

Kärdla linna soojusmajanduse arengukava 2017 - 2027

Hiiu valla energiamajanduse arengukava töörühm

Ülo Kask, konsultant

- [1 Kaaskiri](#)
- [2 Kärdla energiaettevõtte](#)
- [3 Kärdla linna 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 Null-stsenaarium: Olemasoleva arengusuundumuste jätkumine](#)
 - [8.2.1 Kirjeldus](#)
 - [8.2.2 Tehniline teostatavus ja riskid](#)
 - [8.2.3 Soojuse hind](#)
 - [8.3 I stsenaarium: Avanevaid võimalusi kasutav arendustegevus](#)
 - [8.3.1 Kirjeldus](#)
 - [8.3.2 Tehniline teostatavus ja riskid](#)
 - [8.3.3 Soojuse hind](#)
 - [8.4 II stsenaarium: Aktiivne arendustegevus](#)
 - [8.4.1 Kirjeldus](#)
 - [8.4.2 Tehniline teostatavus ja riskid](#)
 - [8.4.3 Soojuse hind](#)
- [9 Tegevuskava](#)
- [10 Allikad](#)

1 Kaaskiri

“Kärdla linna soojusmajanduse arengukava 2017 - 2027” on üks viiest Hiiu valla energiamajanduse arengukava (koostamisel) 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).

Kärdlas ei määratud kaugküttepiirkonda. Ühelt poolt toetaks küttepiirkonna määramine kaugkütte arengut, teisalt ei ole võimalik kõigile soovijatele pakkuda kaugküttesooja ilma kaugküttevõrgu efektiivsust vähendamata. Kärdla kaugküttepiirkond käesoleva dokumendi tähenduses on potentsiaalne kaugküttepiirkond.

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

Arengukava koostamise käigus analüüsiti kolme potentsiaalset stsenaariumi:

- null-stsenaarium: Olemasoleva arengusuundumuste jätkumine;
- I stsenaarium: Avanevaid võimalusi kasutav arendustegevus;
- II stsenaarium: Aktiivne arendustegevus.

Tabel 1. Stsenaariumite analüüsi koondtulemused

Stsenaarium	Soojuse hind eur	Tarbimistihedus MWh/m	Võimsustihedus kW/m	Trassikadu %	Investeering eur
null-stsenaarium	51.86	1.3	0.8	18,4%	1480180
I stsenaarium	52.03	1.2	0.7	18,6%	1612440
II stsenaarium	43.33	1.4	0.9	20,4%	1612440

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

Kärdla linna soojusmajanduse arengukava 2017 - 2027 koostamist nõustas volitatud soojustehnika insener Ülo Kask.

2 Kärkla energiaettevõtte

Kärkla linna kütab AS Utilitas Eesti. Arengukava ja sellega seotud investeeringute plaan kooskõlastatakse ettevõtte juhtkonnaga.

3 Kärkla linna iseloomustus

Kärkla linn on aedlinn, mida liigendavad korruselamud, tööstusalad, sadamaala ja põhimaanteed: Heltermaa - Luidja, Kärkla - Käina. Valdav osa linnast asub madalal liivapõhjaga kõrge pinnaveetasemega rannaalal. Linna 4,5 ruutkilomeetril elab 3300 elanikku (Statistikaamet, 2016). Osa linnast, sellega seotud taristust ja teenindusettevõtetest (Selver, Padu Hotell), asub Pühalepa valla territooriumil.

Olemasoleva linna kaugküttevõrgu võib tinglikult jagada viieks osaks:

- Ümarmäe, mis hõlmab Heltermaa - Luidja maanteest vasakule ja paremale jäävaid korrusmajasid (valminud 70ndatel ja 80ndatel aastatel), kuni Rehemäe ja Heltermaa mnt teeristini, kaasates Kärkla Selverit, samuti alale jäävaid tööstus- ja teenindusettevõtteid;
- Rehemäe, kus asub tsentraalne katlamaja, hõlmab naabruses asuvaid korruselamuid (valdavas enamuses valminud 70ndatel ja 80ndatel aastatel), Mängude maja ja potentsiaalsete tarbijatena Rehemäe tööstusalal tegutsevaid ettevõtteid;
- Keskväljak, kuhu kuuluvad Kärkla keskväljaku ümbruses asuvad teenindushooned, sh. koolihoone;
- Vabaduse, kuhu kuuluvad Kärkla Kultuurikeskus ning Vabaduse tänava ja Vabrikuväljaku naabrusesse kuuluvad korrusmajad, büroo- ja tootmishooned.

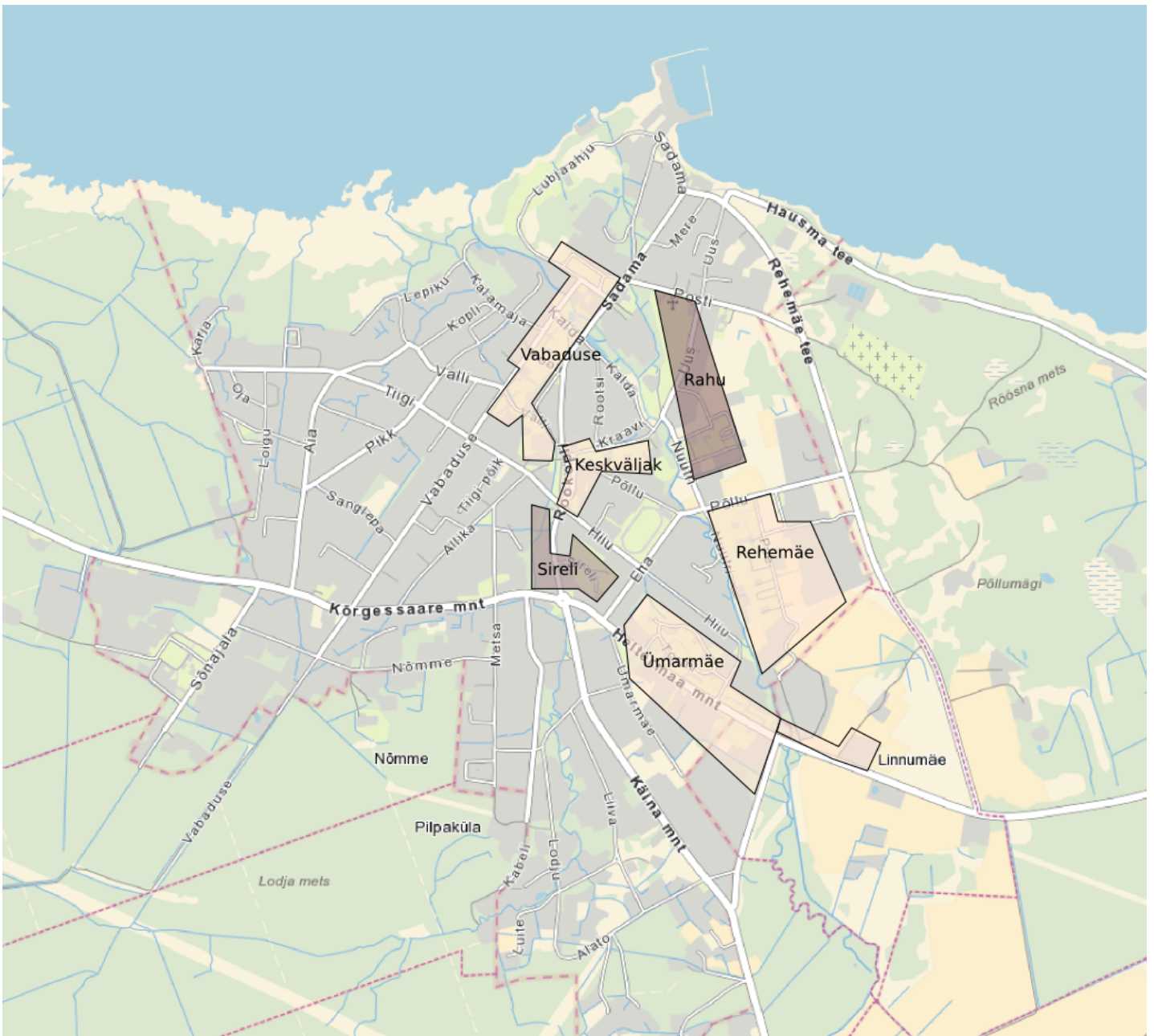
Kaugküttevõrgu põhikatlamaja paikneb linna servas, Rehemäel. Katlamaja kasutab kütteks hakkepuitu. Kaugküttevõrgu reservkatlamaja asub Vabaduse tänaval. Reserv/tipukoormuse katlaks on raskekütteõli katel võimsusega 1,6 MW.

Pikemas perspektiivis on linna kaugkütte võrgu osadena vaadeldavad:

- Rahu, kuhu esimeses etapis kuulub Hiiumaa Haigla ja teises etapis Kärkla kirik ja kavandatav sotsiaalkeskus;
- Sireli, mis hõlmab Rookopli ja Sireli tänava ümbruse 60ndate alguses valminud ahiküttega korterelamuid ja kauplusehoonet.

Pikemas, 10 - 15 aasta perspektiivis on väljaarendatavad Rehemäe tööstusala.

Käesolevast dokumendist eraldi analüüsiti Kärkla sadamaala ja Leigri piirkonna kaugküttevõrkude väljaarendamist.



Joonis 1. Kärkla linn

4 Pikaajaline eesmärk

Kärkla linna soojustarbijate soojusenergiaga varustamine on kuluefektiivne. Pakutav teenuste struktuur ja tehnilised lahendused vastavad tarbijate vajadustele.

Üldise eesmärgi saavutamiseks:

- liita kaugküttevõrguga kõik potentsiaalsed kliendid, kelle liitumine parandab kaugküttevõrgu efektiivsusnäitajaid;
- tutvustatakse energiasäästulahendusi, sealjuures pööratakse tähelepanu tsentraalse sooja tarbevee varustamise lahenduse positiivsetele külgedele;
- toetatakse hoonete liitumist kaugküttevõrguga.

5 Võrgupiirkonna tehniline seisund

5.1 Katlamajad (ja katlad)

Kaugküttevõrgu soojusenergiaga varustamiseks kasutatakse Rehemäe katlamaja puiduhakke katelt võimsusega 3,5 MW. Katel on 17 aastat vana ja väga heas seisundis - teda pole olnud vajadust üle koormata. Sellega seondvalt on piisavalt aega (7 - 8 aastat) tegeleda katla väljavahetamise projekti ettevalmistustega ning alternatiivide analüüsiga.

Arvestades katla vanust ja sellega seonduvaid tehnilisi riske tuleb järgnevatel aastatel (aasta kuni 3 jooksul) soetada 3,5 MW võimsusega 3 astmeline õlikatel, mis toimib samaaegselt reservkatlana ja tipukatlana.

Vabaduse tänava reservkatlamaja raskeõlikatel võimsusega 1,9 MW on uus, paigaldati 2015. aastal. Katla paigaldamine tuleneb Kärkla kaugküttevõrgu omapärasest.

Eraldiseisva üksusena on oma katlamaja ja maaküttesüsteem Hiiumaa haiglal. Kuigi maaküttesüsteem kavandati eesmärgiga tagada kogu haigla soojusenergiaga varustamine, osutus projekteeritud süsteemi sooritus ootustele mittevastavaks (tulenevalt pinnase eripäradest - kuiv pae-, savirähk). Täiendava soojusenergia allikana kasutatakse Hiiumaa haiglas kaheastmelist õlikatelt võimusega 600 kW.

Suurematest tarbijatest on eraldiseisev õlikatlamaja Kõrgessaare mnt 2 asuval sotsiaalkeskusel.

Lisaks kaugküttele kasutatakse korterelamute kütmisel:

- traditsioonilisi ahje (kohtküte);
- puiduküttele katlaid maja kohta tervikuna või trepikoja kohta (lokaalküte);
- elektrikütet (kohtküte);
- õhk-õhk, õhk-vesi soojuspumpasid.

Eramute kütmisel kasutatakse valdavalt traditsioonilisi ahje ja puiduküttele katlaid. Samuti on populaarsed õhk-õhk, õhk-vesi soojuspumpad. Maaküttelehendusi kasutatakse vähem.

5.2 Torustikud

Kärdla linna kaugküttetorustike seisund on hea, 94% soojustrassidest on eelisoleeritud teras- või plastitorud (Utilitas, 2016). Kokku on Kärdla linnas kaugküttetrasse 5854 meetrit. Kaugküttetrasside pikkus on püsinud viimastel aastatel muutumatuna.

Tabel 2. Olemasolev kaugküttetorustik ja selle normaalaasta näitajad piirkondade lõikes

Piirkond	Pikkus m	Soojuse kadu MWh	Kaovõimsus kW	Kaotegur W/m
Keskväljak	691	201	86	124
Rehemäe	1473	429	183	124
Vabaduse	1526	444	190	125
Ümarmäe	2164	630	269	124
Kokku	5854	1703	728	124

Kaovõimsuse arvutamisel on lähtutud temperatuuri kestuskõverast. Antud meetodist lähtuvalt on kaovõimsus ülehinnatud.

Kaotegur on Kärdla linna kaugküttevõrgu keskmine näitaja.

6 Tarbijad

6.1 Tarbimise hetkeolukord

Detailsed tarbimisandmed, sealjuures andmed hoonete kasutamise ja sisetemperatuuride kohta puuduvad. Seetõttu kasutatakse tarbimiskoguste ja tarbijate soojusvõimsuse hindamisel üldiseid karakteristikuid.

Arvestuslik kütteperioodi pikkus on 220 päeva. Hoonete küttevõimsuste arvestamisel on lähtutud nende seisundist ja kasutatakse sellele vastavast arvestuslikku välisõhu temperatuuri (K. Ingermann "Soojavarustussüsteemid"). Normaalaasta kraadipäevade leidmiseks on kasutatud tasakaalutemperatuuri väärtust 17 C. Tasakaalutemperatuuride määramisel on lähtutud "Eesti kraadipäevad" toodud soovutustest (Loigu E. and Kõiv T.-A 2006, lk 33).

Arvutuslik küttevõimsus on arvatud lähtudes kaugküttevõrguga liitunud hoonete mahtudest, küttekarakteristikatest, tasakaalutemperatuurist ja hoonete soojuslikust ajakonstandist. Tegelik küttevõimsus jääb üldjuhul väiksemaks kui arvutuslik küttevõimsus.

Normaalaasta tarbimine arvatatakse piirkonna tarbijate 2014. aasta tarbimise alusel. 2014. aasta tarbimisnäitajad piirkondade lõikes on toodud järgnevas tabelis.

Tabel 3. Kärdla küttepiirkonna normaalaasta tarbimine

Piirkond	Normaalaasta tarbimine	Arvutuslik tarbimine	Tarbimisvõimsus	Arvutuslik küttevõimsus	Tarbimistihedus	Võimsustihedus
	MWh	MWh	kW	kW	MWh/m	kW/m
Keskväljak	1029.8	1137	440	662	1.5	636.8
Rehemäe	1253.3	1899	535	962	0.9	363.2
Vabaduse	2390.9	2468	1021	1255	1.6	669.1
Ümarmäe	2897.4	3416	1238	1875	1.3	572.1
Kokku	7571.3	8920	3234	4754	1.3	552.4

6.2 Soojustarbimise muutumine ja perspektiivsed soojuskoormused

Vallale kuuluvad hooned: koolimaja (ja sellega seotud hoonete kompleks), õpilaskodu, lasteaed, kultuurikeskus ja vallamaja on renoveeritud, heas korras ja nende hoonete soojuskoormused järgnevatel aastatel jooksul märkimisväärselt ei muutu. Energiatõhususe mõttes on küttepiirkonna üks madalaima energiatõhususega hoonetest Mängude maja.

Järgnevatel aastatel renoveeritakse senisest kiiremas tempos Kärdla korterelamuid. Renoveerimise tulemusena vähenevad soojuskoormused. Siinkohal on oluline tsentraalse sooja vee varustuse väljaehitamine, mis võimaldaks tasakaalustada renoveerimisest tulenevat soojusenergia tarbimise vähenemist ning vähendada selle võrra kallima elektrienergia tarbimist.

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

Arvestades tsentraalse kaugkütte suhteliselt madalat hinda, kõrget kasutusmugavust, laieneb järgnevatel aastatel kaugkütte kasutus. Niisugust protsessi aitavad kiirendada tarbijate teadlikkuse kasv ning kaugküttega liitumist soodustavate meetmete väljatöötamine ja rakendamine.

Täiendava soojuskoormuse loob kaugkütte võrguga mitteliitunud korruselamute, tootmis- ja teenindushoonete küttesüsteemide rekonstrueerimine ja üleminek kaugküttele. Niisugune trend suurendab süsteemi soojuskoormust ja kuigi suur osa loodavast säästust kulub investeerimiskulude katteks, toob tarbimise kasv kohaliku hakkepuudu tarbimise kasvu, elektrienergia tarbimise vähenemise ning soojusenergia madalama hinna kõigile tarbijatele (soojuse tootmine on valdkonnaks, kus varade tootlus on fikseeritud).

Avalikest hoonetest aitab kaugkütte võrgu laienemisele kaasa Sotsiaalkeskuse väljaarendamine ja Hiiumaa Haigla hoone (taas)liitmine kaugküttevõrguga.

Uute investeeringute tegemisel kaugküttevõrgu arendamisel, tuleb arvestada, et need oleksid proportsioonis säästuga ja/või tarbimise kasvuga. See tagab soojuse hinna stabiilsuse Kärldlas.

6.2.1 Perspektiivsed soojuskoormused

Perspektiivsed soojuskoormused on seotud järgmiste muutustega:

- tarbevee soojendamise kaugküttes, mis võimaldab tasakaalustada majade soojustamisest tulenevat soojusenergia tarbimise vähenemist, ning tarbimise vähenemisest tulenevat soojusenergia hinna tõusu;
- olemasolevate kesk-, elektri- ja ahiküttega korterelamute ja büroohoonete ühendamine kaugküttevõrku, mis elektri- ja ahiküttega korterelamutes eeldab keskküttesüsteemi väljaehitamist, ahiküttega korterelamutes on kaugküte alternatiiviks ahjude uuendamisele;
- kaugküttevõrgu laiendamine Sireli ja Rahu piirkondade väljaarendamisega, neist esimene on seotud korterelamute küttesüsteemide rekonstrueerimisega (üleminek ahikütelt keskküttele) ning teine Hiiumaa Haigla liitumisel kaugküttega ja Hiiumaa sotsiaalkeskuse väljaarendamisega.

Soojuskoormust aitab suurendada kaugkütte kui alternatiivi pakkumine trasside naabruses paiknevatele eramutele.

Arendustegevuste hinnangulist mõju perspektiivsetele soojuskoormustele analüüsitakse vastavaid stsenaariume käsitledes.

7 Soojuse hind ja tarbijate maksevõime

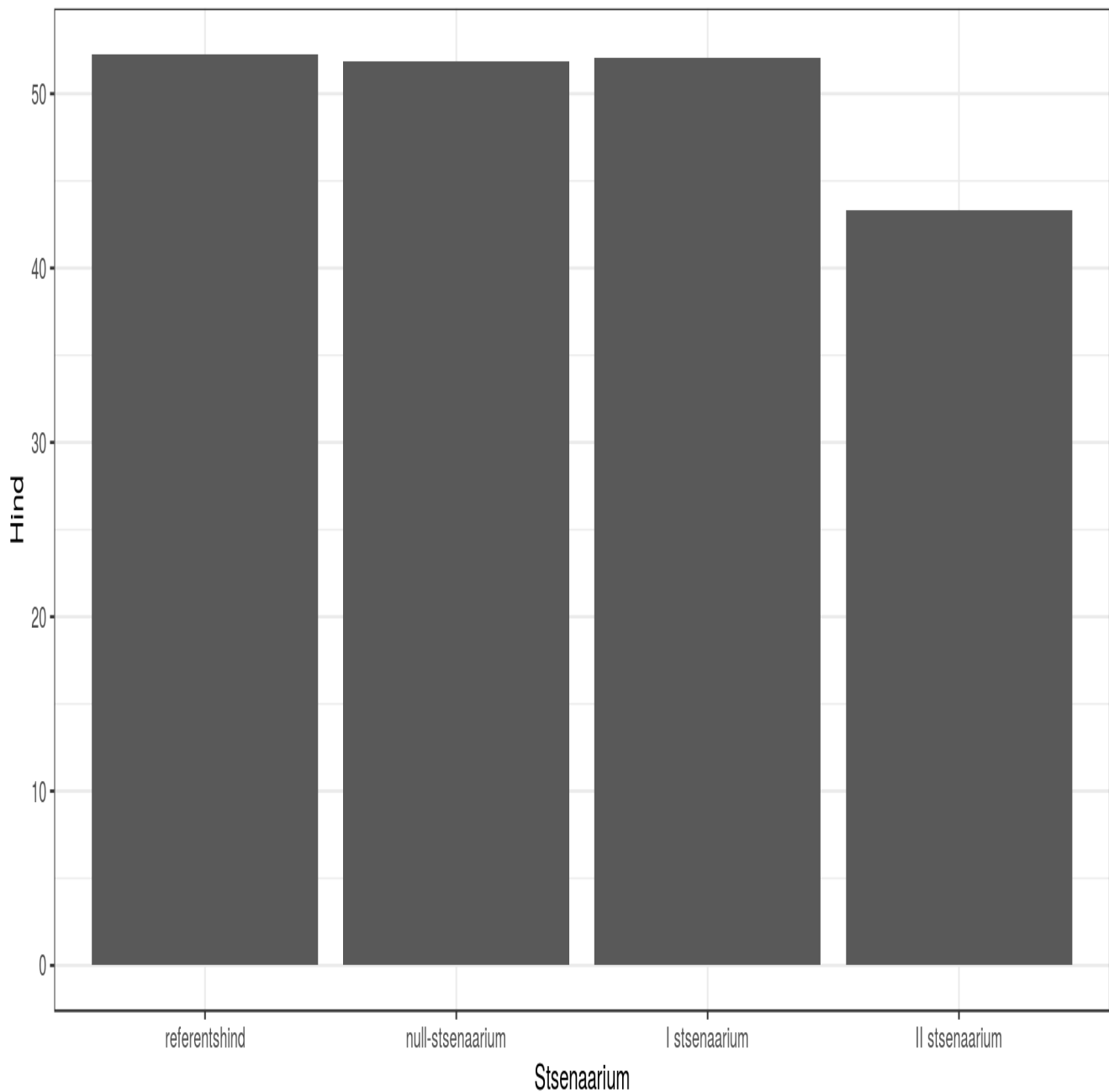
Soojusenergia hind Kärldlas on Eesti kontekstis ja kaugküttevõrgu tarbimistihedust arvestades soodne.

Tarbijate maksevõime on Eesti kontekstis hea, 2015. aastal oli Hiiu maakonna leibkonnaliikme kuukeskmise netosissetulek 528 eurot kuus (Statistikaamet). Soojusenergia hind on kõrgem kui Utilitas Eesti teistes kaugküttepiirkondades.

Viimaste aastate pehmed talved on Eesti tarbijaid säästnud. Leibkondade kulutused soojusenergiale on madalamad võrreldes normaalaasta kulutustega.

Arvestatava väljamineku moodustavad kulud elektrienergiale vee soojendamisele. Sõltuvalt leibkonnaliikmete arvust ja tarbimise erisustest võivad kulud vee soojendamisele küündida 30 – 40 euronit kuus.

Lähtudes erinevates stsenaariumitest on soojuse hind käibemaksuta järgmine.



Joonis 2. Soojuse hind lõpptarbijale koos käibemaksuta erinevate stsenaariumite korral

8 Arenguvõimalused

Käesoleva dokumendi raames analüüsiti kolme stsenaariumi:

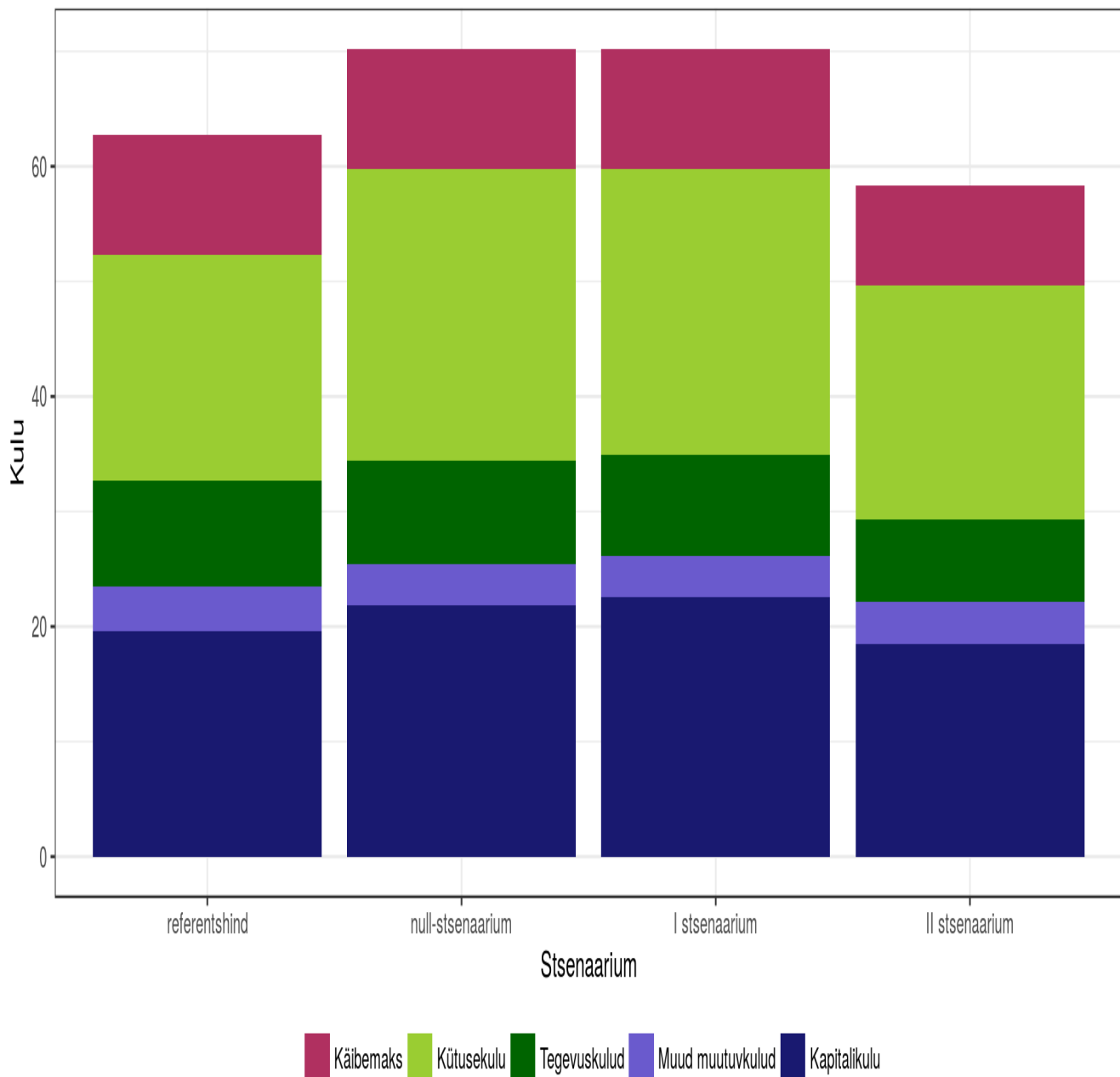
- null-stsenaarium: Olemasoleva arengusuundumuste jätkumine;
- I stsenaarium: Avanevaid võimalusi kasutatav arendustegevus;
- II stsenaarium: Aktiivne arendustegevus.

Analüüsi tulemused on kokkuvõtvalt esitatud järgmises tabelis.

Tabel 4. Stsenaariumite analüüsi koondtulemused

Stsenaarium	Soojuse hind eur	Tarbimistihedus MWh/m	Võimsustihedus kW/m	Trassikadu %	Investeering eur
null-stsenaarium	51.86	1.3	0.8	18,4%	1480180
I stsenaarium	52.03	1.2	0.7	18,6%	1612440
II stsenaarium	43.33	1.4	0.9	20,4%	1612440

Soojuse hind ja selle kujunemine erinevate stsenaariumite 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 töötlemisjääkide valmistatud puiduhaket (naabruses asuv Lauka Saeveski);
- raiejätmetest ja madala kvaliteediga puidust toodetud puiduhaket;
- küttepuid;
- kuivsilu rulle.

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

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

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

Käivitava pelletitehase aastane nõudlus on kuni 40 000 tm pelletikõlbulikkult puitu. Tehase käivitamine toob endaga tõenäoliselt kaasa küttepuude hinna tõusu, samas hakkepuidu hinda mõjutab see vähem, sest hakkepuitu saab toota puidust ja puidujääkidest, mis ei sobi pelletiks.

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

Lisaks eelpool nimetatud energiaallikatele on Hiiumaal arvestatav päikeseenergia ressurs.

Piisava hulga odava puutkütuse olemasolu muudab teiste alternatiivsete kütmislahenduste, näiteks maaküte ja tuuleenergiaga seotud maaküte sotsiaalmajanduslikult vähetõhusaks.

Lokaalsete päikesekollektorite kasutamine tarbevee soojendamiseks kortermajades on arvestatavaks alternatiiviks elektrienergiale sooja tarbevee tootmiseks.

8.2 Null-stsenaarum: Olemasoleva arengusuundumuste jätkumine

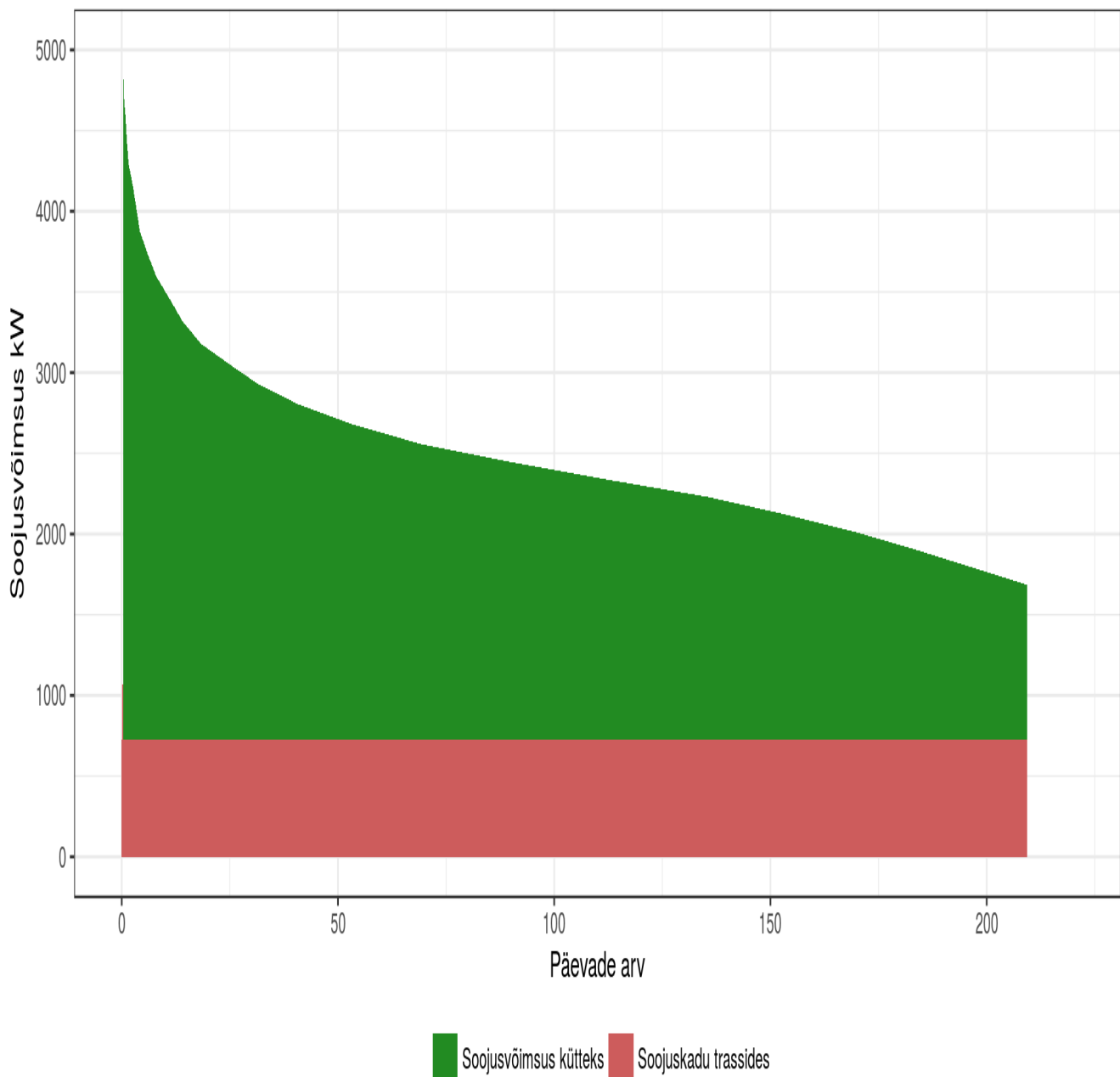
8.2.1 Kirjeldus

Null-stsenaarium kirjeldab Kärkla soojustarbimise muutumist lähtudes järgmistest eeldustest:

- uued kaugküttega liitujad on üksikud ja liitumine on pigem juhuslikku laadi;
- Kärkla kortermajad renoveeritakse minimaalses mahus (avatäited, otsaseinad) 10 - 15 aasta jooksul;
- tsentraalset sooja vee varustust kortermajades välja ei ehitata;
- kaugküttevõrgus olulisi muudatusi ei toimu;
- omavalitsuse, kohalike tarbijate ja Utilitas Eesti huvi kaugkütte arengu vastu jääb tagasihoidlikuks.

Kärkla kaugküttevõrgu summaarne arvutuslik soojusvõimsus kütteks on 4754 kW ja normaalaasta summaarne prognoositud soojusenergia tarbimine on 7571 MWh, ja trassikadu on 1703 MWh.

Lahenduse kaugküttesoosa võimsuskestvusköver on toodud joonisel 4.



Joonis 4. Kärkla kaugküttevõrgu võimsuse kestvusköver nullstsenaariumi korral

8.2.2 Tehniline teostatavus ja riskid

Stsenaarium on tehnilisest teostatav. Põhimõtteliselt säilib olemasolev situatsioon. Võrgu koormused oluliselt ei muutu, juhuslikud liitumised tasakaalustavad korterelamute ja ühiskondlike hoonete soojustamisest tuleneva tarbimise languse.

Stsenaariumi tehnilised riskid on madalad, sest kasutatakse tuntud ja pikka aega rakendatud tehnoloogilisi lahendusi. Uuendusi on vähe, need on järeleproovitud ja juurutamisega seotud riskid on madalad.

Hoonete renoveerimine toimub järkjärgult, lähtudes elanike võimekusest ja energiasäästu toetavate meetmete vahendite kättesaadavusest. Soojustamisel eelistatakse ennekõike odavamaid lahendusi.

8.2.3 Soojuse hind

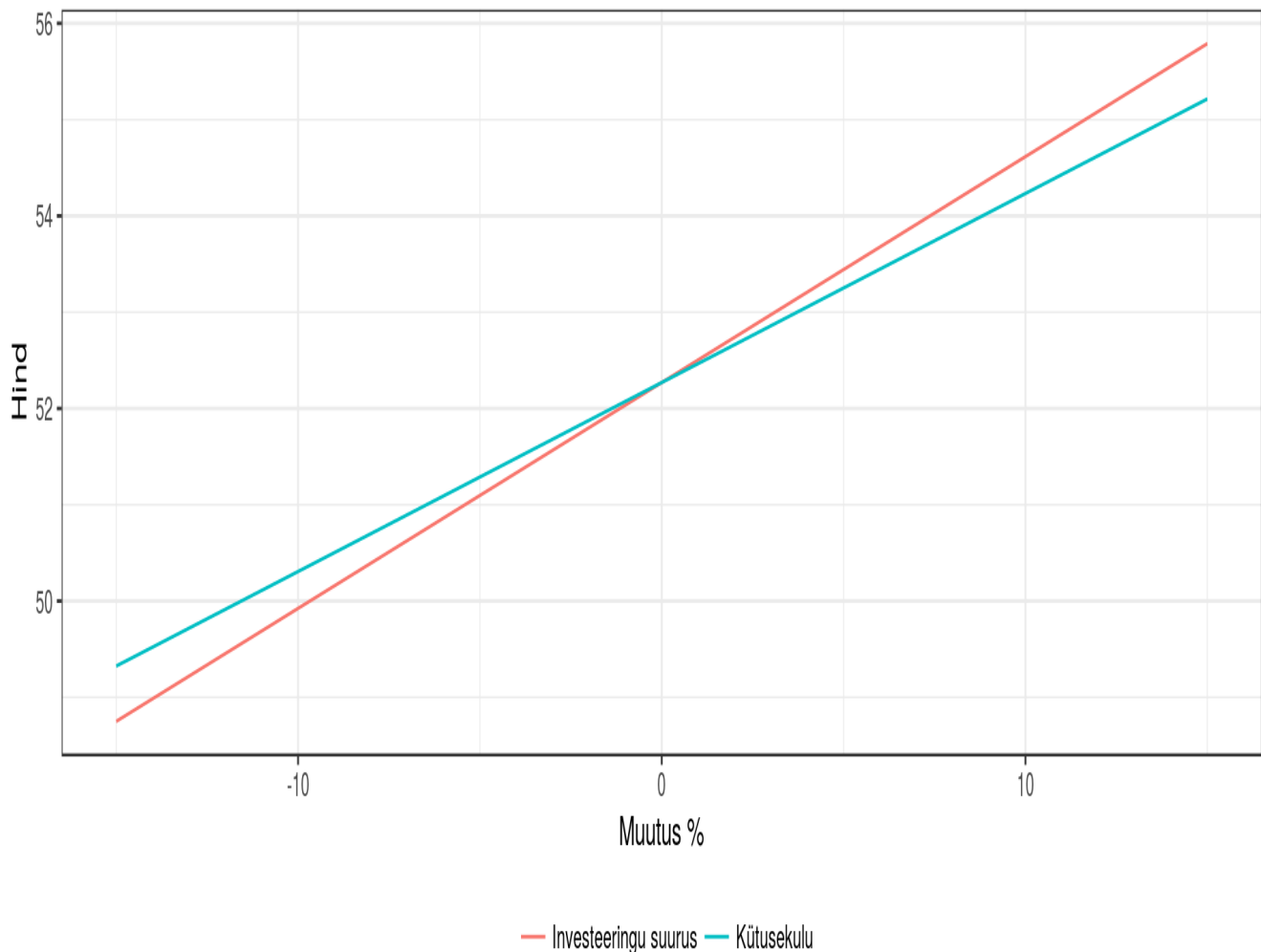
Soojusenergia hinna arvutamise aluseks on Konkurentsiameti poolt rakendatav referentshinna mudel (Konkurentsiamet 2015). Järgnev tabel annab ülevaate soojusenergia hinnast ja selle võrdlusest referentshinnaga.

Kütuste ja investeeringute maksumus on toodud ilma käibemaksuta. Arvutuse tulemusel saadud soojuse piirhind on toodud ilma käibemaksuta.

Tabel 5. Soojusenergia hind null-stsenaariumi korral

Hinnakomponendid	Ühik	Kärdla kaugküttevõrk
I SOOJUSE TOOTMINE KATLAMAJAS		
1.1 Soojuse nõudluse näitajad		
Soojuse müügiimaht (Qsoojuse müük)	MWh	7571,4
Soojuskadu	MWh	1703
	%	18,4%
Soojuse tootmine kokku	MWh	9274,4
sh. baaskoormuse katlaga	MWh	9000
tipukatlaga	MWh	274,4
Baaskoormuse katla (biokütus) nominaalvõimsuse kasutustundide arv	h/aastas	1760
1.2 Katlamaja tehnilised näitajad		
Baaskoormuse katlamaja (biokütus) soojuslik nominaalvõimsus	kW	3500
Baaskoormuse katla (biokütus) soetusmaksumus (sh. seadmed)	euro	450000,00
Baaskoormuse katla (biokütus) nominaalvõimsuse tipukatla nominaalvõimsusest	%	
Tipukoormuse katla nominaalne soojuslik võimsus	kW	3500+1800
Tipukoormuse katla soetusmaksumus	euro	35000
Põhjendatud tulukus (WACC)	%	6,1%
Baaskoormuse katla tehniline eluiga	aasta	25
Tipukoormuse katla tehniline eluiga	aasta	25
Soojuse tootmise põhivarade soetusmaksumus kokku	euro	485000
Kateldega toodetud soojus kokku	MWh	9274,4
Baaskoormuse katla kasutegur (n tootmine)	%	0,9
Tipukoormuse katla kasutegur (n tootmine)	%	
Primaarenergia kokku (Q kütus)	MWh	10000
Primaarenergia baaskoormuse katla kütusest	MWh	10000
Primaarenergia tipukoormuse katla kütusest	MWh	0
Baaskoormuse katla kütuse primaarenergia hind	euro/MWh	19,20
Tipukoormuse katla kütuse primaarenergia hind	euro/MWh	
Elektrienergia erikulu	kWh/MWh	22
Elektrienergia kulu	kWh	204036,8
Elektrienergia keskmine hind	euro/kWh	0,094
Kütuse hind soojuse hinnas (h kütus)	euro/MWh	19,20
Saastetasud	euro/MWh	0,38
Muud muutvkulud	euro/MWh	0,50
1.3 Muutvkulud		
Kütus (K)	euro	192000,00
Saastetasud (keskkonnatasud – S)	euro	3524,27
Elektrienergia (muut muutvkulud – Mke)	euro	19179,46
Muud muutvkulud (Mkm)	euro	4637,20
1.4 Püsikulud		
Tegevuskulud (TK)	euro	8000,00
Soojuse tootmise kapitalikulu (P)	euro	38301,22
Kulud ja põhjendatud tulukus soojuse tootmiseks (Tsoojus)	euro	265642,15
Soojuse tootmishind (htootmine)	euro/MWh	28,64
2. SOOJUSE JAOTAMINE JA MÜÜK KAUGKÜTTEVÕRGU KAUDU		
2.1 Soojusvõrgu tehnilised näitajad		
Soojustrasside kogupikkus	m	5854,00
Soojuse jaotamise ja müügi põhivara soetusmaksumus	euro	995180,00
Soojuse jaotamise ja müügi varade tehniline eluiga	aasta	40
2.2 Püsikulud		
Tegevuskulud (TK)	euro	60000,00
Soojuse jaotamise kapitalikulu ja põhjendatud tulukus annuiteedina (P)	euro	66976,56
Kulud ja põhjendatud tulukus soojse jaotamiseks ja müügiks	euro	126976,56
Soojuse edastamishind	euro/MWh	16,77
3 MÜÜGITULU JA REFERENTSHIND		
Müügitulu ehk kulud ja põhjendatud tulukus soojuse tootmiseks, jaotamiseks ja müügiks (Ktootmine, jaotamine ja müük)	euro	392618,70
Soojuse hind	euro/MWh	51,86
Soojuse referentshind (h referents)	euro/MWh	52,27

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



Joonis 5. Soojuse hinna tundlikkus kütuse hinna ja investeeringu maksumuse muutumisel

8.3 I stsenaarium: Avanevaid võimalusi kasutatav arendustegevus

8.3.1 Kirjeldus

Stsenaarium lähtub järgmistest eeldustest:

- kaugküttevõrguga liituvad järgmise 10 - 15 aasta jooksul kõik kliendid, kelle liitumisega ei kaasne olulisi täiendavaid investeeringuid või need on vajaduspõhised (näiteks küttesüsteemi asendamine, sest eelmine on amortiseerunud);
- liitumine toimub juba väljaehitatud kaugküttevõrgu piires, torustikele lisanduvad ainult peatrassi ja liituja ühendused tingimusel, et peatrassi võimsus on piisav uute liitujate soojusenergiaga varustamiseks, st mitte rohkem kui 30% võimsusühiku kohta;
- Rahu võrguosa võimsustihedus on 1,2 korda madalam kui Kärkla kaugküttevõrgus keskmiselt;
- tsentraalne sooja vee varustuse väljaehitamine kõigis kaugküttega liitunud korterelamutes;
- kaugküttevõrku arendatakse määral, mis on vaja uute klientide liitumiseks kaugküttevõrguga;
- omavalitsuse ja Utilitas Eesti huvi kaugküttevõrgu arendamise vastu on mõeldukas, investeeringuteks kaasatakse toetusvahendeid.

Niisuguse süsteemi soojusvõimsus kütteks on 4724 kW ja tarbijate normaalaasta prognoositav soojustarbimine kütteperioodil on 7024.9 MWh ja trassikadu 1770.6 MWh

Tarbevee soojendamiseks lisanduv soojusvõimsus tarbevee soojendamiseks 133.7 kW energiatarbimine 705.1 MWh.

Stsenaariumi tarbimisandmed on toodud järgnevas tabelis.

Tabel 6. Kärkla küttepiirkonna normaalaasta tarbimine I stsenaariumi korral

Piirkond	Prognoositud tarbimine MWh	Arvutuslik tarbimine MWh	Arvutuslik küttevõimsus kW	Tarbimistihedus MWh/m	Võimsustihedus kW/m
Keskväljak	817.9	903	608	1.2	0.9
Rahu	233.4	275	185	0.3	0.2
Rehemäe	1337.7	2027	1048	0.8	0.7
Vabaduse	2288.2	2362	1232	1.5	0.8
Ümarmäe	2347.7	2768	1651	1.1	0.8
Kokku	7024.9	8335	4724	1	0.7

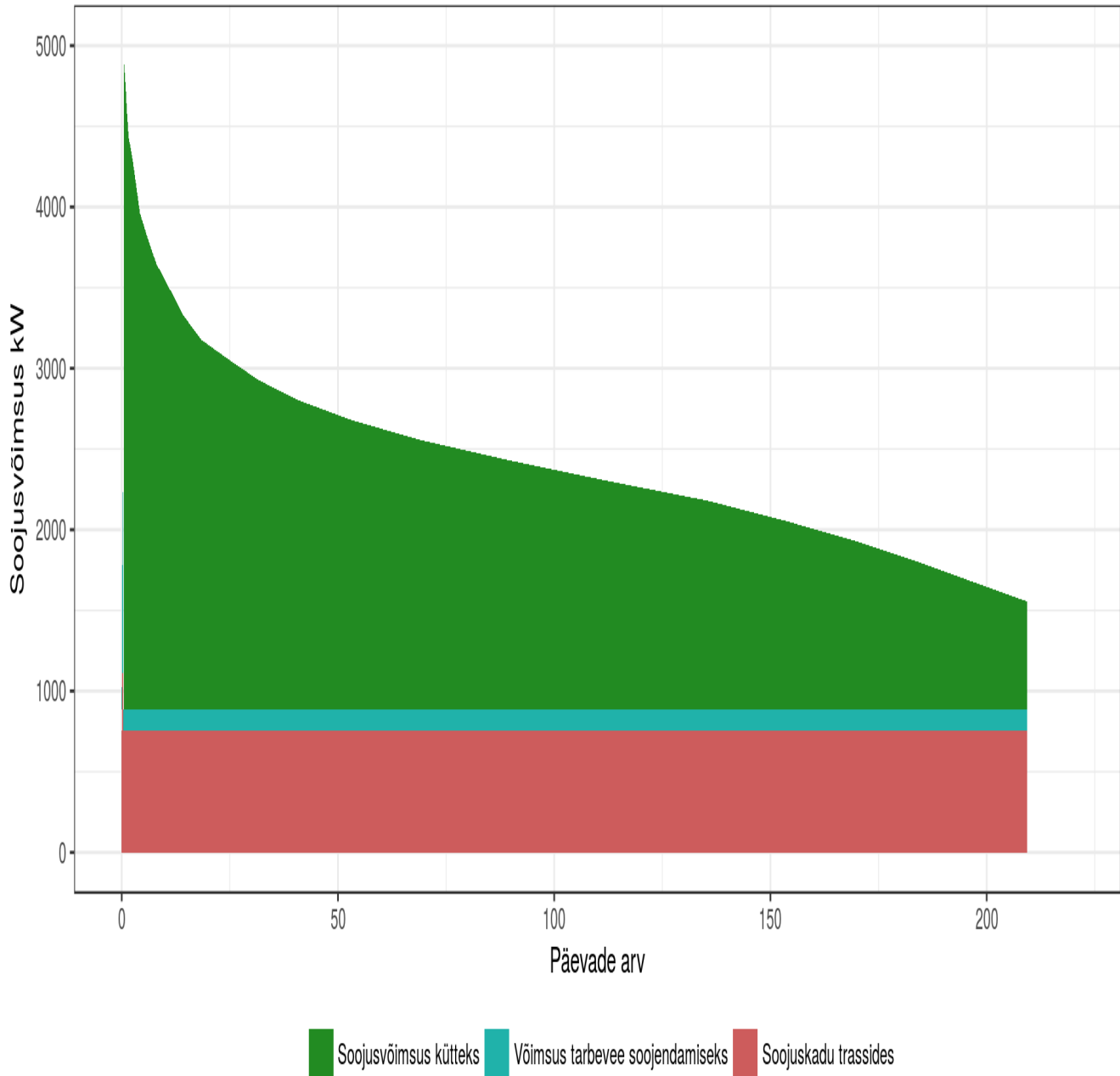
I stsenaariumi soojustorustiku parameetrid on toodud järgnevas tabelis.

Tabel 7. Rajatavate soojustorustiku näitajad

Piirkond	Pikkus m	Soojuskadu MWh	Trasside kaovõimsus kW	Kaotegur W/m
Keskväljak	707	183.5	78	110
Rahu	794	206	88	111
Rehemäe	1591	412.9	176	111
Vabaduse	1567	406.6	174	111
Ümarmäe	2164	561.6	240	111
Kokku	6823	1770.6	756	

Katlamaja võimsuseks on kütte-, tarbevee soojendamise ja torustiku kaovõimsust arvestades 5613.7 kW. Katlamaja põhikatlaks on uus hakkepuidul töötav katel võimsusega 200 kW ja tipukoormuse katmiseks soetatakse uus 200 kW võimsusega õlikatel.

Stsenaariumi võimsusekestvusgraafik on toodud joonisel 6.



Joonis 6. Võimsuse kestvuskõver

8.3.2 Tehniline teostatavus ja riskid

Stsenaariumi elluviimisega seotud riskid on madalad. Soojusettevõttel Utilitas Eesti on olemas teadmised ja kogemused, mis on vajalikud stsenaariumi elluviimiseks.

Kasutatavad tehnoloogilised lahendused: katlad, torustik jt süsteemi elemendid on kontrollitud ja usaldusväärsed, pika elueaga.

Tehnilised riskid on ennekõike seotud tsentraalse sooja tarbevee süsteemide väljaehitamise ja pakkujaid on vähe ja tulenevalt madalast nõudlusest napib kohapealsetel ehitajatel kogemusi.

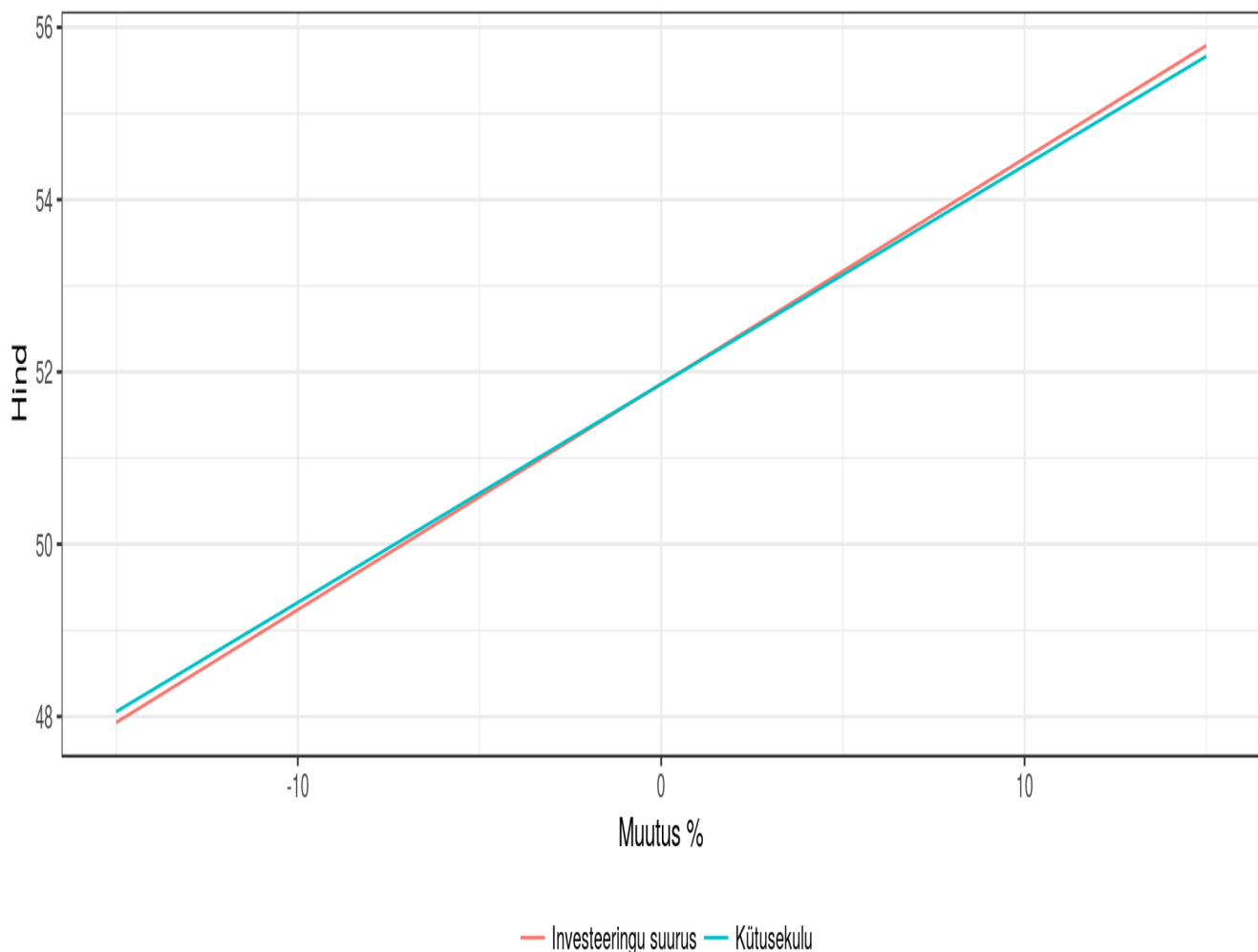
8.3.3 Soojuse hind

Soojusenergia hinna kujunemisest annab ülevaate järgmine tabel.

Tabel 8. Soojuse hind esimese stsenaariumi korral

Hinnakomponendid	Ühik	Kärdla kaugküttevõrk
I SOOJUSE TOOTMINE KATLAMAJAS		
1.1 Soojuse nõudluse näitajad		
Soojuse müügiimaht (Qsoojuse müük)	MWh	7730
Soojuskadu	MWh	1770,6
	%	18,6%
Soojuse tootmine kokku	MWh	9500,6
sh. baaskoormuse katlaga	MWh	9000
tipukatlaga	MWh	500,6
Baaskoormuse katla (biokütus) nominaalvõimsuse kasutustundide arv	h/aastas	1760
1.2 Katlamaja tehnilised näitajad		
Baaskoormuse katlamaja (biokütus) soojuslik nominaalvõimsus	kW	3500
Baaskoormuse katla (biokütus) soetusmaksumus (sh. seadmed)	euro	450000,00
Baaskoormuse katla (biokütus) nominaalvõimsuse tipukatla nominaalvõimsusest	%	
Tipukoormuse katla nominaalne soojuslik võimsus	kW	3500+1800
Tipukoormuse katla soetusmaksumus	euro	35000
Põhjendatud tulukus (WACC)	%	6,1%
Baaskoormuse katla tehniline eluiga	aasta	25
Tipukoormuse katla tehniline eluiga	aasta	25
Soojuse tootmise põhivarade soetusmaksumus kokku	euro	485000
Kateldega toodetud soojus kokku	MWh	9500,6
Baaskoormuse katla kasutegur (n tootmine)	%	90%
Tipukoormuse katla kasutegur (n tootmine)	%	90%
Primaarenergia kokku (Q kütus)	MWh	10556
Primaarenergia baaskoormuse katla kütusest	MWh	10000
Primaarenergia tipukoormuse katla kütusest	MWh	556
Baaskoormuse katla kütuse primaarenergia hind	euro/MWh	19,20
Tipukoormuse katla kütuse primaarenergia hind	euro/MWh	
Elektrienergia erikulu	kWh/MWh	22
Elektrienergia kulu	kWh	209013,2
Elektrienergia keskmine hind	euro/kWh	0,094
Kütuse hind soojuse hinnas (h kütus)	euro/MWh	18,19
Saastetasud	euro/MWh	0,38
Muud muutuvkulud	euro/MWh	0,50
1.3 Muutuvkulud		
Kütus (K)	euro	192000,00
Saastetasud (keskkonnatasud – S)	euro	3610,23
Elektrienergia (muut muutuvkulud – Mke)	euro	19647,24
Muud muutuvkulud (Mkm)	euro	4750,30
1.4 Püsikulud		
Tegevuskulud (TK)	euro	8000,00
Soojuse tootmise kapitalikulu (P)	euro	38301,22
Kulud ja põhjendatud tulukus soojuse tootmiseks (Tsoojus)	euro	266308,98
Soojuse tootmishind (htootmine)	euro/MWh	28,03
2. SOOJUSE JAOTAMINE JA MÜÜK KAUGKÜTTEVÕRGU KAUDU		
2.1 Soojusvõrgu tehnilised näitajad		
Soojustrasside kogupikkus	m	6632,00
Soojuse jaotamise ja müügi põhivara soetusmaksumus	euro	1127440,00
Soojuse jaotamise ja müügi varade tehniline eluiga	aasta	40
2.2 Püsikulud		
Tegevuskulud (TK)	euro	60000,00
Soojuse jaotamise kapitalikulu ja põhjendatud tulukus annuiteedina (P)	euro	75877,78
Kulud ja põhjendatud tulukus soojse jaotamiseks ja müügiks	euro	135877,78
Soojuse edastamishind	euro/MWh	17,58
3 MÜÜGITULU JA REFERENTSHIND		
Müügitulu ehk kulud ja põhjendatud tulukus soojuse tootmiseks, jaotamiseks ja müügiks (Ktootmine, jaotamine ja müük)	euro	402186,76
Soojuse hind	euro/MWh	52,03
Soojuse referentshind (h referents)	euro/MWh	52,27

Soojusenergia hinna tundlikkuse sõltuvus kapitalikulust ja kütusekulust on toodud järgneval joonisel.



Joonis 7. Soojuse hinna tundlikkus kütuse hinna ja investeeringu maksumuse muutumisel: korterelamud

8.4 II stsenaarium: Aktiivne arendustegevus

8.4.1 Kirjeldus

II stsenaarium lähtub järgmistest täiendavatest eeldustest:

- korterelamud, avalikud hooned renoveeritakse;
- toimub süstemaatiline arendustegevus, mille käigus minnakse muudelt kütteviisidelt üle kaugküttele, võrguosade trasside pikkuste arvutamisel lähtutakse piirkonna keskmisest võimsustihedusest ja piirkonna võrgu iseloomust;
- kaugkütte kasutamine tarbevee soojendamiseks on levinum vee soojendamise lahendus;
- omavalitsus ja soojaettevõtte on huvitatud kaugkütte arendamisest, rakendatakse meetmeid kaugküttega liitujate toetamiseks;
- ehitatakse välja Sireli ja lõpetatakse Rahu piirkonna kaugküttevõrk.

Stsenaariumijärgsed kaugküttevõrgu näitajad on toodud järgnevas tabelis.

Tabel 9. Kärkla küttepiirkonna normaalaasta tarbimine I stsenaariumi korral

Piirkond	Prognoositud tarbimine MWh	Arvutuslik tarbimine MWh	Arvutuslik küttevoimsus kW	Tarbimistihedus MWh/m	Võimsustihedus kW/m
Keskväljak	929.3	1026	679	1.3	0.9
Rahu	349.7	412	304	0.2	0.2
Rehemäe	1347.6	2042	1198	0.8	0.7
Sireli	836.1	985	479	0.5	0.3
Vabaduse	2784.2	2874	1474	1.7	0.9
Ümarmäe	2347.7	2768	1651	1.1	0.8
Kokku	8594.6	10107	5785	0.9	0.6

Stsenaariumijärgse kaugküttevõrgu soojusvõimsus kütteks on 5785 kW ja normaalaasta prognoositud soojustarbimine kütteks on 8594.6 MWh ja soojuse kadu torustikes 2417.1 MWh.

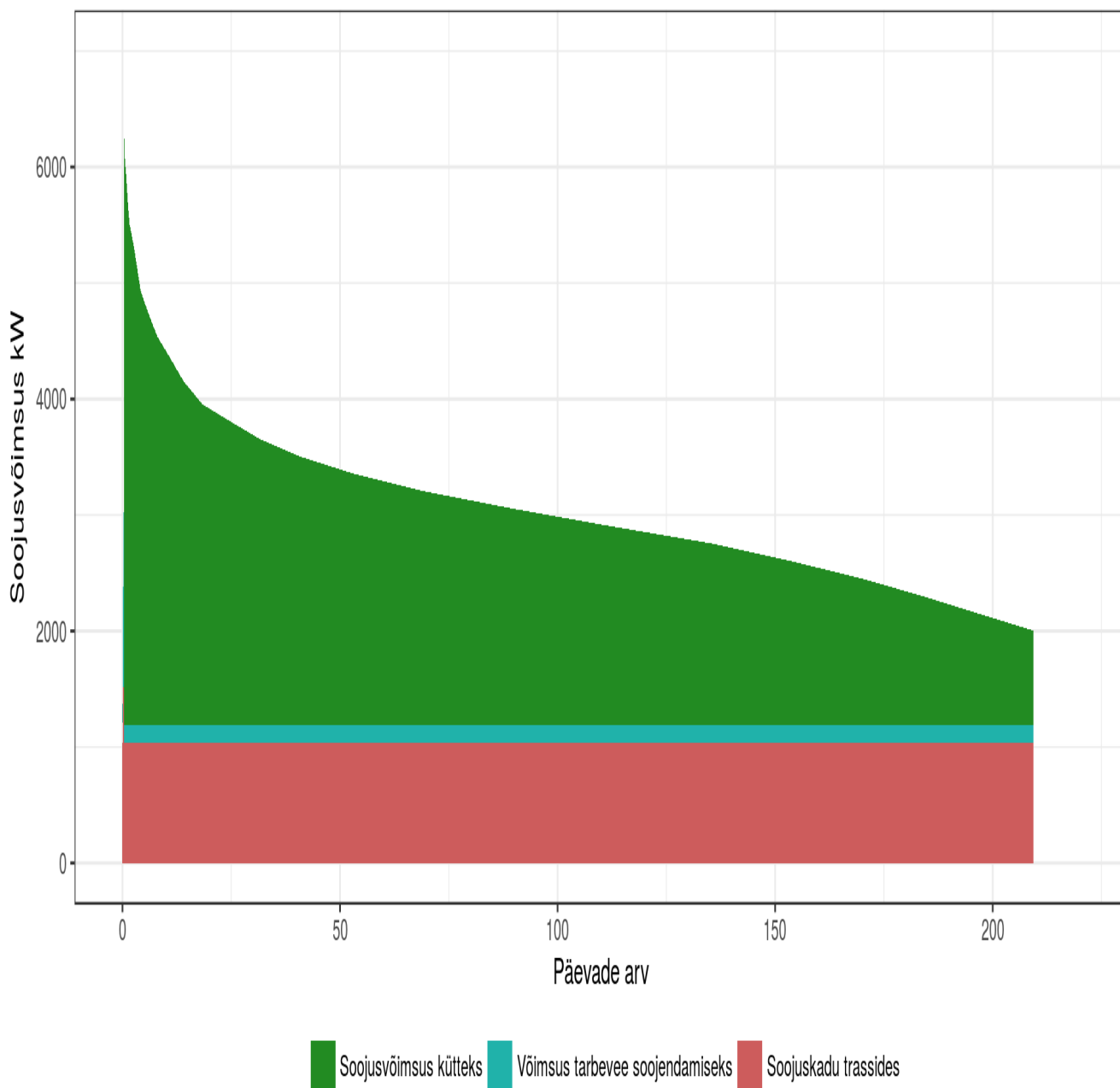
Sooja tarbevee soojendamiseks vajalik soojusvõimsus on 160.3 kW ja hinnanguline soojustarbimine tarbevee soojendamiseks on 847 MWh.

Tabel 10. Rajatavate soojustorustiku näitajad

Piirkond	Pikkus m	Soojuskadu MWh	Trasside kaovõimsus kW	Kaotegur W/m
----------	----------	----------------	------------------------	--------------

Keskväljak	731	189.7	81	111
Rahu	1455	377.6	161	111
Rehemäe	1691	438.8	187	111
Sireli	1603	416	178	111
Vabaduse	1670	433.4	185	111
Ümarmäe	2164	561.6	240	111
Kokku	9314	2417.1	1032	

Katlamaja koguvõimsus on 6977.3 kW.



Joonis 8. Võimsuse kestvuskõver

8.4.2 Tehniline teostatavus ja riskid

Stsenaariumi tehniline teostatavusega seotud riskid ei erine oluliselt I stsenaariumi tehnilise teostatavusega seotud riskidest.

Samas halvenevad II stsenaariumi realiseerimisel kaugküttevõrgu näitjad. Seega tuleb igal konkreetsel juhul analüüsida konkreetse tarbija liitumise mõju kaugküttevõrgule tervikuna.

8.4.3 Soojuse hind

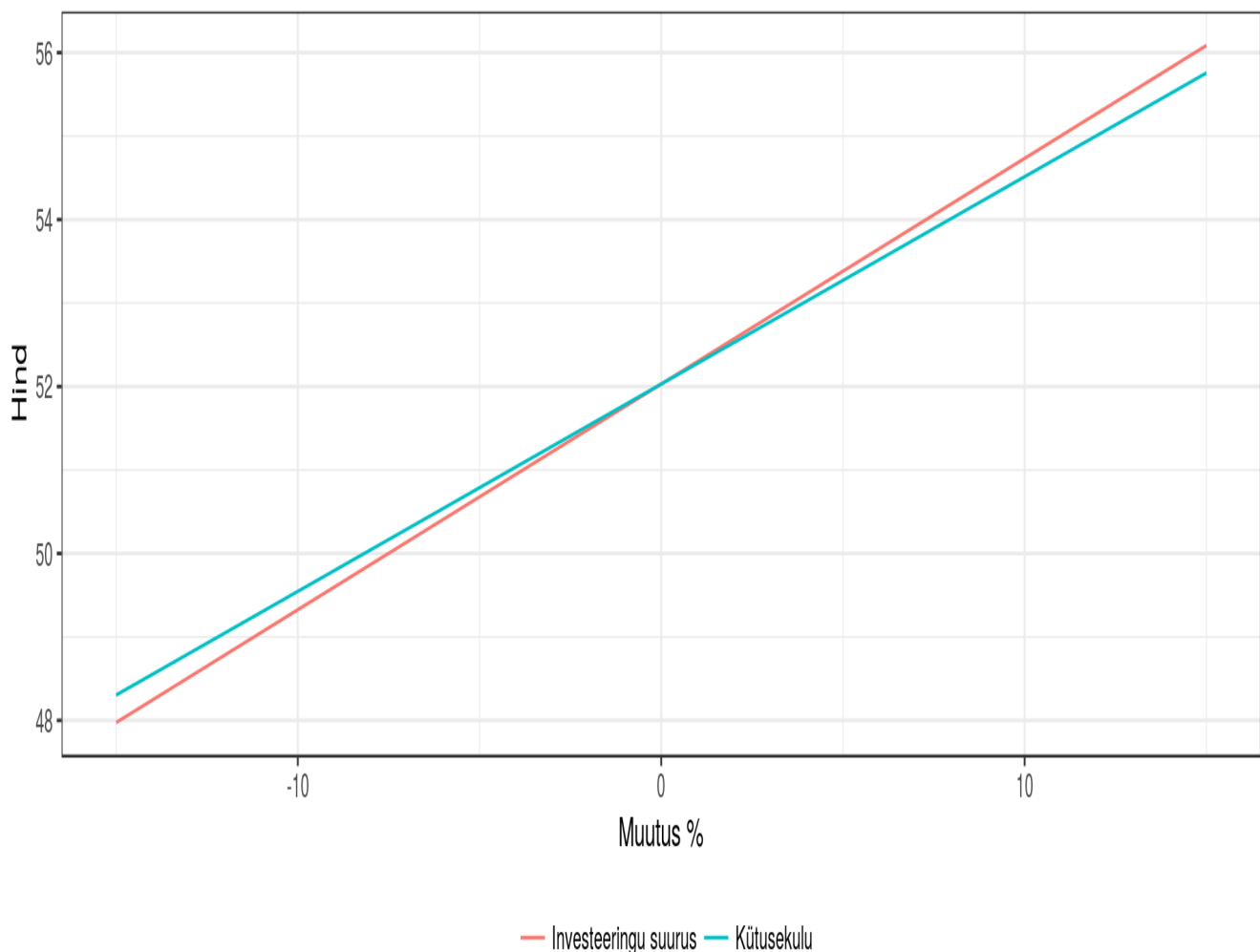
Hinna arvutustes on kõik kulud käibemaksuta. Lõpptarbija hind on antud stsenaariumi korral soojuse hind ilma käibemaksuta.

Tabel 11. Soojuse hind II stsenaariumi korral

Hinnakomponendid	Ühik	Kärdla kaugküttevõrk
I SOOJUSE TOOTMINE KATLAMAJAS		
1.1 Soojuse nõudluse näitajad		
Soojuse müügiimaht (Qsoojuse müük)	MWh	9441,6

Hinnakomponendid	Ühik	Kärdla kaugküttevõrk
Soojuskadu	MWh	2417,1
	%	20,4%
Soojuse tootmine kokku	MWh	11858,7
sh. baaskoormuse katlaga	MWh	9000
tipukatlaga	MWh	2858,7
Baaskoormuse katla (biokütus) nominaalvõimsuse kasutustundide arv	h/aastas	1760
1.2 Katlamaja tehnilised näitajad		
Baaskoormuse katlamaja (biokütus) soojuslik nominaalvõimsus	kW	3500
Baaskoormuse katla (biokütus) soetusmaksumus (sh. seadmed)	euro	450000,00
Baaskoormuse katla (biokütus) nominaalvõimsuse tipukatla nominaalvõimsusest	%	
Tipukoormuse katla nominaalne soojuslik võimsus	kW	3500+1800
Tipukoormuse katla soetusmaksumus	euro	35000
Põhjendatud tulukus (WACC)	%	6,1%
Baaskoormuse katla tehniline eluiga	aasta	25
Tipukoormuse katla tehniline eluiga	aasta	25
Soojuse tootmise põhivarade soetusmaksumus kokku	euro	485000
Kateldega toodetud soojus kokku	MWh	11858,7
Baaskoormuse katla kasutegur (n tootmine)	%	90%
Tipukoormuse katla kasutegur (n tootmine)	%	90%
Primaarenergia kokku (Q kütus)	MWh	13176
Primaarenergia baaskoormuse katla kütusest	MWh	10000
Primaarenergia tipukoormuse katla kütusest	MWh	3176
Baaskoormuse katla kütuse primaarenergia hind	euro/MWh	19,20
Tipukoormuse katla kütuse primaarenergia hind	euro/MWh	
Elektrienergia erikulu	kWh/MWh	22
Elektrienergia kulu	kWh	260891,4
Elektrienergia keskmine hind	euro/kWh	0,094
Kütuse hind soojuse hinnas (h kütus)	euro/MWh	14,57
Saastetasud	euro/MWh	0,38
Muud muutuvkulud	euro/MWh	0,50
1.3 Muutuvkulud		
Kütus (K)	euro	192000,00
Saastetasud (keskkonnatasud – S)	euro	4506,31
Elektrienergia (muut muutuvkulud – Mke)	euro	24523,79
Muud muutuvkulud (Mkm)	euro	5929,35
1.4 Püsikulud		
Tegevuskulud (TK)	euro	8000,00
Soojuse tootmise kapitalikulu (P)	euro	38301,22
Kulud ja põhjendatud tulukus soojuse tootmiseks (Tsoojus)	euro	273260,66
Soojuse tootmishind (htootmine)	euro/MWh	23,04
2. SOOJUSE JAOTAMINE JA MÜÜK KAUGKÜTTEVÕRGU KAUDU		
2.1 Soojusvõrgu tehnilised näitajad		
Soojustrasside kogupikkus	m	6632,00
Soojuse jaotamise ja müügi põhivara soetusmaksumus	euro	1127440,00
Soojuse jaotamise ja müügi varade tehniline eluiga	aasta	40
2.2 Püsikulud		
Tegevuskulud (TK)	euro	60000,00
Soojuse jaotamise kapitalikulu ja põhjendatud tulukus annuiteedina (P)	euro	75877,78
Kulud ja põhjendatud tulukus soojse jaotamiseks ja müügiks	euro	135877,78
Soojuse edastamishind	euro/MWh	14,39
3 MÜÜGITULU JA REFERENTSHIND		
Müügitulu ehk kulud ja põhjendatud tulukus soojuse tootmiseks, jaotamiseks ja müügiks (Ktootmine, jaotamine ja müük)	euro	409138,44
Soojuse hind	euro/MWh	43,33
Soojuse referentshind (h referents)	euro/MWh	52,27

Soojusenergia hinna tundlikkusest III stsenaariumi korral annab ülevaate järgmine joonis.



Joonis 9. Soojuse hinna tundlikkus kütuse hinna ja investeeringu maksumuse muutumisel: II stsenaarium

9 Tegevuskava

Tabel 12. Tegevuskava

Jrk	Tegevus	Aeg	Asjalised	Elluviija.d.
1.	Rehemäe katlamaja tipukoormuse katla hange.	2017/2018	AS Utilitas Eesti	AS Utilitas Eesti
2.	Pae tn magistraalsoojustrassi renoveerimine	2018	AS Utilitas Eesti	AS Utilitas Eesti
3.	Tormi tn soojustrassi renoveerimine	2019/2020	AS Utilitas Eesti	AS Utilitas Eesti
4.	Uue biokütuste põletusseadme valik/ hange	2020	AS Utilitas Eesti	AS Utilitas Eesti
5.	Soojavee tootmine tarbijate juures taastuenergiast	2017+	Korteriühistud, Hiiu vald, Kredex	Korteriühistud, Hiiu vald, Kredex
6.	Hoonete soojapidavuse parendamine	2017+	Korteriühistud, Hiiu vald, Kredex	Korteriühistud, Hiiu vald, Kredex
7.	Korterialamu kaugküttele üleviimise pilootprojekti elluviimine sh. tsentraalne soe vesi, päikesekollektorite kasutamine vee soojendamiseks.	2017+	Korteriühistu, Hiiu vald, Kredeks, KIK, AS Utilitas Eesti	Korteriühistu, Hiiu vald, Kredeks, KIK, AS Utilitas Eesti
8.	Regulaarsete energeetikat puudutavate avalike arutelude ja õppepäevad korraldamine	2017+	Korteriühistu, Hiiu vald, Kredeks, AS Utilitas Eesti	Korteriühistu, Hiiu vald, Kredeks, AS Utilitas Eesti

10 Allikad

Arengufond. 2014. "Energiäühistute Mentorprogramm." Arengufond. <http://energiayhistud.ee/energiauhitud/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.