



# **ARENGUKAVA**

**ANTSLA VALLA SOOJUSMAJANDUSE ARENGUKAVA  
2024-2035**

**Termopilt OÜ**

**2023.a. november**

## SISUKORD

<b>0. Üldosa</b> .....	<b>2</b>
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
<b>1. Vald ja selle sotsiaal-majanduslik areng</b> .....	<b>3</b>
1.0. Looduskeskkond .....	4
<b>2. Asulate soojusenergiatarve ja selle muutused</b> .....	<b>4</b>
2.0. Soojustarbimisnäitajad .....	4
2.1. Soojustarve Antsla linnas .....	5
2.2. Soojustarve Vana-Antsla alevikus .....	8
<b>3. Asulate soojusvarustus ja kaugkütte areng</b> .....	<b>10</b>
3.0. Soojusvarustuse praegune seisund ja näitajad .....	10
3.1. Antsla linna arengu variandid .....	15
3.2. Vana-Antsla aleviku arengu variandid .....	18
3.3. Arengu variantide valik .....	22
<b>4. Asulate soojusmajanduse majandus- ja finantsanalüüs (MFA)</b> .....	<b>27</b>
<b>5. Asulate soojusmajanduse keskkonnamõju eelhindang</b> .....	<b>29</b>
<b>6. Kokkuvõte</b> .....	<b>31</b>
<b>7. Asulate soojusmajanduse arengu tegevuskava</b> .....	<b>31</b>

## 0. ÜLDOSA

- 0.1. TÖÖ NIMETUS: **Antsla valla soojusmajanduse arengukava aastateks 2024-2035**
- 0.2. OBJEKTI ASUKOHT: Võrumaa, Antsla vald, Antsla linn ja Vana-Antsla alevik
- 0.3. TÖÖ TELLIJA: Antsla Vallavalitsus  
Aadress: F.R.Kreutzwaldi 1, Antsla linn 66403,  
Antsla vald, Võrumaa  
Registrikood: 75010418  
Esindaja: Kurmet Mürsepp, Abivallavanem,  
tel. 5179213

#### 0.4. TÖÖ TÄITJA:

Termopilt OÜ

Address: Suur-Jõe 63, Pärnu 80042, Pärnumaa

Registrikood: 11216921

Esindaja ja töö koostaja: Tarmo Mäeküla,  
tel. 56261044

Kontrollija: Toomas Rähmonen, tel. 56460529,

Volitatud soojusenergeetikainsener, tase 8

Soojusmajandus (kutsetunnistus nr. 199223)

#### 0.5. TÖÖ EESMÄRK JA SISU

Käesoleva töö eesmärgiks oli kohalikule omavalitsusele ja soojusettevõtjale Antsla linna ja Vana-Antsla aleviku ning selle kaugkütte võrgupiirkonna 12 aastaseks perioodiks 2024-2035 soojusmajanduse arengukava uuendamine ja täiendamine, mh. majandusliku ja ökoloogilise taustolukorra muutusi arvestavalt.

#### 0.6. LÄHTEANDMED

Antsla valla soojusmajanduse arengukava on koostatud Termopilt OÜ 2016.a. arengukava arvestades, kasutades ajakohastatud lähteandmeid.

#### 0.7. TÖÖ TEOSTAMINE

Lisaks Vallavalitsusele saadi soojusmajanduse kohta andmeid, selgitusi ja muud abi soojusettevõtte SW Energia OÜ Arendusjuhilt Vadim Nogtjev (tel. 56686539) ja Piirkonnajuhilt Rando Raudsepp (tel. 59064656) ning hoonevaldajatelt.

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

Kasutatud kirjandusallikatele on vajadusel viidatud nurksulgudes [].

### 1. VALD JA SELLE SOTSIAAL-MAJANDUSLIK ARENG

Antsla vald paikneb Võrumaa lääneosas, moodustatuna 2017.a. end. Antsla valla ja Urvaste valla ühinemisel, ja selle pindala on 411 km<sup>2</sup>.

Antsla valla elanike arv oli 01.01.2023 4200 inimest sh. Antsla linnas 1247 elanikku ja Vana-Antsla alevikus 170 elanikku.

Antsla linn asub maakonnakeskustest Võrust 35 km ja Valgast 38 kaugusel; Vana-Antsla Antslast 5 km kaugusel. Antsla valda läbib Võru – Kuigatsi – Tõrva tugimaantee nr. 69 ning Antsla linna Valga – Võru raudtee.

Antsla linnas on põhiliselt väikeelamud ning ka 2...3-korruselisi korterelamuid.

Ühiskondlikud ja teenindushooned on Antsla Gümnaasium, Kultuurimaja koos Muusikakooliga, Tervisekeskus koosnevana Perearstikeskusest ja Hooldekodust, Vallamaja koos raamatukoguga, Tarbijate Ühistu hoone koos postipunktiga, Noortekeskusega, Loomakliinikuga ning ehitusmaterjalide kauplusega, kauplused (Konsum jt.).

Vana-Antsla alevikus on endiste mõisahoonete ja 2013.a. suletud Kutsekeskkooli juures kokku 8 korterelamut ning ka endine pansionaadihoone.

Tootmisettevõtted Antslas ja Antsla lähedal (Kobelas): AS Antsla Inno (mööblitööstus), Baltic Steelarc (metallitööd), MPPuit OÜ (puidutööstus), WerroWool OÜ (tselluvilla tootmine), Baltstar Grupp OÜ (ehitus- ja metsandustööd), Kagumerk OÜ (taristu- ja keskkonnaehitus).

Võrumaal on keskm. brutopalk 2023.a. suvel 1632 EUR/kuus.

## 1.0. LOODUSKESKKOND

Antsla vald paikneb kõrgustikevahelisel laugjal alal.  
Lähimad meteoroloogiajaamad on Võrus, Valgas ja Otepääl.  
Valga (IV) kliimapiirkonnas, kuhu Antsla kuulub, on tasakaalutemperatuuril +17 °C 1975...2004. normaalaastal olnud 4242 kraadpäeva, sh. 9 kuul (so. september...mai) kütteperioodil 4073 kraadpäeva [ET-2 0102-0721 Eesti kraadpäevad].

## 2. ASULATE SOOJUSENERGIATARVE JA SELLE MUUTUSED

Soojusmajanduse üldise korralduse kohustus lasub kohaliku omavalitsuse tasandil Antsla Vallavalitsusel.

### 2.0. SOOJUSTARBIMISNÄITAJAD

Olemasolevate hoonete soojustarbe suurust saab arvestada viimaste aastate tegeliku soojuse tarbimise järgi, taandades selle normaalaasta tarbimisele.

Valga IV kliimapiirkonnas oli Antslas arvestataval kütteperioodil 9 kuud kraadpäevi 2020.a. 3185, 2021.a. 4014 ja 2022.a. 3806 (so. perioodil 2020...2022.a. keskm. 3668 kraadpäeva).

Perioodi 1975...2013.a. jooksul on Tartu-Tõravere aasta keskm. õhutemp. tõusnud tasemelt 5,3 °C kuni 5,7 °C so. 0,4 °C [Keskkonnaagentuur 2014. Eesti tuleviku kliimastenaariumid aastani 2100], Valgas kuni 5,9 °C ja teadaolevalt ka kogu Eestis aja jooksul tõuseb tõenäoliselt veelgi (sel sajandil Valgas vaid üksikutel aastatel olnud normaalsastast rohkem kraadpäevi). Seetõttu on Antslas normaalaasta kütteperiood arvestatud 3869 kraadpäevane (4073 asemel, so. 5 % madalam).

Normaalaasta soojustarbimine  $Q_N = (Q_{teg} - C) \times S_N / S_{teg} + C$ , MWh/a;

kus:  $Q_{teg}$  - tegeliku aasta soojustarbimine, MWh/a;

$S_N$  - normaalaasta kraadpäevade arv tasakaalutemperatuuril (+17 °C);

$S_{teg}$  - tegeliku aasta kraadpäevade arv samal tasakaalutemperatuuril;

$C$  - kraadpäevadest sõltumatu soojustarbimine sh. veesoojenduseks, MWh.

Mõningaselt rekonstrueeritud (üldiselt vaid vahetatud akendega) elamute energiatõhususarvu arvestuslikuks keskm. võib hinnata ca. 210 kWh/m<sup>2</sup>a, sh. kütteks (ja ventilatsiooniks) keskm. 140 kWh/m<sup>2</sup>a, veesoojenduseks (peam. elektri boileriga) keskm. 42 kWh/m<sup>2</sup>a ning valgustuseks ja elektriseadmete kasutamiseks keskm. 28 kWh/m<sup>2</sup>a.

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].

Energiatõhusus peab olema oluliselt rekonstrueeritavatel hoonetel vähemalt C-klass, Energiatõhususarvuga (ETA) avalikel- ja ärihoonetel 210...230 kWh/m<sup>2</sup>a, tööstushoonetel 170 kWh/m<sup>2</sup>a, koolidel ja kontorihoonetel 160 kWh/m<sup>2</sup>a, korterelamutel 150 kWh/m<sup>2</sup>a, väikeelamutel 140...185 kWh/m<sup>2</sup>a; energiatootmise vastavate kaalumisteguritega (so. 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 soojuslähivus ei peaks ületama 0,65 W/m<sup>2</sup>K.

## 2.1. SOOJUSTARVE ANTSLA LINNAS

Antsla linnas kaugküttepiirkonda pole kehtestatud olnud, aga see on 2023.a. valla Üldplaneeringus kavandatud.

### Antsla linnas on 2023.a. järgmised soojustarbija (Tabel 1):

Jrk. nr.	Soojustarbija	Kõetav pind, m <sup>2</sup> /korruseid	Hoone seisund/soojustus	Soojuspaigaldis/seisund	Küttevõims., kW	Soe vesi	Soojuse tarbimine, MWh/aastas		Märkused
							keskm. 2020...2022	norm.-aastal	
	<b>Ühiskondlikud hooned</b>								
I-1	Gümnaasium (Kooli tee 14)	6728/2-4; (A-korpus 1274/3 B-korpus 3447/4 C-korpus 2008/2) (32096 m <sup>3</sup> + territ. katlamaja)	(Renoveerituna) kõik korpused sooj.-tud, kõik aknad vahetatud	Korras soojus-sõlmed; ventilats. soojus-tagastus; katustele paigaldat. päikesepan. 125 kW	345	endal	679 (2 a)	<b>Rek. 500</b> (A-,B-korp. ETA järgi)	A-korp. 1958.a B-korp. 1977.a C-korp. 1978.a  Ümberehitusel; renov.proj. A-klass soojust 67 kWh/m <sup>2</sup> a
I-2	Kultuurikeskus (Kooli tee 19)	1557/3 (T-kujul.; 9332 m <sup>3</sup> )	Sooj.-mata, aknad vahetatud	Soojussõlm uus	100	ei	203	214	1958.a energiatõhusus C-klass soojust 144 kWh/m <sup>2</sup> a
I-3	Kaarhall (Haigla 1)	(1059)/2 (4416 m <sup>3</sup> )				ei	25 (2 a)	26	1978.a. liitunud 2020.a rek. 2021.a
I-4	Tervisekeskus (Kooli tee 12)	601+814/2+3 (L-kujul. hoone; 4608+3514 m <sup>3</sup> )	Kõik aknad vahetatud Perearstikeskus sooj.-tud Hooldekodu sooj.-mata	Soojussõlm uus; ventilats. soojus-tagastus	330	endal 150 kW	351	370	Perearstikeskus 2020.a; vana osa 1967.a.

I-5	Vallamaja (F.R.Kreutzwaldi 1)	967 /3 (4914 m <sup>3</sup> )	Sooj.-mata, aknad vahetatud	Soojussõlm uus		ei	182 (2 a)	192	1945.a., rek. 2012.a.; liitunud 2020.a energiatõhusus F-klass soojus 169 kWh/m <sup>2</sup> a
I-6	Tarbijate Ühistu (Jaani 4)	(2361)/3 (10 852 m <sup>3</sup> + 3 ladu 1058 6089 m <sup>3</sup> )	Sooj.-mata, aknad vahetatud	Soojussõlm uus; ka laohooned küttes		ei	300 (2 a)	316	1956.a. + laod 1970.-nd.a.; liitunud 2020.a; Noortekeskus rek. 2020.a.
I-7	Postimaja (Euroveski F.R.Kreutzwaldi 2)	162/1 (1592 m <sup>3</sup> )				ei	25 (2 a)	26	1951.a.; liitunud 2020.a Energiatõhusus G-klass soojus 200 kWh/m <sup>2</sup> a, kokku 375 kWh/m <sup>2</sup> a
I-8	Antsla Konsum (F.R.Kreutzwaldi 4a)	1794/2 (12194 m <sup>3</sup> )	Sooj.-tud, aknad uued	Soojussõlm uus; vent. soojus- tagastus; päikesepan.		ei	111 (2 a)	117 (125 ETA järgi)	2020.a. Energiatõhusus A-klass soojus 69 kWh/m <sup>2</sup> a
	<b>KOKKU</b>							<b>500+ +1261</b>	

- Märkused: 1) Hoone pind Ehitisregistrist, märgituna netopind (m<sup>2</sup> sulgudes), mitte köetav pind, kui see näitaja polnud leitav.  
2) Hoone soojustus: sooj.-mata – soojustamata; sooj.-tud – soojustatud.

Antsla Gümnaasiumi A- ja B-korpused on praegu rekonstrueerimisel-ümberehitusel, mil soojustatakse fassaadid ja vahetatakse kõik avatäited, B-korpuses vahetatakse täielikult kütte-ventilatsiooni ja elektrisüsteemid; Gümnaasiumi soojustarve kokku võiks sellega väheneda ca. 30 %.

Gümnaasiumi C-korpus (aula, võimla, lasketiir) on rekonstrueeritud 2017.-19.a., fassaadid ja katus soojustatud, kütte-ventilatsioonisüsteemid vahetatud.

Gümnaasiumis oli 2020.a. andmetel 318 õpilast.

Gümnaasiumi soojusvarustus on otse territooriumil asuvast katlamajast järgmiselt: toide I soojussõlme A-korpuse keldris selle kütteks, toide A- ja B-korpuste vahele jaotussõlme kambris B- ja C-korpustele, II soojussõlm C-korpuses selle kütteks; uus III soojussõlm paigaldatakse rekonstrueeritavasse B-korpusesse selle kütteks; sooja tarbeveevarustuseks sõlmedes boilerid, mida suvel kuumutatakse elektriga.

Gümnaasiumil on ventilatsiooniagregaadid A-korpuse keldris ja C-korpuses, soojustagastusega; uued ventilatsiooniagregaadid paigaldatakse B-korpusesse, soojustagastusega.

Antsla Tervisekeskuse Perearsti tiib on uueks ehitatud 2020.a. sh. soojussõlm ja küttesüsteem; vanas Hooldekodu tiivas on planeeritud kütteradiaatorite ja torupüstikute vahetus.



Fotod 1. Antsla, Gümnaasiumi A ja B korpused, Kultuurikeskus, Tervisekeskus, Vallamaja ja linnakeskus  
Konsum kauplusega

## Antsla linnas on 2023.a. järgmised perspektiivsed soojustarbija (Tabel 2):

Jrk. nr.	Soojustarbija	Kõetav pind, m <sup>2</sup> /korruseid	Hoone seisund/soojustus	Soojuspaigaldis/seisund	Kütte võims., kW	Soe vesi	Soojuse tarbimine, MWh/aastas		Märkused
							keskm. 2020...2022	norm.-aastal	
I-4a	Päästeamet (end. Sotsiaalmaja) (Tamme 8a)	Arvestusl. ca. 800/2 (3000 m <sup>3</sup> )	Arvestusl. pääste-keskus ja depoo		ca. 50	endal		80	Detailplaneeringus; uusehitusena
I-8a	Korterelamu Põllu 9	(1083)/3 (3935 m <sup>3</sup> )	Sooj.-mata, aknad enam. uued	Soojus-pumpküte	ca. 70	ei		180	1971.a.
I-8b	Korterelamu Põllu 11 (end. Linavabrik)	(802)/2 (3344 m <sup>3</sup> )	Sooj.-mata, aknad enam. uued	Ahiküte	ca. 50	ei		140	1959.a.
	<b>KOKKU</b>				<b>ca. 170</b>			<b>kuni +400</b>	<b>Soojustades kuni +300 MWh/a</b>



Fotod 2. Antsla, Põllu 9 ja 11

Antsla Päästeametile planeeritud kinnistu Tamme 8a hoonestus pole täpsemalt teada; selle kütetrass tuleks eelistatult mööda Tamme tn., mitte läbi Gümnaasiumi territooriumi, et mitte siduda teise tarbijaga ja mitte kokkuleppida talumistingimusi.

Põllu tänava korterelamute soojustarve on arvestatud vanade hoonete ca. D...E-klassi energiatõhususega; kütetorustikud tuleksid läbi Konsum-i territooriumi (vajalik on saavutada kokkulepe ja talumisõigus).

### 2.2. SOOJUSTARVE VANA-ANTSLA ALEVIKUS

Vana-Antsla alevikus toimib endise Vallavolikogu 25.01.2011 määrusega nr. 1 kehtestatud 2 kaugkütte võrgupiirkonda.

### Vana-Antsla alevikus on 2023.a. järgmised soojustarbija (Tabel 3):

Jrk. nr.	Soojustarbija	Kõetav pind, m <sup>2</sup> /korruseid	Hoone seisund/soojustus	Soojuspaigaldis/seisund	Kütte võims., kW	Soe vesi	Soojuse tarbimine, MWh/aastas	Märkused
----------	---------------	--	-------------------------	-------------------------	------------------	----------	-------------------------------	----------



							keskm. 2020... ...2022	norm.- aastal	
<b>II</b>	<b>Korterelamud- Korteriühistud</b>								
II-1	Tammiku 9	(884)/3 (3163 m <sup>3</sup> )	Sooj.-mata, aknad vähem. uued	Soojussõlm ja küttesüst. vana	60	ei	137	145	1969.a.
II-2	Tammiku 13	(877)/3 (3107 m <sup>3</sup> )	Sooj.-mata, aknad osal. uued, katus vajab parandamist	Soojussõlm ja küttesüst. enam. vana	75	ei	154	162	1970.a.
II-3	Tammiku 3	(1035)/3 (3589 m <sup>3</sup> )	Sooj.-mata, aknad enam. uued		60	ei	112	118	1979.a.
II-4	Tammiku 7	(1008)/3 (3562 m <sup>3</sup> )	Sooj.-mata, aknad enam. uued		70	ei	138	146	1982.a.
II-5	Tammiku 11	ca.1008/3 (ca. 3562 m <sup>3</sup> )	Sooj.-mata, aknad enam. uued, katus läheb remonti	Soojussõlm ja torust. uued	65	ei	114	120	Ehitisregistris puudub
	<b>KOKKU</b>				<b>330</b>		<b>655</b>	<b>691</b>	

- Märkused: 1) Hoone pind Ehitisregistrist, märgituna enam. netopind (m<sup>2</sup> sulgudes), mitte köetav pind, kui see näitaja polnud leitav.  
2) Hoone soojustus: sooj.-mata – soojustamata; sooj.-tud – soojustatud.



Fotod 3. Vana-Antsla, Tammiku 3, Tammiku 13 ja Tammiku 11

**Vana-Antsla alevikus on 2023.a. järgmised perspektiivsed soojustarbijad (Tabel 4):**

Jrk. nr.	Soojustarbija	Kõetav pind, m <sup>2</sup> /korruseid	Hoone seisund/soojustus	Soojuspaigaldis/seisund	Küttevõims., kW	Soe vesi	Soojuse tarbimine, MWh/aastas	Märkused
							norm.-aastal	
II-6	Korterelamu Tammiku 5	(1042)/3 (3575 m <sup>3</sup> )	Sooj.-mata, aknad enam. uued	Halupuukatel	70		150	1975.a.
II-7	Õppehoone (Antsla mnt. 7)	(643)/1 (2903 m <sup>3</sup> )	Sooj.-mata, katus uus, aknad vanad	Praegu õhk-õhk soojuspumbad	40		100	1837.a.; EKB kogudus, rekonstrueerimisel
	<b>KOKKU</b>				<b>110</b>		<b>+250</b>	<b>Koos olemasolevatega 941 MWh/a</b>



Fotod 4. Vana-Antsla, Tammiku 5 ja Antsla mnt. 9

### 3. ASULATE SOOJUSVARUSTUS JA KAUGKÜTTE ARENG

Antsla linnas ja Vana-Antsla alevikus teostab kaugküttesoojuse tootmist, jaotamist ja müüki soojusettevõtte SW Energia OÜ (Registrikood 11963782, peakontoriga Paikusel), mis on selleks asutatud 07.07.2010 ja on 100 % eraomanduses. Ettevõtte rendib Antsla Vallavalitsuselt asulates katlamajasid ja kaugküttevõrke, mida ettevõtte kasutab ja hooldab. SW Energia omab endal hakkepuidutootmist ja erinevate kütuste transpordivahendeid katlamajadesse regulaarseteks tarneteks.

#### 3.0. SOOJUSVARUSTUSE PRAEGUNE SEISUND JA NÄITAJAD

Antsla valla asulate soojusvarustuse tehniline jm. seisukord ja näitajad 2023.a. on kirjeldatud järgnevalt.

##### 3.0.1. Antsla kaugküttevõrk ja Gümnaasiumi katlamaja

### Antsla kaugküttevõrk koosneb järgnevast (Tabel 5):

Jrk. nr.	Torustiku osa nimetus ja töölabimõõt	Pikkus	Konstruksioon	Rajamis-aeg	Tehniline seisukord	Märkused
1	Magistraalitorud 2x DN125...80	215 m	Pinnases, eelisoleeritud	Rek. 2020.a.	Töökorras	Gümnaasiumi hoovis ja Tervise- keskuse
1a	Magistraalitorud 2x DN100	270 m		2020.a.	Töökorras	Vallamajani
2	Tarnetorud 2x DN65...40	115 m	Pinnases, eelisoleeritud	Rek. 2020.a.	Töökorras	Kultuuri- keskusesse
2a	Tarnetorud 2x DN50	220 m		2020.a.	Töökorras	Kaarhalli
2b	Tarnetorud 2x DN80/40	120 m		2020.a.	Töökorras	Tarb. Ühistusse / / Vallamajasse
2c	Tarnetorud 2x DN65	180 m		2020.a.	Töökorras	Konsumisse
3	Siibri- ja harusõlmed 2x	1 + 3 tk.	(Betoon)kaevus		Töökorras	Mh. Gümna. hoovis
	<b>KOKKU</b>	<b>1120 m</b>				

Antsla soojustarbija on kaugküttevõrguga enamikus sõltuva ühendusega st. samas süsteemis ja ilma soojustahetitega. Soojusvõrgu temperatuurirežiim on 75 / 50 °C ja kuuma tarbevett võrku ei toodeta, st. suvel tootmiskoormused puuduvad.

Antsla kaugküttestorustikud on rekonstrueeritud 2020.a. ja jääkressurssi jätkub neil perioodiks kuni 2035.a.

Torustiku võimsustihedus on ca. 0,7 kW/m ja tarbimistihedus on ca. 1,7 MWh/m, mis on üsna hea näitaja (jätkusuutliku kaugkütte jaoks peetav piir on  $\geq 1,0$  MWh/m) [Arenufondi uuring 2013. Kaugkütte energiasääst].

Antsla kaugküttevõrgu soojuskadod on praegu keskm. 9 % (193 MWh/a).

Antsla Gümnaasiumi 1978.a. ehitatud katlamaja (hoone 284 m<sup>2</sup>, 1330 m<sup>3</sup>) rekonstrueeriti 2012.a. hakkepuidule koos hakkelaos uusehitusega; katlahoone on praeguseks omajagu amortiseerunud (fassaad pragunenud ja murenenud).

### Gümnaasiumi katlamajas on paigaldatud järgm. katelseadmed (Tabel 6):

Jrk. nr.	Kütus	Võimsus	Soojaveekatel (mark)	Kasutus	Paigaldus-aeg	Tehniline seisukord	Märkused
1	Hakkepuu	1000 kW	Komforts KAPAK 1000	Baas- ja tipukoormusel	2013.a.	Töökorras (ressurss poolepeal)	Temp. 110 °C; multitsüklon; kasutegur 70 %
2	Põlevkiviõli	800 kW	Lamborghini	Varuks	1990.a.	Töökorras (ressurss ammen-dumas)	Kasutegur 85 %
	<b>KOKKU</b>	<b>1800 kW</b>		<b>Kasutuses</b>			

Katlamajas on hakkepuiduladu ca. 70 m<sup>3</sup>, katlaruumis hakkepuidu katelseadmed ja õlikatelseadmed, küttestorustikud pumpadega ja veetötlusseadmed, endised olmeruumid. Korsten on püstitatud läbi hoone katuse.

Katlamaja taga paikneb õlimahuti; territoorium otse tänava ääres on piiramata. Antsla Gümnaasiumi katlamaja põhiseadmete jääkressurssi jätkub perioodiks kuni 2033.a.

**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-m<sup>3</sup>.


Kasutatava hakkepuidu hind on arvestatud lähiaastatel 32 EUR/MWh primaarenergial so. ca. 24 EUR/p-m<sup>3</sup> (ilma käibemaksuta).

**Põlevkiviõli** alumine kütteväärtus on ca. 10,8 kWh/kg, tihedus keskm. 1,0 t/m<sup>3</sup> ja vävliisaldus max. 0,8 %.

Kasutatava põlevkiviõli hind on arvestatud lähiaastatel 65 EUR/MWh primaarenergial so. ca. 702 EUR/t (ilma käibemaksuta).

**Elektrienergia** hind on arvestatud lähiaastatel keskm. 160 EUR/MWh (ilma käibemaksuta).

### Antsla linna kaugküttevõrk (Joonis 1):

Tingmärgid:  olemasolevad torustikud  
perspektiivsed uued torustikud  
kaugküttekatlamaja (soojustootmisjaam)





Fotod 5. Antsla Gümnaasiumi katlamaja (tänavä ääres ja hoovi poolt ning sisseseade)

### 3.0.2. Vana-Antsla kaugküttevõrk ja katlamaja

#### Vana-Antsla kaugküttevõrk koosneb järgnevast (Tabel 7):

Jrk. nr.	Torustiku osa nimetus ja töölabimõõt	Pikkus	Konstruksioon	Rajamis-aeg	Tehniline seisukord	Märkused
1	Magistraalitorud 2x DN125...80	157 m	Pinnases, betoonkanalis		Amortiseerunud	
2	Tarnetorud 2x DN50...40	60 m	Pinnases, betoonkanalis		Amortiseerunud	
3	Siibri- ja harusõlmed 2x				Amortiseerunud	
	<b>KOKKU</b>	<b>217 m</b>				

Vana-Antsla soojustarbivad on kaugküttevõrguga sõltuva ühendusega st. samas süsteemis ja ilma soojusvahetiteta. Soojusvõrgu temperatuurirežiim on 75 / 50 °C ja kuuma tarbevett võrku ei toodeta, st. suvel tootmiskoormused puuduvad.

Vana-Antsla kaugküttetorustikud on endiseaegsed amortiseerunud ja trasside edasikasutamiseks vajavad täielikku väljavahetamist.

Torustiku võimsustihedus on ca. 1,4 kW/m ja tarbimistihedus on ca. 3,2 MWh/m, mis on väga hea näitaja (jätkusuutliku kaugkütte jaoks peetav piir on  $\geq 1,0$ )

MWh/m ja parim kui üle 2,0 MWh/m) [Arengufondi uuring 2013. Kaugkütte energiasääst].

Vana-Antsla kaugküttevõrgu soojuskaod on praegu keskm. 11 % (89 MWh/a), mis on torustike halba seisukorda arvestades isegi üllatavalt hea näitaja.

### Vana-Antsla katlamajas on paigaldatud järgm. katelseadmed (Tabel 8):

Jrk. nr.	Kütus	Võimsus	Soojaveekatel (mark)	Kasutus	Paigaldusaeg	Tehniline seisukord	Märkused
1	Hakkepuit	750 kW	Reka 750	Ei kasutata	1996.a.	Väga amortiseerunud	
2	Põlevkiviõli	800 kW	„Kiviõli 80“	Baas- ja tipukoormusel	1984.a.	Veel töökorras	Kasutegur 83 %
	<b>KOKKU</b>	<b>800 kW</b>		<b>Kasutatav</b>			

Katlamajas on vana hakkepuidupunker, suures muidu tühjas garaažiruumis õlimahuti, ruum vanade hakkepuidu katelseadmetega, suurem ruum õlikatelseadmete, kütetorustike ja pumpadega ning veetöötlusseadmed, endised olmeruumid. Korsten on püstitatud läbi hoone katuse.

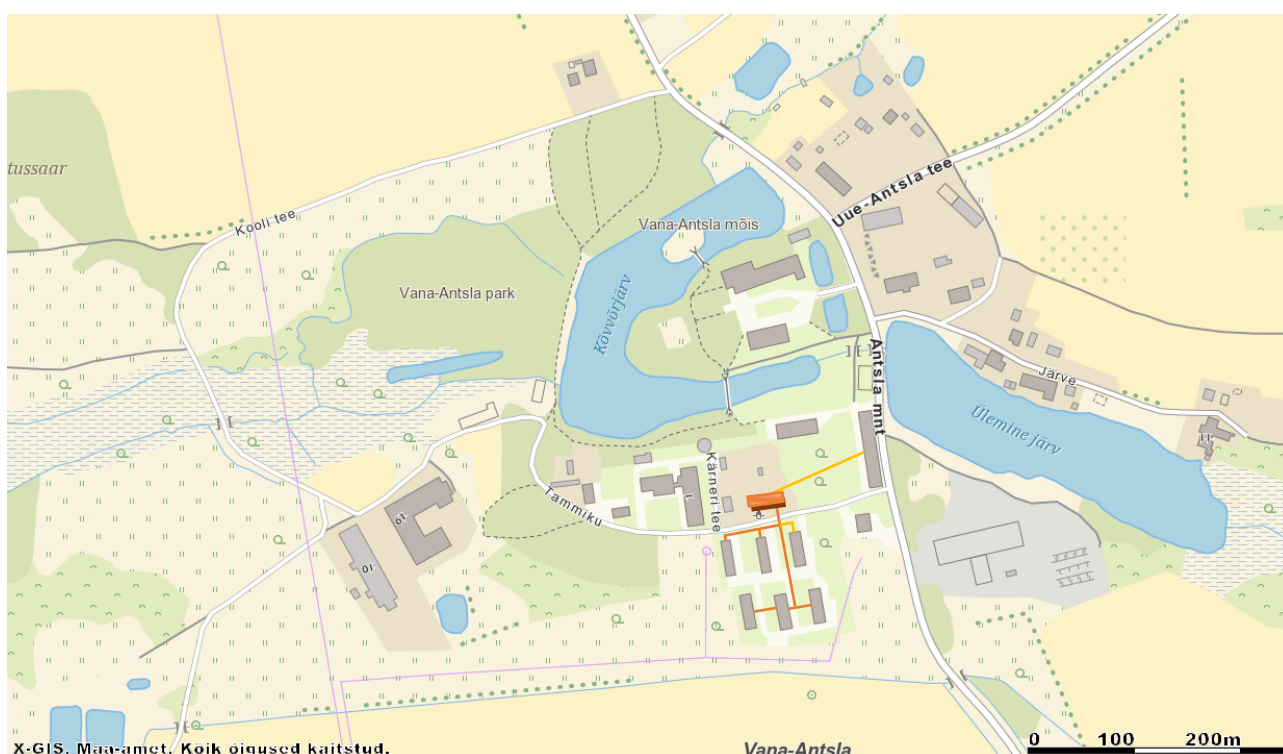
Katlamaja territooriumi sees hoone taga paikneb asula väike veetöötusjaam; territoorium on piiramata.

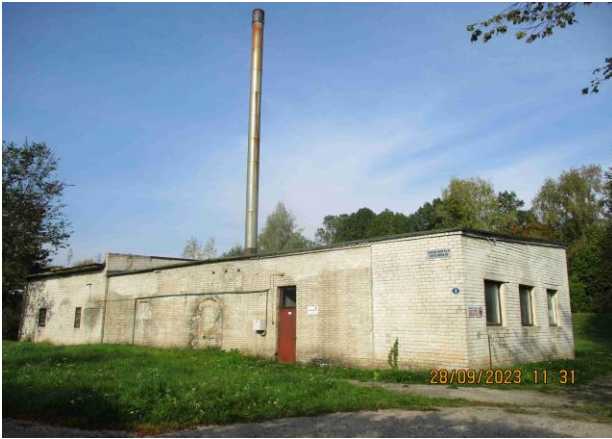
Vana-Antsla 1979.a. ehitatud katlamaja (hoone 276 m<sup>2</sup>, 1599 m<sup>3</sup>) on ehituslikult ja tehnoloogiliselt amortiseerunud ja vajab hädasti rekonstrueerimist.

### Vana-Antsla kaugküttevõrk (Joonis 2):

Tingmärgid:

- olemasolevad torustikud
- perspektiivsed uued torustikud
- kaugküttekatlamaja (soojustootmisjaam)





Fotod 6. Vana-Antsla katlamaja (esikülg ja tagant hakkepuidupunker ning sissesead)

## **Antsla valla soojusmajanduse analüüsitud variandid on kirjeldatud järgnevalt.**

### 3.1. ANTSLA LINNA ARENGU VARIANDID

#### 3.1.0. Variant 0

Antsla soojusvarustuse Variant 0 oleks Gümnaasiumi katlamaja ja soojusvõrgu jätkuv kasutamine:

- 3.1.0.1. Olemasoleva katlamaja vaid mõningane korrastamine
- 3.1.0.2. Olemasolevad kaugküttetorustikud

#### 3.1.1. Variant 1

Antsla soojusvarustuse Variant 1 oleks Gümnaasiumi olemasolev katlamaja viia osaliselt soojuspumpküttele (soojustootmisjaam) järgmiselt:

- 3.1.1.1. Olemasoleva katlamaja rekonstrueerimine
  - 3.1.1.1.1. Vajadusel territooriumi piirete paigaldus, vundamendid soojuspumpadele
  - 3.1.1.1.2. Hoone ehitusremont: välisfassadide stabiliseerimine ja silumine

- 3.1.1.1.3. Katlamaja sisseseade: olemasolevad hakkepuiduladu ja hakkepuidukatel koos tuhaarastusega ning pumbad koos torustikega, suitsukäigud ja juhtautomaatika ning olemasolev õlikatel (varuks) koos õlimahutiga
- 3.1.1.1.4. Kütusevaba soojustootmise seadmestamine: osa soojuspumpi koos sisetorustikuga ja akupaakidega
- 3.1.1.1.5. Katlamaja elektriliitumise võimsuse suurendamine (Elektrilevi)
- 3.1.1.2. Olemasolevad kaugküttetorustikud

### 3.1.2. Variant 2

Antsla soojusvarustuse Variant 2 oleks Gümnaasiumi katlamaja viia osaliselt soojuspumpküttele (soojustootmisjaam) järgmiselt:

- 3.1.2.1. Olemasoleva katlamaja rekonstrueerimine
  - 3.1.2.1.1. Vajadusel territooriumi piirete paigaldus, vundamendid soojuspumpadele
  - 3.1.2.1.2. Hoone ehitusremont: välisfassaadide stabiliseerimine, põrandate, seinte ja katuse parandamine-katmine, uued avatäited, uus san.tehnika ja elektrivarustus
  - 3.1.2.1.3. Katlaruumide seadmestamine: uued hakkepuiduladu ja hakkepuidukatel koos tuhaarastusega ning pumbad koos torustikega, suitsukäigud koos multitsükloniga ja juhtautomaatika aga olemasolev õlikatel (varuks)
  - 3.1.2.1.4. Kütusevaba soojustootmise seadmestamine: osa soojuspumpi koos sisetorustikuga ja akupaakidega
  - 3.1.2.1.5. Katlamaja elektriliitumise võimsuse suurendamine (Elektrilevi)
- 3.1.2.2. Olemasolevad kaugküttetorustikud

### 3.1.3. Variant 3

Antsla soojusvarustuse Variant 3 oleks Gümnaasiumi katlamaja viia pooleldi soojuspumpküttele (soojustootmisjaam) ja soojusvõrku mõningaid hooneid juurdeliita järgmiselt:

- 3.1.3.1. Olemasoleva katlamaja rekonstrueerimine
  - 3.1.3.1.1. Vajadusel territooriumi piirete paigaldus, vundamendid soojuspumpadele
  - 3.1.3.1.2. Hoone ehitusremont: välisfassaadide stabiliseerimine, põrandate, seinte ja katuse parandamine-katmine, uued avatäited, uus san.tehnika ja elektrivarustus
  - 3.1.3.1.3. Katlaruumide seadmestamine: uued hakkepuiduladu ja hakkepuidukatel koos tuhaarastusega ning pumbad koos torustikega, suitsukäigud koos multitsükloniga ja juhtautomaatika ning ka uus õlikatel koos õlimahutiga (varuks)
  - 3.1.3.1.4. Kütusevaba soojustootmise seadmestamine: soojuspumbad koos sisetorustikuga ja akupaakidega
  - 3.1.3.1.5. Katlamaja elektriliitumise võimsuse suurendamine (Elektrilevi)
- 3.1.3.2. Olemasolevatele kaugküttetorustikele uute liitumistorustike rajamine mõnedele hoonetele



## Antsla soojustootmisjaamas paigaldatav hiljem järgmised seadmed (Tabel 9):

Jrk. nr.	Kütus	Võimsus	Soojustootmis-seadmed	Kasutus	Paigaldus-aeg	Tehniline seisukord	Märkused
1	Hakkepuit	500 kW	Soojaveekatel	Baas- ja tipukoor-musel	Uus	Uus	Temp. 90/60 °C
2	Põlevkiviõli	(800) / 500 kW	Soojaveekatel	Varuks	1990.a. / uus	Kasutatav / uus	Temp. 90/60 °C
3	Elekter	kuni 6 x 100 kW	<u>Kõrgtemp. soojuspumbad</u>	Baaskoor-mustel	Uued	Uued	
	<b>KOKKU</b>	<b>1000 + ...600 kW</b>					

Soojuspumpi on arvestatud küttekateldega paralleelselt võimalikuna ühendada läbi soojuse akumulatsiooni-ühtlustuspaakide, katlamaja primaarkontuuri tagasivoolul ja/või pealevoolul. Katlamaja madalama temp. küttegraafikul ja madalamal koormusvajadusel rakendatav järjest töösse vaid soojuspumbad; koormusvajaduse suurenemisel lisatakse töösse hakkepuidukatel või seejärel jääbki töösse ainult hakkekattel. Õlikatel rakendatav töösse vaid erakordsetes olukordades.

Soojuspumpadena arvestatakse katlamajades täiendava küttena võimalikuna kasutada kõrgtemperatuurilisi (HT) ärihoonetele suurtootmise (commercial), üksikseadme nimivõimsusega näit. 40...100 kW soojust, eelkõige õhk-vesi soojuspumpi ja eelkõige välisõhu plusstempatuuridel (+10...0 °C), mis periood on 4...5 kuud aasta kütteperioodist st. ca. pool, ja aastasest soojusvajadusest ca. 40 % (mil võrgu pealevool on vaja temp. 60...65 °C). Madalamate välisõhu temperatuuride (0...-7 °C) jaoks võib osutada paremaks osade õhk-vesi soojuspumpade asemel vesi-vesi boosterpumpade kasutamise (näit. tagasivoolult temp. 40...45 °C tõstmiseks pealevoolule 70...75 °C).

Õhk-vesi soojuspumpi leidub kasutamiseks sobitada näit. Mitsubishi Ecodan CAHV, Enerblue BLACK HT EVO, Thermocold ECO2, Carrier 61AF; vesi-vesi boosterpumpi näit. RHOSS TCHETZ, Thermocold CWC SHT vms.

Oluline on soojuspumpi valida mh. nendes kasutatava külmaaine optimaalselt madala keskkonnamõju (GWP) ja -ohutuse järgi.

### Antsla Gümnaasiumi katlamaja arvestatud planeeringu lahendus:

Õhk-vesi soojuspumbad (välisseadmetena) saaks paigaldada hoone taha ritta, tagades nende ümbrusele lubatud mürataseme, tõhusad müratõkked paigaldades.

Soojuspumpade tarbeks katlamaja elektrivarustuse võimendamiseks kuni 450 kW saab lähedalasuvas toitvas Kultuurimaja alajaamas (Tamme 2a) trafode vahetamisel peakaitsmeid suurendada kuni vajaliku ca. 675 A, perspektiiviselt arvestatud 180 EUR/A (Elektrilevi hind praegu 165 EUR/A).

Kui soojuspumpade müra Gümnaasiumi juures ei õnnestu piisavalt piirata, oleks uus soojustootmisjaam võimalik paigutada magistraaltrassile näit. pargi serva Tamme tn. / Kanepi tee ristmiku kandis munitsipaalmaale (näit. kinnistule 14401:003:0031) hoonetest kaugemale, koos väikese kerghoonega akupaakidele-automaatikale ja soojuspumbad vundamentidel piirdeaias sees.

Kui kaugküttesüsteemis ei õnnestu soojuspumpasid paindlikult ja piisavalt tõhusalt rakendada, saaks neid põhimõtteliselt paigaldada ka Antsla ühiskondlike hoonete lokaalkütteks nende igapäevase oma süsteemi kuid see nõuaks lahendust iga hoone juures.

Ka uued hakkepuidu transportöörid paigaldatakse hakkelattu, hakkepuidu katlaseadmed, varu õlikatlaseadmed koos ülejäänud seadmetega, torustike-pumpadega ja akupaakidega paigaldatakse suurde katlaruumi.

Uute katelde suitsugaasipuhastus peab vastama karmistuvatele õhuheitmenormidele. Katlamajasisene küttekontuur oleks otstarbekas võrgust eraldada soojusvahetitega. Tuhakonteinerile peaks võõrastele juurdepääs olema tõkestatud mh. ohutuse pärast.

Katlamaja seadmete kasutamise ja soojusetootmise optimeerimiseks, näit. koormuse ühtlustamiseks, on planeeritud soojuse akumulatsioonipaagid, koos ühendustorustikega ja juhtautomaatikaga, võimalusega elektriküttekehade paigalduseks.

Akupaagi paigaldamist katlamajja peab vajalikuks ka Gümnaasium, mis võimaldaks teda ratsionaalsemalt soojusega varustada, kokkuleppel ka näit. Gümnaasiumi paigaldatavate päikesepatareide elektriküttega kuumutades; või paigaldab Gümnaasium väikesemad akupaagid ise enda soojusõlmedesse näit. oma suvise soojavee tootmisel.

### Antslas uued torustikud oleksid järgmised (Tabel 10):

Jrk. nr.	Torustiku osa nimetus ja tööläbimõõt	Pikkus	Konstruksioon	Soojusvõimsus	Soojuskaod	Eelarveline maksumus
2a	Uued tarnetorud Tamme tn. 2x DN50...40	200 m	Pinnases, eelisoleeritud	50 kW	5,0 kW 29 MWh/a	90 000 EUR (ca. 450 EUR/m)
2b	Uued tarnetorud Põllu tn. 2x DN50...40	140 m	Pinnases, eelisoleeritud	120 kW	3,5 kW 20 MWh/a	63 000 EUR (ca. 450 EUR/m)
3a	Uued siibri- ja harusõlmed 2x					
	<b>KOKKU</b>	<b>+ 340 m</b>			<b>49 MWh/a</b>	<b>153 000 EUR</b>

Perspektiivse Tamme 8a Päästeameti hoone soojusvarustuseks on ratsionaalne rajada torustikuharu mööda Tamme tänavat, mitte läbi Gümnaasiumi, et vältida asjatuid tegevusi trassi talumislepinguga ja/või tarbijate vahel arveldamisega.

Prespektiivsete Põllu tn. tarbijate soojusvarustuse torustik on möödapääsmatu rajada Konsum trassist läbi tema territooriumi, kusjuures tuleb liituvatel tarbijatel sõlmida trasside talumislepingud.

## 3.2. VANA-ANTSLA ALEVIKU ARENGU VARIANDID

### 3.2.0. Variant 0

Vana-Antsla soojusvarustuse Variant 0 oleks katlamaja koos soojusvõrguga rekonstrueerida järgmiselt:

#### 3.2.0.1. Olemasoleva katlamaja rekonstrueerimine

3.2.0.1.1. Vajadusel konstruktsioonide lammutused ning territooriumi vertikaalplaneerimine ja piirete paigaldus

3.2.0.1.2. Hoone ehitusremont: põrandate, seinte ja katuse parandamine-katmine, uued avatäited, uus san.tehnika ja elektrivarustus

- 3.2.0.1.3. Katlamaja seadmestamine: uued puidupelletipunker ja pelletikatel koos tuhaärestusega ning pumbad koos torustikega ja veetöötusega, suitsukäigud koos multitsükloniga ja juhtautomaatika ning uus õlikatel (varuks) koos õlimahutiga
- 3.2.0.2. Olemasolevate kaugküttetorustike täielik rekonstrueerimine

### 3.2.1. Variant 1

Vana-Antsla soojusvarustuse Variant 1 oleks katlamaja koos soojusvõrguga rekonstrueerida järgmiselt:

- 3.2.1.1. Olemasoleva katlamaja rekonstrueerimine
  - 3.2.1.1.1. Vajadusel konstruktsioonide lammutused sh. ukseava hakkelattu ning territooriumi vertikaalplaneerimine ja piirete paigaldus
  - 3.2.1.1.2. Hoone ehitusremont: põrandate, seinte ja katuse parandamine-katmine, uued avatäited, uus san.tehnika ja elektrivarustus
  - 3.2.1.1.3. Katlamaja seadmestamine: uued hakkepuiduladu ja hakkepuidukatel koos tuhaärestusega ning pumbad koos torustikega ja veetöötusega, suitsukäigud koos multitsükloniga ja juhtautomaatika ning uus õlikatel (varuks) koos õlimahutiga
- 3.2.1.2. Olemasolevate kaugküttetorustike täielik rekonstrueerimine

### 3.2.2. Variant 2

Vana-Antsla soojusvarustuse Variant 2 oleks katlamaja viia osaliselt soojuspumpküttele (soojustootmisjaam) ja soojusvõrk laiendada järgmiselt:

- 3.2.2.1. Olemasoleva katlamaja rekonstrueerimine
  - 3.2.2.1.1. Vajadusel konstruktsioonide lammutused sh. ukseava hakkelattu ning territooriumi vertikaalplaneerimine ja piirete paigaldus, vundamendid soojuspumpadele
  - 3.2.2.1.2. Hoone ehitusremont: põrandate, seinte ja katuse parandamine-katmine, uued avatäited, uus san.tehnika ja elektrivarustus
  - 3.2.2.1.3. Ruumide seadmestamine: uued hakkepuiduladu ja hakkepuidukatel koos tuhaärestusega ning pumbad koos torustikega ja veetöötusega, suitsukäigud koos multitsükloniga ja juhtautomaatika ning uus õlikatel (varuks) koos õlimahutiga
  - 3.2.2.1.4. Kütusevaba soojustootmise seadmestamine: osa soojuspumpi koos sisetorustikuga ja akupaakidega
  - 3.2.2.1.5. Katlamaja elektriliitumise võimsuse suurendamine (Elektrilevi)
- 3.2.2.2. Olemasolevate kaugküttetorustike täielik rekonstrueerimine ning uute liitumistorustike rajamine mõnedele hoonetele

### 3.2.3. Variant 3

Vana-Antsla soojusvarustuse Variant 3 oleks katlamaja viia pooleldi soojuspumpküttele (soojustootmisjaam) ja soojusvõrk laiendada ning vähemalt osa hooneid soojustatuna, järgmiselt:

- 3.2.3.0. Korterühistute investeeringutega või Omavalitsuse kaasabil soojustatud näit. pooled korterelamud, koos sisemiste küttesüsteemide ja ventilatsiooni

uuendamise (ilma soojustagastuse); arvestades nende soojustarbe vähenemisega.

### 3.2.3.1. Olemasoleva katlamaja rekonstrueerimine

3.2.3.1.1. Vajadusel konstruktsioonide lammutused sh. ukseava hakkelattu ning territooriumi vertikaalplaneerimine ja piirete paigaldus, vundamendid soojuspumpadele

3.2.3.1.2. Hoone ehitusremont: põrandate, seinte ja katuse parandamine-katmine, uued avatäited, uus san.tehnika ja elektrivarustus

3.2.3.1.3. Ruumide seadmestamine: uued hakkepuiduladu ja hakkepuidukatel koos tuhaärastusega ning pumbad koos torustikega ja veetöötusega, suitsukäigud koos multitsükloniga ja juhtautomaatika ning uus õlikatel (varuks) koos õlimahutiga

3.2.3.1.4. Kütusevaba soojustootmise laiendamise seadmestamine: soojuspumbad koos sisetorustikuga ja akupaakidega

3.2.3.1.5. Katlamaja elektriliitumise võimsuse suurendamine (Elektrilevi)

### 3.2.3.2. Olemasolevate kaugküttetorustike täielik rekonstrueerimine ning uute liitumistorustike rajamine mõnedele hoonetele

## Vana-Antsla katlamajas paigaldatavaks järgmised seadmed (Tabel 11):

Jrk. nr.	Kütus	Võimsus	Soojustootmis-seadmed	Kasutus	Paigaldus-aeg	Tehniline seisukord	Märkused
1	Hakkepuit	300 kW	Soojaveekatel	Tipukoor-mustel ja esialgu ka baaskoor-mustel	Uus	Uus	Temp. 90/60 °C
2	Põlevkiviõli	300 kW	Soojaveekatel	Varuks	Uus	Uus	Temp. 90/60 °C
3	Elekter	kuni 7 x 40 kW	<u>Kõrgetemp. soojuspumbad</u>	Baaskoor-mustel	Uued	Uued	
	<b>KOKKU</b>	<b>500 + ...280 kW</b>					

Katlamaja rekonstrueerimiseks on projekteerimisel vajalik ja ratsionaalne koos põletusseadmetega kohe terviklikuna lahendada soojuspumpküte vähemalt eelprojekti dokumentatsiooni detailsuses, koos kasutatavate töörežiimide, tehnoloogiliste näitajate ja ruumilise paigutuse määratlemisega ning soojusetootmise ja olelutsükli (LCA) ressursikulude ja mõjude (sh. kasvuhoonegaaside heitmete) arvutustega.

## Vana-Antsla katlamaja arvestatud planeeringu võimalik lahendus:

Toodetavad puidupelletikatlad 300 kW võimalikuna näit. Rapla Metall vms., saaks paigaldada biokatlaruumi, komplektne pelletimahuti näit. 2x24 m<sup>3</sup> kas eraldi väljas või suures garaažiruumis.

Toodetavate hakkepuidukatelde vähim nimivõimsus on Komforts 500 kW, Kohlbach 400 kW; vaid Kalvis 140 kW ja 320 kW ning Rapla Metall 300 kW koos hakkelaoga (või konteinerkatlamajana).

Hakkepuidu katelseadmed paigaldatakse biokatlaruumi, varu õlikatelseadmed koos ülejäänud seadmetega, torustike-pumpadega ja akupaakidega paigaldatakse teise suuremasse katlaruumi.

Hakkepuiduladu saaks ehitada suurde garaažiruumi, kütuse sissesõiduga hoone esiküljelt väikesemate hakkeveokitega (või uus maa-alune hakkepunker paigaldades). SW Energia peab võimalikuks remontida ja uuesti kasutusele võtta olemasolev vana hakkepuidupunker ca. 60 m<sup>3</sup>, kütuseveokite juurdesõiduga hoone tagaküljel. Puiduhake transporditaks kas otse katlasse või ikkagi ehitatavasse hakke vahelattu. Uute katelde suitsugaasipuhastus peab vastama karmistuvatele õhuheitmenormidele. Katlamajasisene küttekontuur oleks otstarbekas võrgust eraldada soojusvahetitega.

Õhk-vesi soojuspumbad (välisseadmetena) saaks paigaldada hoone taha ritta, tagades nende ümbrusele lubatud mürataseme, tõhusad müratõkked paigaldades.

Soojuspumpade tarbeks katlamaja elektrivarustuse võimendamiseks kuni 210 kW saab lähedalasuvas toitvas Vana-Antsla alajaamas olemasolevate trafodega peakaitsmeid suurendada kuni vajaliku ca. 315 A, perspektiiviselt arvestatud 180 EUR/A (Elektrilevi hind praegu 165 EUR/A).

Võimalike maa-vesi soojuspumpade kasutamiseks on Tammiku 13 ja 11 korterelamute taga teadaolevalt võimalik omandada kõrvalasuvat kasutuseeta niisket tühermaad mitmehektarilisel erakinnistul.

Kui kaugküttesüsteemis ei õnnestu soojuspumpasid paindlikult ja piisavalt tõhusalt rakendada, saaksid ühistud ise neid põhimõtteliselt paigaldada korterelamute lokaalkütteks nende igaühe oma süsteemi kuid see nõuaks lahendust iga hoone juures.

### Vana-Antslas rekonstrueeritavad ja uued torustikud oleksid järgmised (Tabel 12):

Jrk. nr.	Torustiku osa nimetus ja tööläbimõõt	Pikkus	Konstruksioon	Soojusvõimsus	Soojuskaod	Eelarveline maksumus
1	Magistraalitorud 2x DN100...65	157 m	Pinnases, eelisoleeritud	450 kW	5,5 kW 32 MWh/a	63 000 EUR (ca. 400 EUR/m)
2	Tarnetorud 2x DN50...40	60 m	Pinnases, eelisoleeritud	200 kW	1,5 kW 9 MWh/a	21 000 EUR (ca. 350 EUR/m)
2a	Uued tarnetorud 2x DN50...40	150 m	Pinnases, eelisoleeritud	120 kW	3,8 kW 22 MWh/a	53 000 EUR (ca. 350 EUR/m)
3	Siibri- ja harusõlmed 2x	2 tk.				
	<b>KOKKU</b>	<b>217...367 m</b>			<b>41...63 MWh/a</b>	<b>84...137 000 EUR</b>

Eestis korterelamute terviklikuks renoveerimismaksumuseks (soojusenergia sääst 50...70 %) arvestati hiljaaegu keskm. 300 EUR/m<sup>2</sup> (netopinnale; so. ca. 0,1 EUR/m<sup>2</sup>a), riigipoolse (Kredex) toetusega kuni 50 % [Hoonete rekonstrueerimise pikaajaline strateegia. TTÜ 2020].

Hoonete rekonstrueerimisel fassaadvälisseinte ja katuse soojustamisega võib soojustarbe täiendavaks vähenemiseks arvestada 20...30 % ja investeeringu maksumuseks ca. 300 EUR köetava pinna m<sup>2</sup> kohta (suhteliselt odavamad kohalikud ehitushinnad).

Siis juhul, kui hoone aknad olid juba varem üldiselt vahetatud ja uuendatakse ka hoone küttesüsteem aga ventilatsioonisüsteem pole soojustagastusega, saab selliselt (nimetatakse mitte-oluliselt) rekonstrueeritud hoone klassiga D so. energiatõhususega 151...180 kWh/m<sup>2</sup>a (välisseinad  $U \leq 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ , katus  $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ , aknad  $U \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) aga selliselt nähtavasti riigipoolsele rahastustoetusele ei kvalifitseeruks (nõutud on C-klass).

Vana-Antslas võib arvestada soojusenergia säästu 30 % saavutamiseks hoonete renoveerimise maksumusega perspektiivis 300 EUR/m<sup>2</sup> (netopinnale). Olemasolevate 6 korterelamu ca. 5500 m<sup>2</sup> renoveerimise kuludeks tuleks seega ca. 1,6 milj. EUR.

### 3.3. ARENGU VARIANDI VALIK

Soojusvarustuse variandi valiku kriteeriumiteks peaksid olema 1) keskkonna-säästlikkus globaalselt, sh. kasvuhoonegaaside (CO<sub>2</sub>) heitmete vähendamine, arvestatuna lahenduse kogu elutsükli jooksul, 2) tarbijate kokkuhoidlik varustuskindlus ning 3) rahalised kulutused vastavana muutuvale majandusolukorrale ja tarbimisprioriteetidele.

**Antsla linna kaugkütte käsitletud tulevaste arenduste aastased võrdlusandmed lähiajaks on järgmised (Tabel 13; kõik maksumused ilma käibemaksuta):**

Aastas	Variant 0: Olemasolev katlamaja muutmata	Variant 1: Olemasolev katlamaja, osaliselt kütusevaba	Variant 2: Veidi rekonstrueeritav katlamaja, osaliselt kütusevaba	Variant 3: Rekonstrueeritav katlamaja, pooleldi kütusevaba ning veidi laiendatav kaugküte
Arenduslahendus	Pole	Õhk-vesi soojuspumbad 4x100 kW, akupaagid 25 m <sup>3</sup> , elektriliitumine 300kW	Katlahoone  Õlikatel 500 kW, õhk-vesi soojuspumbad 4x100 kW, akupaagid 25 m <sup>3</sup> , elektriliitumine 300kW	Hakkepuuduladu ja hakkekatel 500 kW, õlikatel 500 kW, õhk/vesi-vesi soojuspumbad 6x100 kW ja akupaagid 50 m <sup>3</sup> , elektriliitumine 450kW Kaugküttetoru. 340 m
Investeeringud kokku	Pole	Sooj.pumbad 400 000 + akupaagid 25 000 + el.liitumine 81 000  = 506 000 EUR	Katlahoone 80 000 +  õlikatel 70 000 + sooj.pumbad 400 000 + akupaagid 25 000 + el.liitumine 81 000  = 656 000 EUR	Katlamaja 550 000 (sh. ehit. 200 000) + õlikatel 70 000 + sooj.pumbad 600 000 + akupaagid 50 000 + el.liitumine 122 000 Torustik 153 000 = 1 545 000 EUR
Sh. investeeringud omavahenditest ja laenust	Pole	253 000 EUR	328 000 EUR	773 000 EUR
Soojuse müük	1761 MWh	1761 MWh	1761 MWh	2100 MWh
Kaugküttevõrgu kaod	10 %	10 %	10 %	11 %
Soojuse toodang	1964 MWh	1964 MWh	1964 MWh	2352 MWh
Hakkepuudust, kasutegur 85 %	(95 %, kasuteg. 70%) 1 866 MWh	(55 %, kasuteg. 70%) 1080 MWh	(55 %, kasuteg. 70%) 1080 MWh	(40 %) 941 MWh
Põlevkiviõlist, kasutegur 90 %	(5 %, kasuteg. 85%) 98 MWh	(5 %, kasuteg. 85%) 98 MWh	(5 %) 98 MWh	(0 %) 0 MWh
Soojuspump, keskm. soojustegur		(40 %, SCOP 2,0) 786 MWh	(40 %, SCOP 2,0) 786 MWh	(60 %, SCOP 2,0) 1411 MWh
Soojuspumpade Kasutustegur 240 d		34 %	34 %	28 %
Võimsustegur		45...90 %	45...90 %	33...83 %
Kütuste maksumus, perspektiivis min.				
Hakkepuu, hind 32 EUR/MWh	85 303 EUR	49 371 EUR	49 371 EUR	35 426 EUR
Põlevkiviõli,	7 494 EUR	7 494 EUR	7 078 EUR	

hind 65 EUR/MWh Elekter, hind 160 EUR/MWh (koos võrgutasuga)		62 880 EUR (sooj.pump 393 MWh)	62 880 EUR (sooj.pump 393 MWh)	112 960 EUR (sooj.pump 706 MWh)
CO <sub>2</sub> õhuheitmed sh. biogeensed + (elektril 0,8...0,1 t/MWh)	1040+32 = 1072 t	602+32+(314...39) = 948...673 t	602+30+(314...39) = 946...671 t	432+(565...71) = 997...503 t
CO <sub>2</sub> eriheitmed soojusele	0,6 t/MWh	0,5...0,4 t/MWh	0,5...0,4 t/MWh	0,5...0,25 t/MWh
Muutuvkulud kokku sh. Elekter (2 %), hind 160 EUR/MWh Õhusaastetasu, biogeense CO <sub>2</sub> 0 / 100 EUR/t, fossiilse CO <sub>2</sub> 2 / 100 EUR/t	99 147 / / 206 347 EUR 6 285 EUR  0 / 104 000 EUR 64 / 3 200 EUR	123 579 / / 186 915 EUR 3 770 EUR  0 / 60 200 EUR 64 / 3 200 EUR	123 159 / / 186 359 EUR 3 770 EUR  0 / 60 200 EUR 60 / 3 000 EUR	151 397 / / 194 597 EUR 3 011 EUR  0 / 43 200 EUR
Tegevuskulud so. tööjõu ja hoolduse- teenuste püsikulud 20 EUR/MWh	35 220 EUR	35 220 EUR	35 220 EUR	42 000 EUR
Kapitalikulu (investeeringu kulum)	Eelnevad projektid (13 EUR/MWh) 22 893 EUR	Eelnevad projektid (13 EUR/MWh) 22 893 EUR  Kütusevabad 12 650  = 35 543 EUR	Eelnevad projektid (13 EUR/MWh) 22 893 EUR  Põletusseadm. 875 Kütusevabad 12 650 Ehitised 1 333 = 37 751 EUR	Eelnevad projektid (13 EUR/MWh) 27 300 EUR  Põletusseadm. 5 250 Kütusevabad 19 300 Ehitised 5 883 = 57 733 EUR
Põhjendatud tulukus keskm. 7 % investeeringult	Pole	17 710 EUR	22 960 EUR	54 110 EUR
Soojusetootmise kulud kokku	157 260 EUR / / 264 460 EUR	212 052 EUR / / 275 388 EUR	219 090 EUR / / 282 290 EUR	305 240 EUR / / 348 440 EUR
<b>Soojuse hind</b> (/ õhusaastekuluga)	<b>89 / 150</b> <b>EUR/MWh</b>	<b>120 / 156...</b> <b>EUR/MWh</b>	<b>124 / 160...</b> <b>EUR/MWh</b>	<b>145 / 166...</b> <b>EUR/MWh</b>

**Antsla linna kaugkütte käsitletud tulevaste arenduste aastased võrdlusandmed tingl. 2030.a. on järgmised (Tabel 14; kõik maksumused ilma käibemaksuta):**

Aastas	Variant 0: Olemasolev katlamaja muutmata	Variant 1: Olemasolev katlamaja, osaliselt kütusevaba	Variant 2: Rekonstrueeritav katlamaja, osaliselt kütusevaba	Variant 3: Rekonstrueeritav katlamaja, pooleldi kütusevaba ning veidi laiendatav kaugküte
Arenduslahendus	Pole	Õhk-vesi soojus- pumbad 4x100 kW, akupaagid 25 m <sup>3</sup> , elektriliitumine 300kW	Katlahoone  Õlikatel 500 kW, õhk-vesi soojus- pumbad 4x100 kW, akupaagid 25 m <sup>3</sup> , elektriliitumine 300kW	Hakkepuiduladu ja hakkekatel 500 kW, õlikatel 500 kW, õhk/vesi-vesi soojus- pumbad 6x100 kW ja akupaagid 50 m <sup>3</sup> , elektriliitumine 450kW Kaugküttetoru. 340 m
Investeeringud kokku	Pole	Sooj.pumbad 400 000 + akupaagid 25 000 + el.liitumine 81 000  = 506 000 EUR	Katlahoone 80 000 +  õlikatel 70 000 + sooj.pumbad 400 000 + akupaagid 25 000 + el.liitumine 81 000  = 656 000 EUR	Katlamaja 550 000 (sh. ehit. 200 000) + õlikatel 70 000 + sooj.pumbad 600 000 + akupaagid 50 000 + el.liitumine 122 000 Torustik 156 000 = 1 548 000 EUR

Sh. investeeringud omavahenditest ja laenust	Pole	253 000 EUR	328 000 EUR	774 000 EUR
Soojuse müük	1761 MWh	1761 MWh	1761 MWh	2100 MWh
Kaugküttevõrgu kaod	10 %	10 %	10 %	11 %
Soojuse toodang	1964 MWh	1964 MWh	1964 MWh	2352 MWh
Hakkepuudust, kasutegur 85 %	(95 %, kasuteg. 70%) 1 866 MWh	(55 %, kasuteg. 70%) 1080 MWh	(55 %, kasuteg. 70%) 1080 MWh	(40 %) 941 MWh
Põlevkiviõlist, kasutegur 90 %	(5 %, kasuteg. 85%) 98 MWh	(5 %, kasuteg. 85%) 98 MWh	(5 %) 98 MWh	(0 %) 0 MWh
Soojuspump, keskm. soojustegur		(40 %, SCOP 2,0) 786 MWh	(40 %, SCOP 2,0) 786 MWh	(60 %, SCOP 2,0) 1411 MWh
Soojuspumpade Kasutustegur 240 d		34 %	34 %	28 %
Võimsustegur		45...90 %	45...90 %	33...83 %
Kütuste maksumus, <u>perspektiivis max.</u>				
Hakkepuu, hind 50 EUR/MWh	133 286 EUR	77 143 EUR	77 143 EUR	55 353 EUR
Põlevkiviõli, hind 105 EUR/MWh	12 106 EUR	12 106 EUR	11 433 EUR	
Elekter, hind 250 EUR/MWh (koos võrgutasuga)		98 250 EUR (sooj.pump 393 MWh)	98 250 EUR (sooj.pump 393 MWh)	176 500 EUR (sooj.pump 706 MWh)
CO <sub>2</sub> õhuheitmed sh. biogeensed + (elektril 0,8...0,1 t/MWh)	1040+32 = 1072 t	602+32+(314...39) = 948...673 t	602+30+(314...39) = 946...671 t	432+(565...71) = 997...503 t
CO <sub>2</sub> eriheitmed soojusele	0,6 t/MWh	0,5...0,4 t/MWh	0,5...0,4 t/MWh	0,5...0,25 t/MWh
Muutuvkulud kokku sh.	155 276 / / 262 412 EUR	193 453 / / 256 789 EUR	192 776 / / 255 916 EUR	236 558 / / 279 758 EUR
Elekter (2 %), hind 250 EUR/MWh	9 820 EUR	5 890 EUR	5 890 EUR	4 705 EUR
Õhusaastetasu, biogeense CO <sub>2</sub> 0 / 100 EUR/t,	0 / 104 000 EUR	0 / 60 200 EUR	0 / 60 200 EUR	0 / 43 200 EUR
fossiilse CO <sub>2</sub> 2 / 100 EUR/t	64 / 3 200 EUR	64 / 3 200 EUR	60 / 3 000 EUR	
Tegevuskulud so. tööjõu ja hoolduste-teenuste püsikulud 25 EUR/MWh	44 025 EUR	44 025 EUR	44 025 EUR	52 500 EUR
Kapitalikulu (investeeringu kulum)	Eelnev toru.projekt (6,5 EUR/MWh) 11 447 EUR	Eelnev toru.projekt (6,5 EUR/MWh) 11 447 EUR	Eelnev toru.projekt (6,5 EUR/MWh) 11 447 EUR	Eelnev toru.projekt (6,5 EUR/MWh) 13 650 EUR
		Kütusevabad 12 650 = 24 097 EUR	Põletusseadm. 875 Kütusevabad 12 650 Ehitised 1 333 = 26 305 EUR	Põletusseadm. 5 250 Kütusevabad 19 300 Ehitised 5 883 = 44 083 EUR
Põhjendatud tulukus keskm. 7 % investeeringult	Pole	17 710 EUR	22 960 EUR	54 110 EUR
Soojusetootmise kulud kokku	210 748 EUR / / 317 884 EUR	279 285 EUR / / 342 621 EUR	286 066 EUR / / 349 206 EUR	387 251 EUR / / 430 541 EUR
<b>Soojuse hind (/ õhusaastekuluga)</b>	<b>120 / 181 EUR/MWh</b>	<b>159 / ...195 EUR/MWh</b>	<b>162 / ...198 EUR/MWh</b>	<b>184 / ...205 EUR/MWh</b>

Antsla Gümnaasiumi katlamaja tulevane areng on soovitatav Variantide 1...3 järgnevuses; katlamaja tervikliku rekonstrueerimise peaks planeerima ca. 2030.a.



**Vana-Antsla aleviku kaugkütte käsitletud arenduste aastased võrdlusandmed lähiajaks on järgmised (Tabel 15; kõik maksumused ilma käibemaksuta):**

<b>Aastas</b>	<b>Variant 0: Rekonstrueeritav kaugküte (pelletikatlamaja; pole eelistatav)</b>	<b>Variant 1: Rekonstrueeritav kaugküte</b>	<b>Variant 2: Rekonstrueeritav ja laiendatav kaugküte, katlamaja osaliselt kütusevaba</b>	<b>Variant 3: Rekonstrueeritav ja laiendatav säästlik kaugküte, katlamaja pooleldi kütusevaba</b>
Arenduslahendus	Puidupelletipunker ja pelletikatel 300 kW, ölikatel 300 kW  Kaugküttetoru. 217 m	Hakkepuiduladu ja hakkekatel 300 kW, ölikatel 300 kW  Kaugküttetoru. 217 m	Hakkepuiduladu ja hakkekatel 300 kW, ölikatel 300 kW, õhk-vesi soojuspumbad 5x40 kW ja akupaagid 10 m <sup>3</sup> , elektriliitumine 150kW Kaugküttetoru. 367 m	Hakkepuiduladu ja hakkekatel 300 kW, ölikatel 300 kW, õhk/vesi-vesi soojuspumbad 7x40 kW ja akupaagid 20 m <sup>3</sup> , elektriliitumine 210kW Kaugküttetoru. 367 m
Investeeringud kokku	Katlamaja 200 000 (sh. ehitus 60 000)  Torustik 84 000 = 284 000 EUR	Katlamaja 310 000 (sh. ehitus 120 000)  Torustik 84 000 = 394 000 EUR	Katlamaja 310 000 + sooj.pumbad 200 000 + akupaagid 10 000 + el.liitumine 41 000 Torustik 137 000 = 698 000 EUR	Katlamaja 310 000 + sooj.pumbad 280 000 + akupaagid 20 000 + el.liitumine 57 000 Torustik 137 000 = 804 000 EUR
Sh. investeeringud omavahenditest ja laenust	142 000 EUR	197 000 EUR	349 000 EUR	402 000 EUR
Soojuse müük	691 MWh	691 MWh	941 MWh	800 MWh
Kaugküttevõrgu kaod	6 %	6 %	6 %	7 %
Soojuse toodang	732 MWh	732 MWh	1004 MWh	863 MWh
Pellet/hakkepuidust, kasutegur 85 %	622 MWh	622 MWh	552 MWh	345 MWh
Põlevkiviõlist, kasutegur 90 %	110 MWh	110 MWh	50 MWh	(0 %)
Soojuspump, keskm. soojustegur			(40 %, SCOP 2,0) 402 MWh	(60 %, SCOP 2,0) 518 MWh
Soojuspumpade Kasutustegur 240 d Võimsustegur			35 % 45...90 %	32 % 30...70 %
Kütuste maksumus, <u>perspektiivis min.</u> Puidupellet, hind 60 EUR/MWh Hakkepuu, hind 32 EUR/MWh Põlevkiviõli, hind 65 EUR/MWh Elekter, hind 160 EUR/MWh (koos võrgutasuga)	43 906 EUR  7 944 EUR	23 416 EUR  7 944 EUR	20 781 EUR  3 611 EUR  32 160 EUR (sooj.pump 201 MWh)	12 988 EUR  41 440 EUR (sooj.pump 259 MWh)
CO <sub>2</sub> õhuheitmed sh. biogeensed + (elektril 0,8...0,1 t/MWh)	285+34 = 319 t	285+34 = 319 t	253+16+(161...20) = 430...289 t	158+(207...26) = 365...184 t
CO <sub>2</sub> eriheitmed soojusele	0,5 t/MWh	0,5 t/MWh	0,45...0,3 t/MWh	0,45...0,2 t/MWh
Muutuvkulud kokku sh. Elekter (2 %), hind 160 EUR/MWh Õhusaastetasu, biogeense CO <sub>2</sub> 0 / 100 EUR/t,	54 260 / / 86 092 EUR 2 342 EUR 0 / 28 500 EUR	33 770 / / 65 602 EUR 2 342 EUR 0 / 28 500 EUR	58 510 / / 85 378 EUR 1 926 EUR 0 / 25 300 EUR	55 532 / / 71 332 EUR 1 104 EUR 0 / 15 800 EUR

fossiilse CO <sub>2</sub> 2 / 100 EUR/t	68 / 3 400 EUR	68 / 3 400 EUR	32 / 1 600 EUR	
Tegevuskulud so. tööjõu ja hoolduse- teenuste püsikulud 20 EUR/MWh	13 820 EUR	13 820 EUR	18 820 EUR	16 000 EUR
Kapitalikulu (investeeringu kulum)	Põletusseadm. 3 500  Ehitised 2 400 = 5 900 EUR	Põletusseadm. 4 750  Ehitised 3 400 = 8 150 EUR	Põletusseadm. 2 375 Kütusevabad 6 275 Ehitised 4 283 = 12 933 EUR	Põletusseadm. 2 375 Kütusevabad 8 925 Ehitised 4 283 = 15 583 EUR
Põhjendatud tulukus keskm. 7 % investeeringult	9 940 EUR	13 790 EUR	24 430 EUR	28 140 EUR
Soojuse tootmise kulud kokku	83 920 EUR / / 115 752 EUR	69 530 EUR / / 101 362 EUR	114 693 EUR / / 141 561 EUR	115 255 EUR / / 131 055 EUR
<b>Soojuse hind</b> (/ õhusaastekuluga)	<b>121 / 168</b> <b>EUR/MWh</b>	<b>101 / 147</b> <b>EUR/MWh</b>	<b>122 / 150...</b> <b>EUR/MWh</b>	<b>144 / 164...</b> <b>EUR/MWh</b>

**Vana-Antsla aleviku kaugkütte käsitletud arenduste aastased võrdlusandmed tingl. 2030.a. on järgmised (Tabel 16; kõik maksumused ilma käibemaksuta):**

Aastas	Variant 0: Rekonstrueeritav kaugküte (pelletikatlamaja; pole eelistatav)	Variant 1: Rekonstrueeritav kaugküte	Variant 2: Rekonstrueeritav ja laiendatav kaugküte, katlamaja osaliselt kütusevaba	Variant 3: Rekonstrueeritav ja laiendatav säästlik kaugküte, katlamaja pooleldi kütusevaba
Arenduslahendus	Puidupelletipunker ja pelletikatel 300 kW, õlikatel 300 kW  Kaugküttetoru. 217 m	Hakkepuiduladu ja hakkekatel 300 kW, õlikatel 300 kW  Kaugküttetoru. 217 m	Hakkepuiduladu ja hakkekatel 300 kW, õlikatel 300 kW, õhk-vesi soojus- pumbad 5x40 kW ja akupaagid 10 m <sup>3</sup> , elektriliitumine 150kW Kaugküttetoru. 367 m	Hakkepuiduladu ja hakkekatel 300 kW, õlikatel 300 kW, õhk-vesi-vesi soojus- pumbad 7x40 kW ja akupaagid 20 m <sup>3</sup> , elektriliitumine 210kW Kaugküttetoru. 367 m
Investeeringud kokku	Katlamaja 200 000 (sh. ehitus 60 000)  Torustik 84 000 = 284 000 EUR	Katlamaja 310 000 (sh. ehitus 120 000)  Torustik 84 000 = 394 000 EUR	Katlamaja 310 000 + sooj.pumbad 200 000 + akupaagid 10 000 + el.liitumine 41 000 Torustik 137 000 = 698 000 EUR	Katlamaja 310 000 + sooj.pumbad 280 000 + akupaagid 20 000 + el.liitumine 57 000 Torustik 137 000 = 804 000 EUR
Sh. investeeringud omavahenditest ja laenust	142 000 EUR	197 000 EUR	349 000 EUR	402 000 EUR
Soojuse müük	691 MWh	691 MWh	941 MWh	800 MWh
Kaugküttevõrgu kaod	6 %	6 %	6 %	7 %
Soojuse toodang Pellet/hakkepuidust, kasutegur 85 % Põlevkiviõlist, kasutegur 90 % Soojuspump, keskm. soojustegur	732 MWh (85 %) 622 MWh (15 %) 110 MWh	732 MWh (85 %) 622 MWh (15 %) 110 MWh	1004 MWh (55 %) 552 MWh (5 %) 50 MWh (40 %, SCOP 2,0) 402 MWh	863 MWh (40 %) 345 MWh (0 %)  (60 %, SCOP 2,0) 518 MWh
Soojuspumpade Kasutustegur 240 d Võimsustegur			35 % 45...90 %	32 % 30...70 %
Kütuste maksumus, perspektiivis max. Puidupellet, hind 100 EUR/MWh	73 176 EUR			

Hakkepuut, hind 50 EUR/MWh Põlevkiviõli, hind 105 EUR/MWh Elekter, hind 250 EUR/MWh (koos võrgutasuga)	12 833 EUR	36 588 EUR 12 833 EUR	32 471 EUR 5 833 EUR 50 250 EUR (sooj.pump 201 MWh)	20 294 EUR 64 750 EUR (sooj.pump 259 MWh)
CO <sub>2</sub> õhuheitmed sh. biogeensed + (elektril 0,8...0,1 t/MWh)	285+34 = 319 t	285+34 = 319 t	253+16+(161...20) = 430...289 t	158+(207...26) = 365...184 t
CO <sub>2</sub> eriheitmed soojusele	0,5 t/MWh	0,5 t/MWh	0,45...0,3 t/MWh	0,45...0,2 t/MWh
Muutuvkulud kokku sh. Elekter (2 %), hind 250 EUR/MWh Õhusaastetasu, biogeense CO <sub>2</sub> 0 / 100 EUR/t, fossiilse CO <sub>2</sub> 2 / 100 EUR/t	89 737 / / 121 569 EUR 3 660 EUR 0 / 28 500 EUR 68 / 3 400 EUR	53 149 / / 84 981 EUR 3 660 EUR 0 / 28 500 EUR 68 / 3 400 EUR	91 596 / / 118 464 EUR 3 010 EUR 0 / 25 300 EUR 32 / 1 600 EUR	86 769 / / 102 569 EUR 1 725 EUR 0 / 15 800 EUR
Tegevuskulud so. tööjõu ja hoolduse- teenuste püsikulud 25 EUR/MWh	17 275 EUR	17 275 EUR	23 525 EUR	20 000 EUR
Kapitalikulud (investeeringu kulum)	Põletusseadm. 3 500 Ehitised 2 400 = 5 900 EUR	Põletusseadm. 4 750 Ehitised 3 400 = 8 150 EUR	Põletusseadm. 2 375 Kütusevabad 6 275 Ehitised 4 283 = 12 933 EUR	Põletusseadm. 2 375 Kütusevabad 8 925 Ehitised 4 283 = 15 583 EUR
Põhjendatud tulukus keskm. 7 % investeeringult	9 940 EUR	13 790 EUR	24 430 EUR	28 140 EUR
Soojusetootmise kulud kokku	122 852 EUR / / 154 684 EUR	92 364 EUR / / 124 196 EUR	152 484 EUR / / 179 352 EUR	150 492 EUR / / 166 292 EUR
<b>Soojuse hind</b> (/ õhusaastekuluga)	<b>178 / 224</b> <b>EUR/MWh</b>	<b>134 / 180</b> <b>EUR/MWh</b>	<b>162 / ...191</b> <b>EUR/MWh</b>	<b>188 / ...208</b> <b>EUR/MWh</b>

- Märkused:
- 1) Võrdlusandmed tinglikult 2030.a. on arvestatud maksimaalsete eeldatud sisendhindadega.
  - 2) Soojuspumpade kasutustegur 240 d on nende arvestatud kogutööaeg / kütteperioodid, jättes aega seadmete sulatustsükliteks, puhkuseks, võimalikeks riketeks jm.
  - 3) Soojuspumpade võimsustegur on nende kogutöövõimsus / kogunimivõimsusest.

Vana-Antsla katlamaja rekonstrueerimise variandina pole pelletikatla kasutamine soovitatav; eelistada tuleks hakkepuuidukatelt.

#### 4. ASULATE SOOJUSMAJANDUSE MAJANDUS- JA FINANTSANALÜÜS (MFA)

Antsla linnas valla ühiskondlikele tarbijatele on 2023.a. soojusenergia müügi hind olnud 100.83 EUR/MWh (ilma käibemaksuta), oktoobrist on uus hind 89.08 EUR/MWh (ilma käibemaksuta).

Vana-Antsla kaugküttepiirkonnale Konkurentsiameti poolt oli 19.05.2023 kehtestatud soojusenergia müügi piirhind 98.79 EUR/MWh (ilma käibemaksuta). Korterühistute maksevõime pole eriti kõrge ja on esinenud võlgnevusi.

##### MFA arvutustes on arvestatud järgneva:

- 1) [Majandus- ja Kommunikatsiooniministri 22.06.2011 määrusele nr. 51 „Soojuse müügi ajutise hinna kehtestamise kord“ põhinevaid Konkurentsiamet 2020. Soojuse piirhinna

- kooskõlastamise põhimõtteid], prognoosituna kogu Arengukava perioodiks, vahemikus nii lähiajaks kui ka hiljemaks ca. 2030.a.;
- 2) Kütuste, elektrienergia, teenuste jm. sisendhinnad on prognoositud tõusvatena, sh. üldise inflatsiooni ja/või majanduslike, ökoloogiliste või poliitiliste muutuste või vapustuste tõttu järgneva 6...12 a. jooksul (keskm. 4 %/a. so. praegustest ca. 1,25...1,6x suuremad);
  - 3) CO<sub>2</sub> saastetasu rakendumine on reaalse, õige ja õiglasena prognoositud variandina ka biomasskütusele, turuhinnaga (vt. p. 5);
  - 4) Elektrienergia CO<sub>2</sub> saastetasu on arvestatud sisalduvana elektri hinnas;
  - 5) Seadmete hankimine on arvestatud järjest kulukam, mh. keerulisemate hankeahelate ja sagedasemate tarnehäirete tõttu;
  - 6) Investeeringutest on arvestatud pool võimalik tagastamatu abina ja pool laenudest või omavahenditest;
  - 7) Uute laenude arvestatud tagasimakseperiood 15 a. ja intress 5 %/a vastab investeeringute põhjendatud tulukusele (WACC) 7 %/a aga laenude saamine on muutunud keerukamaks ja kallimaks;
  - 8) Amortiseeritakse investeeringuid omavahenditest ja laenuvahenditest, kasutuseaga kaugküttetorustikele ja hoonetele 30 a. ning seadmetele 20 a. (keskmiselt 25 a.);
  - 9) Kuna katlamajades soojuspumpade suureneval kasutamisel põletusseadmed saavad töötama järjest väheneva koormatusega (vaid ca. 1/3), seega kõrgema töökindlusega ja pikeneva kasutuseaga (arvatavasti 2050.a kauemaks), on soojuspumpadega koostöötavate katelseadmete amortisatsiooni nende taasväljavahetamiseks arvestatud 2x pikemale kasutuseale, 40 a.

### Küttekatelde ja soojuspumpade kasutamise kulud (Diagramm 1; võrdlusandmete lähiaja Variantide 2 järgi):

Antsla Gümnaasiumi katlamajas

Vana-Antsla katlamajas

Õhusaastehüvitis (sh. elektril) 55...38 EUR/MWh
Kütused ja elekter 51 EUR/MWh
Tegevuse püsikulud 20 EUR/MWh
Kapitalikulu (sh. eelnev. proj.) 21 EUR/MWh
Tulukus 13 EUR/MWh

Soojus kokku 160 EUR/MWh

Õhusaastehüvitis (sh. elektril) 45...31 EUR/MWh
Kütused ja elekter 45 EUR/MWh
Tegevuse püsikulud 20 EUR/MWh
Kapit.kulu 14 EUR/MWh
Tulukus 26 EUR/MWh

Soojus kokku 150 EUR/MWh

Märkus: Õhusaastehüvitisena on käsitletud kütustepõletuse ja elektritootmise CO<sub>2</sub> emissiooni ühiskondlikult kantavat saastekulu, mis elektri eriheitlemete vähenedes vastavalt peaks vähenema.

## MFA järelused on kokkuvõtlikult järgmised:

- Vana-Antsla katlamaja rekonstrueerimisel on puidupellet katelseadmete hange ja paigaldamine küll tehniliselt lihtsam ja ka odavam, kuid kalli pelletikütuse tõttu siis soojuse tootmine kallim kui hakkepuidust;
- Katlamajades küttekateldele lisaks soojuspumpkütte arendamine tõstab mõnevõrra küll soojuse omahinda kuid soojuspumpsüsteeme on võimalik rahastada, paigaldada ja kasutusele võtta astmeliselt seade-seadme kaupa.

## 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]:

**Biomassil** sh. hakkepuidu ja puidupelletite põletamisel: CO<sub>2</sub> 29,9 tC/TJ x 44/12 (= 0,39 t/MWh); CO 1200 g/GJ; SO<sub>2</sub> 10 g/GJ; NO<sub>x</sub> 100 g/GJ; PM 240 g/GJ; VOC (Lenduvad Orgaanilised Ühendid, LOÜ) 48 g/GJ.

**Kütteõlil** sh. põlevkiviõli põletamisel: CO<sub>2</sub> 21,1 tC/TJ x44/12 (= 0,28 t/MWh); CO 100 g/GJ; SO<sub>2</sub> (väävlisisaldusel 0,8 %) 0,016 t/t õli; NO<sub>x</sub> 150/200 g/GJ; VOC 1,1/3,0 g/GJ; PM 100 g/GJ.

Soojusettevõttele on saastetasumäärad alates 01.01.2015 veel jätkuvalt järgmised [Keskkonnatasude seadus]: CO<sub>2</sub> 2.00 EUR/t; CO 7.70 EUR/t; SO<sub>2</sub> 145.46 EUR/t; NO<sub>x</sub> 122.32 EUR/t; VOC 122.32 EUR/t; PM 146.16 EUR/t.

Keskkonnatasude määrasid, sh. absurdset madalat CO<sub>2</sub> määra, on Eestis teadaolevalt plaanis oluliselt tõsta. Süsinikusaaste vähendamisel majanduslikult mõjusaks CO<sub>2</sub> tasumääraks on arvestatud 100 EUR/t.

**Võrguelektril** CO<sub>2</sub> eriheitmed on arvestatud praegu 0,8 t/MWh ja taastuvelektri, mis ei sisaldaks biomassist toodetut, perspektiivsel suurenemisel netoerihetmed on arvestatud vähenema kuni 0,1 t/MWh (mida praegu päikese- ja tuuleelektri olelustsükli arvestatavad erihetmed teadaolevalt ei ületa).

### Biomasskütte keskkonnamõjud

Eestis on kogu eelneval taasiseseisvusperioodil 1990...2019.a. metsad olnud CO<sub>2</sub> sidujaks, keskm. 3...4 milj.t<sub>eq</sub>/a. Kuid metsade CO<sub>2</sub> sidumine on alates 2015.a. järjest vähenenud ja 2020.aastaks on Eestis metsad muutunud hoopis CO<sub>2</sub> emiteerijateks, paarsada tuhat t<sub>eq</sub>/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.].

Kogu Eesti maa-metsa LULUCF sektor on muutunud CO<sub>2</sub> emiteerijaks, 2020.a. ca. 1,5 milj.t/a, kuigi saaks olla, on varem ainsana olnud (kuna nn. „maaparandusega“ so. kuivendusega on ka märgalad meil ammu muudetud veel suuremaks CO<sub>2</sub> emiteerijaks) 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 CO<sub>2</sub>, et Euroliit tervikuna täidaks kliimaeesmärke. Eesti metsa heitkoguse võrdlustase perioodiks 2021.-2025.a (Euroliidu arvestuskava FRL) on -1,5 milj.t/a (st. CO<sub>2</sub> sidumist).

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.tm/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.tm/a [Aastaraamat Mets 2020. Keskkonnaagentuur 2022. Lk. 127-131]. Oma puiduressurssi 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 taastuenergeetikana ega süsinikuneutraalsena. Eesti vaatamata „paberil“ kohustuste formaalsele võtmisele selliselt oma keskkonnaeesmärke tegelikult ei täida ega täita ei suuda, eriti just „rohepöörde“ otsustavatel lähiaastatel.

Lisaks on jätkusuutmatul metsaraiel pöördumatult kahjulik mõju ökosüsteemile ja selle elurikkusele.

Seega ka biomassi põletamist on õige ja õiglane käsitleda mitte-taastuenergeetikana ja rakendada selle biogeensete CO<sub>2</sub> õhuheitmete maksustamist, ning mitte ainult suurtootmisele vaid kõigile põletusseadmetele, kuniks taastub metsamajanduse terviklik jätkusuutlikuks. Euroliidu Taastuenergeetika 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.

Eestis tuleks lõpetada biomassi madala kasuteguriga massiivne põletamine Narva elektrijaamades ja toorpuidu sh. biomasskütuste ekspord, et tekiks eeldus jätkusuutliku metsanduse taastumiseks mõnekümne aasta jooksul.

Samas Eestis tarbitav elektrienergia, mis on alates 2019.a. suuresti imporditud, on koos biomassist toodetava osa heitmetega (mida ametlikult ja sisuliselt eksitavalt arvestatakse endiselt 0) ja viimasel aastal taassuurenenud põlevkivielektri heitmetega. Siiski elektri eriheitmed peaksid Euroliidus 2050.a.-ks kütusevaba elektritootmise (tuul, päike) osakaalu kasvades vähenema nullilähedaseks (kogu olelustsükli eriheitmed kordades vähenema). Soojuse süsinikuneutraalseks tootmiseks praktiliselt muu kasutusvalmis tehnoloogia kui taastuvelektrist praegu puudub. Biomassi põletamist peaks vähendama ja andma suurem osakaal soojuspumpadele, nii lokaalküttes kui kaugküttes. Selleks edaspidi vähemalt uued ja rekonstrueeritavad katlamajad tuleks hakata seadmestama osaliselt soojuspumpküttele, mida käesoleva Arengukava arvutustega on esitatudki.

Majandusministeeriumi tellimusel [Eesti üleminek süsinikuneutraalsele soojus- ning jahutusmajandusele aastaks 2050. SEI & Trinomics 2022 Koondaruande] järelendusena peetakse parimaks teeks [lk. 5 ja 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 energiasäästlikuks renoveerimisele.

### **Keskkonnamõju eelhindangu järelendus on kokkuvõtlikult järgmine:**

- Ka kaugküttes on eelistatav laiendada kütusevaba tootmist soojuspumpadega, ca. pool toodangust, mille praegu küll mõnikümmend % kallima, heitmete ühiskondlikku hinda vähegi õigemini arvestades vaid veidi kallima soojuse kaalub aga kindlalt üles perspektiiv üldise taastuvelektri tootmise arenedes saavutada tegelikult kuni paarikordselt vähemate CO<sub>2</sub> jm. heitmetega soojusetootmine (ja eeldatavalt see muutub aja jooksul ka suhteliselt odavamaks).

## 6. KOKKUVÕTE

### Antsla soojusmajanduse kohta järeldused ja soovitatud arengusuunad oleksid kokkuvõtlikult järgmised:

- Vana-Antsla amortiseerunud katlamaja ja kaugküttetorustike rekonstrueerimine on pakiline lähiajal, asumi korterelamute grupi varustuskindluse tagamiseks;
- Samas Antsla Gümnaasiumi katlamaja ja linna kaugküttevõrgu tööressurss on praegu piisav edasiseks kasutamiseks;
- Kaugkütte katlamajadele on vajalik ja õigeaegne alustada perspektiivse, kütusevaba soojuspumpkütte planeerimist ja projekteerimist (soojustootmisjaamadeks) nende kasutamise valmisoleku saavutamiseks;
- Soojuspumpasid on otstarbekas küttekateldele lisaks paigaldama ja praktiliseks kasutuseks proovima hakata seade-seadme kaupa, esmalt Antsla Gümnaasiumi katlamajale ja järgnevalt Vana-Antsla katlamajale, et keskkonnanäesmärkide täitmiseks samm-sammult tõsta võimekust süsinikuvabamaks soojusootmiseks;
- Kogukonna ja kliimaeesmärkide huvides on soojustada ja energiasäästvamaks renoveerida maksimaalselt Vana-Antsla korterelamuid (sh. majasisesed küttesüsteemid), mille suurte kulutuste osalisekski kompenseerimiseks peaks Omavalitsus aitama leida riiklikke ja/või luua kohalikke sobivaid finantsinstrumente.

## 7. ASULATE SOOJUSMAJANDUSE ARENGU TEGEVUSKAVA

### Soovituslik tegevuskava Antsla linna ja Vana-Antsla aleviku soojusmajanduse arendamiseks on järgmine (Tabel 17):

Jrk. nr.	Tegevus	Täitja	Periood	Rahastus ja märkused
0	Käesoleva Soojusmajanduse arengukava kinnitamine	Antsla Vallavolikogu	2023.a. IV kv.	Koos Antsla linna kaugküttepiirkonna moodustamisega
1	Vana-Antsla katlamaja I			
1-0	Vana-Antsla katlamaja rekonstrueerimiseks rahastuse hankimine	SW Energia (Antsla Vallavalitsuse kaasabil)	2024.a. I kv.	Eelarveliselt 310 000 EUR
1-1	Vana-Antsla katlamaja projekteerimine, hanked ja rekonstrueerimine	SW Energia	2024.a. II-IV kv.	Arengu Variant 1 <u>koos soojuspumpkütte valmiduse projekteerimisega Variant 3</u>
2	Vana-Antsla kaugküttetorustikud			
2-0	Vana-Antsla kaugküttetorustike rekonstrueerimiseks rahastuse hankimine	SW Energia (Antsla Vallavalitsuse kaasabil)	2024.a. I kv.	Eelarveliselt 84 000 EUR
2-1	Vana-Antsla kaugküttetorustike projekteerimine, hanked ja rekonstrueerimine	SW Energia	2024.a. II-IV kv.	Arengu Variant 1
3	Antsla Gümnaasiumi katlamaja I			
3-0	Antsla Gümnaasiumi katlahoone parandamise ja soojuspumpkütte rahastuse hankimine	SW Energia (Antsla Vallavalitsuse kaasabil)	2025.a.	Eelarveliselt 697 000 EUR
3-1	Antsla Gümnaasiumi katlamaja projekteerimine ja hoone parandamine koos soojuspumpade vundamentidega	SW Energia	2025.a.	Arengu Variant 2 <u>koos soojuspumpkütte valmiduse projekteerimisega Variant 3</u>

3-2	Antsla Gümnaasiumi katlamaja soojuspumpkütteks elektriliitumise suurendamine	Antsla Vallavalitsus	2025.a.	Elektrilevi 450 kW eelarveliselt 122 000 EUR
3-3	Antsla Gümnaasiumi katlamaja soojuspumpkütte hangete ja paigalduse <u>alustamine</u>	SW Energia	2026.a.	Arengu Variant 2
4	Antsla kaugküttetorustikud			
4-0	Antsla kaugküttetorustike pikenduseks rahastuse hankimine	SW Energia (Antsla Vallavalitsuse kaasabil)	2025.a.	Eelarveliselt 153 000 EUR
4-1	Antsla kaugküttetorustike pikendamise projekteerimine, hanked ja ehitus	SW Energia	2026.a.	Arengu Variant 3; kaugküttega liita 3 uut hoonet
5	Vana-Antsla katlamaja II			
5-0	Vana-Antsla katlamaja soojuspumpkütte rahastuse hankimine	SW Energia ja/või Antsla Vallavalitsus	2027.a.	Eelarveliselt 251...357 000 EUR
5-1	Vana-Antsla katlamaja soojuspumpkütteks elektriliitumise suurendamine	Antsla Vallavalitsus	2027.a.	Elektrilevi 210 kW eelarveliselt 57 000 EUR
5-2	Vana-Antsla katlamaja soojuspumpkütte hangete ja paigalduse <u>alustamine</u>	SW Energia	2028.a.	Arengu Variant 2...3
6	Vana-Antsla kaugküttetorustikud II			
6-0	Vana-Antsla kaugküttetorustike laiendamiseks rahastuse hankimine	SW Energia (Antsla Vallavalitsuse kaasabil)	2025.a. või hiljem	Eelarveliselt 53 000 EUR
6-1	Vana-Antsla kaugküttetorustike projekteerimine, hanked ja ehitus	SW Energia	2026.a. või hiljem	Arengu Variant 2...3; kaugküttega liita 2 uut hoonet
7	Antsla Gümnaasiumi katlamaja II			
7-0	Antsla Gümnaasiumi katlamaja tervikliku rekonstrueerimise rahastuse hankimine	SW Energia (Antsla Vallavalitsuse kaasabil)	2030.a.	Eelarveliselt 695 000 EUR
7-1	Antsla Gümnaasiumi katlamaja hanked ja terviklik rekonstrueerimine	SW Energia	2031.a.	Arengu Variant 3
8	Vana-Antsla korterelamud			
8-0	Vana-Antsla korterelamute renoveerimise programmi koostamine ja rahastuse hankimine	Korteriühistud Antsla Vallavalitsuse kaasabil	2024.-2026.a.	Eelarveliselt kokku kuni 1,6 milj. EUR
8-1	Vana-Antsla korterelamute renoveerimine	Korteriühistud Antsla Vallavalitsuse kaasabil	2025.-2030.a.	Pooled kuni kõik korterelamud

Koostanud: Tarmo Mäeküla

Kinnitanud: Toomas Rähmonen