendini (langus 6% vs 2010). Lähiaastatel väheneb maagaasi osakaal kaugküttes veelgi, tulenevalt biomassile ülemineku jätkuvast trendist. Kaugküttesoojuse hinnatõus on odavamate kütuste kasutuselevõtu abil peatunud, kuid soojuse tarbimise vähenemise tulemusena hakkab tarbija jaoks suurenema võrguteenuse osa. Jätkusuutmatutes kaugküttevõrkudes on üheks hinnatõusu leevendavaks lahenduseks soojuse ühistuline tootmine kohalikest ressurssidest.

Elamumajanduses on valdkondlikeks väljakutseteks elamufondi madal energiatõhusus ning probleemiks sisekliima standardile mittevastavus. Mitmesuguste uuringute tulemusena on selgunud, et elanikel puudub ilma täiendava toetuseta majanduslik motivatsioon kestlikuks ning energiatõhusamaks rekonstrueerimiseks. Sealjuures on rekonstrueerimisega vaja tegeleda nii korterelamutes kui ka väikeelamutes. Korterelamute ning väikeelamute rekonstrueerimise hoogustamiseks on vaja toetusi mahus 95 miljonit eurot aastas. Perioodil 2014–2020 on planeeritud korterelamute rekonstrueerimise toetamiseks vaid 14 miljonit eurot aastas. Varasemad uuringud on tõestanud, et riigipoolne hoonete rekonstrueerimise toetamine panustab majanduskasvu. Hoonete rekonstrueerimise eesmärgiks ei ole mitte ainult energiatõhususe saavutamine, vaid ka tööjõu tootlikkuse ning tervena elatud aastate kasv läbi parema sisekliima ja majanduskasv.

Energiaühistuline tegevus on kogukondlik ühistegevus, mille peamine eesmärk on toota, jaotada ja müüa oma seadmete kaudu oma liikmetele elektrienergiat ja või soojust. Eesti Arengufondi poolt ellu kutsutud Energiaühistute Programmi ülesandeks oli kaasa aidata lõpptarbijate kulude vähendamisele ja parema elukeskkonna loomisele ning uute ettevõtlusvormide motiveerimisele

[22] Võrreldavad andmed 2014. aasta kohta polnud analüüsi koostamise hetkel (11.2015) kättesaadavaks tehtud

ja investeeringute kaasamisele. Energiaühistute loomiseks Eestis on oluline panustada teavitus- ja nõustamistegevusse (sh piloteerimisse) ning tegeleda vajalike alusandmete koondamise ja analüüsiga. Programmi raames tehtud analüüsid näitavad, et energiaühistutel on Eestis potentsiaali eelkõige korterelamute ja ühiskondlike hoonete kütteprobleemide lahendamisel. Kaasnev ühiskondlik kasu avaldub maksutulu suurenemise ning küttekulude ja tervisemõjude vähenemise näol. Arengufondi aruande[23] koostamise ajal oli Eestis ühistulise energia tootmisega võimalik alustada äriühinguna. Ühistulise tegevuse hoogustamiseks on otstarbekas muuta seadusandlust nii, et äriühingute kõrval oleks ka teistel ühinguvormidel vabamad võimalused energia tootmiseks, edastamiseks ja müügiks energiaühistute ökosüsteem on loodud, energiaühistulise tegevuse hoogustamiseks ning potentsiaali realiseerimiseks on vaja jätkata teavitustegevustega ja luua toetusprogrammid.

Energiamajanduse korralduse seadus

Energiamajanduse korralduse seaduse eelnõu[24] eesmärk on tagada direktiivi ülevõtmine ja luua tingimused riigi 2020. aasta energia lõpptarbimise eesmärgi täitmiseks. Energiamajanduse korralduse seaduse eelnõul on ka rida olulisi valdkondlikke eesmärke ja ülesandeid:

- Kogu seaduse eesmärk on suunata ka energiatarbimisega seotud toodete, teenuste ja hoonete hankimisel tähelepanu kogu eluringi kulude vähendamisele, vastukaaluks seni levinud peamisele hankekriteeriumile – odavaim soetusmaksumus.
- Suunata lõpptarbijaid ise oluliselt ulatuslikumalt enda energiatarbimist kontrollima ja seeläbi säästma. See saavutatakse, tagades lõpptarbijatele tasuta ja kerge ligipääs oma tarbimisandmetele ning juurutades arukaid ja täpsemaid arvestisüsteeme (nutiarvesteid), kus see on kulutõhus ja teostatav
- Arendada energiateenuste turgu, mis on eelduseks käesoleva eelnõu tulemuslikuks rakendamiseks ning üldiste eesmärkide saavutamiseks. Selleks tuleb korraldada teabe levitamist (energiatõhususe infopäevadel, infokeskkondades jne) kõikide turuosaliste vahel, et ületada võimalikke turutõrkeid ning vähendada investeeringute riske. Energiateenuste turu arendamise koosseisus edendatakse nende rahastute kasutamist, mis on eraldatud energiatõhususe suurendamiseks EL-i struktuurivahenditest. Energiatõhususe rahastamisele pööravad aina enam tähelepanu ka Euroopa investeerimispank ja muud Euroopa finantseerimisasutused.

Visioon soojusmajanduse valdkonna arenguks aastani 2050[25]

Soojusmajanduses rakendatavad poliitilised valikud ja rakendatavad meetmed peavad lähtuma eesmärgist, et soojusmajandus on pikaajaliselt jätkusuutlik ega vaja tavapärasele majandustegevusele täiendavaid investeerimis- ega tegevustoetusi. Soojust toodetakse valdavas enamuses kohalikest ja taastuvatest kütustest ning kütusevabadest energiaallikatest.

Valdkondlikud väljakutsed:

- Märkimisväärne osa kaugküttesüsteemidest on üledimensioneeritud ja tehniliselt vananenud.
- Demograafilise olukorra muutusest ning mikrootootmistehnoloogiate kiirest arengust tulenevalt on paljude kaugküttepiirkondade kestlik areng küsitav, vajalik on selgitada kaugküttepiirkondade jätkusuutlikkuse kriteeriumid ja nende põhjal jätkusuutlikud kaugküttepiirkonnad. Leida tuleb lahendus piirkondadele, mille kaugküttesüsteemid ei ole kestlikud kas tehnilise seisundi või kõrge soojuse hinna tõttu.

[23] Energiaühistute potentsiaali ja sotsiaalmajandusliku mõju analüüs. Aruande tööversioon, 1. detsember 2015. Arengufond, 2015.
[24] http://eelnoud.valitsus.ee/main#R0qVpmmV
[25] ENMAK 2030 eelnõu (13.02.2015) alusel

- Kehtiv kaugküttealane regulatsioon ei motiveeri ettevõtteid investeerima energiatõhusasse tootmisesse.

Valdkonda mõjutavad siseriiklikud tegurid

Euroopa Liidu Ühtekuuluvusfondi (ÜF) meetme 6.2 (Efektiivne soojusenergia tootmine ja ülekanne) tegevuste raames rahastatakse järgmisi soojusmajandusega seonduvaid tegevusi: 6.2.1. Kaugküttekatelde renoveerimine ja kütuse vahetus (43 mln € -> ~6,1 mln €/a).

6.2.2. Amortiseerunud ja ebaefektiivse soojustorustiku renoveerimine (27,5 mln € -> ~3,9 mln €/a).

6.2.3. Soojusmajanduse arengukava koostamine (0,5 mln € -> ~0,07 mln €/a).

6.2.4. Lokaalsete küttelahenduste ehitamine kaugküttelahenduse asemel (7 mln € -> ~1 mln €/a).

ÜF meetme 4.3 (Suurema energia- ja ressursisäästu saavutamine ettevõtetes) tegevuste raames rahastatakse järgmisi soojusmajandusega seonduvaid tegevusi:

4.3.1. Investeeringud parimasse võimalikku ressursitõhusasse tehnoloogiasse; ressursijuhtimissüsteemide ja toetavate IT-rakenduste toetamine (109 mln € -> ~15,6 mln €/a).

Kaugkütteseaduse muutmise seadus

Eelnõu on Vabariigi Valitsuse eelnõude infosüsteemi taasesitatud seisuga 07.09.2015[26].

Seaduseelnõuga taotletavad põhilised muudatused on kirjeldatud alljärgnevalt:

- Soojuse müümisel tarbijale võib soojusettevõtja rakendada kas ühe- või kahetariifset müügihinda. Ühetariifne müügihind arvutatakse soojuse tootmiseks, jaotamiseks ja müügiks vajalike kogukulude alusel. Kahetariifne müügihind koosneb püsitasust ja muutuvtasust ning need arvutatakse püsikulude ja muutuvkulude alusel. Kolm kuud enne kahetariifse hinna rakendamist peab soojusettevõtja avaldama oma veebilehel püsi- ja muutuvtasude kujunemise põhimõtted, mida tuleb rakendada võrgupiirkonna kõikidele tarbijatele võrdväärsetel tingimustel.
- Võrgupiirkonnas, kus soojuse kaalutud keskmine müügihind ei ületa kehtestatud referentshinda, ei pea soojusenergia hinda Konkurentsiametiga kooskõlastama.

Kaugküttesüsteemide investeeringute toetamise tingimused. Vastav määrus on vastu võetud 06.01.2016 nr 3.[27]. Määrus jõustub 11.01.2016. aastal. Järgnevalt on toodud kaks olulist paragrahvi nimetatud määrusest, millega peab iga toetuse taotleja arvestama:

§ 2. Toetuse andmise eesmärk ja tulemus

(1) Toetuse andmise eesmärk on kaugküttesüsteemides energia kasutamise efektiivsuse suurenemine ja tootmissüsteemist pärinevate saasteainete heitkoguste vähenemine.

(2) Toetuse andmise tulemusena väheneb energia lõpptarbimine soojuse efektiivsema tootmise ja edastuse tõttu.

(3) Projekt peab panustama vähemalt ühe järgmise meetme väljundnäitaja saavutamisse:

1) renoveeritud või uus soojuse tootmisvõimsus kaugküttes megavattides;

2) renoveeritud või uue soojustorustiku (mõeldud kaugküttetorustikku) pikkus kilomeetrites;

3) arvestuslik CO_2 vähenemine aastas.

§ 6. Toetatavad tegevused

[26] Eelnõude Infosüsteem. Kaugkütteseaduse muutmise seadus. – https://eelnoud.valitsus.ee/main/mount/docList/9b5a326e-468a-4bdc-b35a-165ae4d31c25

[27] https://www.riigiteataja.ee/akt/108012016008

(1) Toetust antakse projektile, mille elluviimine panustab käesoleva määruse §-s 2 nimetatud eesmärkide, tulemuste ja väljundnäitajate saavutamisse.

(2) Toetust antakse järgmistele tegevustele:

1) soojustorustiku rekonstrueerimine;
2) soojuse tootmise seadme renoveerimine;
3) uue kaugküttesüsteemi rajamine;

1.7.1 Järeldused ja kokkuvõte

Käsitletud dokumentide olulisemad järeldused, mis kehtivad nii kogu riigile kui ka igale omavalitsusele:

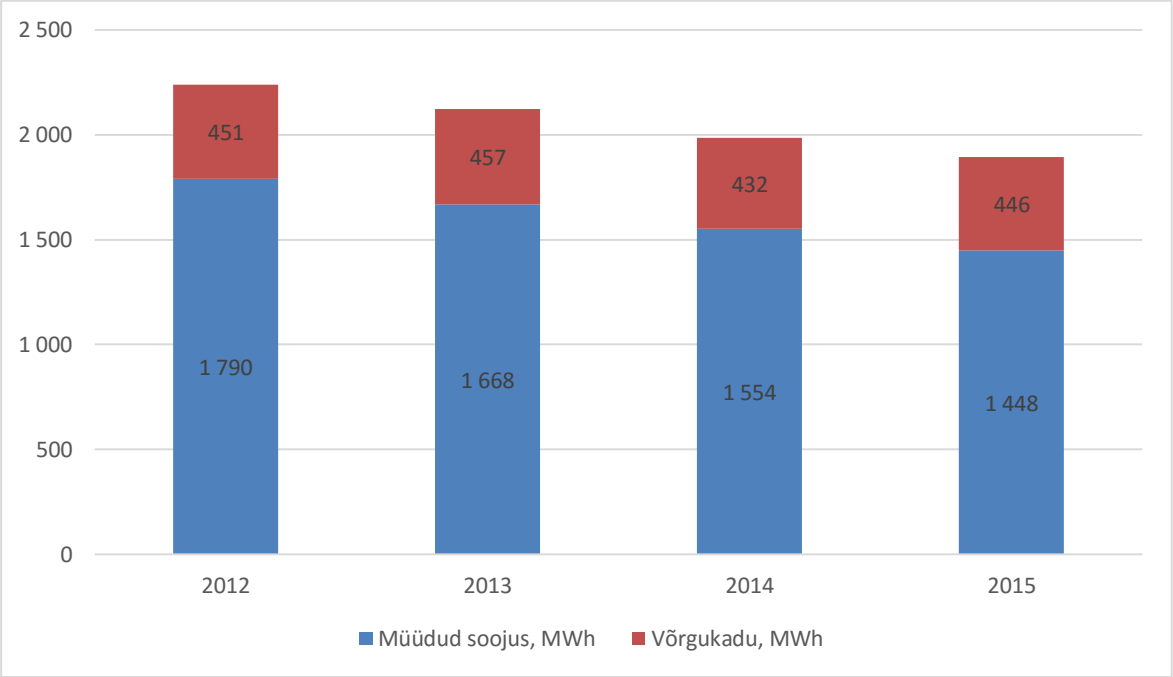
- Soojuse tootmine ja tarbimine vähenevad jätkuvalt. Langustrend on pikaajaline. Peamine asjaolu on elamumajanduses tehtavad renoveerimistööd ja uute energiasäästlike hoonete rajamine.
- Kohalike taastuvate energiaallikate (peamiselt biomass) osakaal soojusvarustuses kasvab ja peab jätkuvalt kasvama.
- Energiavarustussüsteemide tööst tulenevad keskkonnamõjud peavad jätkuvalt vähenema.
- Soojusvarustussüsteemide efektiivsus on paranenud ja peab jätkuvalt kasvama.
- Tulevikus võib käivituda energia ühistuline tootmine (Energiaühistud), milleks on enne vaja kohendada seadusi ja regulatsioone.

Arvestades eeltoodud trendidega tuleb soovitada, kus vähegi tehnilis-majanduslikult võimalik, renoveerida ja arendada välja kaugküttesüsteeme kohalikel taastuvatel energiaallikatel, koos piirkondliku keskkonnaseisundi parandamisega. Viimast võimaldab paremini kaugküttesüsteem kui palju tihedalt paigaldatud lokaalseid soojusallikaid, mis kasutavad energiaallikana põlevloodusvarasid. Kui lokaalsetes soojusvarustussüsteemides kasutatakse mittepõlevaid taastuvaid energiaallikaid (päikeseenergia, tuuleenergia, keskkonnasoojus soojuspumpade vahendusel) võib eelistada neid, kui nende baasil toodetud soojus on odavam kui kaugküttesüsteemis müüdud soojus.

2 Mooste soojusmajanduse ülevaade

Enne 2011. aastat tegeles Mooste aleviku kaugküttel hoonete soojusvarustusega valla kommunaalettevõte. Aastast 2011 on kaugküttevõrgu operaator (käitaja) AS Tootsi Turvas. Operaatoriga sõlmitud lepingu alusel on varad (katlamaja, kaugküttetorustik ja soojussõlmed) antud 10 aastaks rendile ja lepingujärgne kohustus oli paigaldada Mooste katlamajja uus katel. Vastavalt lepingule tegeleb AS Tootsi Turvas otseselt kaugküttesüsteemi käitamisega ja tarbitud soojuse eest arveldamisega. Käesolev leping kehtib 2021. aastani, misjärel seda tõenäoliselt pikendatakse kuni varade kasutusea lõpuni (valla sõnul 2026. aasta sügiseni).

2014. aastal toodeti Mooste katlamajas 1 986 MWh ja 2015. aastal 1 894 MWh soojust (selleks kulus vastavalt 685 t tükkturvast ja 14,3 t põlevkiviõli ning 660 t tükkturvast ja 3,5 t põlevkiviõli). Nelja viimase aasta lõikes on kaugküttesüsteemis soojuse tootmine vähenenud ~ 19 % (Joonis 2.1), mis võib olla tingitud mitte ainult soojadest talvedest, vaid ka elanike kasvava tarbimisteadlikkuse ja aktiivse säästualase tegevuse tõttu (st. reguleeritakse küttesüsteeme, kütte väljalülitamine varakevadel ja hilisem sisse lülitamine sügiskuudel, korteripiirete uuendamine - peamiselt uste ja akende vahetus).



Joonis 2.1. Mooste aleviku kaugküttesüsteemi soojusbilanss

Järgnevas Tabel 2.1 on toodud peamised soojuse tootmise andmed Mooste aleviku katlamajas (sh reservkatel) aastatel 2012-2015.

Tabel 2.1. Mooste katlamaja (sh reservkatel) soojuse tootmise põhiandmed.

Näitaja	2012	2013	2014	2015
Tükkturvas, t	760	800	685	660,2
Põlevkiviõli, t	20	0,2	14,3	3,5
Kütus kokku, MWh	2660	2562,7	2354,7	2152,7
Keskmine kasutegur, %	84,3	82,9	84,3	88

Näitaja	2012	2013	2014	2015
KM-st väljastatud soojus, MWh	2241	2125	1986	1894
Müüdud soojus, MWh	1790	1667,9	1553,8	1448,1
Võrgukadu, MWh	451	457,1	432,2	445,9
Suhteline võrgukadu, %	20,1	21,5	21,76	23,54
Soojuse hind (käibemaksuga), €/MWh	69	78,72*	78,72	78,72

*Soojuse hind muutus alates 2013. aasta septembrist

Joonis 2.2 on esitatud Mooste soojuskoormuse kestusgraafik, mis on koostatud aleviku kaugküttetarbijate tegelike soojustarbimiste alusel. Kaugküttetarbijate maksimaalne koormus on 657 kW. Kui võtta arvesse kaugküttevõrgu kadusid, oleks hinnanguliselt soojuskoormus 740 kW. Graafiku põhjal saab järeldada, et katlamaja (1 MW biokütuse katel) on võimeline katma suuremat soojuse tarbimist alevikus (koormus hinnanguliselt 500 – 600 kW) ehk uute kaugküttetarbijate juurde liitmine ei tekitaks probleeme, vaid oleks isegi soovitatav.

Joonis 2.2. Mooste katlamaja soojuskoormuse kestusgraafik tegelike tarbimiste alusel

2.1. Katlamajad

Peale kaugküttesüsteemi operaatorlepingu sõlmimist 2011. aasta sügisel asuti renoveerima Mooste kaugküttekatlamaja, selle orienteeruv maksumus oli 200 000 eurot (Joonis 2.3). Paigaldati uus katel koos vajalike lisaseadmetega ning uus korsten. 2012. aasta alguses käivitatigi uus biokütuse katel ORIONS-2H2 (Joonis 2.4), võimsusega 1,0 MW ja keskmise kasuteguriga 85 %.

Joonis 2.3. Mooste katlamaja välisvaade

Joonis 2.4. Biokütuse katel Orions 2H2 Mooste katlamajas

Käesoleval ajal põletatakse katlas tükkturvast, mis on hakkpuidust odavam (12-13 €/MWh). Turvas tuuakse Ida-Virumaalt Puhatu rabast. Katlamajaga ühes hoones on kütuse ladu, mis on osaliselt liikuva põhjaga (Joonis 2.5). Liikuva põhjaga osasse mahub umbes 40 m^3 tükkturvast. Varem köeti asulat õliküttel kateldega (Joonis 2.6), millest üks (Geminox IXP 400/440, võimsus 0,5 MW, keskmine kasutegur kuni 90 %) on tänapäeval kasutusel avarii-reservkatlana.

Joonis 2.5. Mooste katlamaja kütuse ladu, mis on osaliselt liikuva põhjaga (laudise taga)

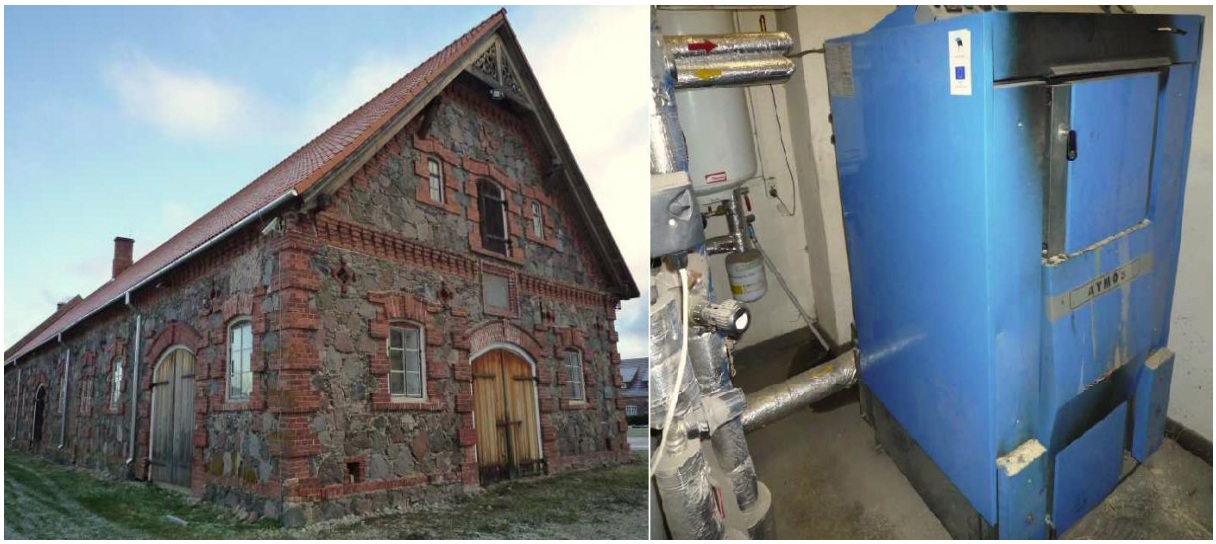
Joonis 2.6. Õlikatlaga reservkatlamaja Moostes

Lisaks katlamajale (sh reservkatlale) on Mooste mõisakompleksi kuuluvas Folgikojas (Joonis 2.7) halupuudega köetav katel LUK 150 (150 kW, Alu Fesma, Eesti, aastast 2010) ja halupuudega köetav kuumaõhukatel (150 kW, Valga), mis pannakse tööle, kui folgikojas on külmal ajal üritused (kasutusel kalorifeerid sooja õhu puhumiseks suure saali kütmiseks).

Keskmine küttepuude kulu on 143 ruumimeetrit (rm) aastas (1 755 m^2 köetavat pinda) ja elektrienergia kulu on 25 300 kWh.

Joonis 2.7. Folgikoda ja selles asuvad halupuudega köetavad katlad

Folgimaja vahetusläheduses asuvas puidukojas (Joonis 2.8) asub rentnik, mille tootmisjäägid põletatakse pöördpõlemisega katlas (nn puugaasikatel) Atmos DC 110 (võimsus 70-110 kW, Tšehhi), olemas oma soojussõlm ja akumulatsioonipaak (200 l). Hinnanguliselt kulub talveperioodil 10 rm suuretükilisi kuivi puitjäätmeid (622,7 m^2 köetava pindala kütmiseks kasutatava puidu täpset kogust on raske öelda, kuna kasutatakse tootmisjääke, mille üle arvestust ei peeta) ning suvel kasutatakse saepuru ja höövlilaaste sooja tarbevee valmistamiseks. Elektrit tarbitakse aastas 15 470 kWh.



Joonis 2.8. Puidutöökoda ja selles asuv pöördpõlemisega katel

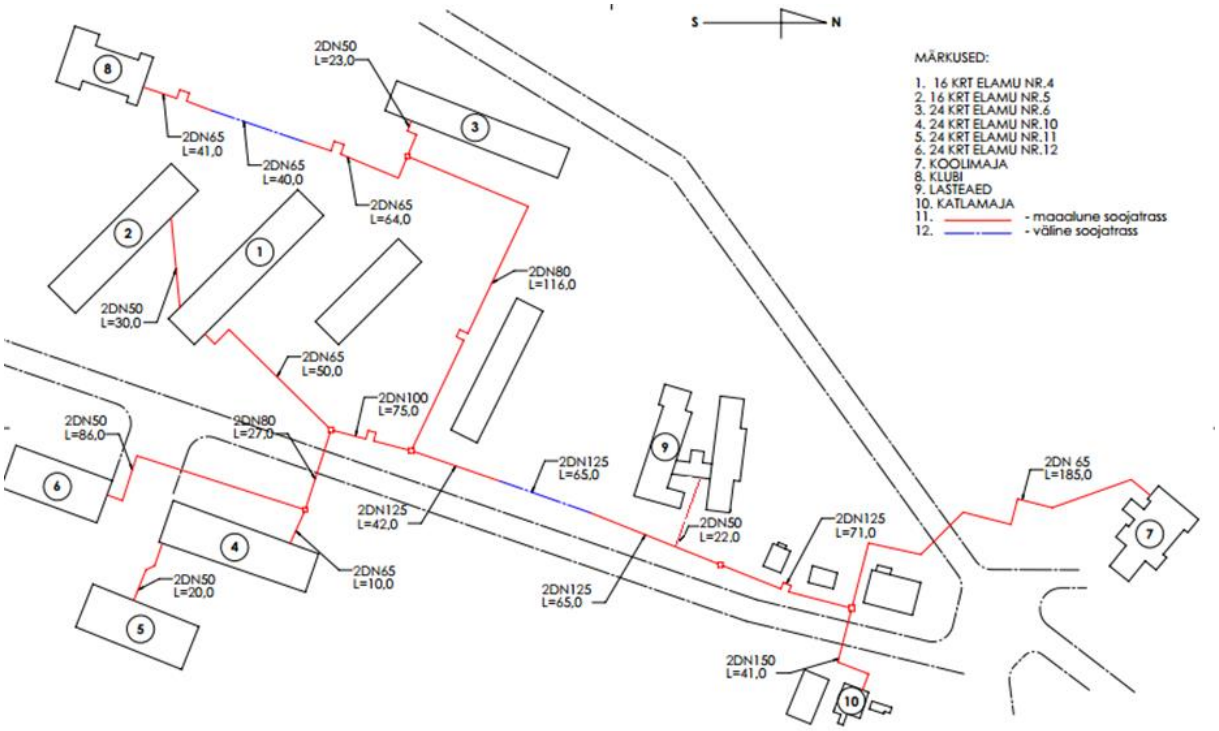
Mõisakompleksi kuuluvas külalistemajas (Joonis 2.9) asub kergekütteõliga köetav katel Wolf MK1/MU-1-110 (2005) võimsusega 80-110 kW ja sellel on põleti Elco EL02B10 (võimsus 60-120 kW) ning kolm 1 m^3 õlimahutit. Keskmiselt kulub kütteõli aastas 9 tonni (550 m^2 köetavat pinda) ja aastane elektrienergia tarve on 11 300 kWh.

Joonis 2.9. Külalistemaja ja selles asuv kergekütteõlil töötav katel

Mõisa kompleksi kuulub veel endine tööriistakuur, kus asuvad eraldi köetavad töökojad.

2.2. Mooste aleviku kaugküttevõrk

Mooste aleviku kaugküttevõrgust (Joonis 2.10), mille võrguvee temperatuurigraafikuks on 70/50 °C, on kasutusel 909 m torustikke. Lisaks on olemas 185 m eelisoleeritud torustikulõik koolimajani, kuid seda hetkel ei kasutata, kuna 2008. aastal viidi see hoone maaküttele ja nimetatud torustikulõik on kaugküttevõrgust lahti ühendatud.



Joonis 2.10. Mooste aleviku kaugküttevõrk (kaart: Mooste asula soojustrassi plaan)

Kaugküttevõrgu rekonstrueerimata osa on tehniliselt vananenud ja vajaks välja vahetamist (võimalusel renoveerida kogu rekonstrueerimata osa korraga või renoveerida etappide kaupa, alustades kõige ohtlikematest lõikudest). Tänaseks on vahetatud umbes neljandik vanadest torudest uute eelisoleeritud torude vastu (lõik hoonete nr 8 (klubi, kultuurimaja) ja nr 3 (elamu) vahel pikkusega ~140 m (DN50), lõik magistraalist elamuni nr 6 ~86 m (DN50), esimene

eelisoleeritud torustikulõik ~185 m (DN65) paigaldati 2006. aastal koolini (endine mõisa peahoone, nr 7). Uus on ka katlamajast väljuv ~40 m lõik (DN150), lõik lasteaia territooriumil (~65 m, DN110) ja väljavõte sellest lasteaia soojussõlme (22 m, DN50). Maapealse paigaldusega torustikulõik (65 m) on renoveeritud ja saanud uue kaitsekatte (Joonis 2.11). 2014. aasta andmetel oli kaugküttesüsteemi suhteline võrgukadu 22 % ja 2015. aastal 23,5 %. Vastavalt kaugkütteseaduses viidatud majandus- ja kommunikatsiooniministri määruse nr 51 § 9 kohaselt ei tohiks trassi kadu olla aastal 2016 mitte üle 16 % ja alates aastast 2017 mitte üle 15 %.

Joonis 2.11. Renoveeritud maapealne Mooste aleviku kaugküttetorustiku lõik

Konkurentsiameti hinnangul on jätkusuutlikud kaugküttevõrgud, kus soojuse tarbimine torustike jooksva meetri kohta aastas ületab 1,56 MWh/m. 2012-2015. aasta tegelike tarbimiste baasil on Mooste soojuse tarbimine jooksva meetri kohta 1,8 MWh/(m*a). Antud näitaja põhjal võib öelda, et Mooste kaugküttesüsteem on jätkusuutlik.

Kui võtta arvesse hoonete soojustamise ja torustiku renoveerimise tulemusena vähenevat soojuse toodangut ja müüki, siis korrutades tänase tarbimistiheduse väärtuse A. Vabamäe auditite alusel saadud tarbimise vähenemise koefitsiendiga k = 0,63, saame tarbimistiheduse renoveeritud hoonetega kaugküttevõrgu jaoks Mooste puhul 1,13 MWh/m. Samas on ebatõenäoline, et lähima 10 aasta jooksul kõik hooned täielikult renoveeritakse, seega ei tohiks soojuse tarbimistihenduse näitaja lähitulevikus oluliselt muutuda.

2.3. Mooste kaugküttevõrgu soojustarbijad ja kaugküttevõrguga potentsiaalselt liituda võivad tarbijad

Mooste kaugküttevõrguga on ühendatud kaheksa tarbijat, millest kuus on korruselamud (Joonis 2.12) ja kaks vallale kuuluvat hoonet: Mooste Lasteaed „Tammetõru“ (Joonis 2.13) ja Mooste Kultuurimaja (Joonis 2.14). Kuni 2008. aastani köeti kaugküttevõrgu kaudu ka endist mõisa peahoonet, tänast koolimaja. Ühenduslõik, 2006. aastal paigaldatud eelisoleeritud plasttoru, on peale koolile maasoojuspumba (NIBE 1330-60, 2 tk ja soojaveeboiler NIBE VPA) paigaldamist 2008. aastal, kaugküttevõrgust lahti ühendatud. Vajadusel on võimalik kiire taasühendamine, milleks kulub umbes 2 000 eurot (lisanduv soojustarbimine hinnanguliselt 250 MWh/a).

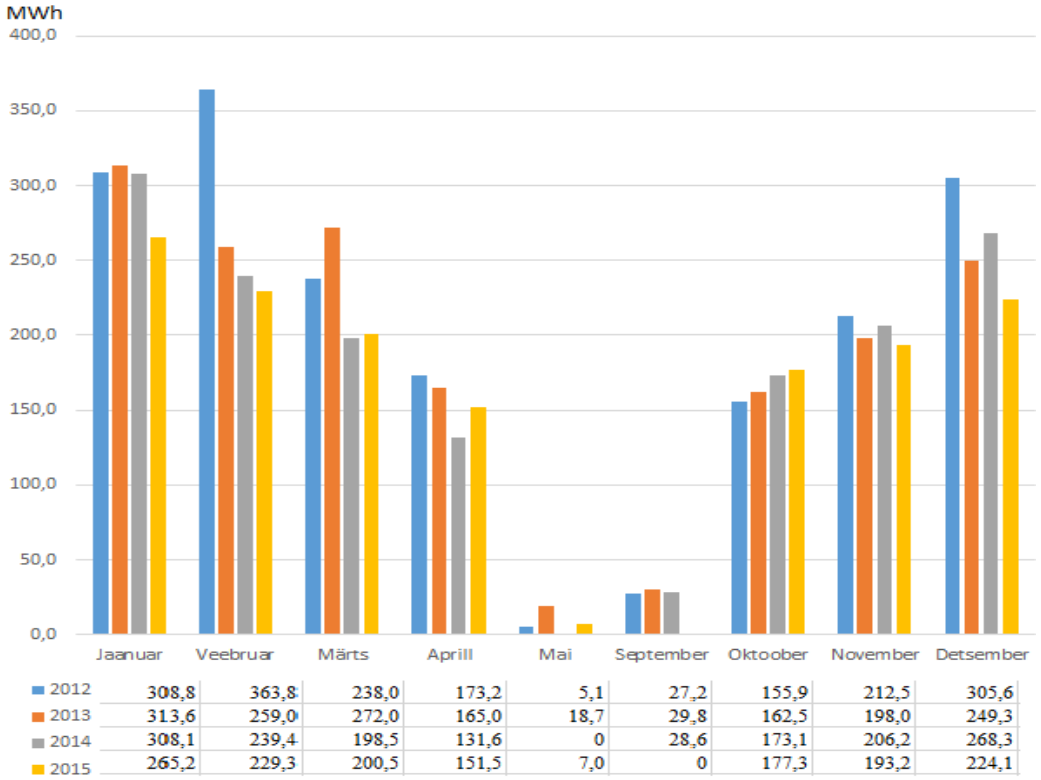
Igas elamus on mõni korter, kus alaliselt ei elata. Kaugküttel olevates hoonetes ei ole elekterküttel kortereid.

Joonis 2.12. Kaugküttel elamud Mooste alevikus

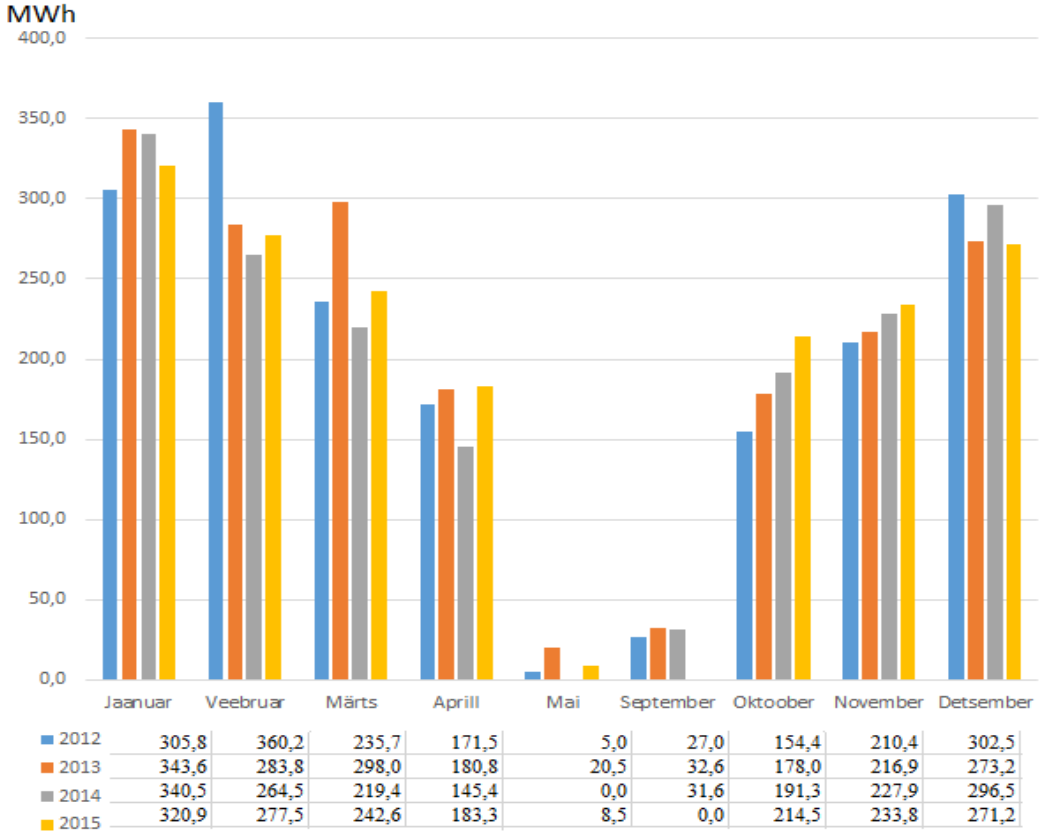
Joonis 2.13. Kaugküttel Mooste Lasteaed „Tammetõru“

Joonis 2.14. Kaugküttel Mooste Kultuurimaja

Kaugküttetarbijate tarbimise viimase nelja aasta olukorda kirjeldab alljärgnev Joonis 2.15. Nagu varasemalt öeldud, on tarbimine vähenenud ja seda mitmetel põhjustel (tarbimisharjumused, ilmastik). Kuna aastati on välisõhu temperatuuri mõju soojusenergia tarbimisele erinev, siis taandame tarbimised normaalaastale, et tarbimised oleksid võrreldavad (vt Joonis 2.16).

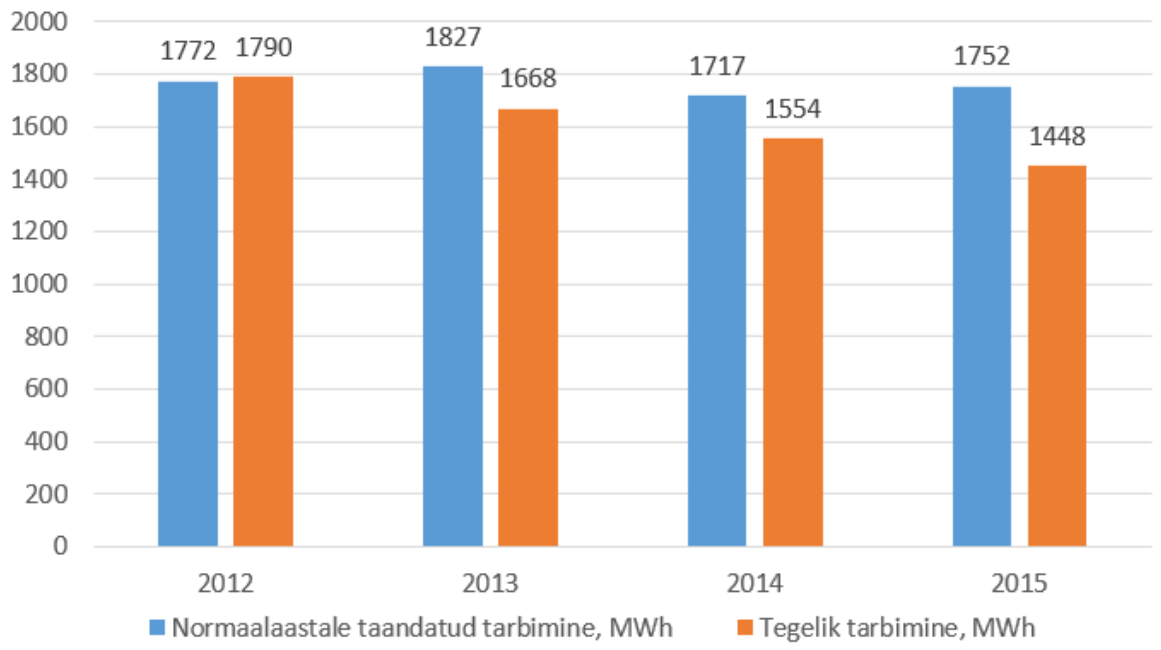


Joonis 2.15. Mooste kaugküttetarbijate tegelikud soojuse tarbimised kuude lõikes aastatel 2012-2015



Joonis 2.16. Normaalaastale taandatud soojuse tarbimised kuude lõikes aastatel 2012-2015

Joonis 2.17 näeme, et kuigi tegelik soojuse tarbimine on aastate jooksul vähenenud, on normaalaastale taandatud tarbimine siiski küllaltki ühtlane. Viimaste aastate kütteperioodid on olnud soojemad.



Joonis 2.17. Tegelik ja normaalaastale taandatud summaarne soojustarbimine 2012 – 2015

Mooste kaugküttetarbijatele paigaldati 1999. aastal kaasaegsed soojussõlmed soojusvahetiga ja soojusarvestid. Lasteaia soojussõlmes on soojusvaheti küttele 77 kW ja soojale tarbeveele 120 kW (Joonis 2.18). Elamus nr 11, on kütteks segamispumbaga soojussõlm ja sooja tarbevee valmistamiseks plaatsoojusvaheti (Joonis 2.18). Suve perioodil katlamajast sooja tarbevett ei väljastata, kuid osa tarbijatel (elamud nr 5 ja 6) on soojussõlmes plaatsoojusvahetid sooja tarbevee valmistamiseks kütteperioodil. Muul ajal saadakse sooja tarbevett elektriboileritega.

Joonis 2.18. Lasteaia ja korterelamu nr 11 soojussõlmed

Lasteaed (hoones asub ka raamatukogu ja üks kooliklass) on valdavalt renoveeritud ja selle täiendavat soojustamist lähitulevikus ette ei nähta. Rahvamaja on plaanis renoveerida, kuid tähtaeg on määramata. Elamud ei ole renoveeritud, neid on vastavalt elanike võimalustele korrastatud (vahetatud aknaid, välisuksi). Umbes 50% akendest on vahetatud kaasaegsete vastu, kui vaadata kõiki elamuid kokku, kahe maja pööningutele (elamud nr 11 ja 12) on paigaldatud täiendav puistevillast soojustuskiht ja mõnedele uued soojustatud ja tihedad uksed (elamu nr 10).

Kõigi kaugküttel elamute hoonesisesed keskküttesüsteemid vajaksid korrastamist (läbipesu) ja tasakaalustamist. Viilkatusega elamute pööningutele (v.a elamutele nr 11 ja 12) on soovitatav paigaldada soojustuseks puistevilla või mineraalvilla plaadid ja tagada loomulik ventilatsioon. Lisaks võiks paigaldada kõigile elamutele uued tihedad ja soojustatud uksed, kus neid veel ei ole.

Kaugküttevõrgu lähedusse jäävad ka kaks individuaalküttel (kohtküttel) korterelamut, millesse on paigaldatud ahjud ja pliidid. Nende ühendamine kaugküttevõrguga on ebatõenäoline, sest elanikel puudub tahe ja finantsvõimekus hoonesisese keskküttesüsteemi väljaehitamiseks (tuleks teha hoone kompleksse renoveerimise käigus, mille jaoks oleks KREDEX SA vahendusel võimalik saada kuni 40% investeeringu toetust).

Lisaks asub kaugküttepiirkonna vahetus läheduses Mooste mõisakompleks. Aastate jooksul on paigaldatud mitmele mõisakompleksi kuuluvale renoveeritud hoonele maasoojuspumbad (peahoone ehk kool, viinaköök (eravalduses), rahvamuusika maja, mõisavalitseja maja ja tervisekeskus). Nende ühendamist (v.a koolimaja) kaugküttevõrguga ei peeta otstarbekaks, kuid koolihoone võiks taas liita kaugküttevõrguga. Kompleksi territooriumil köetakse kolme hoonet puitkütustega (folgikoda, puidutöökoda ja töökodade hoone) ja ühte kerge kütteõliga (külalistemaja). Nimetatud hooned ja neile lisaks tulevikus renoveeritavad noortekoja (endine sigala, Joonis 2.19, paremal) ja ehituskoolituskeskuse hoone (endine hobuste tall, vt Joonis 2.19, vasakul) on kaugküttepiirkonna arendamise mõttes perspektiivsed tarbijad ja need võiks ühendada magistraaltoru kaudu aleviku kaugküttekatlamajaga. Sepikoja, kivikoja ja kauplusehoone (viimaseid kahte hoonet köetakse halupuudega) ühendamist kaugküttevõrguga ei peeta tõenäoliseks.

Joonis 2.19. Mooste mõisakompleksi kuuluv endine sigala (paremal) ja hobuste tall (vasakul)

Tootsi Turvas AS`i sõnul piisab olemasoleva katlamaja võimsusest laiendatud kaugküttevõrgu soojuskoormuse katmiseks.

Potentsiaalsete kaugküttetarbijate hinnangulised soojuskoormused on esitatud Tabel 2.2 (osade hoonete köetava pinna suuruseks on arvestatud ehituslik pindala ja osade hoonete puhul saadi infot vallast; keskmiseks sisetemperatuuriks on arvestatud 18 ºC). Tegelikud soojuskoormused täpsustuvad ehitusprojektide koostamise käigus. Nende tarbijate võimalik liitumine on katlamaja

piisavat võimsust arvestades võimalik ja kaugküttesüsteemi efektiivsuse parandamiseks oleks see väga soovitav. Mida rohkem tarbijaid, seda soodsam soojuse hind samade püsikulude juures.

Tabel 2.2. Uute potentsiaalsete kaugküttetarbijate hinnangulised soojuskoormused

Tarbija	Hinnanguline köetav pind, m^2	Hinnanguline aastane soojustarve, MWh/a	Hinnanguline soojustarve taandatuna normaalaastale, MWh/a	Hinnanguline ühendusvõimsus, kW
Folgikoda	1755	290	351	130
Puidutöökoda	623	96	116	50
Töökodade maja (endine tööriistakuur)	824	122	148	60
Külalistemaja	550	90	109	50
Koolimaja	886	250	303	90
Noortekoda (endine sigala)	238	40	48	16
Ehituskoolituskeskus (endine hobuste tall)	648	100	121	50
Hinnanguline kaugküttevõrgu kadu	~10-12%			~20-25
Kokku	**5524**	**988**	**1195**	**446 (471 koos KV kaoga)**

3 Soojusvarustuse arengu võimalused ja tehniline teostatavus senise soojusvarustuse skeemi säilimisel

3.1 Erinevate taastuvate energiaallikate kasutamise võimalused

Täna kasutatakse Mooste katlamajas kaugküttepiirkonna soojusenergia vajaduse katmiseks taastumatu energiaallikana fossiilkütust (kuigi kodumaine kütus) - tükkturvast, kuna antud kütuse hind on mõnevõrra soodsam (kütuse hind katlamajas 13,38 eur/MWh), võrreldes hakkpuiduga. Teisalt kui kütuste hinna olukord turul peaks muutuma, on alternatiivina võimalik katlamajas kasutada ka kohalikku biokütust- hakkpuitu. Suur osa valla pinnast on kaetud metsaga, mistõttu tegeldakse Mooste vallas aktiivselt metsanduse ja puidu töötlemisega. Kuigi metsaressursi kasutuselevõtmise riskidena on peale metsa madala juurdekasvu veel konkurents metsatööstuses (st kus on majanduslikult otstarbekam puitu kasutada) ja nõudluse piisav ning stabiilne olemasolu, annab see siiski võimaluse toota ja kasutada soodsalt puitpõhiseid kütuseid. Puidust on võimalik toota nii vääristamata kui vääristatud tahkeid biokütuseid. Vääristamata puitkütusteks on küttepuit (puuhalud), pressitud puitjäätmed, hakkpuit ja saepuru. Vääristatud puitkütusteks on brikett, pelletid, puidutolm ja puusüsi.

Mooste puhul on perspektiivne eelkõige hakkpuidu ja puitjäätmete ning halupuidu, puitpelletite ja –brikettide kasutamine. Puitpõhiseid kütuseid saab kasutada nii kaugkütte, lokaalkütte kui ka kohtkütte korral. Kaugküttevõrgust kaugemal asuvate hoonete kütmiseks on tänapäeval ühed sobivamad ja keskkonnasõbralikumad lokaalkütte lahendused rajatud pelletikateldele. Alates katla võimsusest 150 kW, on viimasel ajal hakatud kasutama kvaliteetset hakkpuitu kasutavaid kompaktsete katlamaja lahendusi (nt Lokuta katlamaja Raplamaal). Vähem populaarseks on jäänud halupuu katlad, sest nende teenindamine on töömahukas ja aasta-aastalt üha kallim (palgakasv).

Muude osaliselt taastuvat energiaallikat kasutavate seadmetena on laialdasemat kasutust leidnud soojuspumbad, soovitavamad maasoojuspumbad, mis ammutavad osa energiat umbes 1 m sügavuselt maa seest (valdavalt akumuleerunud keskkonnasoojus) või veekogudest. Õhk-vesi soojuspumpade korral tuleb arvestada, et väga külmal perioodil oleks vaja täiendavat soojusallikat, mistõttu nende kasutamine läheb pikas perspektiivis hoonete kütmisel kulukamaks.

Kaugküttel olevate hoonete paralleelset soojusega varustamist soojuspumpadega või päikesekollektoritega (soe tarbevesi) ei saa pidada mõistlikuks, sest need vähendaksid kaugküttesüsteemi efektiivsust. Päikesekollektorid sobiksid suure, aasta läbi ühtlase soojavee tarbimisega hoonetele (haiglad, hooldekodud jms) või elamutele, mille asukad võivad endale lubada keskmisest suuremaid väljaminekuid, sest nende seadmete tasuvus jääb pigem 10 aastast pikemaks.

Kuna päikesepaneelide (PV-paneelid ehk fotoelektriliste elementidega paneelid) ühikuhinnad (eur/W) pidevalt alanevad, hakkavad need oma tarbeks kasutatava elektri saamiseks üha tasuvamaks ja populaarsemaks muutuma. Hoonetes, kus kasutatakse sooja tarbevee valmistamiseks elektriboilereid, oleks PV-paneelide paigaldamine mõistlik investeering. Kuni 11 kW võimsusega paneelide grupi liitmine madalpinge jaotusvõrguga ja liitumistasu on suhteliselt lihtne ja odav (200 – 300 euro ringis). 1 kW võimsuse paigaldamine, liitmine võrguga ja käivitamine maksab käesoleva aja hindades ligikaudu 1 200 eurot, kuid need on langenud aasta-aastalt.

3.2 Alternatiivid soojusvarustuse arenguks

Võttes arvesse Mooste katlamaja head seisukorda, sealse kaugküttesüsteemi jätkusuutlikkust (vt peatükk 2.2) ja potentsiaalseid uusi tarbijaid, pakutakse antud arengukavas välja kolm olulist arenguversiooni, toetamaks kaugküttesüsteemi arengut:

1) olemasoleva kaugküttevõrgu täielik rekonstrueerimine;
2) koolimaja taasühendamine kaugküttevõrguga;
3) mõisakompleksi liitmine kaugküttevõrguga;
    a) luua eraldi kaugküttevõrk mõisakompleksile.

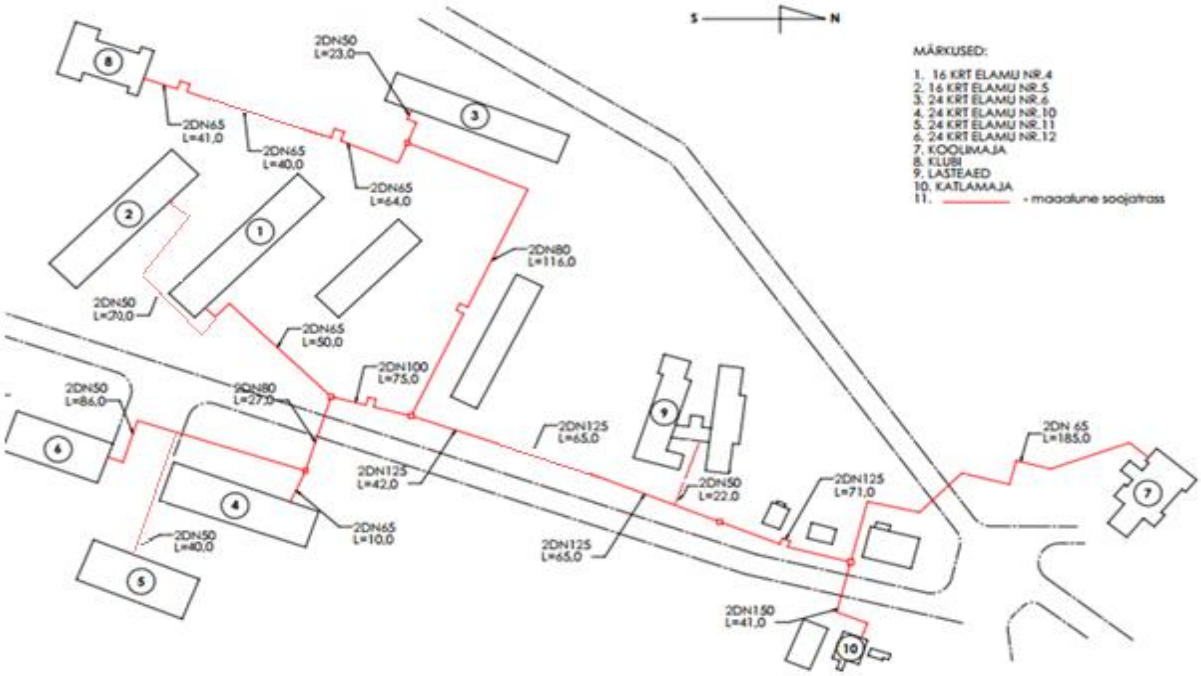
Ja lisaks pakutud arenguversioonidele analüüsitakse käesoleva tööga ka mõisakompleksi hoonete soojusvarustuse jätkumist lokaalküttel.

3.2.1 Olemasoleva kaugküttevõrgu täielik rekonstrueerimine

Moostes on nelja viimase aasta kaugküttevõrgu keskmine suhteline soojuskadu 21,7% ehk energiahulgana väljendatuna ~447 MWh/a. Vastavalt kaugkütteseaduses viidatud majandus- ja kommunikatsiooniministri määruse nr 51 § 9 kohaselt ei tohiks soojuskadu aastal 2016 olla mitte üle 16% ja alates aastast 2017 mitte üle 15%. Kõrge soojuskao peamiseks põhjuseks võib olla torustiku kehvas seisukorras olev isolatsioon. Samas võib olla see tingitud kaugküttetorude üledimensioneeritusest, Eesti väikeasulate tingimustes on selline olukord küllaltki tüüpiline.

Suhtelise soojuskao vähendamine alla 15% taseme on teostatav vanade torustikuosade asendamisega eelisoleeritud torudega (siinkohal on oluline, et investeering oleks ka majanduslikult põhjendatud, sest torulõikude vahetamine pelgalt soojuskao vähendamise eesmärgil on umbes 40 aastase tasuvusega) või on seda võimalik saavutada soojuskasutuse suurendamise teel ehk uute tarbijate liitmisega. Soojuskao alandamist on võimalik saavutada ka temperatuurigraafiku täiendava alandamisega, kuid selleks peab eelnevalt olema kontrollitud kõigi tarbijate valmisolek madalamate võrguvee temperatuuride rakendamiseks (reeglina ei ole tarbijad selleks valmis ja valmidusse viimine on osutunud väga paljudele liiga kulukaks). Sõltuvalt hoonete küttesüsteemide skeemist ja tasakaalustatusest, on soojussõlmes võimalik teatud määral alandada võrku tagastuva vee temperatuuri, mis samuti alandaks võrgu soojuskadu. Tagastuva vee temperatuuri alandamist stimuleeriks kahekomponendilise soojuse tariifi kehtestamine kaugküttevõrgus, juhul kui kaugkütteseaduses kavandatavad muudatused seda lubaksid.

Kaugküttevõrgu (KV) täielikul rekonstrueerimisel, millega rajatakse maa-alune eelisoleeritud torudest võrk, võib Mooste alevikus lähtuda olemasolevate torustike parameetritest ja asukohtadest (vt Joonis 2.10), kuid torustike täpsemad parameetrid selguvad alles peale ehitusprojekti koostamist. Rekonstrueerimisel on oluline jälgida, et torustik ei läbiks enam hooneid (vt Joonis 2.10, elamud nr 1 ja 2 ning elamud nr 4 ja 5). Joonis 3.1 on toodud lihtsustatud kujul Mooste aleviku kaugküttevõrk peale täielikku rekonstrueerimist (aluseks on võetud olemasolevad KV parameetrid ja asukoht). Peale KV täielikku rekonstrueerimist (s.t asendatakse seni vahetamata torulõigud), võib soojuskadu väheneda kuni 1,8 korda, seega rekonstrueeritud võrgu hinnanguline suhteline soojuskadu võib olla ~248 MWh aastas, ehk ~12-13 %.



Joonis 3.1 Mooste aleviku rekonstrueeritud kaugküttevõrgu skeem

Rekonstrueerimine eeldab suuri investeeringuid ja sageli on tasuvusaeg mitukümmend aastat ja üle selle, mis võib piirata oluliselt torustike rekonstrueerimistööde mahtusid. Soovituslik on rekonstrueerida kogu KV korraga, kui see võimalus puudub, siis oleks mõistlikum alustada kõige avariilisematest ja kehvemas seisukorras olevatest torustike lõikudest. Kui rekonstrueerida Moostes KKS tänaste tarbimismahtude juures, võib kaugküttevõrgu (~630 m torustikku) täielik uuendamine maksma minna ~168 450 eurot (vt Tabel 3.1), millele lisandub ettevalmistus- ja projekteerimismaksumused koos järelvalvega seotud kulutustega (~16 845 eurot, kokku seega oleks investeeringu maksumuseks hinnanguliselt ~185 295 eurot). Jooksva meetri hinnanguline keskmine maksumus tuleb ~294 eurot/m (kõigi kuludega). Tegelik maksumus võib eelmainitud maksumusest mõnevõrra erineda, sõltuvalt ehitusprojektist ja sellest, millal ehitusega alustatakse ja kes ehitab.

Tabel 3.1. Mooste aleviku KV rekonstrueerimise hinnanguline maksumus (KMta)

DN	Lõigu pikkus, m	Maksumus, eur
50	133	33 250,00
65	60	15 000,00
80	143	35 750,00
100	75	18 750,00
125	178	53 400,00
150	41	12 300,00
KOKKU	**630**	**168 450,00**

3.2.2 Mooste koolimaja taasühendamine kaugküttevõrguga

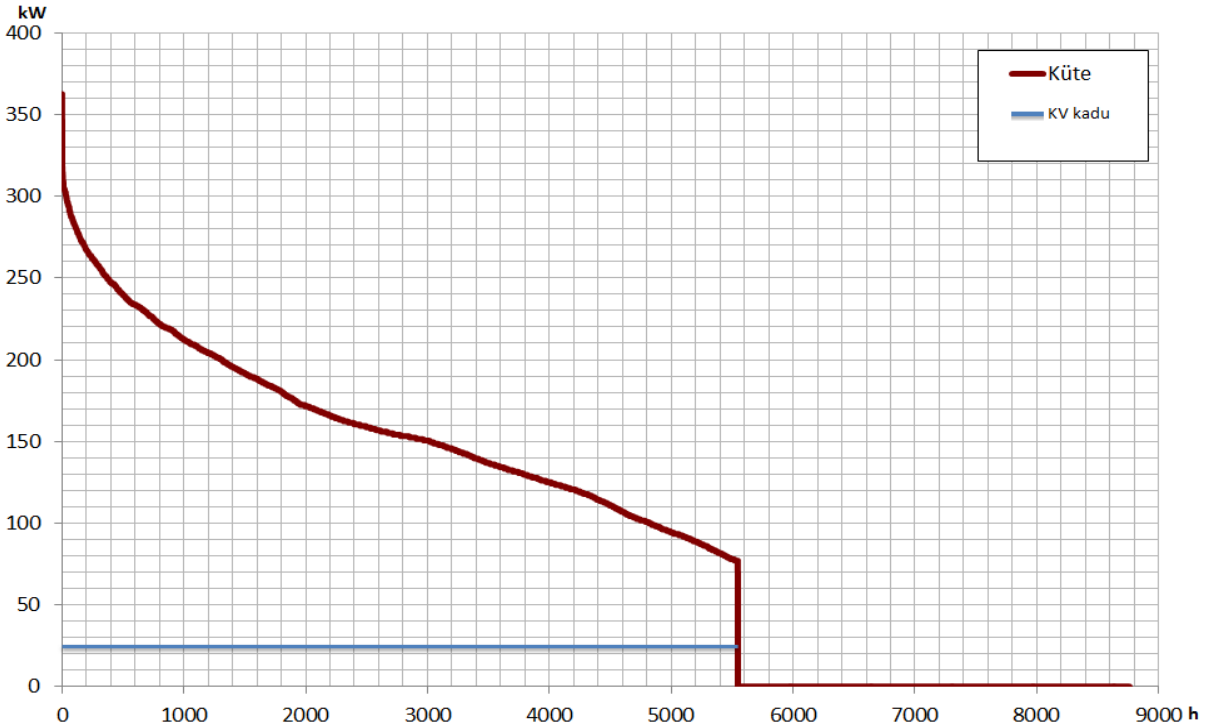
2008. aastast alates maasoojuspumba abil soojusega varustatud Mooste koolimaja hinnanguline aastane soojustarve on 250 MWh (valla andmetel on viimastel aastatel maasoojuspumba aastane elektrikulu küttele ja soojale tarbeveele olnud ~80 000 kWh, mis tähendab, et kogu aastane soojuskasutus koolimajas on ~240 MWh, kui soojusteguri (COPi) aasta keskmiseks väärtuseks võtta 3), normaalaastale taandatuna oleks soojuse tarve 303 MWh/a (soojusvõimsus ~90 kW). Kuna koolimajani on paigaldatud korralik 185 m pikkune eelisoleeritud torustik, oleks hoone

ühendamine kaugküttesüsteemiga tehniliselt lihtsasti teostatav. Antud lahenduse korral jääks koolimajja paigaldatud maasoojuspump kasutusse vaid küttevälisel perioodil ja kütteperioodil tarbitaks kaugkütet. Taasühendamise maksumuseks oleks hinnanguliselt 2 000 eurot (ühekordne investeering, KMta). Selle kulutuse on nõus soojusettevõtja ise tegema.

Koolimaja taasühendamine suurendab soojustarbimist kaugküttevõrgus, aidates stabiliseerida või alandada soojuse hinda juhul kui tarbijad säästumeetmeid ei rakenda. Kuigi kaugkütte näol on tagatud suurem varustuskindlus, võib esmase hinnangute põhjal (võttes soojuspumba elektrienergia vajaduseks 80 MWh/aastas, elektrienergia hinnaks 120 eur/MWh ja soojuse hinnaks tänane hind Moostes 78,77 eur/MWh (KMga), siis saame: maasoojuspumbaga rahaliseks kuluks 80 MWh*120 eur/MWh = 9 600 eurot aastas ja kaugküttega 250 MWh*78,77 eur/MWh = 19 693 eurot aastas; sääst oleks 19 693-9 600=10 093 eur/aastas) arvata, et kulutused maasoojuspumpa kasutades on väiksemad. Teisalt, kui kooli kaugküttevõrgust soojusega varustada ja seetõttu soojuse hind kõigile väheneb, siis saavad ka teised valla eelarvest rahastatavad tarbijad (lasteaed ja kultuurimaja) oma soojuse odavamalt. Kokkuvõttes rahalist säästu koolimaja kaugküttevõrguga taasühendamisest vallale ei teki, samuti on kasu tänaste soojuse hindade juures väike.

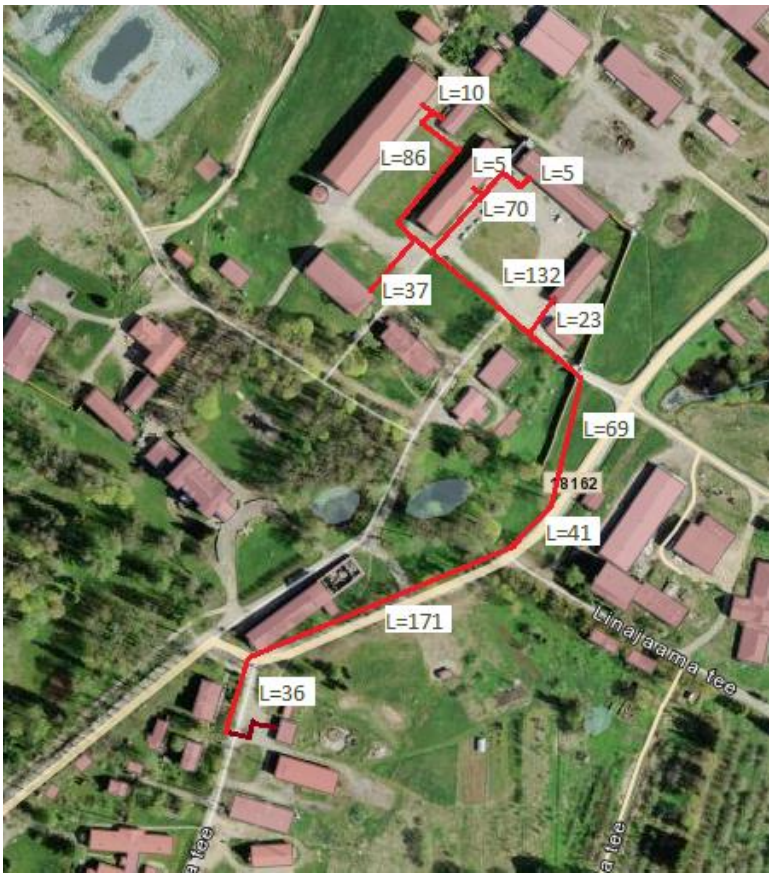
3.2.3 Mõisakompleksi liitmine kaugküttevõrguga. Eraldi kaugküttevõrk mõisakompleksis

Potentsiaalseteks kaugküttetarbijateks Mooste mõisakompleksis on folgikoda, puidutöökoda, renoveeritav töökodade hoone (tööriistakuur), külalistemaja, renoveeritavad noortekoda ja ehituskoolituskeskuse hoone (vt Tabel 3.2). Hinnanguliselt oleks eelnevalt nimetatud uute tarbijate (v.a koolimaja) aastane soojustarve kokku 738 MWh (normaalaastale taandatuna oleks soojustarve kokku 892 MWh/a). Hinnanguliseks summaarseks soojusvõimsuseks on ~356 kW (koos KV kaoga ~381 kW), täpsemad võimsused selguvad peale konkreetse projekti koostamist. Alljärgneval Joonis 3.2 on esitatud Mooste mõisakompleksi soojuskoormuse kestusgraafik (normaalaastale taandatud hinnangulise tarbimise alusel).



Joonis 3.2 Mooste mõisakompleksi soojuskoormuse kestusgraafik (normaalaastale taandatud tarbimiste põhine)

Esmalt analüüsime mõisakompleksi liitmist olemasoleva kaugküttesüsteemiga. Sellega liitumiseks on vajalik ehitada välja ~685 m pikkune uus kaugküttevõrgu osa (vt Joonis 3.3).



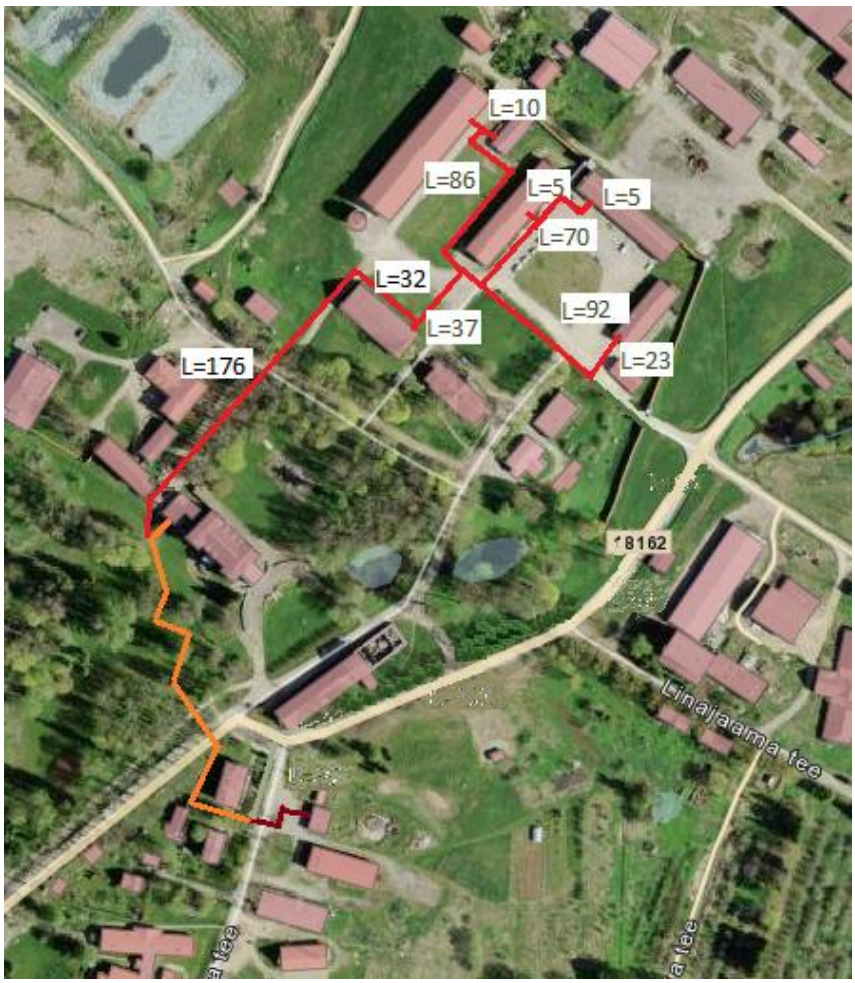
Joonis 3.3. Kaugküttevõrgu skeem Mooste mõisakompleksi liitmisel kaugküttega

Tabel 3.2 on ära toodud lõigu pikkused koos läbimõõdu ja hinnangulise maksumusega (rajatava kaugküttevõrgu torustiku jooksva meetri hinnanguline keskmine maksumus koos ettevalmistuse, projekteerimise ja järelvalvega seotud kulutustega tuleb ~275 eurot/m).

Tabel 3.2. Mõisakompleksi liitmiseks rajatava kaugküttevõrgu hinnanguline maksumus (KMta)

DN	Lõigu pikkus, m	Maksumus, eur
32	75	18 750,00
50	75	18 750,00
65	218	54 500,00
80	317	79 250,00
KOKKU	**685**	**171 250,00**

Ühe võimalusena analüüsiti ka mõisakompleksi liitmist olemasoleva kaugküttesüsteemiga läbi Mooste koolimajani rajatud uue kaugküttetorustiku. Hinnanguliselt oleks vaja sellisel juhul ehitada välja ~536 m torustikku (vt Joonis 3.4), millele lisandub veel täiendavalt 185 m kaugküttetoru, kuna koolimajani rajatud torustik oleks vaja vahetada välja suurema läbimõõduga torustiku (DN 80) vastu (et tagada vajatav soojushulk). Kokku oleks seega vaja ehitada välja 721 m torustikku, mille maksumus tuleks suurem kui eelnevalt kirjeldatud variandi (vt Joonis 3.4) korral. Seetõttu antud võimalust selle alternatiivi puhul põhjalikumalt ei analüüsita.



Joonis 3.4. Kaugküttevõrgu skeem Mooste mõisakompleksi liitmisel kaugküttega

Lisaks kaugküttevõrgu rajamisele on mõisakompleksi liitumiseks kaugküttesüsteemiga vajalik ka hoonete sisese töökorras oleva keskküttesüsteemi olemasolu. Töökodade hoones puudub hoonesisene keskküttesüsteem, teistes hoonetes (v.a renoveerimist paneeritavas endises sigalas ja hobuste tallis- neid ei käsitleta siin) on süsteem olemas. Hinnanguliselt võib töökodade hoones keskküttesüsteemi (plaatsoojusvahetiga soojussõlm, ühine soojusarvesti ja torustikud) ehituse maksumuseks olla ~20 000 eurot.[28]. Tarbijad hakkavad soojuse eest maksma kasutatava pinna (m^2) järgi (võib kasutada ka muid lahendusi nt allokaatoreid küttekehadel).

Võttes arvesse töökodade hoone keskküttesüsteemi väljaehitamise ja rajatava kaugküttevõrgu maksumusi ning sellele lisanduvaid ettevalmistus- ja projekteerimismaksumust koos järelvalvega seotud kulutustega, on investeeringu kogusummaks Mooste mõisakompleksi liitmisel kaugküttega hinnanguliselt 208 375 eurot.

Antud lahenduse korral oleks soojuse tarbimine (senised kaugkütte tarbijad koos uute mõisakompleksi tarbijatega) jooksva meetri kohta 1,48 MWh/(m*a). Kui arvestada ka koolimaja, oleks see näitaja 1,46 MWh/(m*a).

Teise võimalusena analüüsitakse mõisakompleksile eraldi kaugküttevõrgu rajamist koos 0,25 MW hakkpuidul töötav katlamaja ja kütuselaoga (~100 m^3). Täiendava soojuse tootmiseks saaks kasutada ära olemasolevat külalistemajas asuvat õlikatelt tipu- ja reservkatlana. Antud

[28] http://www.teaduspark.ee/UserFiles/Projektid/empower/AVikerpuur.pdf

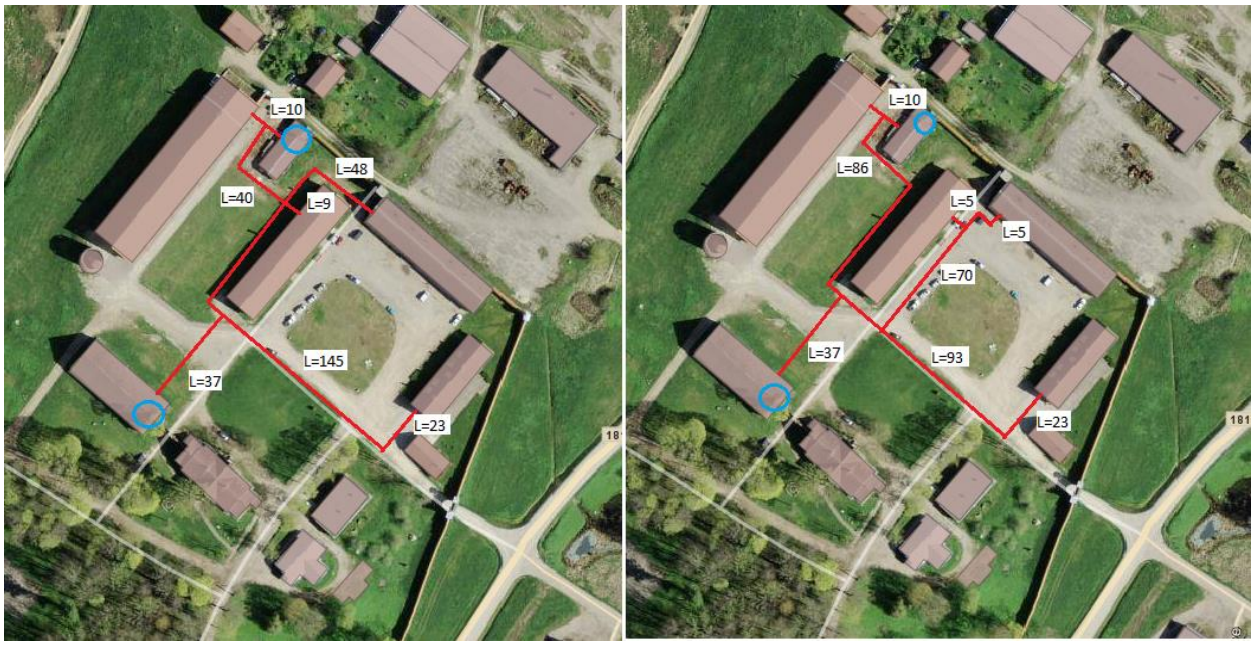
lahenduse korral on planeeritud piisav kaugkütte reserv, et täiendavate küttekehade (sh kõrge hinnaga kütuste) kasutamise vajadus oleks minimaalne.

Vältimaks uue katlamaja tarbeks täiendava hoone ehitust Mooste mõisakompleksi territooriumile (võivad tekkida muinsuskaitselised piirangud vms), on soovitav kaaluda hakkpuidukatla ja kütuselao planeerimist renoveeritavasse noortekoja külge (endine sigala) või ehituskoolituskeskusesse (endine hobuste tall). Uue hakkpuidul töötava mõisakompleksi rajatava katlamaja hinnanguliseks maksumuseks on kuni 190 000 eurot (KMta). Kui planeerida uus hakkpuidukatel koos laoga renoveeritavasse hoonesse, võib sellistes tingimustes katlamaja maksumus olla isegi 20 000 euro võrra odavam. Käesoleva alternatiivi puhul võetakse katlamaja (sh kütuseladu) investeeringu hinnanguliseks maksumuseks 170 000 eurot (eeldusel, et uus hakkpuidukatel rajatakse mõisakompleksi territooriumil renoveeritavasse hoonesse).

Mõisakompleksi rajatava eraldiseisva kaugküttesüsteemi puhul, mille võrguvee temperatuurigraafikuks on soovitatav võtta 80/50 °C, oleks majanduslikult otstarbekas kasutada kahetorulisi eelisoleeritud torustikke (nn *Twin*-toru). Järgneval Joonis 3.5 A ja B. Mooste mõisakompleksi KV erineva konfiguratsiooniga skeemid eraldiseisva kaugküttesüsteemi rajamisel.

on toodud kaks erinevat lahendust Mooste mõisakompleksi eraldiseisva kaugküttevõrgu rajamiseks (sinise ringiga on tähistatud uue hakkpuidul töötava katla ning kütuselao erinevad võimalikud asukohad). Joonis 3.5 A ja B. Mooste mõisakompleksi KV erineva konfiguratsiooniga skeemid eraldiseisva kaugküttesüsteemi rajamisel.

korral on rajatava kaugküttevõrgu torustike pikkuseks ~312 m ja joonise 3.5 B korral on ~329 m. Torustike hinnangulised maksumuseks oleks vastavalt 78 000 ja 82 250 eurot (vt Tabel 3.3). Torustiku ühe jooksva meetri hinnanguline keskmine maksumus koos ettevalmistuse, projekteerimise ja järelvalvega seotud kulutustega tuleks mõlemal juhul ~275 eurot/m.



Joonis 3.5 A ja B. Mooste mõisakompleksi KV erineva konfiguratsiooniga skeemid eraldiseisva kaugküttesüsteemi rajamisel.

Tabel 3.3. Mõisakompleksi rajatava eraldiseisva kaugküttevõrgu hinnangulised maksumused (KMta)

DN	Lõigu pikkus, m	Maksumus, eur	Lõigu pikkus, m	Maksumus, eur

DN	Lõigu pikkus, m	Maksumus, eur	Lõigu pikkus, m	Maksumus, eur
32	57	14 250,00	10	2 500,00
50	0	-	70	17 500,00
65	255	63 750,00	249	62 250,00
KOKKU	**312**	**78 000,00**	**329**	**82 250,00**

Sarnaselt olemasoleva kaugküttesüsteemiga liitumise korral, võtame ka antud alternatiivse lahenduse korral arvesse töökodade hoones küttesüsteemi ehituse maksumuse (~20 000 eurot). Sellisel juhul oleks mõisakompleksi eraldi rajatava kaugküttesüsteemi kogu investeeringu hinnanguline maksumus vastavalt eelkirjeldatud tingimustele 275 800 eurot (joonis 3.5 A lahenduse korral) ja 280 475 eurot (joonis 3.5 B lahenduse korral). Majandusliku tasuvuse juures käsitleme soodsamat lahendust, kus torustike kogupikkus on lühem.

Antud lahenduse korral oleks soojuse tarbimine jooksva meetri kohta vastavalt 2,37 MWh/(m*a) ja 2,24 MWh/(m*a). Mõlemad näitajad on eelmainitud alternatiiviga (olemasoleva kaugküttesüsteemiga liitumine), võrreldes paremad. Samal ajal tekib antud lahenduse korral juurde üks eraldi käitatav soojusvarustussüsteem ja mõni renoveeritavast hoonest kaotaks kasulikku pinda rajatavale katlamajale. Kui mõisakompleks liidetakse olemasoleva kaugküttesüsteemiga, siis nii renoveeritavatesse kui ka nendesse hoonetesse, kus on praegu lokaalkatlad, tekiks rohkem ruumi muuks otstarbeks. Samuti kaoks siis mõisakompleksis saasteallikad koos korstnatega (keskkonnakoormuse vähenemine).

3.2.4 Lokaalküttega jätkamine mõisakompleksis

Täna kasutavad mõisakompleksi kuuluvad ja kasutuses olevad hooned lokaalkütet (puidu- ja õlikatlad). Vallal on plaan renoveerida kaks seni kasutuseta hoonet (endine sigala hoone noortekeskuseks ja kunagine hobuste tall ehituskeskuseks) ja üks kasutuses olev hoone (töökodade maja, kus on ajutised ahjud ja puudub küttesüsteem). Kahe viimase hoone (töökodade maja ja kunagine hobuste tall) kohta on vald esitanud Ettevõtluse Arendamise Sihtasutusele (EAS) ka taotluse minna renoveerimise käigus üle maasoojuspumba küttele.

Lokaalküttega jätkamisel ja selle arendamisel mõisakompleksis, on mõistlik kaaluda järgmiste lokaalkütte lahendusi:

3.2.4.1 Pelletikatel

Mõisakompleksi kuuluvate hoonete (nt folgikoda, töökodade maja, külaliste maja ning uued renoveeritavad hooned) puhul on võimalik kasutada pelletikatlaid koos etteandesüsteemi ja pelleti mahutiga või automaatlaoga, millest vastavalt küttevajadusele söödetakse pelleteid automaatselt põletisse (koldesse). Vastupidiselt halupuudega köetavale katlale, kus kütmise kvaliteet sõltub palju kütja oskustest (arvestatav tööjõukulu), ajalistest võimalustest ja varutud kütuse kvaliteedist (kvaliteetsete puude hankimine ei pruugi olla odav), on pelletikatla töö täielikult automatiseeritav, kütuse kvaliteet kindlustatud ning ei vaja kütjat, kuid vajab korralist hooldust. Süsteem on suhteliselt vähest tööd nõudev: vajalik on perioodiliselt lisada kütust katla kõrval paiknevasse mahutisse (mitte sagedamini kui kord paar nädalas) ja üks kaks korda nädalas eemaldada tuhka ja puhastada kollet. Põhimõtteliselt on kõiki loetletud tegevusi võimalik automatiseerida ja jätta tegevused mõnele hooldusfirmale või firmale, kes tarbijat kütusega varustab.

Vaatame järgnevalt eri võimsustega pelletikatelde maksumusi. Kuni 50 kW pelletikatla (sh pelletite etteandetigu, pelletimahuti) ja selle paigaldamise maksumus on algsetel hinnangutel kuni ~6 300 eurot. Suurema pelletikatla (kuni 100 kW) hinnanguline investeerimismaksumus

oleks ~11 000 eurot ja veelgi võimsama pelletikatla (kuni 180 kW) korral ~16 700 eurot (info 2015. aasta andmetel, SB Keskkütteseadmed OÜ).

Paigaldades folgikotta kuni 100 kW võimsusega pelletikatla, külalistemajja, töökodade majja ja renoveeritavasse hobuste talli kolm pelletikatelt võimsustega kuni 50 kW ning renoveeritavasse endisesse sigalasse kuni 30 kW pelletikatla (hinnanguline maksumus ~4000 eurot), oleks kogu investeering mõisakompleksis ~33 900 eurot, millele lisandub töökodade majas hoonesisese keskküttesüsteemi välja ehitamise maksumus (hinnanguliselt ~20 000 eurot). Sellisel juhul oleks kogusummaks 53 900 eurot. Hetkel ei ole arvestatud siia puidutöökoja puidukatla asendamist pelletikatlaga, kuna töökoja töötlemisjääkide tõttu on seal tagatud kvaliteetne ja väga soodsa hinnaga puitkütus, mistõttu on rentnikul huvi tõenäoliselt madal.

3.2.4.2 Maasoojuspump

Maasoojuspumpa saab kasutada nelja erineva loodusliku soojusallika toel (maapind, soojuspuurauk, energiakaev ja veekogu), millest sobivaim valitakse lähtuvalt asukohast, vabast maapinnast ja energiavajadusest. Seadmeid on mugav kasutada (automatiseeritud), need on küllaltki hooldusvabad ja lokaalses mõttes ka keskkonnasõbralikud (kuigi põlevkivist toodetud elektrienergia tarbimise tõttu ei saa neid reaalselt CO_2 - neutraalseteks lugeda).

Maasoojuspumpade efektiivseks kasutamiseks lokaalküttes, peaksid hoonesisesed küttesüsteemid toimima madalatel küttevee temperatuuridel (soovitavalt põrandakütte korral, siis madal küttevee temperatuur), et tagada piisavalt kõrge soojusteguri väärtus ja majanduslik efektiivsus. Täna on folgikotta ja külalistemajja (puidutöökoda siinkohal ei vaadelda) paigaldatud vaid radiaatorküte (Folgikojas osaliselt ka õhkküte), mis teoreetiliselt võimaldaks viia need hooned üle maaküttele, kuid see ei oleks efektiivne lahendus, mistõttu nende hoonete üleviimist maasoojuspumbale ei vaadelda, vaid vaadeldakse ainult mõisakompleksi renoveeritavaid hooneid (töökodade maja, endine hobuste tall ja sigala), kuhu on maasoojuspumpade kasutamisel soovitav paigaldada põrandaküttesüsteem.

Valla poolt tellitud tall-tõllakuuri (hobuste tall) kütte- ja ventilatsiooni põhiprojekti kohaselt (2010. aasta, AS Resand) on installeeritavaks maasoojuspumba võimsuseks ~55 kW (80 % maksimaalsest võimsusest). Soojavee tootmiseks nähakse ette mahtboileri paigaldamist. Juhtimisautomaatika peab projekti järgi olema soojavee eelistusega, ehk kui soojavee temperatuur mahtboileris langeb, peab kogu soojuspump kütma sooja tarbevett. Projektikohaselt vajab seade elektrivõimsust 35 kW. Projektis eeldatakse, et COP (soojustegur) peab olema suurem kui 3,7, kuid tegelikkuses sõltub see optimeerimisest, mistõttu COP või varieeruda 2,5…4,5 vahel, aga sooja tarbevee valmistamise korral jääb see igal juhul 3 või alla selle (majandusliku tasuvuse arvutamisel on COP võetud 3).

Valla andmetel oleks antud investeeringu maksumus (kontuur koos agregaadiga) ~25 000 eurot (millele lisandub veel hoonesisese küttesüsteemi maksumus). Maasoojuspumpade infoportaali järgi on keskmise uusehitise puhul 200 m^2 hoone kogu küttesüsteemi investeeringu maksumuseks 9 000-14 000 eurot (keskmiselt 11 500 eurot), seega hinnanguliselt kujuneb hobuste talli maaküttesüsteemi kogu investeeringu maksumuseks ~36 800 eurot.

Töökodade maja (824 m^2) soojusenergia vajadus on suurem (60 kW), mis eeldab suurema võimsusega seadme paigaldamist. Võttes aluseks Maasoojuspumpade infoportaali keskmise investeeringu maksumuse, oleks töökodade majja maasoojuspumba paigaldamise hinnanguliseks kogumaksumuseks 47 380 eurot. Endise sigala puhul (238 m^2) on soojusenergia vajadus väiksem (16 kW), seega on ka investeerimismaksumus väiksem. Hinnanguliselt võiks olla antud hoone puhul investeerimismaksumus 13 685 eurot. Kolme hoone investeeringute maksumus oleks hinnanguliselt 97 865 eurot.

Kõik eelmainitud investeerimismaksumused on hinnangulised ja täpsustuvad konkreetsete projektide koostamisel.

3.3 Soojusvarustuse võimaluste majanduslik tasuvus

Majandusarvutuste aluseks on võetud Moostes kehtestatud soojuse piirhind (65,64 eurot/MWh), tarbimise maht 1 520 MWh/a (eeldusel, et energiasäästumeetmete rakendamisel on energiatarve vähenenud 13 % võrra), hinnangulised kulud (muutuv- ja püsikulud, mille baasil määratakse soojuse hind) ja investeerimismaksumused. Määramaks keskmist hinnangulist muutuv- ja püsikulu, on aluseks võetud aastate 2012-2014. kulud. Nende põhjal (eeldusel, et tänaseks on kulud kasvanud 5%) on saadud järgmised keskmised hinnangulised kulud:

- muutuvkulud (v.a kulud kütusele) – 32 550 eurot/aastas (vastavalt investeeringule suurenevad veel hinnanguliselt 10…40%);
- püsikulud – 27 300 eurot/aastas (sellesse on arvestatud rendikulu vallale 10 000 eurot aastas, mille vald suunab täies mahus kaugküttevõrgu arendusse); vastavalt investeeringule suurenevad veel hinnanguliselt 5…40%).

Tükkturba hinnaks katlamajas on võetud 13,38 eurot/MWh, põlevkiviõli hinnaks 30 eurot/MWh, hakkpuidu hinnaks 14,32 eurot/MWh, pelletite hinnaks 180 €/t ja elektrienergia hinnaks 120 eurot/MWh. Võimalike alternatiivseid lahendusi analüüsitakse toetuse saamise (kuni 50 % ulatuses) ja mittesaamise korral. Kui saadakse 50%line toetus, siis ülejäänud pool summat kaetakse omafinantseeringuga ja kui toetust ei saada, siis kaetakse investeering 80% laenuga, 20% kaetakse omavalituse eelarvest. Käesolevas töös on võetud kapitali kaalutud keskmiseks hinnaks (WACC – *weighted average cost of capital)* 6,07%. Kaugküttega seonduvate alternatiivsete variantide (vt eelnevalt punkte 3.2.1-3.2.3, v.a eraldiseisev KV rajamine mõisakompleksi) korral finantskulu soojuse hinda eraldi sisse ei arvestata, vaid seda arvestab WACC (seega kajastub kaudselt soojuse hinnas). Eraldiseisva KV rajamisel mõisakompleksi ja lokaalkütte (vt punkti 3.2.4) korral WACC`i ei arvestata, seal arvestatakse finantskulu (5% laenuintress ja laenuperiood 10 aastat). Tulemused on esitatud Tabel 3.4 ja Tabel 3.5.

Tabel 3.4. Mooste soojusvarustuse alternatiivsete lahenduste (kaugküttesüsteemi edendamine) majanduslikud tulemid

	Mooste KV rekonstrueerimine (toetusega)	Mooste KV rekonstrueerimine (toetuseta)	Mooste koolimaja taasühendamine KV`ga	Mooste koolimaja taasühendamine koos KV rekonstrueerimisega (toetusega)	Mooste koolimaja taasühendamine koos KV rekonstrueerimisega (toetuseta)	Mõisakompleksi liitmine olemasoleva KV`ga[1] (toetusega)	Mõisakompleksi liitmine olemasoleva KV`ga[1] (toetuseta)	Mooste koolimaja ja mõisakompleksi liitmine olemasoleva KV`ga (toetusega)	Mooste koolimaja ja mõisakompleksi liitmine olemasoleva KV`ga (toetuseta)	Eraldi kaugküttesüsteemi rajamine mõisakompleksis koos katlamaja (hakkpuit, 0,5 MW) ja küütuselaoga (toetusega)	Eraldi kaugküttesüsteemi rajamine mõisakompleksis koos katlamaja (hakkpuit, 0,5 MW) ja küütuselaoga (toetuseta)
Investeeringu maksumus kokku, eurot	**185 295**	**185 295**	**2 000**	**187 295**	**187 295**	**208 375**	**208 375**	**210 375**	**210 375**	**275 800**	**275 800**
Oma-finantseering, eurot	18 530	37 059	-	18 730	37 459	20 838	41 675	21 038	42 075	27 580	55 160
Toetus, eurot	92 648	-	-	93 648	-	104 188	-	105 188	-	137 900	-
Laen, eurot	74 118	148 236	-	74 918	149 836	83 350	166 700	84 150	168 300	110 320	220 640
Katlamaja toodang, MWh:	1727	1727	2072	2072	2072	2741	2741	3085	3085	1014	1014
Soojustarve, MWh:	1520	1520	1823	1823	1823	2412	2412	2715	2715	892	892
Kulud aastas											
Katelde kapitalikulu aastas, eurot	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14 287 (katel ja KV)	28 574 (katel ja KV)
Kaugkütte kapitalikulu aastas, eurot	4 970	9 939	-	5 023	10 046	5 589	11 177	6 021	12 043	-	-

	Mooste KV rekonstrueerimine (toetusega)	**Mooste KV rekonstrueerimine (toetuseta)**	**Mooste koolimaja taasühendamine KV`ga**	**Mooste koolimaja taasühendamine koos KV rekonstrueerimisega (toetusega)**	**Mooste koolimaja taasühendamine koos KV rekonstrueerimisega (toetuseta)**	**Mõisakompleksi liitmine olemasoleva KV`ga[1] (toetusega)**	**Mõisakompleksi liitmine olemasoleva KV`ga[1] (toetuseta)**	**Mooste koolimaja ja mõisakompleksi liitmine olemasoleva KV`ga (toetusega)**	**Mooste koolimaja ja mõisakompleksi liitmine olemasoleva KV`ga (toetuseta)**	**Eraldi kaugküttesüsteemi rajamine mõisakompleksis koos katlamaja (hakkpuit, 0,5 MW) ja kütuselaoga (toetusega)**	**Eraldi kaugküttesüsteemi rajamine mõisakompleksis koos katlamaja (hakkpuit, 0,5 MW) ja kütuselaoga (toetuseta)**
Kulud kütusele, eurot	30 708	30 708	36 128	36 128	36 128	46 664	46 664	52 084	52 084	20 374	20 374
Muutuvkulud (v.a kulud kütusele), eurot	32 550	32 550	35 805	39 386	39 386	45 570	45 570	52 406	52 406	16 275	16 275
Püsikulud (palgakulud, seadmete remont, jne), eurot	27 300	27 300	28 665	30 098	30 098	38 220	38 220	42 042	42 042	13 650	13 650
KOKKU:	95 527	100 497	100 598	110 635	115 658	136 042	141 631	152 553	158 574	64 586	78 873
Soojus-energia hind (KMta), eur/MWh:	62,85	66,12	**55,18**	60,69	63,44	**56,40**	58,72	**56,19**	58,41	72,41	88,42

[1] ilma Mooste koolimaja tarbimiseta

Tabel 3.5. Mooste soojusvarustuse alternatiivsete lahenduste (lokaalkütte edendamine mõisakompleksis) majanduslikud tulemid

	Pelletikatel (mõisakompleksi 4 hoonele, toetusega)	**Pelletikatel (mõisakompleksi 4 hoonele, toetuseta)**	**Maasoojuspump (mõisakompleksi 3 hoonele, toetusega)**	**Maasoojuspump (mõisakompleksi 3 hoonele, toetuseta)**
Investeeringu maksumus kokku, eurot	**53 900**	**53 900**	**97 865**	**97 865**
Omafinantseering, eurot	5 390	10 780	9 787	19 573
Toetus, eurot	26 950	-	48 933	-
Laen, eurot	21 560	43 120	39 146	78 292
Soojustarve, MWh:	729	729	317	317
Kulud aastas				
Katelde kapitalikulu aastas, eurot	2 792	5 584	5 070	10 139
Kaugkütte kapitalikulu aastas, eurot	-	-	-	-
Kulud kütusele, eurot	32 846	32 846	12 680	12 680
Muutuvkulud (v.a kulud kütusele), eurot	2 000	2 000	300	300
Püsikulud (palgakulud, seadmete remont, amortisatsioon jne), eurot	4 500	4 500	600	600
KOKKU:	42 138	44 930	18 650	23 719
Soojusenergia hind (KMta), eur/MWh:	**57,80**	61,63	**58,83**	74,82

Majanduslike arvutuste tulemuse põhjal on näha, et kaugküttesüsteemi jätkuval arendamisel (vt Tabel 3.4) on soojuse hinna stabiilsena hoidmiseks ja võimalik, et ka soodsama hinna saamiseks oluline uute soojustarbijate (koolimaja, mõisakompleks) lisamine. Hinnanguliselt oleks soojuse hind 55-57 eurot/MWh. Olulist rolli mängib siinjuures ka toetuse saamine (mida suurem on võimalik toetus, seda madalamaks kujuneb soojuse hind). Antud arvutustest selgub veel, et majanduslikult on mõislikum mõisakompleks liita olemasoleva kaugküttesüsteemiga, mitte ehitada välja uut eralditoimivat kaugküttesüsteemi.

Individuaallahendustest (vt Tabel 3.5) on nii pelletikatla kui ka maasoojuspumba lahendused võimaliku toetuse saamise korral ligilähedase soojuse hinnaga (~58-59 eurot/MWh). Pelletikatla puhul võib miinuseks lugeda asjaolu, et katla ja laoruumi paigutamisel renoveeritavatesse mõisakompleksi hoonetesse kaotatakse hoones kasulikku pinda. Kui võrrelda individuaalse pelletikatla lahenduse hinnangulist soojuse hinda, on see mõnevõrra väiksem kui kogu mõisakompleksi liitmisel olemasoleva Mooste kaugküttesüsteemiga. Lisaks räägib kaugküttesüsteemi kasuks töökindlus ja mugavus ning sellega tegeleb olemasolev soojusettevõtja.

Soojuse hinna muutust põhjustavad tegurid.

Kõik eelnevalt toodud investeeringute tasuvushinnanguid tuleks vaadelda mitte lõplikena, vaid arvestades nii nende tundlikkust võimalikele algandmete (kütuste hinnad, soojuse tarbimine jne) muutustele, kui ka muid riskifaktoreid. Riskide arvestamine eeldab tähelepanu pööramist konkreetse projekti õnnestumist ohustavatele teguritele – turusituatsiooni muutumine (hindade muutus), pidevalt muutuv majandusolukord, seadusandlusest tingitud muutused tootmise finantsolukorras, aga ka seadmetest tulenev tehniline riskifaktor.

WACC`i muutus ~ ±1,5%, avaldab kaugküttesüsteemi edendamist toetavate alternatiivide korral soojuse hinnale mõju ~ ±2-3 eurot/MWh (vastavalt KA uuele WACC'i arvutamise juhendile on selle väärtus 5,52. Antud töös on arvestatud aprillis 2016 kehtiva väärtusega 6,07). Kütusehindade suurenemisel 20% võrra, suureneks hinnanguliselt soojusenergia hind kaugküttega lahenduste korral ~4-5 eurot/MWh ja lokaalküttega lahenduste korral ~7-8 eurot/MWh.

4 Riskianalüüs

Kaugküttesüsteemi rekonstrueerimisel tehtavad investeeringud on oma loomult pikaajalised ja nende abil soetatud vara alusel määratakse põhjendatud tulukus. Järgnevas Tabel 4.1 on analüüsitud Mooste kaugkütte rekonstrueerimise riske.

Tabel 4.1. Kaugkütte rekonstrueerimine SWOT analüüs

Tugevused	Nõrkused
-tagada tarbijatele mugav soojusvarustus -võimalus kasutada odavat kütust (turvas, hakkpuit), reeglina mitut kütust -varustuskindlus (kohalike kütuste kasutamisel)	-kaugküttesüsteem on suhteliselt väike ja seetõttu tundlik tarbimise vähenemisele, nt energiasäästumeetmed tarbijate juures või tarbijate lahkumine süsteemist -tarbimise vähenemine tõstab püsikulu komponenti soojuse hinnas
Võimalused	**Ohud**
-rekonstrueerimistoetuse saamine -uue tarbija liitumine -soojuse hinna alanemine -keskkonnamõjude vähendamine (filtrite kasutamine), heitmed jaotuvad ühtlaselt suurele piirkonnale	-elamute rekonstrueerimist tingitud soojusenergia tarbimise vähenemine -tarbijate lahti ühendamine kaugküttevõrgust -tarbimismahu oluline vähenemine võib kaasa tuua ülemineku lokaalküttele

Võimalikke riske ja ohte on võimalik leevendada/maandada, kui nt arvestada soojusenergia hinna kalkuleerimisel energiasäästumeetmete rakendamisest tingitud tarbimismahu vähenemisega, soodustada uute tarbijate liitumist KV`ga, hoida kulud minimaalsed, soodsa soojusenergia hinna tagamine jne.
Lokaalkütte korral on lahendused individuaalsed, sõltudes erinevatest võimalustest/piirangutest. Järgnevas Tabel 4.2 on toodud üldised nüansid, ms puudtavad lokaalkütet ja/või sellele üleminekut.

Tabel 4.2. Lokaalkütte arendamise või sellele ülemineku SWOT analüüs

Tugevused	Nõrkused
-võimalus tagada soojusvarustus vastavalt klimaatilistele tingimustele ja tarbija hetkelistele vajadustele	-lokaalküttel olevas hoones peab ise tegelema soojusallika hooldusküsimustega, kütusemajandusega jne -asenduskütuse kasutamine keeruline või võimatu -väga tundlik hinnamuutustele kütuseturul
Võimalused	**Ohud**
-erinevad alternatiivsed küttelahendused -küttelahenduse rajamiseks toetuse saamine -soojuse hinna alanemine (mõnel juhul)	-soojusallika ebakorrapärasest hooldamisest tulenev soojusvarustuse katkestus, avariid -keskkonnamõjude vähendamise puudumine (nt atmosfäärisaaste langeb tarbijale) -käitamise kõrged palgakulud -nõrk varustuskindlus

Individuaalne lahenduse korral on oluline automatiseeritus ja tagada vajalik kvaliteetne kütus ning seadmete korraline hooldus, et vältida probleeme soojusvarustusega.

5 Energiasäästumeetmeid hoonete soojuskasutuse vähendamiseks

Moostes asuvad hooned on erinevatel tasemetel energiasäästu rakendamise osas. Selleks, et vähendada energiatarvet hoonetes, tuleb neid terviklikult renoveerida, kui see on majanduslikult mõislik. Tervikliku renoveerimise all mõistetakse üldiselt:

- kõikide piirete soojustamist (seinad, sokkel, katus, pööningu põrand jne),
- vanade (st nõukogudeaegsete hoonete ehitamise ajal paigaldatud või juba ka vahetatud kuid amortiseerunud ja ebakvaliteetsete) akende asendamist kaasaegsete kahe- või kolmekordse klaaspaketiga akende vastu,
- vanade välisuste asendamist kaasaegsete soojustusega ustega,
- termostaatventiilidega kahetorusüsteemi paigaldamist (soovi korral koos individuaalse küttekulujaotamise süsteemiga),
- vajadusel soojussõlme uuendamine (nt automaatika kaasajastamine või plaatsoojusvahetite paigaldamine),
- liiniseadeventiilide paigaldamist ja küttesüsteemi hüdraulilist tasakaalustamist,
- küttetorustiku isoleerimist keldris mineraalvillast torukoorikuga,
- ventilatsioonisüsteemi uuendamist, nt värskeõhuavad või soojustagastusega ventilatsioonisüsteemi rajamist (võimalikud erinevad lahendused, mis sõltuvad hoonest, tellija soovist jne).

Täielik renoveerimine võib sõltuvalt hoonest olla erinevate meetmetega, kuna iga objekt on iselaadi ning võimalused ja põhjendatud vajadus meetmete rakendamiseks on varieeruvad.

Lisaks tehnilistele lahendustele on võimalik säästu saavutada ka tarbimiskultuuri muutes (nt radiaatorite termostaatide keeramine normaalsele temperatuurile, valgustite ja muude elektritarvitite väljalülitamine, kui neid ei vajata, ruumide üleventileerimise vältimine).

Energiasäästu meetmete rakendamise tulemusel võib teoreetiliselt hoone energia lõpptarbimine väheneda kuni 50 - 60% ning primaarenergia tarbimine olenevalt tootmise ja jaotamise kasutegurist veelgi suuremal määral. Tänu sellele vähenevad ka heitmete kogused, mis energia tootmisel keskkonda satuvad.

6 Kokkuvõte. Soojusmajanduse arendamise tegevuskava.

Mooste kaugkütte baseerub soodsal kodumaisel kütusel (tükkturvas ja vajadusel on võimalik kasutada ka hakkpuitu), tänu millele on kulud kütusele madalad. Katlamaja on rekonstrueeritud, samuti on väikeses osas rekonstrueeritud ka kaugküttevõrk. Tänu soodsale kütuse hinnale, mõistlikule majandamisele ning piisavale tarbimistihedusele, on Moostes suudetud soojuse müügihinda hoida küllaltki stabiilsena (kehtestatud piirhind 65,64 eurot/MWh). Mooste tänane keskmine soojuse tarbimine (taandatud normaalaastale) on 1 750 MWh/a.

Kaugküttesüsteemis on 8 tarbijat (6 korrusmaja ja 2 vallale kuuluvat hoonet), kellede hoonete seisukord on erinev. Vallale kuuluv lasteaed on valdavalt renoveeritud, kuid ülejäänud tarbijate hooned (ka vallale kuuluv kultuurimaja) vajavad renoveerimist. Renoveerimistööde peamine pidurdaja on maksevõime ja võimalik, et ka tahtmatus (hirm) investeerida. Kõikidele kaugküttetarbijatele on paigaldatud kaasaegsed soojussõlmed soojusvahetiga ja soojusarvestid.

Mooste kaugküttepiirkonna vahetus läheduses asub mõisakompleks, milledest 6 hoonet (folgikoda, puidutöökoda, töökodade hoone, külalistemaja ning kaks renoveeritavat hoonet) koos hetkel KVst lahti ühendaud Mooste koolimajaga on potentsiaalsed kaugkütte tarbijad (kogu nende soojuse vajadus taandatuna normaalaastale on 1 195 MWh/a). Uute tarbijate lisandumine tagab Moostes kaugküttesüsteemi tõhusama toimimise ja mängib olulist rolli soojuse hinna alanemises.

Arengukavas analüüsiti nelja põhiarenguversiooni: 1. olemasoleva kaugküttevõrgu täielikku rekonstrueerimist; 2. koolimaja taasühendamist kaugküttevõrguga; 3. mõisakompleksi 6 hoone liitmist kaugküttevõrguga või 3a. luua kompleksile eraldiseisev kaugküttevõrk ning 4. mõisakompleksi kuuluvate hoonete soojusvarustuse jätkumist lokaalküttel (pelletikatel, maasoojuspump).

Põhilised järeldused, ettepanekud ja soovitused

- Mooste kaugküttesüsteemi arendamine on jätkusuutlik ning jätkuv kodumaiste soodsate kütuste (tükkturvas, hakkpuit) kasutamine tagab tarbijate mõistliku hinnaga soojusvarustuse (ka tänase tarbimismahu juures), mistõttu soovitame Moostes jätkata kaugküttega ja kaugküttesüsteemi edasise arendamisega.
- Soojuse tegelik tarbimine Moostes on küll aastate jooksul vähenenud (nii kliima soojenemise mõju kui tarbijate energiasäästu meetmed), kuid normaalaastale taandatud tarbimine on küllaltki ühtlane.
- Olemasoleva biokütuste katlaga on võimalik katta kogu Mooste kaugküttevõrgu tänane soojuskoormus (tänu sellele on minimaalselt kasutatud põlevkiviõlil töötavat avarii-reservkatelt), sh jätkub võimsust ka uute potentsiaalsete kaugkütte tarbijate soojusvajaduse katmiseks. Viimane parandaks veelgi KV toimimise tõhusust ja võimaldaks perspektiivis alandada soojuse hinda, seega soovitame Mooste alevikus uute tarbijate liitumist kaugküttevõrguga.
- Kaugküttevõrk (KV) on suures osas amortiseerunud, suhteline keskmine kadu on 21,7% (mis ei ole kooskõlas Konkurentsiameti nõudega), selleks, et kaugküttega jätkata, on vajalik investeerida KV torustike rekonstrueerimisse (täna on vaid väike osa rekonstrueeritud). Torustike uuendamine ja asendamine eelisoleeritud torudega vähendab soojuskadu, avariiohtu ja hoolduskulusid, kuid kahjuks ei anna otsest majanduslikku säästu. Sellele vaatamata on antud investeering vajalik tarbijate varustuskindluse tagamiseks ja ei mõjuta tuntavalt perspektiivset soojuse hinda (maksimaalse toetuse saamise korral oleks see ~75,6 eurot/MWh KMga). Toetuse mittesaamisel ei ole majanduslikult mõistlik kogu Mooste KV rekonstrueerida, sellisel juhul tuleb lähtuda avariilisematest ja kehvemas olukorras olevatest torustike lõikudest.

- Mooste kaugküttesüsteemi edasi arendamisel on määrava tähtsusega uute potentsiaalsete kaugkütte tarbijate (mõisakompleksi hooned) liitmine KVga (see annab võimaluse stabiliseerida soojuse hinda ega välista võimalust soodsama hinna kujunemiseks). Mõisakompleksi liitmisel olemasoleva KVga (olemasoleva KV rekonstrueerimiseta) on hinnanguline soojuse hind (KMga) toetuse saamise korral ~67,2 eurot/MWh (toetuse mittesaamise korral ~70,8 eurot/MWh).
- Antud töös analüüsiti ka uute potentsiaalsete kaugkütte tarbijate (v.a Mooste koolimaja) ühendamist eraldiseisva KV (eeldab katlamaja ja kütuselao rajamist), kuid antud lahendusega tuli hinnanguline soojuse hind toetuse saamisel ~16 eurot/MWh võrra kõrgem kui liitmisel olemasoleva kaugküttesüsteemiga.
- Täiendavalt analüüsiti veel mõisakompleksis jätkamist lokaalküttega, mille tulemusel selgus, et toetuse saamisel korral on pelletikatla (hõlmab endas 4 mõisakompleksi hoonet) ja maasoojuspumba (hõlmab endas 3 mõisakompleksi hoonet) kasutamisel soojuse hinnangulised hinnad küllaltki sarnased (~70-71 eurot/MWh KMga). Kuid kogu mõisakompleksi (6 hoonet) liitmine olemasoleva kaugküttesüsteemiga on vallale/tarbijale igati mõistlikum ja soodsam, seda ka keskkonna seisukohalt.
- Soovituslik on Mooste soojustarbijatel rakendada energiasäästumeetmeid pidades seejuures silmas majanduslikku põhjendatust (ennekõike korrastada ja tasakaalustada hoonete keskküttesüsteemid, soojustada pööningud/laed/põrandad, kus see on vajalik, ja paigaldada uued tihedad soojustatud välisuksed, kus neid veel ei ole ning tagada loomulik ventilatsioon). Enne mistahes renoveerimisele asumist tuleks KÜdel tellida hoonete energiaauditid. Nendes tuuakse välja pakettide kaupa majanduslikult põhjendatud renoveerimistööd.

Eelnevat arvesse võttes on koostatud tegevuskava (vt Tabel 6.1).

Tabel 6.1. Mooste soojusmajanduse arendamise tegevuskava

Tegevus	Teostaja	Maksumus	Aeg/ kestus	Rahastamise allikas
Teadlikkuse tõstmine, informeerimine, tegevuste planeerimine, projekteerimine				
Energiamajandusega seotud valla ametnike ja korteriühistute (KÜ) juhatuse liikmete energiamajanduse alase teadlikkuse tõstmine (seminarid, koolitused, teabepäevad, õpitoad, jaotusmaterjalid jms).	Vallavalitsus koostöös koolitusfirmadega ja konsultantidega	Keskmiselt 3 000 €/a	2016-2017	Valla eelarve, võimalus taotleda toetust (KIK)
KÜte toetamine energiasäästu meetmete elluviimiseks taotluste kirjutamisel, tehniliste tingimuste saamisel/vormistamisel, investeeringutoetuste leidmisel	Vallavalitsus koostöös konsultantidega	Keskmiselt 4 000 €/a	2016-2026	Valla eelarve, võimalus taotleda toetust (KIK, KREDEX)
KV renoveerimistööde maksumuse täpsustamine ja	Vallavalitsus koostöös konsultantidega, projekteerijatega ja	Hinnanguliselt 7 000 €/a	2016-2018	Valla eelarve, Soojusettevõtja

Tegevus	Teostaja	Maksumus	Aeg/ kestus	Rahastamise allikas
planeerimine (projektid)	soojusettevõtjaga			
Investeeringud				
Mooste kaugküttevõrgu torustike kompleksne rekonstrueerimine	Konkursiga leitud ehitusfirma koostöös vallavalitsusega ja soojusettevõtjaga	Hinnanguliselt ~185 300 eurot	2017-2019	Valla eelarve, võimalus taotleda toetust (KIK)
Arenguvariantide (koolimaja taasühendamist kaugküttevõrguga; mõisakompleksi 6 hoone liitmist kaugküttevõrguga või luua kompleksile eraldiseisev kaugküttevõrk, mõisakompleksi hoonete soojusvarustuse tagamine lokaalküttega) rakendamine	Vallavalitsus koostöös konsultantidega ja soojusettevõtjaga ning konkursiga leitud ehitajaga	Hinnangulised maksumused vastavalt 208 375 eurot, 210 375 eurot, 275 800 eurot, lokaalküttega jätkamisel 53 900 eurot (mõisa-kompleksi 4 hoone üleviimisel pelletikateldele) ja ~97 870 eurot (mõisa-kompleksi 3 hoone üleviimisel maasoojus-küttele)	2018-2026	Valla eelarve, võimalus taotleda toetust (KIK), soojusettevõtja
Energiasäästu-meetmete rakendamine vallale kuuluvas hoones energiatõhususe tõstmiseks (eeldab energiaauditi olemasolu)	Vallavalitsus koostöös konkursiga valitud ehitusfirmaga. Kui vaja tellida enne energiaaudit	Hinnad sõltuvad kavandatud meetmetest ja valla rahalisest võimalusest. Energiaauditit maksumus alla 1000 €.	2018-2026	Valla eelarve, võimalus taotleda toetust (KIK, energiaaudit kas KREDEX või EAS)

Käesolevas soojusmajanduse arengukavas on antud iseloomustus Mooste aleviku soojusvarustuse tänasele olukorrale, toodud välja soojustarbijate energianõudlus ja lihtsustatud majandusliku analüüsi tulemusena leitud võimalikud perspektiivsed meetmed soojusvarustuse arendamiseks tulevikus. Koostatud arengukava peaks olema abivahendiks konkreetsete projektide väljavalimisel ja vajadusel alusmaterjaliks Mooste soojusvarustussüsteemide põhjalikumate majandusanalüüside läbiviimiseks, projektide tellimiseks ja pakkumiskonkursside läbiviimiseks.

Kirjandus

Mooste valla arengukava aastateks 2015-2022, Mooste Vallavalitsus, kinnitatud 2015,

Mooste valla üldplaneering, koostas Mooste Vallavalitsus, konsultant AS K&H, 2009, 2011.