Rakvere Soojusmajanduse arengukava (SMAK) LISA 4.

Kaaskiri

Seoses võimalike SA KIK kaugkütte toetusvoorudega on AS Rakvere Soojus kavandamas väikekatlamajadega võrgupiirkondadesse seniste fossiilkütuste asenduseks kütusevahetuse eesmärgil investeeringuid väheste heitmetega energiakandjate kasutuselevõtuks, et vähendada sõltuvust maagaasist ja liikuda veelgi väiksema heitega tõhusa kaugkütte suunas. Investeeringute eesmärk on sõltuvuse vähendamine välismaistest fossiilkütustest ja kaugkütte müügihinna võimalik alandamine.

Rakvere on Eestis kõige eeskujulikum linn kortermajade tervikliku uuendamise osas. Paraku on see vähendanud oluliselt kaugkütte tarbimist ja kaugkütte püsikulude osakaal müüdud soojuse ühikutes on kasvanud. Mida väiksem on müügimaht, seda tundlikum on hind püsi -ja muutuvkulude osale hinnas.

Eriti tundlik on soojuse hind Rakveres väikeste katlamajade võrgupiirkondades, kus kasutatakse maagaasi.

Püsikulusid on võimalik teatud tasemeni vähendada, aga soojusvarustuse toimimiseks on ka seal piirid ees. Järgmine võimalus soojuse hinda alandada on asendada võimalusel kallimad energiakandjad vähem kulukatega ja vähendada soojusvõrgu kadusid, mille tulemusel vähenevad püsi - ja muutuvkulud.

Tulenevalt eeltoodust on KIK poolne nõue täiendada Rakvere linna SMAK järgneva lisaga, kus on põhjendatud võimalike investeeringute mõistlikkus.

Sisukord

Rakvere Soojusmajanduse arengukava (SMAK) LISA 4. 1
Kaaskiri 1
Sissejuhatus 1
Vanalinna linnaosa katlamaja 3
Järeldused Vanalinna katlamaja asenduslahenduste variantidest. 5
Kukeküla linnaosa katlamaja. 6
Järeldused Kukeküla katlamaja asenduslahenduste variantidest. 8
Lennuvälja linnaosa katlamaja. 9
Järeldused Lennuvälja katlamaja asenduslahenduste variantidest. 10
Kokkuvõte 11

Sissejuhatus

Käesolev SMAK lisa 4 on koostatud analüüsimaks Rakveres

- Vanalinna linnaosa katlamaja
- Lennuvälja linnaosa katlamaja
- Kukeküla linnaosa katlamaja

energiakandja (maagaas) asendamisest tingitud soojuse müügihinna võimalikku alandamist.

Rakvere linna kaugküttepiirkonnale on kehtestatud ühtne soojuse piirhind Konkurentsiameti poolt.

Analüüsis lähtutakse piirhinna võrdlusest kehtestatud piirhinna ja võimaliku investeeringujärgse asenduslahendusega saadava soojuse hinna erinevusest põhimõttel, et mida suurem on piirhinna ja saadava hinna erinevus (väiksem hind võrreldes piirhinnaga) seda kasulikum on investeeringu tegemine, et vähendada kogu Rakvere kaugkütteülest piirhinda.

Rakvere linn on ühinenud Euroopa Linnapeade paktiga ja liigub heitevaba linna suunas. Kortermajades ja kaugküttega liitunud hoonetes on kõige lihtsam viis heite vähendamiseks muuta kaugküte heitevabaks või vähese heitega kütteliigiks. Seetõttu on iga investeeringuvariandi juurde välja toodud heite muutus investeeringu järgselt võrrelduna olemasoleva heitega ja ühe tonni süsinikuheite ekvivalendi ärahoidmise maksumus, mille alusel saab lisaks soojuse hinna mõjule hinnata ka heite vähendamise maksumust.

Kuna Rakvere väikekatlamajade võrkudes (va Vanalinna lo km võrgus) on endiselt toimumas või viimastel aastatel toimunud kortermajade terviklikud uuendamised, mis vähendavad küttesoojuse tarbimist, siis on analüüsis kasutatud 2024 aasta tarbimisandmeid (korrigeeritud uute (1. juunist 2025a kehtivate) normaalaasta kraadtundide meetodiga), et mitte moonutada tarbimist optimistlikult suuremate müügimahtudega.

Analüüsiks on AS Rakvere Soojus esitanud vajalikud lähteandmed (kütuste hinnad, püsikulude suurus), kõiki neid selles analüüsis välja ei tooda, aga nende alusel saadud tulemused on koondatud edasisest töös eraldi tabelitesse iga katlamaja juurde.

Tabelites toodu andmete alusel on koostatud soovitused investeeringute teostamiseks ja võrdlus kehtiva piirhinnaga.

Vanalinna linnaosa katlamaja.





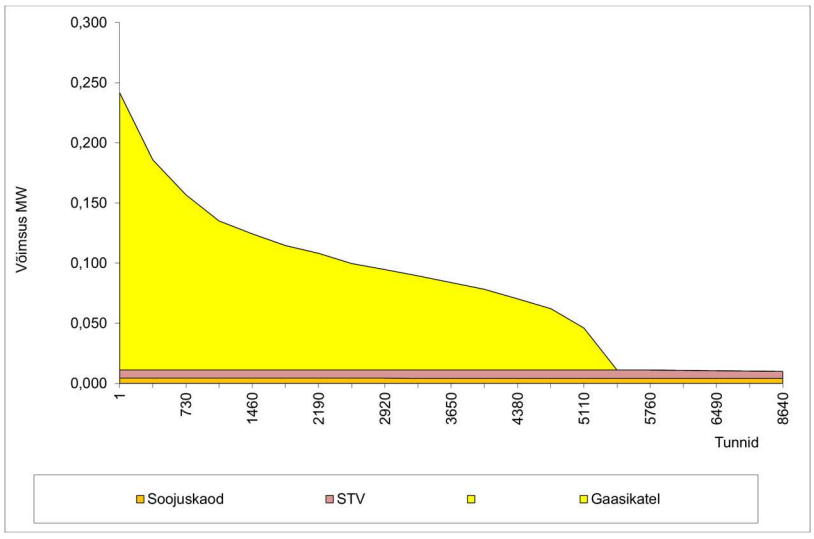
Kasutab maagaasi, soojuse tarbijateks Politseimuuseumi hooned ja üks kortermaja Pikal tn-l.

Tabel 1. Vanalinna katlamaja 2022 - 2024 aasta andmed.

Vanalinna lo km	2024	2023	2022	keskmine	
Kraadpäevade koef (norm aasta/tegelik aasta)	1,115	1,029	0,999	1,048	
Maagaasi tarbimine	744	692	786	741	MWh
Korrigeerituna	830	713	785	776	MWh
Soojuse tootmine	623	590	652	622	MWh
Korrigeerituna	695	607	651	651	MWh
Soojustorude kaod	6%	6%	4%	5%	%
Soojustorude kaod (korr)	39	39	29	35	MWh
Soojuse müük	588	553	623	588	MWh
Soojuse müük korrigeerituna	656	569	623	616	MWh

Kuna tarbijate hulgas muutusi ei ole toimunud (ei ole soojustatud) on kasutatud kolme aasta keskmisi andmeid.

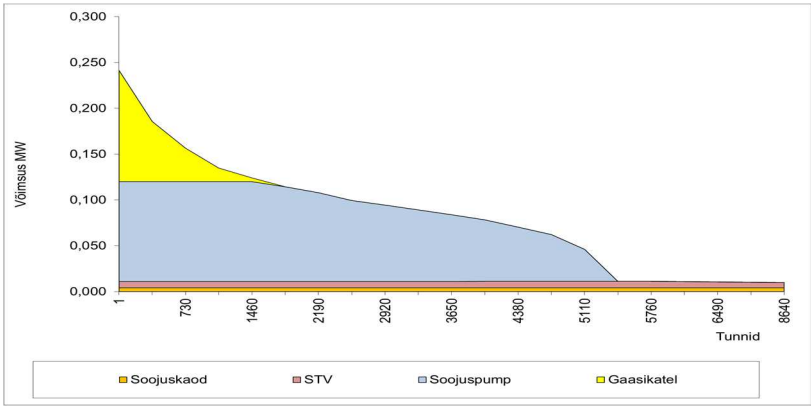
Joonis 1. Soojuskoormusgraafik olemasolevale maagaasi katlamajale.



Lähtudes graafikust joonisel 1. leian asenduslahenduseks õhk-vesi soojuspumbaseadme kokku võimsusega 120 kW, asendamaks suures osas maagaasi. Kuna tipukoormusel töötab seade aastas väga lühikest aega, siis ei ole otstarbekas selle vähese aja tarbeks investeerida liigse võimsusega soojuspumbaseadet. Tipukoormuse katmine toimuks olemasoleva maagaasi katlaga mahus 150 MWh aastas. Soojuspumba käitamiseks kasutatakse elektrit, mida ostetakse börsilt aastakeskmise hinnaga 170 eur MWh ja millel ei ole roheelektri tootmise päritolutunnistust. Elektri eriheide on sel juhul 0,712 kg CO_2 ekv /kWh*.

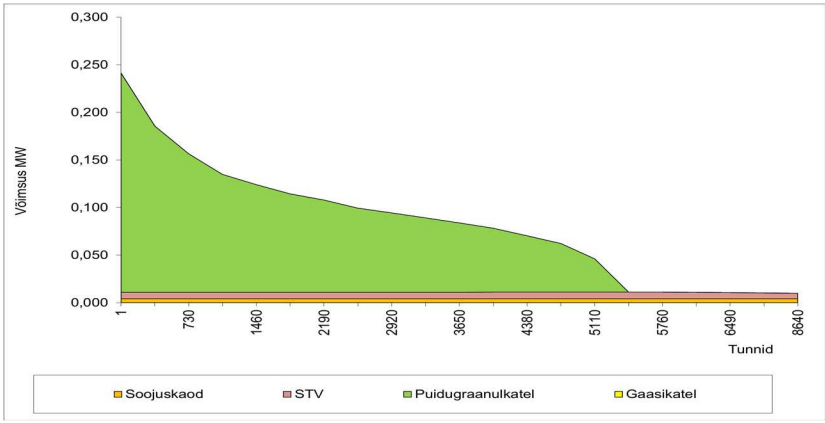
Sama lahenduse puhuks on veel teine arvutus, kus kasutatakse börsihinna jälgijaga süsteemi ja elektrit ostetakse vaid juhul, kui keskmine hind on alla 90 eur MWh ja elektril on roheelektri tootmise päritolutunnistus. Sellel juhul suureneb risk, et sellise hinnaga elektri ei ole vajalikul ajal saada ja suureneb maagaasi osa (185 MWh) soojuse tootmisel. Soojuspumba aastakeskmine kasutegur on ennustatud 2,5, kulumi perioodiks 10 a.

Joonis 2. Soojuskoormusgraafik õhk-vesi soojuspumbaga, tipukütuseks maagaas.



Lähtudes graafikust joonisel 1. leian asenduslahenduseks puidugraanul katelseadme võimsusega 250 kW, mis katab ka tipukoormuse ja maagaasi osa kahaneb minimaalseks, olles vaid lühiajaliseks varukütuseks võimaliku hoolduse või varuosa vahetuse ajaks ja tootes aastas maagaasist vaid 51 MWh soojust, mis ei kajastu soojuskoormusgraafikul, aga kajastub soojuse hinna arvutuses. Puidugraanuli tonni hinnaks on ennustatud 200 eur tonn ja küttevääruseks 4,8 MWh tonni kohta, kasuteguriks 87%, kulumi perioodiks 10 a.

Joonis 3. Soojuskoormusgraafik puidugraanulkatlaga (pellet).



Lisaks arvutan Vanalinna katlamaja puhuks variandi, kus tarbijad ühendatakse Rakvere põhivõrguga Rohuaia tänaval asuva torustiku kaudu. Arvestuslik rajatava torustiku pikkus on 150 meetrit, ehituskulu 600 eur meetri kohta, kulumi periood 35 aastat, kaugkütte eriheiteteguriks on võetud 0,157 kg CO_2 ekv /kWh*. Rajatav torustik võimaldab sulgeda senise maagaasi katlamaja ja tarbida põhivõrgust suures osas taastuvatest kütustest toodetud soojust, mis on soodsama hinnaga kui seni toodetud väikekatlamaja maagaasisoojus.

Kõik eelkirjeldatud variandid on järgnevas koontabelis.

Tabel 2. Vanalinna lo km variandid.

Vanalinna lo km, Variandid	Investeering, eur	Müügimaht, MWh a	**Soojuse hind, eur MWh**	Heide, tCO_2 ekv aastas	Heitme muutus, tCO_2 ekv aastas	Heitme vähendamise maksumus, eur tonn
Maagaasikatel, olemasolev	0	616	99,39	130,2	-	-
Maagaas ja Soojuspump I	180 000,00	616	115,85	172,7	42,5	-
Maagaas ja Soojuspump II, **RE**	180 000,00	616	92,49	36,9	-93,3	1 929,29
II Investeeringutoetusega 40%, **RE**	108 000,00	616	80,80	36,9	-93,3	1 157,57
Ühendamine põhivõrguga	120 000,00	616	piirhind	102,2	-28,0	4 285,37
Investeeringutoetusega 40%	72 000,00	616	piirhind	102,2	-28,0	2 571,22
Pelletikatel, katab gaasikatla	67 500,00	616	75,44	10,3	-119,9	562,95
Investeeringutoetusega 40%	40 500,00	616	71,05	10,3	**-119,9**	**337,77**

Järeldused Vanalinna katlamaja asenduslahenduste variantidest.

Variantidest soodsaima hinna annab puidugraanul katelseadme paigaldamine toetusega 40%. Sama variant annab ka suurima koguse ja soodsaima hinnaga heite kokkuhoiu. Riskiteguriks jääb puidugraanuli turuhinna võimalik tõus üle 200 eur tonn.

Vanalinna km puidugraanulile viimise takistuseks võib saada katlaruumi puudus ja hoonete kultuuriväärtusest tulenevad ümberehituse piirangud. Sel juhul tuleb rajada ühendus põhivõrguga.

Kogu kaugküttesüsteemi seisukohast on kasulik ühendada Vanalinna km senised tarbijad suurde põhivõrku investeeringutoetusega 40%. Ühendamine annab heite vähenemise ja aastaringse tõhusa soojusvarustuse ning tugevdab suure võrgu tarbimist (vähendab püsikulude suurust soojuse ühiku hinnas), sest suur osa tarbimisest on kortermajade soojustamise järgselt vähenenud.

**Eriheitegurid saadud Rahandusministri 26. septembri 2023. a määrus nr 36„Moderniseerimisfondist kohaliku omavalitsuse hoonete energiatõhusaks muutmiseks antava toetuse kasutamise tingimused ja kord“, Lisa 2.*

Kukeküla linnaosa katlamaja.



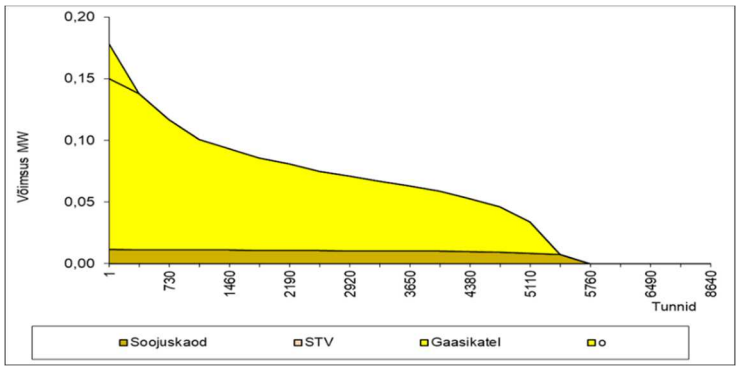



Kasutab maagaasi, soojuse tarbijateks 4 terviklikult uuendatud kortermaja. Edasine soojustarbe vähenemine ei ole tõenäoline, seepärast on kasutatud vaid 2024 aasta andmeid.

Tabel 3. Kukeküla lo katlamaja 2024 aasta andmed.

Kukeküla lo km	2024	
Kraadpäevade koef (norm aasta/tegelik aasta)	1,115	
Maagaasi tarbimine	423	MWh
Korrigeerituna	472	MWh
Soojuse tootmine	343	MWh
Korrigeerituna	382	MWh
Soojustorude kaod	19%	%
Soojustorude kaod (korr)	74	MWh
Soojuse müük	277	MWh
Soojuse müük korrigeerituna	308	MWh

Joonis 4. Soojuskoormusgraafik olemasolevale maagaasi katlamajale.

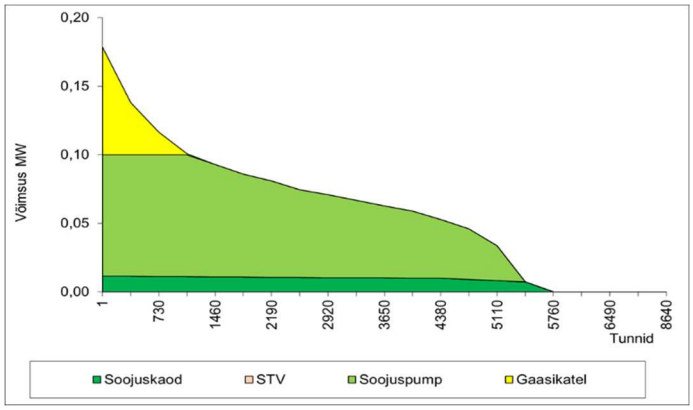


Lähtudes graafikust joonisel 4. leian asenduslahenduseks õhk-vesi soojuspumbaseadme võimsusega kokku 100 kW, asendamaks suures osas maagaasi. Kuna tipukoormusel töötab seade aastas väga lühikest aega, siis ei ole otstarbekas selle vähese aja tarbeks investeerida liigse võimsusega soojuspumbaseadet.

Tipukoormuse katmine toimuks olemasoleva maagaasi katlaga mahus 70 MWh aastas. Soojuspumba käitamiseks kasutatakse elektrit, mida ostetakse börsilt aastakeskmise hinnaga 170 eur MWh ja millel ei ole roheelektri tootmise päritolutunnistust.

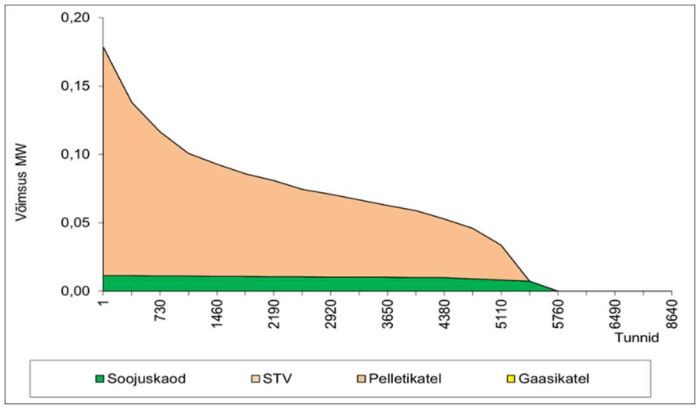
Sama lahenduse puhuks on veel teine arvutus, kus kasutatakse börsihinna jälgijaga süsteemi ja elektrit ostetakse vaid juhul, kui keskmine hind on alla 90 eur MWh ja elektril on roheelektri tootmise päritolutunnistus. Sellel juhul suureneb risk, et sellise hinnaga elektrit ei ole vajalikul ajal saada ja suureneb maagaasi osa (93 MWh) soojuse tootmisel. Soojuspumba aasta keskmine kasutegur on ennustatud 2,5, kulumi perioodiks 10 a.

Joonis 5. Soojuskoormusgraafik õhk-vesi soojuspumbaga, tipukütuseks maagaas.



Lähtudes graafikust joonisel 4. leian asenduslahenduseks puidugraanul katelseadme võimsusega 200 kW, mis katab ka tipukoormuse ja maagaasi osa kahaneb minimaalseks, olles vaid lühiajaliseks varukütuseks võimaliku hoolduse või varuosa vahetuse ajaks ja tootes aastas maagaasist vaid 20 MWh soojust, mis ei kajastu soojuskoormusgraafikul, aga kajastub soojuse hinna arvutuses. Puidugraanuli tonni hinnaks on ennustatud 200 eur tonn ja küttevääruseks 4,8 MWh tonni kohta, kasuteguriks 87%, kulumi perioodiks 10 a.

Joonis 6. Soojuskoormusgraafik puidugraanulkatlaga (pellet).



Kõik eelkirjeldatud variandid on järgnevas koontabelis.

Tabel 4. Kukeküla lo km variandid.

Kukeküla km, Variandid	Investeering, eur	Müügimaht, MWh a	Soojuse hind, eur MWh	Heide, tCO_2 ekv aastas	Heitme muutus, tCO_2 ekv aastas	Heitme vähendamise maksumus, eur tonn
Maagaasikatel, olemasolev	0	308	120,83	76,4	-	-
Maagaas ja Soojuspump I	150 000,00	308	153,58	102,9	26,5	-
Maagaas ja Soojuspump II, **RE**	150 000,00	308	120,93	18,5	-57,9	2 590,40
II Investeeringutoetusega 40%, **RE**	90 000,00	308	101,48	18,5	-57,9	1 554,40
Maagaas ja Pelletikatel	27 000,00	308	93,35	14,1	-62,3	433,12
Investeeringutoetusega 40%	16 200,00	308	89,85	14,1	-62,3	259,87
Pelletikatel, katab gaasikatla tipu	50 000,00	308	95,00	4,1	-72,3	691,31
Investeeringutoetusega 40%	30 000,00	308	**88,51**	4,1	**-72,3**	**414,79**

Järeldused Kukeküla katlamaja asenduslahenduste variantidest.

Variantides soodsaima hinna annab tipukoormuse võimsusega puidugraanul katelseadme paigaldamine toetusega 40%. Sellel on mõju kogu Rakvere kaugküttesoojuse hinna langetamiseks, sest saadav hind on tänasest piirhinnast madalam.

Sama variant annab ka suurima koguse ja soodsaima hinnaga heite kokkuhoiu.

Riskiteguriks jääb puidugraanuli turuhinna võimalik tõus üle 200 eur tonn.

Lennuvälja linnaosa katlamaja.



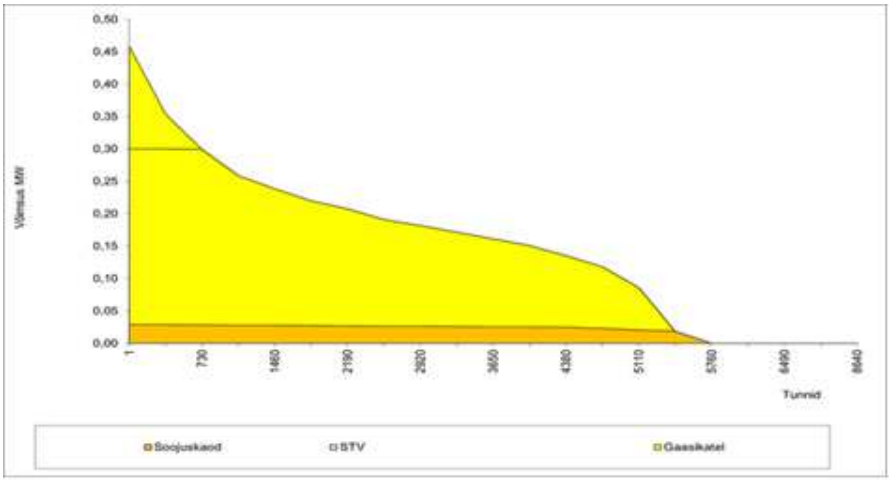


Kasutab maagaasi, soojuse tarbijateks 6 uuendatud ja 2 uuendamata kortermaja, mille tõttu on mõningane edasine soojustarbe vähenemine tõenäoline, seepärast on kasutatud viimase 2024 aasta andmeid, sest tarbimine oli eelnevalt veel suurem.

Tabel 5. Lennuvälja lo katlamaja 2024 aasta andmed.

Lennuvälja lo km	2024	
Kraadpäevade koef (norm aasta/tegelik aasta)	1,115	
Maagaasi tarbimine	1303	MWh
Korrigeerituna	1341	MWh
Soojuse tootmine	1122	MWh
Korrigeerituna	1155	MWh
Soojustorude kaod	17%	%
Soojustorude kaod (korr)	199	MWh
Soojuse müük	929	MWh
Soojuse müük korrigeerituna	956	MWh

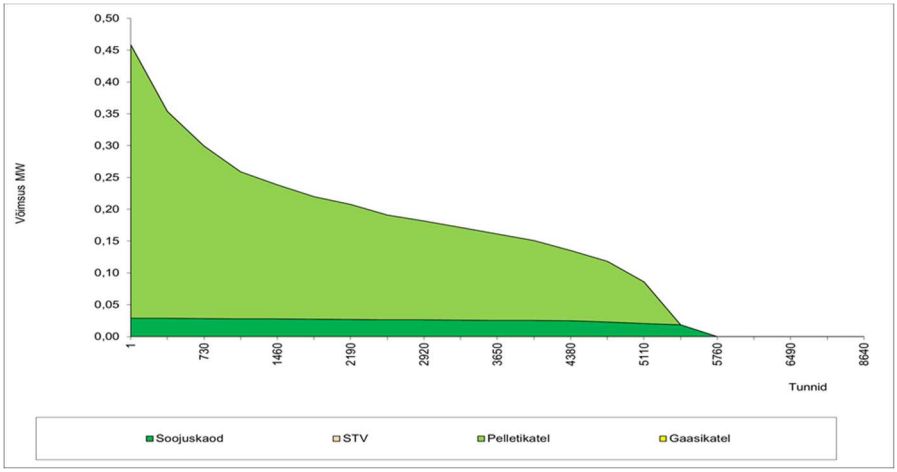
Joonis 7. Soojuskoormusgraafik olemasolevale maagaasi katlamajale.



Lähtudes graafikust joonisel 7. leian asenduslahenduseks puidugraanul katelseadme võimsusega 500 kW, mis katab ka tipukoormuse ja maagaasi osa kahaneb minimaalseks, olles vaid lühiajaliseks varukütuseks võimaliku hoolduse või varuosa vahetuse ajaks ja tootes aastas maagaasist vaid 50 MWh soojust, mis ei kajastu soojuskoormusgraafikul, aga kajastub soojuse hinna arvutuses. Puidugraanuli tonni hinnaks on ennustatud 200 eur tonn ja küttevääruseks 4,8 MWh tonni kohta, kasuteguriks 87%, kulumi perioodiks 10 a.

Lisaks on uuendamist vajav 365 meetrit soojustorustikku, investeeringu erikuluga 600 eur meetri kohta ja kulumi perioodiga 35 aastat.

Joonis 8. Soojuskoormusgraafik puidugraanulkatlaga (pellet).



Kõik eelkirjeldatud variandid on järgnevas koontabelis.

Tabel 6. Lennuvälja lo km variandid.

Lennuvälja lo km, Variandid	Investeering, eur	Müügimaht, MWh a	**Soojuse hind, eur MWh**	Heide, tCO_2 ekv aastas	Heitme muutus, tCO_2 ekv aastas	Heitme vähendamise maksumus, eur tonn
Maagaasikatel, olemasolev	0	956	114,39	231,0	-	-
Maagaas ja Pelletikatel	75 000,00	956	81,62	14,2	**-216,8**	346,00
Investeeringutoetusega 40%	45 000,00	956	78,48	-	-	-
Soojustorustiku uuendus 365 m	219 000,00	956	81,58	9,2	-221,8	987,45
Investeeringutoetusega 40%	131 400,00	956	79,29	-	-	-
Mõlemad investeeringu toetusega	176 400,00	956	**76,15**	9,2	-221,8	795,37
Pelletikatel, katab gaasikatla tipu	125 000,00	956	86,09	10,25	**-220,8**	566,23
Investeeringutoetusega 40%	75 000,00	956	80,87	-	-	-
Soojustorustiku uuendus 365 m	219 000,00	956	83,59	7,2	-223,8	978,64
Investeeringutoetusega 40%	131 400,00	956	80,54	-	-	-
Mõlemad investeeringu toetusega	206 400,00	956	**79,69**	7,2	-223,8	922,33

Järeldused Lennuvälja katlamaja asenduslahenduste variantidest.

Variantides soodsaima hinna annab tipukoormuse võimsusega puidugraanul katelseadme paigaldamine ja soojustorude uuendamise toetusega 40%. Sellel on mõju kogu Rakvere kaugküttesoojuse hinna langetamiseks, sest saadav hind on tänasest piirhinnast madalam. Heite aastane kogus väheneb 224 tonni.

Riskiteguriks jääb puidugraanuli turuhinna võimalik tõus üle 200 eur tonn.

Kokkuvõte

Tabel 7. Soovitatud variantide koontabel.

Variandid	Investeering, eur	Müügimaht, MWh a	**Soojuse hind, eur MWh**	Heide, tCO_2 ekv aastas	Heitme muutus, tCO_2 ekv aastas	Heitme vähendamise maksumus, eur tonn
Vanalinna lo km, Variandid						
Ühendamine põhivõrguga	120 000,00	616	piirhind	102	-28	4285
Investeeringutoetusega 40%	72 000,00	616	piirhind	102	-28	2571
Pelletikatel, katab gaasikatla	67 500,00	616	75	10	-120	563
Investeeringutoetusega 40%	40 500,00	616	**71**	10	**-120**	**338**
Kukeküla km, Variandid						
Pelletikatel, katab gaasikatla tipu	50 000,00	308	95	4	-72	691
Investeeringutoetusega 40%	30 000,00	308	**89**	4	**-72**	**415**
Lennuvälja lo km, Variandid						
Pelletikatel, katab gaasikatla tipu	125 000,00	956	86	10	-221	566
Investeeringutoetusega 40%	75 000,00	956	81	-	-	-
Soojustorustiku uuendus 365 m	219 000,00	956	83	7	-224	979
Investeeringutoetusega 40%	131 400,00	956	80	-	-	-
Mõlemad investeeringu toetusega	206 400,00	956	**79**	7	**-224**	**922**

Põhinedes ülaltoodule on soovitav

1. asendada Lennuvälja katlamajas maagaas puidugraanulkütte vastu ja uuendada soojustorustik maksimaalse võimaliku toetusega (40%).
2. Asendada Kukeküla katlamajas maagaas puidugraanulkütte vastu maksimaalse võimaliku toetusega (40%).
3. Lähtudes kultuuriväärtusega hoonete ja vanalinnas Rohuaia-Pika tn hoovides kaevetingimustest ühendada Vanalinna katlamaja kaugkütte põhivõrguga maksimaalse toetusega (40%) või paigaldada puidugraanulkatlamaja maksimaalse toetusega (40%).

Rakvere SMAK LISA 4 on koostanud ja kinnitanud

Aare Vabamägi

/allkirjastatud digitaalselt/

Volitatud soojusenergeetika insener, tase 8

Kutsetunnistus 147557