

Kärdla, Leigri piirkonna soojusmajanduse arengukava 2017 - 2027

Hiiuma valla energiamajanduse arengukava töörihm

Ülo Kask, konsultant

- [1 Kaaskiri](#)
- [2 Kärdla, Leigri energiaettevõtte](#)
- [3 Võrgupiirkonna iseloomustus](#)
- [4 Pikaajaline eesmärk](#)
- [5 Võrgupiirkonna tehniline seisund](#)
 - [5.1 Katlamajad \(ja katlad\)](#)
 - [5.2 Trassid](#)
- [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 kasutamise võimalused](#)
 - [8.2 Null-stsenaarium: Olemasoleva olukorra säilitamine](#)
 - [8.2.1 Kirjeldus](#)
 - [8.2.2 Tehniline teostatavus ja riskid](#)
 - [8.2.3 Soojusenergia hind](#)
 - [8.3 I stsenaarium: Leigri kaugküttevõrgu väljaehitamine](#)
 - [8.3.1 Kirjeldus](#)
 - [8.3.2 Tehniline teostatavus ja riskid](#)
 - [8.3.3 Soojusenergia hind](#)
- [9 Tegevuskava](#)
- [Allikad](#)

1 Kaaskiri

“Kärdla, Leigri võrgupiirkonna soojusmajanduse arengukava 2017 - 2027 on üks viiest Hiiuma valla energiamajanduse arengukava soojusmajanduse arengukavast. Arengukava koostamisel on lähtutud Majandus- ja Taristuministri määrusega 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 metoodikat (Konkurentsiamet 2015).

Arengukava koostamise käigus hinnati kahte potentsiaalset stsenaariumi:

- null-stsenaarium: kortermajade, võimla, büroo- ja tööstushoonete kütmist jätkatakse endisel viisil;
- I stsenaarium: hetkel halupuudega, kütteõliga ja elektriga köetavad korterelamu, võimla, büroo- ja tootmishooned lülitatakse ühtsesse hakkepuitu kütusena kasutavasse kaugküttevõrku;

Tabel 1. Stsenaariumite analüüsi koondtulemused

Stsenaarium	Soojuse hind eur	Tarbimistihedus MWh/m	Võimsustegur kW/m	Investeering eur
Õliküte (null-sts.)	52.67			12000
Elektriküte(null-sts.)	114.54			0
Leigri kaugküttevõrk (I sts.)	55.38	2.2	1.4	549600

“Kärdla, Leigri võrgupiirkonna soojamajanduse arengukava 2017 - 2027” koostamist toetas Eesti Arengufondi omavalitsuste energiaalase võimekuse suurendamisele suunatud mentorprogramm (Arengufond 2014).

Kärdla, Leigri võrgupiirkonna soojamajanduse arengukava 2017 - 2027 koostamist nõustas volitatud soojustehnika insener Ülo Kask.

2 Kärdla, Leigri energiaettevõtte

Kärdla, Leigri piirkonna kaugkütte väljaarendamist ja majandamist pakutakse Kärdlas tegutsevale Utilitas Eesti, nende poolse huvi puudumise korral moodustatakse Kärdla, Leigri energiaettevõtte/ühistu, mille liikmeteks on piirkonna energiatarbijad. Hiiuma vald ja RKAS ostavad ühistult soojust lepingulisel alusel..

Energiaettevõtte on käibemaksukohustuslane.

3 Võrgupiirkonna iseloomustus

Lühidalt, iseloomustades maakonnakeskuse Kärkla arengut, iseloomustab seda vajaduse vähenemine büroo- ja tootmispindade järele. Koos erasektori töökohtade vähenemisega on vähenenud töökohtade arv avalikus sektoris. Uute arvestatava majandusliku mõjuga ettevõtete ja töökohtade loomine on vaevaline protsess, samas on taristu ja teenuste areng sellega otseselt seotud.

Hiiumaa kogukond aktsepteerib mõõndustega tööstusettevõtete arendamist olemasolevatel tööstusaladel. Kärkla tööstusettevõtted paiknevad kolmes piirkonnas: Rehemäe, Ümarmäe ja Leigri piirkonnas.

Piirkonna hoonestust iseloomustavad:

- kesk- (Sõnajala tn 6) ja ahiküttega kortermajad (Sõnajala tn 2, 10, 12, 13, Leigri v 7);
- võimla (Leigri v 11);
- büroohooned (Leigri v 5, 5a, 9, Kõrgessaare mnt 45);
- kauplus, söökla ja hotell "Sõnajala";
- tuletõrjedepoo (Kõrgessaare mnt 45f/47);
- erinevas seisus ja erineva kasutusintensiivsusega tootmis- ja laohooned.

Viimaste aastate jooksul on piirkonnast lahkunud kaks väikeettevõtet: 2011 Safety Systems Estonia ja 2015 Estpak Plastik AS.

Saastekvoodi müügist saadud vahenditega renoveeriti büroohoone (Leigri v 5 ja 5a), sealjuures on hoone üks tiib (Leigri v 5a) kasutuseta. Juba aastaid ei ole püsivat kasutust leidnud osaliselt Eesti Telekom poolt kasutatav büroohoone.



Joonis 1. Kärkla, Leigri piirkond

4 Pikaajaline eesmärk

- Kärkla, Leigri piirkonnas on 2026. aastal toimiv kaugküttesüsteem, kütteperioodil kasutatakse kaugkütet tarbevee soojendamiseks.
- Soojuse tootmine on keskkonnasõbralik ja kasutab kütusena hakkepuitu, elektri- ja õliküte on asendatud kaugküttega.
- Nõudlus Hiiumaal toodetud hakkepuidu järele on suurenenud keskmiselt u. 3 GWh võrra aastas.

5 Võrgupiirkonna tehniline seisund

5.1 Katlamajad (ja katlad)

Korterelamute kütmisel kasutatakse:

- traditsioonilisi ahje (kohtküte);
- puidukütet katlaid (lokaalküte).

Ühiskondlikes hoonetes (büroohooned, kauplus, hotell, söökla) kasutatakse elektri- (kohtküte) või õlikütet (lokaalküte). Tootmishooneid ja ladusid köetakse elektriga (kohtküte) või kütteõliga (lokaalküte).

Iga õlikütet kasutav hoone on varustatud hoone tarbimisele vastava õlikatlagaga.

5.2 Trassid

Enam kui 40 aastat tagasi ehitatud trassid on seisnud kasutuseta u 20 aastat ja on tänaseks täielikult amortiseerunud. Trass võis lõiguti olla paigutatud betoonkanalitesse, nende asukoht ja seisund on teadmata.

6 Tarbijad

6.1 Tarbimise hetkeolukord

Hoonete kütmiseks kasutatakse peamiselt kütteõli. Harvemini elektrikütet ja ühel juhul tahkekütuse katel (korterelamu, Sõnajala 6). Üksikutes väiksemates lao- ja tootmishoonetes kasutatakse õhkkütet, õhkkütteahje kõetakse puidujäätmetega. Ühes korterelamus on keskküte, ülejäänud Kortereelamutes on ahiküte.

Detailsed tarbimisandmed, sealjuures andmed hoonete kasutamise ja sisetemperatuuride kohta puuduvad. Seetõttu kasutatakse tarbimiskoguste ja tarbijate soojusvõimsuse hindamisel üldiseid karakteristikuid. Kütte ostuarvete alusel hinnatud vallale kuuluvate hoonete küttekarakteristikad on mõõte määramatuse piirides lähedased nende teoreetilistele väärtustele.

Arvestuslik kütteperioodi pikkus on 220 päeva. Hoonete küttevõimsuste arvestamisel on lähtutud nende seisundist ja kasutatakse sellele vastavast arvestuslikku välisõhu temperatuuri.

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

Kärdla, Leigri soojusmajanduse arengukava raames käsitletava küttepiirkonna hoonete näitajad on toodud tabelis 2.

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

Tabel 2. Leigri kavandatava kaugküttevõrgu potentsiaalsed tarbijad

Hoone	Aadress	Kirjeldus	Keskkmüte	Korteriite arv	Elanike arv	Pindala m ²	Ruumala m ³
Kortereelamu	Sõnajala tn 6	lokaalne katel	ja	12	30	600.9	2256.0
Tootmishoone (OÜ Asmo & Jaak, Mertik)	Sõnajala tn 11c	elektriküte	ei			1023.0	4471.0
Püünistesehh (AS Hiiu Kalur)	Sõnajala tn 11d	õlikatel?	ja			535.7	3449.0
Laohoone (OÜ Hiiu Autotrans)	Sõnajala tn 11h	õlikatel				458.0	2848.0
Tootmishoone (AS EstPak Plastik)	Sõnajala tn 111	puidukatel	ja			571.3	3592.0
Kauplus	Leigri väljak 1	elektriküte	ei			357.7	1461.0
Sõnajala söökla	Leigri väljak 1a	elektriküte	ei			286.9	1155.0
Hotell Sõnajala	Leigri väljak 3	õlikatel	ja			1024.7	3615.0
Administratiivhoone (Maavalitsus)	Leigri väljak 5	õlikatel, renoveeritud hoone 2013	ja			2117.1	12507.0
Administratiivhoone	Leigri väljak 5a	õlikatel, osaliselt renoveeritud 2012	ja			438.8	2150.0
Autoremondi töökoda, kauplus (Mameta H)	Leigri väljak 5c	ahiküte+ elektriküte	ei			315.2	1544.0
Administratiivhoone	Leigri väljak 9	aknad vahetatud, puidukatel	ja			1444.6	7265.0
Võimla	Leigri väljak 11	õlikatel	ja			586.8	4142.0
Tootmishoone (Lade OÜ)	Kõrgessaare mnt 43	õlikatel	ja			1772.0	7671.5
Büroohoone (Klemet jt)	Kõrgessaare mnt 45	õlikatel	ja			750.7	3359.0
Garaaz	Kõrgessaare mnt 45d	õlikatel	ja			832.1	4072.0
Töökoda	Kõrgessaare mnt 45e	õlikatel	ja			1585.3	10886.0
Tuletõrjedepoo	Kõrgessaare mnt 45f/47	õlikatel, renoveeritud hoone	ja			709.8	7056.0
Katlamaja	Kõrgessaare mnt 45g	õlikatel	ja			199.3	1190.0
Pesula	Kõrgessaare mnt 45h	õlikatel	ja			996.2	6396.0

Kavandatava kaugküttevõrgu tarbijate hulka on arvestatud ka need hooned, mis ei kasuta keskkütet, kuid mille kütmiseks on algselt kasutatud keskkütet.

Tarbijate küttevõimsus ja normaalaasta tarbimine on toodud tabelis 2. Kraadipäevade määramisel on lähtutud E Loigu ja T-A. Kõiv soovistest (Loigu E. and Kõiv T.-A 2006, lk 32).

Arvestusliku välisõhu temperatuur on määratud lähtudes Tallinna arvestuslikust välisõhu temperatuurist, temperatuuride väärtused on võetud, arvestades hoonete soojuslikku inertsi, K. Ingermann õpiku põhjal koostatud konspektist.

Kavandatava kaugküttevõrgu tarbijate küttevõimsus ja normaalaasta tarbimine on toodud tabelis 4.

Tabel 3. Leigri kavandatava kaugküttevõrgu potentsiaalsete tarbijate 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
Kortereelamu	Sõnajala tn 6	2256	0.593	-22.5	18	54	3634	117
Tootmishoone (OÜ Asmo & Jaak, Mertik)	Sõnajala tn 11c	4471	0.57	-22.5	10	83	1874	115
Püünistesehh (AS Hiiu Kalur)	Sõnajala tn 11d	3449	0.57	-22.5	10	64	1874	88
Laohoone (OÜ Hiiu Autotrans)	Sõnajala tn 11h	2848	0.593	-22.5	10	55	1874	76
Tootmishoone (AS EstPak Plastik)	Sõnajala tn 111	3592	0.57	-22.5	10	67	1874	92
Kauplus	Leigri väljak 1	1461	0.616	-22.5	15	34	2974	64
Sõnajala söökla	Leigri väljak 1a	1155	0.616	-22.5	15	27	2974	51

Hoone	Aadress	Ruumala m ³	Küttekarakteristika W/(m ³ °C)	Arvestuslik temperatuur °C	Tasakaalu- temperatuur °C	Arvestuslik küttevõimsus kW	Kraadipäevad °C päev	Tarbimine MWh
Hotell Sõnajala	Leigri väljak 3	3615	0.57	-22.5	15	77	2974	147
Administratiivhoone (Maavalitsus)	Leigri väljak 5	12507	0.523	-20.5	13	219	2534	398
Administratiivhoone	Leigri väljak 5a	2150	0.593	-20.5	13	43	2534	78
Autoremondi töökoda, kauplus (Mameta H)	Leigri väljak 5c	1544	0.616	-22.5	10	31	1874	43
Administratiivhoone	Leigri väljak 9	7265	0.547	-22.5	15	149	2974	284
Võimla	Leigri väljak 11	4142	0.57	-22.5	15	89	2974	169
Tootmishoone (Lade OÜ)	Kõrgessaare mnt 43	7671.5	0.547	-22.5	10	136	1874	189
Büroohoone (Klemet jt)	Kõrgessaare mnt 45	3359	0.57	-22.5	15	72	2974	137
Garaaž	Kõrgessaare mnt 45d	4072	0.57	-22.5	10	75	1874	104
Töökoda	Kõrgessaare mnt 45e	10886	0.523	-22.5	10	185	1874	256
Tuletõrjedepoo	Kõrgessaare mnt 45f/47	7056	0.547	-22.5	10	125	1874	174
Katlamaja	Kõrgessaare mnt 45g	1190	0.616	-22.5	10	24	1874	33
Pesula	Kõrgessaare mnt 45h	6396	0.547	-22.5	10	114	1874	157
Kokku		91085.5				1723		2772

6.2 Soojustarbimise muutumine ja perspektiivsed soojuskoormused

Büroo-, tootmis- ja laohoonete energiatarbimine sõltub ennekõike nende kasutusest. Seda kahes mõttes:

- suurem kasutusintensiivsus toob kaasa soojuste tarbimise kasvu;
- pikaajalise sihipärase hoone kasutamisega kaasnevad investeeringud, mis omakorda vähendavad energiatarbimist.

Käesoleval hetkel on tootmis- ja büroohoonete kasutusintensiivsus muutlik. On igapäevaselt kasutatavaid hooneid, osaliselt kasutatavaid hooneid ja juhusliku kasutusega hooneid.

Hoonete soojusvõimsusest ja soojatarbimisest pärast renoveerimist annab ülevaate järgmine tabel.

Tabel 4. Leigri kavandatava kaugküttevõrgu potentsiaalsete klientide arvestuslik küttevõimsus ja normaalaasta tarbimine hoonete renoveerimise korral

Hoone	Aadress	Ruumala m ³	Küttekarakteristika W/(m ³ °C)	Arvestuslik temperatuur °C	Tasakaalu- temperatuur °C	Arvestuslik küttevõimsus kW	Kraadipäevad °C päev	Tarbimine MWh
Korterelamu	Sõnajala tn 6	2256	0.593	-20.5	14	46	2938	94
Tootmishoone (OÜ Asmo & Jaak, Mertik)	Sõnajala tn 11c	4471	0.57	-20.5	5	65	869	53
Püünistetsehh (AS Hiiu Kalur)	Sõnajala tn 11d	3449	0.57	-20.5	5	50	869	41
Laohoone (OÜ Hiiu Autotrans)	Sõnajala tn 11h	2848	0.593	-20.5	5	43	869	35
Tootmishoone (AS EstPak Plastik)	Sõnajala tn 11i	3592	0.57	-20.5	5	52	869	43
Kauplus	Leigri väljak 1	1461	0.616	-20.5	13	30	2654	57
Sõnajala söökla	Leigri väljak 1a	1155	0.616	-20.5	13	24	2654	45
Hotell Sõnajala	Leigri väljak 3	3615	0.57	-20.5	13	69	2654	131
Administratiivhoone (Maavalitsus)	Leigri väljak 5	12507	0.523	-20.5	13	219	2654	417
Administratiivhoone	Leigri väljak 5a	2150	0.593	-20.5	13	43	2654	81
Autoremondi töökoda, kauplus (Mameta H)	Leigri väljak 5c	1544	0.616	-20.5	5	24	869	20
Administratiivhoone	Leigri väljak 9	7265	0.547	-20.5	13	133	2654	253
Võimla	Leigri väljak 11	4142	0.57	-20.5	10	72	1885	107
Tootmishoone (Lade OÜ)	Kõrgessaare mnt 43	7671.5	0.547	-20.5	5	107	869	88
Büroohoone (Klemet jt)	Kõrgessaare mnt 45	3359	0.57	-20.5	13	64	2654	122
Garaaž	Kõrgessaare mnt 45d	4072	0.57	-20.5	5	59	869	48
Töökoda	Kõrgessaare mnt 45e	10886	0.523	-20.5	5	145	869	119
Tuletõrjedepoo	Kõrgessaare mnt 45f/47	7056	0.547	-20.5	5	98	869	80
Katlamaja	Kõrgessaare mnt 45g	1190	0.616	-20.5	5	19	869	15
Pesula	Kõrgessaare mnt 45h	6396	0.547	-20.5	5	89	869	73
Kokku		91085.5				1451		1922

Sooja tarbevee küttekooormuse arvutamisel 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.

Piirkonna olulised tarbevee tarbijad on hotell "Sõnajala" ja Sõnajala söökla.

Tabel 5. Tarbevee soojendamiseks vajalik võimsus ja arvestuslik aastane soojuse tarbimine

Hoone	Address	Korterite arv	Elanike arv	Tarbimine l/ööpäev	Võimsus kW	Tarbimine MWh
Korterelamu	Sõnajala tn 6	12	30	1350	3.1	16.2
Sõnajala söökla	Leigri väljak 1a			600	1.4	7.2
Hotell Sõnajala	Leigri väljak 3			400	0.9	4.8
Võimla	Leigri väljak 11			400	0.9	4.8
Kokku				2750	6.3	33

6.2.1 Perspektiivsed soojuskoormused

Perspektiivsed soojuskoormused on seotud hetkel kasutuseta või küteta hoonete kasutusotstarbe ja kasutusintensiivsuse muutumisega. Arvestades, et büroohoone Leigri v 5 ja 5a on soojustatud, siis selle hoone soojuse vajadus kütteks järgnevatel aastatel oluliselt ei muutu.

Tabel 6. Perspektiivsete tarbijate arvestuslik küttevõimsus ja normaalaasta soojustarbimine kütteks

Hoone	Address	Ruumala m ³	Küttekarakteristika W/(m ³ °C)	Arvestuslik temperatuur °C	Tasakaalu-temperatuur °C	Arvestuslik küttevõimsus kW	Kraadipäevad °C päev	Tarbimine MWh
Korterelamu	Sõnajala tn 2	1073	0.616	-20.5	14	23	2938	47
Korterelamu	Sõnajala tn 10	415	0.744	-20.5	14	11	2938	22
Korterelamu	Sõnajala tn 12	406	0.744	-20.5	14	10	2938	21
Korterelamu	Sõnajala tn 13	2151	0.593	-20.5	14	44	2938	90
Värvahoone	Sõnajala tn 11	250	0.896	-20.5	5	6	869	5
Tööstushoone+puidikuiivati+tööstushoone (Dagoplast)	Sõnajala tn 11a	12630	0.523	-20.5	5	168	869	138
Autode tehnõulevaatus (Hiiu Autotrans OÜ)	Sõnajala tn 11b	2020	0.593	-20.5	5	31	869	25
Kontor-ladu (AS Hiiu Kalur)	Sõnajala tn 11e	326	0.802	-20.5	13	9	2654	17
Viihall, garaaž, laohoone (DAGOsan OÜ)	Sõnajala tn 11f	2264	0.593	-20.5	5	34	869	28
Korterelamu	Leigri väljak 7	494	0.744	-20.5	14	13	2938	26
tööstushoone	Männiku tee 2	1141	0.616	-20.5	5	18	869	15
tööstushoone	Männiku tee 3	437	0.744	-20.5	5	8	869	7
Kokku		23607				375		441

Sellele lisandub sooja tarbevee tarbimine.

Tabel 7. Tarbevee soojendamiseks vajalik võimsus ja arvestuslik aastane tarbimine

Hoone	Address	Korterite arv	Elanike arv	Tarbimine l/ööpäev	Võimsus kW	Tarbimine MWh
Korterelamu	Sõnajala tn 2	4	10	450	1	5.4
Korterelamu	Sõnajala tn 10	3	7.5	337.5	0.8	4.1
Korterelamu	Sõnajala tn 12	3	7.5	337.5	0.8	4.1
Korterelamu	Sõnajala tn 13	8	20	900	2	10.8
Korterelamu	Leigri väljak 7	4	10	450	1	5.4
Kokku				2475	5.6	29.8

7 Soojuse hind ja tarbijate maksevõime

Soojuse hind sõltub kütmissiisist, viimane omakorda on seotud hoone kasutusotstarbe ja intensiivsusega.

- igapäevaselt kasutatavad büroo- ja tootmishooneid köetakse ennekõike kütteõliga;
- kortermaju köetakse küttepuudega;
- väiksemaid, osalise ja ajutise kasutusega tootmishooneid köetakse elektriga.

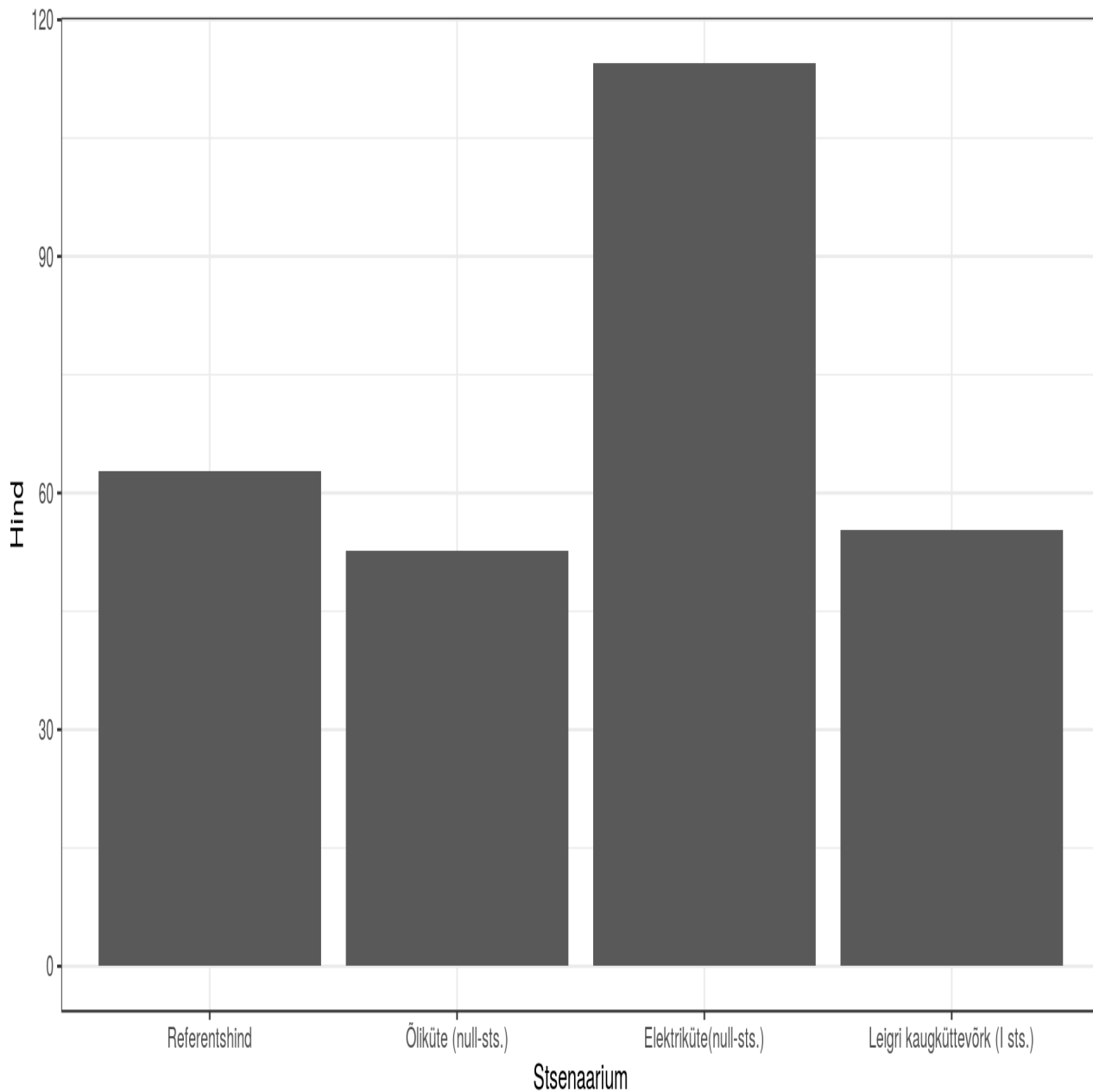
Erandiks on elektriküttega köetav kauplus ja söökla.

Kaugkütte soojusel on praeguse lokaalsete õlikatelde soojusenergia hinnatasemega keeruline konkureerida. Kaugkütte soojuse hinna konkurentsivõimelisemaks muutumine eeldab täiendavat tarbimist ilma oluliselt soojustorustike pikkust suurendamata.

Ahiküttega kortermajade ühendamine kaugküttevõrguga eeldab nendes majades keskküttesüsteemi väljaehitamist.

Samas ei erine õlikütte pikaajaline hind (trend nafta hinna taastumisele ja jätkuvalle tõusule) ja soojuse hind kaugküttes, kus kütusena kasutatakse hakkepuitu. Kui kliendid on suutelised maksma sooja eest praegu, siis eelduste kohtaselt suudavad nad seda teha ka kaugküttes.

Lähtudes erinevates stsenaariumitest on soojuse hind koos käibemaksuga järgmine.



Joonis 2. Soojuse hind lõpptarbijale koos käibemaksuga erinevate stsenaariumite korral

8 Arenguvõimalused

Käesoleva arengukava raames analüüsiti kahte stsenaariumi:

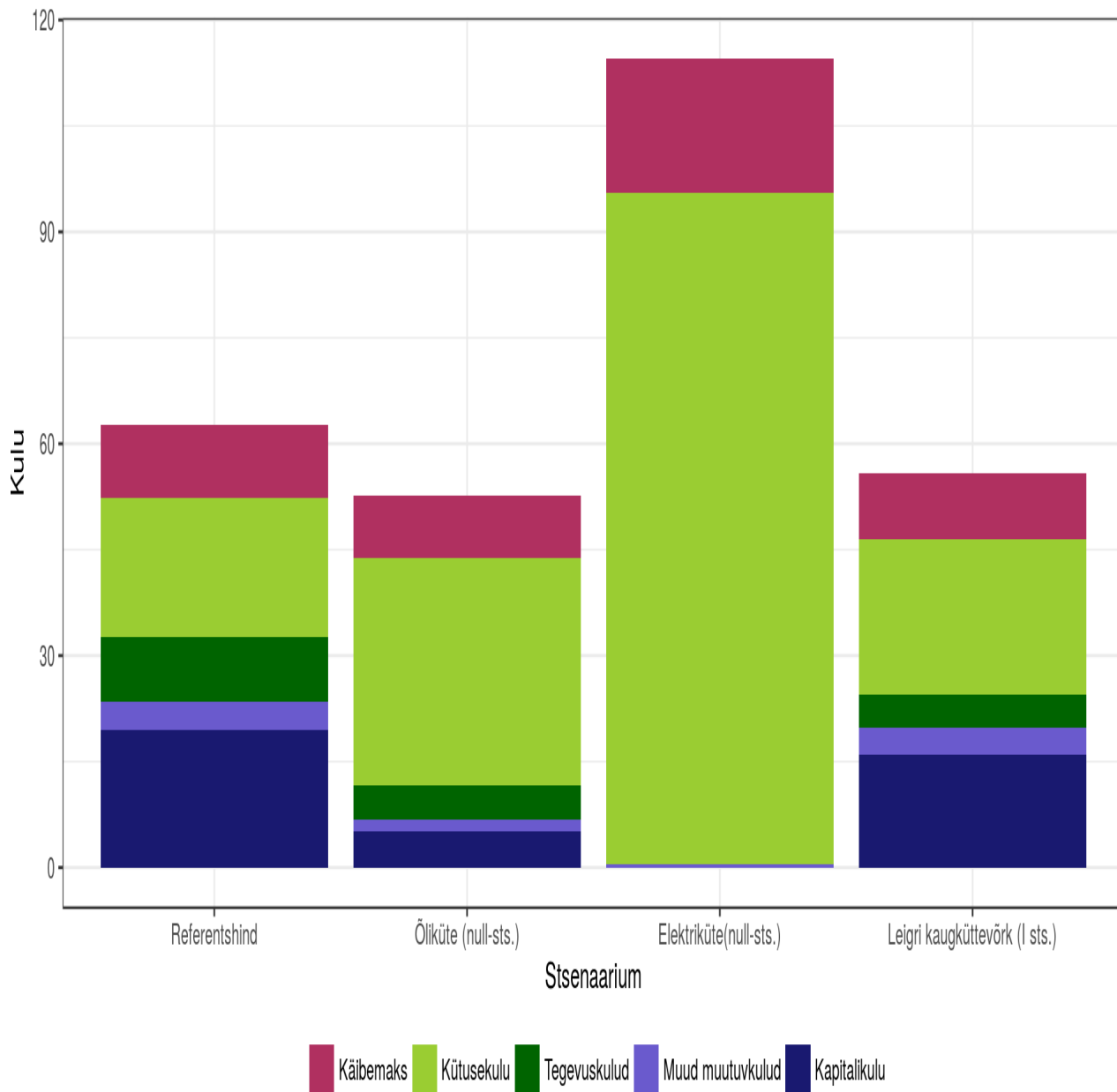
- null-stsenaarium: kortermajade, võimla, büroo- ja tööstushoonete kütmist jätkatakse endisel viisil;
- I stsenaarium: hetkel halupuudega, kütteõliga ja elektriga köetavad korterelamu, võimla, büroo- ja tootmishooned lülitatakse ühtsesse kaugküttevõrku, mis kasutab kütusena hakkepuuitu.

Analüüsi tulemused on kokkuvõtvalt esitatud järgmises tabelis.

Tabel 8. Stsenaariumite analüüsi koondtulemused

Stsenaarium	Soojuse hind eur	Tarbimistihedus MWh/m	Võimsustegur kW/m	Investeering eur
Õliküte (null-sts.)	52.67			12000
Elektriküte(null-sts.)	114.54			0
Leigri kaugküttevõrk (I sts.)	55.38	2.2	1.4	549600

Soojuse hind ja selle kujunemine erinevate stsenaariumite korral on toodud järgneval joonisel.



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

Õlikütte katla (Tuletõrjedepoo) korral on välja toodud sisendkäibemaks.

8.1 Erinevate energiaallikate kasutamisevõimalused

Hiiumaa taastuenergiaallikate turg pakub järgmisi kütuseid:

- saepuru ja töötlemisjääkidest valmistatud puiduhaket (naabruses asuv Lauka Saeveski);
- raiejäätmetest ja madala kvaliteediga puidust toodetud puiduhaket;
- pelleteid;
- 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 Kärldlas või veetakse Hiiumaalt välja.

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

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

Puitbrikette toodeti Hiiumaal 90ndate aastate lõpus. 2017. aastal alustati 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, millel on arvestav potentsiaal sooja tarbevee tootmiseks.

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

8.2 Null-stsenaarium: Olemasoleva olukorra säilitamine

8.2.1 Kirjeldus

Null-stsenaarium ei too kaasa muutusi kütmissiisis. Iga hoone omanik jätkab hoone kütmist valitud viisil, täiustades küttelehendusi, seal kus see on otstarbekas, lihtne ja tasuv.

Õlikatlad kasutavad hooned jätkavad kütmist õlikateltega. Paidlikkus, kasutusmugavus, väikesed hoolduskulud ja väike alginvesteering loovad tingimused, mis võimaldavad katelt kasutada ka siis kui hoone kasutustingimused peaksid muutuma.

Elektrikütet kasutavad hooned võtavad kasutusele õhk-õhk soojuspumbad, mis vähendab nende küttekulusid vähemalt 2x.

Korterelamud jätkavad kütmist küttepuudega.

Null-stsenaariumil puudub eristuv positiivne mõju saare majandusele: ta ei loo täiendavat nõudlust saarel toodetava hakkepuidu järele ja ei vähenda sõltuvust fossiilsetest kütustest.

Null-stsenaariumi analüüsimisel rakendatakse sooja hinna arvutamisel Konkurentsiameti poolt soojuste referentshinna arvutamise mudelit.

8.2.2 Tehniline teostatavus ja riskid

Stsenaarium on tehnilisest teostatav. Hoonete kasutajatel on igapäevased kogemused hoonete kütmisel ja kütteseadmete hooldamisel. Probleemide lahendamise meetmed on väljakujunenud ja nende rakendamine on tõhus.

Vananevate katelde asendamine ei nõua olulisi kulutusi ja sellega ei kaasne vajadust täiendava oskusteabe järele.

8.2.3 Soojusenergia hind

Soojusenergia hinna arvutamise aluseks on Konkurentsiameti poolt rakendatav referentshinna mudel (Konkurentsiamet 2015).

Soojuste hinna arvutamisel lähtutakse kohalikust küttepuu 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 toodud koos käibemaksuga. Arvutuse tulemusel saadud soojuste hind on koos (sisend)käibemaksuga.

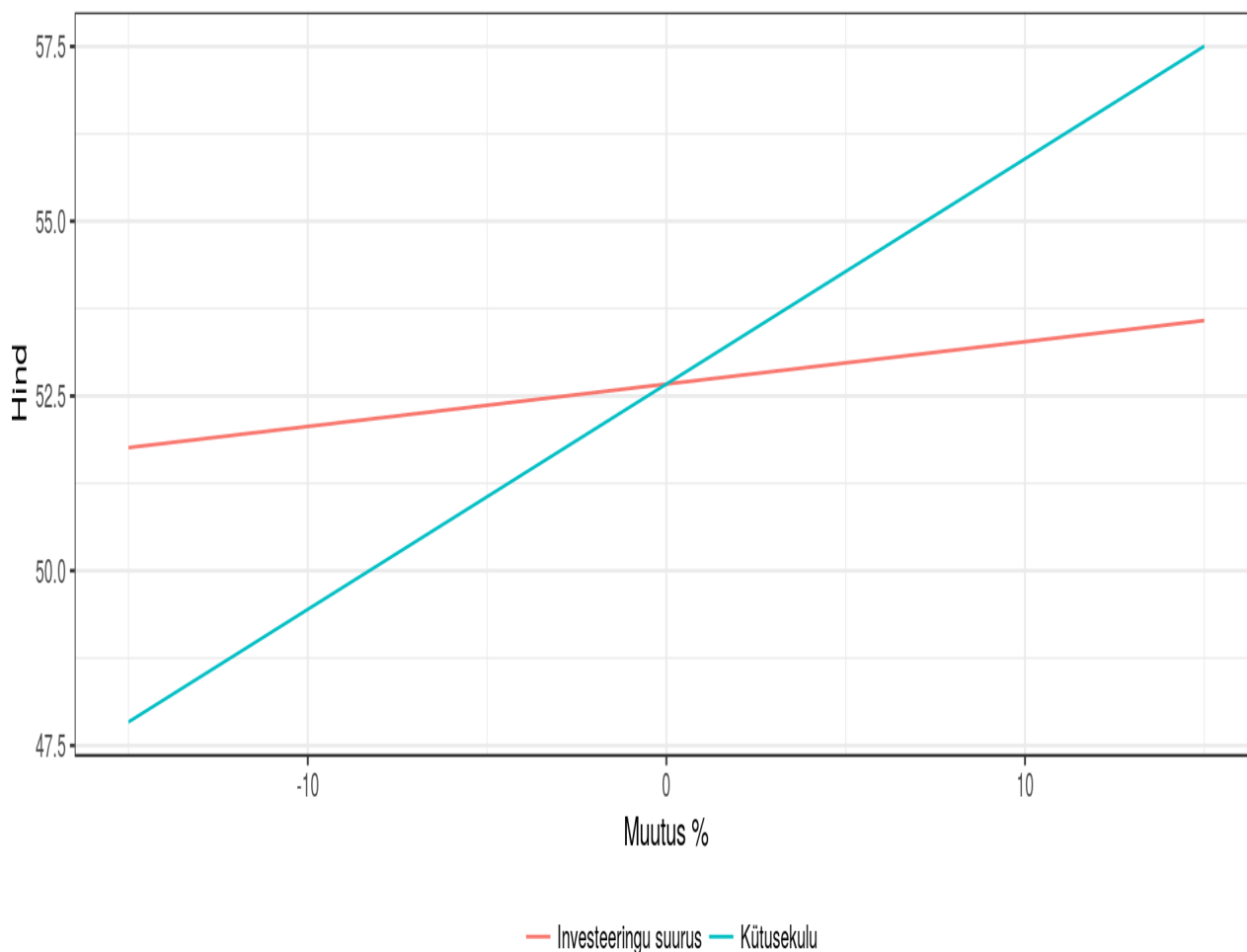
Järgnev tabel annab ülevaate soojusenergia hinnast ja selle võrdlusest referentshinnaga.

Tabel 9. Soojuse hind null-stsenaariumi korral

Hinnakomponendid	Ühik	Tuletõrjedepoo, õliküte	Kauplus, Leigri v 1
I SOOJUSTE TOOTMINE KATLAMAJAS			
1.1 Soojuse nõudluse näitajad			
Soojuste müügiimaht (Qsoojuse müük)	MWh	174	64
Soojuste kadu	MWh		
	%	0,0%	0,0%
Soojuste tootmine kokku	MWh	174	64
sh. baaskoormuse katlaga	MWh	174	64
tipukatlaga	MWh		
Baaskoormuse katla (biokütus) nominaalvõimsuse kasutustundide arv	h/aastas	1760	1760
1.2 Katlamaja tehnilised näitajad			
Baaskoormuse katlamaja soojuslik nominaalvõimsus	kW	125	0
Baaskoormuse katla soetusmaksumus (sh. seadmed)	euro	12000	0
Baaskoormuse katla nominaalvõimsuse tipukatla nominaalvõimsusest	%	NA	NA
Tipukoormuse katla nominaalne soojuslik võimsus	kW		
Tipukoormuse katla soetusmaksumus	euro		
Põhjendatud tulukus (WACC)	%	6,1%	6,1%
Baaskoormuse katla tehniline eluiga	aasta	20	
Tipukoormuse katla tehniline eluiga	aasta		
Soojuste tootmise põhivarade soetusmaksumus kokku	euro	12000	0
Kateldega toodetud soojus kokku	MWh	174	64
Baaskoormuse katla kasutegur (n tootmine)	%	0,9	0,99
Tipukoormuse katla kasutegur (n tootmine)	%		
Primaarenergia kokku (Q kütus)	MWh	193	65
Primaarenergia baaskoormuse katla kütusest	MWh	193	65
Primaarenergia tipukoormuse katla kütusest	MWh	0	0
Baaskoormuse katla kütuse primaarenergia hind	euro/MWh	34,80	94
Tipukoormuse katla kütuse primaarenergia hind	euro/MWh		
Elektrienergia erikulu	kWh/MWh		0
Elektrienergia kulu	kWh	2610	0
Elektrienergia keskmine hind	euro/kWh	0,1128	0,094
Kütuse hind soojuse hinnas (h kütus)	euro/MWh	34,80	94,00
Saastetasud	euro/MWh		
Muud muutvukulud	euro/MWh	0,50	0,50
1.3 Muutvukulud			
Kütus (K)	euro	6728,00	6076,77
Saastetasud (keskkonnatasud – S)	euro	0,00	0,00

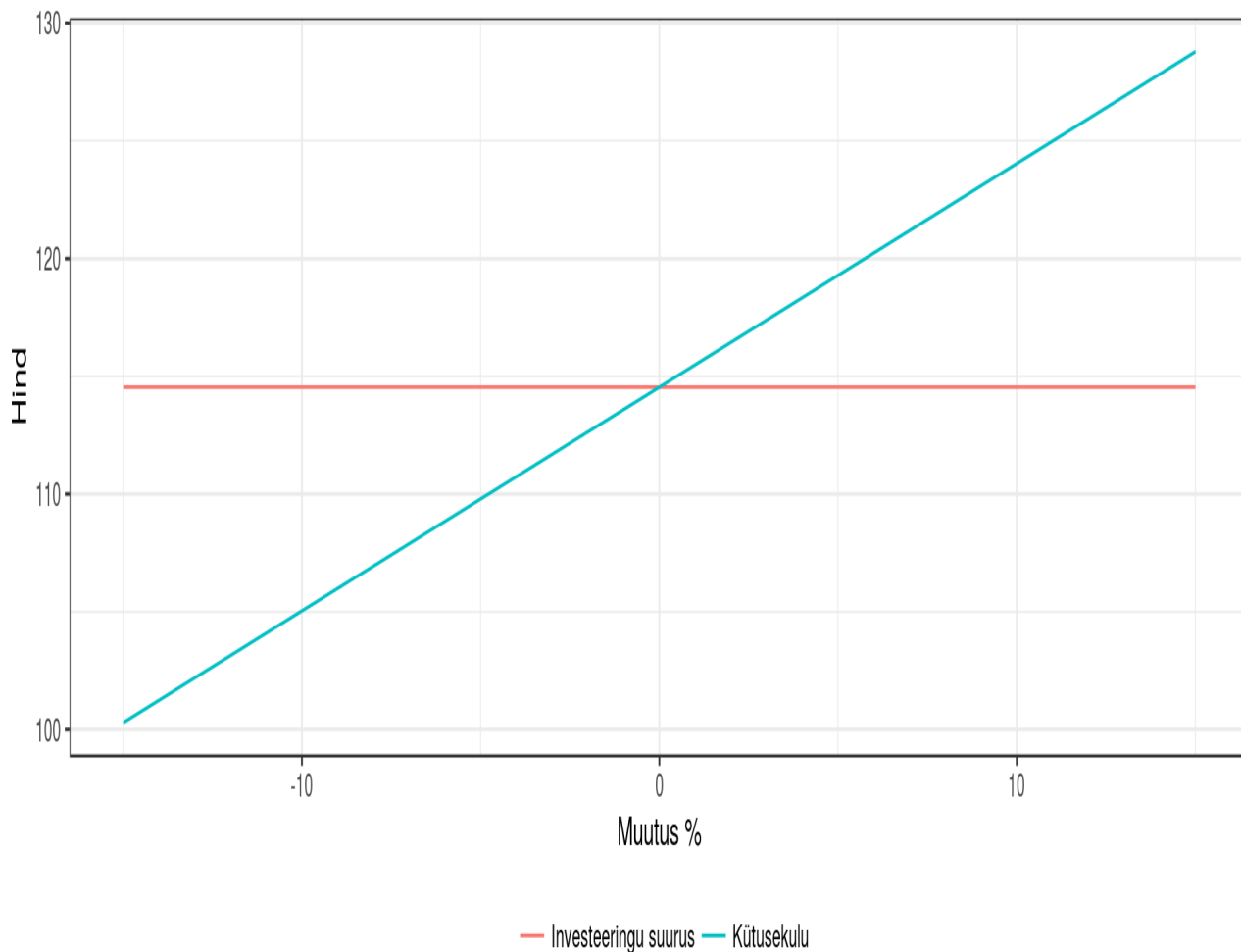
Hinnakomponendid	Ühik	Tuletõrjedepoo, öliküte	Kauplus, Leigri v 1
Elektrienergia (muutuvkulud – Mke)	euro	294,41	0,00
Muud muutuvkulud (Mkm)	euro	87,00	32,00
1.4 Püsikulud			
Tegevuskulud (TK)	euro	1000	0
Soojuse tootmise kapitalikulu (P)	euro	1055	0
Kulud ja põhjendatud tulukus soojuse tootmiseks (Tsoojus)	euro	9164	6109
Soojuse tootmishind (htootmine)	euro/MWh	52,67	95,45
2. SOOJUSE JAOTAMINE JA MÜÜK KAUGKÜTTEVÕRGU KAUDU			
2.1 Soojusvõrgu tehnilised näitajad			
Soojustrasside kogupikkus	m	0,00	0,00
Soojuse jaotamise ja müügi põhivara soetusmaksumus	euro	0,00	0,00
Soojuse jaotamise ja müügi varade tehniline eluiga	aasta	0,00	0,00
2.2 Püsikulud			
Tegevuskulud (TK)	euro	0,00	0,00
Soojuse jaotamise kapitalikulu (P)	euro	0,00	0,00
Kulud ja põhjendatud tulukus sooje jaotamiseks ja müügiks	euro	0,00	0,00
Soojuse edastamishind	euro/MWh	0,00	0,00
3 MÜÜGITULU JA REFERENTSHIND			
Müügitulu ehk kulud ja põhjendatud tulukus soojuse tootmiseks, jaotamiseks ja müügiks (Ktootmine, jaotamine ja müük)	euro	9164	6109
Soojuse hind	euro/MWh	52,67	95,45
Soojuse hind (kkm)	euro	52,67	114,54

Tuletõrjedepoo soojuse hinna (öliküte) hinnatundlikkuse annab järgmine joonis



Joonis 4. Soojuse hinna tundlikkus kütuse hinna ja investeeringu maksumuse muutumisel: avalik sektor

Elektrikütte soojuse hinna hinnatundlikkusest annab ülevaate järgmine joonis.



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

8.3 I stsenaarium: Leigri kaugküttevõrgu väljaehitamine

8.3.1 Kirjeldus

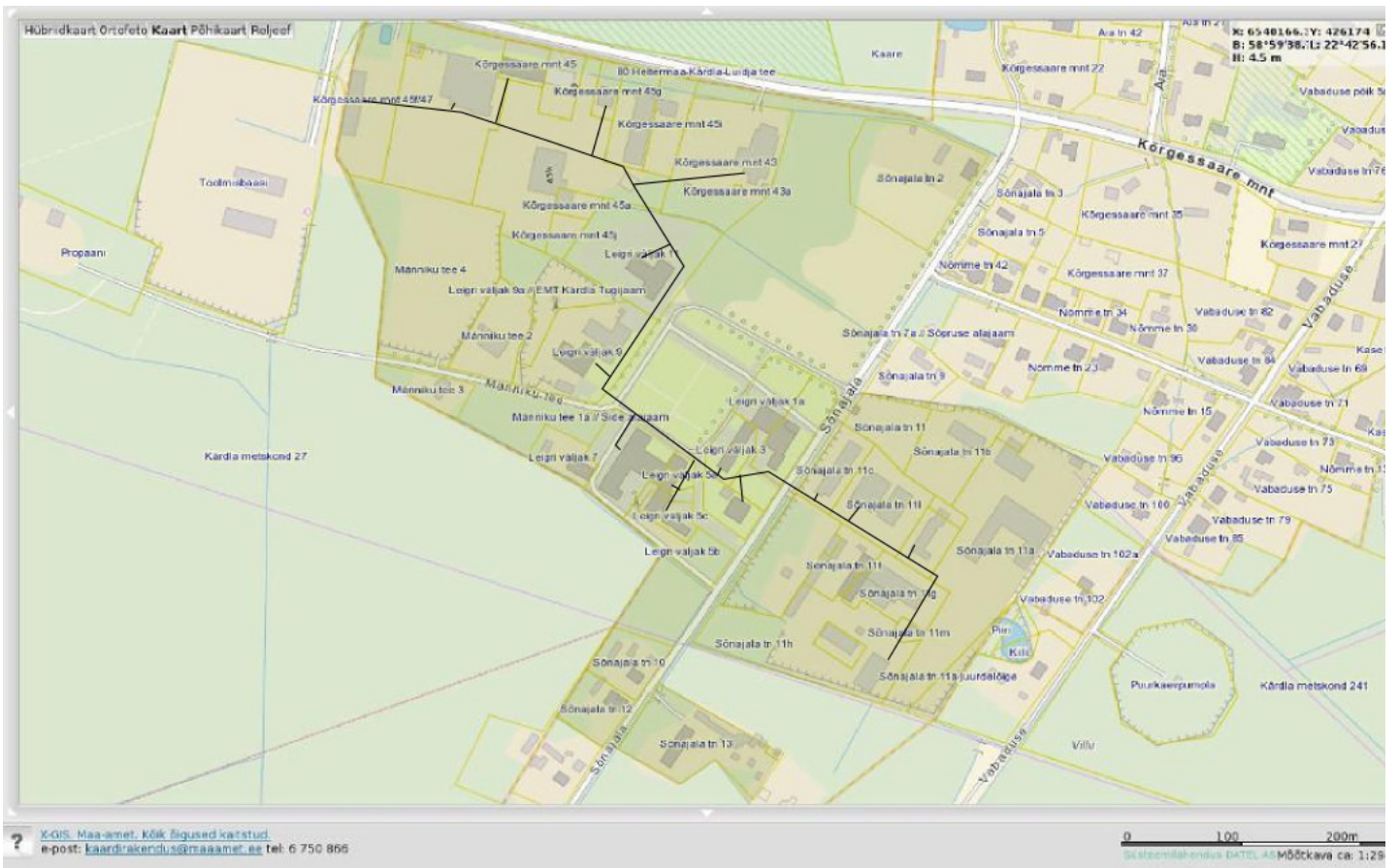
Selle stsenaariumi eelduseks on järgmiste hoonete liitmine kaugküttevõrguga: Sõnajala tn 6, Sõnajala tn 11c, Sõnajala tn 11d, Sünajala tn 11h, Sõnajala tn 11i, Leigri väljak 1, Leigri väljak 1a, Leigri väljak 3, Leigri väljak 5, Leigri väljak 5a, Leigri väljak 5c, Leigri väljak 9, Leigri väljak 11, Kõrgessaare mnt 43, Kõrgessaare mnt 45, Kõrgessaare mnt 45d, Kõrgessaare mnt 45e, Kõrgessaare mnt 45f/47, Kõrgessaare mnt 45g, Kõrgessaare mnt 45h.

Tootmishoonete renoveerimine on otseselt seotud kasutusotstarbe ja intensiivsusega. Tootmishoonete energiatõhususnõudeid hakatakse rakendada pärast 2020. aastat. Samas toimub hoonete parendamine iga-aastaste hooldustööde käigus, mil vahetatakse välja amortiseerunud hoonete elemente (uksed, aknad jms).

Olemaolevatest büroohoonetest on renoveeritud Leigri v 5, 5a. Ülejäänud hooned on renoveerimata ja see sõltub nende hoonete kasutusintensiivsusest.

Niisuguse süsteemi soojusvõimsus kütteks on 1723 kW ja tarbijate normaalaasta soojustarbimine kütteperioodil on 2772 MWh.

Hilisem võimalik tarbevee soojendamiseks tulenev lisanduv energiatarbimine kaetakse renoveerimise käigus kokku hoitava soojusenergia arvelt.



Joonis 6. Arvutuste aluseks olevate kaugküttetrasside ligikaudne paigutus.

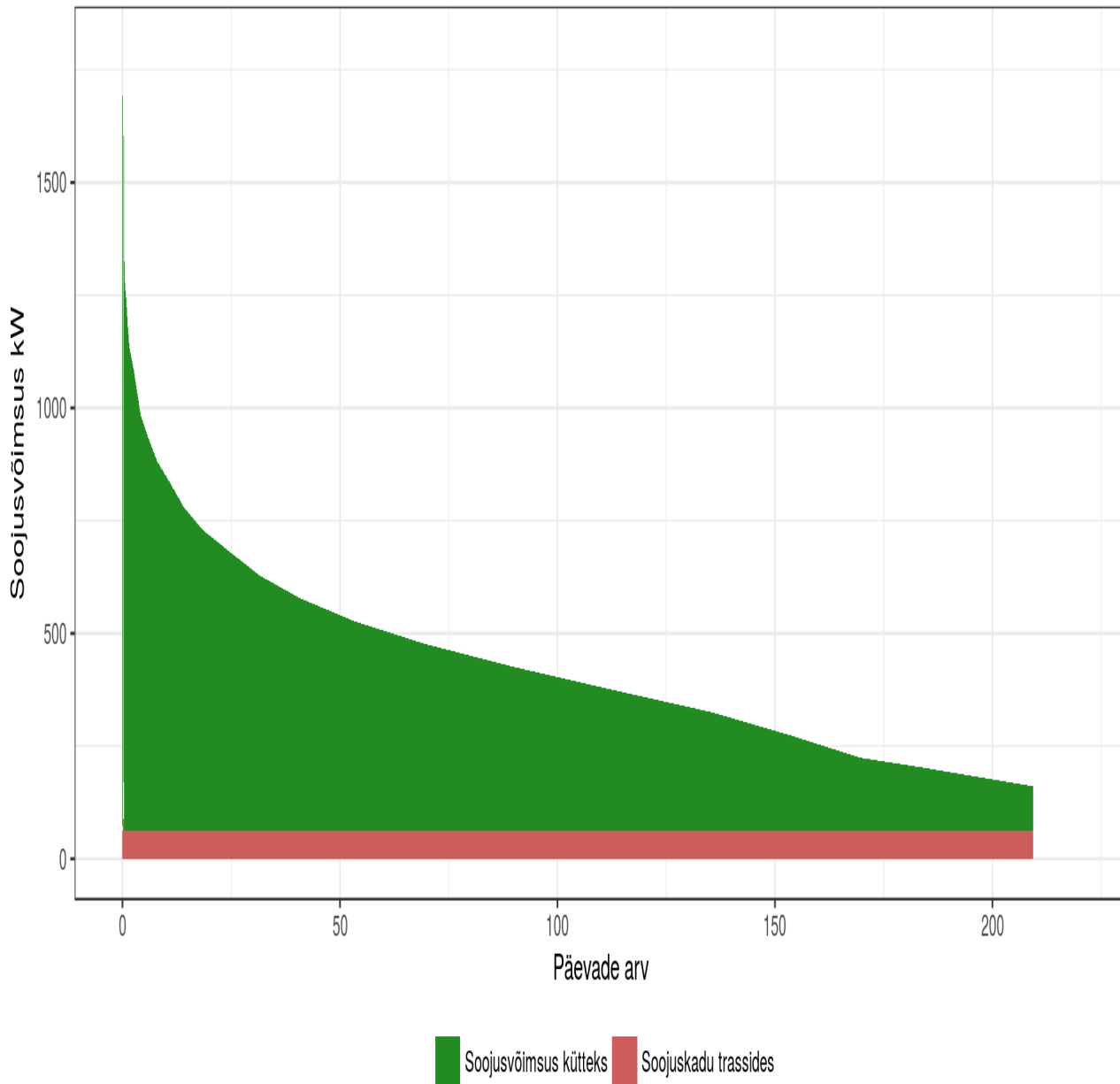
Rajatavate soojustrasside parameetrid on toodud järgnevas tabelis.

Tabel 10. Rajatavate kaugküttetrasside näitajad

Läbimõõt mm	Pikkus m	Tüüp	Kaotegur W/m	Kaovõimsus kW	Soojuskadu MWh
32	160	twin 18	3	16	
40	125	twin 24	3	16	
50	281	twin 25	7	37	
63	80	twin 30	2	11	
75	67	single 22	3	16	
90	140	single 26	7	37	
110	110	single 35	8	42	
150	310	single 45	28	148	
Kokku	1273		61	323	

Katlamaja võimsuseks on trasside kaovõimsust arvestades 1784 kW. Katlamaja põhikatlaks on uus hakkepuudel töötav katel võimsusega 900 kW ja tipukoormuse katmiseks 900 kW võimsusega õlikatel.

Stsenaariumi võimsusekestvuskover on toodud joonisel 5.



Joonis 7. Võimsuse kestusköver esimese stsenaariumi korral

8.3.2 Tehniline teostatavus ja riskid

Stsenaariumi elluviimisega seotud organisatsioonilised ja tehnoloogilised riskid on madalad. Hiiu vallal on kaugküttevõrgu ehitamise kogemus. Kogemused on lihtsalt üle kantavad teise, samas mahult suurema, kaugküttevõrgu väljaehitamisele.

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

Tehnilised riskid on seotud ennekõike koostootmiseadme kasutamisega. Väikese võimsusega koostootmislahendused on jätkuvalt arenemisjärgus ja hakkepuuit ei ole parim energiaallikas täna turul olevate koostootmislahenduste jaoks.

8.3.3 Soojusenergia hind

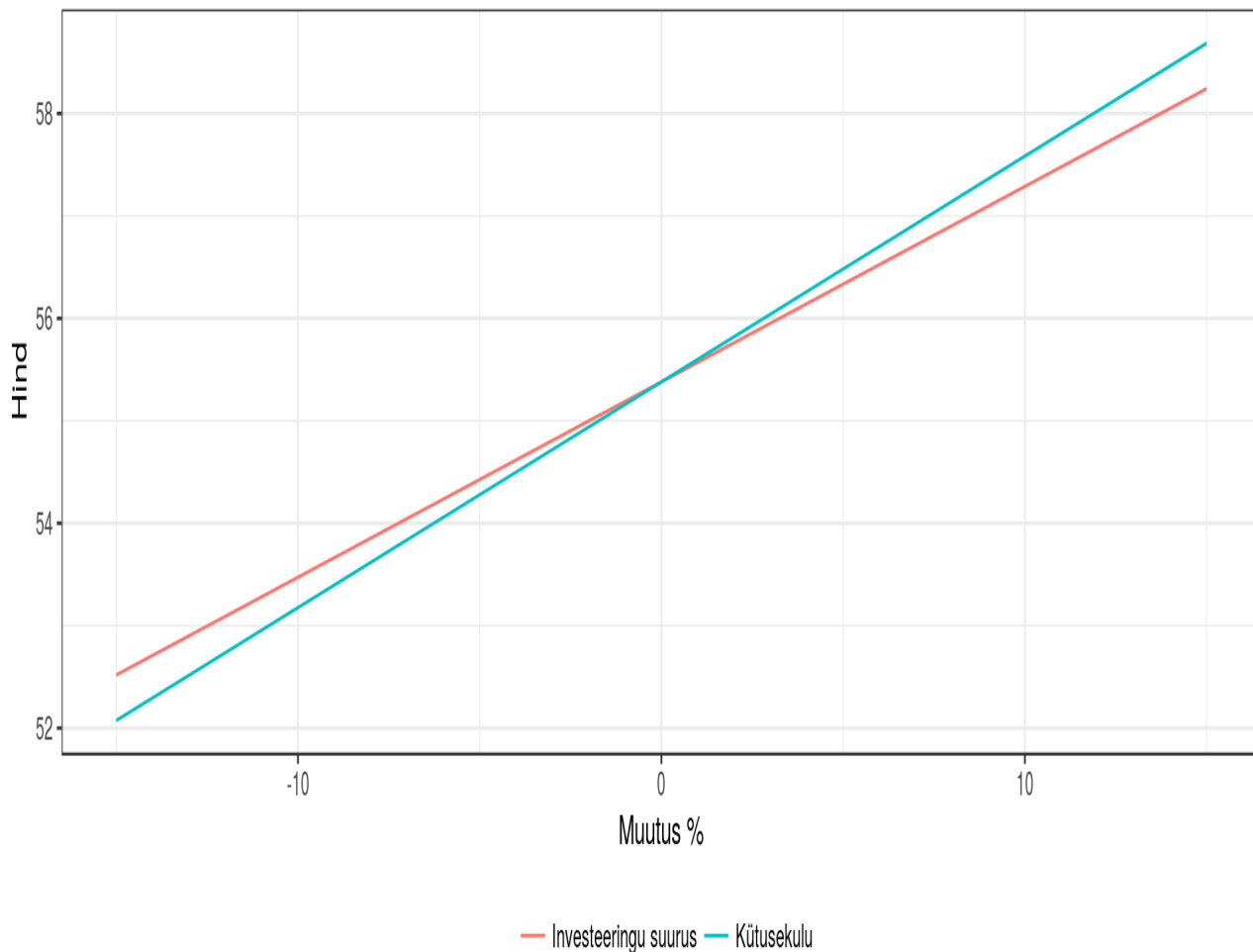
Korterelamute soojusenergia hinna arvestamisel on investeeringud ja kütuse hind arvestatud käibemaksuta. Samas lõpptarbija hind on soojuse hind koos käibemaksuga. Valla hoonete puhul on kõik kulud sisendkäibemaksuga.

Tabel 11. Soojuse hind esimese stsenaariumi korral

Hinnakomponendid	Ühik	Leigri kaugküttevõrk
I SOOJUSE TOOTMINE KATLAMAJAS		
1.1 Soojuse nõudluse näitajad		
Soojuse müügiimaht (Qsoojuse müük)	MWh	2772
Soojuskadu	MWh	323
	%	10,4%
Soojuse tootmine kokku	MWh	3095
sh. baaskoormuse katlaga	MWh	2500
tipukatlaga	MWh	595
Baaskoormuse katla (biokütus) nominaalvõimsuse kasutustundide arv	h/aastas	1700
1.2 Katlamaja tehnilised näitajad		
Baaskoormuse katlamaja (biokütus) soojuslik nominaalvõimsus	kW	900

Hinnakomponendid	Ühik	Leigri kaugküttevõrk
Baaskoormuse katla (biokütus) soetusmaksumus (sh. seadmed)	euro	260000
Baaskoormuse katla (biokütus) nominaalvõimsuse tipukatla nominaalvõimsusest	%	100%
Tipukoormuse katla nominaalne soojuslik võimsus	kW	900
Tipukoormuse katla soetusmaksumus	euro	35000
Põhjendatud tulukus (WACC)	%	6,1%
Baaskoormuse katla tehniline eluiga	aasta	20
Tipukoormuse katla tehniline eluiga	aasta	20
Soojuse tootmise põhivarade soetusmaksumus kokku	euro	295000
Kateldega toodetud soojus kokku	MWh	3095
Baaskoormuse katla kasutegur (n tootmine)	%	85%
Tipukoormuse katla kasutegur (n tootmine)	%	95%
Primaarenergia kokku (Q kütus)	MWh	3567
Primaarenergia baaskoormuse katla kütusest	MWh	2941
Primaarenergia tipukoormuse katla kütusest	MWh	626
Baaskoormuse katla kütuse primaarenergia hind	euro/MWh	14,60
Tipukoormuse katla kütuse primaarenergia hind	euro/MWh	29,00
Elektrienergia erikulu	kWh/MWh	20
Elektrienergia kulu	kWh	61900
Elektrienergia keskmine hind	euro/kWh	0,094
Kütuse hind soojuse hinnas (h kütus)	euro/MWh	17,13
Saastetasud	euro/MWh	1,10
Muud muutuvkulud	euro/MWh	0,50
1.3 Muutuvkulud		
Kütus (K)	euro	61104
Saastetasud (keskkonnatasud – S)	euro	3405
Elektrienergia (muut muutuvkulud – Mke)	euro	5819
Muud muutuvkulud (Mkm)	euro	1548
1.4 Püsikulud		
Tegevuskulud (TK)	euro	12000
Soojuse tootmise kapitalikulu (P)	euro	25929
Kulud ja põhjendatud tulukus soojuse tootmiseks (Tsoojus)	euro	109804
Soojuse tootmishind (htootmine)	euro/MWh	35,48
2. SOOJUSE JAOTAMINE JA MÜÜK KAUGKÜTTEVÕRGU KAUDU		
2.1 Soojusvõrgu tehnilised näitajad		
Soojustrasside kogupikkus	m	1273
Soojuse jaotamise ja müügi põhivara soetusmaksumus	euro	254600
Soojuse jaotamise ja müügi varade tehniline eluiga	aasta	40
2.2 Püsikulud		
Tegevuskulud (TK)	euro	1000
Soojuse jaotamise kapitalikulu (P)	euro	17135
Kulud ja põhjendatud tulukus soojse jaotamiseks ja müügiks	euro	18135
Soojuse edastamishind	euro/MWh	6,54
3 MÜÜGITULU JA REFERENTSHIND		
Müügitulu ehk kulud ja põhjendatud tulukus soojuse tootmiseks, jaotamiseks ja müügiks (Ktootmine, jaotamine ja müük)	euro	127938
Soojuse hind	euro/MWh	46,15
Soojuse hind kkm	euro/MWh	55,38

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



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

9 Tegevuskava

Kaugküttevõrgu väljaehitamine Leigri piirkonnas sõltub järgmistest teguritest:

- haldusreformist ja sellega seonduvast riigi hallatavate asutuste paigutamisest maakonnakeskustesse (vastukaaluks maavalitsuste kaotamisele);
- piirkonnas asuvate tööstushoonete kasutusest (Hiiu Kaluri paadiehitustöökoja, Elion maja jt hoonete kasutusest).

Kui hoonete kasutus muutub aktiivsemaks, siis on otstarbekas alustada läbirääkimisi kaugkütte väljaehitamiseks piirkonnas. Kaugkütte väljaarendamine ei anna olulist kokkuhoidu lõpptarbijatele, kuid vähendab märkimisväärselt fossiilsete kütuste kasutamist ja kasvatab hakkepuidu nõudlust Hiiumaal.

Tabel 12. Tegevuskava

Jrk	Tegevus	Aeg	Asjalised	Elluviija.d.
1.	Tegevuskava koostamine	koostöös asjalistega 2017+	Asutused, ettevõtted, elanikud	Hiiu Vald

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.