

Soojusmajanduse kava Melliste asulale 2023 - 2033.



2018, uuendatud 2023

Kava koostaja ja vastutav kinnitaja

Aare Vabamägi, volitatud soojusenergeetika insener 8. kutse omanik.

1. Sissejuhatus.....	2
2. Piirkonna iseloomustus, pikaajaline eesmärk.....	2
Sotsiaalmajanduse areng, elanike sissetulek	2
Elamumajanduse areng.....	2
Ettevõtluse areng, tööhõive kohapeal ja lähiümbruses.....	3
Soojusmajanduse juhtimine kohaliku omavalitsuse tasandil.....	3
2) Soojusvarustussüsteemide tehniline seisund ja iseloomulikud näitajad	4
Katlamaja.....	4
Kaugkütte soojustorustik.....	4
3) Soojustarbijad.....	4
Tarbimise olukord 2023 a.....	4
Tulevased kaugkütte soojuskoormused	5
Tabel 1. Soojustarbijad (rohelistes kirjas kaugküttega liitunud).	5
Tulevane kaugkütte soojustarbimine Mellistes.	6
4) Soojuse hind, tarbijate maksevõime	6
5) Soojusvarustuse arengu võimalused, tehniline teostatavus.....	6
Kaugkütte erinevate soojusallikate võrdlus, tarbimistihedus, soojuskoormusgraafikud.	6
Tarbimistiheduse näitaja.	6
Joonis 1. Melliste kaugkütte katlamaja soojuskoormus (tarbimine 1234 MWh).....	7
Millised võimalikud energiakandjad oleksid katlamajas hinnakonkurentsisis.	7
Püsikulud ja kulum soojuse tootmisel.....	8
Investeeringu ühikhinnad.....	8
Paigaldatavad seadmed on järgneva võimsuse ja kasuteguriga	8
Reguleeritud kapitalikulu	9
Soojuskoormusgraafikud.....	9
Soojuse tootmise kulud	10
Liituvate kortermajade mõju soojustarbimisele.	10
Kaugküttesüsteemi tõhususnäitajad.....	11
6) Soojusvarustuse võimaluste pikaajaline majanduslik tasuvus.....	11
Erinevate seadmetega toodetava soojuse hind.	11
Soojusvarustuse hindade võrdlus.....	12
Heitmed.....	12
7) Järeldused ja ettepanekud.	13
Soovitav tegevuskava.....	13

1. Sissejuhatus.

Melliste asulale on see juba kolmas soojusmajanduse arengukava uuendus. Miks nii tihti? Põhjus on selles, et kava tuleb tihti uuendada, sest eelmised kavad on ellu viidud.

Melliste on üks kõige eredamaid ja eeskujulikemaid näiteid, kuidas kohalik omavalitsus koostöös korteriühistute ja soojusettevõtjaga rajavad vahepeal täiesti lagunenud kaugküttesüsteemi uuesti, täiesti algusest.

2. Piirkonna iseloomustus, pikaajaline eesmärk.

Mellistet võib pidada Kastre valla üheks atraktiivsemaks keskuseks: siia on koondunud põhikool–lasteaed, meditsiinikeskus, noortekeskus-raamatukogu, spordisaal, apteek, hambaarst ja kauplus.

Endise Mäksa valla arenguvision aastani 2026 kirjeldab: „Mäksa vald – minu mõnus kodupaik.“ Visiooniks on saavutada hea elukoha renomee, kus igal vanusegrupil on meeldiv ja mõnus elada. Nii on ka omaette eesmärgiks kujundada Mellistest kvaliteetse elukeskkonnaga asula, mõeldes taaskord igale vanusegrupile.

Sotsiaalmajanduse areng, elanike sissetulek

Melliste küla rahvastikku iseloomustab suur noorte ja tööealiste osakaal kogu elanikkonnas. Noortele suunatud tegevusi koordineerivad kool ja noortekeskus. Melliste Põhikool–lasteaia huviringide tööst võtab osa suurem osa koolilastest. Lasteaias töötavad lauluringid, rütmika ja liikumisrühm ning iluvõimlemine. Põhikoolis töötavad mitmed erinevad ringid, lisaks mitmed erinevad koorid ja ansamblid. Mellistes avati uus noortekeskus 2020. aastal, et pakkuda Melliste küla ja lähikülade noortele võimalusi koolivälisel ajal koos juhendajaga oma vaba aega sisukalt veeta.

Perearstiteenuseid osutab OÜ Melliste Perearst Melliste Meditsiinikeskuse ruumides. Samas hoones asuvad veel hambaravikabinett ja apteek, tegutseb Melliste Põhikool–lasteaed.

Melliste kultuurielu elavdavad mitmed MTÜ–d. Kultuuri- ja spordisündmusi viiakse läbi Melliste Põhikool–lasteaia spordihoones.

Elamumajanduse areng.

Tiheasustusaladeks on lähikonnas lisaks Mellistele veel Kaagvere, Mäksa ja Võõpste asulate piirkonnad.

Perspektiivne tiheasustusega elamumaa on planeeritud Melliste asulas järgmiselt:

Pere- ja ridaelamu maa- olemasolevate elamualade ümbruskond. Piirneb kirdesuunal Tartu- Rápina-Värskaga teega, idasuunal Melliste- Heiti teega ning läänesuunal külgnevate naaberasulatega.

Korterelamu maa- olemasolevate korterelamute piirkond. Olemasolevate elamualade lähedusse uute elamualade planeerimise eesmärk on võimalikult suures mahus säilitada puutumatut looduskeskkonda ning maksimaalselt ära kasutada olemasolevat infrastruktuuri. Uuselamuehituse areng on aktiivne ning hooajalise kasutusega elamud muutuvad aastaringselt kasutatavateks väikeelamuteks.

Korterelamuid on Melliste asulas 9. Terviklik uuendamine on teostatud ühele majale, mõnel majal on tehtud katuse vahetus ja vundamendi soojustus.

Ettevõtluse areng, tööhõive kohapeal ja lähiümbruses.

Eeldused tootmise ning ettevõtluse arendamiseks annab soodne asend ja infrastruktuur. Tartu vahetus läheduses asumine on toonud kaasa mõningase ettevõtluse koondumise, domineerib väikse- ja keskmise suurusega ettevõtlus, mis on orienteeritud põllumajandussaaduste ja ehitusmaterjalide tootmisele ning puidutöötlemisele.

Melliste asulas on uuendatud tööstusala ning asulasse on asutatud uusi ettevõtteid ja lisandunud töökohti.

Enamus kohalikust ettevõtlusest põhineb lihtsal ja tööjõumahul tootmisel. Ettevõtetes tööjõupuudust ei esine, kuid hooajatööde puhul on keeruline leida vajalikku tööjõudu. Üldiselt asulas tööpuudust ei esine, ka töötute arv on vähenenud.

Tähtsamad Melliste asulas paiknevad ettevõtted on:

Maksa Seeme Taimekasvatuse ühistu- põllumajandus (taimekasvatus, kõrvalharuna mesindus)

OÜ Melmik- põllumajandus (tõuveisekasvatus, taimekasvatus loomasöödaks)

AS Tamme Kuivatid- põllumajandus (teraviljakasvatus, seakasvatus)

OÜ Ovestar Trade- teenindus (majutus)

OÜ Paspoon- sanitaartehnilised tööd

Asula tarbijate maksevõime paraneb tänu palkade tõusule ja elanike arvu kasvule. Enamikes kortermajades on taastatud kaugkütteteenus.

Soojusmajanduse juhtimine kohaliku omavalitsuse tasandil

Soojusmajanduse juhtimine kohaliku omavalitsuse tasandil piirdub Mellistes Lasteaed-Põhikooli ja Spordihoone ning noortekeskuse raamatukogu soojusvarustusega alates 2020 a. kaugkütte katlamaja baasilt. Valla hoonete kaugküttega varustamise algatus andis võimaluse ka kortermajadel kaugküttega liituda.

Peale kohaliku majandi lagunemist hääbus ka endine kaugküte Melliste asulas. Kortermajad olid sunnitud leidma kaugküttele asenduslahendused. Endine kaugküte katlamaja hoone ei täida enam katlamaja eesmärki. Rajatud on uus kaasaegne katlamaja ja soojustorustikud.

Kortermajade soojusvarustus oli lahendatud elanike teadmiste ja võimaluste kooslusega. Melliste asula kortermajades kasutati valdavalt vesikeskkütet, mis erinevates majades oli kas trepikoja põhine või korterite põhine. Lisaks oli olenevalt korteri asukohast kas kamina või soojuspumbaküte, tõenäoliselt ka otsene elektriküte.

Koolimaja ja spordihoone soojusvarustus oli tagatud vesikeskküttega, mille soojus saadi enne kaugkütte taastamist vedelgaasiga köetavast hoonesisesest katlast.

2) Soojusvarustussüsteemide tehniline seisund ja iseloomulikud näitajad

Melliste asulas oli kaugküte peale kohaliku majandi lagunemist hääbunud. 2023 aastaks on see suures osas uuendatuna taastatud.



Katlamaja.

Endine kaugkütte katlamaja hoone on võetud kasutusse muul eesmärgil, valla eestvedamisel ja koostöös soojusettevõtjaga rajati põlevkiviõli konteinerkatlamaja Tartu mnt 8a krundile ja sealt soojustorustikud uuele vastrajatud Raamatukogu Noortekeskuse hooneni Tartu mnt 8 ja teise haruna tihedasti paiknevate kortermajade vahelt Koolimaja-Lasteaiani Aabitsa tee 1-ni.

Kaugkütte soojustorustik.

Uued eelisoleeritud kaasaegsed torustikud rajati kokku 700 meetri ulatuses ja katlamajast algas soojusega varustamine kokku 7 tarbijale, nendest 5-le kaugküttega taasliitunud kortermajale.

3) Soojustarbijad

Tarbimise olukord 2023 a.

Soojusvarustus kortermajades on lahendatud elanike parima teadmise ja võimaluste kooslusega, kahjuks on olustik kaugküttega veel mitteliitunud kortermajades kaugel kaasaegsest ohutust ja

mugavast küttemajandusest. Liitunud kortermajades on kasutusel vesikeskküte. Mitteliitunud erinevates majades on küte kas trepikoja põhine või korterite põhine. Lisaks on olenevalt korteri asukohast kas kamina või soojuspumbaküte, tõenäoliselt ka otsene elekterküte. Suure tõenäosusega on muudetud ka esialgset küttekehade ühendust.



Kortermajade kütteseadmete lahendused, foto on näitlik.

Koolimajas ja Spordihoones on tehnosüsteemid uuendatud ja hooned soojustatud ning uues Raamatukogus on sisemine küttesüsteem soojusregulaatoritega küttekeha tasandil reguleeritava vesikeskküttega, nende hoonete kütte ja sooja vee valmistamise soojus saadakse kaugkütte katlamajast.

Tulevased kaugkütte soojuskoormused

Lähitulevikus on soojustarbe kasv võimalik vaid veel mitteliitunud kortermajade liitumisel kaugküttesüsteemiga. Liitumine suurendab kogu kaugsüsteemi tarbimistihedust ja vähendab püsikulude osakaalu soojuse hinnas, sest suurem tarbitud soojuse hulk jaotab püsikulud enamate soojuse ühikute vahel. Kaugküttevõrguga liitumine ei ole kulukas, sest soojustorustikud on juba kortermajade vahel ja lähedal. Kaugküte muudab ka kortermajade siseturvalisust, sest erinevad teadmata ohutuse tasemega ja korrasolekuga küttesüsteemid erinevates korterites asenduvad ohutu vesikeskküttega.

Tabel 1. Soojustarbijad (rohelistes kirjas kaugküttega liitunud).

Hoone, tarbija.	Köetav pind (kp),m ²	Tarbimine 2022/23, MWh	Eritarve, kWh/m ²	Võimalik tarbimine, MWh
Melliste raamatukogu ja noortekeskus/ Tartu mnt. 8		58		
Melliste Kool - Aabitsa tee 1		558		
Oraviku 3	518		0,154	80
Oraviku 4	854	109	0,128	
Oraviku 5	843	142	0,168	
Oraviku 6	832	128	0,154	
Oraviku 7	850	140	0,164	
Oraviku 8	708		0,154	109
Oraviku 9	850	135	0,158	
Oraviku 10	928		0,154	143
Oraviku 11	928		0,154	143
Kokku	7311	1270		475

Seniliitunud tüüpsete kortermajade soojuse eritarve köetava pinna kohta on keskmiselt 150 kWh/m². Selle alusel hindan ka tulevase liitumise veel liitumata kortermajadele ja saan võimalikuks koguseks 475 MWh.

Tulevane kaugkütte soojustarbimine Mellistes.

Kui olemasolevatele tarbijatele liituksid kõik veel liitumata tarbijad, siis suureneks kaugküttesoojuse tarve 475 MWh. Paraku võib osa tarbijaid ka mitteliituda ja seepärast olen tulevikuks koostanud sellise arenguvaate, kus järgneval kahel aastal üks seniliitunud kortermaja teeb mõningasi soojustusi ja tarbimine seetõttu hoopis väheneb, järgnevatel aastatel kuni 2028-ni aga liitub Mellistes kaugküttega veel kolm kortermaja ning kokku suureneb kaugküttesoojuse tarbimine 310 MWh.

4) Soojuse hind, tarbijate maksevõime

Kortermajades elavate inimeste maksevõime ja mugavustaju on erinev ja ilmselt on see ka üks põhjusi lisaks endise kaugküttesüsteemi kulukusele, miks küttepüstakute, koridoride ja korterite kaupa on ehitatud välja erinevaid küttesüsteeme. Uuesti rajatud kaugküte pakub majadele varustuskindluse ja võrdse võimaluse kõikidele korteritele mugavalt köetud sisekliimale.

Kaugkütte hind on Konkurentsiameti poolt reguleeritud, sisaldades kõiki kulusid, mis on soojuse tootmiseks ja jaotamiseks vajalikud ning reguleerides ära soojusettevõtja poolt investeeritud kapitalilt saadava tulukuse. Liigset, põhjendamatu kasumit soojuse hinnast konkurentsiamet teenida ei luba.

5) Soojusvarustuse arengu võimalused, tehniline teostatavus.

Kaugkütte erinevate soojusallikate võrdlus, tarbimistihedus, soojuskoormusgraafikud.

Melliste asulas kaugkütet 2020 aastal taastades on katlamaja asukohaks valitud Tartu mnt 8a krunt. Sellest lähtuvalt on rajatud soojustorustikku 700 meetrit, peatrassina katlamajast Raamatukoguni ja Koolimajani ja kõrvalharudena kortermajadeni.

Soojusvõrgu kadu on mõõdetud ja vastab eelmises soojusmajanduse kavas prognoositule jäädes 21 W juurde soojustorustiku meetri kohta moodustades aastas soojusvõrgu kao 120 MWh. Soojusvõrk on käibes kogu aasta, sest sooja tarbevett tehakse samuti kaugküttekatlamajast.

Tarbimistiheduse näitaja.

Näitaja sisu on mitu ühikut tarbitud soojust tuleb ühe soojustorustiku meetri kohta. Mida suurem see arv on seda efektiivsem on kaugküttesüsteem. Väiksemates kaugküttesüsteemides ei tohiks see suhtarv olla alla 1, pigem üle kahe.

Mellistes on tarbimistiheduse näitaja 2020 aastal rajatud ja viimase 2023 aasta tarbimise alusel mõõdetud andmetega aastase tarbimise 1234 MWh juures **1,8** mis on tihedasti paiknevate soojustarbijatega väikeasulale hea näitaja ja viitab kaugküttesüsteemi elujõulisusele, eriti siis kui kõik võimalikud tarbijad (veel liitumata kortermajad) sellest osa võtavad.

2023 aastal olid tarbimisandmed järgmised

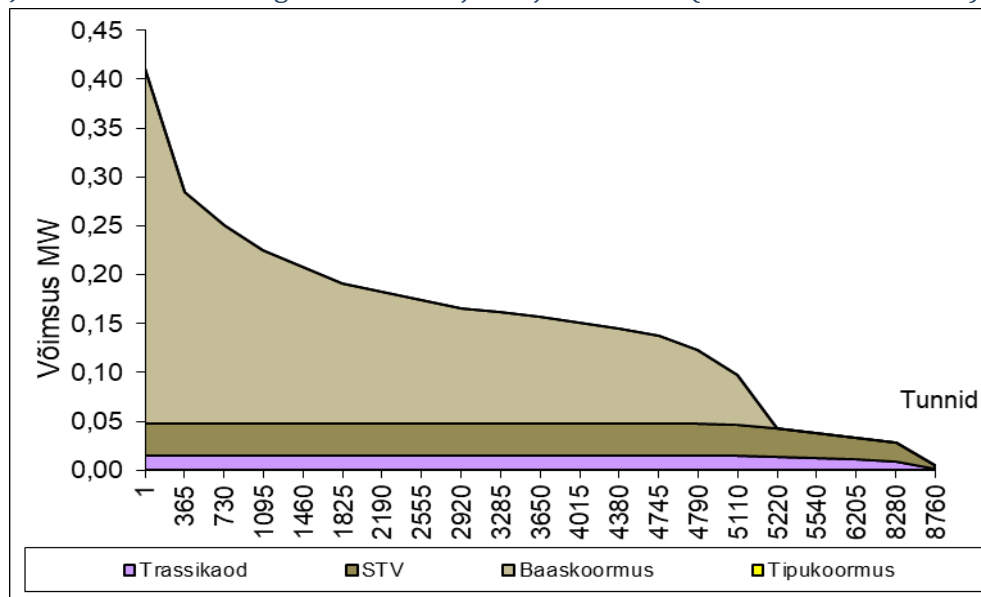
Soojuse müük 970 MWh

Sooja tarbevee müük 264 MWh

Kadu soojustorusitkus 120 MWh

Tarbisandmete alusel on 2023 aastal soojuskoormusgraafik järgnev.

Joonis 1. Melliste kaugkütte katlamaja soojuskoormus (tarbimine 1234 MWh).



Kogu vajalik soojus toodetakse kogu küttekoormusgraafiku ulatuses põlevkiviõlist.

Millised võimalikud energiakandjad oleksid katlamajas hinnakonkurents.

Kütteõlile asenduslahendusi otsides on põhieesmärgiks heitmete vähenemine, mida võimaldab taastuvate kütuste või heitmevabade energiakandjate kasutamine.

Puiduhakke hind on olnud muutlik nagu kõik teisedki kütused. Prognoosideks pakutakse puiduhakke hinnaks primaarenergiana 30 EUR MWh.

Puidugraanuli (puistes, koos kohaletoomisega puhurautoga) hind on olnud viimasel aastal väga muutlik, jäädes pakutavaks 55 EUR MWh juures.

Kahe kütuse primaarenergia hinna vahe on pea kahe kordne, sarnaseks kujuneb ka katlamajast väljuva (sekundaarenergia) soojuse hinnavahe, sest nende katelseadmete kasutegurid ei erine oluliselt.

Elektri hind on samuti väga heitlik, kodutarbijatele pakutakse kolmeaastast kindla hinnaga lepingut 120 EUR MWh juurest, ettevõtetele ilmselt veidi soodsamat. Analüüsis on kasutatud elektri hinda 80 EUR MWh, sest soojuspumba tööks vajalikku elektri tarvet saab sobiva börsi hinnaga ajastada.

Börsihind kõigub suurtes piirides seetõttu oleks elektrit kui energiakandjat soojuse tootmiseks mõistlik kaugküttekatlamajas kasutada kombineeritult ühena kiiresti ümberlülitatava energiakandjana nagu näiteks soojuspumbas elektrist soojust tootes sel ajaperioodil, kui elektri hind börsil võimaldab madalaimat soojuse hinda pakkuda. Elektri börsi hinda saab piisavalt vara ette teada ja seeläbi sättida soojuspumba töögraafiku kombineerides vajadusel kerge kütteõli tipukoormust tootma. Puitkütused selleks ei sobi, sest nende põletamisel kateldes on suur inert.

Kasutada saab veel põlevkivist kütteõli, mille tonni hind on SW Energia kogemuse põhjal on primaarenergia hinnana 65 EUR MWh.

Mida kallim on katlamast soojustorustikku väljuv soojus, seda kulukam on soojuskadu torustikus.

Eeltoodust lähtuvalt on soojusvõrgu kadusid silmas pidades soodsam kasutada odavaimat primaarenergia kandjat nt traditsiooniliselt puiduhaket, samas soojuse hinna lõpptarbijale määrab pigem ära investeeringu suurus, mitte energiakandja hind.

Edaspidi vaatleme lisaks puiduhakke- ja puidugraanulkatlamaja rajamisele ka õhk-vesi soojuspumbaplokkide rajamist, et kasutada neid baaskoormuseks ja õliga kombineeritult madala elektri hinna juures koos kõrge hüveteguriga.

Püsikulud ja kulum soojuse tootmisel.

Edasistes arvestustes on kasutatud SW Energia senise tootjakogemuse ja Konkurentsiametiga kooskõlastatud soojuse hindadest tulenevalt järgnevaid käidukulude suurusi müüdud soojuse ühiku kohta.

Puiduhakkekatlamaja puhul – 15 EUR MWh

Puidugraanulkatlamaja puhul – 12 EUR MWh

Soojuspumbaseadmete puhul – 10 EUR MWh

Katelseadmete kulumit arvestatakse 20 aastaks, soojustorudele 40 aastaks ja soojuspumbaseadmetele 15 aastaks.

Investeeringu ühikhinnad.

Investeeringu ühikuks MW võimsuse rajamiseks on võetud järgmised suurused

Puiduhakkekatlamaja koos laoga – 1,21 milj. EUR MW

Puidugraanulkatlamaja koos laoga – 0,6 milj. EUR MW

Õhk-vesi soojuspumbaseade koos liitumisega elektrivõrku – 1,6 milj. EUR MW

Analüüsis on investeeringu ühikud korrutatud soojustootmiseseadme paigaldatava võimsusega. Olemasolev automaatne põlevkiviõlikatel jääb analüüsis tootma tipukoormust.

Paigaldatavad seadmed on järgneva võimsuse ja kasuteguriga

Puiduhakkekatel 0,35 MW, 85%

Puidugraanulkatel 0,35 MW, 87%

Õhk-vesi soojuspumba moodul 2*110 kW, 0,22 MW, hüvetegur aastakeskmise 3.

Soojustootmise ja jaotamise seadmete reguleeritud kaalutud keskmine kapitalikulu (KKKK, ingl k WACC) on võetud soojuse tootmise seadmetele 7,46% ja soojustorustikele 6,26%. Selgitused on järgnevas tabelis 8.

Reguleeritud kapitalikulu

Katelseadmete ja soojustorustike reguleeritud kapitalikulu (KKKK, ingl k WACC) on toodud järgnevas tabelis.

Tabel 8. WACCi kujunemine

WACC arvestus (%-des)	Kaugküte		Elektter		Gaas		UPT	Vee-ettevõtjad
	soojuse tootjad	võrgu-ettevõtjad	põhivõrgu-ettevõtja	jaotusvõrgu-ettevõtjad	põhivõrgu-ettevõtja	jaotusvõrgu-ettevõtjad		
Eesti 10-a võlakirja nominaalne tulusus, (R_d) viimase kuue kuu keskmine	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89
Eesti riigiriski preemia, (R_c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ettevõtja võlakapitali riskipreemia	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57
Võlakapitali kulukuse määr, (k_d)	4,46	4,46	4,46	4,46	4,46	4,46	4,46	4,46
Eesti 10-a võlakirja nominaalne tulusus, (R_d) viimase kuue kuu keskmine	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89
Eesti riigiriski täiendav preemia, (R_c)	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
Tururiskipreemia, (R_m)	5,38	5,38	5,38	5,38	5,38	5,38	5,38	5,38
Beeta (võimendusega; β_u)	0,576	0,354	0,347	0,356	0,352	0,360	0,354	0,357
Beeta (võimendusega; β_e)	1,152	0,708	0,694	0,712	0,704	0,720	0,708	0,714
Omakapitali kulukuse määr, (k_e)	10,45	8,06	7,99	8,09	8,04	8,13	8,06	8,10
Tulumaksu määr ($t=0\%$)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Võlakapitali osakaal (w_d)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Omakapitali osakaal (w_e)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
WACC	7,46%	6,26%	6,22%	6,27%	6,25%	6,29%	6,26%	6,28%

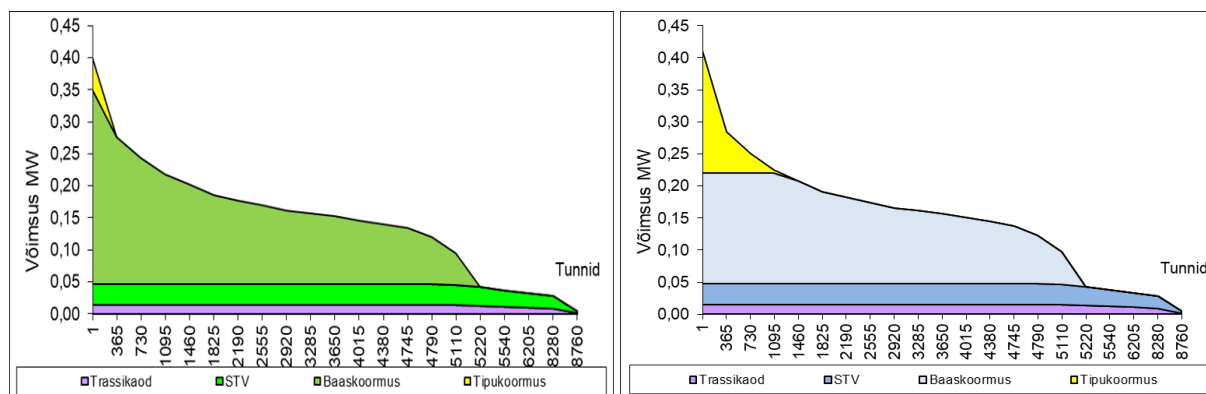
Tabelis 8 kajastatud WACCi näitajaid rakendab Konkurentsiamet alates 19.07.2023.

Soojuse hinna prognoosimisel on eeltoodud seadmete ja rajatud soojustorude hindu amortiseerides saadud aastane kulum ja investeeritud kapitalilt lubatud tulukuse määr (KKKK), soojuse tootmiseks kasutatud kütuste või energiakandja kulude maksumus ning käidukulud vastavalt toodetud soojuse ühiku kohta. Nende liitmisel aastaseks kogukuluks ja jagatuna soojustarbijatel müüdud soojuse hulga saadakse soojuse ühiku hind.

Soojuskoormusgraafikud.

Puidupõhiste katelseadmete valikul oleks seadmete võimsuseks 0,35 MW. Sellise seadme kasutusel näeks soojuskoormusgraafik välja järgmine. Roheline osa oleks puidukütusega kütteks toodetav soojus, alumised osad samuti puiduga toodetud soojustorustiku kaasoosus ja sooja tarbevee valmistamise soojus. Ülemine kollases toonis tipp on õliga toodetud soojuse osa. Puidupõhise kütuse kasutamisega väheneb oluliselt keskkonnaheide võrrelduna põlevkiviõli kasutamisega.

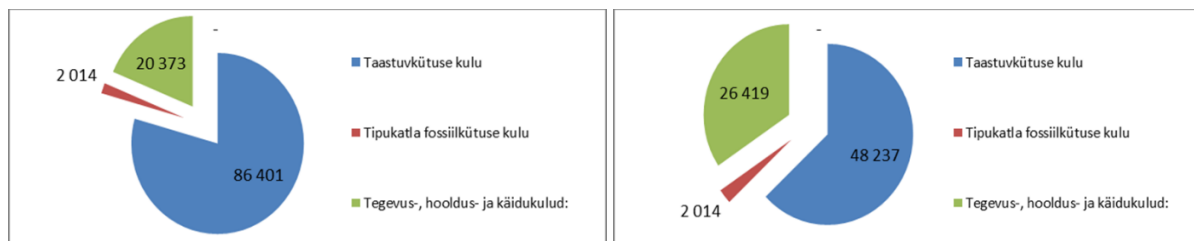
Sinise tooniga graafikul on soojuspumbaga (0,22 MW) toodetud küttesoojuse osakaal väiksem, sest soojuspumbaseadme võimsus on valitud vaid 50% soojuskoormuse katmiseks.



Soojuspumbasoojust tuleb toota kombineerides elektri börsihinda, et kasutada odavat elektrit ning

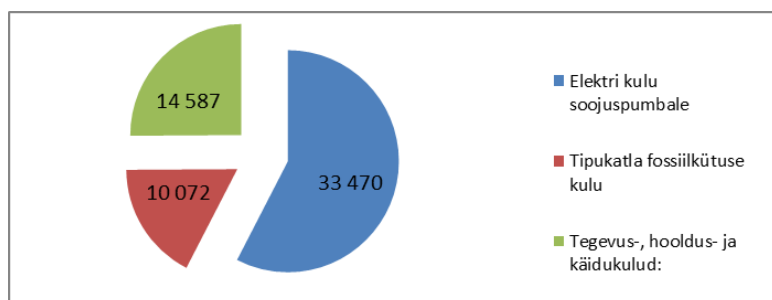
tarbimistipud ja kõrge elektri hinna ajal toota soojust juurde põlevkiviõliga. Välisõhu temperatuuridel 0°C ja soojemate ilmadega (kui soojuspumba COP on kõige efektiivsem) saab toota kuni 55% tootmismahust. Talvisel perioodil tõstab soojuspump võrgu tagastavat temperatuuri osaliselt (50...55 kraadini) ja vajaliku lõpp parameetri soojendab olemasolev katel. Sellega tagatakse kõrge soojuspumba efektiivsus aastaringsest. Eesmärk on esimeses etapis toota vähemalt 51...60% tootmismahust, et saavutada kaugküttesüsteemi tõhusus. Edaspidi, kui elekter on heitmevaba ning et saavutada heitme maksimaalne vähenemine, saab lisada õhk/vesi soojuspumba plokke juurde.

Soojuse tootmise kulud jagunevad puidupõhistel kütustel järgnevalt.



Roheline kulude sektor on puiduhakke puhul suurem, sest keerukamad seadmed vajavad rohkem käidukulu. Sinine kütuse kulude sektor on suurem puidugraanuli puhul suurem, sest kütus on kallim.

Soojuspumba kulude jaotuses on põlevkiviõli kulu sektor märgatav, sest tipukoormuseks ja kalli elektri hinna ajal kasutatakse õlikatelt rohkem.



Liituvate kortermajade mõju soojustarbimisele.

Mellistes on veel kolm-neli suuremat kortermaja, mis võivad liituda kaugküttega. Eeldame et neist kolm liituvad kaugküttega aastani 2028 ja mõni maja võtab ette ka väiksemas mahus soojustamise ning selle tulemusena muutub soojustarbimine järgmiselt.

Tarbimise muutus	2024	2025	2026	2027	2028
Muutused kortermajadega	MWh	-50	120	120	120

Soojuse tarbimise kasv või kahanemine mõjutab soojuse ühiku maksumust, sest püsikulud (kulum, kapitalikulu, käidukulu) jagunevad tarbitud soojuse ühikute vahel ja mida rohkem ühikuid soojust tarbitakse, seda suuremale hulgale jaotuvad püsikulud ja seetõttu moodustuvad suurema tarbimise korral väiksema osa soojuse ühiku hinnast. Soojuse ühiku hindu võrdleme edasises analüüsis omavahel.

Kaugküttesüsteemi tõhususnäitajad.

Puidupõhiste kütustega on kaugküttesüsteemi näitajad 2023 ja 2028 aastal järgmised. Tarbimine muutub nagu prognoositud eelnevas lõigus, selle mõjul muutuvad süsteemi näitajad paremaks. Torustiku pikkus muutub veidi, samas kasvab ka torustiku soojuskadu, mis mõjutab vähesel määral.

Kaugkütte põhinäitajad peale investeeringut	2023	2028	
Katlamaja kasutegur	90%	85-87%	
Võrgu kasutegur	91%	92%	
Kaugküttesüsteemi kasutegur	82%	79%	
Soojuse tarbimistihedus, MWh meetri võrgu kohta	1,8	2,1	MWh/m
Võrgu kao võimsus, W meetri võrgu kohta	20,7	20,6	W/m
Soojuskooormus võrgu pikkuse kohta,	0,7	0,7	kW/m

6) Soojusvarustuse võimaluste pikaajaline majanduslik tasuvus.**Erinevate seadmetega toodetava soojuse hind.**

Tehnilised näitajad	Puidugraanul katel	Puiduhakke katel	Õhk-vesi soojuspump	Ühik
Katla võimsus	0,35	0,35	0,22	MW
katla kasutegur/hüvetegur	87%	85%	3	
Tipukatla kasutegur	90%	90%	90%	
Tipukatla osakaal soojuse tootmisel	2%	2%	10%	
Baaskatla osakaal soojuskooormuse katmisel	87%	87%	55%	
Soojuse tarbimine kütteks	970	970	970	MWh
Soojuse kaovõimsus (uus torustik)	21	21	21	W/meetrile
Soojuse kadu (uus torustik)	120	120	120	MWh
Võrgu aastane kasutuseag	8280	8280	8280	h
Soojuse kadu torustikus	120	120	120	MWh
Sooja tarbevee valmistamiseks aastas	264	264	264	MWh
Investeering				
KKKK, soojustorustik	6,26%	6,26%	6,26%	KA-lt torud
KKKK, tootmise seadmed	7,46%	7,46%	7,46%	KA-lt KM-le
Katlamaja investeeringu ühik	550 000	1 210 000	1 600 000	€/MWh
Oodatav tootmisiga	20,0	20,0	15,0	aastat
Uue tootmiseseadme maksumus	250 250 €	550 550 €	432 128 €	
Toetuseta osa investeeringust	100%	100%	100%	
Inflatsioon:	3,0%	3,0%	3,0%	aastas
Kulud ja Kütuste hinnad				
Hinnangulised püsikulud	18 373 €	24 419 €	12 587 €	aastas
Ettenägematud kulud	2 000 €	2 000 €	2 000 €	aastas
Tipukatla fossiilkütuse primaarenergia hind	65,00 €	65,00 €	65,00 €	€/MWh
Taastuvkütuse, elektri primaarenergia hind	55,00 €	30,00 €	80,00 €	€/MWh
Võrreldav hind				
Hetkel soojuse ühiku hind lõpptarbijale (km-ga)	110 €	110 €	110 €	MWh
Toetuseta soojuse ühiku hind (km-ga)	118 €	118 €	126 €	MWh
Toetusega 50% soojuse ühiku hind (km-ga)	103 €	90 €	93 €	MWh

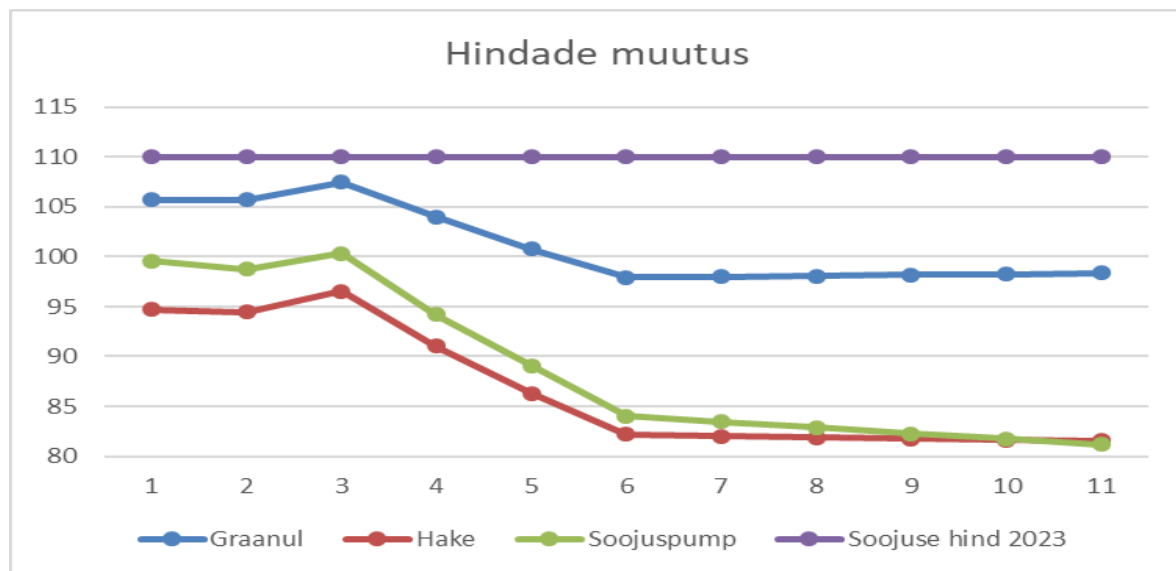
Tabelis toodud võrreldav hind on toodud investeeringule järgneva viie aasta keskmise hinnana.

Üheselt on järeldatav, et kehtiva soojuse hinna säilimiseks ja alandamiseks ning muule energiakandjale üleminekuks on vajalik kasutada investeeringuks toetust.

Soojusvarustuse hindade võrdlus.

Toon siinkohal ülevaatliselt kaugkütte võimalikud soojuse hinnad erinevate kütuste ja eelviidatud tarbimismahtude muutuste puhul variandis, kus kasutatakse 50%-list toetust investeeringu tegemiseks.

Mahu vähenemine viib kohe hinnatõusule, uute liitumine vähendab hinda lisaks sellele, et kulumi ja sellega seotult investeeritud kapitali kulu võrra hind langeb igal aastal kuni uue suuremahulisema ja samas põhjendatud investeeringu tegemiseni.



Kümne aasta soojuse tootmise ja kulude näitajad ning vastavad soojuse hinnad on toodud tööle lisatud tabelites.

Heitmed.

Kui varasemalt oli tähtsust vaid soojuse hinnal, siis heitmete vähendamise poliitikate juures on aina tähtsam milline kütteviis vähendab heitmeid või viib heitmete lakkamiseni.

Põlevkiviõli on mittetaastuv kütus ja tema heide jääb seetõttu alatiseks alles.

Puidupõhised kütused on heitmevabad teatud kokkuleppe alusel. Kui see kokkulepe ümber lepitakse, siis tuleb ka puidu põletamisel heitmete kuludega arvestada.

Eesti elektritootmisel on kava olla heitmevaba juba 2030 aastaks, mis annab suured eelised soojuspumpadele.

Kui elektri eriheitetegur saab nulliks ehk elekter on heitmevaba, siis on soojuspumbaga toodetud soojus heitmevaba soojus.

7) Järeldused ja ettepanekud.

Kortermajades muutub kaugküttega liitumise järgselt sisekliima ja mugavus. Tagatakse varustuskindlus ja lõpeb pausaalküte, korterid ja kogu maja on pidevalt soojad ja tagatud on mugavus. Eluaseme väärtus paraneb, peale tööd ei pea alustama korteri kütmisega ja kodust eemal olles on toad soojad. Mellistes on veel vähemalt 3 kortermaja kaugküttega liitumata.

Soovituslik tegevuskava.

Kastre Vallavalitsus

1. korraldada Mellistes veelkord arutelu liitumata kortermajade korterite omanikega soojusmajanduse võimalikest positiivsematest arengutest kui nad ka liituksid kaugküttega.

Kaugkütteteenuse ettevõtja

1. Kuna soojuse lõpptarbija seisukohast on kaks varianti sisuliselt võrdsed on soojusettevõtjal valida, kas rajada õhk/vesi soojuspump või puiduhakkekatel. Mõlema valiku puhul kasutada SA KIK toetuse võimalust. Kui valituks osutub õhk-vesi soojuspump, siis on see teadaolevalt esimene väikeses kaugküttesüsteemis töötav õhk-vesi moodulsoojuspumba tootmisplakk (2*110kW), mida saab nõudluse kasvades ja elektri hinna stabiliseerudes lisaplokkidega võimendada vastavalt vajadusele.

Melliste korteriühistud

1. Sõlmida liitumislepingud kaugkütteteenuse pakkujaga 2024 aasta I poolaasta
2. Rajada kortermaja sisene vesikeskküttesüsteem koos soojussõlmega, võimalusel valla poolse toetusega 2024 a.

Melliste soojusmajanduse arengukava 2023 - 2033

Lisad. Tabelid erinevate soojustootmisseedmete variantide rahavoogudega.

Graanul												
AASTASED KULUD ja HINNAKUJUNDUS	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
Sisseostu kulud												
Taastuvkütuse kulu	86 401	86 401	83 210	91 370	99 027	106 685	106 685	106 685	106 685	106 685	106 685	
Tipukatla fossiilkütuse kulu	2 014	2 014	1 940	2 119	2 297	2 297	2 297	2 297	2 297	2 297	2 297	
Tegevus-, hooldus- ja käidukulud:	20 373	20 984	21 614	22 262	22 930	23 618	24 326	25 056	25 808	26 582	27 379	
Katelseadme regulatiivne kapitalikulu	12 513	12 513	12 513	12 513	12 513	12 513	12 513	12 513	12 513	12 513	12 513	
Katelseadme regulatiivne ärikasum	18 389	17 455	16 522	15 588	14 655	13 721	12 788	11 855	10 921	9 988	9 054	
Torustiku regulatiivne kapitalikulu	4 667	4 667	4 667	4 667	4 667	4 667	4 667	4 667	4 667	4 667	4 667	
Torustiku regulatiivne ärikasum	7 829	7 537	7 245	6 953	6 661	6 369	6 076	5 784	5 492	5 200	4 908	
Soojuse kulud kokku	152 185 €	151 571 €	147 710 €	155 470 €	162 749 €	169 869 €	169 352 €	168 856 €	168 382 €	167 931 €	167 503 €	
Müügimaht	1 234	1 234	1 184	1 304	1 424	1 544	1 544	1 544	1 544	1 544	1 544	
Investeeringujärgne soojuse MWh maksumus	123,3 €	122,8 €	124,8 €	119,2 €	114,3 €	110,0 €	109,7 €	109,4 €	109,1 €	108,8 €	108,5 €	
Toetusega soojuse MWh maksumus:	105,7 €	105,7 €	107,5 €	104,0 €	100,8 €	97,9 €	98,0 €	98,1 €	98,2 €	98,3 €	98,4 €	

Tarbimise muutus		2024	2025	2026	2027	2028
Muutused kortermajadega			-50	120	120	120

Hake											
AASTASED KULUD ja HINNAKUJUNDUS	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Sisseostu kulud											
Taastuvkütuse kulu	48 237	48 237	46 455	51 011	55 286	59 561	59 561	59 561	59 561	59 561	59 561
Tipukatla fossiilkütuse kulu	2 014	2 014	1 940	2 119	2 297	2 297	2 297	2 297	2 297	2 297	2 297
Tegevus-, hooldus- ja käidukulud:	26 419	27 212	28 028	28 869	29 735	30 627	31 546	32 493	33 467	34 471	35 506
Katelseadme regulatiivne kapitalikulu	27 528	27 528	27 528	27 528	27 528	27 528	27 528	27 528	27 528	27 528	27 528
Katelseadme regulatiivne ärikasum	40 455	38 401	36 348	34 294	32 241	30 187	28 134	26 080	24 027	21 973	19 919
Torustiku regulatiivne kapitalikulu	4 667	4 667	4 667	4 667	4 667	4 667	4 667	4 667	4 667	4 667	4 667
Torustiku regulatiivne ärikasum	7 829	7 537	7 245	6 953	6 661	6 369	6 076	5 784	5 492	5 200	4 908
Soojuse kulud kokku	157 149 €	155 596 €	152 211 €	155 440 €	158 414 €	161 235 €	159 808 €	158 409 €	157 038 €	155 696 €	154 385 €
Müügimaht	1 234	1 234	1 184	1 304	1 424	1 544	1 544	1 544	1 544	1 544	1 544
Investeeringujärgne soojuse MWh maksumus	127,3 €	126,1 €	128,6 €	119,2 €	111,2 €	104,4 €	103,5 €	102,6 €	101,7 €	100,8 €	100,0 €
Toetusega soojuse MWh maksumus:	94,7 €	94,4 €	96,6 €	91,0 €	86,3 €	82,2 €	82,0 €	81,9 €	81,7 €	81,6 €	81,5 €

Tarbimise muutus		2024	2025	2026	2027	2028
Muutused kortermajadega			-50	120	120	120

Soojuspump											
AASTASED KULUD ja HINNAKUJUNDUS	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Sisseostu kulud											
Elektri kulu soojuspumbale	33 470	33 470	32 234	35 201	38 167	41 134	41 134	41 134	41 134	41 134	41 134
Tipukatla fossiilkütuse kulu	10 072	10 072	9 700	10 593	11 485	11 485	11 485	11 485	11 485	11 485	11 485
Tegevus-, hooldus- ja käidukulud:	14 587	15 024	15 475	15 939	16 418	16 910	17 417	17 940	18 478	19 032	19 603
Soojuspumbaseadme regulatiivne kapitalikulu	28 809	28 809	28 809	28 809	28 809	28 809	28 809	28 809	28 809	28 809	28 809
Soojuspumbaseadme regulatiivne ärikasum	31 485	29 335	27 186	25 037	22 888	20 739	18 590	16 441	14 292	12 143	9 993
Torustiku regulatiivne kapitalikulu	4 667	4 667	4 667	4 667	4 667	4 667	4 667	4 667	4 667	4 667	4 667
Torustiku regulatiivne ärikasum	7 829	7 537	7 245	6 953	6 661	6 369	6 076	5 784	5 492	5 200	4 908
Soojuse kulud kokku	130 918 €	128 914 €	125 316 €	127 198 €	129 094 €	130 112 €	128 178 €	126 259 €	124 356 €	122 469 €	120 599 €
Müügimaht	1 234	1 234	1 184	1 304	1 424	1 544	1 544	1 544	1 544	1 544	1 544
Investeeringujärgne soojuse MWh maksumus	137,9 €	135,8 €	137,6 €	126,8 €	117,9 €	109,6 €	107,9 €	106,3 €	104,7 €	103,1 €	101,5 €
Toetusega soojuse MWh maksumus:	99,6 €	98,8 €	100,3 €	94,2 €	89,1 €	84,0 €	83,4 €	82,9 €	82,3 €	81,7 €	81,2 €

Tarbimise muutus		2024	2025	2026	2027	2028
Muutused kortermajadega			-50	120	120	120