

ARENGUKAVA

TABIVERE SOOJUSMAJANDUSE ARENGUKAVA 2023-2032

Tarmo Mäeküla

Keila 2023 aprill

SISUKORD

0. Üldosa	2
0.1. Töö nimetus	2
0.2. Objekti asukoht	2
0.3. Töö tellija	2
0.4. Töö täitja	3
0.5. Töö eesmärk ja sisu	3
0.6. Lähteandmed	3
0.7. Töö teostamine	3
1. Asula ja selle sotsiaal-majanduslik areng	3
2. Asula soojusenergiatarve ja selle muutused	4
2.0. Soojustarbimisnäitajad	4
2.1. Soojustarve asula kaugküttepiirkonnas	4
2.2. Asula perspektiivne soojustarve	7
3. Asula soojusvarustus ja kaugkütte võrgupiirkonna areng	8
3.0. Soojusvarustuse praegune seisund ja näitajad	8
3.1. Lähtealternatiiv	10
3.2. Arengu alternatiiv 11	10
3.3. Arengu alternatiiv 12	10
3.4. Arengu alternatiiv 13	12
3.5. Arengu alternatiivi valik	13
4. Asula soojusmajanduse majandus- ja finantsanalüüs (MFA)	16
5. Asula soojusmajanduse keskkonnamõju eelhindang	17
6. Kokkuvõte	19
7. Asula soojusmajanduse arengu tegevuskava	19

0. ÜLDOSA

0.1. TÖÖ NIMETUS:	Tabivere aleviku soojusmajanduse arengukava aastateks 2023-2032
0.2. OBJEKTI ASUKOHT:	Tartumaa, Tartu vald, Tabivere alevik
0.3. TÖÖ TELLIJAJ:	Tabivere Soojus OÜ Aadress: Tuuliku 23, Tabivere, Tartu vald, Tartumaa Registrikood: 12013232 Esindaja: Rannar Raantse, Juhataja, tel. 5137676

0.4. TÖÖ TÄITJA:

Tarmo Mäeküla FIE
Address: Kalda 4a-9, Keila 76708, Harjumaa
Registrikood: 12757085
Esindaja ja töö koostaja: Tarmo Mäeküla,
tel. 56261044
Tegevusvaldkond:
Inseneritegevused ja nendega seotud tehniline
nõustamine (EMTAK 7112; 21.11.2014)
Kontrollija: Toomas Rähmonen, tel. 56460529,
Volitatud soojusenergeetikainsener, tase 8
(kutsetunnistus 132401)

0.5. TÖÖ EESMÄRK JA SISU

Käesoleva töö eesmärgiks oli kohalikule omavalitsusele ja soojusettevõtjale Tabivere aleviku ja selle kaugkütte võrgupiirkonna 10 aastaseks perioodiks 2023-2032 soojusmajanduse arengukava uuendamine ja täiendamine, mh. majandusolukorra ja seadusandluse muudatusi sh. Elutähtsa teenuse osutaja (ETO) kohustusi arvestavalt.

0.6. LÄHTEANDMED

Tabivere asula soojusmajanduse arengukava on uuendatud AS Infragate Eesti 2016.a. koostatud arengukava alusel, kasutades Tellija esitatud ajakohastatud lähteandmeid sh. rekonstrueeritava Lasteaia ning plaanitava Tuuleveski 5 ja Pargi 2 uusarenduse kohta.

0.7. TÖÖ TEOSTAMINE

OÜ-st Tabivere Soojus saadi soojusmajanduse kohta andmeid, selgitusi ja muud abi Juhatajalt Rannar Raantse.

Kogu saadud andmestu süstematiseeriti ja analüüsiti, mille tulemusena on arengukava koostatud.

Kasutatud kirjandusallikatele on vajadusel viidatud nurksulgudes [].

1. ASULA JA SELLE SOTSIAAL-MAJANDUSLIK ARENG

Tabivere vald koos Tabivere alevikuga ühines 2017.a. moodustatud Tartu valda.

Tabivere aleviku elanike arv oli 2020.a. 878 inimest ja see on viimastel aastatel olnud suhteliselt stabiilne.

Tabiveres paikneb 3-korruselisi korterelamuid ja väikeelamuid, mõningad ühiskondlikud ja teenindusasutused sh. põhikool, lasteaed, vabaajakeskus, 2 kauplust, postkontor, muuseum jms.

Tabivere sotsiaal-majanduslik olukord on võrreldes 2016.a. jäänud ligikaudu samaks.

Tuuleveski 5 ja Pargi 2 uusarendus on 2023.a. algatatud Mayeri Industries tootmisettevõtte allfirmade Industrial Solutions OÜ ja Voldi Vara OÜ poolt.

2. ASULA SOOJUSENERGIATARVE JA SELLE MUUTUSED

Tabivere soojusmajanduse üldise korralduse kohustus lasub kohaliku omavalitsuse tasandil Tartu Vallavalitsusel.

2.0. SOOJUSTARBIMISNÄITAJAD

Olemasolevate hoonete soojustarbe suurust on põhimõtteliselt arvestatud viimaste aastate tegeliku soojuse järgi, taandades selle normaalaasta tarbimisele.

Hoonete sisekliima ning rekonstrueeritavate ja uute hoonete energiatarbimine peab vastama õigusaktidele [sh. Ettevõtlus- ja infotehnoloogiainistri 11.12.2018 määrus nr. 63 Hoone energiatõhususe miinimumnõuded ja Euroopa Liidu energiatõhususe direktiiv 2018/2002/EL].

Euroliidu poliitiline suundumus hoonete energiatõhususes on vähemalt E-klassi ja kindlasti keskmisena D-klassi saavutamine.

Energiatõhusus peab olema oluliselt rekonstrueeritavatel hoonetel vähemalt C-klass, Energiatõhususarvuga (ETA) avalikel- ja ärihoonetel 210...230 kWh/m²a, tööstushoonetel 170 kWh/m²a, koolidel ja kontorihoonetel 160 kWh/m²a, korterelamutel 150 kWh/m²a, väikeelamutel 140...185 kWh/m²a; energiatootmise vastavate kaalumisteguritega (so. taastuvatel biokütustel 0,65, kaugkütel 0,65/0,9, fossiilkütustel ja turbal 1,0, elektril 2,0).

Uued hooned tuleb ehitada A-klass liginullenergiatõhususega (üldiselt lokaalse elektritootmisega) või vähemalt B-klass madalenergiatõhususega.

Hoonete välispiirete soojusläbivus ei peaks ületama 0,65 W/m²K.

Tarbevee soojendamise (365 d/a) netoenergiavajaduseks võib arvestada korterelamutes kuni 30 kWh/m²a.

2.1. SOOJUSTARVE ASULA KAUGKÜTTEPIIRKONNAS

Tabivere alevikus toimib endise Vallavolikogu 19.10.2010 määrusega nr. 7 kehtestatud üks kaugkütte võrgupiirkond.

Tabivere kaugküttepiirkonnas on 2023.a. järgmised soojustarbijad (Tabel 1):

Jrk. nr.	Soojustarbija	Kõetav pind, m²/korruseid	Hoone seisund/soojustus	Soojuspaigaldis/seisund	Kütte võims., kW	Soe vesi	Soojuse tarbimine, MWh/aastas		Märkused
								norm.-aastal	
I	Valla hooned								
I-1	Põhikool	3803/1..3 sh. õppeh. 2100 m² (ca. 22000 m³) ja spordih. 1700 m²	Sooj.-tud, aknad uued	Uus soojus-sõlm 2019.a	610	jah	2021.a 421	ca.430	2019.a. õppehoone uuesti ehitatud, spordihoone renoveeritud
I-2	Lasteaed ja perearstikeskus	1982/1..2 (10317 m³)	Soojusta-misel, aknad uuen-damisel	Soojussõlm ja küttesüst. uuen-datakse	385	jah 200 kW	2017.. 2019.a 596	Renov. eeldat. 256	Renoveerimine 2023.a.; energiatõhusus C-klass soojust 129 kWh/m²a

I-3	Vabaajakeskus (Tuuliku 10)	1460/2	Sooj.-tud, aknad vahetatud 2005.a	Soojus- sõlm, küttesüst. uuendatud		jah		120	
II	Korterelamud							1203	
II-1	Tuuliku 1 (9 krt.)	527/3	Sooj.-mata, aknad üld. vahetatud	Soojus- sõlm		ei			Mh. kohtküte 68 m ² , ka pliidigaas
II-2	Tuuliku 2 (15 krt.)	632/2	Sooj.-mata, aknad üld. vahetatud	Soojus- sõlm		ei			Mh. kohtküte 196 m ²
II-3	Tuuliku 5/5a (korteri- bürood)	692/2	Sooj.-mata, aknad vahetatud	Soojus- sõlm, küttesüst. uuenda- misel	100 +110	jah			Mh. kohtküte 231 m ²
II-4	Tuuliku 7 (12 krt.)	647/2	Sooj.-mata, aknad üld. vahetatud	Soojus- sõlm	100 +110	jah			Mh. kohtküte 194 m ² , gaasikatel varus
II-5	Tuuliku 9 (16 krt.)	(1517)/2	Sooj.-mata, aknad üld. vahetatud, sokkel uus	Soojus- sõlm	100 +110	jah			
II-6	Tuuliku 13 (16 krt.)	(1591)/2	Sooj.-mata, aknad üld. vahetatud	Soojus- sõlm		ei			
II-7	Tuuliku 15 (16 krt.)	(1573)/2	Sooj.-mata, aknad üld. vahetatud	Soojus- sõlm, küttesüst. uuendatud		ei			
II-8	Pargi 6 (24 krt.)	1470/3	Sooj.-mata, aknad vahetatud	Soojus- sõlm		jah			Mh. kohtküte 72 m ²
II-9	Pargi 8 (18 krt.)	1024/3	Sooj.-mata, aknad üld. vahetatud	Soojus- sõlm		ei			
II-10	Pargi 10 (18 krt.)	(1427)/3	Sooj.-tud, aknad vahetatud	Soojus- sõlm	100	ei	2021.a 93		Täielikult rekonstr.
III	Väikeelamud							20	
III-1	Pargi 7	183/2	Sooj.-tud, aknad vahetatud	Halupuu- katel, soojussõlm	15	jah		20	
IV	Ettevõtted							23	
IV-0	Katlamaja/büroo omatarve	159/1...2	Sooj.-tud, aknad vahetatud						Katlamaja kulul
IV-1	Kauplus A&O -teenindus (Kalda 1)	589/1	Sooj.-tud, aknad kaasaegsed	Soojus- sõlm; elektir		ei (el.)		23	Ka ventilats.- küte
	KOKKU				2000... 2500				

Märkused: 1) Hoone pind (m² sulgudes) on netopind, mitte köetav pind, mis näitaja polnud leitav.
2) Hoone soojustus: sooj.-mata – soojustamata; sooj.-tud – soojustatud.
3) Alates 2016.a. muutunud või muutuvate andmetega hooned märgitud allajoonituna.



Tabivere Põhikool: uus õppehoone ja renoveeritud spordihoone



Soojustatud korterelamu: Pargi 10

Tabivere Põhikoolil teostati 2019.a. ümberehitus: õppehoone lammutati täielikult ja ehitati asemele uus kaasaegne hoone 180 õpilasele (hästisoojustatud, ventilatsioon soojustagastusega, katusel päikesepaneelid); spordihoone rekonstrueeriti täielikult sh. soojustati. Põhikoolile on omistatud ja kuni 2021.a. kehtinud energiamärgise klass B, arvutuse järgi energiatõhususega 119 kWh/m²a sh. küte 76 kWh/m²a.

Tabivere lasteaed-perearstikeskuse hoone 2023.a. täielikult rekonstrueeritakse sh. hoonetiivad soojustatakse, ventilatsioon soojustagastusega, katusele päikesepaneelid; saavutamaks energiatõhusust klass C. Hoonele oli koostatud ka põhjalik energiaaudit.

2.2. ASULA PERSPEKTIIVNE SOOJUSTARVE

Tabiveres on (kaugküttepiirkonnast väljaspool) järgmised perspektiivsed soojustarbija (Tabel 2):

Jrk. nr.	Soojustarbija	Kõetav pind, m ² /korruseid	Hoone seisund/soojustus	Soojuspaigaldis/seisund	Kütte võims., kW	Soe vesi	Soojuse tarbimine, MWh/aastas	Märkused
							norm.-aastal	
IV-5	Same (metallitsehh)	Laiendus ca. 25000 m ³		Gaasikatel + gaasi-kalorifeerid	175 + 4x45 = 355		2021.a 207	Ühendatud kaugküttesse 2019.a.
IV	Uusarendusala Tuuleveski 5 ja Pargi 2						≤ 982	Detailplaneeringus äri-elamumaa
IV-20	Äri-teeninduskeskus	3400/1...2					≤ 272	Energiatõhusus min. B-klass
IV-21	Korteterelamu (kuni 25 krt.)	1972/4					≤ 158	Energiatõhusus min. B-klass
IV-22	Korteterelamu (kuni 18 krt.)	1479/3					≤ 118	Energiatõhusus min. B-klass
IV-23	Korteterelamu (kuni 25 krt.)	1972/4					≤ 158	Energiatõhusus min. B-klass
IV-24	Korteterelamu (kuni 18 krt.)	1479/3					≤ 118	Energiatõhusus min. B-klass
IV-25	Korteterelamu (kuni 25 krt.)	1972/4					≤ 158	Energiatõhusus min. B-klass

Kavandamisel oleva Tuuleveski 5 ja Pargi 2 äri-elamumaa arendusala uusehitiste eeldatavalt vähemalt B-klassi energiatõhusususega (madalenergiahoonetena) soojuse eritarbeks on arvestatud max. 80 kWh/m²a (so. ca. 75 % kogu energiatarbest). Antud 6 hoone valmimine ja neile täiendava suure kaugküttevajaduse tekkimine on tõenäoline alles mitme aasta jooksul, pigem hoone-hoone kaupa kui ühekorraga.



3. ASULA SOOJUSVARUSTUS JA KAUGKÜTTE VÕRGUPIIRKONNA ARENG

Tabivere alevikus teostab kaugküttesoojuse tootmist, jaotamist ja müüki soojusettevõtte Tabivere Soojus OÜ (Registrikood 12013232), mis on selleks asutatud 29.10.2010 ja on 100 % eraomanduses.

Ettevõttes on praegu tegevad 4 alalist töötajat: juhataja, 2 lukkseppa, kopajuht.

Ettevõtte omandusse kuulub Tabiveres katlamaja koos kontoriga ja kaugküttevõrk, mida ettevõtte kasutab ja hooldab.

3.0. SOOJUSVARUSTUSE PRAEGUNE SEISUND JA NÄITAJAD

Tabivere aleviku kaugküttepiirkonna soojusvarustuse tehniline jm. seisukord ja näitajad 2022.a. on kirjeldatud järgnevalt.

3.0.0. Kaugküttevõrk

Tabivere kaugküttetorustikku pikendati 2019.a. Same teel, kuni Same metallitsehhini.

Asula kaugküttevõrk koosneb järgnevast (Tabel 3):

Jrk. nr.	Torustiku osa nimetus ja tööläbimõõt	Pikkus	Konstruksioon	Rajamis-aeg	Tehniline seisukord	Märkused
1	Magistraaltorud 2x DN100...65	1217 m + 300 m + 55 m	Pinnases, eelisoleeritud	2012.a. 2019.a. 2022.a.	Töökorras	Same torustik
2	Tarnetorud 2x DN50...32	883 m	Pinnases, eelisoleeritud	2012.a.	Töökorras	
3	Siibri- ja harusõlmed 2x	14 tk.	Betoonkaevudes	2012.a.	Töökorras	
	KOKKU	2455 m				

Tabivere kaugküttetorustiku tarbimistihedus on võrreldes 2016.a. isegi langenud ja on keskm. vaid 1,0 MWh/m, mis on jätkusuutliku kaugkütte jaoks peetava $\geq 1,0$ MWh/m piiril.

Kaugküttetorustiku võrgukaod samuti on 15 % sisestatavast soojusest, mis on kõrgem kui [Konkurentsiamet 2020. Soojuse piirhinna koostööstamise põhimõtteid] tehniline piirnõue 2023.a. 13,5 %.

Tabivere kaugküttetorustiku jääkressurssi jätkub perioodiks kuni 2032.a.

3.0.1. Katlamaja

Tabivere katlamaja laiendati 2017.a. II plokki samasuguse hakkepuidukatla Kalvis 950 kW ja kinnise hakkepuidulaoga ca. 120 m³; uus hooneplokk on ühendatud olemasolnud katlamajaga.

Hoones paikneb nüüd katlaruum, 2 kinnist hakkepuiduladu mahutavusega kuni 270+150 m³ ja abiruumid; hoone on ühtsena koos garaažiga ja kontoriruumidega (2 korrust). Katlamajal on nüüd 4 korstent.

Katlamaja tehniline seisukord sh. hoone ehitusosa on täiesti korras ja jääkressurssi jätkub kindlasti perioodiks kuni 2032.a.

Katlamajas on paigaldatud järgmised katelseadmed (Tabel 4):

Jrk. nr.	Kütus	Võimsus	Soojaveekatel (mark)	Kasutus	Paigaldusaeg	Tehniline seisukord	Märkused
1	Maagaas	1000 kW	Vapor AKU 1000	Reservis	1994.a.		Varemkasutatuna
2	Maagaas	400 kW	ICI CALDAIE RED 350	Reservis	2003.a.	Võimalik kasutada	
3	Maagaas	700 kW	I.VAR. SUPERAC 695	Reservis	2004.a.	Võimalik kasutada	Põletiga Bentone
4	Hakkepuit	950 kW	Kalvis K-950M-1	Baas-koormusel	2012.a.	Töökorras	Temp. 85/70 °C; multitsüklon; ökonomaier; tuhaemaldus
5	Hakkepuit	950 kW	Kalvis K-950M-1	Tipu-koormusel	2017.a.	Töökorras	Temp. 85/70 °C; multitsüklon; ökonomaier; tuhaemaldus
	KOKKU	1900 kW		Kasutuses			



Tabivere katlamaja: II plokk ja selle hakkepuidukatelseadmed

Maagaasikatelde kasutamisest on loobutud, peam. gaasi kalli hinna ja üldiste tarnepiirangute tõttu. Nii baas- kui tipukoormusteks kasutatakse vaid 2 hakkepuidukatelt, mille töö on optimeeritud alates isegi vähem kui 10 % kuni ca. 2/3 nimivõimsusest. Kütteperioodi-väliseks sooja tarbevee tootmiseks plaanitakse põhiliselt kasutama hakata õhk-vee soojuspumpasid 2 x 40 kW.

Soojusettevõtte hangib katlamajale hakkepuitu jooksvate hangetega usaldusväärsetelt tarnijatelt soodsaima hinnaga, hiljuti ca. 25...35 EUR/puiste-m³ (+ käibemaks); perspektiivis on hakkepuidu hinnaks arvestatud 30 EUR/puiste-m³ so. 40 EUR/MWh (+ käibemaks). Elektrienergia väga muutlik hind on perspektiivis arvestatud keskm. 250 EUR/MWh koos võrgutasuga (+ käibemaks) ja eeldatavalt taastuvelektri osakaalu suurenemisel hind langeb.

Hakkepuidu kütteväärtus sõltuvalt niiskusest 25...55 % on 4...2 kWh/kg, keskmiselt alumine kütteväärtus on 3 kWh/kg (niiskusesisaldusel 40 %), so. ca. 0,75 MWh/puiste-m³.

Tabivere soojusmajanduse anlüüsitud alternatiivid on kirjeldatud järgnevalt.

3.1. LÄHTEALTERNATIIV

Tabivere soojusvarustuse Lähtealternatiiv 5b (tingnimega PRAEGUNE KAUGKÜTE) oleks praegune (2023.a. kevad) soojustootmise ja jaotuse olukord kus katlamaja kasutab ainult 2 hakkepuidukatelt nii baas- kui tipukoormusel; kaugküttevõrku mitte laiendades; lokaalküttes ja kohtküttes arvestatakse olemasolevate gaasikatelde ja puiduküttega.

3.2. ARENGU ALTERNATIIV 11

Tabivere soojusvarustuse Alternatiiv 11 (tingnimega LÄHIAJA KAUGKÜTE) oleks jätkata praeguse soojustootmise ja jaotuse mudeliga kus katlamaja kasutab ainult 2 hakkepuidukatelt nii baas- kui tipukoormusel; kaugküttevõrku mitte laiendades; lokaalküttes ja kohtküttes arvestatakse olemasolevate gaasikatelde ja puiduküttega.

Alternatiiv 11 korral soojusvarustuse arengut ei toimuks aga:

- 3.2.1. Ühendada rekonstrueeritava Lasteaia uus soojussõlm 2024.a. kaugküttesse ning arvestada seal väheneva soojustarbega.
- 3.2.2. Katlamajas paigaldada ja ühendada töösse akupaak.
- 3.2.3. Katlamajas panna töösse päikesepaneelid ja 2 soojuspumpa.

3.3. ARENGU ALTERNATIIV 12

Tabivere soojusvarustuse Alternatiiv 12 (tingnimega LAIENDATAV KAUGKÜTE) oleks soojusvõrku oluliselt praegusest edasiarendades.

Alternatiiv 12 korral toimuks soojusvarustuse areng järgmiselt:

- 3.3.1. Ühendada rekonstrueeritava Lasteaia uus soojussõlm 2024.a. kaugküttesse ning arvestada seal väheneva soojustarbega.
- 3.3.2. Katlamajas paigaldada ja ühendada töösse akupaak.
- 3.3.3. Katlamajas panna töösse päikesepaneelid ja 2 soojuspumpa.
- 3.3.4. Rajada kaugkütte liitumistorustik Tuuleveski 5 ja Pargi 2 detailplaneeringus arendusala äri-teeninduskeskusele ja 5 korterelamule ning ühendada need kaugküttesse.
- 3.3.5. Katlamaja laiendada täiendavate kaugküttesoojuse tootmisvõimsustega.

Hakkepuidukatelde kasutamise jm. soojusetootmise optimeerimiseks, näit. koormuse ühtlustamiseks talvel või tsüklilise kasutamise võimaldamiseks suvel, on planeeritud soojuste akumulatsiooniseadete järgmiste tehniliste näitajatega ja maksumusega (ilma käibemaksuta):

Akupaak katlamaja olemasolevasse või juurdeehitatavasse hooneplokki, mahtuvusega ca. 50 m³ (näit. Ø 4 m h 4 m), soojusmahtuvus temp.vahele näit. 35 °C ca. 2,0 MWh, hästisoojustatud, jahtumiskaod alla 10 kW, koos ühendustorustikega ja juhtautomaatikaga, võimalusega elektrikütetehadete paigalduseks, kasutuseaga ca. 30 a., koos paigaldusega ca. 50 000 EUR.

Akupaagi võimalik töörežiim:

Soojuste salvestamine (hakkepuidukatlalt talvel täisvõimsusel, sh. pool salvestuseks) temp. ca. 90 °C ca. 4 h; soojuste võrkuvabastamine talvel samuti ca. 4 h, suvel ca. 20 h so. tsükkel 24 h;

või soojuspumpade toodangu salvestamine teiseks vajalikuks ööpäeva perioodiks.

Akupaagi kasutamine võimaldab tootmise optimaalse ajastamisega hoida kokku jooksvaid kulusid (katelde või soojuspumpade paremate kasutegurite saavutamiseks või odavaima hinnaga elektri kasutamisega) kuid see ei mõjuta soojuste hinnakujunemise tühjapoolt.

Võrguinvesteeringud on arvestatud järgmiste tehniliste näitajatega ja maksumustega (ilma käibemaksuta):

Kaugküttetorustik pinnases eelisoleeritud torudega (kasutusiga ca. 30 aastat):

- 2x DN 65...32 (soojuskaod ca. 20 W/m) 300...200 EUR/m.

Tabiveres laiendatavad torustikud oleksid järgmised (Tabel 5):

Jrk. nr.	Torustiku osa nimetus ja töölabimõõt	Pikkus	Konstruksioon	Soojusvõimsus	Soojuskaod	Eelarveline maksumus
8	Tarnetorustik Tuuleveski 5 arendusala 2 hoonele 2x DN 40	ca. 130 m (tuuliku juurest)	Pinnases, eelisoleeritud	120 kW	2 kW 18 MWh/a	32 500 EUR
9	Tarnetorustik Pargi 2 arendusala 4 hoonele 2x DN 65...32	ca. 250 m (Pargi 4 juurest)	Pinnases, eelisoleeritud	300 kW	4 kW 35 MWh/a	62 500 EUR
	KOKKU					95 000 EUR

Kaugküttele antud laiendamisel tarbimistihedus paraneb märkimisväärselt kuni 1,1 MWh/m ning võrgukaod vähenevad optimaalseks 13 %.

Laiendatava kaugküttevõimsuse tagamiseks on käsitletud 2 alternatiivi:

Alternatiivina 12a on Tabivere katlamajale planeeritud ehitada laiendus III plokki kujul samasuguse hakkepuidukatala Kalvis 950 kW ning täiendava kinnise hakkepuidulaoga ca. 80 m³ ja osaliselt katusealuse asfalteeritud suure hakkepuiduplatsiga ca. 300 m² (mahtuvusega min. 600 m³); uus hooneplokk ühendatakse katlamajaga.

Kokku oleks siis katlamajal ca. 1100 m³ hakkemahtu, so. talvel keskm. 2 kuuks.

III plokki ehitus oleks asendus tõenäoliselt ehk 5 a. pärast äraamortiseeruvale vanimale I hakkepuidukatala plokile, mis aga ka mittetöötavana ikkagi paigaldatuks jäetaks.

Katlamaja laienduse investeeringud sarnases tavalises hakkepuiduseadmete kompleksuses, katla kasuteguriga keskm. 85 %, kasutuseaga ca. 20 a., on arvestatud ehitusmaksumusega ca. 500 000 EUR.

Võib kaaluda ka üksteise järel näit. 2x500 kW hakkepuidukatliga ploki ehitamist, investeeringute paremaks ajastamiseks.

Hakkepuiduplatsi rajamine oleks asjakohane aga kohe, tagamaks kütuse varustuskindlus võimalikeks probleemolukordadeks.

Soojusettevõttel on kavas panna tööle (OSALISELT KÜTUSEVABA) järgmised taastuvenienergiaaadmed järgmiste tehniliste näitajatega ja maksumustega (ilma käibemaksuta):

Päikeseelektritootmine katlamaja hoonete katustel (PV päikesepaneelid 180 m², DC/AC inverterid 2 tk., asula elektrivõrku tootmiseks ühendatud; kasutusiga 20 a.; elektritootmise kasutustegur täisvõimsusel 10 % (st. 876 h/a)):

- 2 x 15 kW_p 25 000 EUR.

Soojuspumbad (õhk-vee 2-kontuurilised soojuspumbad 2 tk., kõrgetemp. 90 °C väljundveele, COP (suvine soojustegur) 3,4, asula kaugküttevõrku ühendatud, soojustarbijatele kütteperioodi-väliseks sooja tarbevee tootmiseks; kasutusiga 20 a.):

- 2 x 40 kW 35 000 EUR.

Päikeseelektritootmist on võimalik edasi laiendada katlamaja hoonete katustel ja lõunaseinal sh. III ploki hakkepuiduplatsi kattekatusel, kui Elektrilevi võimaldab asula elektrivõrku ühendamist ja tasuva hinnaga müüki lähedalasuvasse alajaama (efektiivsemad PV päikesepaneelid ca. 250 m²; DC/AC inverterid 3 tk. kasutusiga 20 a.; elektritootmise kasutustegur täisvõimsusel 10 % (st. 876 h/a), toodang ca. 40 MWh/a):

- 3 x 15 kW_p 36 000 EUR, millele lisandub tootmissuunaline Elektrilevi liitumistasu.

Alternatiivina 12b (OLULISELT KÜTUSEVABA) on Tabivere katlamajale planeeritud järgmised taastuvenienergiaaadmed järgmiste tehniliste näitajatega ja maksumustega (ilma käibemaksuta):

Täiendavad soojuspumbad (õhk-vee soojuspumbad 7 tk., min. 70 °C väljundveele, SCOP (aastakeskm. soojustegur) realistlikult 2,3, tööks välistemp. ka -20 °C, voolutarve arvestatud à max. 40 A, koos ühendustorustikega asula kaugküttevõrku ja elektro-automaatikaga, tarbijatele lisaks hakkepuidukateldele soojuse tootmiseks kütteperioodil, à ca. 200 MWh/a (so. 60...70 % kasutusteguriga); kasutusiga 20 a.):

- 7 x 40 kW 280 000 EUR.

Selline lahendus soojuspumpadega (kokku 2+7 tk.) kataks umbes poole katlamaja soojustoodangust ja annaks suurel osast aastas võimaluse optimeerida soojusetootmise kulusid eriti elektri börsihinna ööpäevastel kõikumistel.

Katlamajas täiendava 7 soojuspumba elektrivarustuseks on vajalik suurendada seal peakaitset kuni 300 A võrra x Elektrilevi hinnakirja järgi 165 EUR/A = 49 500 EUR (kas ca. 150 m Pargi 4a alajaamast uusarenduse kõrval või ca. 250 m Tabivere alajaamast Tuuliku 10 vastas tiigi ääres; mõlemate keskpingetoited on Voldi alajaamast Mayeri Industries juures).

3.4. ARENGU ALTERNATIIV 13

Tabivere soojusvarustuse Alternatiiv 13 (tingnimega LAIENDATAV JA SÄÄSTLIK KAUGKÜTE) oleks soojusvõrku oluliselt praegusest edasiarendades aga lisaks Valla hoonetele ka olemasolevad korterelamud soojustades ja energiasäästvamaks rekonstrueerides.

Alternatiiv 13 korral toimuks soojusvarustuse areng järgmiselt:

- 3.4.0. Määratleda erainvesteeringutega või Omavalitsuse kaasabil soojustada lõpuks kõik kortermajad, koos sisemiste küttesüsteemide ja ventilatsiooni uuendamisega (ilma soojustagastuseta); arvestades nende soojustarbe vähenemisega.
- 3.4.1. Ühendada rekonstrueeritava Lasteaia uus soojussõlm 2024.a. kaugküttesse ning arvestada seal väheneva soojustarbega.
- 3.4.2. Katlamajas paigaldada ja ühendada töösse akupaak.
- 3.4.3. Katlamajas panna töösse päikesepaneelid ja 2 soojuspumpa.
- 3.4.4. Rajada kaugkütte liitumistorustik Tuuleveski 5 ja Pargi 2 detailplaneeringus arendusala äri-teeninduskeskusele ja 5 korterelamule ning ühendada need kaugküttesse.
- 3.4.5. Katlamaja laiendada täiendavate kaugküttesoojuse tootmisvõimsustega.

Eestis korterelamute terviklikuks renoveerimismaksumuseks (soojusenergia sääst 50...70 %) arvestatakse keskm. 300 EUR/m² (netopinnale; so. ca. 0,1 EUR/m²a), riigipoolse (Kredex) toetusega kuni 50 % [Hoonete rekonstrueerimise pikaajaline strateegia. TTÜ 2020].

Tabiveres võib arvestada soojusenergia säästu ca. 30 % saavutamiseks hoonete renoveerimise maksumusega perspektiivis 300 EUR/m² (netopinnale). Olemasolevate korterelamute 11 100 m² kuludeks tuleks seega ca. 3,3 milj. EUR. Tabiveres on senini ligilähedaselt teostatud vaid Pargi 10 renoveerimine.

3.5. ARENGU ALTERNATIIVI VALIK

Soojusvarustuse alternatiivi valiku kriteeriumiteks peaksid olema 1) keskkonna-säästlikkus globaalselt, sh. kasvuhoonegaaside (CO₂) heitmete vähendamine, arvestatuna lahenduse kogu elutsükli jooksul, 2) tarbijate kokkuhoidlik varustuskindlus ning 3) rahalised kulutused vastavana makromajanduslikule olukorrale ja muutuvatele tarbimisprioriteetidele.

Tabivere kaugkütte käsitletud arengualternatiivide aastased võrdlusandmed on järgmised (Tabel 6; kõik maksumused ilma käibemaksuta):

[arvestades mh. Majandus- ja Kommunikatsiooniministri 22.06.2011 määrusele nr. 51 „Soojuse müügi ajutise hinna kehtestamise kord“ põhinevaid Konkurentsiamet 2020. Soojuse piirhinna kooskõlastamise põhimõtteid]

Aastas	Lähtealternatiiv 5b: Praegune (2023.a. kevad) kaugküte	Alternatiiv 11: Lähiaja (alates 2024.a.) kaugküte	Alternatiiv 12a: Laiendatav kaugküte, katlamaja osal. kütusevaba	Alternatiiv 13a: Laiendatav ja säästlik kaugküte, katlamaja osal. kütusevaba
Arenduslahendus	Hakkepuidu 2 plokki	Hakkepuidu 2 plokki ning Akupaak 50 m ³ , Päikesepan. 2x15 kW ja õhk-vesi soojus-pumbad 2x40 kW	Hakkepuidu III plokk ja kaugküttetorustik + 380 m ning Akupaak 50 m ³ , Päikesepan. 2x15 kW ja õhk-vesi soojus-pumbad 2x40 kW	Hakkepuidu III plokk ja kaugküttetorustik + 380 m ning Akupaak 50 m ³ , Päikesepan. 2x15 kW ja õhk-vesi soojus-pumbad 2x40 kW

Investeeringud kokku		+ akupaak 50 000 + PV 25 000 + sooj.pumbad 35 000 = 110 000 EUR	KM III plokk 500 000 ja Tuuleveski 5 ja Pargi 2 torustik 95 000 + akupaak 50 000 + PV 25 000 + sooj.pumbad 35 000 = 705 000 EUR	KM III plokk 500 000 ja Tuuleveski 5 ja Pargi 2 torustik 95 000 + akupaak 50 000 + PV 25 000 + sooj.pumbad 35 000 = 705 000 EUR (+ soojustamise kulud korterühistutel)
Sh. investeeringud omavahenditest ja laenust	(koos eelnevatega 250 000 EUR)	55 000 EUR (koos eelnevatega 305 000 EUR)	352 500 EUR (koos eelnevatega 602 500 EUR)	352 500 EUR (koos eelnevatega 602 500 EUR)
Soojuse müük	2 400 MWh (korterelamud soojustamata)	2 200 MWh (Lasteaed renoveertud aga korterelamud ikka soojustamata)	3 100 MWh (+ Tuuleveski 5 ja Pargi 2 uusarendus aga korterelamud ikka soojustamata)	2 740 MWh (+ Tuuleveski 5 ja Pargi 2 uusarendus ja ol.ol. korterelamud soojustatud)
Kaugküttevõrgu kaod	15 %	16 %	13 %	15 %
Soojuse toodang Hakkepuidust, kasutegur 85 % Soojuspump, suvel COP 3,4	2 823 MWh (100 %) 2 823 MWh	2 620 MWh (95 %) 2 489 MWh (5 % peam. suvel tarbeveele) 131 MWh	3 570 MWh (ca. 96 %) 3 439 MWh (ca. 4 % peam. suvel tarbeveele) 131 MWh	3 210 MWh (ca. 96 %) 3 079 MWh (ca. 4 % peam. suvel tarbeveele) 131 MWh
Kütuste maksumus, perspektiivis Hakkepuu, hind 40 EUR/MWh Elekter, hind 250 EUR/MWh (koos võrgutasuga)	132 847 EUR	117 129 EUR 9 632 EUR (+sooj.pump 39 MWh)	161 835 EUR 9 632 EUR (+sooj.pump 39 MWh)	144 894 EUR 9 632 EUR (+sooj.pump 39 MWh)
CO ₂ õhuheitmed biogeensed + elektril 0,6 t/MWh	1295+34 = 1329 t	1142+53 = 1195 t	1578+65 = 1643 t	1413+60 = 1473 t
CO ₂ eriheitmed	0,6 t/MWh	0,5 t/MWh	0,5 t/MWh	0,5 t/MWh
Muutuvkulud kokku sh. Elekter (2 %), hind 250 EUR/MWh, müük 150 EUR/MWh Õhusaastetasu, biogeenne CO ₂ 0 / 100 EUR/t	146 962 / / 276 462 EUR 14 115 EUR 0 / 129 500 EUR	135 306 / / 249 506 EUR 12 445 EUR – el.toodang (26 MWh) – 3 900 EUR 0 / 114 200 EUR	184 762 / / 342 562 EUR 17 195 EUR – el.toodang (26 MWh) – 3 900 EUR 0 / 157 800 EUR	166 021 / / 307 321 EUR 15 395 EUR – el.toodang (26 MWh) – 3 900 EUR 0 / 141 300 EUR
Tegevuskulud sh. tööjõu, hoolduse- teenuste ja laenude teeninduse püsikulud	70 000 + laenud 20 000 = 90 000 EUR	75 000 + eelnevad laenud 20 000 + uued laenud 5 775 = 100 775 EUR	80 000 + eelnevad laenud 20 000 + uued laenud 37 013 = 137 013 EUR	80 000 + eelnevad laenud 20 000 + uued laenud 37 013 = 137 013 EUR
Kapitalikulu (investeeringu kulum)	koos eelnevatega 14 523 EUR	koos eelnevatega = 19 190 EUR	eelnevad 19 190 + KM III plokk 12 500 + torustik 1 583 = 33 273 EUR	eelnevad 19 190 + KM III plokk 12 500 + torustik 1 583 = 33 273 EUR
Põhjendatud tulukus keskm. 5 % investeeringult	koos eelnevatega 12 500 EUR	koos eelnevatega 15 250 EUR	koos eelnevatega 30 125 EUR	koos eelnevatega 30 125 EUR
Soojusetootmise kulud kokku	263 985 / / 393 485 EUR	270 521 EUR / / 384 721 EUR	385 173 EUR / / 542 973 EUR	366 432 EUR / / 507 732 EUR
Soojuse hind (/ õhusaastekuluga)	110 / 164 EUR/MWh	123 / 175 EUR/MWh	124 / 175 EUR/MWh	134 / 185 EUR/MWh

Aastas			Alternatiiv 12b: Laiendatav kaugküte, katlamaja olul. kütusevaba	Alternatiiv 13b: Laiendatav ja säästlik kaugküte, katlamaja olul. kütusevaba
Arenduslahendus			Hakkepuidu 2 plokki ja kaugküttetorustik + 380 m ning Akupaak 50 m ³ , Päikesepan. 2x15 kW ja õhk-vesi soojus- pumbad 2+7x40 kW	Hakkepuidu 2 plokki ja kaugküttetorustik + 380 m ning Akupaak 50 m ³ , Päikesepan. 2x15 kW ja õhk-vesi soojus- pumbad 2+6x40 kW
Investeeringud kokku			Tuuleveski 5 ja Pargi 2 torustik 95 000 + akupaak 50 000 + PV 25 000 + sooj.pumbad 35 000 + 7 tk lisaks 280 000 + 49 500 = 534 500 EUR	Tuuleveski 5 ja Pargi 2 torustik 95 000 + akupaak 50 000 + PV 25 000 + sooj.pumbad 35 000 + 6 tk. lisaks 240 000 + 49 500 = 494 500 EUR (+ soojustamise kulud korterühistutel)
Sh. investeeringud omavahenditest ja laenust			267 250 EUR (koos eelnevatega 517 250 EUR)	247 250 EUR (koos eelnevatega 497 250 EUR)
Soojuse müük			3 100 MWh (+ Tuuleveski 5 ja Pargi 2 uusarendus aga korterelamud ikka soojustamata)	2 740 MWh (+ Tuuleveski 5 ja Pargi 2 uusarendus ja ol.ol. korterelamud soojustatud)
Kaugküttevõrgu kaod			13 %	15 %
Soojuse toodang Hakkepuidust, kasutegur 85 % Soojuspump, keskm. SCOP 2,3			3 570 MWh (50 %) 1 785 MWh (50 %) 1 785 MWh	3 210 MWh (50 %) 1 605 MWh (50 %) 1 605 MWh
Kütuste maksumus, perspektiivis Hakkepuit, hind 40 EUR/MWh Elekter, hind 250 EUR/MWh (koos võrgutasuga)			84 000 EUR 194 022 EUR (+sooj.pump 776 MWh)	75 529 EUR 174 457 EUR (+sooj.pump 698 MWh)
CO ₂ õhuheitmed biogeensed + elektril 0,6...0,1 t/MWh			819+487...81 = 1306...900 t	736+438...73 = 1174...809 t
CO ₂ eriheitmed			0,4...0,3 t/MWh	0,4...0,3 t/MWh
Muutuvkulud kokku sh. Elekter (2 %), hind 250 EUR/MWh, müük 150 EUR/MWh Õhusaastetasu, biogeenne CO ₂ 0 / 100 EUR/t			283 047 / / 364 947 EUR 8 925 EUR – el.toodang (26 MWh) – 3 900 EUR 0 / 81 900 EUR	254 111 / / 327 711 EUR 8 025 EUR – el.toodang (26 MWh) – 3 900 EUR 0 / 73 600 EUR
Tegevuskulud sh. tööjõu, hoolduse- teenuste ja laenude teeninduse püsikulud			90 000 + eelnevad laenud 20 000 + uued laenud 28 061 = 138 061 EUR	90 000 + eelnevad laenud 20 000 + uued laenud 25 961 = 135 961 EUR

Kapitalikulu (investeeringu kulum)			eelnevad 19 190 + sooj.pumbad 7 825 + torustik 1 583 = 28 598 EUR	eelnevad 19 190 + sooj.pumbad 6 825 + torustik 1 583 = 27 598 EUR
Põhjendatud tulukus keskm. 5 % investeeringult			koos eelnevatega 25 863 EUR	koos eelnevatega 24 863 EUR
Soojustootmise kulud kokku			475 569 EUR / / 557 469 EUR	442 533 EUR / / 516 133 EUR
Soojuse hind (/ õhusaastekuluga)			153 / 180 EUR/MWh	162 / 188 EUR/MWh

Tabivere katlamaja arendusvõimaluste põhimõttelised võrdlusandmed on järgmised (Tabel 7; ilma käibemaksuta):

	Variant I: Katlamaja biokütusel	Variant II: Katlamaja õhk-vesi soojuspumpkütel
Soojustootmis- lahendus	Hakkepuidukatel 950 kW koos laoga	Õhk-vesi soojuspump 40 kW paigaldis
Investeeringud	500 000 EUR	40 000 EUR
Kasutusiga	20 a	20 a
Töökoormus (kasutustegur)	650...3000 MWh/a (max. 5000 MWh/a)	200 MWh/a (60...70 %)
CAPEX kulud	38...8 EUR/MWh	10 EUR/MWh
Kasutegur	85 %	SCOP 2,3
Primaarenergiatarve	Hakkepuut 1,2 MWh/MWh	Võrguelekter 0,4 MWh/MWh
Primaarenergia CO ₂ erihitmed	0,4 t/MWh	0,6...0,1 t/MWh
Soojuse CO₂ erihitmed	0,5 t/MWh	0,25...0,04 t/MWh (2...10x väikesemad, kliimaeesmärkide täitmiseks)
Soojuse CO ₂ õhusaastekulu, 0 / 100 EUR/t	0 / <u>50 EUR/MWh</u>	Sisaldub elektri hinnas
Primaarenergia hind	Hakkepuut 25...45 EUR/MWh	Võrguelekter 250...150 EUR/MWh
Primaarenergia kulud	30...54 EUR/MWh	100...60 EUR/MWh

4. ASULA SOOJUSMAJANDUSE MAJANDUS- JA FINANTSANALÜÜS (MFA)

Tabivere kaugküttepiirkonnale Konkurentsiameti poolt oli 09.11.2022 kehtestatud soojusenergia müügi piirhind 120,51 EUR/MWh (ilma käibemaksuta) ja 21.04.2023 kehtestatud uus müügi piirhind on 102,33 EUR/MWh (ilma käibemaksuta).

MFA arvutustes on arvestatud järgnevalt:

- 1) Kütuste- ja elektrienergia hinnad on prognoositud hiljutisel oluliselt tõusnud tasemel stabiliseerunutena;
- 2) CO₂ saastetasude rakendumine on reaalse, õige ja õiglasena prognoositud ka biomasskütusele, turuhinnaga (vt. p. 5);

- 3) Seadmete hankimine on arvestatud varasemast kulukam, keerulisemate hankeahelate ja -häirete tõttu, kuigi näit. päikesepaneelide tootmishinnad üldiselt langevad;
- 4) Investeeringutest on arvestatud pool võimalik tagastamatu abina ja pool laenudest või omavahenditest;
- 5) Amortiseeritakse investeeringuid omavahenditest ja laenuvahenditest, kasutuseaga üldiselt kaugküttetorustikele jt. rajatistele 30 a. ning seadmetele 20 a.;
- 6) Katlamaja II plokil amortisatsiooni pole arvestatud kuna I ja II ploki hakkepuidukatlad on töötanud alakoormatuna ja nende kasutusea lõppedes peaks soojuse tootmisel eelistama vähemate süsinikuheitmetega kütteviise;
- 7) Katlamaja III plokil on amortisatsioon arvestatud 20 a. kasutuseale aga ka see saab töötama alakoormatuna;
- 8) Uutel laenudel on arvestatud tagasimakseperioodiks 10 a. ja intressiks 5 %/a., nende saamine on muutunud keerukamaks ja kallimaks;
- 9) Hinnad ja maksumused on arvestatud ilma käibemaksuta.

MFA järeldused on kokkuvõtlikult järgmised:

- Praeguse kaugkütte antud tõstetud müügihindadega on lähiajal võimalik katta kõikuvate sisendhindadega kaugküttesoojuse kulud;
- Kaugkütte omahind sõltub analüüsitud biomasskatlad/soojuspumbad valikust mitte rohkem kui muutuvatest sisendhindadest (hakkepuut/elekter) ning antud alternatiividest pole MFA mõistes eelistust välja tuua põhjendatud; siiski hakkepuidu süsinikuneutraalse arvestuse jätkumisel ja CO₂ heite mittetasustamisel on hakkepuidu kasutamisel soojuse hind märkimisväärselt madalam;
- Ka kaugküttevõrgu olulisel laiendamisel planeeritava suure uusarenduse tervikuna realiseerumisel soojuse omahind praktiliselt ei muutu;
- Korterelamute soojustamine tõstab küll soojuse hinda kuni 10 EUR/MWh võrra kuid soojustarbe vähenemisega tarbijate küttekulud vähenevad kuni veerandi võrra.

5. ASULA SOOJUSMAJANDUSE KESKKONNAMÕJU EELHINNANG

Kütuste põletamisel on eriheitmed atmosfääri järgmised [Keskkonnaministri määrused nr. 94/99 (Põletusseadmetest) välisõhku eralduvate süsinikdioksiidi/saasteainete ... määramismeetodid; kateldes kuni 10 MW]:

Hakkepuidu põletamisel (eelkoldega katlas): CO₂ 29,9 tC/TJ x 44/12 (= 0,39 t/MWh); CO 1200 g/GJ; SO₂ 10 g/GJ; NO_x 100 g/GJ; PM 240 g/GJ; VOC (Lenduvad Orgaanilised Ühendid, LOÜ) 48 g/GJ.

Soojusettevõttele on saastetasumäärad alates 01.01.2015 jätkuvalt järgmised [Keskkonnatasude seadus]: CO₂ 2.00 EUR/t; CO 7.70 EUR/t; SO₂ 145.46 EUR/t; NO_x 122.32 EUR/t; VOC 122.32 EUR/t; PM 146.16 EUR/t.

Eestis on kogu eelneval taasiseseisvusperioodil 1990...2019.a. metsad olnud CO₂ sidujaks, 1,6...6,3 milj.t_{eq}/a (keskm. 3...4 milj.t_{eq}/a). Kuid metsade CO₂ sidumine on alates 2015.a. järjest vähenenud ja 2020.aastaks on Eestis metsad muutunud hoopis CO₂ emiteerijateks, paarsada tuhat t_{eq}/a [Greenhouse gas emissions in Estonia 1990-2020. Estonia's National Inventory Report (NIR) under the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) & the Kyoto Protocol. Keskkonnaministeerium ja Keskkonnauuringute Keskus 2022. Lk. 54 Graafik 2.9.] (kuigi varem ennustati alles 2030.a.-ks).

Kogu Eesti maa-metsa LULUCF sektor on muutunud CO₂ emiteerijaks, 2020.a. ca. 1,5 milj.t/a, kuigi saaks olla, on varem ainsana olnud ja peaks olema (teiste sektorite emiteeritud) süsiniku sidujaks, kus Euroliidu Roheleppe 2021.a. „Fit for 55“ jaotuskava määruse eelnõu järgi peaks 2030.a. Eestis seotama 2,5 milj.t/a CO₂, et Euroliit tervikuna täidaks kliimaeesmärke.

Kuigi arvukad uurimused, [sh. näit. Metsanduse arengukava 2030 arengustsenaariumite mõju analüüs. SEI 2019. Lk. 60] on Eesti metsade jätkusuutlikuks (sh. süsinikubilansilt) raiemahuks hinnanud 7...8 milj.t/a (nagu oligi 2005.-2009.a.), on Metsamajanduse arengukavad ja Eesti metsapoliitika seda ignoreerides soosinud suuremat raiemahtu ja alates 2010.a. on Eesti raiemahud olnud sellest suuremad, isegi üle 12 milj.t/a [Aastaraamat Mets 2020. Keskkonnaagentuur 2022. Lk. 127-131]. Oma puiduressursi Eestis tegelikult ei jätku olemasoleva bioenergeetika, puidutööstuse ja ekspordi nõudluse kogutarbeks, samuti ka teistes maades, ja importida puitu piisavalt pole.

Seetõttu Eestis ja sarnase metsandusega maades oma puiduressursi põletamist ei saa käsitleda taastuvenergeetikana ega süsinikuneutraalsena. Eesti vaatamata „paberil“ kohustuste formaalsele võtmisele selliselt oma keskkonnaeesmärke tegelikult ei täida ega täita ei suuda, eriti just „rohepöörde“ otsustavatel lähiaastatel.

Seega ka biomassi põletamist on õige ja õiglane käsitleda mitte-taastuvenergeetikana ja rakendada selle biogeensete CO₂ õhuheitmete maksustamist, ning mitte ainult suurtootmisele vaid kõigile põletusseadmetele, kuniks taastub metsamajanduse terviklik jätkusuutlikuks. Euroliidu Taastuvenergeetika Direktiiv (RED II) ja Heitmekaubanduse süsteem (ETS) ning Eesti seadusandlus tuleks sellel eesmärgil reformida, millega ka tegeletakse aga see protsess on sisuliseks rakendamiseks täiesti takerdunud. Kokkuvõttes keskkonnaeesmärkidele vastutöötava seadusandluse toime jätkub.

Samas Eestis tarbitav elektrienergia, mis on viimastel aastatel suures osas muutunud küll süsinikuvabaks aga paljuski ka imporditud (alates 2019.a.), CO₂ eriheitmed on arvestatud 0,6 t/MWh sh. koos biomassist toodetava osa CO₂ heitmetega (mida ametlikult ja sisuliselt eksitavalt arvestatakse endiselt 0). Elektri eriheitmed peaksid Euroliidus 2050.a.-ks kütusevaba elektritootmise (tuul, päike) osakaalu kasvades vähenema nullilähedaseks (kogu olelustsükli eriheitmed vähemalt suurusjärgu kordades vähenema).

Ka Majandusministeeriumi tellimusel [Eesti üleminek süsinikuneutraalsele soojus- ning jahutusmajandusele aastaks 2050. SEI & Trinomics 2022 Koondaruande] järeldusena peetakse parimaks teeks [lk. 5, 29] taastuvelektril baseeruvate kütteviiside (All-electric; so. eelkõige soojuspumpade) ja kaugkütte (DHC) arendamist, koos biomassi kasutuse jätkumise aga selle suutlikkuse võimalike piirangutega [lk. 23], ning peamiste investeeringute suunamist hoonete renoveerimisele.

Keskkonnamõju eelhindangu järeldused on kokkuvõtlikult järgmised:

- Katlamajast kaugkütte biomasspõletuse alternatiivide jooksvad CO₂ netoheitmete määrad on proportsionaalsed soojustarbega sh. vähenevad ka hoonete soojustamisel;
- Ka kaugküttes on eelistatav laiendada kütusevaba tootmist soojuspumpadega, mille praegu küll mõnevõrra (paarkümmend %) kallima soojuse kaalub aga kindlalt üles perspektiiv üldise taastuvelektri tootmise arenedes saavutada tegelik süsinikuneutraalne soojusetootmine (ja eeldatavalt see muutub ka suhteliselt odavamaks).

6. KOKKUVÕTE

Tabivere aleviku soojusmajanduse kohta järeldused ja soovitatud arengusuunad oleksid kokkuvõtlikult järgmised:

- Soojusettevõtte saab jätkata olemasoleva kaugküttevõrgu opereerimist ning ka Tuuleveski 5 ja Pargi 2 uusarenduse suure soojustarbe jaoks, laiendades selleks torustikku märkimisväärselt, korraga või hoone-hoone kaupa liitumiseks;
- Soojusettevõtte saab jätkata katlamajas soojuse tootmist olemasolevate kateldegagi vähemalt lähiaastatel, valdavalt kohaliku hakkepuiduga, lisaks paigaldades akupaagi soojusetootmise režiimide optimeerimiseks ja soojuspumpi osaliseks soojusetootmiseks tarbijatele (näit. suviseks tarbevee tootmiseks);
- Soojusettevõttel on otstarbekas laiendada hakkepuidu laoplatsti koos varikatuste ja ligipääsuteega;
- Soojusettevõttel on otstarbekas jälgida Tuuleveski 5 ja Pargi 2 uusarenduse reaalsed edenemist (alustamist) ning valmivate hoonete jaoks soojustarbe järk-järgulisel suurenemisel eelistatavalt paigaldada katlamajas ükshaaval juurde õhk-vesi soojuspumpasid kaugküttevõrku tootmiseks;
- Tuuleveski 5 ja Pargi 2 uusarenduse korraga ja kiirel edenemisel ja hoonete jaoks suure soojustarbe tekkimisel või teisalt vanima, I hakkepuiduploki selgel amortiseerumisel (ja seega töökindla varukatlata jäämisel) on soojusettevõttel vajadus ehitada katlamajas juurde uus III hakkepuiduplokk;
- Soojusettevõttel on võimalusel otstarbekas katlamajas paigaldada päikesepaneele maksimaalseks elektritootmiseks sh. ülejääki elektrivõrku müües;
- Soojusettevõttel on vajalik tagada Riikliku julgeoleku kavas planeeritud ETO kohustuste ning küberturvalisuse nõuete täitmine;
- Kuigi see mõnevõrra halvendab soojusettevõtte majandusnäitajaid, on kogukonna ja kliimaeesmärkide huvides soojustada ja energiasäästvamaks rekonstrueerida maksimaalselt ka korterelamuid;
- Hoonete energiatõhustamise üsna suurte kulutuste osaliseks kompenseerimiseks peaks Omavalitsus aitama leida riiklikke ja/või luua kohalikke sobivaid finantsinstrumente.

7. ASULA SOOJUSMAJANDUSE ARENGU TEGEVUSKAVA

Soovituslik tegevuskava Tabivere soojusmajanduse arendamiseks on tingimuslikuna järgmine (Tabel 8):

Jrk. nr.	Tegevus	Täitja	Periood	Rahastus ja märkused
0	Käesoleva Soojusmajanduse arengukava kinnitamine	Tartu Vallavolikogu	2023.a. II kv.	Koos kaugküttepiirkonna laiendamisega vajadusel
1	Katlamaja päikesepaneelide 2x15 kW ja soojuspumpade 2x40 kW töölerakendamine	Tabivere Soojus	2023.a.	Ca. 60 000 EUR
2	Katlamaja akupaagi projekteerimine, valmistus ja paigaldus	Tabivere Soojus	2023...2024.a.	Eelarveliselt 50 000 EUR
2.1	Katlamaja hakkepuidu laoplatsti laienduse koos varikatuste ja ligipääsuteega projekteerimine ja rajamine	Tabivere Soojus	2023...2024.a.	50 000...100 000 EUR

3	Katlamaja täiendavate soojuspump-paigaldiste kuni 7x40 kW koos tarnetorustikega projekteerimine, hanked ja paigaldus	Tabivere Soojus	Tõenäoliselt mitte enne 2025...2030.a.	Kui Tuuleveski 5 või Pargi 2 uusarenduse hooned ehitatakse ükshaaval aastate jooksul või arendus sumbub
3.1	Soojuspump-paigaldiste investeeringuteks rahastuse hankimine	Tabivere Soojus	Tõenäoliselt mitte enne 2024.a.	Eelarveliselt kokku kuni 330 000 EUR
4	Katlamaja III hakkepuiduploki (koos tarnetorustikega) projekteerimine, hanked ja ehitus	Tabivere Soojus	Vajadusel enne ca. 2028.a.	Kui Tuuleveski 5 ja Pargi 2 uusarenduse hooned ehitatakse korraga paari aasta jooksul või ol.ol. I ploki amortiseerumisel
4.1	III hakkepuiduploki (koos tarnetorustikega) investeeringuteks rahastuse hankimine	Tabivere Soojus	Vajadusel	Eelarveliselt ca. 600 000 EUR
5	Korterelamute soojustamine	Korteriühistud Tartu Vallavalitsuse kaasabil	2025...2032.a.	
5.1	Korterelamute soojustamise programmi koostamine ja investeeringuteks rahastuse hankimine	Korteriühistud Tartu Vallavalitsuse kaasabil	2023...2027.a.	Eelarveliselt kokku kuni 3,3 milj. EUR

Koostanud: Tarmo Mäeküla

Kinnitanud: Toomas Rähmonen