

Kärdla sadama piirkonna soojusmajanduse arengukava 2017 - 2027

Hiiu valla energiamajanduse arengukava tööühm

Ülo Kask, konsultant

- [1 Kaaskiri](#)
- [2 Kärdla sadama lähipiirkonna energiaettevõtte](#)
- [3 Kärdla sadama lähipiirkonna iseloomustus](#)
- [4 Pikaajaline eesmärk](#)
- [5 Võrgupiirkonna tehniline seisund](#)
 - [5.1 Katlamajad \(ja katlad\)](#)
 - [5.2 Torustikud](#)
- [6 Tarbijad](#)
 - [6.1 Tarbimise hetkeolukord](#)
 - [6.2 Soojustarbimise muutumine ja perspektiivsed soojuskoormused](#)
 - [6.2.1 Perspektiivsed soojuskoormused](#)
- [7 Soojuse hind ja tarbijate maksevõime](#)
- [8 Arenguvõimalused](#)
 - [8.1 Erinevate energiaallikate kasutamisevõimalused](#)
 - [8.2 Kärdla sadama lähipiirkonna väljaarendamine](#)
 - [8.2.1 Kirjeldus](#)
 - [8.2.2 Tehniline teostatavus ja riskid](#)
 - [8.2.3 Soojuse hind](#)
- [9 Tegevuskava](#)
- [Allikad](#)

1 Kaaskiri

“Kärdla sadama lähipiirkonna soojusmajanduse arengukava” on üks viiest Hiiu valla energiamajanduse arengukava koosseisu kuuluvast piirkonna soojusmajanduse arengukavast. Arengukava koostamisel lähtuti Majandus- ja Taristuministri määruse nr 40 “Soojusmajanduse arengukava koostamise toetamise tingimused” 05.05.2015 nõuetest (Majandus- ja taristuministri määrus nr. 40).

Soojuse hinna arvutamisel ja projektide jätkusuutlikkuse hindamisel on kasutatud Konkurentsiameti poolt juurutatavat LRAIC meetodikat (Konkurentsiamet 2015).

Arengukava koostamise käigus analüüsiti tühte stsenaariumit: Kärdla sadama lähiümbruse planeeringule vastavate hoonete väljaehitamist. Ühe stsenaariumi analüüsi tingis asjaolu, et käesoleval hetkel on kavandatava kaugküttevõrguga hõlmatud hoonetest valmis väikelaevade remondi ja hoolduskeskus, osaliselt kasutusel üks Kärdla sadama aitadest (“Monopol”) ja Kaitseliidu Lääne Maleva Hiiumaa malevkonna staabihoone.

Tabel 1. Stsenaariumi analüüsi koondtulemused

| Stsenaarium | Soojuse hind kkm eur | Tarbimistihedus MWh/m | Võimsustihedus kW/m | Trassikadu % | Investeering eur |
|--|-------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------|---------------------|
| Kärdla sadama lähipiirkonna kavandatav kaugküttevõrk | 52.95 | 4.2 | 2.4 | 7,5% | 477200 |

“Kärdla sadama lähipiirkonna soojusmajanduse arengukava 2017 - 2027” koostamist toetas Eesti Arengufondi omavalitsuste energiaalase võimekuse suurendamisele suunatud mentorprogramm (Arengufond 2014).

Kärdla sadama lähipiirkonna soojusmajanduse arengukava koostamist nõustas volitatud soojustehnika insener Ülo Kask.

2 Kärdla sadama lähipiirkonna energiaettevõtte

Kärdla sadama lähipiirkonna soojusega varustamisel on kaalumisel kolm varianti:

- Sadama lähipiirkonna liitmine Utilitas Eesti kuuluva Kärdla kaugküttevõrguga;
- Iseseisva kaugküttevõrgu loomine ja selle opereerimine lepingu alusel Utilitas Eesti poolt;
- Iseseisva kaugküttevõrgu loomine ja selle opereerimine Hiiu valla või tarbijate osalusel moodustatud energiaettevõtte poolt.

3 Kärdla sadama lähipiirkonna iseloomustus

Kärdla sadama lähipiirkond on ajaloolise Kärdla sadama territoorium, mida lõunast piirab Kärdla rannapark. Muinsuskaitse aluste hoonetena asuvad siin Kärdla sadama aidad (“Monopol” ja “Villaladu”). Ajalooliselt on arendataval alal paiknenud Hiiumaa Tarbijate Ühistu kaubalauod (tänapäevaks täielikult amortiseerunud või osaliselt lammutatud) ja Kärdla Naftabaasi kütusemahutid (käesolevaks hetkeks lammutatud).

6.2 Soojustarbimise muutumine ja perspektiivsed soojuskoormused

Arenduse käigus ehitatavad (ehitatud) hooned on uued ja arvestades kõrgemaid energiatõhususe nõudeid, hoonete energiavajadus ja tarbimine eelduste kohaselt järgneva 20 aasta jooksul ei muutu. Samuti eeldatakse, et muutumatuks jääb hoonete kasutusotstarve ja intensiivsus.

Sooja tarbevee küttekoormuse arutamisel lähtuti hinnangulisest leibkonna suuruselt 2,5 inimest ja ööpäevasest keskmisest tarbevee kogusest 100 liitrit. Soe tarbevesi moodustab veetarbimisest 45%. Sooja tarbevee temperatuur on 55°C.

Konverentsikeskus-spa-hotell vee soojuskoormuse hindamisel arvestatakse keskmisel 200 inimese sooja vee tarbimisega.

6.2.1 Perspektiivsed soojuskoormused

Kärdla sadama lähipiirkonna soojusmajanduse arengukava raames käsitletava küttepiirkonna hoonete näitajad on toodud tabelis 2.

Elanike arvu hinnangu aluseks on keskmiselt 2,5 elanikku korteri kohta.

Tasakaalutemperatuuride määramisel on lähtutud "Eesti kraadipäevad" toodud soovistest (Loigu E. and Kõiv T.-A 2006, lk 33).

Arvestuslik kütteperioodi pikkus on 220 päeva. Hoonete küttevõimsuste arvestamisel on lähtutud nende seisundist ja kasutatakse sellele vastavast arvestuslikku välisõhu temperatuuri (K. Ingermann "Soojavarustusüsteemid").

Normaalaasta tarbimine arvutatakse hoone tasakaalutemperatuuri, küttekarakteristika, ruumala ja tasakaalutemperatuurile vastavale kütteperioodi kraadipäevade arvust lähtuvalt.

Tabel 2. Kärdla sadama lähipiirkonna kavandatava kaugküttevõrgu potentsiaalsed tarbijad

| Hoone | Aadress | Kirjeldus | Kesküte | Korterite arv | Elanike arv | Pindala m ² | Ruumala m ³ |
|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---------|---------------|-------------|------------------------|------------------------|
| Jahtklubi, „Monopol” | Sadama tn 28b | Ajalooline Kärdla sadama ait | jah | | | 1000 | 3240 |
| Loomakeskus „Villaladu” | Sadama tn 33 | Ajalooline Kärdla sadama ait | jah | | | 2500 | 9500 |
| Krunt nr. 3 korterid | Väike-Sadama tn 3 korterid | | jah | 50 | 125 | 4000 | 10500 |
| Krunt nr 3 töökojad | Väike-Sadama tn 3 töökojad | | jah | | | 4000 | 10500 |
| Hotell-spa-konverentsikeskus | Sadama tn 35 | Hotell-spa -konverentsikeskus | jah | | | 10000 | 60000 |
| Väikelaevade hoiu- ja remondihall | Sadama 30a | Väikelaevade hoiu- ja remondihall | jah | | | 2984 | 25365 |

Potentsiaalsete tarbijate küttevõimsus ja normaalaasta soojustarbimine on toodud tabelis 3.

Tabel 3. Kärdla sadama lähipiirkonna kavandatava kaugküttevõrgu arvestuslik küttevõimsus ja normaalaasta tarbimine

| Hoone | Aadress | Ruumala m ³ | Küttekarakteristika W/(m ³ °C) | Arvestuslik temperatuur °C | Tasakaalu-temperatuur °C | Arvestuslik küttevõimsus kW | Kraadipäevad °C päev | Tarbimine MWh |
|-----------------------------------|-------------------|------------------------|---|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------|---------------|
| Jahtklubi, „Monopol” | Sadama tn 28b | 3240 | 0.57 | -20.5 | 13 | 62 | 2534 | 112 |
| Loomakeskus „Villaladu” | Sadama tn 33 | 9500 | 0.547 | -20.5 | 13 | 174 | 2534 | 316 |
| Krunt nr. 3 korterid | Väike-Sadama tn 3 | 10500 | 0.57 | -18.5 | 12 | 183 | 2314 | 332 |
| Krunt nr 3 töökojad | Väike-Sadama tn 3 | 10500 | 0.57 | -18.5 | 12 | 183 | 2314 | 332 |
| Hotell-spa-konverentsikeskus | Sadama tn 35 | 60000 | 0.465 | -18.5 | 12 | 851 | 2314 | 1549 |
| Väikelaevade hoiu- ja remondihall | Sadama 30a | 25365 | 0.477 | -20.5 | 4 | 296 | 708 | 206 |
| Kokku | | 119105 | | | | 1749 | | 2847 |

Kaitseliidu Lääne Maleva Hiiumaa malevkonna staabihoone, Väike-Sadama 14 ja Sadama 26 soojusetarbimise näitajad on toodud järgnevas tabelis.

Tabel 4. Perspektiivsete tarbijate arvestuslik küttevõimsus ja normaalaasta soojuse tarbimine kütteks

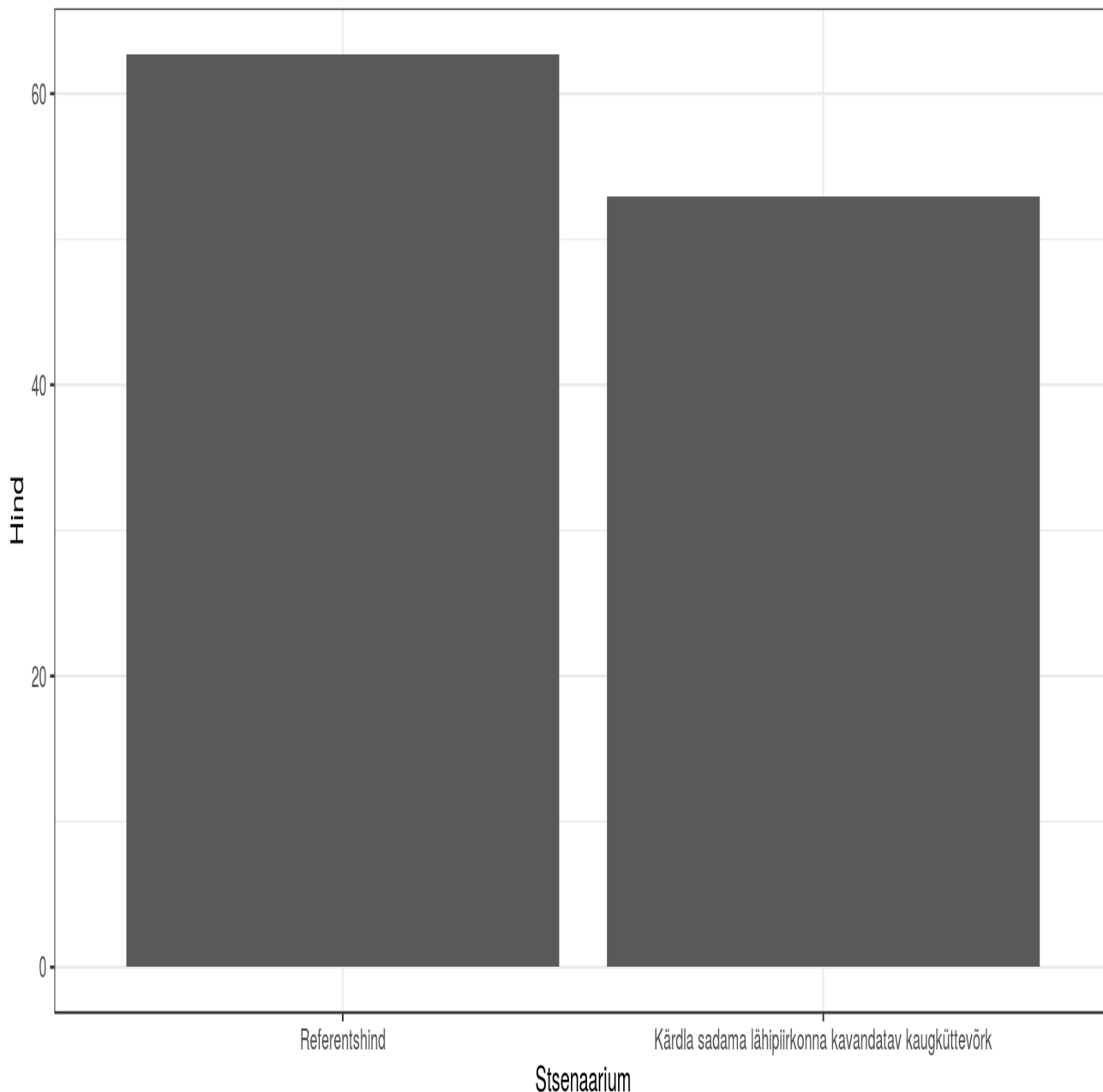
| Hoone | Aadress | Ruumala m ³ | Küttekarakteristika W/(m ³ °C) | Arvestuslik temperatuur °C | Tasakaalu-temperatuur °C | Arvestuslik küttevõimsus kW | Kraadipäevad °C päev | Tarbimine MWh |
|---|--------------------|------------------------|---|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------|---------------|
| Kaitseliidu Lääne Maleva Hiiumaa malevkonna staabihoone | Väike-Sadama tn 14 | 5370 | 0.547 | -20.5 | 13 | 98 | 2534 | 179 |
| Kärdla politseijaoskond | Sadama 26 | 4490 | 0.57 | -18.5 | 12 | 78 | 2314 | 142 |
| Kokku | | 9860 | | | | 176 | | 321 |

Sellele lisandub büroohoonele iseloomulikust kõrgem sooja tarbevee tarbimine, mille katmiseks piisab kavandatavate katlamaja võimsusest.

7 Soojuse hind ja tarbijate maksevõime

Kärdla sadamaala hoonestus arendatakse välja lähtudes äriplaanist, mis arvestab soojuse tarbimiskoguste ja hinnaga pikaajalises perspektiivis. Eeldusel, et kavandatav arendus on majanduslikult jätkusuutlik, on tagatud ka soojustarbijate maksevõime.

Lähtudes erinevates stsenaariumitest on soojuse hind koos käibemaksuga järgmine.



Joonis 2. Soojuse hind lõpptarbijale koos käibemaksuga

8 Arenguvõimalused

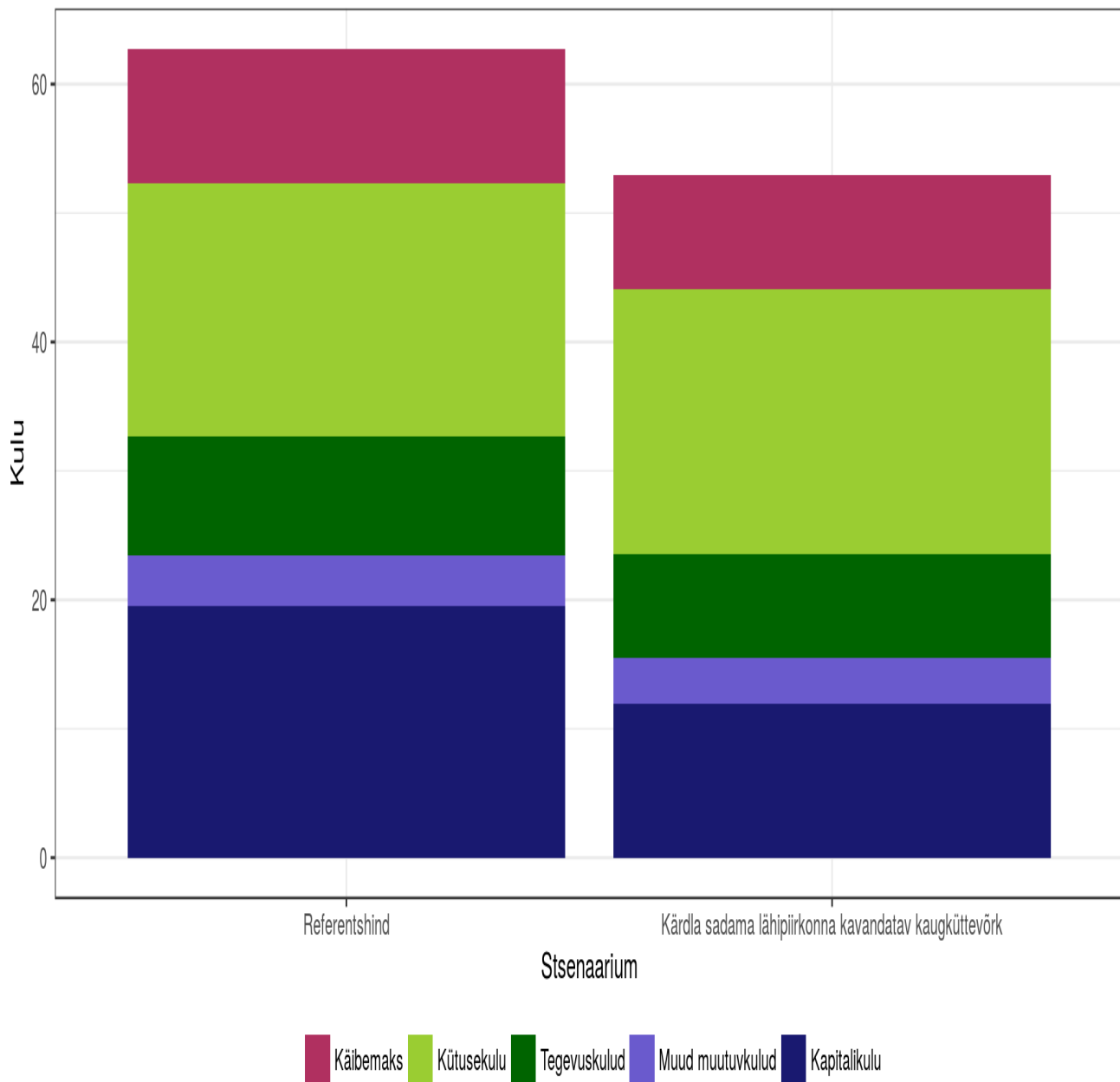
Arengukava koostamise käigus analüüsiti ühte stsenaariumit: Kärdla sadama lähiümbruse planeeringule vastavate hoonete väljaehitamist. Ühe stsenaariumi analüüsi tingis asjaolu, et käesoleval hetkel on kavandatava kaugküttevõrguga hõlmatud hoonetest valmis väikelaevade remondi ja hoolduskeskus, osaliselt kasutusel üks Kärdla sadama aitadest (“Monopol”) ja Kaitseliidu Lääne Maleva Hiiumaa malevkonna staabihoone.

Analüüsi tulemused on kokkuvõtvalt esitatud järgmises tabelis.

Tabel 5. Stsenaariumi analüüsi koondtulemused

| Stsenaarium | Soojuse hind kkm eur | Tarbimistihedus MWh/m | Võimsustihedus kW/m | Trassikadu % | Investeering eur |
|---|-------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------|---------------------|
| Kärdla sadama lähipiirkonna kavandatav kaugküttevõrk | 52.95 | 4.2 | 2.4 | 7,5% | 477200 |

Soojuse hind ja selle kujunemine korral on toodud järgneval joonisel.



Joonis 3. Soojuse hinna struktuur lõpptarbijale koos käibemaksuga erinevate stsenaariumite korral

8.1 Erinevate energiaallikate kasutamise võimalused

Hiiumaa taastuvenergiaallikate turg pakub järgmisi kütuseid:

- saepuru ja töötlemisjäätikest valmistatud puiduhaket (naabruses asuv Lauka Saeveski);
- raiejäätmetest ja madala kvaliteediga puidust toodetud puiduhaket;
- küttepuid;
- pelletid;
- kuivsilu rulle.

Peale tööstusliku seakasvatuse lõppu on saepuru arvestatav alternatiiv puiduhakkele. Hiiumaa hobusekasvatuse areng on stabiilne ja kiiret saepuru nõudluse kasvu ei ole oodata. Saepuru kasutatakse kütusena Kärdlas või veetakse Hiiumaalt välja.

Viimase kümne aasta jooksul on hakkepuidust kujunenud arvestatav eksporditükk. Koos puiduhakke tootmismahude kasvuga, mis jäävad jätkuvalt alla saare metsade tootmispotentsiaalile, on paranenud puiduhakke kättesaadavus Hiiumaal. Puiduhakke eksporti jääb pikas perspektiivis jätkuvalt piirama sobivate sadamate (süvis) puudumine¹.

Küttepuude pakkumine saarel ületab nõudluse. Lisaks Riigimetsamajandamise Keskusele pakub küttepuid OÜ Halupuu ja arvukalt väikeettevõtjaid. Konkurentsitihe küttepuu pakkumine ja väga hea kättesaadavus teevad küttepuust eelistatuma soojusenergiaallika.

Puitbrikette toodeti Hiiumaal 90ndate aastate lõpus. Alates 2017. aastast alustati Hiiumaal pelletite tootmist.

Kuivsilu rullide utiliseerimine on muutumas põllumajandusettevõtjate jaoks tõeliseks probleemiks. Nende kasutamine kütusena eeldab täiendavate uuringute läbiviimist.

Lisaks eelpool nimetatud energiaallikatele on Hiiumaal arvestatav päikeseenergia ressurss.

Piisava hulga odava puitkütuse olemasolu muudab teiste alternatiivsete kütmissviiside kasutamise, näiteks maaküte ja tuuleenergiaga seotud maaküte, sotsiaalmajanduslikult vähetõhusaks.

8.2 Kärkla sadama lähipiirkonna väljaarendamine

8.2.1 Kirjeldus

Kärkla sadama piirkond arendatakse välja vastavalt projektile. See hõlmab järgmisi tegevusi:

- Kärkla sadama aida “Monopol” väljaehitamine kohvikuna ja jahtklubi hoonena;
- Loomekeskuse rajamine Kärkla sadama aida “Villaladu” ümberehituse tulemusena;
- Konverentsikeskuse-spa-hotelli ehitamine Kärda sadamaalale;
- Hiiumaa turunduskeskuse rajamine, sh kuue sellega seotud hoone väljaehitamine.

Valminud on väikelaevade remondi- ja hoiuhall.

Kärkla sadamapiirkonna hoonete summaarne küttevõimsus on 1749 kW ja normaalaasta summaarne soojusenergia tarbimine kütteks on 2847 MWh.



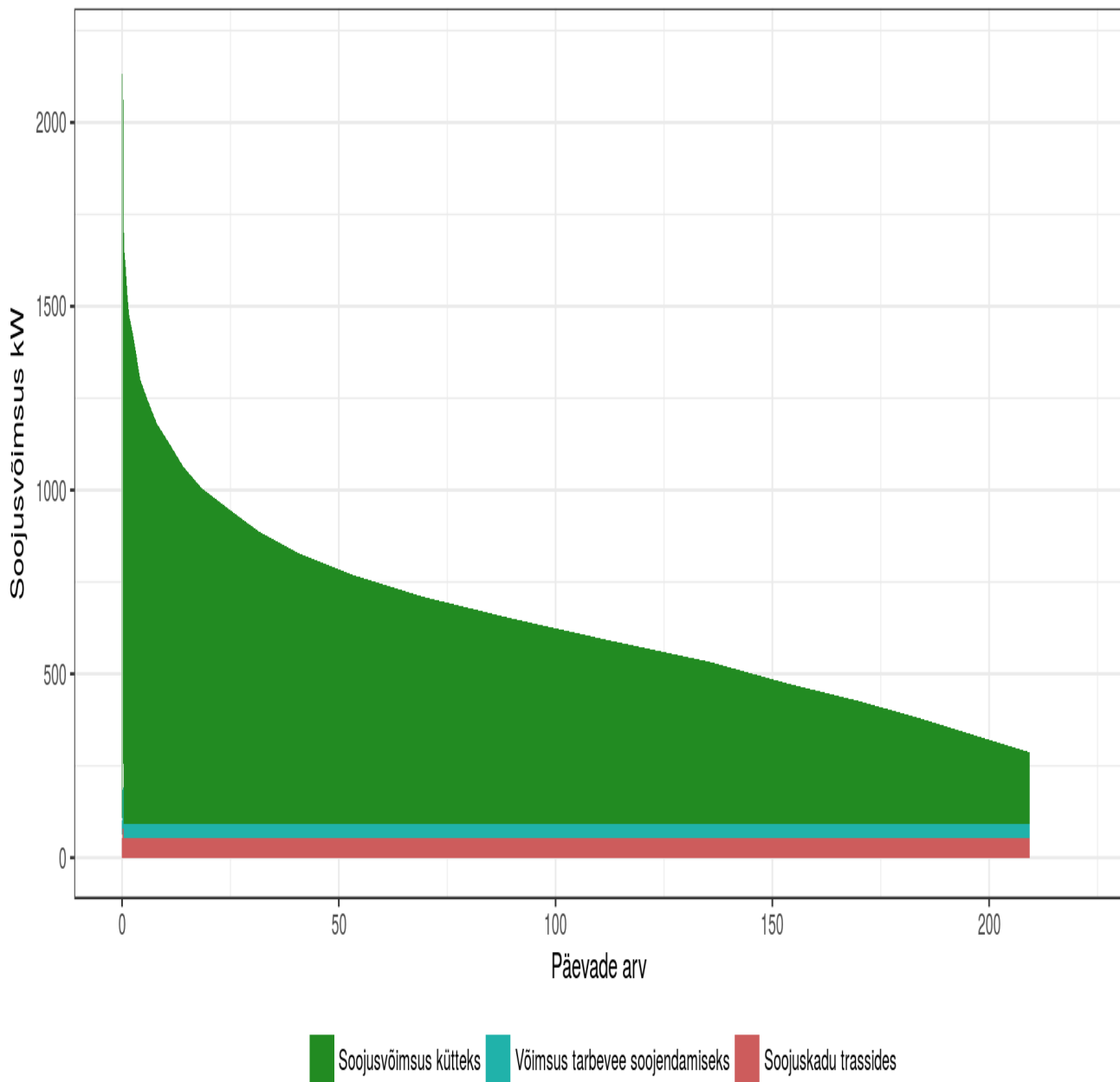
Joonis 4. Kärkla sadama lähipiirkonna soojatorustik

Soojuse torusiku näitajaid iseloomustab alljärgnev tabel.

Tabel 5. Kavandatava kaugküttetorustiku parameetrid

| Läbimõõt mm | Pikkus m | Tüüp | Kaotegur W/m | Kaovõimsus kW | Soojuse kadu MWh |
|--------------|-------------|--------|--------------|---------------|------------------|
| 40 | 450 | twin | 24 | 11 | 58 |
| 75 | 50 | single | 22 | 2 | 11 |
| 110 | 185 | single | 35 | 13 | 69 |
| 150 | 325 | single | 45 | 29 | 153 |
| Kokku | 1010 | | | 55 | 291 |

Lahenduse kaugkütteosa võimsuskestvusköver on toodud joonisel 5.



Joonis 5. Võimsuse kestusköver

Lihtsaima kaugkütelahenduse puhul kasutatakse kavandatava kaugküttepiirkonna soojuse vajaduse rahuldamiseks kahte katelt: põhikatel (hakkepuit) võimsusega 900 kW ja tipukatel (kütteõli) võimsusega 900 kW.

8.2.2 Tehniline teostatavus ja riskid

Stsenaarium on tehniliselt teostatav. Utilitas Eesti on olemas kaugküttevõrgu väljaehitamise ja majandamise kogemus. Kasutatav tehnoloogia on väljakujunenud ja selle töökindlus on tõestatud.

Alternatiivne võimalus kasutada sobiva võimsusega koostootmisseadet toob endaga kaasa vajaduse luua Hiiumaal võimekus:

- toota vajalike tehniliste näitajatega kütust Hiiumaal;
- opereerida koostootmisseadmeid;
- ühendada koostootmisseade olemasoleva võrguga.

8.2.3 Soojuse hind

Kohtkütte soojuse hinna arvutamisel lähtutakse kohalikust küttepuid hinnast ning katla ja selle juurde kuuluvate lisaseadmed (akumulatsioonipaak, tsirkulatsioonipump, paisupaak, korsten) koos paigaldusega. Soojuse hinna arvutamisel on investeeringu eluiga 15 aastat.

Kütuste ja investeeringute maksumus on käibemaksuta.

Soojusenergia hinna arvutamise aluseks on Konkurentsiameti poolt rakendatav referentshinna mudel (Konkurentsiamet 2015). Järgnev tabel annab ülevaate soojusenergia hinnast ja selle võrdlusest referentshinnaga.

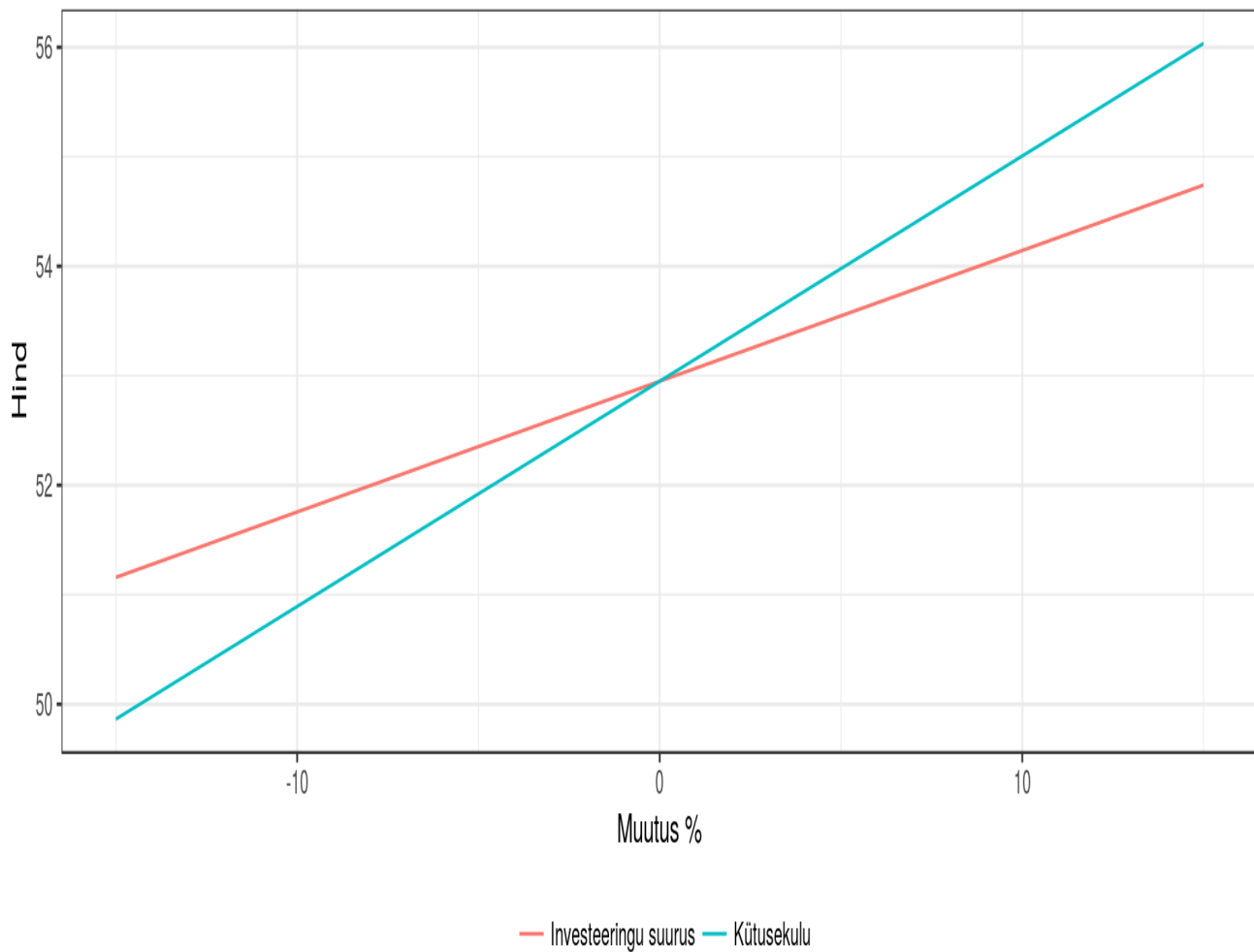
Tabel 6. Soojusenergia hind

I SOOJUSE TOOTMINE KATLAMAJAS

Hinnakomponendid

| | Ühik | Kärdla sadama lähipiirkonna kavandatav kaugküttevõrk |
|--|----------|--|
| 1.1 Soojuse nõudluse näitajad | | |
| Soojuse müügiimaht (Qsoojuse müük) | MWh | 3225 |
| Soojuskadu | MWh | 260 |
| | % | 7,5% |
| Soojuse tootmine kokku | MWh | 3485 |
| sh. baaskoormuse katlaga | MWh | 3000 |
| tipukatliga | MWh | 485 |
| Baaskoormuse katla (biokütus) nominaalvõimsuse kasutustundide arv | h/aastas | 1760 |
| 1.2 Katlamaja tehnilised näitajad | | |
| Baaskoormuse katlamaja soojuslik nominaalvõimsus | kW | 900 |
| Baaskoormuse katla soetusmaksumus (sh. seadmed) | euro | 250000 |
| Baaskoormuse katla nominaalvõimsuse tipukatla nominaalvõimsusest | % | 1 |
| Tipukoormuse katla nominaalne soojuslik võimsus | kW | 900 |
| Tipukoormuse katla soetusmaksumus | euro | 60000 |
| Põhjendatud tulukus (WACC) | % | 6,1% |
| Baaskoormuse katla tehniline eluiga | aasta | 20 |
| Tipukoormuse katla tehniline eluiga | aasta | 20 |
| Soojuse tootmise põhivarade soetusmaksumus kokku | euro | 310000 |
| Kateldega toodetud soojus kokku | MWh | 3485 |
| Baaskoormuse katla kasutegur (n tootmine) | % | 85% |
| Tipukoormuse katla kasutegur (n tootmine) | % | 95% |
| Primaarenergia kokku (Q kütus) | MWh | 4040 |
| Primaarenergia baaskoormuse katla kütusest | MWh | 3529 |
| Primaarenergia tipukoormuse katla kütusest | MWh | 511 |
| Baaskoormuse katla kütuse primaarenergia hind | euro/MWh | 14,60 |
| Tipukoormuse katla kütuse primaarenergia hind | euro/MWh | 29,00 |
| Elektrienergia erikulu | kWh/MWh | 15 |
| Elektrienergia kulu | kWh | 52275 |
| Elektrienergia keskmine hind | euro/kWh | 0,1128 |
| Kütuse hind soojuse hinnas (h kütus) | euro/MWh | 16,42 |
| Saastetasud | euro/MWh | 1,10 |
| Muud muutuvkulud | euro/MWh | 0,50 |
| 1.3 Muutuvkulud | | |
| Kütus (K) | euro | 66335 |
| Saastetasud (keskkonnatasud – S) | euro | 3834 |
| Elektrienergia (muut muutuvkulud – Mke) | euro | 5897 |
| Muud muutuvkulud (Mkm) | euro | 1743 |
| 1.4 Püsikulud | | |
| Tegevuskulud (TK) | euro | 24000 |
| Soojuse tootmise kapitalikulu (P) | euro | 27247 |
| Kulud ja põhjendatud tulukus soojuse tootmiseks (Tsoojus) | euro | 129054 |
| Soojuse tootmishind (htootmine) | euro/MWh | 37,03 |
| 2. SOOJUSE JAOTAMINE JA MÜÜK KAUGKÜTTEVÕRGU KAUDU | | |
| 2.1 Soojusvõrgu tehnilised näitajad | | |
| Soojustrasside kogupikkus | m | 760 |
| Soojuse jaotamise ja müügi põhivara soetusmaksumus | euro | 167200 |
| Soojuse jaotamise ja müügi varade tehniline eluiga | aasta | 40 |
| 2.2 Püsikulud | | |
| Tegevuskulud (TK) | euro | 2000 |
| Soojuse jaotamise kapitalikulu (P) | euro | 11253 |
| Kulud ja põhjendatud tulukus soojse jaotamiseks ja müügiks | euro | 13253 |
| Soojuse edastamishind | euro/MWh | 4,11 |
| 3 MÜÜGITULU JA REFERENTSHIND | | |
| Müügitulu ehk kulud ja põhjendatud tulukus soojuse tootmiseks, jaotamiseks ja müügiks (Ktootmine, jaotamine ja müük) | euro | 142307 |
| Soojuse hind | euro/MWh | 44,13 |
| Soojuse referentshind (h referents, kkm) | euro/MWh | 62,72 |

Soojuse hinna tundlikkust kütuse hinna ja investeringu maksumuse muutumisel kirjeldab järgmine joonis.



Joonis 6. Soojuse hinna tundlikkus kütuse hinna ja investeeringu maksumuse muutumisel

9 Tegevuskava

Kärdla sadama lähipiirkonna kaugküttevõrgu väljaarendamine sõltub detaiplaneeringu elluviimisest. Detailne tegevuskava väljatöötamine sõltub investorite otsustest ja Euroopa toetusvahendite kättesaadavusest.

Sadamaala arendamisel tuleb kaaluda kõigi huvitatud osapoolte võimalikult varajast kaasamist. Täiendavad liitumised kavandatava kaugküttevõrguga aitavad kaasa võrgu efektiivsuse suurenemisele ja koos sellega soojusenergia hinna alanemisele.

Allikad

Arengufond. 2014. "Energiaühistute Mentorprogramm." Arengufond. <http://energiayhistud.ee/energiayhistud/mentorprogramm/>.

Konkurentsiamet. 2015. "Referentshinna Rakendamise Võimalused Kaugküttesektoris." Konkurentsiamet.

Loigu E., and Kõiv T.-A. 2006. "Eesti Kraadipäevad." Tallinna Tehnikaülikool Keskkonnainstituut.

Majandus- ja taristuministri määrus nr. 40 "Soojamajanduse Arengukava Koostamise Toetamise Tingimused." Riigi Teataja.

OÜ ASE. 2011. "Kärdla Sadama Lähipiirkonna Detailplaneeringu Seletuskiri."