



Euroopa Liit
Ühtekuuluvusfond



Eesti
tuleviku heaks

Mõisaküla linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2016-2026



2016

Sisukord

Kokkuvõte	3
Olemasoleva lähteolukorra kirjeldus.	5
Mõisaküla linna üldandmed	5
Väljavõtteid Mõisaküla linna üldplaneeringust 2025+:	5
Territooriumi jaotus.....	6
Ettevõtlus.....	6
Tehnovõrgud ja -rajatised ning kommunaalmajandus.....	6
Väljavõtteid dokumendist Üldplaneeringu arengustrateegia põhisuunad 2011...2025.....	6
Elanikkond.....	7
Haridusasutused.....	7
Energeetika.....	7
Väljavõtteid Mõisaküla linna arengukavast 2016 kuni 2026:	8
Katlamaja.....	8
Soojuse toodang, müük tarbijatele aastate lõikes ja koormusgraafikud	9
Soojusvõrgud ja nende tehniline seisukord, soojuskaod, tarbimistihedus.....	11
Soojustarbijad.....	14
Linna omandis olevate hoonete energiatarbimine ja tehniline seisukord	14
Teiste tarbijate (kortermajad, ettevõtted) hoonete energiatarbimine ja tehniline seisukord	19
Kaugkütte soojuse tarbimine.....	21
Perspektiivne soojuse tarbimine	22
Soojuse hind, tarbijate maksevõime	23
Soojusvarustuse arengu võimalused (alternatiivid), tehniline teostatavus	24
Soojusvarustuse võimaluste (alternatiivide) pikaajaline majanduslik tasuvus ning soojuse hinna tundlikkuse analüüs kütuste hinna muutustest	24
Järeldused ja ettepanekud.....	29
Kohaliku omavalitsuse soojusmajanduse arengukava tegevuskava.....	30

Kokkuvõte

Mõisaküla soojusmajanduse kava puhul on arvestatud, et soojusvõrk on vana ja katlamaja töötab vedelkütusel. Katlamajas on hiljuti paigaldatud heas korras seadmed.

Seoses eelnevaga on kava koostaja seisukohal, et parim arengustsenaarium oleks katlamaja viia üle kohalikule kütusele – puiduhakkele ja uuendada soojusvõrku, et tagada soojusvarustuse tarnekindlus.

Katlamaja asukoha muutust ei käsitletud, kuna praeguse asukoha puhul on soojusvõrgu tarbimistihedus suhteliselt suur (senise tarbimise juures 2,8 MWh/(m²*a ja tarbimise vähenemisel energiasäästu meetmete rakendamisel 2,4 MWh/(m²*a)).

Uusi tarbijaid praegu piirkonnas ei ole ja lasteaia ning linnavalitsuse hoone liitmine kaugküttega pole otstarbekas.

Toome siinkohal kaugkütte põhinäitajad enne (andmete aluseks on 2013 kuni 2015 aasta keskmised andmed, mis on üle viidud normaalaasta tingimustele) ja pärast uuenduste elluviimist (allpool analüüsi variant 2 ja 3). Need variantide (var 2 soojusvõrkude uuendamine + katlamaja üleviimine kohalikule kütusele ja var 3 katlamaja üleviimine kohalikule kütusele) elluviimisel on võimalik alandada soojuse hinda. Ülejäänud variante siinkohal pole välja toodud, sest nende puhul soojuse hind tõuseb. Kõiki arenguvariante on analüüsitud käesoleva töö osas „**Soojusvarustuse võimaluste (alternatiivide) pikaajaline majanduslik tasuvus ning soojuse hinna tundlikkuse analüüs kütuste hinna muutustest.**“

	Var 0	Var 2	Var 3	Ühik
	2013-2015 keskmine	KM ja võrgu rek.	KM rek.	
Soojus müük	1100	950	950	MWh/a
Soojuse toodang	1229	1041	1079	MWh/a
Vedelkütuse kulu	1366	62	65	MWh/a
Kohaliku kütuse kulu	0	1 158	1 201	MWh/a
Kütuse kulu kokku	1366	1221	1265	MWh/a
Katlamaja kasutegur	90%	85%	85%	
Süsteemi kasutegur	81%	78%	75%	
Süsteemi tarbimistihedus	2,8	2,4	2,4	MWh/(m*a)
Võrgu soojuskadu	129	91	129	MWh/a
Suhteline soojuskadu	10,5%	8,7%	12,0%	
Investeering	0	295 000	205 000	€
Vedelkütuse hind	37	37	37	€/MWh
Hakkepuidu hind		16	16	€/MWh
Soojuse müügi hind	61,5	56	53	€/MWh
Soojuse müügi hind investeeringu 50% toetusega	61,5	49	48	€/MWh
Atmosfääri saaste				
CO ₂	521	24	25	tonni CO ₂ /a
SO ₂	13 710	667	691	kg SO ₂ /a
CO ₂ saaste vähenemine		498	497	tonni CO ₂ /a

Tabel 1. Tasuvate arenguvariantide tehnilised, majanduslikud ja keskkonna näitajad

Hinna arvutamisel on arvestatud ka eeldatud tulukusega 6 %.

Rekonstrueerimise tulemusena (analüüsitud variant 2) saame kaasaegse jätkusuutliku kaugkütte süsteemi, kus võrreldes senise olukorraga väheneb soojusvõrkude kadu. Suureneb süsteemi kasutegur ja väheneb atmosfääri reostus. Alaneb soojuse hind.

Rekonstrueerimise tulemusena (analüüsitud variant 3) ja pärast rekonstrueerimist saame kaugkütte süsteemi, kus võrreldes senise olukorraga suureneb süsteemi kasutegur ja väheneb atmosfääri reostus. Soojuse hind alaneb veidi rohkem, kui eelmise variandi puhul.

Asenduslahendusi (alternatiivseid soojusallikaid tarbijate juures) ühelegi tarbijale ei vaadeldud, sest see mõjutaks kõiki teisi kaugkütte soojustarbijaid kõrgema soojuse hinnaga.

Samuti oleks väikeses linnas see topelt-investeering, s.t. liiga kulukas ning mitmete küttekollete kasutamisel viiks see suurema atmosfääri saasteni linnas – seega pole see mõistlik.

Olemasoleva lähteolukorra kirjeldus.

Mõisaküla linna üldandmed

Mõisaküla linn asub Viljandi maakonna edelanurgas, Läti piiri ääres.

Piirneb Abja vallaga.

Pindala 2,21 ruutkilomeetrit.

Kaugus maakonnakeskusest Viljandist 49 km,

Pärnust 63 km,

Tallinnast 189 km.

Linn on hoonestatud peamiselt 1 - 2 korruseliste väikeelamutega. Mõisaküla linnas on 401 elamut.

Linna keskosa on valdavalt hoonestamata, kaetud haljasaladega.

Mõisaküla linnas on 32 tänavat kogupikkusega 15 km, neist asfaltbetoon- või mustkattega 3,7 km.

Elanike arv: 01.01.2016. a seisuga elab Mõisaküla linnas 807 inimest.

Väljavõtteid Mõisaküla linna üldplaneeringust 2025+:

Kehtestatud Mõisaküla Linnavolikogu 23.01.2014 määrusega nr 1:

Mõisaküla linna asend, ajalugu ja looduslikud tingimused

Mõisaküla linn asub Edela-Eestis, lõunapiiri vahetus läheduses. Administratiivselt kuulub Mõisaküla Viljandi maakonda, jäädes nii riigi kui ka maakonna ääremaale ja asudes eemal viimaste aastakümnete kasvukeskustest: Tallinnast umbes 200 kilomeetri ja Viljandist ning Pärnust 50...60 kilomeetri kaugusel. Valga-Uulu maanteeeni on 3 kilomeetrit ja Läti Vabariiki pääseb 1 kilomeetri kauguselt. Mõisaküla linna ümbritseb Abja vald Umbsoo ja Lasari külaga.

Mõisaküla linna tekkimine on seotud 1894. aastal alustatud Pärnu-Valga raudtee rajamisega. Esimene rong Pärnust Valka väljus 05. oktoobril 1896. aastal. Siitpeale hakkas asula kiiresti kasvama.

1899. aastal ehitati Mõisakülla raudteetehas, 1909. aastal linavabrik. Esimene kool ja raamatukogu avati 1905. aastal.

1920. aastal sai Mõisaküla aleviõigused. 1922.aastaks oli alevis 1909 elanikku.

1926. aastal ehitati raudtee saeveski, laiendati linavabrikut ja 1934. aastal hakati tootma reisivaguneid.

Kaks kirikut sai katuse alla 1934. aastal.

1938. aastal omistati Mõisakülale linna staatus, mil linnas oli 2421 elanikku. Siin asus kohus, notar, advokatuur ja tolliamet.

II maailmasõjas hävis Mõisküla kesklinn ja enamik tööstushooneid.

Stalinismi ajal taastati depoohoone, mille baasil 1960. aastal moodustati Mõisaküla

Mehhaanikatehas ja aastal 1961 allutati Tallinna Ekskavaatoritehasele. Kuuekümnendatel aastatel ehitati keskväljaku äärde koolimaja ja kauplus-söökla-restoran. Samal ajal hoogustus linnas korterelamute ehitus.

Käesolevaks ajaks on Mõisaküla elanikkond vähenenud enam kui poole võrra. Raudteeliiklus suleti aastal 1996. Endistes raudteetehase hoonetes tegutsevad OÜ Mõisaküla Masinatehas, Metalworld OÜ, OÜ Puit ja Mööbel. Mõisaküla Keskkoolist sai 2007. aastal põhikool.

Linna ümbruse loodus on väga mitmekesine: leidub metsi, soid, rabasid ja viljakaid põllumaid. Linn ise asub lamedal moreenkõrgustikul. Pinnas on osaliselt soostunud ja

põhjavesi suhteliselt maapinna lähedal. Looduslikud veekogud puuduvad. Linna ümbruses leidub sobivaid kohti puhkealade ja matkaradade loomiseks.

Territooriumi jaotus

Mõisaküla linna pindala on 2,21 km². 01.01.2015. a seisuga elas Mõisaküla linnas 838 inimest. Asustustihedus Mõisaküla linnas 01.01.2015 seisuga on 358,6 elanikku km² kohta. Mõisaküla linn sarnaneb tüüpilisele aedlinnale, mille kujundavad madal hoonestus ja rikkalik roheline.

Linnas on valdavalt ühepereelamud (ca 380). **Korterelamuid on 18, ligikaudu 165 korteriga. Pärnu tänava korterid on kaugküttele. Enamus korterelamuid on ehitatud aastatel 1970...1980**, v.a Raudtee tänava elamud, mis on ehitatud möödunud sajandi esimesel poolel. Pereelamud on valdavalt ehitatud aastatel 1920...1940 ja aastatel 1960...1970. Ehitustegevuses on praegusel ajal põhirõhk olemasolevate hoonete renoveerimisel.

Sotsiaalne taust

Viimastel aastatel elanike arv on pidevalt vähenenud. 1991. aastal elas linnas 1310 inimest, 2011. aastaks oli linna elanike arv vähenenud 946 inimeseni. Sellisel tasemel ja suhteliselt stabiilselt on elanike arv püsinud aastatel 2000...2009. Elanikkonna dünaamikas on probleemiks noorte inimeste äravool ning vanaduspensionäride sissetulek.

Ettevõtlus

Linnas tegutsevad ettevõtted peamiselt kaubandus- ja teenindussfääris. Kaubanduse ja teenindusega tegelevad ettevõtted on koondunud valdavalt Pärnu tänava ja Jaan Sihveri tänava äärde.

Teenindusharudest on esindatud: postipunkt, saun ja autobussijaam. Mõisaküla linna tänavakaubandus on koondunud Jaan Sihveri tänava kruntide 6 ja 8 vahele.

Linna tööstuspiirkonnas tegeldakse puidu- ja metallitööstusega. Mõisaküla linnas puudub toitlustamist, pangandus- ja majutamisteenust pakkuv ettevõtte. Ettevõtluse arendamisel on probleemiks kvalifitseeritud tööjõu ning ettevõtlike inimeste nappus. Takistusteks on ka kapitali vähesus.

Turismi jaoks Mõisaküla linnas vajalik infrastruktuur puudub. Linna külastavad vaid läbisõitjad. Üheks tõmbenumbriks on muuseum oma unikaalsete museaalidega.

Tehnoloogid ja -rajatised ning kommunaalmajandus

Mõisaküla linna varustab elektrienergiaga AS Eesti Energia. Elektrivarustus toimub rekonstrueerimist vajavast olemasolevast madalpingevõrgust. Mõisaküla linna tänavavalgustusliinid kuuluvad linnale ja neid hooldab Mõisaküla Linnahooldus. Probleemiks on tänavavalgustuse puudumine mõnedel linna tänavatel ning liinide halb tehniline olukord.

Mõisaküla linnas on esindatud mitu sidejaama - EMT, Elisa, TELIA, TELE 2.

Mõnedes elamutes kasutatakse balloongaasiga töötavaid gaasipliite ja gaasiboilereid.

Gaasitrassi ehitamine Mõisakülla pole tarbijate vähesuse tõttu otstarbekas.

Kaugküttega köetakse korterelamuid Pärnu tänaval, koolimaja ja spordihalli.

Lokaalkatlamajad on mitmel asutustel ja ettevõtetel. Vanemates korterelamutes on ahjuküte. Mõned korteriomanikud on üle läinud ahjuküttele. Eramajades on põhiliselt puu- või õliküte.

Väljavõtteid dokumendist Üldplaneeringu arengustrateegia põhisuunad 2011...2025

Üldplaneeringu koostamisega selgitatakse välja linna arengu võimalused ja vajadused, vaadatakse üle praegune maakasutus ja pakutakse välja uued maakasutuse põhimõtted. Üldplaneeringu arengustrateegia põhisuundades on välja toodud Mõisaküla linna

arengusuunad järgnevas 15-aastaseks perioodiks. Arengustrateegia tugineb arengupäevade rühmatööde materjalidele.

Elanikkond

Aastal 2023 elab Mõisakülas elanikke praegusest enam. Seda on võimalik stimuleerida soodsa elukeskkonna loomisega potentsiaalsetele sisseerandajatele ja Mõisaküla elanikele.

Elukeskkond peab olema inimsõbralik ja rahulik, tasemel koolihariduse, teeninduse ja mitmekesiste vabaajaveetmise võimalustega. Üheks peamiseks eesmärgiks on toimetulev pere. Mõisaküla linna elanikkond kasvab siia tagasi tulevate elanike arvelt, mida soodustab uute elamupiirkondade väljaehitamine, turvalisemad ja odavamad elutingimused. Soodsa elukeskkonnaga on seotud ka hea ettevõtluskliima – tingimused investeringutele, töökohtadele, ressursside kasutuselevõtuks.

Mitmekesised ja tasuvad töökohad kohapeal loovad enam tegevusvõimalusi.

Haridusasutused

Mõisaküla lasteaia on head tingimused, laste arvu olulist vähenemist või rühmade koondamist lähiajal ette näha ei ole. Tähelepanu tuleb pöörata lasteaia ja lastevanemate suuremale koostööle ning kaadri kvalifikatsiooni tõstmisele, mis vastaks tänapäeva nõuetele.

Mõisaküla linn on tulevikus piirkonna hariduskeskus. Mõisaküla koolist peab saama head haridust andev õppeasutus ka ümberkaudsete valdade lastele. Kooli ja piirkonna teiste haridusasutuste vahel peab toimuma tõhusam koostöö. Kooli ja kodu vahelist koostööd tuleb tugevdada.

Kooli arendamine toimub vastavalt arengukavale.

Noorte vabaajaveetmise ja eneseteostamise võimaluste laiendamisele tuleb nii kooli kui ka omavalitsuse poolt olulist tähelepanu pöörata. Noorte huvide sidumine Mõisaküla linnaga on üheks eelduseks edaspidisele soovile siia tagasi tulla, mis on linna arengu seisukohalt väga tähtis.

Oluline on leida võimalused täiskasvanute täiendõppeks ja -koolituseks, see aitab inimestel paremini toime tulla ja tõstab elukvaliteeti.

Energeetika

Elektriliinide kaitsevööndites ei tohi puude kõrgused ületada 4 m. Kokkuleppel liini valdajaga võib kasvatada istikuid, jõulukuuski ja energeetilist võsa.

Kaugküttega on ühendatud mõned ühiskondlikud hooned ja mõned korterelamud. Parema teenuse pakkumiseks tuleb olemasolevad kaugküttetrassid rekonstrueerida ja paigaldada uus katel. (soojusmajanduse arengukava (SMAK) koostaja: uus katel on paigaldatud)

Väljavõtteid Mõisaküla linna arengukavast 2016 kuni 2026:

Soojavarustusega tegeleb Mõisaküla linnas SW Energia OÜ, kelle kasutusse on antud rendilepingu alusel linna katlamaja. Sooja tootmine toimub ühes katlamajas, soojust toodetakse põlevkiviõlist.

Soojusvõrgu tarbijaid on 5 (*SMAK koostaja: siin on käsitletud kooli ja spordihoonet koos, kuna soojus arvestus toimub ühise soojusmõõtjaga*), koolimaja ja 4 korterelamut. Kaugkütte torustike kogupikkus on 396 meetrit. Küttetrassid on Mõisaküla linna omanduses.

Tegeleda tuleb soojatarbimise energiasäästu võimaluste leidmisega.

Katlamaja

Katlamaja operaatoriks ja seadmete omanikuks on SW Energia

Katla tüüp Trioprex N 840, 2015.a. paigaldatud uus katel

Võimsus 0,84 MW

Kütus. Õli

Katlamajja tehtud investeeringud

Aasta	Investeeringute kirjeldus	Investeeringu maksumus €	Finantseerimise liik (laen, omavahendid)
2010			
2011	Katlamaja seadmestik	19 681	omavahendid
2012			
2013			
2014			
2015	Katlaruumi vaheseinad, avad, Õlikatel Trioprex N840 kw	22 008	omavahendid

Tabel 2. Katlamajja SW Energia poolt tehtud investeeringud.

Katlamaja tehniline seisukord on hea, sest viie viimase aasta jooksul on SW Energia investeerinud (paigaldanud uue katla ja uuendanud katlamaja seadmestiku).

Soojuse toodang, müük tarbijatele aastate lõikes ja koormusgraafikud

Soojuse müük, toodang ja selleks kasutatud kütuse kogused kolme viimase aasta jooksul

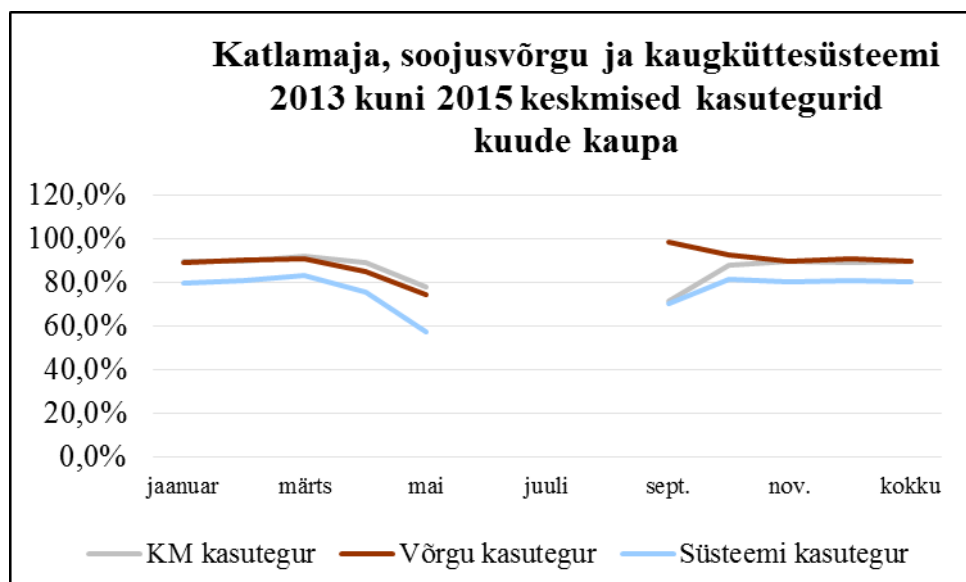
PÕLEVKIVIÕLI, tonnides	jaanuar	veebr.	märts	aprill	mai	juuni	juuli	august	sept.	okt.	nov.	dets.	kokku
2013	27,89	19,92	23,59	13,43	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	12,51	13,40	17,89	129,27
2014	27,96	19,04	15,69	7,71	0,89	0,00	0,00	0,00	0,99	12,27	18,64	21,51	124,70
2015	24,59	22,48	16,55	13,44	2,07	0,00	0,00	0,00	0,00	12,65	16,38	18,66	126,81
Kütus MWh													
2013	301	215	255	145	7	0	0	0	0	135	145	193	1396
2014	302	206	169	83	10	0	0	0	11	133	201	232	1347
2015	266	243	179	145	22	0	0	0	0	137	177	201	1370
Toodang MWh													
2013	272	195	245	128	7	0	0	0	0	119	135	179	1280
2014	278	187	156	75	6	0	0	0	8	116	176	199	1199
2015	230	213	156	128	18	0	0	0	0	121	158	178	1202
Müük MWh													
2013	236,01	186,37	219,12	113,04	4,76	0	0	0	0	103,9	128,63	149,9	1141,73
2014	240,97	169,69	135,33	60,48	4,19	0	0	0	7,46	111,56	147,78	191,7	1069,16
2015	214,48	177,47	149,9	109,73	13,28	0	0	0	0	114,28	139,52	163,93	1082,59

Tabel 3. Kolme viimase aasta kütuse kulu, soojuse toodang ja müük tarbijatele.

Arvutades eelolevates andmetest kasutegurid, saame järgneva tabeli ja graafiku graafiku

	jaanuar	veebr.	märts	aprill	mai	juuni	juuli	august	sept.	okt.	nov.	dets.	kokku
KM kasutegur	89,8%	89,8%	91,9%	88,7%	77,9%				71,4%	88,0%	89,8%	88,9%	89,5%
Võrgu kasutegur	88,8%	89,8%	90,7%	85,0%	74,0%				98,2%	92,7%	89,4%	90,7%	89,5%
Süsteemi kasutegur	79,6%	80,7%	83,2%	75,4%	57,3%				70,1%	81,6%	80,4%	80,5%	80,1%

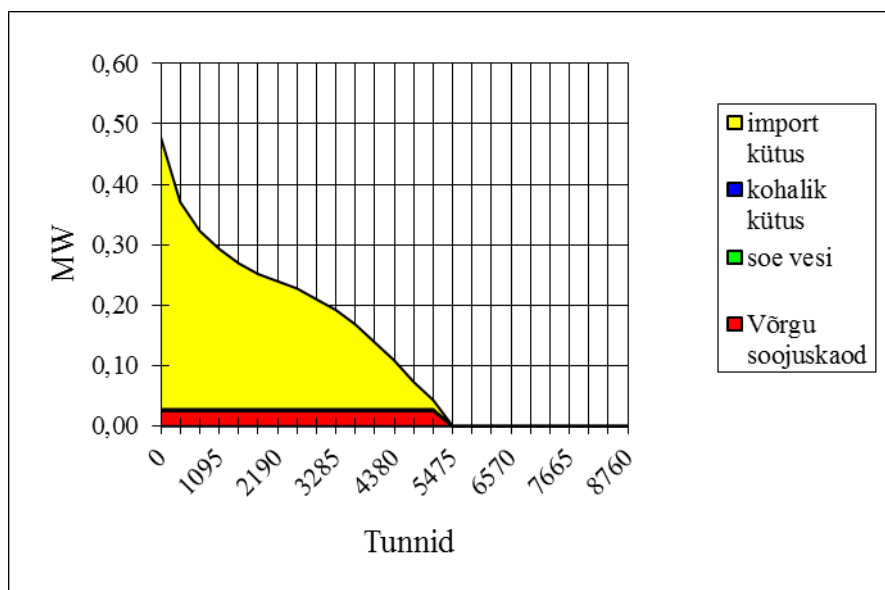
Tabel 4. Katlamaja, soojusvõrgu ja süsteemi kasutegurid kuude kaupa.



Graafik 1. Katlamaja, soojusvõrgu ja süsteemi kasutegurid kuude kaupa

Märkus: Võib kahelda üksikute näitajate reaalsuses, kuid arvestades kütusekoguste määramise suhtelist ebatäpsust, võib keskmisi näitajaid pidada reaalselt Mõisaküla kaugkütet kirjeldavateks.

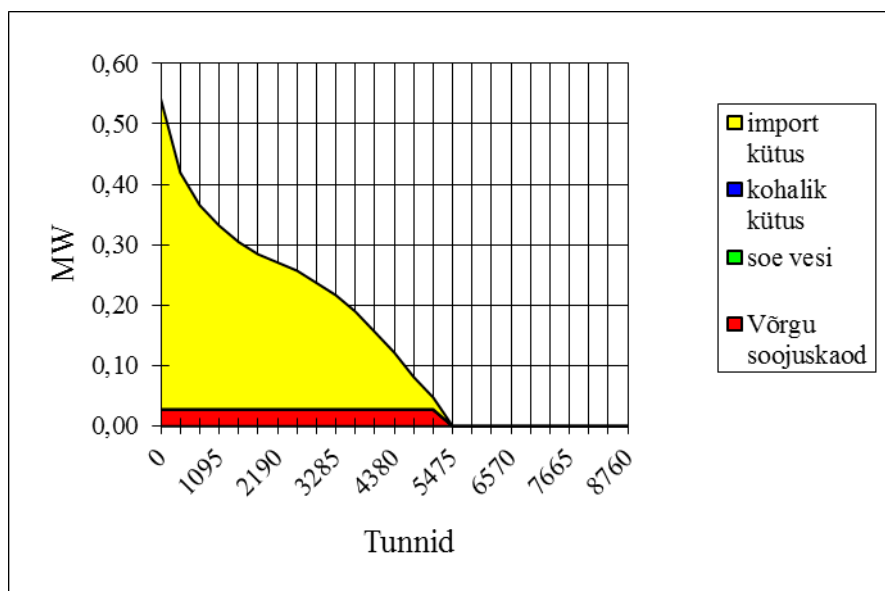
Koormusgraafik kolme viimase aasta keskmistel andmetel



Graafik 2. Koormusgraafik 2013 kuni 2014 keskmistel andmetel.

Kuna katla võimsus on 0,84 MW ja koormusgraafiku maksimum ulatub vaid veidi alla 0,5 MW, siis saab järeldada, et katlamaja võimaldaks lisakoormust veel umbes 0,35 MW.

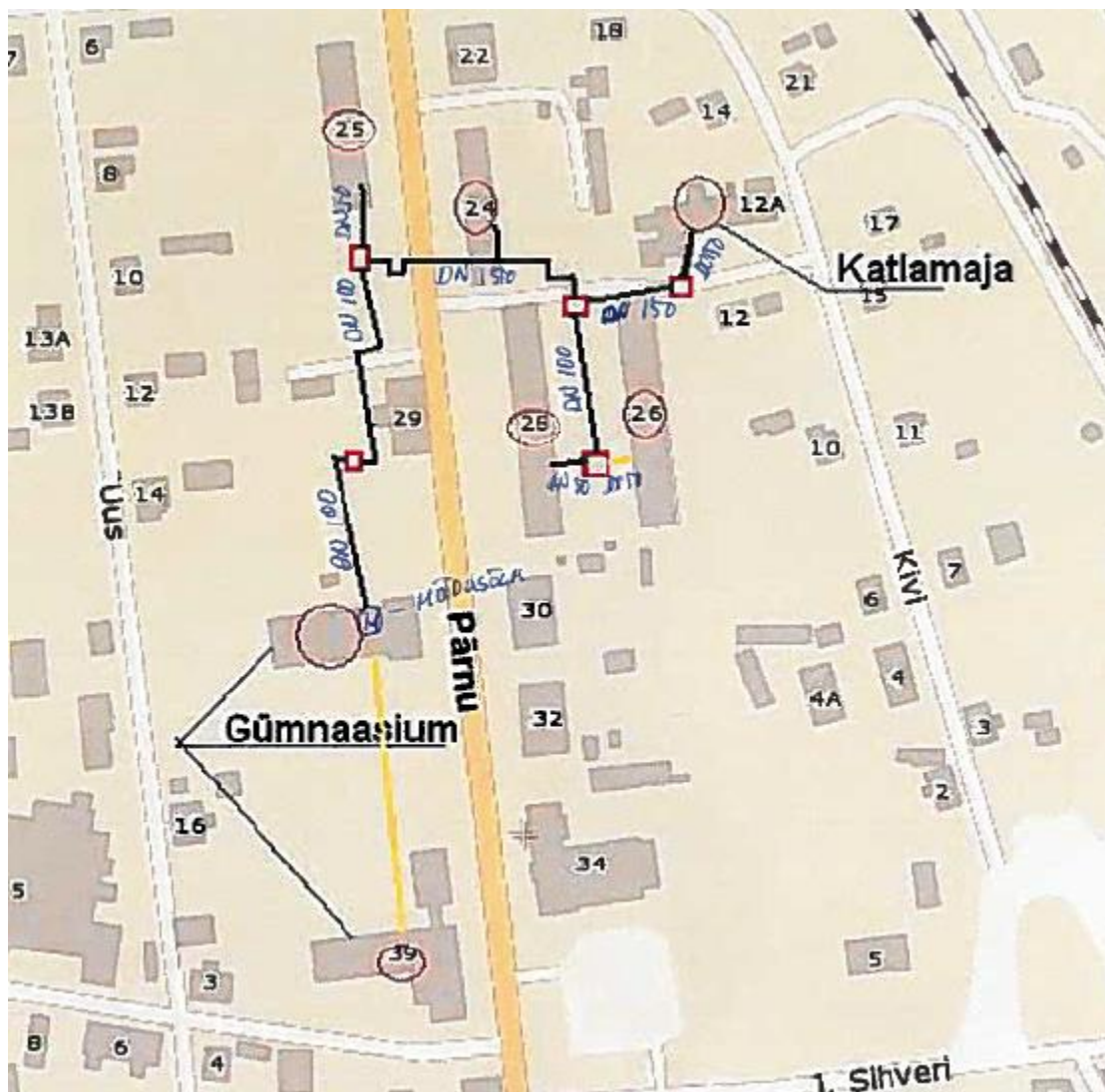
Koormusgraafik kolme viimase aasta keskmistel andmetel ümberarvutatult normaalaastale



Graafik 3. Koormusgraafik kolme viimase aasta andmetel üleviiduna normaalaastale.

Kuna katla võimsus on 0,84 MW ja normaalaasta koormusgraafiku maksimum ulatub vaid veidi üle 0,5 MW, siis normaalaasta tingimustel saab järeldada, et katlamaja võimaldaks lisakoormust veel umbes 0,3 MW.

Soojusvõrgud ja nende tehniline seisukord, soojuskaod, tarbimistihedus Soojusvõrkude plaan



Skeem 1. Soojusvõrkude asendiskeem

Täna algandmete põhjal on kaugkütte torustiku pikkus 391 m, millest umbes 20 m on uut torustikku. Mõisaküla linna üldplaneering 2025+ järgi on torustiku pikkus 396 m.

Siinkohal peab märkima, et lõik spordihoonest koolini pole kaugküttevõrguna käsitletav, sest spordihoone ja kooli ühine soojusmõõtja asub spordihoones ning seda lõiku saab käsitleda kui tarbijajagaldist, pikkusega umbes 90 m.

Käesolevas töös käsitleme kogu torustikku kaugkütte torustikuna, kusjuures üldpikkuseks on 391 ja uue torustiku pikkus on 90 m spordihoone ja koolimaja vahel ning 20 m on uut torustikku, mis asendati seoses torustiku avariiga.

Seega käsitleme käesolevast töös: kogu torustik 391 m (+90 m võimla ja kooli vahel), sellest uut $90+20=110$ m ja vana torustikku $491-110=381$ m.

Vastavalt läbimõõtudele on torustik soojustootja andmetel selline:

Toru läbimõõt [mm]	Võrgulõike kokku [m]	Orient. vanus aastat	Isolatsiooni liik	Tehnilise seisukorra kirjeldus
159	150	ca 40?	klaasvill ja ruberoid	rahuldav
108	171	ca 40?	klaasvill ja ruberoid	rahuldav
< 89	70	ca 40?	klaasvill ja ruberoid	rahuldav
Kokku	391			

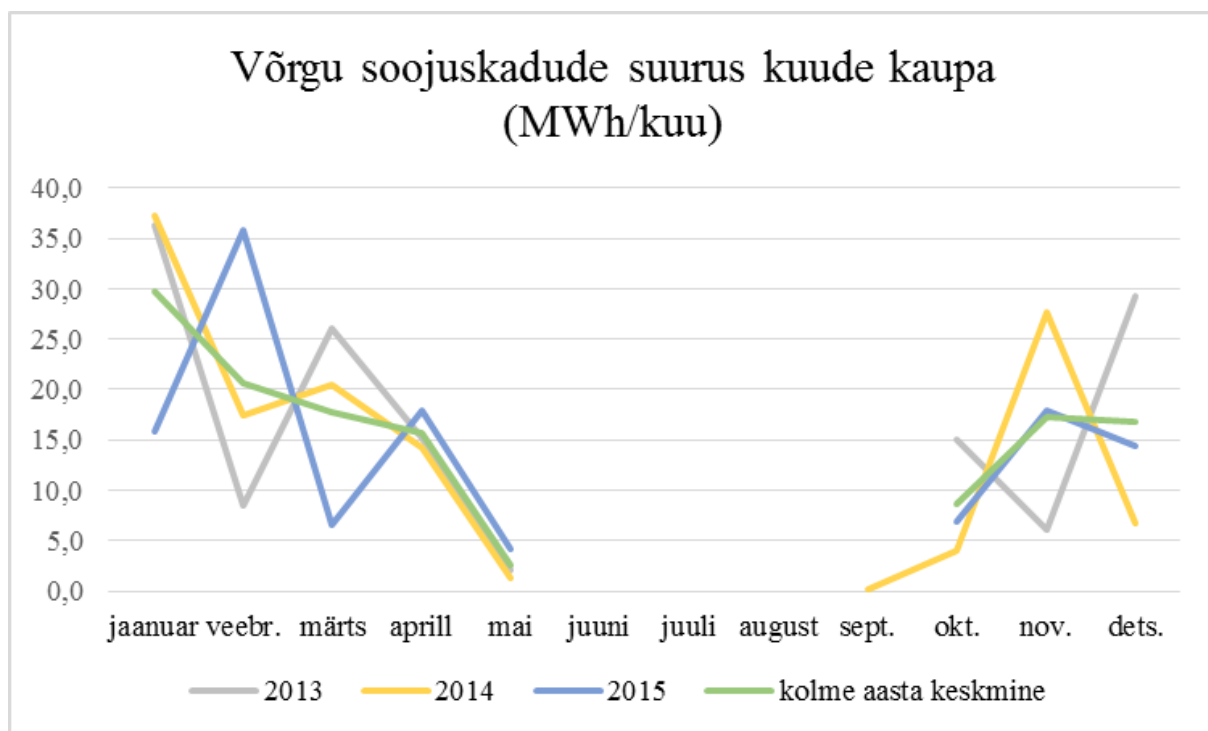
Tabel 5. Soojusvõrkude pikkused, läbimõõdud ja tehniline seisukord

Toome siinkohal torustiku kao tabelina:

	jaanuar	veebr.	märts	aprill	mai	juuni	juuli	august	sept.	okt.	nov.	dets.
Võrgu kadu MWh												
2013	36,3	8,4	26,1	15,2	2,0					15,1	6,1	29,3
2014	37,3	17,5	20,5	14,2	1,3				0,1	4,0	27,7	6,8
2015	15,8	35,8	6,5	17,9	4,2					6,8	18,0	14,4
kolme aasta keskmine	29,8	20,6	17,7	15,8	2,5					8,7	17,3	16,8

Tabel 6. Soojustorustike kadu kuude kaupa

Sama graafikuna



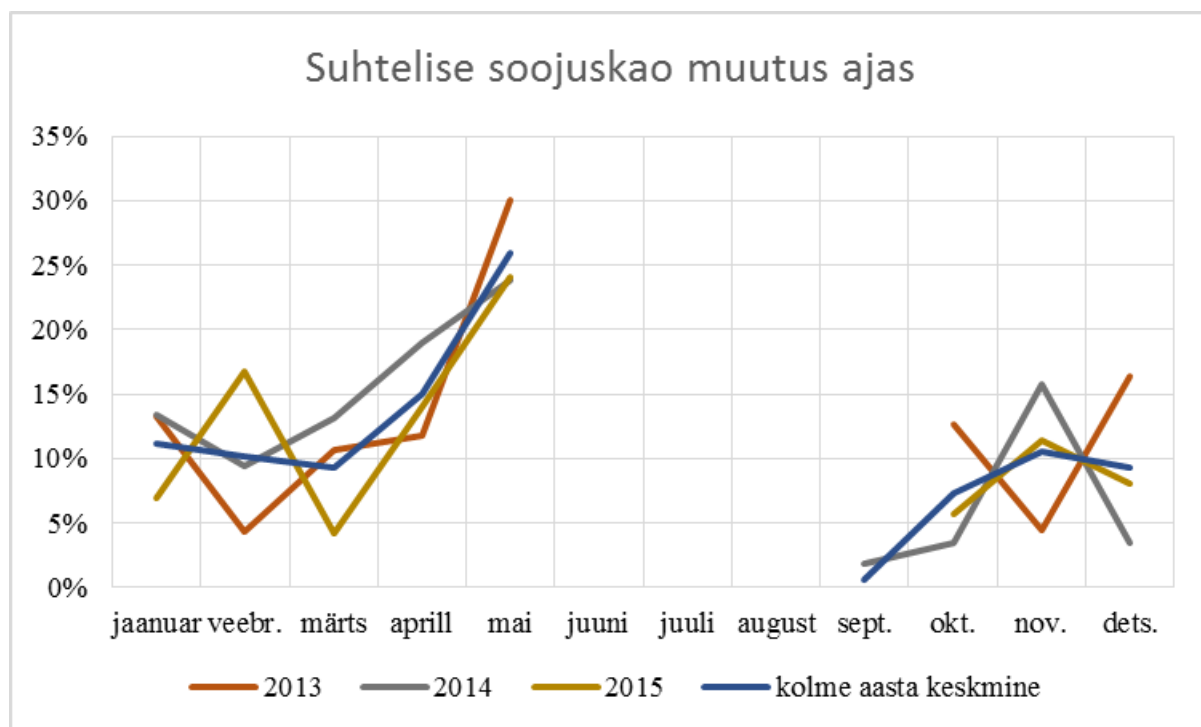
Graafik 4. Soojuskadude suurus kolmel viimasel aastal kuude kaupa.

Märkus: Kuigi siin on graafikuid mitme kujuga, saame pidada siiski kolme aasta keskmist tõelähedaseks ja olukorda üsna hästi kirjeldavaks.

Toome tabeli ja graafiku ka suhtelise soojuskao kohta

	jaanuar	veebr.	märts	aprill	mai	juuni	juuli	august	sept.	okt.	nov.	dets.
Võrgu suhteline kadu												
2013	13%	4%	11%	12%	30%					13%	5%	16%
2014	13%	9%	13%	19%	24%				2%	3%	16%	3%
2015	7%	17%	4%	14%	24%					6%	11%	8%
kolme aasta keskmine	11%	10%	9%	15%	26%				1%	7%	11%	9%

Tabel 7. Soojustorustiku suhtelised kaod kuude ja aastate kaupa



Graafik 5. Suhtelised soojuskaod kolmel viimasel aastal kuude kaupa.

Märkus: Kuigi siin on graafikuid mitme kujuga, peame siiski kolme aasta keskmist tõepäraseks.

Toome lisaks mõned arvutatud soojusvõrgu näitajad tabelina

NA tarbimine	1247	MWh/a
Välisvõrgu soojuskadu	138	MWh/a
KM kasutegur	89%	
Kogu torustiku soojuskao võimsus W/m	61	W/m
Uus torusik	110	m
Kogu torustik	391	m
Uue toru soojuskao võimsus	4400	W
Uue toru soojuskadu	26	MWh
Vana toru soojuskadu	113	MWh
Vana toru soojuskao võimsus W/m	69	W/m
Uue toru soojuskao võimsus W/m	40	W/m
Soojuskadu kui kõik torud uued	91	MWh
Soojuskao vähenemine	47	MWh
Soojuskao hind	42	€/MWh
Tarbimistihedus	3,2	MWh/(a*m)

Tabel 8. Soojusvõrgu näitajad.

Tähistus: NA – normaalaasta ja KM - katlamaja

Järeldus: Arvestades soojusvõrgu vana osa suurt vanust, pole kao suurus väga suur, see näitab, et torustikus pole erilisi lekkeid ja torustik pole ka vee all, mis kadu oluliselt suurendaks.

Soojustarbijad.

Kaugkütte piirkonda pole Möisakülas kehtestatud

Linna omandis olevate hoonete energiatarbimine ja tehniline seisukord

Nendeks on kool, spordihoone, lasteaed ja linnavalitsuse hoone (viimased kaks on lokaalküttel).

Ilmselt arvelduse lihtsustamiseks on koolil ja spordihoonel ühine soojusmõõtja asukohaga spordihoones.

Kool



Foto 1 . Mõisaküla kool.

Hoone on soojustatud ja aknad-uksed uuendatud.

Koolis on kahetoru küttesüsteem, millel küttekehadel ka termostaadid – seega kaasaegne süsteem.

Soojussõlm – segamis-soojussõlm Ecomatic EC 12 automaatikaplokiga, kuid automaatika ploki elektritoide välja lülitatud, vt järgmist fotot.



Foto 2. Kooli soojussõlm.

Ülal vasakul on toru peal näha automaatikaploki pistik toru peal – ta on pistikupesast välja tõmmatud, st reguleerimine ei toimu välistemperatuuri järgi, vaid käsitsi.

Spordihoone



Foto 3. Spordihoone koosneb viilhallist ja silktaattelistest abiruumidest.

Hoone vajaks lisasoojustamist ja kütte- ja ventilatsioonisüsteemi kaasajastamist.

Ka spordihoones on segamistüüpi soojussõlm. Spordihoones toimub soojus mõõtmine, mis mõõdab soojust spordihoonel ja koolil summaarselt.



Foto 4. Soojusmõõtja spordihoones, mis mõõdab kooli ja spordihoone tarbimist kokku.

Lasteaed (lokaalküttel)

Hindame energiatarbimise kütteks 45 MWh/a. Võimalik ühendamine kaugküttega nõuaks hinnanguliselt 160 m torustikku. Siit saame soojusvõrgu tarbimistiheduseks $45/160=0,28$ MWh/(a*m), mis on liiga väike, et sellist ühendamist ette võtta. Seega tuleb leida muid energia- ja rahasäästu lahendusi. Üheks võimaluseks on vedelkütuse asendamine kohaliku kütusega (näiteks saepuru pelletid). Olgu siinkohal märgitud, et hoone kütusekulu põhjal oli tarbimine suurem, kuid arvestades võimalike tarbimise optimeerimisega ja et kaugküte töötab vaid talvel, on võimalik tarbimine kaugküttest väiksem kui kogu aasta soojuskulu.

Linnaalitsuse hoone (lokaalküttel)

Hindame energiatarbimise kütteks 60 MWh/a. Võimalik ühendamine kaugküttega nõuaks hinnanguliselt 220 m torustikku. Siit saame soojusvõrgu tarbimistiheduseks $60/220=0,27$ MWh/(a*m), mis on samuti liiga väike, et sellist ühendamist ette võtta. Seega tuleb leida muid energia- ja rahasäästu lahendusi. Üheks võimaluseks on vedelkütuse asendamine kohaliku kütusega (näiteks saepuru pelletid).

Lisainfo: Lasteaia ja Linnavalitsuse omavaheline kaugus on umbes $160+220=380$ m, Seega ka nende omavaheline ühendamine ühise katlamaja loomiseks pole mõistlik.

Kahe viimase hoone katlamajad ja küttesüsteemid on heas korras, kuid puuduvad soojusmõõtjad. Nende üleviimine kohalikule kütusele oleks otstarbekas ja hoiaks soojuse hinna kontrolli all. Kahjuks lasteaia puhul on problemaatiline kütusehoidla rajamine (vähese

ruumi ja hoidla mittesobivuse suhtes lasteaia territooriumile). Olgu siinkohal märgitud, et hoone kütusekulu põhjal oli tarbimine suurem, kuid arvestades võimalike tarbimise optimeerimisega ja et kaugküte töötab vaid talvel, on võimalik tarbimine kaugküttest väiksem kui kogu aasta soojuskulu.

Teiste tarbijate (korterimajad, ettevõtted) hoonete energiatarbimine ja tehniline seisukord

Teisteks tarbijateks on neli korterelamut. Pärnu 28 on korteriühistu, aga ülejäänud ühisused.



Foto 5. Korterelamu Pärnu 24.



Foto 6. Korterelamu Pärnu 25.



Foto 7. Korterelamu Pärnu 26.

Elamud on soojustamata ja küttesüsteemid vajavad kaasajastamist, osaliselt on ukSED ja aknad uuendatud. Soojussõlmed on segamistüüpi.

Kaugkütte soojuse tarbimine

Soojustarbija nimetus	Aastane mõõdetud soojuse tarbimine MWh/a			
	2013	2014	2015	3 aasta keskmine
Mõisaküla Kool	390,85	382,34	372,79	382
Pärnu 24	163,97	148,00	152,00	155
Pärnu 25	132,47	133,00	133,97	133
Pärnu 26	246,47	220,82	246,83	238
Pärnu 28	207,97	185,00	177,00	190
Kokku	1 141,73	1 069,16	1 082,59	1098
kooli osatähtsus	34%	36%	34%	35%
elamute osatähtsus	66%	64%	66%	65%
	Soojuse tarbimine üle viidud normaalaastale MWh/a			
	2013	2014	2015	
Mõisaküla Kool	428	423	451	434
Pärnu 24	180	164	184	176
Pärnu 25	145	147	162	151
Pärnu 26	270	244	299	271
Pärnu 28	228	204	214	215
Kokku	1251	1182	1310	1247

Tabel 9. Soojuse tarbimine tarbijate kaupa aastati.

Perspektiivne soojustarbimine

Perspektiivse soojustarbimise suuruse hindamiseks vaatleme kui palju soojust üksikute tarbijate puhul suletud pinna ruutmeetri kohta tarbiti ning hindame, milline oleks see eritarbimine 10 aasta pärast, mille kaudu prognoosime tarbimise suuruse 10 aasta pärast.

		2013	2014	2015	Kolme aasta keskmine tegur	Perspektiivne keskmine tegur	Perspektiivne tarbimine
Soojustarbija nimetus	suletud neto pind	MWh/m ²	MWh/m ²	MWh/m ²	MWh/(m ² *a)	MWh/(m ² *a)	MWh/a
Andmed on toodud normaalaastale taandatult							
Mõisaküla Kool	2558,3	0,17	0,17	0,18	0,17	0,13	333
Pärnu 24	1156,1	0,16	0,14	0,16	0,15	0,09	104
Pärnu 25	1668	0,09	0,09	0,10	0,09	0,09	150
Pärnu 26	2032,2	0,13	0,12	0,15	0,13	0,09	183
Pärnu 28	2052	0,11	0,10	0,10	0,11	0,09	185
Kokku või keskmine		0,13	0,12	0,14	0,13	0,098	954

Tabel 10. Soojustarbimine ruutmeetri kohta tarbijate kaupa ja perspektiivse tarbimise prognoos.

Nagu tabelitest näha, saame siinkohal leida kaks suhet, mis olukorda teeks näitlikumaks:

Perspektiivse tarbimise suhe kolme viimase aasta keskmisse

$$954/1098=0,87 \text{ ja}$$

Perspektiivse tarbimise suhe kolme viimase aasta keskmine tarbimine taandatuna normaalaastale

$$954/1247=0,77.$$

Kuna pole ette näha uute tarbijate liitumist ja seniste lahkumist, **võtame edasise analüüsi baasstsenaariumi puhul aluseks tarbimise 950 MWh/a.**

Lisaks: Eelpool on analüüsitud ka lasteaia ja linnavalitsuse hoone lülitamist kaugküttesse, kuid arvestades nende väikest tarbimist ja pikka ühendustorustikku, ei ole see põhjendatud tegevus.

Märkus: 1999 aasta Mõisaküla linna energeetika arenguplaanis (AVM-TERM) on märgitud soojuste müügiks (kusjuures tarbijad olid samad, mis praegugi) 1420 MWh/a. Juhul kui tarbimine väheneb samas tempos kui viimase 17 aasta jooksul, siis 10 aasta pärast peaks tarbimine olema aastal 2026 900 ja 1000 MWh vahel aastas – seega eelpool hinnatud 950 MWh/a on ka selles piirkonnas.

Soojuse hind, tarbijate maksevõime

Hind on viimastel aastatel langenud ja andmed on toodud järgmises tabelis:

Aasta	Elanikkonnale	Asutustele
	hind, €/MWh	hind, €/MWh
2013	72,98	72,98
2014	70,96	70,96
2015	61,49	61,49

Tabel 11. Soojuse hind viimase kolme aasta jooksul.

Vaatamata hinnalangusele on kogunenud (suuline info) kolmes elamus kokku 15000 €, ainuke elamu, mis pole võlgu on Pärnu 25, kus muuseas ka tarbimine ruutmeetri kohta kõige väiksem.

Info SW Energialt: Sellest osa (heal juhul 50%) likvideeritakse suve jooksul.

Info Möisaküla Linnavalitsuselt:

1. võlg soojusettevõtja ees on ühistu/ühisused ja see likvideeritakse enne kütteperioodi algust.
2. võlg on ühisuse ees ja on kumuleeruv.

Järeldus: Tarbijate maksevõime on erinev, kuid arvestades võlgade suurust ja maksevõime (või –tahe) võib olla probleeme tekitav.

Soojusvarustuse arengu võimalused (alternatiivid), tehniline teostatavus

Teoreetiliselt oleks võimalik kaaluda lokaalküttele üleminekut, kuid arvestades kaugküttesüsteemi tarbimistihedust, mis oli viimase kolme aasta (2013 kuni 2015) keskmisena 3,2 MWh/(a*m) ei pea arengukava koostaja seda mõistlikuks. Lokaalkütte puhul tuleb teha suured investeeringud, probleeme saab olema kütuse ladustamisega elamute juures kui ka tuleohutusega hoonetes ning õhu saastatusega piirkonnas.

Mõistlik on säilitada kaugküte, kusjuures vaatleme allpool katlamajas ülemineku otstarbekust taastuvale kütusele. Arvestades soojusvõrgu torude vanust, on vajadus neid uuendada, et vähendada soojuskadusid torustikes ja tagada soojusvarustuse tarnekindlus.

Soojusvarustuse võimaluste (alternatiivide) pikaajaline majanduslik tasuvus ning soojuse hinna tundlikkuse analüüs kütuste hinna muutustest

Vaatleme allpool järgmiste ettevõtmiste pikaajalist majanduslikku tasuvust, aga samuti ka variantide keskkonna mõju.

Variant 0 – Olemasolev olukord (2013 kuni 2015 keskmistel andmetel)

Variant 0A – Olemasolev olukord, kui arvestab tarbimise vähenemist, mis on prognoositav energiasäästu meetmete rakendamisest tarbijate juures. Investeeringut ei tehta.

Variant 1 – Soojusvõrgu uuendamine täies ulatuses.

Variant 2 – Katlamaja üle viimine taastuvale kütusele ja kogu soojusvõrgu uuendamine.

Variant 3 - Katlamaja üle viimine taastuvale kütusele. Tipukoormuse katteks ja kohaliku kütuse seadmete hoolduse puhul töötab edasi õlikatel.

Tulemused toodud järgmises tabelis.

	Var 0	Var 0A	Var 1	Var 2	Var 3	Ühik
	2013-2015 keskmine	Kui tarbimine väheneb energiasäästu tegevustega	Võrgu rek.	KM ja võrgu rek.	KM rek.	
Soojus müük	1100	950	950	950	950	MWh/a
Soojuse toodang	1229	1079	1041	1041	1079	MWh/a
Vedelkütuse kulu	1366	1199	1157	62	65	MWh/a
Kohaliku kütuse kulu	0	0	0	1 158	1 201	MWh/a
Kütuse kulu kokku	1366	1199	1157	1221	1265	MWh/a
Katlamaja kasutegur	90%	90%	90%	85%	85%	
Süsteemi kasutegur	81%	79%	82%	78%	75%	
Süsteemi tarbimistihedus	2,8	2,4	2,4	2,4	2,4	MWh/(m ² *a)
Võrgu soojuskadu	129	129	91	91	129	MWh/a
Suhteline soojuskadu	10,5%	12,0%	8,7%	8,7%	12,0%	
Investeering	0	0	90 000	295 000	205 000	€
Vedelkütuse hind	37	37	37	37	37	€/MWh
Hakkepuidu hind				16	16	€/MWh
Soojuse müügi hind	61,5	71	72	56	53	€/MWh
Soojuse müügi hind investeeringu 50% toetusega	61,5	71	70	49	48	€/MWh
Atmosfääri saaste						
CO ₂	521	458	438	24	25	tonni CO ₂ /a
SO ₂	13 710	12 049	11 528	667	691	kg SO ₂ /a
CO ₂ saaste vähenemine		63	83	498	497	tonni CO ₂ /a

Tabel 12. Analüüsitud arenguvariantide tehnilised, majanduslikud ja keskkonna näitajad.

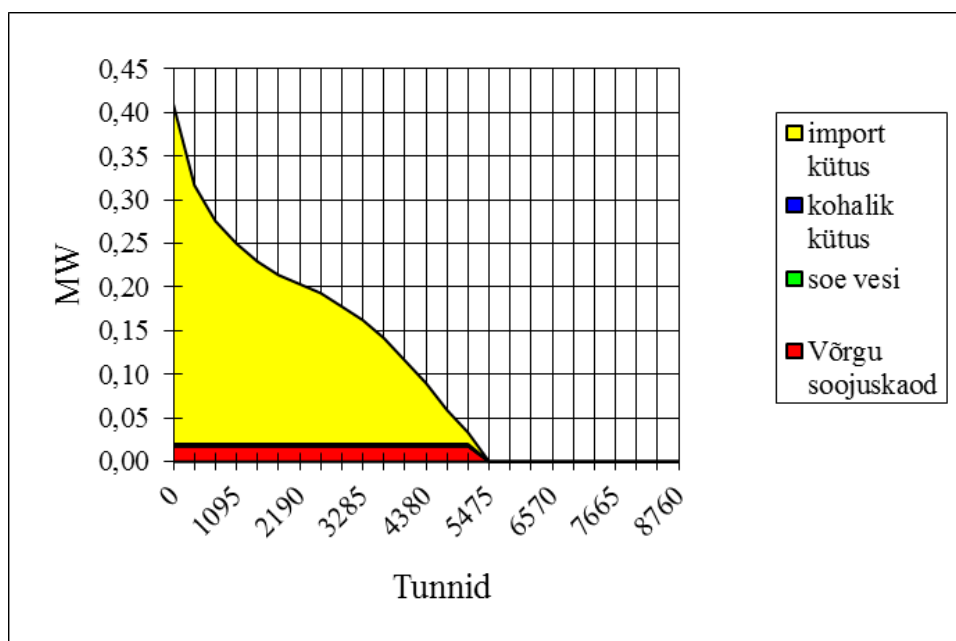
Nagu tabelist näha kujuneb soojuse hind kõige madalamaks Variandi 3 puhul ja praktiliselt on sama ja kõige kõrgema hinnaga variandid 0A ja 1, millest tulenevalt tuleb järeldada, et kas rekonstrueerida torustikku või mitte, kujuneb seoses energiasäästu meetmetega müügi vähenemise puhul hind tunduvalt kõrgemaks tänasest (ka müügi samaks jäämise puhul kujuneb soojuse hind kõrgemaks – vastavalt 68 ja 67 €/MWh). Sellest tulenevalt, et hoida hinda kontrolli all, oleks vaja katlamaja üle viia kohalikule kütusele.

Võrreldes Variante 2 ja 3, saame teha järelduse, et seoses võrgu rekonstrueerimisega, osutub kogu võrgu samaaegne renoveerimine soojuse hinda tõstvaks. Seega tuleb võrku uuendada vaid vastavalt vajadusele, et soojustorustiku olukord tagaks soojuse tarnekindluse.

Järeldus on ettearvatav olukorras, kus soojusvõrk (soojuse jaotamine) pole eraldi firma, kes ostaks soojust katlamajast. Juhul, kui soojuse jaotamise firma ostaks soojust katlamajast,

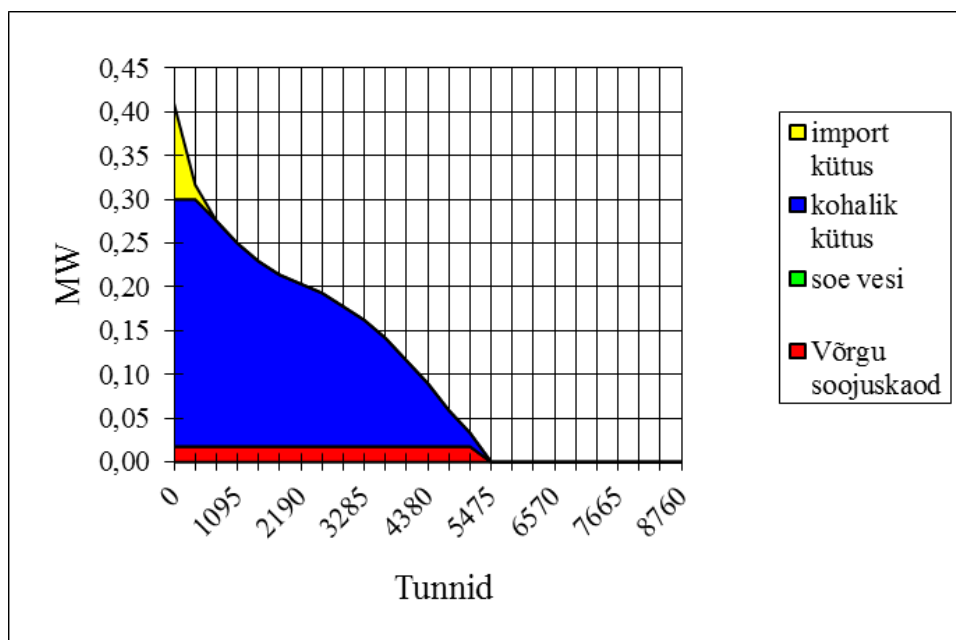
oleks torustiku kao hinnaks soojuste hind, käesoleval juhul aga vaid muutuvkulud, st praktiliselt vaid kütuse hind.

Koormusgraafikud arenguvariantidele



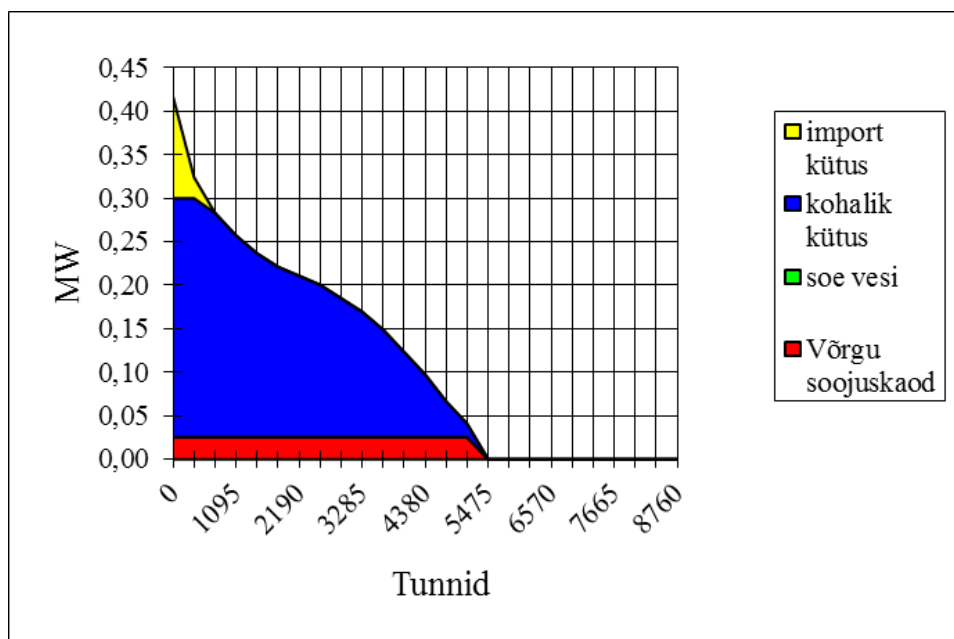
Grafik 6. Soojuskoormusgraafik Variant 1 (rekonstrueeritakse vaid soojusvõrgud)

Variant 2



Grafik 7 . Soojuskoormusgraafik Variant 2 (rekonstrueeritakse soojusvõrgud ja katlamaja viiakse üle kohalikule kütusele)

Variant 3



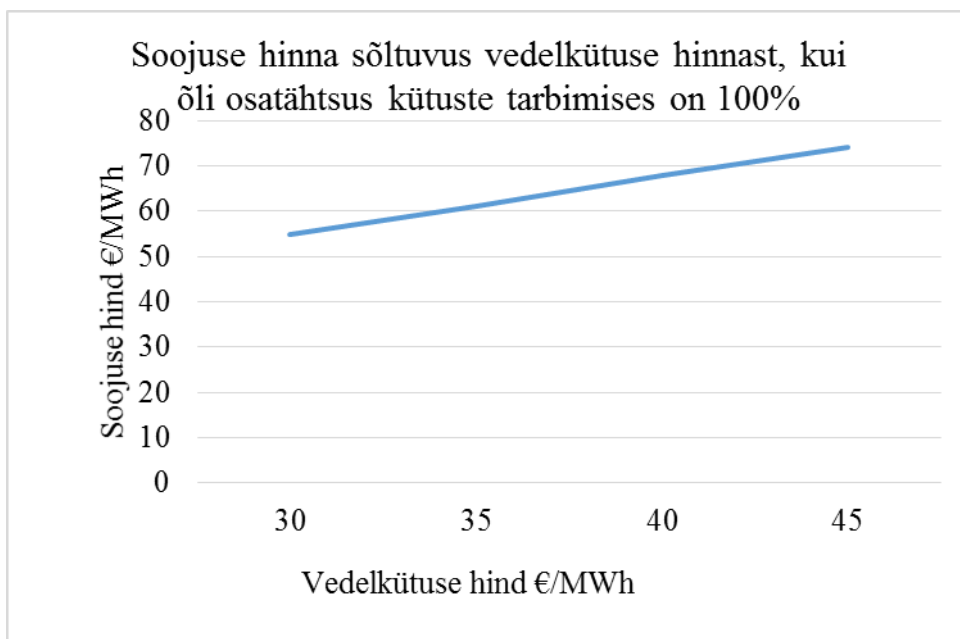
Graafik 8 . Soojuskoormusgraafik Variant 3 (soojusvõrke ei rekonstrueerita, katlamaja viiakse üle kohalikule kütusele)

Kõigi variantide puhul on katlamaja maksimumkoormus umbes 0,4 MW, mille puhul koormuseni 0,3 MW on variantide 2 ja 3 puhul kasutusel kohalik kütus.

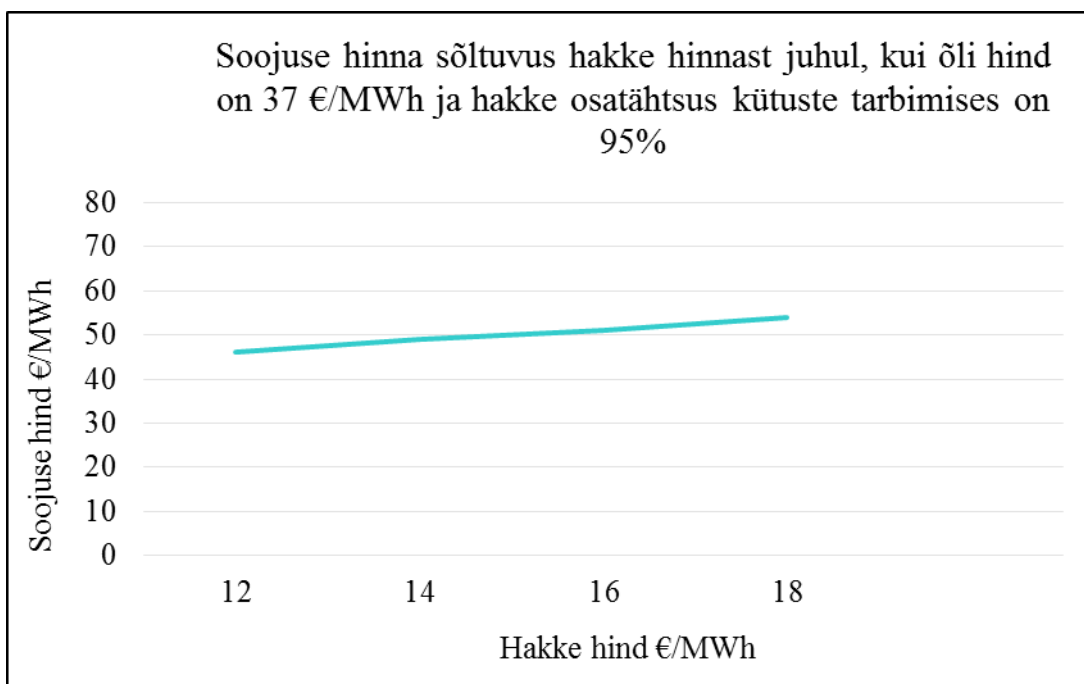
Graafikute põhjal on otstarbekas valida kohaliku kütuse katel mitte üle 0,3-0,35 MW.

Tundlikkuse analüüs.

Kütuste hinna muutuste mõju on toodud järgmistes graafikutes, mõlemas on võetud kütuse hinna muutus madalaimast kuni 1,5 kordseks



Graafik 9 . Soojuse hinna sõltuvus kütuse hinnast, kui kütuseks on vaid vedelkütus



Graafik 10 . Soojuse hinna sõltuvus kütuse hinnast, kui kütuseks on 95% kohalik kütus.

Nagu graafikutelt näha, mõjutab vedelkütuse hinna muutus rohkem soojuse hinda (juhul, kui ei viida katlamaja üle kohalikule kütusele) ja 95% taastuva kütuse tarbimisega katlamaja puhul tunduvalt vähem. Seega Kohaliku kütuse katlamaja soojuse hind on vähem tundlik kütuse hinna muutustele.

Järeldused ja ettepanekud.

- Jätkata piirkonnas kaugküttega seniste tarbijatega, kusjuures piirkonda uue tarbija tekkimisel liita ta kaugküttega.
- Lisada katlamajja kohaliku kütuse katel koos vajalike seadmetega (kütusehoidla).
- Soojusvõrkude renoveerimine on otstarbekas mahu, mis oluliselt ei tõstaks soojuse hinda, st järk-järgult, et tagada vajalik töökindlus ja seeläbi tarnekindlus.
- Kaugkütet Mõisakülas praeguste võimalike tarbijate puhul pole võimalik suuremaks arendada, kuid iga uue tarbija tekkimisel, on iga uus tarbija teretulnud, sest müügi kasvades on võimalik soojuse hinda langetada või vähemalt hoida samal tasemel.
- Linna omandis olevate hoonete (kaugküttes kool ja spordihoone ning lokaalküttel olevad lasteaed ja linnavalitsuse hoone), renoveerimine (renoveerimisvajaduste täpsustamiseks oleks vaja teha igale hoonele energiaaudit-energiatarbe analüüs:
 - Kool – Esmalt panna automaatselt tööle soojussõlme automaatika (kooli külastamise päeval oli ta käsitsi reguleeritav). Varustada koolimaja oma soojusmõõtjaga, et oleks võimalik jälgida soojustarbimist ja seda analüüsida.
 - Spordihoone – Hoone vajab soojustamist ja kaasaegse kütte-ventilatsiooni süsteemiga varustamist.
 - Lasteaed ja linnavalitsuse hoone – Analüüsinud kütusekulude põhjal nende hoonete energiatarbimist, saame teha järelduse: Viies andmed üle normaalaasta tingimustele on tarbimine liiga suurtes piirides muutuv. Lasteaia puhul viimase kolme aasta puhul erineb tamine keskmisest piires -13% kuni +20% ja suurem on kõikumine veelgi suurem: -19% kuni +37%. (võrdluseks: kaugküttel olevate tarbijate samade aastate tarbimise muutus on vaid $\pm 10\%$). Järeldus ja soovitus: Urida suure hälbe põhjusi ja rakendada enam automaatset reguleerimist välistemperatuuri järgi – senine tarbimise suur kõikumine viitab käsitsi reguleerimise suurt osatähtsust ja kütusekulude võimalikku ebatäpset jälgimist.
- Energiasäästu võimalused hoonetes.
 - Igale hoonele eraldi energiasäästu võimaluste välja selgitamiseks on vajalik koostada hoonete energiaauditid. Energiasäästu annavad hoonete piirete soojustamine ja läbipuhutavuse vähendamine. Iga hoone vajab oma soojustarbele vastavat kaasaegset kütte-ventilatsioonisüsteemi. Kui piirete soojustamine ja läbipuhutavuse vähendamine on eelduseks energiakokkuhoiuks, siis tehnosisseseade kaasajastamine tagab igas ruumis vajaliku temperatuuri ja õhu kvaliteedi ning automaatne tarbimise juhtimine tagab samad näitajad vastavalt ilmasikutimigimustele.
- Ettepanekuid linnaelanikele energiasäästu infomatsiooni jagamiseks.
 - Jälgida infomatsiooni energiasäästuvõimaluste toetamise kohta Kredexi poolt.
 - Korraldada energiasäästu võimaluste selgitamiseks koolitusi nii täiskasvanutele kui ka kooliõpilastele.
- Ettepanekuid linna energiamajanduse juhtimiseks.
 - Organiseerida energiatarbe jälgimine ja analüüs omavalitsuse hoonetes.
 - Organiseerida energiasäästu tegevuste kavandamine omavalitsuse hoonetes (hoonete energiaauditid ja nendest lähtuvalt energiasäästu meetmete elluviimine).

- Soovitav on kehtestada kaugkütte piirkond. See on kasulik selleks, et tagada piirkonnas kindel tegevus vastavalt Kaugkütteseadusele (<https://www.riigiteataja.ee/akt/KK%C3%BCtS>).

Kohaliku omavalitsuse soojusmajanduse arengukava tegevuskava

- Jätkata piirkonnas kaugküttega seniste tarbijatega.
- Kehtestada kaugkütte piirkond.
- Viia katlamaja üle kohalikule kütusele. Rahastamisel kaasata KIK toetusi. (Üksikasjad soojusmajanduskava Kokkuvõttes ja Tabelis 1)
- Soojusvõrkude renoveerimine järk-järgult, et tagada vajalik töökindlus ja seeläbi tarnekindlus. Rahastamisel kaasata KIK toetusi. (Üksikasjad soojusmajanduskava Kokkuvõttes ja Tabelis 1). Kaaluda ka vähese tähtsusega abi (riigiabi, VTA). Seda saab praeguse määruse järgi anda ka sellisele võrgule, mis ei ole energiatõhus direktiivi mõttes (lihtsustatult >50% tootmismahust biokütusest).
- Linna omandis olevate hoonete (kaugküttes kool ja spordihoone ning lokaalküttel olevad lasteaed ja linnavalitsuse hoone), renoveerimine (renoveerimisvajaduste täpsustamiseks on vaja teha igale hoonele energiaaudit-energiatarbe analüüs), kasutades selleks võimaldatavaid toetusi.