

2025

MTÜ LETEK

**MUSTVEE VALLA AVINURME ALEVIKU
SOOJUSMAJANDUSE ARENGUKAVA
AASTATEKS 2025–2035**



Koostas: Pavel Bogdanov, volitatud soojustehnika insener, tase 7
Kinnitas: Igor Krupenski, volitatud soojustehnika insener, tase 8

Mustvee 2025

SISSEJUHATUS	3
1. Mustvee valla Avinurme aleviku kaugküttepiirkonna iseloomustus	4
1.1. Avinurme aleviku lühiiseloomustus.....	4
1.2. Soojusmajanduse juhtimine kohaliku omavalitsuse tasemel	6
2. Avinurme kaugküttepiirkonna tehniline seisund ja iseloomulikud näitajad	6
2.1. Avinurme aleviku kaugküttevõrk.....	6
2.2. Avinurme katlamaja	7
2.3. Soojustarbijate iseloomustus tarbimiskoormuse lõikes.....	10
3. Soojusenergia hind, tarbijate maksevõime.....	13
4. Avinurme kaugküttevõrgu arengu suunad	14
4.1. Avinurme kaugküttevõrgu arengu võimalikud arengustsenaariumid	14
4.2. Kaugküttelt lokaalsele lahendusele ülemineku võimalused.....	15
4.3. Erinevate kütuste kasutamise võimalused.....	17
5. Alternatiivsete renoveerimisvariantide valik	18
6. Soojusvarustuse variantide majanduslik analüüs	19
6.1. Avinurme aleviku soojusmajanduse renoveerimise variantide majanduslik tasuvus, finantsmajanduslik analüüs ja hinna kujunemine.....	19
7. Avinurme aleviku soojusmajanduse renoveerimise keskkonnamõjude hinnang.....	21
KOKKUVÕTE.....	22
8. Soovitused omavalitsusele energiapoliitika teostamiseks.....	22
8.1. Energiapoliitilised soovitused	22
8.2. Soovitused energiasäästu meetmete rakendamiseks	22
8.3. Soovitused soojusmajanduse arengukava tegevuskava rakendamisel	23
Lisad.....	25

SISSEJUHATUS

Maailma energeetikas eriti viimastel aastatel toimunud muutused on oluliselt mõjutanud ka Eesti energiasektori arengut.

Seoses fossiilkütuste enneolematu kallinemise ja taastuvate energiaallikate järjest laialdasema kasutamisevajadusega muutub üha olulisemaks kohalike omavalitsuste strateegiline arendustegevus selles valdkonnas.

Kava koostamisel on lähtutud riiklikest arengudokumentidest: kliimapolitiika põhialused aastani 2050, Eesti riiklik energia- ja kliimakava aastani 2030 ning kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030, on võetud arvesse kohaliku energiaressursi eripära ning kohaliku tasandi arengu eesmärgid – Mustvee Valla arengukava 2018–2030, Mustvee valla Avinurme aleviku soojusmajanduse arengukava aastateks 2022–2032.

Avinurme aleviku kaugküttepiirkonna soojusmajanduse arengukavas on antud iseloomustus soojusvarustuse olukorrale. Välja on toodud põhilised kitsaskohad, mis hõlmavad tarbijaid, soojusvõrku ning soojustootmist. Välja on toodud põhilised suunad kuhu soojusmajandus peaks edasi liikuma kaugküttevarustuse jätkusuutlikkuse tagamiseks.

Arengu alternatiivide valikul ja hindamisel on arvestatud nende sotsiaalmajanduslikku- ja keskkonnamõju ning tehtavate investeeringute jätkusuutlikkust.

Tegevuskava saab võtta aluseks konkreetsete investeeringute jaoks. Investeeringute kavandamisel ja projektide teostamisel on oluline finantseerimisvõimaluste selgitamine ning edasiste finantsanalüüside koostamine. Arengukavas välja toodud erinevad majanduslikud arvutused annavad üldise pildi, kuid enne konkreetse projekti käiku minekut on tarvilik täpsem analüüs, mis sisaldab hinnanguid majanduslikele tagajärgedele ning hinnangut laenu tagasimaksetele.

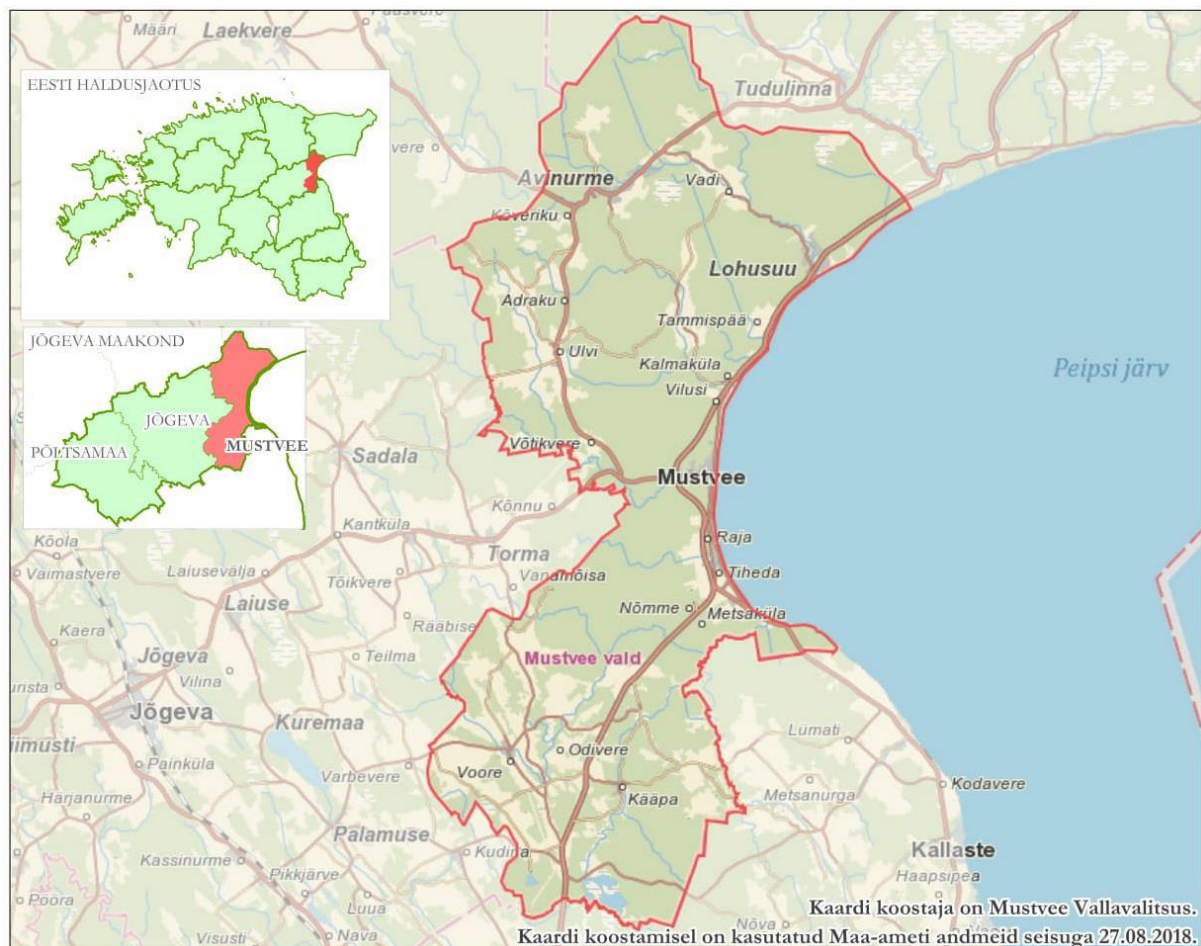
Arengukava koostasid OÜ PAB&Ko eksperdid Pavel Bogdanov ja Roman Allsaar ning täiendas ja kinnitas Igor Krupenski. Arengukava koostamiseks kasutati Mustvee Valla valitsusest ja SW Energiast saadud andmeid.

OÜ PAB&Ko tänab abi ja koostöö eest Avinurme gümnaasiumi majandusjuhatajat Aivar Parfojevit.

1. Mustvee valla Avinurme aleviku kaugküttepiirkonna iseloomustus

1.1. Avinurme aleviku lühiiseloomustus

Avinurme alevik asub Mustvee vallas, Jõgeva maakonnas. Vald on moodustunud 2017. aastal viie omavalitsuse (Avinurme vald, Kasepää vald, Lohusuu vald, Mustvee linn ja Saare vald) ja Torma valla koosseisus olnud Võtikvere küla ühinemisel. Mustvee vallas elab 1.01.2025 rahvastikuregistri andmetel kokku 5 145 elanikku. Valla keskuseks on Mustvee linn, mis on ühtlasi valla suurim asula (1 288 elanikku). Valla rahvastikutihedus on 7,8 elanikku km² kohta.



Joonis 1.1. Mustvee valla territoorium

Avinurme alevik asub valla keskusest Mustvee linnast 21 km kaugusel, Tallinnast 155 km kaugusel, Tartusse on 82 km. Mustvee asub Tallinnast 175 km ja Tartust 60 km kaugusel.



Joonis 1.2. Avinurme aleviku territoorium

Avinurmes on Avinurme kirik, Avinurme Raamatukogu, Avinurme lasteaed ja gümnaasium, kultuurikeskus, spordihoone ning koduloomuuseum.

Avinurme elanikke arv on viimase 15 aasta jooksul olnud pidevas langustrendis.

Rahvastikuregistri andmetel on sel perioodil elanikkond vähenenud kokku 182 inimese võrra ehk ligi kolmandik. 2010 aastal Avinurmes elas 807 inimest, 2025 aastal aga 625.

Elanike soolis-vanuselist koosseisu vaadates on kokku mehi ja naisi suhteliselt võrdselt, kuid vanuse grupiti on erisused üsna suured. Vanuses 25-39 on naisi 32% vähem kui mehi (573 meest ja 390 naist). Avinurme piirkonnas on teistest mõnevõrra suurem 20-30-aastaste noorte arvukus.

Eelseisval kümnendil tööturult väljalangevate (55-64-aastaste) inimeste arv on ligi 40% suurem kui tööturule sisenevate noorte (5-14-aastaste) arv. Seega võib tulevikus tekkida piirkonnas tööjõupuudus ning väheneda maksumaksjate arv.

Mustvee vallas on 2021. aasta seisuga 191 FIE-t, 1 täisühing, 1 usaldusühing, 290 osaühingut, 4 tulundusühistut, 178 MTÜ-d, 3 sihtasutust ning 21 KOV üksust. Suurenenud on osaühingute osakaal, vähenenud FIE-de osakaal, majandusüksuste arv aastate lõikes on püsinud küllaltki stabiilne.

Avinurme aleviku suuremad äriettevõtted on haagiste tootja OÜ Birger 190 töötajaga, Avinurme puiduait (F. Straus OÜ), puidust treidetaile tootev Treimix Puit OÜ.

Sarnaselt teiste Peipsiäärsete omavalitsustega on Mustvee vallas sissetulekute tase Eesti keskmisest oluliselt madalam. Palgatöötaja kuukeskmine brutotulu 2022. a oli 1433 eurot, samas kui Eesti keskmine oli 1 735 eurot. Avinurme alevikus oli palgatöötaja kuukeskmine brutotulu 1620 eurot.

1.2. Soojusmajanduse juhtimine kohaliku omavalitsuse tasemel

Kaugkütte teenusepakkujaks Avinurme aleviku piirkonnas on alates oktoober 2024 OÜ SW Energia. Ettevõtte põhitegevuseks on soojuse tootmine, jaotamine ja müük ning firma varustab soojusega 62 kaugküttevõrku Eestis. Lisaks Avinurme kaugküttevõrgule varustab SW Energia soojusega ka kõik teised Mustvee valla kaugküttevõrke.

2. Avinurme kaugküttepiirkonna tehniline seisund ja iseloomulikud näitajad

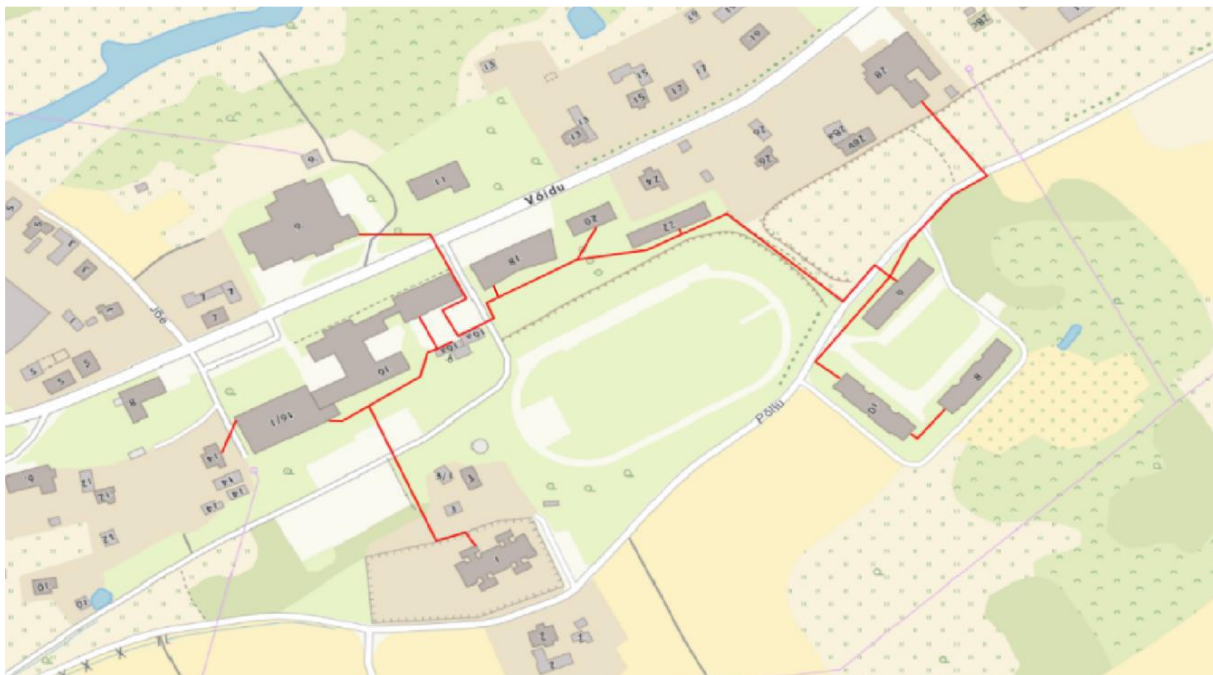
2.1. Avinurme aleviku kaugküttevõrk

Alates 2024. aasta oktoobrist kaugkütte teenust Avinurme alevikus osutab OÜ SW Energia.

Tabel 2.1. Avinurme kaugküttevõrgu soojustarbimise iseloomustus

Jrk. nr	Nimetus	Osakaal,%	Keskmise soojustarbimine, MWh		
			Kütte, MWh/a	Soe vesi, MWh/a	Kokku
1	Elamud	32	776	162	938
2	Munitsipaalhooned	58	1495	250	1745
3	Ettevõtted	10	66	0	66
	KOKKU	100	2337	412	2749

Kaugküttevõrgu pikkus Avinurme alevikus on 1060 meetrit. Avinurme kaugküttevõrku rekonstrueeriti viimati suuremas mahus 2018. aastal, KIKi kaasrahastuse abil teostati trasside rekonstrueerimist kokku 258 m ulatuses. Kaugküttevõrk asetseb 780 m ulatuses maa-alustes eelisoleeritud torudes, maapealset osa on 135 meetrit ning hoonesiseselt on trassi 145 meetrit. Kaugküttevõrgu paiknemise toob välja Joonis 2.1.



Joonis 2.1. Kaugküttevõrgu plaan

Avinurme kaugküttevõrgu näitajad on head. Tarbimistihedus on hea ehk kaugküttevõrk on efektiivne. Trassikadu on 11%, mis on samuti hea näitaja. (Tabel 2.3.) Olulisi muudatusi teostada ei ole vaja, sest võrk on kuluefektiivne. Seetõttu ei ole mõistlik tulevikus kaugküttest loobuda - kaod on piisavalt väikesed ning senine lahendus on olnud elanikele soodne.

Kaugküttevõrgu soojuskadu oli kolmel viimasel aastal keskmiselt 300-310 MWh. Peamine soojus eraldub magistraaltorudest, mis on kõige pikemad ja läbimõeldult suurimad. Konkurentsiameti poolt määratud tehnilistest nõuetest lähtuvalt trassikadu peab olema alla 15% alates 2017. aastast ja hetkeseisuga on Avinurmes see nõue täidetud. Kaugküttevõrgu aasta keskmine suhteline soojuskadu 2022-2023. aastal oli 11%.

Soojustrasside kasutuseaks loetakse 40 aastat. Seega lähemate aastate jooksul soojustrassid ei vaja renoveerimist.

2.2. Avinurme katlamaja

Avinurme aleviku katlamaja asub aadressil Võidu tn 16a. Avinurme alevikus toodetakse soojust aastaringselt, suvel on põhikoormuse katlal tavaliselt kahenädalane hooldusperiood. Suvisel hooldusperioodil katkestatakse elanike sooja veega varustamine – elanikud jäävad sellel perioodil soojast tarbeveest ilma.

Katlamaja valmis aastal 1999. Kaks aastat hiljem paigaldati katlamajale multitsüklon. Baaskoormuse katmiseks kasutatakse REKA HKRS-1300 restkoldega 1,3 MW katelt, reservkatlana De Dietrich GT-518 vedelkütuse katelt võimsusega 1,0 MW. Nii reserv-, kui ka põhikoormuse katla suitsugaasid on suunatud samasse korstnasse, mis on ehitatud aastal 1975.

Fotodel 1 - 3 on kujutatud katlamaja, katlaid, kütuse etteannet ning kütuse ladustamist. Katlamaja kõrval on maa-alune mehhaniseeritud ladu, kuhu tuuakse kütust hakkpuidu laost, mis asub katlamajast ligikaudu 500 m kaugusel.



Foto1. Avinurme aleviku katlamaja



Foto2. Avinurme katlamaja baaskatel HKRS



Foto 3. Avinurme katlamaja tipukatel

Tabel 2.3. Avinurme aleviku katlamaja tööd iseloomustavad andmed

Näitaja	Ühik	2022	2023	2024	3aasta keskmine
Kütuse kulu					
- puiduhake	m ³	4894	4431	4426	4584
- diiselmüü	t	8	5	4	6
Primaarenergia	MWh/a	4008	3603	3587	3733
Soojuse toodang	MWh/a	3151	2949	3069	3056
Soojuse müük	MWh/a	2842	2648	2759	2749
Katlamaja omatarve	MWh/a	0	0	0	0
Katlamaja kasutegur	%	79	82	86	82
Soojustrassi kadu	MWh/a	309	301	310	307
Soojustrassi kaod	%	11	11	11	11



Foto 4. Avinurme katlamaja mehhaniseeritud maa-alune kütuseladu

Uue katlamaja ehitamisel peab olema uutel seadmetel kasutegur üle 85% ja see tehniline nõue on määratud Konkurentsiameti poolt.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et Avinurme aleviku katlamaja on küll töökorras, kuid käesolevaks ajaks on nii füüsiliselt kui ka moraalselt amortiseerunud.

2.3. Soojustarbijate iseloomustus tarbimiskoormuse lõikes

Avinurmes tarbib hetkel kaugküttesoojust 5 korterelamut, sotsiaal- ja turvakeskus, kultuurikeskus koos ujulaga, gümnaasium, lasteaed, spordihoone, kauplus, RMK kontor. Aleviku hooned on valdavalt soojustamata ning mitmed hooned vajaksid energiatõhususe parandamiseks terviklikku renoveerimist. Osaliselt on vahetatud aknaid, uksi, parandatud fassaade. 13 kaugküttevõrguga liitunud hoonest kuuele on väljastatud energiamärgis. Energiamärgised jäävad vahemikku B – F ehk kaalutud energiakasutus, sh elektrienergia tarbimine on jäänud vahemikku (106–280 kWh/m²a).

Tabel 2.4. Avinurme kaugküttepiirkonna soojustarbijate iseloomustus

Jrk. nr	Soojustarbija	Kõetav pind, m ²	Kütte- võmsus, kW	Soojus- tarbimine MWh/a	Energia- märgis	Soojusallikas	Energiaallika liik
1	Jõgeva Majandusühistu (Konsum)	692	22	55	C	kaugküte	puiduhake
2	Sotsiaal- ja turvakeskus	1535	82	206	puudub	kaugküte	puiduhake
3	KÜ Põllu tn 6	1041	89	223	C	kaugküte	puiduhake
4	KÜ Põllu 8	1116	122	306	puudub	kaugküte	puiduhake
5	KÜ Põllu tn 10	1113	105	262	F	kaugküte	puiduhake
6	KÜ Võidu tn 22	689	47	117	puudub	kaugküte	puiduhake
7	KÜ Võidu tn 20	341	31	79	puudub	kaugküte	puiduhake
8	Avinurme Kultuurikeskus	2656	168	421	D	kaugküte	puiduhake
9	Ujula		86	215	puudub	kaugküte	puiduhake
10	Avinurme Gümnaasium, Võidu 16	2307	154	385	B	kaugküte	puiduhake
11	Spordihoone		137	343	puudub	kaugküte	puiduhake
12	Lasteaed Naerulind	1341	107	268	D	kaugküte	puiduhake
13	RMK		6	15	puudub	kaugküte	puiduhake
	KOKKU		1157	2892			

Aleviku suurimad soojustarbijad on Avinurme gümnaasium koos spordihoonega (Foto 5), kultuurikeskus koos ujulaga (Foto 6) ja lasteaed (Foto 7).



Foto 5. Avinurme gümnaasium



Foto 6. Avinurme kultuurikeskus



Foto 7. Avinurme lasteaed „Naerulind“



Foto 8. Avinurme sotsiaal- ja turvakeskus

Kortermajadest suurima tarbimisega on 18-korteriga Põllu tn 8.



Foto 9. Põllu tn 6 ja 8 korterelamud

Avinurme aleviku kaugküttevõrgu tarbijate tegelik soojustarbimine on kujutatud tabelis 2.5. Tabelis on elimineeritud erinevate aastate välisõhu temperatuuride kõikumise mõju ja tarbimine on viidud üle normaalaasta tarbimisele.

Tabel 2.5. Avinurme aleviku kaugkütte tarbijate tegelik ja normaalaastale korrigeeritud tarbimine

	Tarbijaja nimetus	2022	2023	2024	Küte 3 aasta keskmine	s.h. soe vesi	Korrigeerituna norm. aastale
1	Jõgeva Majandusühistu (Konsum)	55	41	59	52	0	55
2	Sotsiaals- ja turvakeskus	207	188	195	197	50	206
3	KÜ Põllu tn 6	218	204	216	213	48	223
4	KÜ Põllu 8	309	280	285	291	60	306
5	KÜ Põllu tn 10	269	239	239	249	36	262
6	KÜ Võidu tn 22	127	109	94	110	0	117
7	KÜ Võidu tn 20	75	75	76	75	18	79
8	Avinurme Kultuurikeskus	387	409	394	397	0	421
9	Ujula	223	192	202	206	60	215
10	Avinurme Gümnaasium	345	338	415	366	60	385
11	SP.Hoone	335	309	330	325	30	343
12	Lasteaed Naerulind	276	248	242	255	50	268
13	RMK	16	16	12	14	0	15
	KOKKU	2842	2648	2759	2749	412	2892

Üldiselt on Avinurme hooned väikese soojustarbimisega. Soojustarbimises on märgata väikeseid kõikumisi. Kõikumised soojustarbimises sõltuvad peamiselt hoonete seisukorrast.

Kõik Avinurme aleviku omavalitsuse eelarveliste asutuste hooned on renoveeritud ja soojustatud. Igati on toetatud elanikke kortermajade soojustamisel. Olemasolevad kortermajad on põhiliselt heas tehnilises seisukorras ja paljud neist on soojustatud.

Kõikidel kaugkütte soojustarbijatel on olemas soojussõlmed, mis koosnevad soojusmõõtjast, ringluspumbast, automaatikaplokiga kolmikkraanist ja muust toruarmatuurist.

3. Soojusenergia hind, tarbijate maksevõime

Soojusenergia hind sõltub suurel määral kütuste hindadest. Kütuste hinnad kogu maailmas ja sealhulgas ka Eesti tarbijatele on viimastel aastatel olnud väga muutlikud. Kõigi kütuste hinna kulgu mõjutab oluliselt toornafta ja maagaasi hinna muutumine maailmaturul. Sellest omakorda sõltub teiste kütuste ja ka soojuste hind. Puiduhakke hind on püsinud viimastel aastatel suhteliselt stabiilselt madalal tasemel. Sama võib öelda ka põlevkiviõli hinna kohta.

Aastatel 2010–2020 oli puiduhakke hind 12–15 EUR/m³, mis annab primaarenergia hinnaks 15–19 EUR/MWh. Põlevkiviõli hind kõikus 300–400 EUR/t kohta. Primaarenergia hinnaks 30–40 EUR/MWh.

Hinna järsk hüpe toimus 2021. aastal ning 2022. aasta lõpuks oli puiduhakke primaarenergia hind 37,24 EUR/MWh (30 EUR/m³). Põlevkiviõli hind 2022. aasta lõpus oli 662 EUR/t (66 EUR/MWh).

2023. aasta kevadeks on puiduhakke hind oluliselt langenud tasemeni 25 EUR/m³ ja põlevkiviõli hind – 550 EUR/tonn.

2024-2025 aasta kütteperioodi kütuste hinnad on toodud tabelis 2.6.

Tabel 2.6. Kütuste iseloomustus (SW Energia andmete põhjal).

Kütuse liik	Kütteväärtus	Kütuse keskmine maksumus	Katla kasutegur, COP	Primaarenergia hind	Sekundaar-energia hind
	MWh/t(m3)	EUR/t(m3)	%	EUR/prim.MWh	EUR/sek.MWh
Põlevkiviõli	11,5	550	90	47,8	53,1
Puiduhake	0,8	16,3	85	20,4	24,0
Puidugraanulid	4,6	235	88	51,1	58,1
Elekter	1	200	3,8	52,6	53,7

Alates 01.10.2024 rakendub Avinurme kaugkütte võrgus soojusenergia müügihind 56,23 €/MWh, hinnale lisandub seaduses ettenähtud käibemaks. Soojusenergia piirhind antud piirkonnas vastavalt 16.05.2024a Konkurentsiameti otsusele nr 7-3/2024-027 on 61,81 €/MWh.

Avinurme soojuse tarbijate maksuvõimet võib pidada heaks, kuna pikaajaliste võlgnevustega probleeme ei ole esinenud. Arvestades Mustvee valla arengut viimastel aastatel, võib järeldada, et elanike maksevõime lähitulevikus ei lange ning soojusvarustus kaugkütte kaudu on elanikele jõukohane.

4. Avinurme kaugküttevõrgu arengu suunad

4.1. Avinurme kaugküttevõrgu arengu võimalikud arengustsenaariumid

Üldjuhul peetakse kaugkütet asulate ja linnade soojusvarustuses eelistatavaks kütteviisiks, sest kaugküte võimaldab:

- rakendada soojuse ja elektri koostootmist ja kasutada ära tööstuse heitsoojust, mis võrreldes lokaalküttega tagavad ka väljastatava soojuse madalama hinna;
- kasutada odavamaid ja madalama kvaliteediga kütuseid (nt hakkpuit, jäätmed jne) kui lokaalkütteseadmetes ja seejuures hoida heitmete tase nõutaval tasemel;
- kasutada otstarbekalt investeeringuid, s.t baaskoormuse katmiseks kasutada kallimaid seadmeid, mis võimaldavad odavate kütuste kasutamist (nt hakkpuit, jäätmed jne), ja tipukoormuse katmiseks odavamaid seadmeid, mis kasutavad küll kallimaid kütuseid (nt vedelkütus), kuid töötavad lühiajaliselt;
- otstarbeka planeerimise korral on kaugkütte soojusallikatesse tehtavad eriinvesteeringud (EUR/MW) madalamad kui lokaalküttes;
- kaugkütte korral on võimalik paindlikumalt reageerida kütusehindade muutumisele kui lokaalkütte korral, sest enamasti on võimalik rakendada mitmeid kütuseid (nt turvast puiduhakke asemel);
- heitmete tase on kaugküttepiirkonnas üldreeglina tunduvalt madalam kui oleks samas piirkonnas lokaalkütteseadmete korral;
- kaugküttefirmas on tänu spetsialistide olemasolule eksploatatsiooni ja hoolduse tase lihtsamalt tagatud.

Baaskoormuse katmiseks sobivad eelkõige järgmised tehnoloogiad: soojuse ja elektri koostootmise seadmed, biokütusekatlad või turbakatlad. Tipukoormuse katmiseks sobivad eelkõige vedelkütusekatlad.

Koostootmine on tehnoloogia, mille abil toodetakse üheaegselt kahte energiavormi (elekter ja soojus) läbi tekkiva heitsoojuse ärakasutamise. Selline tehnoloogia on keskkonnasäästlik ning aitab suurendada protsessi kogukasutegurit.

Kuna KTJ rajamine on oluliselt kallim ja kui suvine soojuskoormus ei taga turbiinile või gaasimootorile stabiilset tööd, siis ei ole majanduslikult jätkusuutlik niisuguse KTJ rajamine väikestes soojusvõrkudes, kus puudub suvine soojustarbimine. TTÜ teadlaste arvamuse kohaselt peaks ORC tüüpi koostootmise tehnoloogia kasutamiseks kaugküttevõrgu aastane müügiimaht olema 10 000–20 000 MWh.

Kaugkütte eelised lokaalkütte ees on seda suuremad, mida suurem ja tihedamini asustatud on soojust vajav piirkond. Tavaliselt paiknevad väikemajade piirkonnas tarbijad hõredamalt, kadude osatähtsus on seetõttu mõnevõrra suurem ja ka kaugküttesüsteem on tavaliselt väiksem, seetõttu võib tarbijatele müüdava soojuse hind kujuneda veidi kõrgemaks.

Kaugküttega seonduvatest probleemidest võiks mainida järgmisi:

- kaugküttetorustike maksumus on suhteliselt suur ja tasuvusaeg pikk, seega torustike renoveerimis- või ehitustööd tuleb väga hoolikalt kavandada vastavalt tarbijate paiknemisele ja tulevikus kujunevatele soojuskoormustele;
- uute tarbijate lisandumine on võimalik juhul, kui torustike läbilaskevõime seda lubab. Enamikul juhtudest on torustike läbilaskevõime oluliselt suurem, kui seda tarbimisest tulenevalt vaja oleks, sellistel juhtudel on uute tarbijate liitumine kaugküttevõrguga tehniliselt võimalik ja majanduslikult otstarbekas;

Kaugkütte korral on soojusallikate (katlamajade) ümberehitamine ja üleminek teistele kütustele suhteliselt hästi korraldatav. Kaugkütte katlamajja tehtavate investeeringute tasuvusaeg on enamasti mõõdukas. Samas soojusvõrgu torustikesse tehtavad investeeringud võivad olla katlamaja investeeringutega võrreldes märgatavalt pikema tasuvusajaga.

4.2. Kaugküttelt lokaalsele lahendusele ülemineku võimalused

Lokaalkütte puhul kujunevad investeeringud suuremaks ja iga katlamaja vajab eraldi hooldamist. Samuti ei taga üks lokaalkatel reservi, kui selle katlaga peaks midagi juhtuma. Suurema katlamaja korral on lihtsam tagada reservvõimsuse olemasolu katlamajas. Lokaalküttele üleminekul tõuseb soojuse hind ja väheneb varustuskindlus. Tehniliselt ja majanduslikult otstarbekam on jätkata kaugküttega.

Perspektiivseks lokaalkütte viisiks on soojuspumpade kasutamine. Maasoojuspump kasutab soojusallikana maapinda, pinnase ülemisi kihte või lähedal asuvat veekogu. Rakendada saab nelja erinevat looduslikku energiaallikat, millest sobivaim valitakse lähtuvalt asukohast ja energiavajadusest.

Neli võimalust maasoojuse ammutamiseks:

- maapind (horisontaalne või spiraalne maakollektor)
- soojuspuurauk ehk energiakaev (vertikaalne kinnine süsteem puuraukude baasil)
- põhjavesi (vertikaalne avatud süsteem puurkaevude baasil)
- veekogu (pinnavesi, veekollektor)

Maapind: horisontaalne (või spiraalne) maakollektor. Suve jooksul salvestub maapinna ülemistesse kihtidesse päikeseenergia (samuti ka vihmavee- ja maapinna lähedase õhu soojusenergia). Kollektori pikkus sõltub soojuspumba võimsusest jäädes tavapäraselt suurusjärku 250–1 000 m. Rusikareegli järgi vajab 1 m² eramu köetavat pinda vähemalt 3 m horisontaalset maakollektorit ja vähemalt 3,6 m² vaba maapinda. Eelistatud on niiske pinnas hea soojusjuhtivuse tõttu (seda lühem on ka maakollektori torustik), vastandub kuiv ja liivane pinnas. Maakollektorit ei ole soovitatav paigaldada kõva kattega teede, platside ja terrasside alla.

Soojuspuurauk ehk energiakaev: vertikaalne kinnine süsteem. Energiakaevuks ehk soojuspuuraukuks nimetatakse vertikaalseid või kaldu puurauke, kuhu paigaldatud torustiku kaudu ammutatakse pinnasekihti salvestunud päikese-soojus. Soojuspuuraukust saadav soojus meetri kohta on keskmiselt kaks korda suurem võrreldes horisontaalse paigaldusega. Rajatavad puuraukud on sügavusega 50–200 m ja keskmiselt on vaja eramu küttevajaduse katmiseks puurida üks kuni kaks puurauku (keskmiselt 1 m puurauku 1 m² köetava pinna kohta). Eestis on lubatud rajada maapinnalt esimesse aluspõhjalisse veekihti, kehtiva korra kohaselt tuleb puurauk täita ja sulgeda ehk tamponeerida (nt savibetoniga).

Põhjavesi: vertikaalne avatud puurkaevusüsteem. Maasoojuspumbaga ühendatakse tavaliselt kaks üksteisest 15–20 m kaugusel asuvat tavalist puurkaevu, üks vee võtmiseks ja teine vee tagasijuhtimiseks. Puurkaevusüsteemi puurkaevud peavad olema ühe sügavusega ja asuma samas veekihis. Põhjavee temperatuur on aasta läbi konstantne (25–75 m sügavusel on põhjavee temperatuur Eestis 6,5–7 °C).

Veekogu (pinnavesi, veekollektor). Kui objekt on ehitatud veekogu lähedale, siis saab soojuspumbaga veekogu põhja paigaldatud plasttorustiku (veekollektori) abil ammutada kütmiseks vajalikku soojusenergiat. Pinnavee puhul on tegemist veekogudega, nagu järved, jõed ja ka meri. Jõe- ja järvevesi on head soojusallikad, kuid neil mõlemal on ka oluline puudus. Suvel on veekogu pinnakihi temperatuur kõrgem kui põhjakihtides, talvel vastupidi – pinnakihtides on temperatuur nullilähedane, põhjas keskmiselt 4 °C.

Reeglina sobivad lokaalkatlamajad eramajade kütteks. Eramajade soojusega varustamiseks kasutatavate kütelahenduste võrdlus on toodud tabelis 4.1. Tabel on koostatud 220 m² suuruse A energiaklassiga eramu kohta. Arvestuslik aastane soojusarve on arvestatud 16 MWh ja küttesüsteemi kasutusiga on 20 aastat.

Tabel 4.1. Eramaja soojusvarustuse võrdlustabel

Näitaja	Lokaalküte				kaugküte
	Maaküte	Puuhallud	Pellet	Puiduhake	
Alginvesteering, EUR	14400	6000	8000	10000	
Aastane soojustarbimine, MWh/a	16	16	16	16	
Kasutusiga, aastat	20	20	20	20	
Elektri hind, EUR/MWh	200				
COP/kasutegur	3,8	0,8	0,88	0,85	
Kütte väärtus, MWh/t(m3)		1,8	4,6	0,8	
Kütuse hind, EUR/t (m3)		90	235	16	
Primaarenergia hind, EUR/MWh	53	50	51	20	
Hoolduskulud, EUR/a	100	250	250	250	
Kütte omahind, EUR/MWh	104	97	99	71	65-70

4.3. Erinevate kütuste kasutamise võimalused

4.3.1. Kohaliku kütuse kasutamine

Kohaliku kütusena on võimalus valida mitme kütuse vahel: olmejäätmed, põllumajandusjäätmed, turvas, puiduhake ja puidugraanulid. Mitmesugused jäätmed (olmejäätmed, põhk jm) vajavad eraldi tehnoloogiat ja ennekõike suitsugaaside puhastusseadmeid. Jäätmete põletamine suhteliselt väikestes keskkütte katlamajades pole otstarbekas.

Turba eelis on suhteline odavus. Tükkturba tonni maksumus on ca 53 EUR/t, mis keskmise kütteväärtuse 3,4 MWh/t juures teeb tükkturba primaarenergia maksumuseks 15,5 EUR/MWh. Samal ajal on turba tuhasisaldus oluliselt kõrgem kui hakkpuidul. Turba tuhasisaldus on kuni 10%. Pealegi turba kasutamisel tuleb tasuda atmosfääri paisatava CO₂ eest saastetasu. Samuti vajavad enam puhastamist heitgaasid. Eeliseks on võimalus põletada tükkturvast hakkepuidukateldes.

Puiduhake on mõnevõrra kallim kui turvas. Keskmise kütteväärtusega 0,8 MWh/m³ teeb see primaarenergia maksumuseks 20...25 EUR/MWh. Hakkpuidu tuhasisaldus on oluliselt madalam kui turbal: 1–2%. Samuti on hakkpuidu kasutamisel suitsugaaside tahkete osade sisaldus väiksem, heitgaasid vajavad vähem puhastamist. Hakkpuit kuulub taastuvkütuste alla ja selle kasutamisel kütusena pole vajalik maksta saastetasu CO₂ atmosfääri paiskamise eest. Võrreldes turbaga, sobib hakkpuit kasutamiseks Avinurme katlamajas.

Puidugraanulid on tehtud saepurust ja muudest puiduga seotud tööstuse (sae-, mööbli- ja puidutööstus, ehitus) jääkidest. Puidugraanulid on suure tihedusega ja väikese niiskusesisaldusega (peab olema alla 10%), mis võimaldab puidugraanuleid kasutada väga suure põlemis-efektiivsusega. Tänu väikestele mõõtmetele ja korrapärasele kujule saab puidugraanuleid efektiivselt automaatselt doseerida. Puidugraanulite puistetihedus on 600...700 kg/m³. Keskmise kütteväärtus on 4,6 MWh/t, hinnaks 235 EUR/t, primaarenergia maksumuseks 45...55 EUR/MWh.

4.3.2. Vedelkütuste kasutamine

Kui võrrelda toodetud soojuse hinda põlevkiviõli kasutamisel kütusena, siis põlevkiviõli kütusena on oluliselt kallim kui kohalikud kütused. Põlevkiviõli maksumus on käesoleval ajal 500...550 EUR/t, mis teeb primaarenergia maksumuseks 43...48 EUR/MWh. Siit tulenevalt on ka põlevkiviõlil toodetud soojuse hind kõrgem. Negatiivseks faktoriks on ka põlevkiviõli põlemisel suur välisõhu saastamine ja ebameeldiv lõhn.

5. Alternatiivsete renoveerimisvariantide valik

Planeerides Avinurme soojusmajanduse arendamist on otstarbekas renoveerida katlamaja. Baaskoormuse katmiseks paigaldada taastuvatel energiaallikatel töötav tahkekütuse katel.

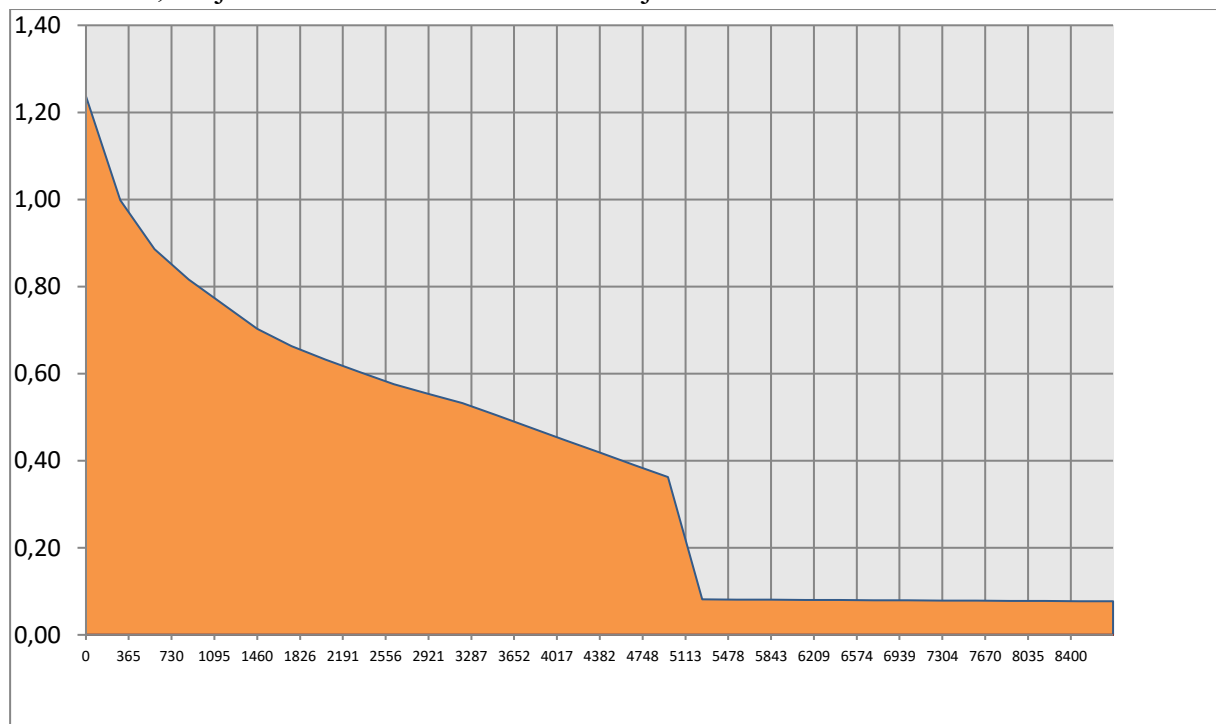
Arenguvõimaluste majandusliku hinnangu andmiseks valitud järgnevad arengustsenaariumid:

Variant I. Avinurme katlamaja renoveerimine, baaskoormuse katmine biokütuse katlaga. Baaskatla kütuseks puiduhake. Olemasolevad soojustarbijad.

Variant II. Avinurme katlamaja üleviimine puidugraanulitele. Baaskatla kütuseks puidugraanulid. Olemasolevad soojustarbijad.

5.1. Variant I. Avinurme katlamaja renoveerimine. Baaskatel puiduhakkel.

Prognoositud soojustarbimine on 2900 MWh aastas. Sealhulgas hoonete soojustarbimine 2500 MWh, soojavee tarbimine 400 MWh/a. Soojuse kadu trassides 300 MWh.



Joonis 5.1. Variant I. Avinurme katlamaja soojuskoormusgraafik. Olemasolevad tarbijad

Vastavalt soojuskoormusgraafikule (joonis 5.1.) renoveeritava katlamaja väljundvõimsuseks peab olema 1,2 MW. Baaskoormuse katmiseks paigaldatakse hakkpuidu ja tükkturba põletamiseks katel võimsusega 0,85 MW, avariiliste juhtumite kindlustamiseks ja tipukoormuse katmiseks – olemasolev põlevkiviõli katel võimsusega 1 MW. Katlamaja töötab automaatselt. Puiduhakke hoidla maht kuni 200 m³. Soojustrasside renoveerimist ei ole ette nähtud.

5.2. Variant II. Avinurme katlamaja üleviimine puidugraanulitele.

Prognoositud aastane soojustarbimine on 2900 MWh aastas on analoogne I variandile. Sealhulgas hoonete soojendamine 2500 MWh, soojavee tarbimine 400 MWh/a ja soojustrassikadu 300 MWh.

Vastavalt soojuskoormusgraafikule (joonis 5.1.) renoveeritava katlamaja väljundvõimsuseks peab olema 1,2 MW.

Baaskoormuse katmiseks kaks katelt puidugraanulite põletamiseks võimsusega 600 kW, avariilise olukorra kindlustamiseks olemasolev põlevkiviõli katel. Katlamaja töötab automaatselt. Puidugraanulite hoidla maht kuni 2x30 t.

6. Soojusvarustuse variantide majanduslik analüüs

6.1. Avinurme aleviku soojusmajanduse renoveerimise variantide majanduslik tasuvus, finantsmajanduslik analüüs ja hinna kujunemine.

Finantsanalüüsi baasnäitajaks on võetud Avinurme aleviku kaugkütte 2024 aasta kinnitatud soojuse müügihind, mis oli 61,81 EUR/MWh. Kütuste maksumused: puiduhake – 16,3 EUR/m³, põlevkiviõli – 550 EUR/t, puidugraanulid – 235 EUR/t.

Analüüs viidi läbi kahes variandis:

- 100% omavahenditest (I, II, III, IV, V).
- KIK-i finantstoetusega (taastuvatel energiaallikatel ehitatavate katlamajade puhul 45% renoveerimise maksumusest või 450 tuh EUR/1MW kohta, olenevalt, milline tingimus saabub varem).
- Soojustrasside toetus - 40% soojustrassi kalkuleeritud hinnast).

Investeeringu suurus uue katlamaja ehitamisel on 1000 tuh. EUR/MW hakkpuidu katla võimsuse kohta (2024. aasta KIK toetusega katlamajade ehitamise hinna analüüsi alusel). Soojustrasside ehitamise investeeringute suuruseks on võetud 350 EUR/jm (2024 aastal OÜ SW Energia hangete alusel).

Tabel 6.1. Avinurme soojusmajanduse renoveerimise investeerimismahtude võrdlus.

Variant	Variantide kirjeldus	Investeringute maht			KIK kaasfinantseerimine	
		kokku, tuh EUR	s.h. katlamaja	s.h. soojustrass	s.h. katlamaja	s.h. soojustrass
I	Avinurme katlamaja renoveerimine. Olemasolevad tarbijad. Baaskatel puiduhakkel. 100% omafinantseering	850,0	850,0	0,0	0,0	0,0
I-A	Avinurme katlamaja renoveerimine. Olemasolevad tarbijad. Baaskatel puiduhakkel. KIK kaasfinantseerimine.	850,0	467,5	0,0	382,5	0,0
II	Avinurme katlamaja renoveerimine. Olemasolevad tarbijad. Baaskatel puidugraanulitel. 100% omafinantseering	600,0	600,0	0,0	0,0	0,0
II-A	Avinurme katlamaja renoveerimine. Olemasolevad tarbijad. Baaskatel puidugraanulitel. KIK kaasfinantseerimine.	650,0	330,0	0,0	320,0	0,0

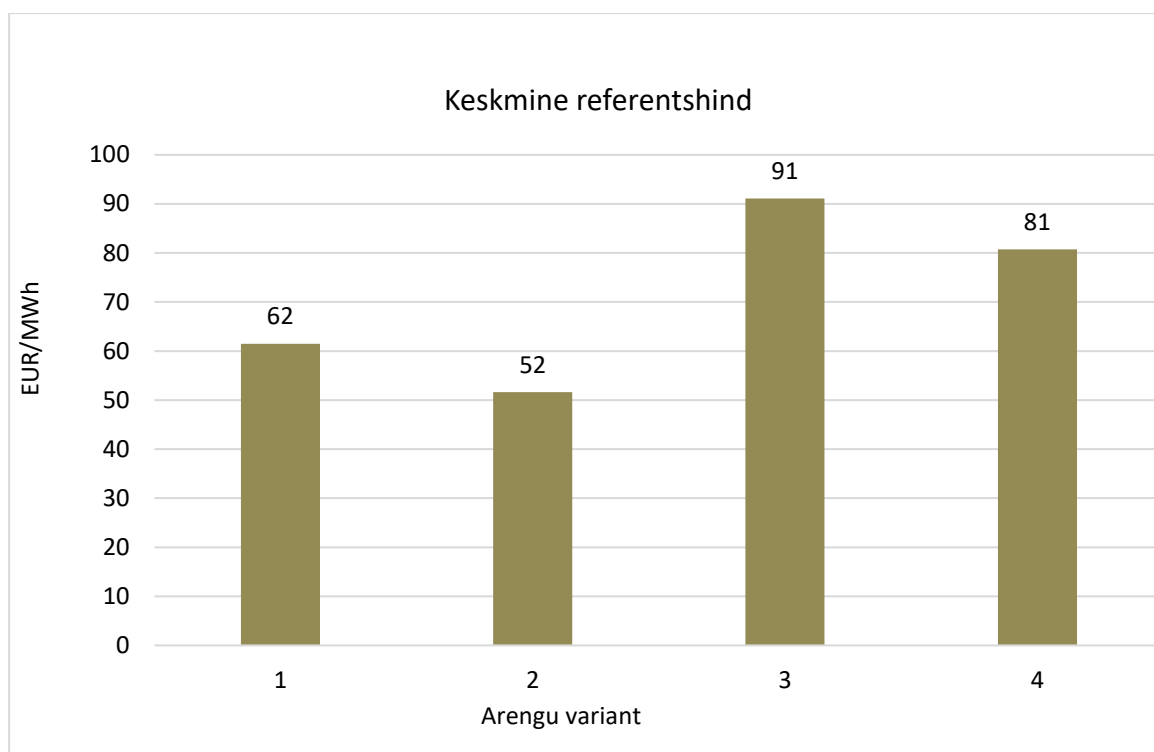
Puidugraanulitel töötava katlamaja maksumus - 600 tuh. EUR (OÜ Küttemeister andmed).

Majandusanalüüsi tulemused on toodud tabelis 6.1, 6.2. ja joonisel 6.1.

Tabel 6.2. Avinurme soojusmajanduse renoveerimise variantide võrdlus.

Näitaja	Ühik	VARIANT I		VARIANT II	
		Variant I	Variant IA	Variant II	Variant IIA
Investeering kokku	tuh.EUR	850,0	850,0	600,0	600,0
s.h. -KIK toetus	tuh.EUR	0,0	382,5	0,0	270,0
-omaosalus	tuh.EUR	850,0	467,5	600,0	330,0
Soojuse tootmismah	MWh	3200	3200	3200	3200
Soojuse müügi	MWh	2900	2900	2900	2900
KULUD					
Kütus	tuh.EUR	82	82	186	186
Saastetasu	tuh.EUR	0	0	0	0
Elekter	tuh.EUR	11	11	11	11
Muud muutuvkulud	tuh.EUR	1	1	1	1
Tegevuskulud	tuh.EUR	24	24	24	24
Kapitalikulu	tuh.EUR	61	34	43	24
KOKKU KULUD	tuh.EUR	178	151	264	245
Soojuse referentshind	EUR/MWh	62	52	91	84
NPV	tuh.EUR	negatiivne	450	negatiivne	negatiivne
Lihne tasuvusaeg	aastat	puudub	8	puudub	puudub

Avinurme soojusmajanduse renoveerimise variantide analüüsi tulemusel on mõistlik katlamaja baaskoormust tagada tahkekütuse katlaga (eelistatult kasutada puiduhaket) ja avariide katmiseks kasutada olemasolev põlevkiviõlikatel. Katlamaja renoveerimisel kasutada KIK toetust.



Joonis 6.2. Avinurme aleviku soojusvarustuse renoveerimisvariantide referentshinna võrdlusdiagramm

7. Avinurme aleviku soojusmajanduse renoveerimise keskkonnamõjude hinnang.

Alates 2018 jõustus Euroopa Liidu keskmise suurusega põletusseadmete direktiiv 2015/2193 seab piirmäärad uute 1-5 MW sisendvõimsusega katlamajade heitmetele. Alates 2030. aastast hakkavad saasteainete heite piirväärtused kehtima ka 1-5 MW sisendvõimsusega olemasolevate põletus-seadmete heitmetele. Nõuded tahke biomassi, muu tahkekütuse, vedelkütuse, vedelgaasi ja maagaasi korral on toodud Tabelis 7.1.

Tabel 7.1. Heitmeliidid keskmise suurusega (1-5 MW) põletusseadmetele

Heitmed, mg/Nm ³	Tahke biomass	Muu tahkekütus	Vedelkütus	Maagaas
SO ₂	200	1100	350	-
NO _x	650	650	650	250
Tahked osakesed	50	50	50	-

Arvutused näitavad, et Avinurme katlamaja renoveerimine puiduhakke põletamiseks koos korterelamute energiaefektiivsuse tõstmisega ei suurenda välisõhu saastekoormust võrreldes praeguse olukorraga.

KOKKUVÕTE

Avinurme alevikus kaugküte õigustab ennast ja on jätkusuutlik ning ei ole majanduslikult mõttekas minna üle lokaallahendustele.

Avinurme aleviku kaugküttepiirkonda varustab soojusega OÜ SW Energia.

Kaugküttevõrk on kuluefektiivne ning jätkusuutlik, kaugküttevõrku tasub säilitada ka tulevikus, kaugküte soojuse maksumus on olnud madal.

Kaugküte soojuse müügi piirhind 2024. aasta seisuga on 61,81 EUR/MWh.

Olemasolev soojusvõrk on heas tehnilises seisundis ja ei vaja renoveerimist.

Avinurme katlamaja rekonstrueerimisel baaskoormust tagada tahkekütuse katlaga ja tipukoormuse ning avariide katmiseks kasutada olemasolevat katelt, mis töötab põlevkiviõlil.

Katlamaja renoveerimisel kasutada võimalusel KIK-i või KREDEX-i toetust.

8. Soovitused omavalitsusele energiapoliitika teostamiseks

8.1. Energiapoliitilised soovitused

Energiapoliitilised soovitused on järgmised:

- Energiasäästualase tegevuse koordineerimine.
- Parima võimaliku tehnoloogia kasutamise nõude juurutamine tehnosüsteemide arendamisel.
- Investeerides taristusse, ettevõtetesse, elamutesse tuleb kasutada võimalikult energiasäästlikke tehnoloogiaid.
- Jätkata biokütuse kasutuselevõttu.

8.2. Soovitused energiasäästu meetmete rakendamiseks

Energiasäästu meetmete rakendamise soovitused on järgmised:

- Energiasäästualane selgitustöö linnavalitsuse tasandil.
- Säästualaste teabepäevade korraldamine, kaasates kõrgkoolide lektoreid või spetsialiste konsultatsioonifirmadest. Sihtgrupiks korterühistute juhid ja korterite omanikud.
- Elanike motiveerimine, teavitamine ja erinevate energiasäästumeetodite tutvustamine.
- Parimas seisukorras olevate elamute tutvustamine linna elanikele, energiatarbenäitudega kurssi viimine, võrdlusmomendi loomine.
- Toetada kõikide korterelamute energiaauditi korraldamisel.

8.3. Soovitused soojusmajanduse arengukava tegevuskava rakendamisel

Allpool toodud soojusmajanduse arengukava tegevuskava on indikatiivne ja võib muutuda, arvestades objektiivseid põhjusi. Näiteks, planeeritud tööde/tegevuste kvaliteetseks läbiviimiseks vajalik aeg (tööde teostamiseks laekunud pakkumustes ära näidatud tööde teostamise kestus) ületab arengukavas näidatud või toetuste saamise/mittesaamise mõju tegevuste majanduslikule otstarbekusele. Tuleb arvestada ka avatud ja avatavate toetusmeetmete ajagraafikutega.

Tabel 8.1. Soojusmajanduse arengukava soovituslik tegevuskava

Tegevused	Soovituslik teostamise aeg
Avinurme katlamaja renoveerida. Paigaldada puiduhakke katel. Asendada amortiseerunud seadmed. Kasutada kaasaegset automatiseeritud juhtimist.	2026 – 2027. a
Avinurme katlamaja renoveerimise ettevalmistustööde teostamine (tehnilise dokumentatsiooni koostamine, hankedokumentatsiooni koostamine, hanke läbiviimine, investeeringu toetuse taotlemine jne).	2025-2026. a
Kortermajade energiaauditi läbiviimine	2025 – 2026. a
Energiasäästualane selgitustöö linnavalitsuse tasandil, säästualaste teabepäevade korraldamine.	Pidev
Korteriühistute poolt energiasäästu meetmete rakendamine korterelamutes, elanike motiveerimine, teavitamine ja energiasäästumeetodite tutvustamine.	Pidev
Parimas seisukorras olevate korterelamute tutvustamine valla elanikele, energiatarbenäitudega kurssi viimine, võrdlusmomendi loomine.	Pidev

Kasutatud kirjandus

1. Vali, Lembit. Kaugkütte energiasääst, Tallinn 2013.
2. Ingermann, K. Soojusvarustussüsteemid. – Tallinn: TTÜ kirjastus, 2003. – 71 lk.
3. Uiga, Jaanus. Üleminek fossiilsetelt kütustelt puitkütustele – Elva linna keskküttevõrgu juhtumiuuring. 2012. Eesti Maaülikool, Tartu, 61 lk.
4. Katlamajade maksumuse, tehnilise lahenduse ja tegevuskulude eksperthinnang. ÅFESTIVO, Töö nr ENE 09057. Tallinn 2009 – 2010, 38 lk.
5. Mudeli väljatöötamine kulude jagamiseks koostootmisjaamas alternatiivkatlamaja meetodit kasutades: Ekspertarvamus. Rambøll. 2011, 38 lk.
6. Soojuse tootmise, jaotamise ja müügiga seotud põhivarade kasuliku (tehnilise) eluea määramine (hindamine): Ekspertthinnang. SusDev Consulting OÜ, Ü.Mets. 56 lk.
7. Hakkpuidu ja maagaasi primaarenergia hindade võrdlus (Konkurentsiamet), 2 lk.
8. Efektivse kaugküttesüsteemi referentshinna arvutusmudeli auditeerimine - Tallinn: TTÜ kirjastus, 2014. – 20 lk.
9. Peter Randlov. Kaugkütte käsiraamat. Euroopa Kaugkütte Torude Tootjate Ühing, 1997, 318 lk.
10. Teet-Andrus Kõiv, Aivar Rant. Hoonete küte. TTÜ Kirjastus, Tallinn, 2013, 404 lk.
11. Soojuse müügi ajutise hinna kehtestamise kord. MKM määrus, kehtiv alates 04.07.2011, RT I, 01.07.2011, 20
12. Villu Vares. Energiatehnika. TTÜ Kirjastus, Tallinn, 2011, 123 lk.
17. Kraadpäevad: <http://www.kredex.ee/energiatohususest/kraadpaevad-4/>

Lisad

Lisa 1.

Variant I. Avinurme katlamaja kaugküttepiirkonna referentshinna arvutus (puiduhake)			
Rea			Väärtus
Nr.	Hinnakomponendid	Ühik	Variant I
1	Tahkekütuse katlamaja installeeritud soojuslik võimsus	MW	1,2
2	Tahkekütuse katlamaja investeering (sh seadmed)	EUR	850000
3	Tipukatla (põlevkiviõli) installeeritud võimsus	MW	ol.olev
4	Tipukatla investeering	EUR	0
5	WACC	%	6,66%
6	Soojuse tootmise varade tehniline eluiga	aasta	20
7	Soojuse jaotamise varade tehniline eluiga	aasta	40
9	Soojuse tootmise põhivarade soetusväärtus	EUR	850000
10	Soojuse jaotamise põhivarade soetusväärtus	EUR	0
	Tehnilised näitajad:		
11	Soojuse tootmismaht kokku	MWh	3200
12	sh puiduhakkest	MWh	3040
13	põlevkiviõlist	MWh	160
14	Trassikadu	MWh	300
15	Trassikadu	%	9%
16	Soojuse müügiimaht	MWh	2900
17	Primaarenergia puiduhakkest	MWh	3576
18	Primaarenergia põlevkiviõlist	MWh	174
20	Primaarenergia kokku	MWh	3750
21	Puiduhakke katla kasutustundide arv aastas	h	5500
22	Põlevkiviõli katla kasutustundide arv aastas h/aastas	h	300
23	Soojustrasside pikkus	m	0
24	Puiduhakke primaarenergia hind	EUR/MWh	20,6
25	Põlevkiviõli primaarenergia hind	EUR/MWh	47,8
26	Soojuse tootmise kasutegur puiduhakkest	%	85,0
27	Soojuse tootmise kasutegur põlevkiviõlist	%	92,0
28	Elektrienergia erikulu	kWh/MWh	16,6
29	Elektrienergia kulu	kWh/a	53120
30	Elektrienergia keskmine hind	EUR/kWh	0,200
	Kulud:		
31	Kütus	EUR	81988
32	Saastetasud	EUR	300
33	Elektrienergia	EUR	10624
34	Muud muutuvkulud	EUR	860
35	Tegevuskulud	EUR	23680
36	Kapitalikulu ja põhjendatud tulukus annuiteedina	EUR	60938
40	Kokku soojuse tootmise, jaotamise ja müügitegevuse kulud ja põhjendatud tulukus (lubatud müügitulu)	EUR	178391
41	Soojuse referentshind	EUR/MWh	61,51
42	NPV 20 aastat	EUR	negatiivne
43	Lihtne tasuvusaeg	aasta	puudub

Variant I-A. Avinurme katlamaja kaugküttepiirkonna referentshinna arvutus (puiduhake)			
Rea Nr.	Hinnakomponendid	Ühik	Väärtus Variant I
1	Tahkekütuse katlamaja installeeritud soojustlik võimsus	MW	1,2
2	Tahkekütuse katlamaja investeering (sh seadmed)	EUR	467500
3	Tipukatla (põlevkiviõli) installeeritud võimsus	MW	ol.olev
4	Tipukatla investeering	EUR	0
5	WACC	%	6,66%
6	Soojuse tootmise varade tehniline eluiga	aasta	20
7	Soojuse jaotamise varade tehniline eluiga	aasta	40
9	Soojuse tootmise põhivarade soetusväärtus	EUR	467500
10	Soojuse jaotamise põhivarade soetusväärtus	EUR	0
	Tehnilised näitajad:		
11	Soojuse tootmismaht kokku	MWh	3200
12	sh puiduhakkest	MWh	3040
13	põlevkiviõlist	MWh	160
14	Trassikadu	MWh	300
15	Trassikadu	%	9%
16	Soojuse müügi maht	MWh	2900
17	Primaarenergia puiduhakkest	MWh	3576
18	Primaarenergia põlevkiviõlist	MWh	174
20	Primaarenergia kokku	MWh	3750
21	Puiduhakke katla kasutustundide arv aastas	h	5500
22	Põlevkiviõli katla kasutustundide arv aastas h/aastas	h	300
23	Soojustrasside pikkus	m	0
24	Puiduhakke primaarenergia hind	EUR/MWh	20,6
25	Põlevkiviõli primaarenergia hind	EUR/MWh	47,8
26	Soojuse tootmise kasutegur puiduhakkest	%	85,0
27	Soojuse tootmise kasutegur põlevkiviõlist	%	92,0
28	Elektrienergia erikulu	kWh/MWh	16,6
29	Elektrienergia kulu	kWh/a	53120
30	Elektrienergia keskmine hind	EUR/kWh	0,200
	Kulud:		
31	Kütus	EUR	81988
32	Saastetasud	EUR	300
33	Elektrienergia	EUR	10624
34	Muud muutuvkulud	EUR	860
35	Tegevuskulud	EUR	23680
36	Kapitalikulu ja põhjendatud tulukus annuiteedina	EUR	33516
40	Kokku soojuse tootmise, jaotamise ja müügitegevuse kulud ja põhjendatud tulukus (lubatud müügitulu)	EUR	150968
41	Soojuse referentshind	EUR/MWh	52,09
42	NPV 20 aastat	EUR	450
43	Lihtne tasuvusaeg	aasta	8

Variant II. Avinurme katlamaja kaugküttepiirkonna referentshinna arvutus (puidugraanul)

Rea Nr.	Hinnakomponendid	Ühik	Väärtus
1	Tahkekütuse katlamaja installeeritud soojustlik võimsus	MW	1,2
2	Tahkekütuse katlamaja investeering (sh seadmed)	EUR	600000
3	Tipukatla (põlevkiviõli) installeeritud võimsus	MW	ol.olev
4	Tipukatla investeering	EUR	0
5	WACC	%	6,66%
6	Soojuse tootmise varade tehniline eluiga	aasta	20
7	Soojuse jaotamise varade tehniline eluiga	aasta	40
9	Soojuse tootmise põhivarade soetusväärtus	EUR	600000
10	Soojuse jaotamise põhivarade soetusväärtus	EUR	0
	Tehnilised näitajad:		
11	Soojuse tootmismaht kokku	MWh	3200
12	sh puidugraanulitest	MWh	3200
13	põlevkiviõlist	MWh	0
14	Trassikadu	MWh	300
15	Trassikadu	%	9%
16	Soojuse müügiimaht	MWh	2900
17	Primaarenergia puidugraanulitest	MWh	3636
18	Primaarenergia põlevkiviõlist	MWh	0
20	Primaarenergia kokku	MWh	3636
21	Puidugraanulite katla kasutustundide arv aastas	h	5500
22	Põlevkiviõli katla kasutustundide arv aastas h/aastas	h	300
23	Soojustrasside pikkus	m	0
24	Puidugraanulite primaarenergia hind	EUR/MWh	51,1
25	Põlevkiviõli primaarenergia hind	EUR/MWh	47,8
26	Soojuse tootmise kasutegur puidugraanulitest	%	88,0
27	Soojuse tootmise kasutegur põlevkiviõlist	%	92,0
28	Elektrienergia erikulu	kWh/MWh	16,6
29	Elektrienergia kulu	kWh/a	53120
30	Elektrienergia keskmine hind	EUR/kWh	0,200
	Kulud:		
31	Kütus	EUR	185818
32	Saastetasud	EUR	300
33	Elektrienergia	EUR	10624
34	Muud muutuvkulud	EUR	860
35	Tegevuskulud	EUR	23680
36	Kapitalikulu ja põhjendatud tulukus annuitedina	EUR	43015
40	Kokku soojuse tootmise, jaotamise ja müügitgevuse kulud ja põhjendatud tulukus (lubatud müügitulu)	EUR	264298
41	Soojuse referentshind	EUR/MWh	91,14
42	NPV 20 aastat	EUR	negatiivne
43	Lihtne tasuvusaeg	aasta	puudub

Variant II-A. Avinurme katlamaja kaugküttepiirkonna referentshinna arvutus (puidugraanul)

Rea Nr.	Hinnakomponendid	Ühik	Väärtus
1	Tahkekütuse katlamaja installeeritud soojuslik võimsus	MW	1,2
2	Tahkekütuse katlamaja investeering (sh seadmed)	EUR	330000
3	Tipukatla (põlevkiviõli) installeeritud võimsus	MW	ol.olev
4	Tipukatla investeering	EUR	0
5	WACC	%	6,66%
6	Soojuse tootmise varade tehniline eluiga	aasta	20
7	Soojuse jaotamise varade tehniline eluiga	aasta	40
9	Soojuse tootmise põhivarade soetusväärtus	EUR	330000
10	Soojuse jaotamise põhivarade soetusväärtus	EUR	0
	Tehnilised näitajad:		
11	Soojuse tootmismaht kokku	MWh	3200
12	sh puidugraanulitest	MWh	3200
13	põlevkiviõlist	MWh	0
14	Trassikadu	MWh	300
15	Trassikadu	%	9%
16	Soojuse müügi maht	MWh	2900
17	Primaarenergia puidugraanulitest	MWh	3636
18	Primaarenergia põlevkiviõlist	MWh	0
20	Primaarenergia kokku	MWh	3636
21	Puidugraanulite katla kasutustundide arv aastas	h	5500
22	Põlevkiviõli katla kasutustundide arv aastas h/aastas	h	300
23	Soojustrasside pikkus	m	0
24	Puidugraanulite primaarenergia hind	EUR/MWh	51,1
25	Põlevkiviõli primaarenergia hind	EUR/MWh	47,8
26	Soojuse tootmise kasutegur puidugraanulitest	%	88,0
27	Soojuse tootmise kasutegur põlevkiviõlist	%	92,0
28	Elektrienergia erikulu	kWh/MWh	16,6
29	Elektrienergia kulu	kWh/a	53120
30	Elektrienergia keskmine hind	EUR/kWh	0,200
	Kulud:		
31	Kütus	EUR	185818
32	Saastetasud	EUR	300
33	Elektrienergia	EUR	10624
34	Muud muutuvkulud	EUR	860
35	Tegevuskulud	EUR	23680
36	Kapitalikulu ja põhjendatud tulukus annuitedina	EUR	23658
40	Kokku soojuse tootmise, jaotamise ja müügitegevuse kulud ja põhjendatud tulukus (lubatud müügitulu)	EUR	244941
41	Soojuse referentshind	EUR/MWh	84,46
42	NPV 20 aastat	EUR	negatiivne
43	Lihtne tasuvusaeg	aasta	puudub