

OÜ Pilvero

Türi linna soojusmajanduse arengukava uuendamine

Täiendavate rekonstrueerimisvariantide analüüs

Koostasid:

Jaan Tehver

Aleksandr Hlebnikov

Ülo Kask

**Türi – Tallinn
2009**

Sisukord

Sisukord	2
Sissejuhatus.....	3
1. Kaugküttesüsteemide rekonstrueerimise ideed ja esmased lähteandmed.....	3
1.1. Katlamajad.....	3
1.2. Kaugküttevõrgud	3
1.3. Kaugküttevõrgu uuendamine.....	4
2 Türi linna Tehnika katlamaja kaugküttevõrgu osade rekonstrueerimise tasuvuse analüüs. ...	5
2.1. Lokuta pargi piirkond.....	5
2.2. Kaare tänava piirkond	9
2.3. Kokkuvõte	11
3. Soojustootmise seadmete uuendamise tehnilis-majanduslikud arvutused.....	12
3.1. Tehnilis-majandusarvutused.....	12
3.2. Majanduslike näitajate seletus	15
3.3 Riskid	15
Lisa arvutus ptk 1 juurde.....	29
Lisa 1. Vabriku katlamaja soojusvõrgu skeem (kaugküttevõrk).....	31
Lisa 2. Tehnika katlamaja soojusvõrgu skeem (kaugküttevõrk).....	32

Sissejuhatus

Töö „Türi linna soojusmajanduse arengukava uuendamine“ tellis OÜ Türi Linnavara. Arengukava täiendus sisaldab riikliku meetme “Taastuvenergiaallikate laialdasem kasutamine energia tootmiseks” taotluse esitamiseks vajalikke tehnilis-majanduslikke arvutusi Vabriku katlamaja soojuse tootmise seadmete uuendamiseks ja kaugküttevõrgu torustikulõikude rekonstrueerimiseks.

Katlamajade ja tarbijate soojuse toodangu (uute liitunud ja varsti liituvate tarbijate) kohta ning katlamajade seadmete seisukorra kohta saadi andmeid ja eavet OÜst SW Energia Vadim Nogtev'i ja Uno Petenberg'i vahendusel. Linna soojusvarustussüsteemide olukorra ja üldarengu kohta saadi andmeid ja peeti mõttevahetust Türi vallavalitsuse Majandus- ja planeeringuosakonna energeetiku Urve Meerits'aga.

Türi linna soojusmajanduse arengukava uuendamiseks vajalike arendusvariantide analüüsi tegid Jaan Tehver, Aleksandr Hlebnikov ja Ülo kask OÜst Pilvero.

OÜ Pilvero tänab kõiki eelnimetatud partnereid ladusa koostöö ja asjalike mõttevahetuste eest.

1. Kaugküttesüsteemide rekonstrueerimise ideed ja esmased lähteandmed

1.1. Katlamajad

Vabriku katlamajja kavatsetakse paigaldada uus puitkütuse katel. Suveks jääksid tööle olemasolevad õlikatlad linna sooja tarbeveega varustamiseks. Alternatiivina võiks paigaldada katlamaja juurde päikese kollektorid. Vana puitkütuse katla (DKVR) on Tehnokontrollikeskus soovitanud katla torude viletsa seisukorra (osa torusid šunditud) tõttu välja vahetada. Katlatorude täieliku väljavahetamise hinnanguline maksumus 1,35 mln krooni ilma käibemaksuta (oli võetud pakkumine). Ladu on veel töökõlblik, seadmed ei vajaks veel vahetamist.

Paigaldada võiks uue puitkütuse katla võimsusega kuni 4 MW. Olemasoleva õliküttel DKWR võimsus on ~6 MW ja see võiks jääda. Kui paigaldada päikesekollektoreid peaks nende koguvõimsus olema 0,5-1,0 MW vahel. Selgub suvisest sooja tarbevee koormusest. Vabriku katlamaja taga on tarbijate näol umbes 2 000 inimest, suvel vajatakse 300-500 MWh kuus

Tehnika katlamaja kontrollib Tehnokontrollikeskus suvel, siis selgub, mida seal oleks vaja teha (võib-olla ka puitkütuse katel välja vahetada).

Linnas on olemas on kaugküttepiirkond. SW Energia OÜ on katlamaju moderniseerinud ja efektiivsemaks teinud.

Kaugküttetarbijad on põhiosas samad, mis kolm aastat tagasi (suvi 2006) kui tegime eelmist arengukava (vahepeal lahkus võrgust OÜ Türi Puit, kuid nüüdseks on naasnud).

1.2. Kaugküttevõrgud

Osa kaugküttevõrgu torustikulõike on korrastatud:

K42-K45 on eelisooleeritud;

K31-Hariduse 3 (kool);

Uued lõigud.

Viljandi 13B – K28 (osaliselt uus lõik);

Koidula 19 – Viljandi 11 (Viljandi 11 on uus tarbija). Sinna lähedale tulevad veel mõned uued tarbijad.

Ühe uue torustiku lõigu pakkumise maksumus oli novembris 2008 – 450 000 krooni (lõik Kaare 27A – Kaare 28, pikkus 170 m ja läbimõõt 50mm)

1.3. Kaugküttevõrgu uuendamine

1. Piirkond Lokuta park. Lõik K26 – tarbijad (kokku alles jäänud 4 tarbijat, väikeelamut. Tuleks vana, tugelel maapealne torustik välja vahetada (ühele osale on puu peale kukkunud). Väljavahetatava lõigu pikkus on 520 m, määrata ka vajalik läbimõõt. 2006. aastal oli vahetamise hinnaks pakutud ~1 mln krooni, tänapäeval võib ulatuda 1,5 mln kroonini.
2. Kaare tänava piirkond. Lõik alates K7 kuni esimese ristini maha võtta ja tuua uus torustik Tallinna maanteelt tarbijateni umbes K9 juurest (määrata ka uue lõigu läbimõõt. Pikkus ~430 m ja maksumuseks pakutud 0,85 mln krooni. Saaks vältida ja maha võtta pika 100 mm läbimõõduga lõigu. Tuua välja uute lõikude kaod ja võrrelda neid endiste kadudega lõikudel.

2 Türi linna Tehnika katlamaja kaugküttevõrgu osade rekonstrueerimise tasuvuse analüüs.

Türi linnas töötavad kaks eraldi soojusvarustussüsteemi, üks nn Vabriku katlamaja baasil, mis asub linna lõunaosas ja varustab soojusega linna vanemat osa, teine nn Tehnika katlamaja baasil, mis varustab soojusega uuemat tööstus- ja elamurajooni. Seoses muutustega tarbijaskonnas ja soojuse tarbimises oleks otstarbekas rekonstrueerida mõned Tehnika katlamaja kaugküttevõrgu lõigud.

Kaugküttevõrgu uuendamine (vaadata skeemi Lisas 1 Tehnika katlamaja soojusvõrk)

3. Piirkond Lokuta park. Lõik K26 – tarbijad (kokku alles jäänud 4 tarbijat, väikeelamut. Tuleks vana, tugelel maaapealne torustik välja vahetada (ühele osale on puu peale kukkunud). Väljavahetatava lõigu pikkus on 520 m, määrata ka vajalik läbimõõt. 2006. aastal oli vahetamise hinnaks pakutud ~1 mln krooni, tänapäeval võib ulatuda 1,5 mln kroonini.
4. Kaare tänava piirkond. Lõik alates K7 kuni esimese ristini maha võtta ja tuua uus torustik Tallinna maanteelt tarbijateni umbes K9 juurest (määrata ka uue lõigu läbimõõt. Pikkus ~430 m ja maksumuseks pakutud 0,85 mln krooni. Saaks vältida ja maha võtta pika 100 mm läbimõõduga lõigu. Tuuakse välja uute lõikude kaod ja võrreldakse neid endiste kadudega lõikudel.

Lisas 1 Vabriku katlamaja soojusvõrk on esitatud selle kaugküttevõrgu skemaatiline joonis koos võrgulõikude dimensioonidega. Järgnevalt esitatakse rekonstrueeritavate kaugküttevõrgu osade tehnilis-majanduslike (tasuvus-) arvutuste koondtulemused.

2.1. Lokuta pargi piirkond

Võrguosade arvutamiseks vajalikud lähteandmed ja arvutustulemused (ka uued optimaalsed lõikude läbimõõdud) on kantud tabelisse 1 ja joonisele 1. Tabeli (ka joonise) esimeses osas on kasutatud Türi Linnavara OÜst saadud hinnapakumiste hindu, kuid tabeli (ka joonise) teises osas Tallinna Küte ASst saadud torustike rekonstrueerimise keskmisi hindu 2007/2008 aasta kohta.

Lõikude rekonstrueerimise arvel saada arvestuslik soojuse sääst tuleb 342 MWh aastas ja rekonstrueerimise maksumus jääb eeldatavalt 0,9-1,5 mln krooni vahele. Isegi 9%lise laenuintressi korral oleks odavam hinnaga investeringu (0,95 mln krooni) tasuvus kuni 4 aastat, soojuse hinna 674 kr/MWh aastas puhul. Soojuse hinna suhteline tõus oleks 5%. Kallima rekonstrueerimishinna (1,4 mln krooni) korral kujuneks muudel samadel tingimustel tasuvuseks 6 aastat.

Tehnika katlamaja töötab aasta läbi hakkpuiduga (biokütus), mistõttu arvestuslikku CO₂ säästu soojuse säästu arvel ei teki.

Tabel 1. Lokuta pargi piirkonna soojusvõrgu rekonstrueeritavad osad, hinnanguline soojussääst ja rekonstrueerimise hinnanguline maksumus (Türi hinnapakumiste ja Tallinna keskmiste hindade alusel)

Nr.	Lõik	Lõigu kirjeldus	Uus pikkus L, m	Vana pikkus L, m	Vana DN, mm	Uus optimaalne DN, mm	Orienteeruv maksumus*		Lõikude soojuskadu**, MWh		
							kr/m	kr	vana	uus	sääst
1.	K26-1...K26-2	rekonstrueeritav maapealne lõik	201	201	100	40	2884	579 684	238	24	213
2.	K26-2...K27	rekonstrueeritav maapealne lõik	54	54	100	25	2884	155 736	64	4	60
3.	K27...Tehnika 16a	rekonstrueeritav maapealne lõik	6	6	50	20	2884	17 304	4	0	3
4.	K26-2...K26-3	rekonstrueeritav maapealne lõik	28	28	100	25	2884	80 752	33	2	31
5.	K26-3...K28	rekonstrueeritav maapealne lõik	28	28	100	25	2884	80 752	33	2	31
6.	K28...Mehaanika 7	rekonstrueeritav maaalune lõik	11	11	80	25	2884	31 724	5	1	4
Kokku:			328	328				945 952	376	34	342

Märkused: *rekonstrueerimise hinna aluseks on võetud tegelikud hinnapakumised
rekonstrueerimise hind sisaldab uute torude maksumust, projekteerimist ja ehitust;
seoses majanduse madalseisuga praegusel momendil hind võib olla madalam, eriti ehitushind
** töötab kogu aasta 8760 tundi

Nr.	Lõik	Lõigu kirjeldus	Uus pikkus L, m	Vana pikkus L, m	Vana DN, mm	Uus optimaalne DN, mm	Orienteeruv maksumus*		Lõikude soojuskadu**, MWh		
							kr/m	kr	vana	uus	sääst
1.	K26-1...K26-2	rekonstrueeritav maapealne lõik	201	201	100	40	4435	891 435	238	24	213
2.	K26-2...K27	rekonstrueeritav maapealne lõik	54	54	100	25	4237	228 798	64	4	60
3.	K27...Tehnika 16a	rekonstrueeritav maapealne lõik	6	6	50	20	4237	25 422	4	0	3
4.	K26-2...K26-3	rekonstrueeritav maapealne lõik	28	28	100	25	4237	118 636	33	2	31
5.	K26-3...K28	rekonstrueeritav maapealne lõik	28	28	100	25	4237	118 636	33	2	31
6.	K28...Mehaanika 7	rekonstrueeritav maaalune lõik	11	11	80	25	4237	46 607	5	1	4
Kokku:			328	328				1 429 534	376	34	342

Märkused: *rekonstrueerimise hinna aluseks on võetud Tallinna keskmised hinnad 2007/08 aastal,
rekonstrueerimise hind sisaldab uute torude maksumust, projekteerimist ja ehitust;
seoses majanduse madalseisuga praegusel momendil hind võib olla madalam, eriti ehitushind
** töötab kogu aasta 8760 tundi

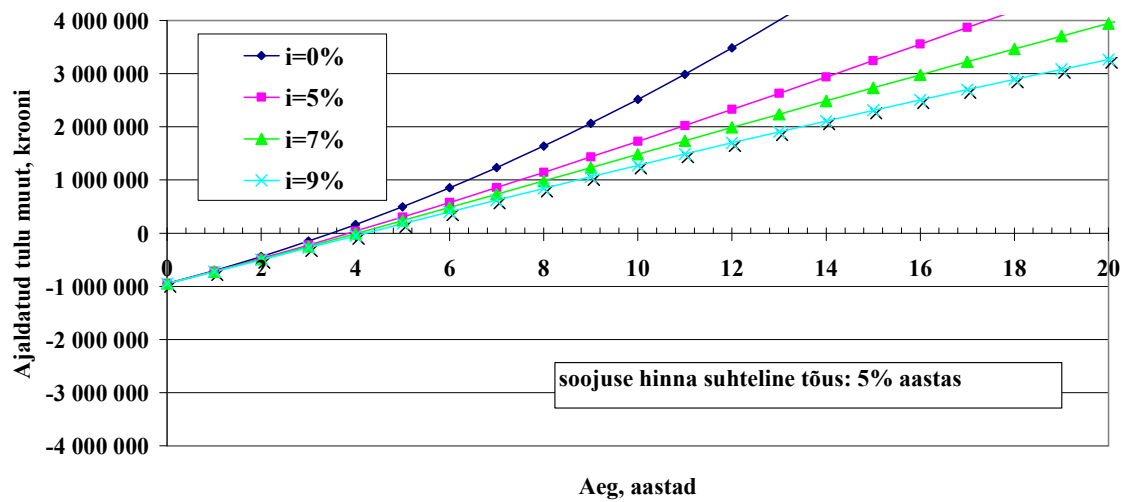
Lokuta piirkonna rekonstrueerimise tasuvus

investeering: 0,95 mln kr. (Türi tegelikud hinnapakkumised)

saavutatav soojussääst : ~342 MWh/aastas

soojuse hind: 674 kr./MWh

soojusvõrgu töötundide arv: 8760 tundi/aastas



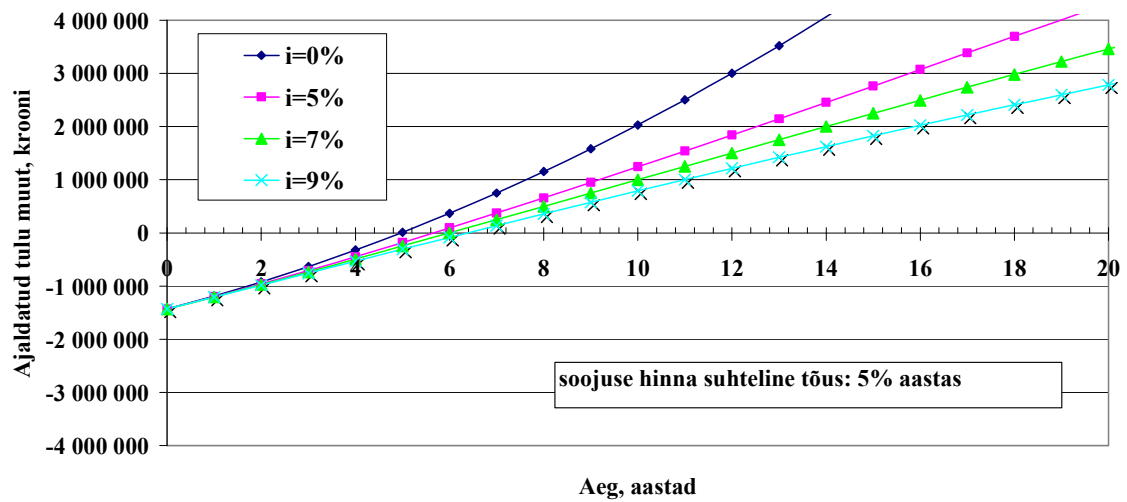
Lokuta piirkonna rekonstrueerimise tasuvus

investeering: 1,43 mln kr. (Tallinna hinnad 2007/2008)

saavutatav soojussääst : ~342 MWh/aastas

soojuse hind: 674 kr./MWh

soojusvõrgu töötundide arv: 8760 tundi/aastas



Joonis 1. Lokuta pargi piirkonna soojusvõrgurekonstrueerimise tasuvus.

2.2. Kaare tänava piirkond

Võrguosade arvutamiseks vajalikud lähteandmed ja arvutustulemused (ka uued optimaalsed lõikude läbimõõdud) on kantud tabelisse 2 ja joonisele 2. Tabeli (ka joonise) esimeses osas on kasutatud Türi Linnavara OÜst saadud hinnapakumiste hindu, kuid tabeli (ka joonise) teises osas Tallinna Küte ASst saadud torustike rekonstrueerimise keskmisi hindu 2007/2008 aasta kohta.

Lõikude rekonstrueerimise arvel saada arvestuslik soojuse sääst tuleb 445 MWh aastas ja rekonstrueerimise maksumus jääb eeldatavalt 1,7-3,3 mln krooni vahele. Isegi 9%lise laenuintressi korral oleks odavama hinnaga investearvu (1,75 mln krooni) tasuvus kuni 6 aastat, soojuse hinna 674 kr/MWh aastas puhul. Soojuse hinna suhteline tõus oleks 5%. Kallima rekonstrueerimishinna (3,28 mln krooni) korral kujuneks muudel samadel tingimustel tasuvuseks 11 aastat.

Tabel 2. Kaare tänava piirkonna soojusvõrgu rekonstrueeritavad osad, hinnanguline soojussääst ja rekonstrueerimise hinnanguline maksumus (Türi hinnapakumiste ja Tallinna keskmiste hindade alusel)

Nr.	Lõik	Lõigu kirjeldus	Uus pikkus L, m	Vana pikkus L, m	Vana DN, mm	Uus optimaalne DN, mm	Orienteeruv maksumus*		Lõikude soojuskadu**, MWh		
							kr/m	kr	vana	uus	sääst
1.	K7...K9-1	rekonstrueeritav maaalune lõik	120	120	125	125	3016	361 920	85	45	40
2.	K9-1...K9 (K9-2)	rekonstrueeritav maapealne lõik	110	110	125	125	3016	331 760	162	41	121
3.	K9 (K9-2)...K10	rekonstrueeritav maaalune lõik	208	208	100	100	2965	616 720	118	63	55
4.	K9 (K9-2)...K9-2-1	uus lõik	80			80	2640	211 200	0	19	-19
5.	K9-2-1...K8-1	uus lõik	73			70	2583	188 559	0	15	-15
6.	K9-2-1...Kaare27a	uus lõik	18	76	70	40	2371	42 678	30	2	28
7.	K7...K8	likvideeritav lõik		80	100				45	0	45
8.	K8...K8-1	likvideeritav lõik		338	100				191	0	191
Kokku:			609	932				1 752 837	632	186	445

Märkused: *rekonstrueerimise hinna aluseks on võetud tegelikud hinnapakumised rekonstrueerimise hind sisaldab uute torude maksumust, projekteerimist ja ehitust; seoses majanduse madalseisuga praegusel momendil hind võib olla madalam, eriti ehitushind
** töötab kogu aasta 8760 tundi

Nr.	Lõik	Lõigu kirjeldus	Uus pikkus L, m	Vana pikkus L, m	Vana DN, mm	Uus optimaalne DN, mm	Orienteeruv maksumus*		Lõikude soojuskadu**, MWh		
							kr/m	kr	vana	uus	sääst
1.	K7...K9-1	rekonstrueeritav maaalune lõik	120	120	125	125	5643	677 160	85	45	40
2.	K9-1...K9 (K9-2)	rekonstrueeritav maaalune lõik	110	110	125	125	5643	620 730	162	41	121
3.	K9 (K9-2)...K10	rekonstrueeritav maaalune lõik	208	208	100	100	5547	1 153 776	118	63	55
4.	K9 (K9-2)...K9-2-1	uus lõik	80			80	4939	395 120	0	19	-19
5.	K9-2-1...K8-1	uus lõik	73			70	4832	352 736	0	15	-15
6.	K9-2-1...Kaare27a	uus lõik	18	76	70	40	4435	79 830	30	2	28
7.	K7...K8	likvideeritav lõik		80	100				45	0	45
8.	K8...K8-1	likvideeritav lõik		338	100				191	0	191
Kokku:			609	932				3 279 352	632	186	445

Märkused: *rekonstrueerimise hinna aluseks on võetud Tallinna keskmised hinnad 2007/08 aastal, rekonstrueerimise hind sisaldab uute torude maksumust, projekteerimist ja ehitust;
seoses majanduse madalseisuga praegusel momendil hind võib olla madalam, eriti ehitushind
** töötab kogu aasta 8760 tundi

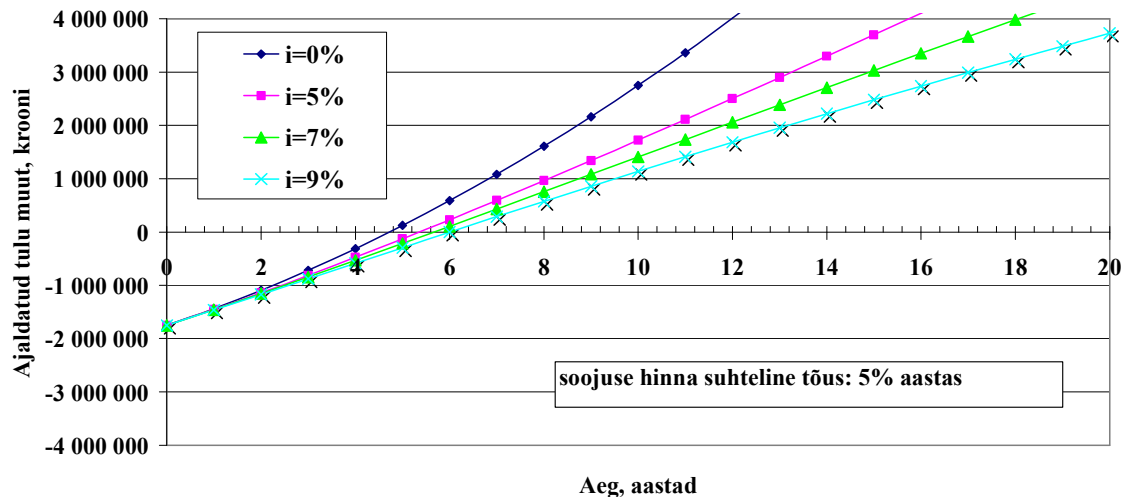
Kaare piirkonna rekonstrueerimise tasuvus

investeering: 1,75 mln kr. (Türi tegelikud hinnapakkumised)

saavutatav soojussääst : ~ 445 MWh/aastas

soojuse hind: 674 kr./MWh

soojusvõrgu töötundide arv: 8760 tundi/aastas



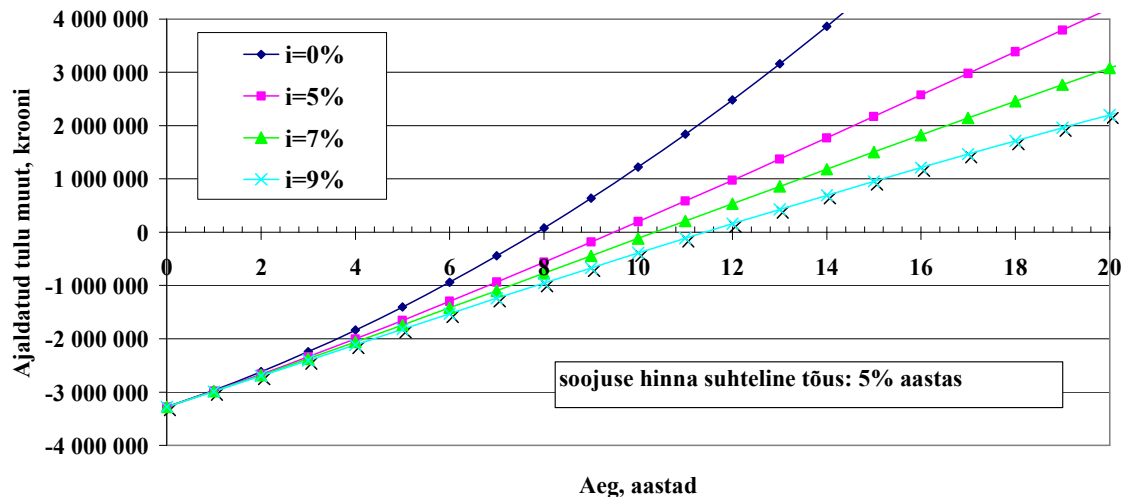
Kaare piirkonna rekonstrueerimise tasuvus

investeering: 3,28 mln kr. (Tallinna hinnad 2007/2008)

saavutatav soojussääst : ~445 MWh/aastas

soojuse hind: 674 kr./MWh

soojusvõrgu töötundide arv: 8760 tundi/aastas



Joonis 2. Kaare tänava piirkonna soojusvõrgu rekonstrueerimise tasuvus.

2.3. Kokkuvõte

Tehnika tänava kaugküttevõrgu Lokuta pargi ja Kaare tänava võrguosa rekonstrueerimine kokku maksab eeldatavalt olenevalt ehitushindadest vahemikus 2,6-4,8 mln krooni ning tulevikus saadav soojuse sääst oleks 787 MWh. Tänaastes soojuse hindades (674 kr/MWh) teeks see 0,53 mln krooni kokkuhoidu aastas. Projekti koondtasuvus jääks 7-9 aasta piiresse, kui laenuintress on 9%. Väiksema intressi korral tasuvuse aeg loomulikult lüheneb.

3. Soojustootmise seadmete uuendamise tehnilis-majanduslikud arvutused

3.1. Tehnilis-majandusarvutused

Soojusvarustussüsteemide variantide tasuvuse arvutamisel kasutati COWI poolt pakutud arvutusprogrammi, mis oli kasutuses töös “Energiaplaanist teostamiseni” (2001).

Algandmetena kasutati soojusettevõtete soojuse tootmise ja müügi hinnakalkulatsiooni andmeid 2009. aastal, vt Tabel 3. Baasvariandiks on võetud olukord, mis tekib, kui süsteemi hoitakse tulevikus töös suuremate muutusteta. Samas on baasvariandi jaoks soojuse müük ja toodang normaliseeritud kraadpäevadega. Eeldatakse, et kütuste hinnatõus jätkub kiirusega 1-2% aastas.

Tabel 3 Tehnilis-majanduslike arvutuste lähteandmed

Parameeter	2009	Baasvariant
Aastane soojuse toodang, MWh/aastas	23568	27831
Aastane soojuse müük, MWh/aastas	16734	19760
<u>Aastased kulud soojuse tootmiseks, kr/aastas</u>		13585000
Kütus - põlevkiviõli	1031775	
Kütus - saepuru, hake	5000335	
Kütus		7673702
Katlamaja remont (hooldus)	752	
Soojustrasside remont	9502	
Töötasud koos maksudega	1634020	2184000
Amortisatsioon	680000	
Intressid		
Elektrienergia	438745	438745
Vesi ja kanalisatsioon	19301	19301
Veetöötluste kemikaalid		
Keskkonna maksud	50815	
Juhtimiskulud	228000	
Muud kulud	2414743	
	11507988	3360000
Tootmishind, kr/MWh	488	488
Tarbijahind, kr/MWh	688	688

Iga variandi täpsemad lähteandmed on toodud Tabelites 7 ja 8.

Türi kaugkütte arengu analüüsil tuleb vaadelda mitmeid erinevaid aspekte, millest olulisemad on :

1. Suured soojuskaod kaugküttevõrgus;
2. Mõned üledimensioneeritud kaugküttevõrgu torulõigud;
3. Kaugküttevõrkude ühendamise võimalus (antud juhule ei käsitleta);
4. Soojustarbijate käitumine tulevikus (energiasäästumeetmete laialdane rakendamine);
5. Tarbijasüsteemide tehniline olukord (soojussõlmed).

Allpool on esitatud alternatiivsete variantide (kolm ASga Türi Linnavara kooskõlastatud varianti) majandusarvutuste tulemused eeldusel, et soojuse tarbimine jääb praegusele tasemele, mida peetakse soojusettevõttes (SW Energia OÜ) kõige tõenäolisemaks. Kuigi soojuskoormus võib perspektiivsete tarbijate liitumisel suureneda, kompenseeriks selle soojusvõrgu vältimatu renoveerimise tõttu saavutatav kokkuhoid. Seetõttu on erinevate tulevikuvariantide arvestamisel baasjooneks võetud olemasolev olukord soojuse müügiga 19 760 MWh/a kraadpäevadega korrigeeritud (normaalaastale taandatud) tarbimise juures.

Alternatiiv 1 – Vana puitkütuse katla (DKVR) on Tehnokontrollikeskus soovitanud katla torude viletsa seisukorra (osa torusid šunditud) tõttu välja vahetada. Katlatorude täieliku väljavahetamise hinnanguline maksumus 1,35 mln krooni ilma käibemaksuta (oli võetud pakkumine). Ladu on veel töökõlblik, seadmed ei vajaks veel vahetamist.

Alternatiiv 2 - Uus katel koos suitsugaaside jahutiga Vabriku katlamaja. Suveks jääksid tööle olemasolevad õlikatlad linna sooja tarbeveega varustamiseks.

Alternatiiv 3 - Vabriku katlamaja kavatakse paigaldada uus puitkütuse katel. Katlamaja juurde paigaldada lisaks päikesekollektoreid koguvõimsusega 0,5-1,0 MW.

Päikeseküttekollektorid jagunevad laias laastus kaheks – lamekollektorid ja vaakumtorudega kollektorid. Lamekollektori traditsiooniline suurus on 2,5 m² ja hind ligikaudu 10 000 krooni. Sellise kollektori võib Eesti tingimustes suvekuudel anda kuni 500 kWh energiat, aasta keskmiseks näitajaks on siiski ca 180–250 kWh/kuus. Kui suvel on vaja kogu Vabriku tn katlamaja soojusvõrgu piirkonda varustada sooja veega ainult päikeseenergia baasil, nõuab see kollektoripinda ca 1000 m², mille maksumus oleks ligikaudu 4 milj kr, koos paigaldusega aga kuni 6 milj kr. Kütteperioodil saaks soojusenergiat juhtida kaugküttevõrku. Kokku võimaldaks selline päikeseaseade säästa aastas siis vähemalt 1000 MWh soojusenergiat.

Arvutuse algandmed ja põhitulemused on esitatud tabelis Tabel allpool.

Tabel 4 Alternatiivide põhiandmed

Tootmine/ kasutegurid		Baasvariant	Alternatiiv 1	Alternatiiv 2	Alternatiiv 3
	Ühik	Hake+PKÕ	Vabriku DKVR	Vabriku uus	Vabriku uus
			remont	katel+SK jahuti	katel+SK jahuti +
					päikesepaneelid
Kütuse tarbimine	MWh	33 370	32 742	30 584	28 720
Soojuse tootmine	MWh	27 831	27 831	27 831	26 423
Soojuse müük	MWh	19760	19 760	19 760	18 760
Katlamaja kasutegur	%	83	85	91	92
Soojusvõrgu kaod	%	29	29	29	29
Energiatõhususe parendus	%	N/A	2	8	14
		Baasvariant	Alternatiiv 1	Alternatiiv 2	Alternatiiv 3
Soojuse tootmise kulud-1. Aasta	Ühik	Hake+PKÕ	Vabriku DKVR	Vabriku uus	Vabriku uus
			remont	katel+SK jahuti	katel+SK jahuti +
					päikesepaneelid
Kütus	EEK	6 906 332	6 776 331	6 329 540	5 943 901
Elekter	EEK	348 000	348 000	348 000	348 000
Vesi	EEK	19 301	19 301	19 301	19 301
Personalikulu	EEK	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000
Muud ekspl. Kulud	EEK	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000
Soojuse tootmise kulud kokku	EEK	12 817 633	12 687 632	12 240 841	11 855 202
Soojuse tarbijahind	EEK/MWh	649	649	649	649
Soojuse müük	MWh	19 760	19 760	19 760	19 760
Tulu soojuse müügist	EEK	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633
Tulu enne finantskulusid	EEK	0	130 002	576 793	962 431
Investeering	EEK	0	1 350 000	24 000 000	30 000 000
Finantskulud:					
Uue investeeringu finantskulud	EEK	0	174 831	3 108 110	3 885 137
Finantskulud kokku	EEK	0	174 831	3 108 110	3 885 137
Netotulu enne maksustamist	EEK	0	-44 830	-2 531 317	-2 922 706
Kulude ajaldatud puhasväärtus NPV 15 a	EEK	142 344 344	141 978 427	159 401 759	160 890 468
(Investeeringu ja soojuse tootmise kulud)					
Tulu sisenorm IRR - 15 aastat	%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
(Investeering - sissetulek aastas)					
Numbriid koos investeeringutoetusega 50%					
NPV 15 a		142 344 344	141 303 427	147 401 759	145 890 468
IRR 15 a	%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Lihtne tasuvusaeg			10	42	31
Lihtne tasuvusaeg toetusega			5	21	16
		Baasvariant	Alternatiiv 1	Alternatiiv 2	Alternatiiv 3
Keskkonnamõju	Ühik	Hake+PKÕ	Vabriku DKVR	Vabriku uus	Vabriku uus
			remont	katel+SK jahuti	katel+SK jahuti +
					päikesepaneelid
Emissioonide rahaline väärtus	EEK/aastas	31 824	31 225	29 166	27 389
Soojuse hind 1. A peale investeeringut	EEK/MWh	650	652	800	826
Soojuse hind 11. A peale investeeringut	EEK/MWh	723	714	687	663

Tabelist 4 selgub, et kuna tulu sisenorm IRR on kõigi alternatiivide puhul madalam reaaltressist, siis tähendab see, et meetmete ajaldatud tasuvusaeg on pikem kui arvutuste aluseks võetud 15 aastane periood. Selles mõttes ei ole nimetatud investeeringud tasuvad.

Samas saab variante võrrelda tabelis toodud lihttasuvusaja ja kujuneva soojuse hinna järgi.

Siin selgub, et eelistatud võiks olla alternatiiv 1 milline on kõige lühema tasuvusajaga. Samas on tulevikus soojuse hinnad madalamad uue katla installeerimisel (alternatiivid 2 ja 3).

Oluliselt muudab majandusliike näitajaid toetuse saamise võimalus näiteks Euroopa Liidu struktuurifondidest. Tabel 4 on esitatud ka tasuvusaeg juhul, kui 50 % investeeringust kaetakse toetusena alternatiividel 1, 2 ja 3.

3.2. Majanduslike näitajate seletus

Ajaldatud tulu väärtus (NPV)

Ajaldatud tulu väärtus näitab kui palju toodab investeering kasumit oma tehnilise eluea jooksul. Saadud tulemus on diskonteeritud aastasse, mil investeering teostatakse. Antud arvutustes on võetud investeeringute tehniliseks elueaks 15 aastat ning diskontoprotsendina on kasutatud intressi määra 5%, aastase inflatsiooni väärtus on 3%. Tasuva investeeringu korral peab NPV väärtus olema positiivne. Negatiivse NPV väärtuse korral toodab investeering kahjumit.

Tulu sisenorm (IRR)

Tulu sisenorm on intressi määr (%), mille puhul NPV on võrdsustatud 0-ga (NPV=0). Investeeringu tehniliseks elueaks on samuti võetud 15 aastat. Tasuva investeeringu korral peab IRR olema vähemalt üle tegeliku (reaalse) intressimäära, antud arvutustes vähemalt üle 5%. Mida kõrgem on IRR väärtus, seda rohkem toodab investeering kasumit.

#DIV/0! arvutustabelis tähendab, et sellist intressimäära ei eksisteeri, mille puhul antud investeeringu NPV oleks võrdne 0-ga.

Lihtne tasuvusaeg

Lihtne tasuvusaeg on investeeringu suurus jagatuna aastase kokkuhoiuga jooksvate kulude arvelt. Tasuvusaeg näitab mitme aastaga tasub investeering teostatud kulutused.

3.3 Riskid

Riskideks on nii võimalikud muutused algandmetes (kütuste hinnad, soojuse müük, pangalaenu tingimused, investeeringu suurus kui ka kütuste kättesaadavus ja energiapoliitika muutused. Esimest tüüpi riske võimaldab hinnata tundlikkuse analüüs (vt tabel3).

Tabel 5. Alternatiivide hinnatundlikkuse arvutuse tulemused

Soojuse hind, kr/MWh	Alternatiiv 1	Alternatiiv 2	Alternatiiv 3
1. Aasta peale investeeringut	Vabriku DKVR remont	Vabriku uus Katel + SK jahuti	Vabriku uus Katel + SK jahuti + päikesepaneelid
Baasjoon	652,3	800,5	826,2
Investeering	1350000	24000000	30000000
Suurem 15%	692	836	894
Väiksem 15 %	689	836	826
Soojuse müük			

Soojuse hind, kr/MWh	Alternatiiv 1	Alternatiiv 2	Alternatiiv 3
1. Aasta peale investeeringut	Vabriku DKVR remont	Vabriku uus Katel + SK jahuti	Vabriku uus Katel + SK jahuti + päikesepaneelid
Suurem 10%	662	792	815
Väiksem 10%	721	884	912
Reaalintress			
Suurem 2% võrra	691	853	880
Väiksem 2% võrra	689	820	840
Kütuse hind			
Suurem 10%	728	872	893
Väiksem 10%	652	800	826

Soojuse hinda tõstavad eeldatud väärtusest suurem investeering, väiksem soojuse müük, suurem intressimäär ja suurem kütuse hind.

Tabel 6. Arenguvariantide võrdlus

Alternatiiv nr	Investeering, mln EEK	Lihttasuvusaeg, a	Soojuse hind 1.a, kr/MWh	Soojuse hind 11.a, kr/MWh
1 Vabriku katlamaja DKVR remont	1,35	10/5*	652	714
2 Vabriku uus katel + SK jahuti	24	42/21	800	687
3 Vabriku uus katel + SK jahuti + päikesepaneelid	30	31/16	826	663

* Tasuvusaeg murrujoone taga vastab 50% investeeringutoetusele. Siin selgub, et esmapilgul võiks olla eelistatud alternatiiv 1, milline on kõige lühema tasuvusajaga. Samas on tulevikus soojuse hind madalam uue katla installeerimisel (alternatiivid 2 ja 3).

Tabel 7. Üldised eeldused ja soojustootmise kulud 15a jooksul

Kütused	Ühik	Ühiku hind	Kütteväärtus				kr/MWh									
Maagaas	1000m³	1683	kr/1000m³	9,35	MWh/1000m³	1870	200									
Halupuu	m³s	0	kr/m³s													
Puiduliiper	m³	74,7	kr/m³s	0,65	MWh/m³s	83	127,69									
Puiduhake	m³	150,3	kr/m³	0,65	MWh/m³	167	256,92									
Saepuru	m³	90	kr/m³s	0,65	MWh/m³s	100	153,84									
Põlevkiviõli	t	3408,3	kr/t	10,7	MWh/t	3787	353,92									
Kerge kütteõli	t	7200	krt	11,9	MWh/t	8000	672,27									
Kehtiva kütusehinna kasv	Aasta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Maagaas	%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Halupuu	%	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Puiduliiper	%	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Puiduhake	%	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Saepuru	%	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Põlevkiviõli	%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kerge kütteõli	%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lõplikud kütuse hinnad																
Maagaas	1000m³	1 700	1 717	1 734	1 751	1 769	1 787	1 804	1 822	1 841	1 859	1 878	1 896	1 915	1 935	1 954
Halupuu	EEK/m³s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Puiduliiper	EEK/m³s	76	78	79	81	82	84	86	88	89	91	93	95	97	99	101
Puiduhake	EEK/m³s	153	156	159	163	166	169	173	176	180	183	187	191	194	198	202
Saepuru	EEK/m³s	92	94	96	97	99	101	103	105	108	110	112	114	116	119	121
Põlevkiviõli	EEK/t	3 442	3 477	3 512	3 547	3 582	3 618	3 654	3 691	3 728	3 765	3 803	3 841	3 879	3 918	3 957
Kerge kütteõli	EEK/t	7 272	7 345	7 418	7 492	7 567	7 643	7 719	7 797	7 875	7 953	8 033	8 113	8 194	8 276	8 359
Soojuste hind	EEK/MWh	485														
Soojuste hinna reaalne kasv	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lõplik soojuste hind	EEK/MWh	649	649	649	649	649	649	649	649	649	649	649	649	649	649	649
Finantseeldused																
Tegelik intressimäär	5%															
Laenuitingimused	Period	10	Rate	8%												

Baasjoon

Puiduhakke ja PKÕ katlad olemasolevates katlamajades

	Aasta	NPV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kütuse tarbimine																	
Maagaas	1000m³		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Puiduliiper	m³		10 268	10267,8 421	10267,842	10267,842	10267,842	10267,842	10267,842	10267,842	10267,842	10267,842	10267,842	10267,842	10267,842	10267,842	10267,842
Puiduhake	m³		33 370	33370,4 867	33370,487	33370,487	33370,487	33370,487	33370,487	33370,487	33370,487	33370,487	33370,487	33370,487	33370,487	33370,487	33370,487
Saepuru	m³		5 134	5 134	5 134	5 134	5 134	5 134	5 134	5 134	5 134	5 134	5 134	5 134	5 134	5 134	5 134
Põlevkiviõli	t		156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
Kütusekulud																	
Maagaas	EEK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Puiduliiper	EEK	9 195 570	782 348	797 995	813 955	830 234	846 839	863 775	881 051	898 672	916 645	934 978	953 678	972 751	992 206	1 012 051	1 032 292
Puiduhake	EEK	60 131 271	5 115 896	5 218 214	5 322 578	5 429 030	5 537 610	5 648 362	5 761 330	5 876 556	5 994 087	6 113 969	6 236 248	6 360 973	6 488 193	6 617 957	6 750 316
Saepuru	EEK	5 539 500	471 294	480 720	490 334	500 141	510 144	520 347	530 754	541 369	552 196	563 240	574 505	585 995	597 715	609 669	621 862
Põlevkiviõli	EEK	5 925 594	536 794	542 162	547 584	553 060	558 590	564 176	569 818	575 516	581 271	587 084	592 955	598 884	604 873	610 922	617 031
Kütusekulud kokku	EEK	80 791 934	6 906 332	7 039 091	7 174 451	7 312 464	7 453 183	7 596 661	7 742 952	7 892 113	8 044 200	8 199 271	8 357 386	8 518 604	8 682 987	8 850 598	9 021 501
Elekter	EEK	3 793 765	365 500	365 500	365 500	365 500	365 500	365 500	365 500	365 500	365 500	365 500	365 500	365 500	365 500	365 500	365 500
Vesi	EEK	213 821	20 600	20 600	20 600	20 600	20 600	20 600	20 600	20 600	20 600	20 600	20 600	20 600	20 600	20 600	20 600
Personalikulud	EEK	22 669 173	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000
Muud ekspluatatsioonikulud	EEK	34 875 651	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000
Kokku soojuse tootmise kulud	EEK	142 344	12 836 432	12 969 191	13 104 551	13 242 564	13 383 283	13 526 761	13 673 052	13 822 213	13 974 300	14 129 371	14 287 486	14 448 704	14 613 087	14 780 698	14 951 601
Soojuse müük	MWh		19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760
Sissetulek soojuse müügist	EEK	133 042 649	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633
Tulu enne finantskulusid	EEK	-9 301 695	-18 799	-151 558	-286 918	-424 931	-565 650	-709 128	-855 419	-1 004 580	-1 156 667	-1 311 738	-1 469 853	-1 631 071	-1 795 454	-1 963 065	-2 133 968
Investeering	EEK	0															

Finantskulud																	
Uue investearingu finantseerimine	EEK		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Finantskulud kokku	EEK		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Netosissetulek enne maksustamist	EEK	-9 301 695	-18 799	-151 558	-286 918	-424 931	-565 650	-709 128	-855 419	-1 004 580	-1 156 667	-1 311 738	-1 469 853	-1 631 071	-1 795 454	-1 963 065	-2 133 968
Soojuse hind	EEK/MWh		649,617010 1	656,335 568	663,18 578	670,17 025	677,29 164	684,55266	691,95 608	699,50 47	707,20 142	715,04 916	723,05 091	731,20 972	739,52 871	748,01 105	756,65 997
Soojuse tootmise kulude NPV	EEK	142 344 344															
IRR	%	#DIV/0!															

Alternatiiv 1

	Aasta	NPV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kütuse tarbimine																	
Maagaas	1000m³		0														
Puiduliiper	m³		10 075	10 075	10 075	10 075	10 075	10 075	10 075	10 075	10 075	10 075	10 075	10 075	10 075	10 075	10 075
Puiduhake	m³		32 742	32 742	32 742	32 742	32 742	32 742	32 742	32 742	32 742	32 742	32 742	32 742	32 742	32 742	32 742
Saepuru	m³		5 037	5 037	5 037	5 037	5 037	5 037	5 037	5 037	5 037	5 037	5 037	5 037	5 037	5 037	5 037
Põlevkiviõli	t		153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153
Kütusekulud																	
Maagaas	EEK																
Puiduliiper	EEK	9 022 477	767 621	782 974	798 633	814 606	830 898	847 516	864 466	881 756	899 391	917 379	935 726	954 441	973 530	993 000	1 012 860
Puiduhake	EEK	58 999 388	5 019 597	5 119 989	5 222 388	5 326 836	5 433 373	5 542 040	5 652 881	5 765 939	5 881 257	5 998 883	6 118 860	6 241 237	6 366 062	6 493 383	6 623 251
Saepuru	EEK	5 435 227	462 423	471 671	481 104	490 726	500 541	510 552	520 763	531 178	541 802	552 638	563 690	574 964	586 464	598 193	610 157
Põlevkiviõli	EEK	5 814 053	526 690	531 957	537 276	542 649	548 076	553 556	559 092	564 683	570 330	576 033	581 793	587 611	593 487	599 422	605 417
Kütusekulud kokku	EEK	79 271 144	6 776 331	6 906 590	7 039 403	7 174 818	7 312 888	7 453 665	7 597 202	7 743 556	7 892 780	8 044 932	8 200 070	8 358 254	8 519 543	8 683 999	8 851 685
Elekter	EEK	3 612 121	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000
Vesi	EEK	200 338	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301
Personalikulud	EEK	22 669 173	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000
Muud ekspluatatsioonikulud	EEK	34 875	3 360 000	3 360	3 360	3 360	3 360	3 360 000	3 360	3 360	3 360	3 360	3 360	3 360	3 360	3 360	3 360

		651		000	000	000	000		000	000	000	000	000	000	000	000	000
Kokku soojuse tootmise kulud	EEK	140 628 427	12 687 632	12 817 891	12 950 704	13 086 119	13 224 189	13 364 966	13 508 503	13 654 857	13 804 081	13 956 233	14 111 371	14 269 555	14 430 844	14 595 300	14 762 986
Soojuse müük	MWh		19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760
Sissetulek soojuse müügist	EEK	133 042 649	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633
Tulu enne finantskulusid	EEK	-7 585 779 1 350 000	130 002	-258 070	-133 070	-268 486	-406 556	-547 333	-690 870	-837 223	-986 448	-1 138 600	-1 293 738	-1 451 922	-1 613 211	-1 777 667	-1 945 352
Investeering	EEK																
Finantskulud																	
Uue investeeringu finantseerimine	EEK		201 190	201 190	201 190	201 190	201 190	201 190	201 190	201 190	201 190	201 190	0	0	0	0	0
Finantskulud kokku	EEK		201 190	201 190	201 190	201 190	201 190	201 190	201 190	201 190	201 190	201 190	0	0	0	0	0
Netosissetulek enne maksustamist	EEK	-10 489 313	-71 188	-201 448	-334 260	-469 675	-607 745	-748 522	-892 060	-1 038 413	-1 187 637	-1 339 790	-1 293 738	-1 451 922	-1 613 211	-1 777 667	-1 945 352
Soojuse hind			652,268288 6	658,860 379	665,58 165	672,43 465	679,42 199	686,54633	693,81 038	701,21 692	708,76 876	716,46 877	714,13 823	722,14 347	730,30 586	738,62 853	747,11 466
Soojuse tootmise kulude NPV	EEK	141 978 427															
IRR	%	#DIV/0!															
Numbrid koos investeeringutoega																	
Investeering	EEK	675 000															
Finantskulud																	
Uue investeeringu finantseerimine	EEK		100 595	100 595	100 595	100 595	100 595	100 595	100 595	100 595	100 595	100 595					
Finantskulud kokku	EEK		100 595	100 595	100 595	100 595	100 595	100 595	100 595	100 595	100 595	100 595	0	0	0	0	0
Netosissetulek enne maksustamist	EEK	-9 037 546	29 407	-100 853	-233 665	-369 081	-507 150	-647 927	-791 465	-937 818	-1 087 043	-1 239 195	-1 293 738	-1 451 922	-1 613 211	-1 777 667	-1 945 352
Soojuse hind	EEK		647,177453 3	653,769 544	660,49 081	667,34 381	674,33 115	681,45549	688,71 955	696,12 608	703,67 792	711,37 794	714,13 823	722,14 347	730,30 586	738,62 853	747,11 466
Muud mitte projekti juurde kuuluvad kulud			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neto kassavoog (enne maksustamist)	EEk		29 407	-100 853	-233 665	-369 081	-507 150	-647 927	-791 465	-937 818	-1 087 043	-1 239 195	-1 293 738	-1 451 922	-1 613 211	-1 777 667	-1 945 352
Maksustamine	EEK		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neto kassavoog	EEK		29 407	-100 853	-233 665	-369 081	-507 150	-647 927	-791 465	-937 818	-1 087 043	-1 239 195	-1 293 738	-1 451 922	-1 613 211	-1 777 667	-1 945 352

Akumuleerunud kassavoog aasta lõpus	EEK		29 407	-71 446	-305 112	-674 192	-1 181 343	-1 829 270	-2 620 735	-3 558 554	-4 645 596	-5 884 791	-7 178 529	-8 630 451	-10 243 662	-12 021 329	-13 966 681
Soojuse tootmiskulude NPV	EEK	141 303 427															
IRR	%	#DIV/0!															

Alternatiiv 2

	Aasta	NPV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kütuse tarbimine																	
Maagaas	1000m³																
Puiduliiper	m³		9 410	9 410	9 410	9 410	9 410	9 410	9 410	9 410	9 410	9 410	9 410	9 410	9 410	9 410	9 410
Puiduhake	m³		30 584	30 584	30 584	30 584	30 584	30 584	30 584	30 584	30 584	30 584	30 584	30 584	30 584	30 584	30 584
Saepuru	m³		4 705	4 705	4 705	4 705	4 705	4 705	4 705	4 705	4 705	4 705	4 705	4 705	4 705	4 705	4 705
Põlevkiviõli	t		143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143
Kütusekulud																	
Maagaas	EEK																
Puiduliiper	EEK	8 427 588	717 009	731 349	745 976	760 896	776 114	791 636	807 469	823 618	840 090	856 892	874 030	891 511	909 341	927 528	946 078
Puiduhake	EEK	55 109 318	4 688 634	4 782 407	4 878 055	4 975 616	5 075 128	5 176 631	5 280 164	5 385 767	5 493 482	5 603 352	5 715 419	5 829 727	5 946 322	6 065 248	6 186 553
Saepuru	EEK	5 076 860	431 933	440 572	449 383	458 371	467 538	476 889	486 427	496 155	506 079	516 200	526 524	537 055	547 796	558 752	569 927
Põlevkiviõli	EEK	5 430 709	491 963	496 883	501 852	506 870	511 939	517 058	522 229	527 451	532 726	538 053	543 433	548 868	554 356	559 900	565 499
Kütusekulud kokku	EEK	74 044 476	6 329 540	6 451 211	6 575 266	6 701 753	6 830 719	6 962 214	7 096 288	7 232 991	7 372 377	7 514 497	7 659 406	7 807 160	7 957 815	8 111 427	8 268 057
Elekter	EEK	3 612 200	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000
Vesi	EEK	338	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301
Personalikulud	EEK	22 669 173	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000
Muud ekspluatatsioonikulud	EEK	34 875 651	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000
Kokku soojuse tootmise kulud	EEK	135 401 759	12 240 841	12 362 512	12 486 567	12 613 054	12 742 020	12 873 515	13 007 589	13 144 292	13 283 678	13 425 798	13 570 707	13 718 461	13 869 116	14 022 728	14 179 358
Soojuse müük	MWh		19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760

Sissetulek soojuse müügist	EEK	133 042 649	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633
Tulu enne finantskulusid	EEK	-2 359 110	576 793	455 121	331 066	204 579	75 613	-55 882	-189 956	-326 659	-466 045	-608 165	-753 074	-900 828	-1 051 483	-1 205 095	-1 361 725
Investeering	EEK	24 000 000															
Finantskulud																	
Uue investeeringu finantseerimine	EEK		3 576 708	3 576 708	3 576 708	3 576 708	3 576 708	3 576 708	3 576 708	3 576 708	3 576 708	3 576 708	0	0	0	0	0
Finantskulud kokku	EEK		3 576 708	3 576 708	3 576 708	3 576 708	3 576 708	3 576 708	3 576 708	3 576 708	3 576 708	3 576 708	0	0	0	0	0
Netosissetulek enne maksustamist	EEK	-53 977 499	-2 999 915	-3 121 586	-3 245 642	-3 372 129	-3 501 095	-3 632 590	-3 766 664	-3 903 367	-4 042 752	-4 184 873	-753 074	-900 828	-1 051 483	-1 205 095	-1 361 725
Soojuse hind			800,483212 3	806,640 66	812,91 877	819,31 992	825,84 656	832,50116	839,28 627	846,20 446	853,25 837	860,45 07	686,77 669	694,25 411	701,87 833	709,65 225	717,57 885
Soojuse tootmise kulude NPV	EEK	159 401 759															
IRR	%	#DIV/0!															
Numbrid koos investeeringutoega																	
Investeering	EEK	12 000 000															
Finantskulud																	
Uue investeeringu finantseerimine	EEK		1 788 354	1 788 354	1 788 354	1 788 354	1 788 354	1 788 354	1 788 354	1 788 354	1 788 354	1 788 354					
Finantskulud kokku	EEK		1 788 354	1 788 354	1 788 354	1 788 354	1 788 354	1 788 354	1 788 354	1 788 354	1 788 354	1 788 354	0	0	0	0	0
Netosissetulek enne maksustamist	EEK	-28 168 304	-1 211 561	-1 333 232	-1 457 288	-1 583 775	-1 712 741	-1 844 236	-1 978 310	-2 115 013	-2 254 398	-2 396 519	-753 074	-900 828	-1 051 483	-1 205 095	-1 361 725
Soojuse hind	EEK		709,979474 2	716,136 922	722,41 503	728,81 618	735,34 282	741,99742	748,78 253	755,70 072	762,75 464	769,94 696	686,77 669	694,25 411	701,87 833	709,65 225	717,57 885
Muud mitte projekti juurde kuuluvad kulud			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neto kassavoog (enne maksustamist)	EEK		-1 211 561	-1 333 232	-1 457 288	-1 583 775	-1 712 741	-1 844 236	-1 978 310	-2 115 013	-2 254 398	-2 396 519	-753 074	-900 828	-1 051 483	-1 205 095	-1 361 725
Maksustamine	EEK		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neto kassavoog	EEK		-1 211 561	-1 333 232	-1 457 288	-1 583 775	-1 712 741	-1 844 236	-1 978 310	-2 115 013	-2 254 398	-2 396 519	-753 074	-900 828	-1 051 483	-1 205 095	-1 361 725
Akumuleerunud kassavoog aasta lõpus	EEK		-1 211 561	-2 544 794	-4 002 082	-5 585 856	-7 298 597	-9 142 833	-11 121	-13 236	-15 490	-17 887	-18 640	-19 540	-20 592	-21 797	-23 159
Soojuse tootmiskulude NPV	EEK	147 401 759															

IRR	%	#DIV/0!															
Alternatiiv 3	Alt 2 + päikesepaneelid																
	Aasta	NPV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kütuse tarbimine																	
Maagaas	1000m³		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Puiduliiper	m³		8 837	8 837	8 837	8 837	8 837	8 837	8 837	8 837	8 837	8 837	8 837	8 837	8 837	8 837	8 837
Puiduhake	m³		28 720	28 720	28 720	28 720	28 720	28 720	28 720	28 720	28 720	28 720	28 720	28 720	28 720	28 720	28 720
Saepuru	m³		4 418	4 418	4 418	4 418	4 418	4 418	4 418	4 418	4 418	4 418	4 418	4 418	4 418	4 418	4 418
Põlevkiviõli	t		134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134
Kütusekulud																	
Maagaas	EEK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Puiduliiper	EEK	7 914 122	673 324	686 790	700 526	714 537	728 828	743 404	758 272	773 438	788 906	804 684	820 778	837 194	853 938	871 016	888 437
Puiduhake	EEK	51 751 685	4 402 971	4 491 030	4 580 851	4 672 468	4 765 917	4 861 236	4 958 460	5 057 630	5 158 782	5 261 958	5 367 197	5 474 541	5 584 032	5 695 712	5 809 627
Saepuru	EEK	4 767 544	405 617	413 729	422 004	430 444	439 053	447 834	456 790	465 926	475 245	484 750	494 445	504 334	514 420	524 709	535 203
Põlevkiviõli	EEK	5 099 833	461 989	466 609	471 275	475 988	480 748	485 556	490 411	495 315	500 268	505 271	510 324	515 427	520 581	525 787	531 045
Kütusekulud kokku	EEK	69 533 185	5 943 901	6 058 159	6 174 656	6 293 437	6 414 546	6 538 029	6 663 934	6 792 309	6 923 202	7 056 663	7 192 744	7 331 495	7 472 971	7 617 224	7 764 311
Elekter	EEK	3 612 121	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000	348 000
Vesi	EEK	200 338	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301	19 301
Personalikulud	EEK	22 669 173	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000	2 184 000
Muud ekspluatatsioonikulud	EEK	34 875 651	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000	3 360 000
Kokku soojuse tootmise kulud	EEK	130 890 468	11 855 202	11 969 460	12 085 957	12 204 738	12 325 847	12 449 330	12 575 235	12 703 610	12 834 503	12 967 964	13 104 045	13 242 796	13 384 272	13 528 525	13 675 612
Soojuse müük	MWh		19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760	19 760
Sissetulek soojuse müügist	EEK	133 042 649	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633	12 817 633
Tulu enne finantskulusid	EEK	2 152 181	962 431	848 173	731 676	612 895	491 787	368 303	242 398	114 024	-16 869	-150 331	-286 411	-425 163	-566 639	-710 892	-857 979

Investeering	EEK	30 000 000															
Finantskulud																	
Uue investeeringu finantseerimine	EEK		4 470 885	4 470 885	4 470 885	4 470 885	4 470 885	4 470 885	4 470 885	4 470 885	4 470 885	4 470 885	0	0	0	0	0
Finantskulud kokku	EEK		4 470 885	4 470 885	4 470 885	4 470 885	4 470 885	4 470 885	4 470 885	4 470 885	4 470 885	4 470 885	0	0	0	0	0
Netosissetulek enne maksustamist	EEK	-62 370 805	-3 508 454	-3 622 712	-3 739 209	-3 857 989	-3 979 098	-4 102 582	-4 228 487	-4 356 861	-4 487 754	-4 621 216	-286 411	-425 163	-566 639	-710 892	-857 979
Soojuse hind			826,2189669	832,001261	837,89686	843,90802	850,03701	856,28617	862,65788	869,15457	875,77871	882,53282	663,16015	670,18199	677,34169	684,64197	692,08563
Soojuse tootmise kulude NPV	EEK	160 890 468															
IRR	%	#DIV/0!															
Numbrid koos investeeringutoega																	
Investeering	EEK	15 000 000															
Finantskulud																	
Uue investeeringu finantseerimine	EEK		2 235 442	2 235 442	2 235 442	2 235 442	2 235 442	2 235 442	2 235 442	2 235 442	2 235 442	2 235 442					
Finantskulud kokku	EEK		2 235 442	2 235 442	2 235 442	2 235 442	2 235 442	2 235 442	2 235 442	2 235 442	2 235 442	2 235 442	0	0	0	0	0
Netosissetulek enne maksustamist	EEK	-30 109 312	-1 273 011	-1 387 269	-1 503 767	-1 622 547	-1 743 656	-1 867 139	-1 993 044	-2 121 419	-2 252 312	-2 385 773	-286 411	-425 163	-566 639	-710 892	-857 979
Soojuse hind	EEK		713,0892943	718,871588	724,76719	730,77834	736,90733	743,15649	749,52821	756,02489	762,64904	769,40315	663,16015	670,18199	677,34169	684,64197	692,08563
Muud mitte projekti juurde kuuluvad kulud			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neto kassavoog (enne maksustamist)	EEk		-1 273 011	-1 387 269	-1 503 767	-1 622 547	-1 743 656	-1 867 139	-1 993 044	-2 121 419	-2 252 312	-2 385 773	-286 411	-425 163	-566 639	-710 892	-857 979
Maksustamine	EEK		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neto kassavoog	EEK		-1 273 011	-1 387 269	-1 503 767	-1 622 547	-1 743 656	-1 867 139	-1 993 044	-2 121 419	-2 252 312	-2 385 773	-286 411	-425 163	-566 639	-710 892	-857 979
Akumuleerunud kassavoog aasta lõpus	EEK		-1 273 011	-2 660 281	-4 164 047	-5 786 594	-7 530 250	-9 397 389	-11 390 434	-13 511 852	-15 764 164	-18 149 937	-18 436 349	-18 861 512	-19 428 150	-20 139 043	-20 997 021
Soojuse tootmiskulude NPV	EEK	145 890 468															
IRR	%	#DIV/0!															

Tabel 8. Laenu finantstingimused ja investeeringud

Parameeter		Alternatiivid		
Periood	10	aastat		
Intressimäär	5%			
Alternatiiv	Baasjoon	Alt 1	Alt 2	Alt 3
Katlad ja lisaseadmed		1 350 000	24 000 000	30000000
Torustik ja paigaldus				
Korsten				
Tsüklon				
Elektri install. materjalid ja ühendamine				
Kaugkütte renoveerimine				
Katlamaja				
Projekt				
Soojussõlmed				
Kogu investeering enne toetust		1350000	24000000	30000000
Finantskulud	0	174 831	3 108 110	3 885 137
Investeeringutoetus	0	675 000	12 000 000	15 000 000
Kogu investeering peale toetust	0	675 000	12 000 000	15 000 000
Finantskulud	0	87 416	1 554 055	1 942 569

Tabel 9. NPV-IRR

Reaalne intressimäär	5%															
	Aastad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Baasjoon	Investeering	Soojuse tootmise kulud														
	0	12 836 432	12 969 191	13 104 551	13 242 564	13 383 283	13 526 761	13 673 052	13 822 213	13 974 300	14 129 371	14 287 486	14 448 704	14 613 087	14 780 698	14 951 601
NPV ilma inv. toetuseta	142 344 344															
NPV inv-toetusega	142 344 344															
	Investeering	Sissetulek enne finantskulusid														

Baasjoon	0	-18 799	-151 558	-286 918	-424 931	-565 650	-709 128	-855 419	-1 004 580	-1 156 667	-1 311 738	-1 469 853	-1 631 071	-1 795 454	-1 963 065	-2 133 968
IRR ilma toetuseta	#DIV/0!															
	Investeering	Sissetulek enne finantskulusid														
baasjoon 0% toetusega	0	-18 799	-151 558	-286 918	-424 931	-565 650	-709 128	-855 419	-1 004 580	-1 156 667	-1 311 738	-1 469 853	-1 631 071	-1 795 454	-1 963 065	-2 133 968
IRR 0% toetusega	#DIV/0!															
Alternatiiv 1	Investeering	Soojuse tootmise kulud														
	1 350 000	12 687 632	12 817 891	12 950 704	13 086 119	13 224 189	13 364 966	13 508 503	13 654 857	13 804 081	13 956 233	14 111 371	14 269 555	14 430 844	14 595 300	14 762 966
NPV ilma inv. toetuseta	141 978 427															
NPV inv-toetuseta	141 303 427															
Alternatiiv 1	Investeering	Sissetulek enne finantskulusid														
	-1 350 000	130 002	-258	-133 070	-268 486	-406 556	-547 333	-690 870	-837 223	-986 448	-1 138 600	-1 293 738	-1 451 922	-1 613 211	-1 777 667	-1 945 352
IRR ilma toetuseta	#DIV/0!															
Alternatiiv 1	Investeering	Sissetulek enne finantskulusid														
Toetus 12350000 EEK	-675 000	130 002	-258	-133 070	-268 486	-406 556	-547 333	-690 870	-837 223	-986 448	-1 138 600	-1 293 738	-1 451 922	-1 613 211	-1 777 667	-1 945 352
IRR toetuseta	#DIV/0!															
Alternatiiv 2	Investeering	Soojuse tootmise kulud														
	24 000 000	12 240 841	12 362 512	12 486 567	12 613 054	12 742 020	12 873 515	13 007 589	13 144 292	13 283 678	13 425 798	13 570 707	13 718 461	13 869 116	14 022 728	14 179 358
NPV ilma inv. toetuseta	159 401 759															
NPV inv-toetuseta	147 401 759															
Alternatiiv 2	Investeering	Sissetulek enne finantskulusid														
	-24 000 000	576 793	455 121	331 066	204 579	75 613	-55 882	-189 956	-326 659	-466 045	-608 165	-753 074	-900 828	-1 051 483	-1 205 095	-1 361 725
IRR ilma toetuseta	#DIV/0!															
Alternatiiv 1	Investeering	Sissetulek enne finantskulusid														

Toetus 12350000 EEK	-12 000 000	576 793	455 121	331 066	204 579	75 613	-55 882	-189 956	-326 659	-466 045	-608 165	-753 074	-900 828	-1 051 483	-1 205 095	-1 361 725
IRR toetusega	#DIV/0!															
Alternatiiv 3	Investeering	Soojuse tootmise kulud														
	30 000 000	11 855 202	11 969 460	12 085 957	12 204 738	12 325 847	12 449 330	12 575 235	12 703 610	12 834 503	12 967 964	13 104 045	13 242 796	13 384 272	13 528 525	13 675 612
NPV ilma inv. toetuseta	160 890 468															
NPV inv-toetusega	145 890 468															
Alternatiiv 3	Investeering	Sissetulek enne finantskulusid														
	-30 000 000	962 431	848 173	731 676	612 895	491 787	368 303	242 398	114 024	-16 869	-150 331	-286 411	-425 163	-566 639	-710 892	-857 979
IRR ilma toetuseta	#DIV/0!															
Alternatiiv 3	Investeering	Sissetulek enne finantskulusid														
Toetus 19850000 EEK	-15 000 000	962 431	848 173	731 676	612 895	491 787	368 303	242 398	114 024	-16 869	-150 331	-286 411	-425 163	-566 639	-710 892	-857 979
IRR toetusega	#DIV/0!															

Tabel 10. Gaasiliste heitmete emissioonid iga alternatiivi korral

Emissioonid	CO₂	SO₂	Nox	Tahked osakesed
	t/a	kg/a	kg/a	kg/a
Baasjoon	435,2721	3216,739	11528,52	53987,23
Alternatiiv 1; 5%PKÕ, 95% hakkpuit,	427,0787	3156,189	11311,52	52971,0
Alternatiiv 2; 5%PKÕ, 95% hakkpuit	398,9197	2948,089	10565,7	49478,41
Alternatiiv 3, 5%PKÕ, 95% hakkpuit	373,2547	2758,42	9885,946	46295,16

Lisa arvutus ptk 1 juurde

Soojuse hinna 700 kr/MWh juures tuleb soojuse sääst trasside renoveerimisest 787 MWh/a, investeeringud 2,6 mln kr või 4,8 mln kr vastavalt rekonstrueerimise tasuvusanalüüsile, laen 10 aastat ja intressiga 5%, ilma investeeringutoetuseta.

Siis tuleb 2,6 mln kroonise investeeringu korral soojuse hinnaks 1. aastal 707 kr/MWh; 11. aastal 759 kr/MWh. 4,8 mln kroonise investeeringu puhul tuleks soojuse hinnaks 1. aastal 724 kr/MWh; 11. aastal 759 kr/MWh. Ilma investeerimata oleks soojuse hinnaks 1. aastal 700 kr/MWh; 11. aastal 775 kr/MWh. Lihttasuvusaeg vastavalt 10 ja 19 aastat.