



Tartu Regiooni Energiaagentuur
Tartu Regional Energy Agency



Otepää valla soojamajanduse arengukava

Tartu-Otepää 2013

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	4
1. KOKKUVÕTE.....	5
1.1. AS Otepää Veevärk kaugküttesüsteemid.....	5
1.2. AS Otepää Veevärk katelseadmete olukorra tehnilise hinnangu tulemused	7
1.3. Võimalikud tulevikustsenaariumid AS Otepää Veevärk kaugküttevõrkudes.....	7
1.4. Otepää valla hoonete soojusenergia tarbimine.....	10
2. OTEPÄÄ VALD	11
3. SOOJAMAJANDUS OTEPÄÄ VALLAS	12
3.1. Kaugküttepiirkonnad	12
3.2. Soojamajandus Otepää valla arengudokumentides	13
3.2.1. Otepää valla üldplaneering	13
3.2.2. Otepää valla arengukava 2020	13
3.2.3. Soojamajandus külade arengudokumentides	14
3.3. Suurimad soojusenergia tootjad ja tarbijad.....	14
3.4. Vallas paiknevad elamud	16
3.5. Valla hoonete energiatarve	18
4. KAUGKÜTE OTEPÄÄ VALLAS.....	21
4.1. Konkurentsiameti hinnaregulatsioon ja nõuded.....	21
4.2. AS Otepää Veevärk	22
4.2.1. Soojuse tootmine ja müük	22
4.2.2. Kaugküttesüsteem ja soojuskaod	27
4.2.3. Soojusenergia tarbijad	34
4.3. OÜ Eksiiv	36
4.4. Küsitluse tulemused	36
5. VÕIMALIKUD TULEVIKUSTSENAARIUMID	39
5.1. Üldist	39
5.2. Versioon I, tsentraalkatlamaja jääb linna.....	40
5.3. Versioon II, tsentraalkatlamaja tuuakse Keskuse külla.....	43
5.4. Keskuse küla hakkab kütma OÜ Eksiiv	46
KIRJANDUS	48
LISAD.....	50
Lisa A. Küsitlus „Otepää valla soojamajanduse tulevikuperspektiivide kaardistamine“	51

Lisa B. Tehniine hinnang AS-i Otepää Veevärk katlamajadele	53
LISA C. AS Otepää Veevärk puitkütuste parameetrite määramine.....	55

SISSEJUHATUS

Soojusenergia, selle majanduslikult otstarbekas tootmine ning jaotamine on viimastel aastatel väikeasulates paiknevate kaugküttetevõtete jaoks üha teravamalt päevakorda tõusnud. Vastavalt Statistikaameti andmetele toodeti 1991. aastal Eestis 25349 GWh soojusenergiat. 2010. aastal ulatus sama toodang vaid 9795 GWh-ni [1]. Seega on soojuse tootmine (ja seeläbi ka tarbimine) ligi 2,6-kordselt vähenenud. Kuivõrd enamik kaugküttevõrke ehitati enne 1991. aastat tulenevad põhilised probleemid Eesti kaugküttepiirkondades soojatorustike ebaõigetest dimensioonidest [2, lk 22] ning amortiseerunud ning üledimensioneeritud katelseadmetest. Sageli on probleemiks ka kasutatavate kütuste hind – väiksemates kaugküttepiirkondades, kus põhiliseks kasutatavaks kütuseks on maagaas või põlevkiviõli, moodustub ligi 70% kaugküttesoojuse hinnast kulutustest kütustele [3, lk 30].

Käesolev arengukava on koostatud Tartu Regiooni Energiaagentuuri (TREA) poolt, täitmaks Otepää Veevärk AS-i ning Otepää Vallavalitsuse tellimust hindamaks eelkõige Otepää Veevärk AS-i – valla suurima kaugküttevõtte soojustorustike ning katlamajade tehnilist seisukorda ning tulevikuperspektiive.

Vastavalt lähteülesandele keskendutakse arengukavas järgmistele kitsaskohtadele Otepää valla soojamajanduses:

- a) Otepää Veevärgi AS katlamajade tehnilise seisukorra hindamine;
- b) soojuse toodangud, müük tarbijatele ja koormusgraafikud Otepää valla I ja II kaugküttepiirkonnas;
- c) katlamajade majanduslikult mõistlike asukohade ning otstarbekuse hindamine;
- d) kirjeldatakse soojavõrkude tehnilist seisukorda ning soojuskadusid;
- e) analüüsitakse kahe küttepiirkonna otstarbekust ja soojavõrkude ühendamise võimalusi;
- f) antakse eksperthinnang Otepää vallasisese linna kaugküttele;
- g) antakse hinnang valla hoonete energiatarbimisele.

Töö koostajad, Jaanus Uiga ning Martin Kikas, tänavad AS-i Otepää Veevärk, Otepää Vallavalitsust, OÜ-d Eksiiv ning SA-d Tehvandi Spordikeskus tõhusa koostöö eest vajalike andmete kogumisel.

1. KOKKUVÕTE

1.1. AS Otepää Veevärk kaugküttesüsteemid

Otepää vallas on kehtestatud 4 kaugküttepiirkonda, mida haldavad kokku 3 ettevõtet. Soojamajanduse arengukava koostamisel kogutud andmete põhjal selgitati välja AS Otepää Veevärk kaugküttesüsteemide hetkeolukorra kitsaskohad (tabel 1.1; tabel 1.2). Tulemuste mõjude kirjeldamisel on lähtutud Konkurentsiameti nõuetest kaugkütteettevõtetele.

Tabel 1.1. I kaugküttepiirkonna hetkeolukorra kirjeldus

Parameeter	Olukorrakirjeldus	Mõju
Katel-seadmed	I KP katlamajas paiknevad katelseadmed on raamatupidamislikult amortiseerunud. Põhikatelseadmele (2,2 MW) pole praegusel hetkel reservkatelt, hakkpuidu etteandemehhanism võimaldab kasutada vaid üht katelseadet. Põhikatelseade töötab kütteperioodil, tarbijate sooja veega varustamiseks suvel kasutatakse lisakatelseadet.	Katelseade on vana ning põhikatlale ligilähedase võimsusega reservkatla puudumise tõttu ei ole tagatud I kaugküttepiirkonna soojavajadus olukorras, kus põhikatelseadme töös esineb tõrge. Raamatupidamislikult amortiseerunud katelseadme kulumit ei ole võimalik Konkurentsiameti hinnataotluses kajastada - see vähendab ettevõtte jätkusuutlikkust.
Soojus-energia tootmine	Soojuse tootmisel kasutatakse puitkütuseid. Katlamajast väljuvaid soojushulkasid otseselt ei mõõdetata vananenud mõõteseadmete tõttu.	Puitkütuste kasutamise läbi on saavutatud olukord, kus soojusenergia hind on üks Eesti madalamaid. Soojusenergia koguste mõõtmise puudumine tähendab olukorda, kus toodetud soojusenergia koguseid hinnatakse kasutatud kütuse koguste järgi. See takistab ülevaate saamist tegelikest soojuskadudest ning kütuste kütteväärtusest.
Soojuse müük	Soojusenergia müük aastal 2012 ulatus 5700 MWh-ni. Sooja vee müük moodustas sellest 5%.	Sooja tarbevee müügi maht on suhteliselt väike, kuid põhjustab suuri soojuskadusid.
Soojus-energia tarbijad	61% tarbimisest toimus 2012. aastal asutustes, 3% eramutes ning 36% korterelamutes. Kaugküttepiirkonnas on viimase 2 aasta jooksul renoveeritud 3 korterelamut.	Pikaajalisest energiapoliitikast tulenevate suundumuste tõttu toimub kaugküttesüsteemis lähima 10 aasta jooksul soojusenergiatarbe märgatav langus.
Soojus-energia jaotusvõrk	Enamik soojatorustikust on ehitatud 1970...1980ndatel ning on seega suures osas amortiseerunud või üledimensioneeritud - I KP soojusenergia ~3 km pikkusest jaotusvõrgust vajab renoveerimist ~1/2. Soojuskadu aastal 2012 oli 22 %.	Soojatorustike järk-järgulise välja vahetamise tõttu on rikete arv vähenenud. Ebamõistlikult suure soojuskao maksumust ei lubata kajastada kaugküttesoojuse hinnas - see kohustab soojaettevõtet kaugküttesustikku uuendama. Saamata jäänud tulu vähendab pikas perspektiivis ettevõtte investeerimisvõimekust.
Sooja tarbevee jaotusvõrk	Kasutusel on 4-torusüsteem. Enamik soojatorustikust on ehitatud 1970...1980ndatel ning on seega suures osas amortiseerunud või üledimensioneeritud - I KP sooja tarbevee ~0,950 km pikkusest jaotusvõrgust on välja vahetatud alla 50%-i. Jaotusvõrk on ebahütlaselt dimensioneeritud.	4-torusüsteemi kasutamine suurendab soojuskadusid ning kaugküttevõrgu renoveerimiseks vajaliku investeeringu maksumust.

	Soojuskadusid saab hinnata suvise sooja vee tarbimise ja katlamaja toodangute järgi - 2012. aasta suvel ulatusid kaod ~78%ni toodangust.	
--	--	--

Tabel 1.2. II kaugküttepiirkonna hetkeolukorra kirjeldus

Katelseadmed	II KP katlamajas on põhiseadmena kasutusel suhteliselt uus, 1 MW-se võimsusega, katelseade. Piirkonna arvestuslik soojuskoormus normaalaastal jääb alla 0,5 MW.	Katelseadme kasutamine alakoormusel vähendab seadme kasutegurit. Soojuse hinnas ei tohi (kui kasutusel on uus katelseade) kajastada tootmist kasuteguriga, mis on madalam 85%-st
Soojusenergia tootmine	Soojuse tootmisel kasutatakse puitkütuseid. Katlamajast väljuvaid soojushulkasid otseselt ei mõõdetata vananenud mõõteseadmete tõttu.	Puitkütuste kasutamise läbi on saavutatud olukord, kus soojusenergia hind on üks Eesti madalamaid. Soojusenergia koguste mõõtmise puudumine tähendab olukorda, kus toodetud soojusenergia koguseid hinnatakse kasutatud kütuse koguste järgi. See takistab ülevaate saamist tegelikest soojuskadudest.
Soojuse müük	Soojusenergia müük aastal 2012 ulatus 720 MWh-ni.	Suhteliselt väike soojusenergia müügiimaht raskendab ettevõtte jätkusuutlikku majandamist.
Soojusenergia tarbijad	2012. aastal toimus 84 % tarbimisest korterelamutes. 2012. aasta lõpu seisuga on renoveerimiseks väljastatud ehitusluba 2-le korterelamule 5-st.	Lähiajal toimuvast korterelamute renoveerimisest tulenevalt on II KP-s oodata märgatavat soojusenergiatarbe langust (~16%).
Soojusenergia jaotusvõrk	1,2 km pikkusest soojatorustikust moodustab eelisoleeritud torustik ~50%. 2012. aastal ulatusid soojuskadod 32%-ni, kusjuures 0,33 km pikkune õhus paiknev soojatorustik on üheks suurimaks soojuskao põhjustajaks.	Ebamõistlikult suure soojuskao maksumust ei lubata kajastada kaugküttesoojuse hinnas - see kohustab soojaettevõtet kaugküttetorustikku renoveerima. Saamata jäänud tulu vähendab pikas perspektiivis ettevõtte investeerimisvõimekust.
Sooja tarbevee jaotusvõrk	Sooja tarbevee saamise võimalust II KP-s ei pakuta.	-

Eeltoodud tabelite põhjal koostati järgmised soovitusel AS Otepää Veevõrk kaugküttesüsteemi hetkeolukorra parendamiseks:

1. Katelseadmetest väljuvat soojusenergia kogust tuleb hakata täpselt mõõtma – kogutud andmete põhjal on võimalik teha järeldusi kasutatavate kütuste kütteväärtuste ning kaugküttetorustike soojuskadude anomaaliate kohta. Soojusenergia tarbimist tuleb hakata mõõtma kõigi tarbijate juures.
2. Kaugküttesüsteem tuleb renoveerida, viies kogu kaugküttesüsteemi üle 2-torusüsteemile. Soojusenergia tarbijad tuleb varustada soojasõlmedega. Tulevikus on mõistlik koostada analüüse taastuvenergiaallikate kasutamise võimalustest tarbijate soojusenergiaga varustamiseks.

3. I kaugküttepiirkonna katelseade on amortiseerunud ning vajab lähitulevikus välja vahetamist.
4. II kaugküttepiirkonna katelseade töötab suuremal osal kütteperioodist alakoormusel, arvestades renoveerimistest tulenevat soojusenergiatarbe vähenemist, tuleb kaaluda kaugküttesüsteemide ühendamist, uute tarbijate liitmist või tarbijate üle viimist lokaalküttele.
5. Otepää Vallavalitsus ning Otepää Veevärk AS peavad otsustama, milline tulevikustsenaarium on neile sobivaim. Vastav investeeringute kava on vaja kinnitada vallavolikogus.

1.2. AS Otepää Veevärk katelseadmete olukorra tehnilise hinnangu tulemused

Tehnilise hinnangu (Lisa B) AS-i Otepää Veevärk Kopli tn 6a ja Otepää küla katlamajadele koostasid diplomeeritud mehaanikainseneri Aare Kivilo ja soojustehnikainseneri Rein Rataspea poolt.

Hinnangus toodud põhijäreldused on koondatud alljärgnevasse tabelisse

Tabel 1.3. Peamised tähelepanekud katelseadmete tehnilisest hinnangust

Linnakatlamaja - Kopli 6a	Otepää küla keskasula katlamaja
Katlamajas kasutusel olevate seadmete hooldustööd on olnud piisavad	Katlamajas kasutusel olevate seadmete hooldustööd on olnud piisavad
Katlamajas puudub soojamõõtja	Katlamajal puudub töökorras soojamõõtja
Katlamaja ringluspumpade, soojavahetite ning sooja vee boileri sõlmed ei taga kvaliteetse sooja vee tootmist ja on suure omatarbega	Olemasolev kinnistu ning hoonestus võimaldab katlamaja rekonstrueerimist või täiendava soojusvõimsuse tootmiseks lisaseadmete paigaldamist
Katlamaja torustiku armatuur, isolatsioon ning elektrisüsteem vajavad uuendamist	Korrapärast hooldust teostades on katlamajas kasutusel olevate katelseadmete kasutusaeg veel ca 15 aastat
Katlamaja laiendamiseks puuduvad majanduslikult soodsad võimalused	
Puudub arvestatav võimsuse reserv	
Põhikatelt – AK – 3000 saab korrapärase hoolduse korral ekspluateerida 5...10 aastat	

1.3. Võimalikud tulevikustsenaariumid AS Otepää Veevärk kaugküttevõrkudes

Võimalikud tulevikustsenaariumid ning nende indikaatiivsed mõjud on kirjeldatud alljärgnevalt (tabel 1.4).

Tabel 1.4. Tulevikustsenaariumid ja nende eeldatav mõju

Jrk nr	Kirjeldus	Tulemused/mõju
I	I ja II kaugküttepiirkond ühendatakse, ühine katelseade jääb aadressile Kopli 6. Kaugküttetorustik renoveeritakse 2-torusüsteemile	Kaugküttesoojuse tarbimine vähenemise mõjud avaldavad ettevõtte majandustegevusele vähem mõju - kaugküttesoojuse hinnas saab hakata kajastama katelseadmete amortisatsiooni. Kaod soojatrassidest vähenevad Konkurentsiameti poolt lubatud piirideni. Katelseade jääks paiknema lasteaia kõrvale, katlamaja laoplatz jääb suhteliselt väikeseks.
II	I ja II kaugküttepiirkond ühendatakse, ühine katelseade paigutatakse Keskuse külla. Kaugküttetorustik renoveeritakse 2-torusüsteemile	Kaugküttesoojuse tarbimine vähenemise mõjud avaldavad ettevõtte majandustegevusele vähem mõju - kaugküttesoojuse hinnas saab hakata kajastama katelseadmete amortisatsiooni. Kaod soojatrassidest vähenevad, kuid tulenevalt valdava enamiku soojusenergia tarbijate vahemaast katelseadmeni, suurenevad soojuskaod ning kulud kaugküttesüsteeme ühendava torustiku paigaldamisele. Kütuse ladestamiseks vajalik pind suureneb, katlamaja muutub kergemini ligipääsetavaks.
III	Renoveeritakse I kaugküttepiirkond. II kaugküttepiirkonda hakkab soojusenergiaga varustama OÜ Eksiiv	Vajalike investeeringute maht AS Otepää Veevärk jaoks väheneb - see võimaldab ettevõttel keskenduda arengutegevustele kõige suurema tarbimismahuga kaugküttevõrgus (uute tarbijate liitmine kaugküttevõrguga jms).

Majandusarvutuse tulemused

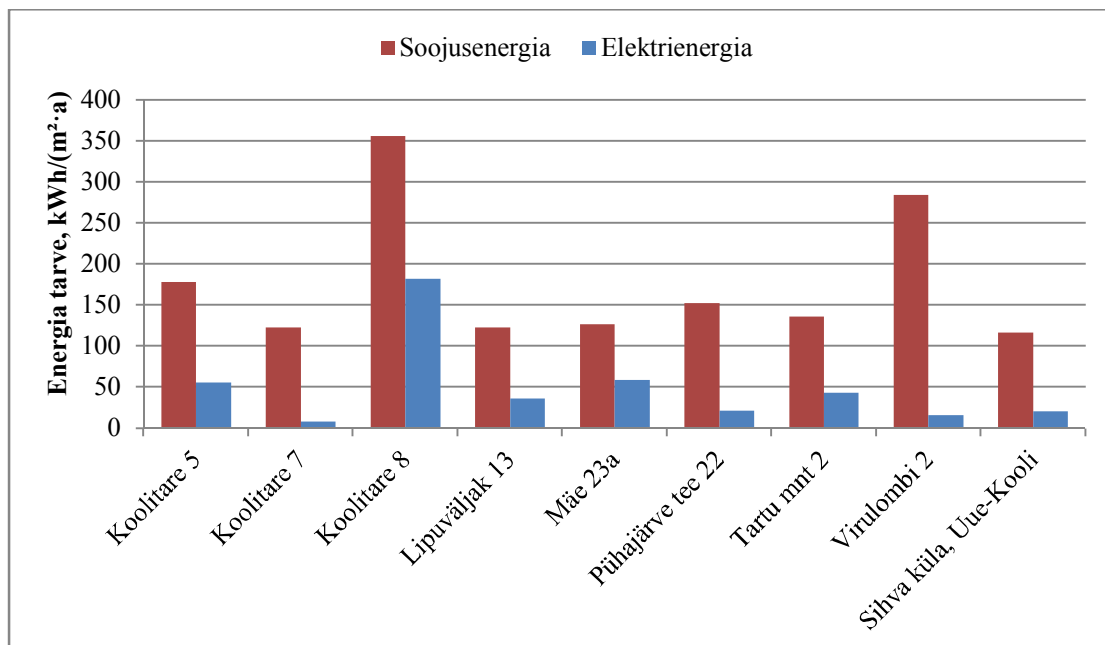
Majandusarvutuste tulemused (tabel 1.5) näitavad, et katlamajade ja torustike renoveerimine on majanduslikult pika tasuvusajaga tegevus. Investeeringu majanduslik tasuvus paraneb oluliselt toetusrahade kasutamisega.

Tabel 1.5. Kokkuvõtte majandusarvutuse tulemustest

Andmed	Ühik	Tarbimine sama		Tarbimine suureneb		Tarbimine suureneb, toetus 50 %	
		Katelseade Keskuse külas	Katelseade Kopli 6a	Katelseade Keskuse külas	Katelseade Kopli 6a	Katelseade Keskuse külas	Katelseade Kopli 6a
		Kogus	Kogus	Kogus	Kogus	Kogus	Kogus
Tarbimine	MWh/a	6100	6100	6300	6300	6300	6300
Kaad (torustik + omatarve)	%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
Energiatoodang kokku	MWh/a	7625	7625	7875	7875	7875	7875
Investeering	EUR	1126000	674000	1126000	674000	563000	337000
Kütuse hind	EUR/m ³	12	12	12	12	12	12
KULUD							
kütuse maksumus	EUR/aastas	143529	143529	148235	148235	148235	148235
Elektrienergia maksumus	EUR/aastas	31000	31000	31000	31000	31000	31000
Keskkonnamaksud	EUR/aastas	0	0	0	0	0	0
Tööjõukulu	EUR/aastas	57000	57000	57000	57000	57000	57000
Juhtimiskulu	EUR/aastas	0	0	0	0	0	0
Remondi ja hooldustööde kulu	EUR/aastas	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Amotrisatsioon	EUR/aastas	65067	41267	65067	41267	32533	20633
Kulud kokku	EUR	306596	282796	311302	287502	278769	266869
Tulud	EUR	422730	374540	427770	379260	337050	313110
Soovituslik hind tarbijale	EUR/MWh	69,3	61,4	67,9	60,2	53,5	49,7

1.4. Otepää valla hoonete soojusenergia tarbimine

Otepää valla hoonete soojusenergia tarbimist kirjeldab alljärgnev joonis (joonis 1.1)



Joonis 1.1. Otepää valla hoonete soojus- ja elektrienergia tarve [5]

Ülaltoodud joonisel kajastub Otepää valla hoonete keskmine kraadpäevadega taandatud soojusenergia tarve hoone kasuliku pinna kohta aastatel 2010...2012. Elektrienergia eritarve on leitud (andmete kogumise eripärade tõttu) 2011. aasta tarbimisandmete põhjal.

Põhilised soovitusel ja tähelepanekud on kirjeldatud alljärgnevalt:

1. Valla esimene prioriteet peaks olema suunatud kõige suurema erienergiatarbega hoonete energiatarbimise analüüsimisele ning olukorra parandamiseks vajalike tegevuste teostamisele. Tulevikus on mõistlik uurida võimalusi taastuvenergiaallikate kasutamise valla hoonete energiaga varustamisel.
2. Energiate tehtavate kulutuste vähendamist ei ole efektiivselt võimalik teostada enne, kui hakatakse koguma oma valduses olevate hoonete energiatarbimise andmeid kuupõhiselt – nii on võimalik märgata anomaaliaid tarbimises ning probleemidega kiiremini tegeleda.
3. Energiatarbimisest ülevaate omamine võimaldab lihtsustada investeeringutoetuste taotlemist hoonete energiatarbimise muutmiseks.
4. Kõigile valla hoonetele tuleb koostada energiamärgised (tulenevalt „Ehitusseaduses“ sätestatust).

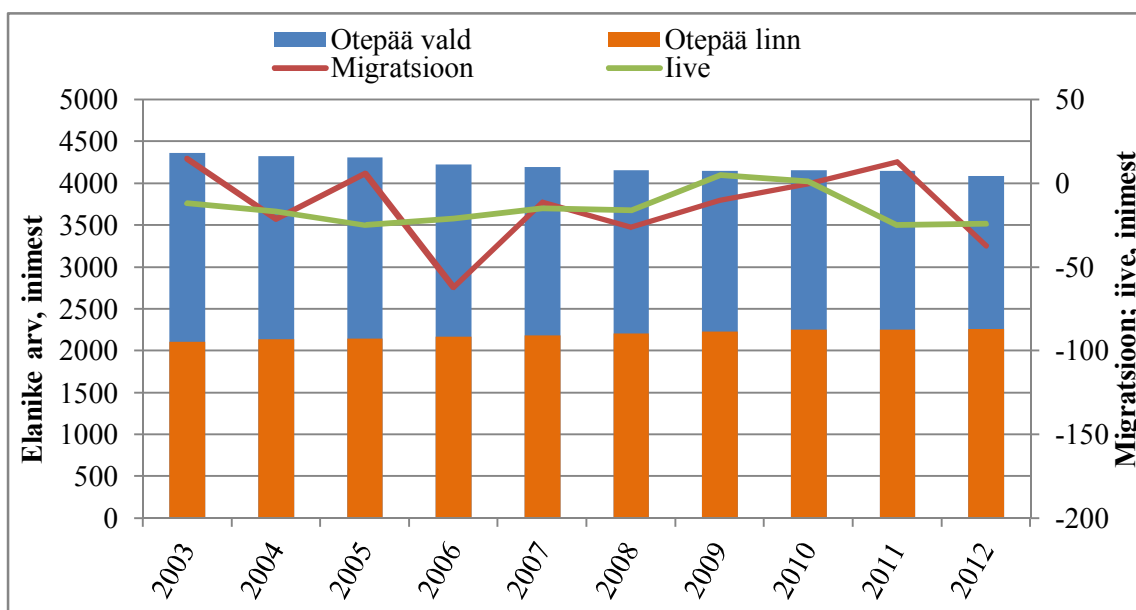
2. OTEPÄÄ VALD

Otepää vald asub Valga maakonna kirdeosas (joonis 2.1). Valda ümbritsevad Valga maakonnas Palupera, Puka ja Sangaste vald, Võru maakonnas Urvaste vald ja Põlva maakonnas Kanepi ja Valgjärve vald. Valla territooriumil paikneb 21 küla ja üks vallasisene linn – Otepää linn. Suuremad külad on Sihva, Otepää, Pühajärve ja Vana-Otepää [1].



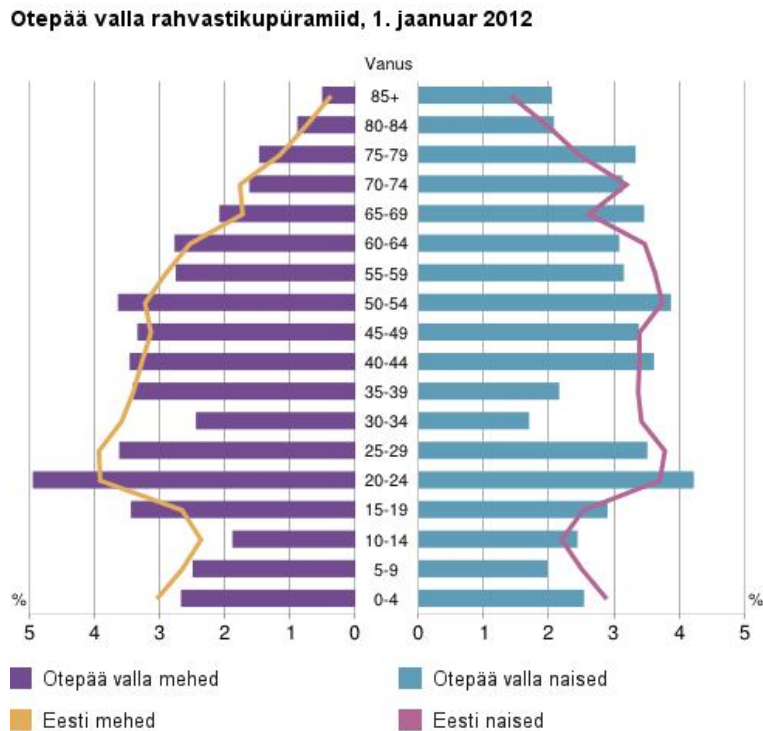
Joonis 2.1. Otepää vald ja selle paiknemine Valga maakonnas [1]

Otepää vallas elas 2012. aastal 4091 elanikku, nendest 2260 elas Otepää vallasiseses linnas [5]. Elanike arv vallas on vähenev (joonis 2.2) samal ajal kui Otepää linna elanike arv on aasta-aastalt suurenenud.



Joonis 2.2. Otepää valla elanike arv ning selle muutused 2003...2013 [5]

Ülaltoodud jooniselt nähtub, et elanike arvu vähenemine on Otepää vallas aeglane, kuid pidev. Põhjuseks negatiivse iibe ning elanike lahkumise koosmõju. Kui iive oli aastatel 2009...2010 positiivne, siis elanike sisseränne muutus positiivseks alles 2011. aastal. Samalaadsed probleemid esinevad pea kõigis väikeasulates.



Joonis 2.3. Otepää valla rahvastikupüramiid [1]

Vaadates Otepää valla rahvastikupüramiidi (joonis 2.3), on näha, et noorte inimeste (15...25) arv vallas ületab Eesti keskmist. Nende lahkumisest/mittelahkumise üheks mõjuriks võib olla mõistlik soojusenergia hind.

3. SOOJAMAJANDUS OTEPÄÄ VALLAS

3.1. Kaugküttepiirkonnad

Kaugküttepiirkond on üldplaneeringu alusel kindlaks määratud maa-ala, millel asuvate tarbijapaigaldiste varustamiseks soojusega kasutatakse kaugkütet, et tagada kindel, usaldusväärne, efektiivne, põhjendatud hinnaga ning keskkonnanõuetele ja tarbijate vajadustele vastav soojusvarustus. Õigus kehtestada kaugküttepiirkond on vastavalt „Kaugkütteseadusele“ kohaliku omavalitsuse volikogul [6]. Eelmainitud õigus on praktiliselt ainus viis omavalitsusel kaugküttesüsteemis toimuvaid tegevusi korraldada, sest hinnaregulatsiooni kõigi kaugkütte valdkonnas tegutsevate soojusettevõtjate üle korraldab alates 01.11.2010 Konkurentsiamet.

Otepää vallas on kaugküttepiirkonnad määratud Vallavolikogu otsusega 21.10.2010 nr 1-6-16, kus sätestatakse, et Otepää valla kaugküttepiirkonnad on [7]:

1. I piirkond – Otepää linn – piirkond, mis piirneb tänavatega Tehvandi- Mäe- Pühajärve tee- Lille- Palupera tee- Võru mnt- Valga põik-Valga mnt;
2. II piirkond – Otepää vallas Otepää küla keskasula;
3. III piirkond – Otepää linna ja valla piirkond, mis piirneb Tennisevälja tänavaga Otepää linnas ning Pühajärve külas tee nr 23175 ja 23195 ristumiskohani;
4. IV piirkond – Otepää külas Alajaama piirkond, mis piirneb idast teega nr 46, põhjast katastriüksusega 63602: 001:0023 ja lõunast katastriüksusega nr 55601: 0042: 0094 ning läänest reformimata riigimaaga.

Võrguettevõtted on loetletud alljärgnevalt (tabel 3.1).

Tabel 3.1. Otepää valla võrguettevõtted [7]

Ettevõtte nimi	Kaugküttepiirkond	Täiendav info ^a
AS Otepää Veevärk	I ja II	Kaugküte ja soe vesi
AS Pühajärve Puhkekodu	III	Toodab hetkel vaid enda tarbeks
OÜ Eksiiv	IV	Kaugküte, kogu süsteem renoveeritud 2011. a.

^a Ettevõttelt lisanduvalt kogutud andmed

3.2. Soojamajandus Otepää valla arengudokumentides

3.2.1. Otepää valla üldplaneering

Arengudokumendis „Otepää valla üldplaneering“ mainitakse Otepää vallas paiknevate kaugküttepiirkondade olemasolust ning nenditakse, et tulenevalt maakasutusest on vajalik linna katlamaja tootmisvõimsuste tõstmine. **Väljaspool kehtestatud kaugküttepiirkondi tagatakse soojavarustus lokaalsete katlamajadega** [8, lk 49].

3.2.2. Otepää valla arengukava 2020

Dokumendis [9] kirjeldatakse peatüki „Soojamajandus“ all AS Otepää Veevärk kaugküttepiirkondade olukorda ning peamisi soojusenergia tarbijaid. Soojamajanduse arendamise aluseks oli arengukava koostamise ajal „Otepää valla soojamajanduse arengukava 2005...2011“. Praeguseks on mainitud dokument aegunud.

Otepää Veevärk AS-i poolt hallatavate kaugküttevõrkude positiivse küljenda on toodud ettevõtte poolt edukalt rakendatud puitkütuste osakaalu tõstmist soojusenergia tootmisel, mis

on aidanud kaasa soojusenergia hinna madalal hoidmisele läbi vähenenud kulutustele kütusele ning saastetasudele.

Kõige suurema probleemina on arengukavas välja toodud amortiseerunud soojatorustikest (kaugküte ja soe vesi on eraldi torustikes) tulenevaid soojuskadusid. Selle põhjusena on mainitud investeringute vähesust. Seetõttu on esmase tegevusena ette nähtud soojatorustike välja vahetamist ning uute eelisoleeritud kaugküttetrasside rajamist.

3.2.3. Soojamajandus külade arengudokumentides

Soojamajandust külade arengukavades eraldi mainitud ega välja toodud pole. Seega ei ole see valdkond olnud dokumendi koostamise hetkel prioriteetne.

3.3. Suurimad soojusenergia tootjad ja tarbijad

Alljärgnevalt (tabel 3.2) on esitatud andmed 2009...2011 suurimate soojusenergia tarbijate ning tootjate kohta. Soojusenergia tootmine ja seeläbi ka tarbimine on alljärgnevas tabelis väljendatud tarbitud kütuste primaarenergia sisaldust kasutades, kuna tarbitud kütuste koguseid omavahel võrrelda pole võimalik. Kütuste primaarenergia sisaldus on leitud, kasutades tarbitud kütuste koguseid ning nende alumisi kütteväärtuseid.

Tabel 3.2. Otepää vallas paiknevad suurimad soojusenergia tootjad ja tarbijad [10]

Ettevõtte nimetus	Katelseadme asukoht	Kütuse nimetus	Tarbitud kütuse primaarenergia sisaldus, MWh			Keskmise, MWh	Keskmise CO ₂ heitkogus, t
			2009	2010	2011		
Hotell Bernhard OÜ	Kolga tee	Raske kütteõli	-	-	600	600	172
Kääriku Puhke- ja Spordikeskus OÜ	Kääriku	Põlevkiviõli	1424	1402	1103	1310	352
Otepää Lihatoöstus Edgar OÜ	Vana-Otepää küla	Koksisüsi	236	305	364	302	83
Otepää Piimaühistu	Pikk 22	Kerge kütteõli	328	26	-	-	44
Otepää Veevärk AS	Kopli 6a	Puiduhake- ja jäätmed	10827	10362	9169	10119	-
Otepää Veevärk AS	Otepää küla	Puiduhake, diislikütus	-	645	1819	821	15
Pühajärve Puhkekodu AS	Pühajärve	Puidujäätmed	3307	3856	3216	3460	-
Sihtasutus Tehvandi Spordikeskus	Nüpli	Diislikütus	792	927	1169	963	81
UPM-Kymmene Otepää AS	Tehase 2	Puidujäätmed, kerge kütteõli	24666	51413	35763	37281	4160

Tabelist nähtub, et 2011. aastal kasutati valdavas osas ettevõtetest fossiilkütuseid, kuid suurem osa soojusenergiast (UPM-Kymmene; Otepää Veevärk AS) toodeti taastuvkütuste (biomassi) baasil. Praeguseks ettevõtet nimega Otepää Piimaühistu enam olemas ei ole. Samuti on toimunud Kääriku Puhke- ja Spordikeskuse ning hoonete renoveerimine, Tehvandi Spordikeskuse peahoone renoveerimine on toimumas. Renoveerimiste tulemusena toimub soojusenergiatarbe vähenemine.

2012. aastal oli Tehvandi Spordikeskuse hoonete soojusega varustamiseks vaja toota **1123 MWh** soojusenergiat. Tarbija paikneb kaugküttevõrgule suhteliselt lähedal, kuid **kaugküttevõrguga liitumist Tehvandi Spordikeskus SA planeerinud pole.**

Ülevaate Otepää vallas paiknevatest suurimatest katelseadmetest annab alljärgnev tabel (tabel 3.3).

Tabel 3.3. Otepää vallas paiknevad suurimad katelseadmed aastal 2013 [11]

Ettevõtte nimi	Põhitegevusala	Katelseadme asukoht	Kasutatav kütus	Katelseadme nominaal-soojusvõimsus, MW	Katelseadme tüüp
AS Otepää Veevärk	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine	Kopli 6a	Puidujäätmed	0,9	Kiviõli 80
		Kopli 6a	Puidujäätmed	3	AK 3000
		Kopli 6a	Põlevkiviõli	1	Kiviõli 80
		Otepää küla	Hakkepuu	1	
Hotell Bernhard OÜ	Hotellid ja muu sarnane majutus	Kolga tee 22A	Kerge kütteõli	0,69	Katel De Dietrich
OÜ Eksiiv	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine	Otepää küla	Puitkütus	0,9	Kalvis
	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine	Otepää küla	Põlevkiviõli	0,26	Unkal
Tehvandi Spordikeskus SA	Spordirajatiste käitus	Nüpli küla	Kerge kütteõli	0,74	2 x Katel De Dietrich
	Hotellid ja muu sarnane majutus	Kääriku küla	Puidupelletid	1,058	Katlad CS400 ja CS500
		Kääriku küla	Kerge kütteõli	0,8	THIN-3G
UPM-Kymmene Otepää AS	Spooni ja vineeri tootmine	Tehase 2	Hakkepuu	5,47	Babcock Wanson AF 325
UPM-Kymmene Otepää AS		Tehase 2	Põlevkiviõli	4,9	Õlipõletiga veekatel Höyrytus OY

Tabelist on näha, et 2013. aasta alguseks on vaid fossiilkütuseid kasutavate ettevõtete arv vähenenud – alates 01.04.2012 Tehvandi Spordikeskuse SA hallata olevas Kääriku Puhke- ja

Spordikeskuses toimunud renoveerimistöde käigus paigaldati hoonetekompleksi soojusenergiaga varustamiseks pelletikatel. Tehvandi Spordikeskuse katelseadmete vahetust ei olnud arengukava koostamise hetkel planeeritud. Nii Tehvandi Spordikeskuse kui ka Kääriku Puhke- ka Spordikeskuse hooneid ühendavad kaugküttetorustikud on eelisoleeritud ning väga heas seisukorras.

Pühajärve Puhkekodu AS-i katelseade vahetatakse 2013. aasta suve alguseks, samuti saab kompleks päikeseküttesüsteemi.

Otepää Veevärk AS-i ning OÜ Eksiiv poolt kasutatavatest katelseadmetest räägitakse täpsemalt järgnevas peatükis.

Tabeli 2.3. tulemustest nähtub, et >300 kW-seid katelseadmeid omavad ettevõtted on soojusgeneraatorite vahetamisel otsustanud puitkütusteid kasutatavate seadmete kasuks, mis **võimaldab lisaks toorainelt saavutatavale kokkuhoiule vähendada kulutusi ka saastetasudele.**

3.4. Vallas paiknevad elamud

Käesoleva aasta 9. jaanuarist hakkas kehtima määruse „Energiaõhususe miinimumnõuded“ uus redaktsioon, milles defineeriti, et uute ehitiste energiaõhususarvud peavad olema seni määratletust kuni 47% madalamad. Samuti suurendati energiaõhususe miinimumnõudeid oluliselt rekonstrueeritavatele ehitistele (tabel 3.4)

Tabel 3.4. Hoonete energiaõhususarvu piirväärtused alates 09.01.2013 (kWh/(m²·a)) [12]

Hoone tüüp	Ehitatav hoone	Oluliselt rekonstrueeritav hoone	Madal-energiahoone	Liginull-energiahoone
Väikeelamud	160	210	120	50
Korterelamud	150	180	120	100
Büroo-, teenindus- ja teadushooned; raamatukogud	160	210	130	100
Ärihooned	210	270	160	130
Avalikud hooned	200	250	150	120
Kaubandushooned ja terminalid	230	280	160	130
Haridushooned	160	200	120	90
Koolieelsed lasteasutused	190	240	140	100
Tervishoiuhooned	380	460	300	270

Energiaõhususarv väljendab hoone ruutmeetrile aasta jooksul antud energia kogust (soojus ja elekter), mida on korrigeeritud vastavalt küteliigile. Uued ja karmimad nõuded tähendavad,

et uued ning rekonstrueeritavad hooned peavad olema senisest energiasäästlikumad ning alates 2021 kehtima hakkav liginullenergiahoone nõue (KOV-dele alates 2019) tähendab, et osa kasutatavast energiast peaks toodetama ka kohapeal. Koosmõjus kütuste hinna tõusuga tähendab see aga omakorda, et soojusenergiatarbe vähendamise seotud kulutused on paratamatus, millega tuleb arvestada nii Otepää Vallavalitsusel kui ka valla elanikel.

Otepää vallasiseses linnas on korterelamute soojustamisega juba algust tehtud (tabel 3.5, joonis 3.1).

Tabel 3.5. Otepää vallasiseses linnas renoveeritud korterelamud [5]

Kinnistu nimi	Kasulik pind, m ²	Hoone maht, m ³	Korruste arv	Renoveerimise aeg
Munamäe tn 18	708,9	7398,6	3	2012 oktoober
Munamäe tn 20	503,4	5463	3	2011 november
Tehvandi tn 7	700,3	7741,5	3	2011 november
Keskuse 5	414	2325	3	ehitusluba väljastatud (2012), renoveerimine hetkel teostamata
Keskuse 6	719,6	6925	3	ehitusluba väljastatud (2013), renoveerimine hetkel teostamata



Joonis 3.1. Renoveeritud korterelamud Munamäe tn 18 ja 20

Eelmise aasta lõpus valmisid paljud Eesti Vabariigi poolt teostatud saastekvootide müügi abil rahastatud avalike hoonete renoveerimised [13]. Otepää vallas saadi rahastust 5 objekti renoveerimiseks. Ülevaade teostatud töödest on toodud alljärgnevalt (tabel 3.6).

Tabel 3.6. Otepää valla CO₂ objektid [13]

Hoone nimetus	Hoone aadress	Pind, m ²	Valdkonnad, millele renoveerimisel keskenduti
Otepää tervisekeskus	Tartu mnt 2	1338	Fassaad, küttesüsteem, ventilatsioon
Kääriku Puhke- ja Spordikeskus	Kääriku küla	3822	Aknad, fassaad, katus, küttesüsteem, vahelae soostamine, välisuste vahetus
Otepää looduspargi keskus	Kolga tee 28	938	Taastuenergiaallikate kasutuselevõtt, küttesüsteemi uuendamine
Tehvandi Spordikeskuse peahoone	Nüpli küla	4018	Aknad, elektrisüsteem, fassaad, katus, küttesüsteem, ventilatsioon, välisused
Otepää komando	Lipuväljak 23	585	Aknad, fassaad, katus, küttesüsteem, vahelae soostamine, välisuste vahetus

Eeltoodud renoveerimiste mõju Otepää Veevärk AS-i kaugküttevõrgus toimuvale soojusenergia tarbimisele kirjeldatakse järgnevates peatükkides. Ülaltoodud tabelites kirjeldatud renoveeritud/renoveerimisel hooned moodustavad siiski vaid suhteliselt väikese osa Otepää vallas paiknevatest hoonetest (tabel 3.7) .

Tabel 3.7. Otepää vallas paiknevad elamud [14]

Asukoht	Eramud			Korterelamud		
	Arv	Kasulik pind, m ²	Maht, m ³	Arv	Kasulik pind, m ²	Maht, m ³
Otepää linn	639	84142	304403	42	32222	119825
sh renoveeritud	-	-	-	3	1913	20603
sh renoveeritud, %	-	-	-	7,14%	5,94%	17,19%
Otepää vald	1494	182803	663848	85	62231	231648

Seega on praeguseks renoveeritud ~6% Otepää linna korterelamute pinnast. Olenevalt renoveerimise ulatusest on võimalik saada 40...60% energiasäästu. Täpsem juba tehtud renoveerimise tulemustest ning võimalikest toetusmeetmetest on leitav <http://www.kredex.ee/energiatohususest/>.

3.5. Valla hoonete energiatarve

Valla hoonete energiatarve on kirjeldatud alljärgnevates tabelites (tabel 3.8; tabel 3.9). Soojusenergia eritarbimise (kWh/(m²·a)) leidmiseks kasutati täpsemate andmete puudumise tõttu Ehitisregistri andmeid hoonete kasuliku pinna kohta. Kirjeldatud hoonete tarbimisandmete ning kasutatava pinna kohta pole käesoleva arengukava koostamisel täiendavat andmete kontrolli tehtud.

Tabel 3.8. Valla hoonete soojusenergiatarve aastatel 2010...2012 [5; 14]

Aadress	Kasutusotstarve	Kasulik pind, m ²	Kraadpäevadega taandatud soojusenergia tarbimine, kWh/(m ² ·a)			
			2010	2011	2012	Keskmine
Koolitare 5	gümnaasium	3595,9	190	177	167	178
Koolitare 7	muusikakool	667,8	116	126	126	123
Koolitare 8	õpilaskodu	180,4	409	340	319	356
Lipuväljak 13	vallamaja	2846	127	127	113	123
Mäe 23a	spordihoone	1592,6	129	136	115	127
Pühajärve tee 22	lasteaed	901	135	162	161	153
Tartu mnt 2	tervisekeskus	1415,7	129	139	141	136
Sihva küla, Uue-Kooli	Pühajärve põhikooli hoonetekompleks	3844,9	107	129	115	117
Virulombi 2	kultuurikeskus	708	278	280	295	284

Valla haldusalasse kuuluvate hoonete soojusenergia tarve ületab 120 kWh/(m²·a). Kõige suurema tarbega kasuliku pinna kohta on Koolitare 5 (gümnaasium), Koolitare 8 (õpilaskodu), Pühajärve tee 22 (lasteaed) ning Virulombi 2 (kultuurikeskus). Need on hooned, mille energiatarvet on mõistlik esmajoones analüüsida ning vajadusel hoone küttesüsteemis või soojustuses parendusi teha.

Pühajärve põhikooli hoonetekompleksi kuuluvad põhikool, võimla ning lasteaed- raamatukogu. Hoonete kütmiseks kasutatakse kerget kütteõli. Tulevikus on kulutuste vähendamiseks mõistlik hoonetekompleksi soojusenergiaga varustamiseks kasutusele võtta biokütuseid põletav katelseade või maasoojuspump.

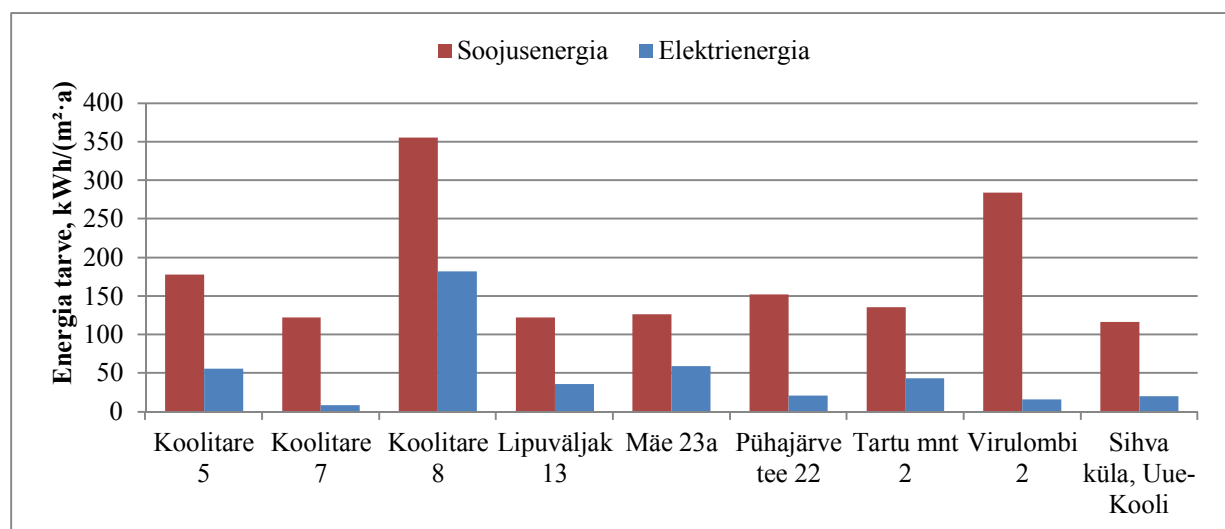
Arengukava koostajate andmetel puuduvad valla hoonetel energiamärgised. Tulenevalt „Ehitusseadusest“ on energiamärgis dokument, kus antakse teavet projekteeritava või olemasoleva sisekliima tagamisega projekteeritud energiavajaduse või **tegeliku energiatarbimise kohta. Alates 09.01.2013 on energiamärgise olemasolu nõutav sisekliima tagamisega hoonetes, milles riigi- või kohaliku omavalitsuse asutuse valduses on rohkem kui 500 m² kasulikku pinda. Alates 09.07.2015 laieneb nõue hoonetele, mille kasulik pind on >250 m². Energiamärgis tuleb paigaldada külastajate jaoks nähtavale kohale.** [15]

Tabel 3.9. Otepää valla hoonete elektrienergiatarve [5; 14]

Aadress	Kasutusotstarve	Kasulik pind, m ²	Elektrienergia tarbimine 2011	
			MWh	kWh/(m ² ·a)
Kastolatsi tee 25	hooldekodu	596	38,8	65,1
Koolitare 5	gümnaasiumi- ja spordihoone	3595,9	201,0	55,9
Koolitare 7	muusikakool	667,8	5,7	8,5
Koolitare 8	õpilaskodu	180,4	32,9	182,1
Lipuväljak 13	vallamaja	2846	103,4	36,3
Mäe 23a	spordihoone	1592,6	94,3	59,2
Pühajärve tee 22	lasteaed	901	19,4	21,5
Tartu mnt 2	tervisekeskus	1415,7	61,4	43,4
Sihva küla, Uue-Kooli	põhikool; võimla; lasteaed-raamatukogu	3844,9	79,8	20,8
Virulombi 2	kultuurikeskus	708	11,4	16,1

Suurim elektrienergia tarve hoone kasuliku pinna kohta on aadressidel Koolitare 8 (õpilaskodu) ning Pühajärve tee 22 (lasteaed).

Hoonete energiatarbe üldiseloomustust võib näha alljärgnevalt jooniselt (joonis 3.2).



Joonis 3.2. Otepää valla hoonete energiatarve

Kõik joonisel kajastatud hooned (v.a. Pühajärve põhikooli hoonetekompleks) saavad soojusenergiat AS Otepää Veevärk kaugküttesüsteemist.

4. KAUGKÜTE OTEPÄÄ VALLAS

4.1. Konkurentsiameti hinnaregulatsioon ja nõuded

Alates **01.11.2010** peavad kooskõlastama müüdava soojuse hinna Konkurentsiametiga kõik soojusettevõtjad, kes [6]:

- a) müüvad soojust tarbijale;
- b) müüvad soojust võrguettevõtjale edasimüügiks tarbijatele;
- c) toodavad soojust elektri ja soojuse koostootmise protsessis.

Kui kaugkütteettevõtte kasutab oma tegevuses hinda, mis oli kehtestatud enne ülaltoodud kuupäeva, siis esimene kooskõlastamine Konkurentsiametiga toimub siis, kui hinda soovitakse muuta.

Hinna kooskõlastamise jaoks on Konkurentsiamet koostanud vastava meetodika ning andmetabelid [21]. Hinna kooskõlastamise põhimõtted tulenevad „Kaugkütteseadusest“, mille kohaselt tuleb soojuse piirhind kujundada selliselt, et oleks tagatud [6]:

- a) vajalike tegevuskulude, sealhulgas soojuse tootmiseks, jaotamiseks ja müügiks tehtavate kulutuste katmine;
- b) investeeringud tegevus- ja arenduskohustuse täitmiseks;
- c) keskkonnanõuete täitmine;
- d) kvaliteedi- ja ohutusnõuete täitmine;
- e) põhjendatud tulukus.

Konkurentsiameti hinna kooskõlastamise meetodika on kujundatud nii, et lisaks ettevõtte majandusjõulisuse tagamisele **luuakse ettevõttele ka piisav motivatsioon oma tegevuse efektiivsemaks korraldamiseks**. Samuti peab olema tagatud tarbijate kaitse. Eeltoodud põhimõtete jõustamiseks on hinna kooskõlastamise põhimõtetes kehtestatud, et [21]:

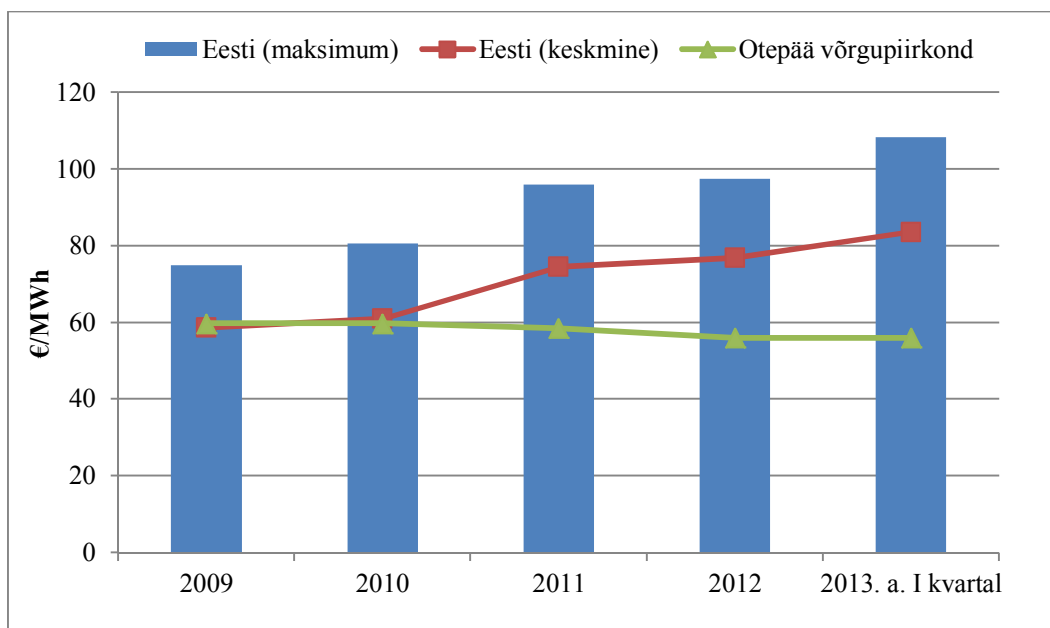
1. kooskõlastatavas hinnas ei tohi **trassikadude** komponent soojuse jaotamisest ületada **19%** 2013. aastal – lubatud trassikadude osakaal väheneb 1%-i võrra aastas kuni 2017. aastani.
2. **Soojuse tootmise kasutegur** ei tohi olla väiksem kui
 - a. 85% soojuse tootmisel vedelkütusest vana katelseadmega ning 90% uue seadme kasutamise korral;
 - b. 80% soojuse tootmisel tahkekütusest vana katelseadmega ning 85% uue seadme kasutamise korral.

Seega peavad Otepää vallas tegutsevad kaugkütte-ettevõtted oma tegevuses arvestama sellega, et **investeeringute maht ning katelseadme valitud töörežiim peavad minimaalselt olema piisavad** selleks, et tagada 80...85%-st kasutegurit soojuse tootmisel ning alates 2017. aastast 85%-st kasutegurit soojusenergia jaotamisel.

4.2. AS Otepää Veevärk

4.2.1. Soojuse tootmine ja müük

AS Otepää Veevärk varustab Otepää vallas tarbijaid kahes kaugküttepiirkonnas – Otepää vallasiseses linnas ning Keskuse külas. Sooja tarbeveega varustatakse tarbijaid vaid Otepää vallasiseses linnas. Soojusenergia hind on AS Otepää Veevärk kaugküttevõrgus püsinud viimasel neljal aastal suhteliselt stabiilsena – aastatel 2011...2012 on toimunud soojusenergia hinna langus väärtuseni 55,99 €/MWh (koos käibemaksuga) (joonis 4.1).



Joonis 4.1. Konkurentsiametiga kooskõlastatud soojusenergia hinnad lõpptarbijatele [16, 17]

Lisaks Otepää Veevärk AS-i võrgupiirkonnas kehtivale maksimaalsele soojusenergia hinnale lõpptarbijate jaoks väljendab ülaltoodud graafik ka mujal Eestis kehtestatud maksimaalseid soojusenergia piirhindu. Nagu näha, jääb Otepää Veevärk AS-i kaugküttepiirkonnas kehtestatud piirhind märgatavalt madalam kehtestatud piirhindade keskmisest. Kõige suurem kaugküttesoojuse hind, mis teabenõude ajal kehtestatud oli, ulatus koos käibemaksuga 108 €/MWh-ni.

Madal soojusenergia hind on tarbijate jaoks olnud alati tähtis, kuid sama tähtis on soojusettevõtte jätkusuutlikku majandamist võimaldav soojusenergia müügi hind. Praegune madal soojusenergia hind on tingitud katelseadmete amortisatsiooniaja lõppemisest ning asjaolust, et suuremaid investeeringuid kaugküttevõrkudesse ning –katlamajadesse pole viimastel aastatel tehtud. Piiratud on hädavajalike parandus- ja ehitustöödega.

AS Otepää Veevärk poolt kasutatavatest katelseadmetest annab ülevaate alljärgnev tabel (tabel 4.1).

Tabel 4.1. AS Otepää Veevärk katelseadmed

Aadress	Katla tüüp	Paigaldusaasta	Kasulik võimsus, MW	Kasutegur, %	Kasutatav kütus	Märkused
Kopli 6a	AK 3000 (eelkolde)	1999	2,2	85	Hakkepuut ja puidujäätmed	Tööaeg: oktoober - mai
	Kiviõli 80 (eelkolde)	1978	0,5	80	Hakkepuut ja puidujäätmed, kerge kütteõli	Tööaeg biokütuseid kasutades: mai - september
Keskuse	AK 1000S	2008	1	75	Hakkepuut ja puidujäätmed	Töörežiim praktiliselt minimaalkoormusel
	Wolf 500	2008	0,5	90	Kerge kütteõli	Reservkatel

Eeltoodud tabelis kajastatud kasutegurid on arvestuslikud ning kehtivad optimaalse töökoormuse juures. Kuna **katelseadmetest väljuvat soojust ei mõõdata** – soojusenergia koguseid arvestatakse müügi ning tarbitud kütuste koguste (tabel 4.2) järgi, siis **ei ole adekvaatselt võimalik hinnata katelseadmete kasutegureid**.

I kaugküttepiirkonna katlamajas (joonis 4.2) oli arengukava koostamise ajal hakkpuidu etteande võimalus korraga vaid ühele katelseadmele, seega on talvise tipukoormuse ajal vajadusel kasutusel nii puitset biomassi kasutav katelseade kui ka fossiilkütuseid kasutav katelseade.



Joonis 4.2. I kaugküttepiirkonna katlamaja ja kütuseladu

Tabel 4.2. Kütuste tarbimine, soojuse tootmine ja müük I kaugküttepiirkonnas

Aasta	Kütuse liik	Kütuse tarve, MWh/a ^a	Võrku väljastatud soojus, MWh/a ^b	Võrku väljastatud soojus kokku, MWh/a ^b	Soojuse müük, MWh/a ^c	Trassikadu ^b	
						MWh/a	%
2010	Puukoor	387	377	8 700	5 925	2 775	32%
	Küttepuud	8709	7 403				
	Puiduhake	272	854				
	Saepuru	56	737				
2011	Puukoor	1589	1 372	7 460	4 882	2 578	35%
	Küttepuud	25	21				
	Puiduhake	5779	5 001				
	Saepuru	755	1 067				
2012	Puukoor	1203	1 023	7 305	5 696	1 609	22%
	Küttepuud	151	129				
	Puiduhake	6429	5 550				
	Saepuru	195	604				

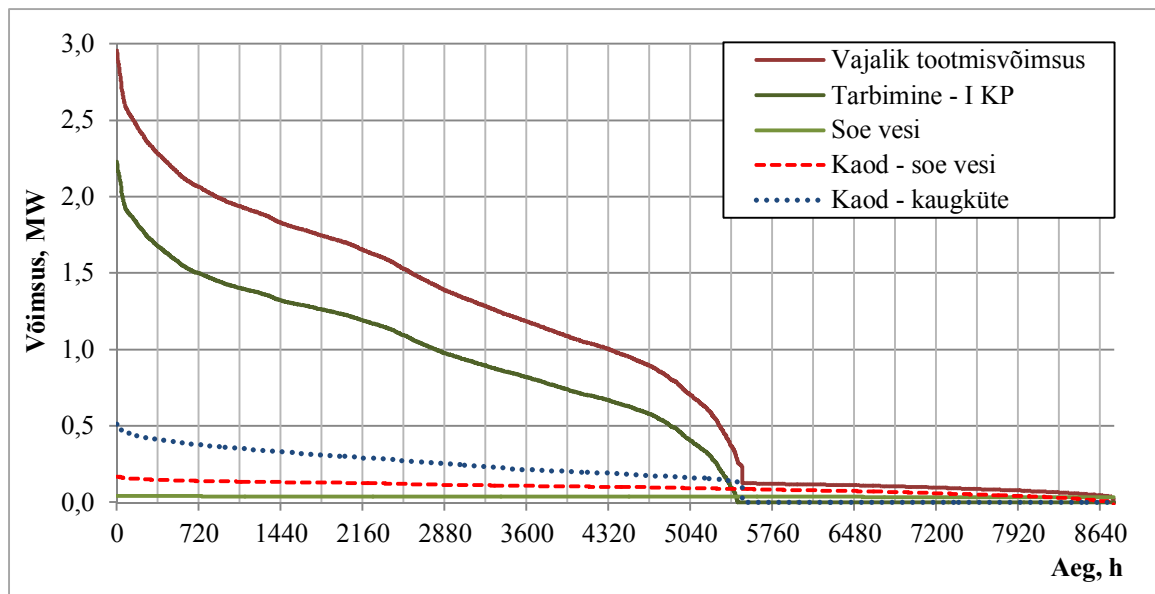
^a AS Otepää Veevärk poolt teostatud arvutused kütuste kütteväärtuste järgi

^b Arvestuslik suurus, mille eelduseks on 85%-line katelseadme kasutegur

^c Tarbijate juures realselt mõõdetud soojusenergia tarbimine (v.a. tariifsed tarbijad)

Seega oli arvestuslik soojuskadu Otepää linna kaugküttevõrgus 2012. aastal 22%. Nagu eelnevalt mainitud toimub soojuskadude arvestamine paljudele eeldustele baseerudes, mistõttu on selgitatav ka soojuskadude suhteliselt suur muutumine aastatel 2010...2012.

Aadressil Kopli 6a paiknevate katelseadmete koormuskestusgraafikut normaalaastale sarnanevate temperatuuridega aastal saab näha alljärgnevalt graafikult (joonis 4.3). Soojuskoormuse kestusgraafik väljendab katelseadme vajaliku väljundvõimsuse ajalist kestust. Koormuskestusgraafikute arvutamise [18] aluseks on eeldus, et soojuskaod on suuresti lineaarselt välisõhu temperatuurist sõltuvad. Seetõttu on soe tarbevesi eraldi välja toodud. Graafikute koostamisel on lähtutud EMHI poolt väljastatud Valga MJ temperatuuriandmetest [19].



Joonis 4.3. Arvutuslik soojuskoormuse kestusgraafik I kaugküttepiirkonnas

Jooniselt on näha, et maksimaalvõimsust on normaalaastal realselt vaja vaid ~1%-l katlamaja tööajast. Keskmine vajalik väljundvõimsus on kütteperioodil ~1,5 MW. Vajaliku tootmisvõimsuse langes alla 0,5 MW hakatakse soojusenergia tootmiseks kasutama väiksemat katelseadet. Seeläbi välditakse olukorda, kus katelseadme kasutegur drastiliselt väheneb alakoormusel töötamise tõttu. Suured aastakeskmised soojuskaod kaugküttevõrgus (üle 30%) on põhiliselt tingitud sooja tarbevee jaotussüsteemi iseärasustest. **Sooja tarbevee jaotamise jätkamine eraldi torustiku abil ei ole otstarbekas.** Lisaks suurematele soojuskadudele on 4-torusüsteemi kasutamise korral suurenenud rikete oht ning suuremad majandamiskulutused (elektrikulu pumpamiseks jms). **2-torusüsteemi kasutuselevõtt aitab kaasa soojuskadude vähenemisele kütteperioodil.** Suvised soojuskaod vähenevad märgatavalt alles pärast kaugküttestorustiku vahetust. Ülevaade soojatorustike olukorrast antakse järgnevas peatükis.

Tabel 4.3. Kütuste tarbimine, soojuste tootmine ja müük II kaugküttepiirkonnas

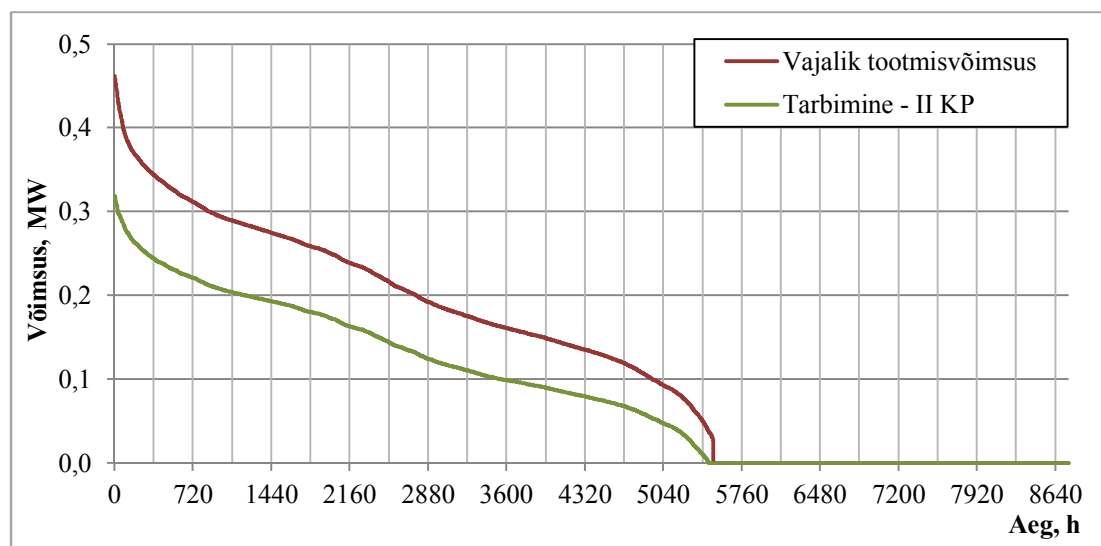
Aasta	Kütuse liik	Kütuse tarve, MWh/a ^a	Võrku väljastatud soojus, MWh/a ^b	Võrku väljastatud soojus kokku, MWh/a ^b	Soojuste müük, MWh/a ^c	Trassikadu ^b	
						MWh/a	%
2010	Puiduhake	1019	713	1 209	688	520	43%
	Saepuru	688	481				
	Kerge kütteõli	20	14				
2011	Küttepuud	30	21	1 267	631	635	50%
	Puiduhake	1168	817				
	Saepuru	532	372				
	Kerge kütteõli	80	56				
2012	Küttepuud	9	7	1 061	720	341	32%
	Puiduhake	1059	741				
	Saepuru	443	310				
	Kerge kütteõli	4	3				

^a AS Otepää Veevärk poolt teostatud arvutused kütuste kütteväärtuste järgi

^b Arvestuslik suurus, mille eelduseks on 70%-line katelseadme kasutegur

^c Tarbijate juures reaalselt mõõdetud soojusenergia tarbimine (v.a. tariifsed tarbijad)

Keskuse küla kaugküttepiirkonnas esinevad suured soojuskaoad on selgitatavad maapealsete soojatorustike olemasoluga ning asjaoluga, et katelseade töötab alakoormusel – seetõttu ei pruugi arvestuslik 70%-line kasutegur tegelikku olukorda väljendada.

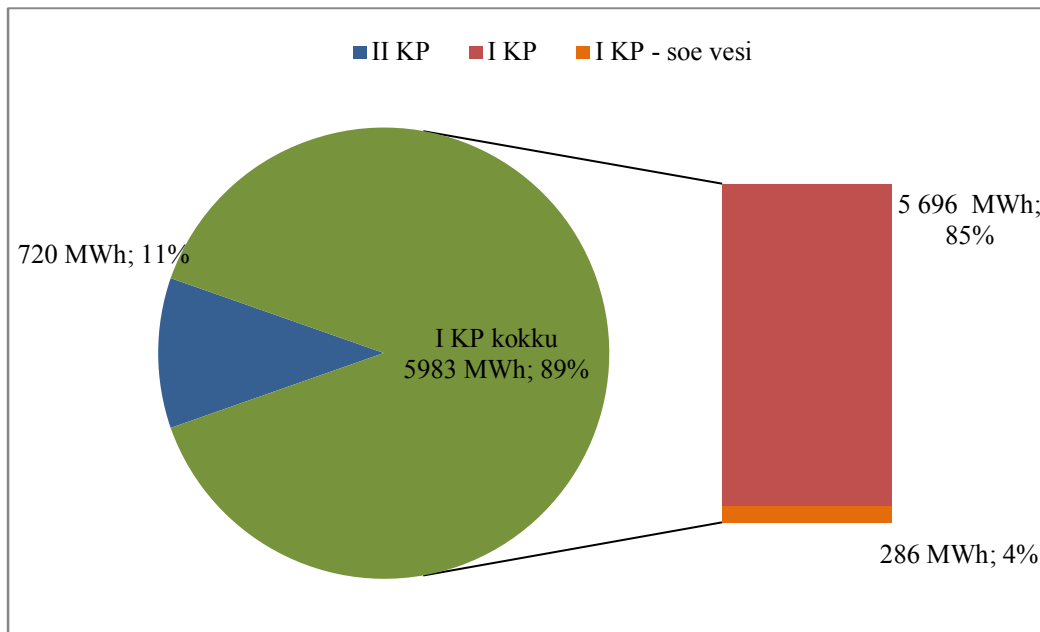


Joonis 4.4. Arvutuslik soojuskoormuse kestusgraafik II kaugküttepiirkonnas

Ülaltoodud graafikult (joonis 4.4) on nähtav soojuskoormuse kestusgraafik II kaugküttepiirkonnas. Arvestades, et selle süsteemi soojusenergiaga varustamiseks on paigaldatud 1 MW-se võimsusega katelseade võib järeldada, et **kasutusel olev soojusgeneraator töötab enamiku tööajast alakoormusega** (alla 0,3 MW). Alakoormusel

töötamine toob kaasa kasuteguri vähenemise. Probleemi üheks lahenduseks võib olla uute tarbijate liitmine kaugküttevõrku.

Normaalaastale taandatud 2012 aastal müüdud soojusenergia kogused I ja II kaugküttepiirkonnas on nähtavad alljärgnevalt (joonis 4.5).



Joonis 4.5. Soojusenergia müük AS Otepää Veevärk kaugküttevõrkudes

4.2.2. Kaugküttesüsteem ja soojuskaod

Nagu eelnevalt mainitud, ei saa Konkurentsiametiga piirhinna kooskõlastamisel 2013. aastal soojuse hinnas kajastada soojuskadusid, mis on suuremad kui 19%. Eeltoodud tabelitest (tabel 4.2; tabel 4.3) nähtub, et soojuskaod AS Otepää Veevärk kaugküttevõrkudes lubatust madalamaks ei jää. **Kuivõrd nõuded karmistuvad iga aastaga, on investeeringud kaugküttetorustike uuendamiseks hädavajalikud.**

Lisaks soojuskadude osakaalu vähendamisele aitab **soojatorustike renoveerimine kaasa kaugküttesüsteemi töökindluse suurenemisele**. Kui aastatel 2010...2012 oli AS Otepää Veevärk kaugküttevõrkudes keskmiselt 3...4 suuremat riket aastas, siis hädapäraste renoveerimiste tulemusena on suudetud saavutada olukord, kus 2012-2013 aasta kütteperioodil suuremaid rikkeid toimunud pole.

Enamik soojatorustikust on paigaldatud 1970...1980. Otepää linnas paiknevad trassid on maa-alused ning paiknevad raudbetoonist kanalites. Vana torustiku Ülevaate kaugküttetorustike seisukorrast I kaugküttepiirkonnas annab alljärgnev tabel (tabel 4.4). Soojatorustikku

kirjeldavate tabelite koostamisel on lähtunud OÜ Otepää maamöödubüroo esindaja, Tõnu Riiviku, poolt koostatud kaugküttevõrgu skeemist [20].

Tabel 4.4. Kaugküttetorustikud Otepää linna kaugküttepiirkonnas

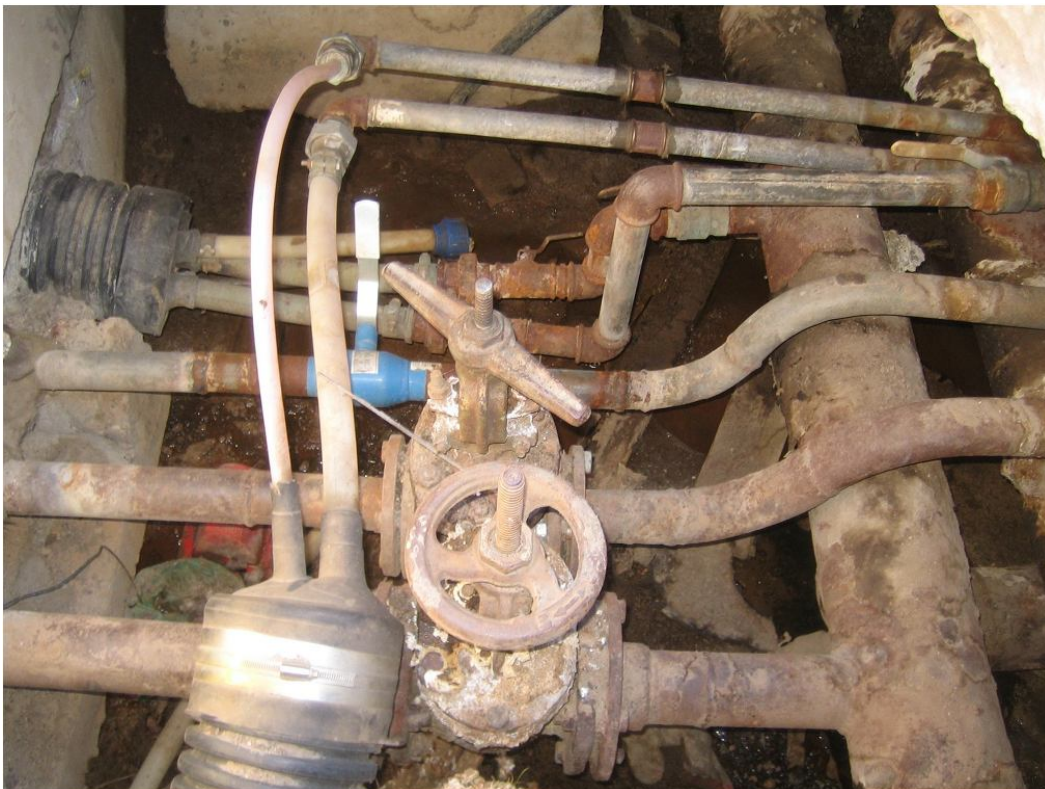
Toru iseloomulik mõõt, mm	Pikkus, m	Torustiku tüüp	Tehniline seisukord
2 · 200	542,2	Klaasvatt-isolatsiooniga raudtoru	Halb
2 · 150	287,7	Klaasvatt-isolatsiooniga raudtoru	Halb
2 · 125	161,64	Eelisooleeritud raudtoru	Väga hea
2 · 125	83	Klaasvatt-isolatsiooniga raudtoru	Halb
2 · 110	46,6	Eelisooleeritud plasttoru	Väga hea
2 · 100	218,2	Klaasvatt-isolatsiooniga raudtoru	Halb
2 · 100	186,3	Eelisooleeritud raudtoru	Väga hea
2 · 100	39,1	Eelisooleeritud plasttoru	Väga hea
2 · 90	23,4	Eelisooleeritud plasttoru	Väga hea
2 · 80	125,8	Klaasvatt-isolatsiooniga raudtoru	Halb
2 · 80	88,3	Eelisooleeritud raudtoru	Väga hea
2 · 65	218,3	Klaasvatt-isolatsiooniga raudtoru	Halb
2 · 63	338,7	Eelisooleeritud plasttoru	Väga hea
2 · 50	313,9	Eelisooleeritud plasttoru	Väga hea
2 · 50	16,9	Klaasvatt-isolatsiooniga raudtoru	Halb
2 · 50	4	Eelisooleeritud raudtoru	Väga hea
2 · 40	129,1	Eelisooleeritud plasttoru	Väga hea
2 · 40	26,9	Klaasvatt-isolatsiooniga raudtoru	Halb
2 · 35	56,6	Eelisooleeritud plasttoru	Väga hea
2 · 32	103,1	Eelisooleeritud plasttoru	Väga hea
2 · 25	14,3	Eelisooleeritud plasttoru	Väga hea
2 · 25	12,4	Klaasvatt-isolatsiooniga raudtoru	Halb
Kokku	3036,44	m	-
Erisoojuskoormus normaalaastal	1,86	MWh/(a·jm)	-

Ülaltoodud tabelist on näha, et kaugküttepiirkonda iseloomustab erinevate torustike paljusus (joonis 4.7). Selline olukord on tekkinud vanade torustike valiku eripäradest ning asjaolust, et avariiremonttööde käigus on paigaldatud kiiremini kätte saadavamaid kaugküttetorustikke.



Joonis 4.6. Linnakatlamaja pumpsüsteem

Soojuse jaotamisel I kaugküttepiirkonnas kasutatakse vanu pumpsüsteeme (joonis 4.6), mille kiirust ei reguleerita. Seega on **kulud soojuskandja ringi pumpamiseks suhteliselt suured.**



Joonis 4.7. Kaevus K31 paiknevad kaugküttesüsteemi ehitusaegsed ning uued, eelisooleeritud kaugküttesoojuse ning sooja tarbevee torustikud [20]

Jooniselt on näha, et lisaks erinevale läbimõõdule on varieeruv ka torustike soojustus. Torustike ühenduskaevudes on puudub sageli (ilmselt rikete avastamise lihtsustamiseks) soojustus. Eelisooleerimata torustike soojustuskiht ei ole samuti piisav (joonis 4.8).



Joonis 4.8. Amortiseerunud kaugkütte ning sooja vee torustikud - kaev K25 [20]

Otepää linna kaugküttepiirkonnas veel välja vahetamata ~1500 m soojatrassi. Tegemist on suuremalt jaolt peajaotustrassidega (Ø 200 ning 150), seega peab nende välja vahetamine olema üks esimesi tegevusi.

Erisoojuskoormus väljendab aastas müüdud soojuse kogust 1 m soojatrassi kohta, võimaldades seeläbi erinevate kaugküttepiirkondade võrdlemist.

Keskuse küla kaugküttepiirkonnas (II kaugküttepiirkond) on kokku ~1225 m soojatorustikku (tabel 4.5).

Tabel 4.5. Kaugküttetorustikud Keskuse külas

Toru iseloomulik mõõt, mm	Pikkus, m	Torustiku tüüp	Tehniline seisukord
2 · 110	15,54	Eelisooleeritud plasttoru	Väga hea
2 · 100	327,2	Klaasvatt-isolatsiooniga raudtoru, õhus	Halb
2 · 100	360,9	Eelisooleeritud raudtoru	Väga hea
2 · 100	181,2	Klaasvatt-isolatsiooniga raudtoru	Halb
2 · 80	106,9	Eelisooleeritud raudtoru	Väga hea
2 · 65	16,3	Eelisooleeritud raudtoru	Väga hea
2 · 63	102,3	Eelisooleeritud plasttoru	Väga hea
2 · 50	33,2	Eelisooleeritud plasttoru	Väga hea
2 · 40	32,6	Eelisooleeritud plasttoru	Väga hea
2 · 40	48,5	Klaasvatt-isolatsiooniga raudtoru	Halb
Kokku	1224,64	m	-
Erisoojuskoormus normaalaastal	0,58	MWh/(a·m)	-

II kaugküttepiirkonnas on välja vahetamata 557 m soojatorustikku, millest ~330 m moodustab õhus paiknev soojatorustik (joonis 4.9). Õhus paiknev soojatorustik on üks suurimaid soojuskadude põhjustajaid II kaugküttepiirkonnas. Uue torustiku paigaldusel on isoleeritud ka ventiilide ümbrus (joonis 4.10).

**Joonis 4.9.** II kaugküttepiirkonna õhus paiknev soojatorustik



Joonis 4.10. Isoleeritud kaugküttetorustik – II KP, kaev 36 [20]

Sooja vee jaotustorustik (tabel 4.6, joonis 4.11) on 966,5 m pikk, erisoojuskoormusega 0,30 MWh/(a•m). Sooja vee trassi iseloomustavad erineva suurusega torud ning suured soojuskadud. Seega on mõistlik jaotustorustik soojuskadude vähendamiseks kasutusest välja jätta ning viia kaugküttesüsteem üle 2-torusüsteemile.



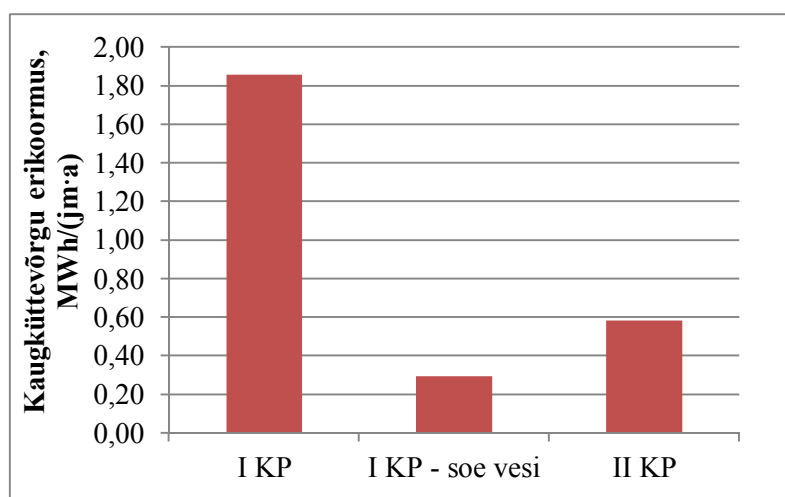
Joonis 4.11. Praktiliselt isoleerimata sooja vee jaotustorustik , kaev 24 [20]

Tabel 4.6. Sooja tarbevee jaotustorustik

Väljuva toru iseloomulik mõõt, mm	Tagastuva toru iseloomulik mõõt, mm	Pikkus, m	Torustiku tüüp	Tehniline seisukord
65	40	90	Klaasvatt-isolatsiooniga raudtoru	Halb
40	32	247,65	Klaasvatt-isolatsiooniga raudtoru	Halb
20	20	12,4	Klaasvatt-isolatsiooniga raudtoru	Halb
40	28	153,5	Eelisooleeritud plasttoru	Väga hea
40	32	13,9	Eelisooleeritud plasttoru	Väga hea
100	80	65,65	Klaasvatt-isolatsiooniga raudtoru	Halb
32	40	49,6	Klaasvatt-isolatsiooniga raudtoru	Halb
63	63	45,5	Eelisooleeritud plasttoru	Väga hea
40	25	8,1	Klaasvatt-isolatsiooniga raudtoru	Halb
40	40	41,9	Klaasvatt-isolatsiooniga raudtoru	Halb
40	40	74,9	Eelisooleeritud plasttoru	Väga hea
50	32	159,6	Eelisooleeritud plasttoru	Väga hea
32	25	3,8	Klaasvatt-isolatsiooniga raudtoru	Halb
Kokku		966,5	m	-
Erisoojuskoormus normaalaastal		0,30	MWh/(a·m)	-

Sooja tarbevee torustikust on välja vahetamata ~520 m. Probleemsemateks kohtadeks on trass katlamaja/Kopli tänav, kus on kasutusel 2 väljuvat ja 2 tagastuvat sooja tarbevee jaotustoru ning Kopli tänav/Koolitare tänav, kus torustike siseläbimõõdud varieeruvad 32-st mm-st 100 mm-ni.

Kaugküttevõrkude erisoojuskoormuste võrdlus on nähtav alljärgnevalt (joonis 4.12).



Joonis 4.12. AS Otepää Veevärk kaugküttevõrkude erikoormus ja trassikaod

Kaugküttevõrgu soovituslikke erisoojuskoormusi pole Eesti kliimaatiliste ja majanduslike tingimuste jaoks veel määratud.

4.2.3. Soojusenergia tarbijad

Arengukava koostamise hetkel oli AS Otepää Veevõrk kaugküttevõrkudes 50 soojusenergia tarbijat ning 16 sooja vee tarbijat. Kaugküttesoojuse tarbijatest 2-l oli rakendatud tariifne soojusenergia müük, mis tähendab, et nende tarbijate soojustarvet otseselt ei mõõdeta. Kaugküttepiirkonnaga liitunutest on automatiseeritud soojasõlmed vaid 3-l korruselamul. Ülevaate soojusenergia tarbe muutusest aastatel 2010...2012 annavad alljärgnevad tabelid (tabel 4.7; tabel 4.8).

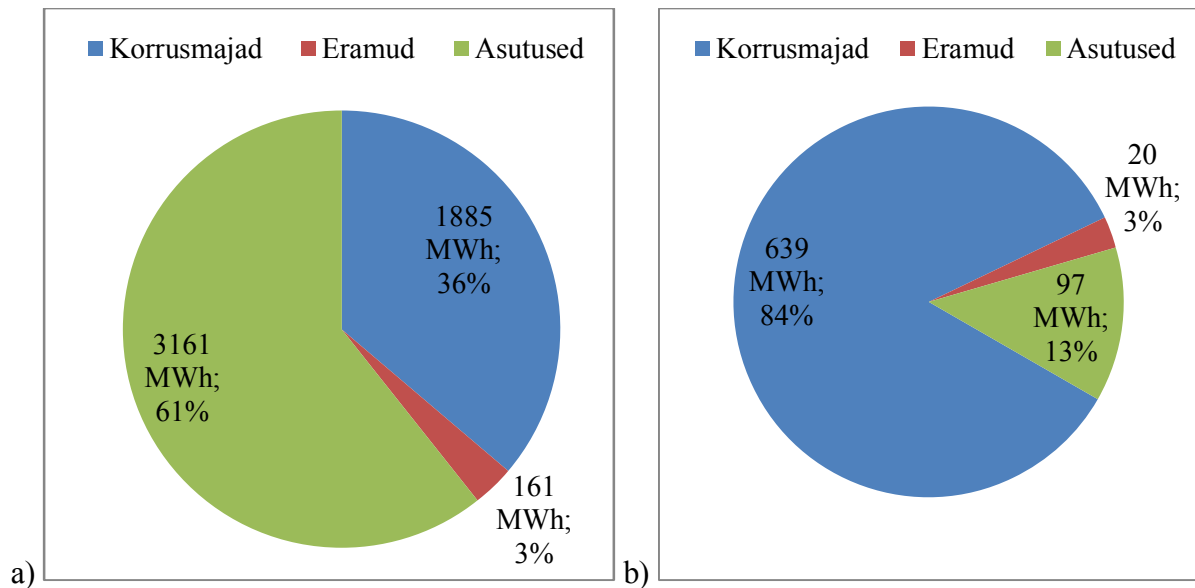
Tabel 4.7. Kraadpäevadega taandatud soojusenergia tarve 2010...2012

Kaugküttepiirkond	Tarbija	Kraadpäevadega taandatud soojusenergia tarve, MWh/a			Keskmise, MWh/a
		2010	2011	2012	
I KP	Korrumajad	2020	1964	1672	1885
	Eramud	152	168	163	161
	Asutused	3190	3236	3056	3161
II KP	Korrumajad	634	655	628	639
	Eramud	23	22	14	20
	Asutused	0	37	97	-

Kui eramute ning asutuste aastane soojusenergia tarve on jäänud aastatel 2010...2012 suhteliselt stabiilseks, siis I kaugküttepiirkonna korrumajade soojusenergia tarve on märgatavalt langenud ka pärast aastate temperatuurilisi erinevusi arvesse võtmist. Oma roll sellel on kindlasti **toimunud renoveerimistel**. Sarnane trend jätkub ka lähiaastatel – II kaugküttepiirkonna kahele korrumajale on väljastatud renoveerimiseks vajalikud ehitusload (tabel 3.5).

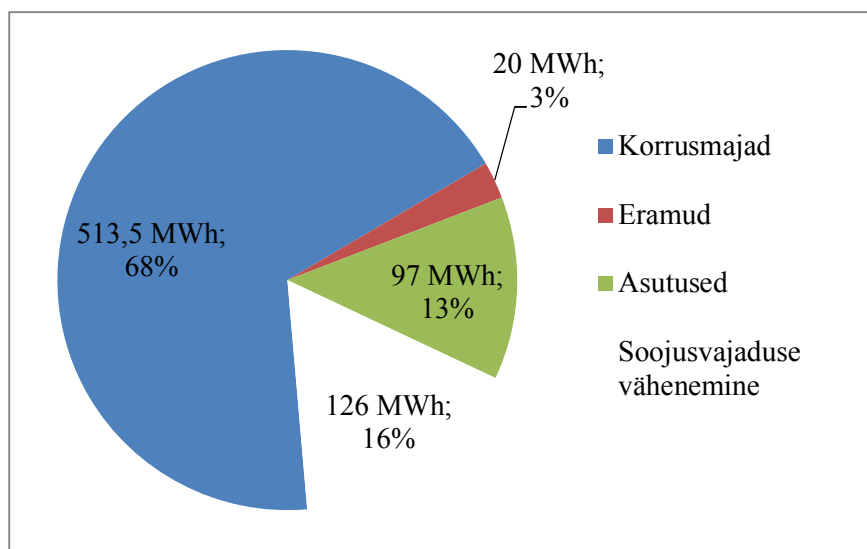
Tabel 4.8. Sooja tarbevee kasutamine aastatel 2010...2012

Tarbija	Sooja vee tarbimine, MWh			Keskmise, MWh
	2010	2011	2012	
Korrumajad	262,9	279,7	295,0	279
Eramud	1,8	1,7	0,8	1
Asutused	17,8	67,1	79,1	55
Kokku	282	349	375	335



Joonis 4.13. Soojusenergia tarbijad I kaugküttepiirkonnas (a) ja II kaugküttepiirkonnas (b)

Kui Otepää vallasisesse linna kaugküttevõrgus moodustavad korrusmajad üldenergiatarbest ~1/3, siis Keskuse küla kaugküttevõrgus moodustab korterelamute soojusenergia tarve 84%. Kaugküttemajanduse arengu planeerimisel tuleb seega arvestada renoveerimisest tulenevat soojusenergiatarbe vähenemist. Näiteks korruselamute renoveerimisel on võimalik energiasääst 40...60%. Seega tähendab iga renoveeritud korruselamu II kaugküttepiirkonnas müüdava soojuse koguste märgatavat vähenemist. Kuivõrd soojuskadod kaugküttetorustikust jäävad alles ka siis, kui üldine soojusenergiatarve väheneb, siis **toob soojusenergiavajaduse vähenemine kaasa ka soojuskadude osakaalu suurenemise**. Alljärgnevalt joonisel on näha arvutuslik soojusenergia tarbe muutumine II kaugküttepiirkonnas pärast planeeritud renoveerimisi (joonis 4.14).



Joonis 4.14. Soojusenergiatarbe eeldatav vähenemine II kaugküttepiirkonnas

Renoveerimiste mõju kaugküttesüsteemidele on energiatõhususe alaste suundumuste tõttu vältimatu. Lahendusteks on lisanduvate tarbijate leidmine või ebaotstarbekate kaugküttepiirkondade tarbijate üle viimine lokaalküttele.

4.3. OÜ Eksiiv

OÜ Eksiiv Otepää vallas tegutsev ettevõtte, mis tegutseb kaugkütteenuse pakkumisega IV kaugküttepiirkonnas. Kaugküttesoojuse hind OÜ Eksiiv kaugküttepiirkonnas on ettevõtte juhi, Tarmo Ladva, sõnul sama, mis AS Otepää Veevärk võrgupiirkonnaski. Enamik toodetavast soojusenergiast (tabel 4.9) kasutatakse ettevõtte hoonete kütmiseks.

Tabel 4.9. Soojuse tootmine OÜ Eksiiv võrgupiirkonnas 02.2012...02.2013 [22]

	Soojusenergia, MWh
Toodang	3283
Tarbimine	2990
sh OÜ Eksiiv	1832
sh kortermajad	1158
Kaod	293

Seega on **OÜ Eksiiv kaugküttevõrgus soojuskaod ~9%** - see on tingitud asjaolust, et tarbijate vaheline kaugus on suhteliselt väike ning et kõik ettevõtte poolt kasutatavad kaugküttetorustikud on eelisooleeritud.

Tabel 4.10. OÜ Eksiiv kaugküttetorustikud

Toru iseloomulik mõõt, mm	Pikkus, m	Torustiku tüüp
80	132	Eelisooleeritud plasttoru
63	62,5	Eelisooleeritud plasttoru
50	58	Eelisooleeritud plasttoru
40	21	Eelisooleeritud plasttoru
25	29	Eelisooleeritud plasttoru

OÜ Eksiiv **hakkepuidukatlamaja ning kaugküttetorustikud (tabel 4.10) ehitati 2011. aasta lõpus.** Katlamaja sisseseade soetamine toimus osalise toetusega Keskkonna-investeeringute Keskuselt, kaugküttetorustikud ja katlamajahoone ehitati, kasutades ettevõtte oma vahendeid.

4.4. Küsitluse tulemused

Saamaks tagasisidet elanike rahulolu ning kaugküttemajanduse-alaste soovide ja soovitude kohta 2013. aasta aprilli alguses läbi küsitlus (Lisa A). Küsitluse vastamine võimaldati läbi

Otepää teataja (Nr 6 (358)) ning Otepää valla ametliku kodulehekülje. Küsimustiku üldistatud tulemused on toodud alljärgnevas tabelis (tabel 4.11).

Küsimustiku eesmärgiks oli saada tagasisidet kaugkütteenuse kvaliteedi kohta kaguküttevõrguga liitunud tarbijatelt ning võimalusel tuvastada potentsiaalseid uusi tarbijaid. Küsimustikus uuriti lisaks kaugküttesoojuse ning sooja tarbevee kasutamisele ka hoonete renoveerimise-alaste tegevuste kohta, sest kui kaugkütteeettevõtjal on võimalik investeeringute ja tegevuste planeerimisel hoonete renoveerimisest tuleneva soojusenergia tarbega arvestada, siis on võimalik soojustamise mõju kaugküttesoojuse hinnale vähendada.

Tabel 4.11. Otepää soojamajanduse tulevikuperspektiivide kaardistamise küsimustiku üldistatud tulemused

Küsimus	Üldistatud tulemused	Märkused	Järeldused/võimalikud lahendused
Kas kasutate kaugkütet?	Kokku vastati 20-l korral: 6 vastaja elamus ei kasutatud kaugkütet	-	-
Kuidas olete rahul praegu pakutava kaugkütteenusega	8 vastajat olid rahul või väga rahul, 3 vastajat ei osanud kommenteerida, 3 vastajat ei olnud teenusega rahul	Teenusega mitte rahul olnud vastajad töid peamise probleemina välja sooja tarbevee temperatuuri.	Sooja tarbevee temperatuur muutuks ühtlasemaks 2-torusüsteemi kasutuselevõtuga.
Mida võiks muuta?	2 vastajat leidsid, et ei ole vaja midagi muuta, 3 vastaja arvates peaks parandama teenuse kättesaadavust, 4-l korral mainiti hinda	Sooja tarbevee temperatuur külma ilmaga, teekatte paranduse kvaliteet, vastavus kvaliteedile.	Teenuse kvaliteet paraneb, kui teostatakse kaugküttevõrgu renoveerimine
Kas sooviksite hakata kasutama kaugkütet?	6st kaugküttevõrguga mitte liidetud vastajast 3 soovisid liituda kaugküttevõrguga, 2 ei osanud öelda ning 1 ei soovinud liitumist kaugküttevõrguga.	Kaugküttevõrguga soovisid liituda Otepää aedlinnas, Alajaama linnaosas ning Koolitare tänaval paiknevad tarbijad.	AS Otepää Veevõrk kaugküttevõrguga saaks liita vaid Koolitare tänaval paiknevat tarbijat. Kuna tegemist on eramuga, siis on kaugkütetetrasside paigaldamise tasuvusaeg suhteliselt pikk. Alajaama kaugküttevõrgus opereerib OÜ Eksiiv.
Mis peaks muutuma, et hakkaksite kaugkütet kasutama	6st kaugküttevõrguga mitte liidetud vastajast 2 leidsid, et kaugküttepiirkond peaks laienema, 4 vastajat arvasid, et praeguse kütteliigi hind peaks kallinema.	-	Kui kasutatavaks kütuseks on puitkütus, siis on kaugküttesoojuse hind samaväärne lokaalkatlamajast saadava soojuse hinnaga.
Millist energia liiki kasutate hetkel sooja vee valmistamiseks	Kaugküttevõrguga liitunud vastanutest 2 kasutasid sooja vee	-	-

	saamiseks elektrit, 3-l korral jäeti vastuste lahter tühjaks.		
Kas kaaluksite kaugküttesoojuse kasutamist sooja vee valmistamiseks?	Kaugküttevõrguga liitunud, kuid elektrit vee soojendamiseks kasutanud vastanutest 1 ei soovinud liituda sooja tarbevee võrguga.	Põhjusena toodi välja kasutegurite-alast ebaselgust.	Kaugküttevõrgus paiknevatele tarbijatele on vaja teha tõhusamat teavitustööd tegevustest kaugküttesüsteemi efektiivsemaks muutmisel.
Kas teie eluhoones planeeritakse teostada renoveerimistöid	Kaugküttevõrguga liitunud vastajatest 3-l oli renoveerimine tehtud, 3-s hoones planeeritakse renoveerimist.	-	Renoveerimistest tuleneva soojusenergia tarbimismahu vähenemisega tuleb tulevikuprognoside koostamisel arvestada.
Mis peaks muutuma, et maja soojustamine prioriteetseks muutuks	5-l juhul mainiti põhjusena vajadust rohkema informatsiooni/täpsema selgitustöö järele.	Põhilise takistusena toodi välja finantsiaalset võimekust	Vallavalitsus võiks võimaldada nõustamisteenuseid valla elanike jaoks.

Küsimustiku vastustest selgub, et mõningad kaugküttesoojuse tarbijad näevad **vananevas kaugküttetorustikus probleeme**, mille lahendamiseks peab tegelema. Vaid ühel juhul mainiti hoonetele soojasõlmede paigaldamise vajadust, mis tähendab, et tuleb teostada rohkem soojamajanduse efektiivsuse-alast teavitustegevust. Info puudumine ning finantsiaalsete toetusmehhanismide puudumine loeti põhiliseks hoonete renoveerimise takistajaks. Sellegipoolest **on toimunud renoveerimisi või renoveerimise planeerimist nii kaugküttevõrgus kui ka väljaspool kaugküttevõrku paiknevates hoonetes.**

Küsitluse tulemusena tuvastati 3 hoonet, mis sooviksid kaugküttevõrguga liituda. Vaid üks neist (eramaja) paiknes AS Otepää Veevõrk kaugküttevõrgus. OÜ Eksiiv poolt opereeritavas kaugküttevõrgus avaldas soovi süsteemiga liituda 1 korruselamu. Vähesel hulgal huvi põhjuseks võib-olla asjaolu, et alternatiivsete kütustena kasutatakse puitkütuseid, mille hind on suhteliselt madal. Kaugküttevõrgu laiendamise otsuste tegemiseks peab olema kindlalt teada võimalike tarbijate arv, asukoht ning soojusenergiatarve. Samuti on vaja arvestada hoonete soojustamisest tuleneva soojusenergiatarbe langusega.

5. VÕIMALIKUD TULEVIKUSTSENAARIUMID

5.1. Üldist

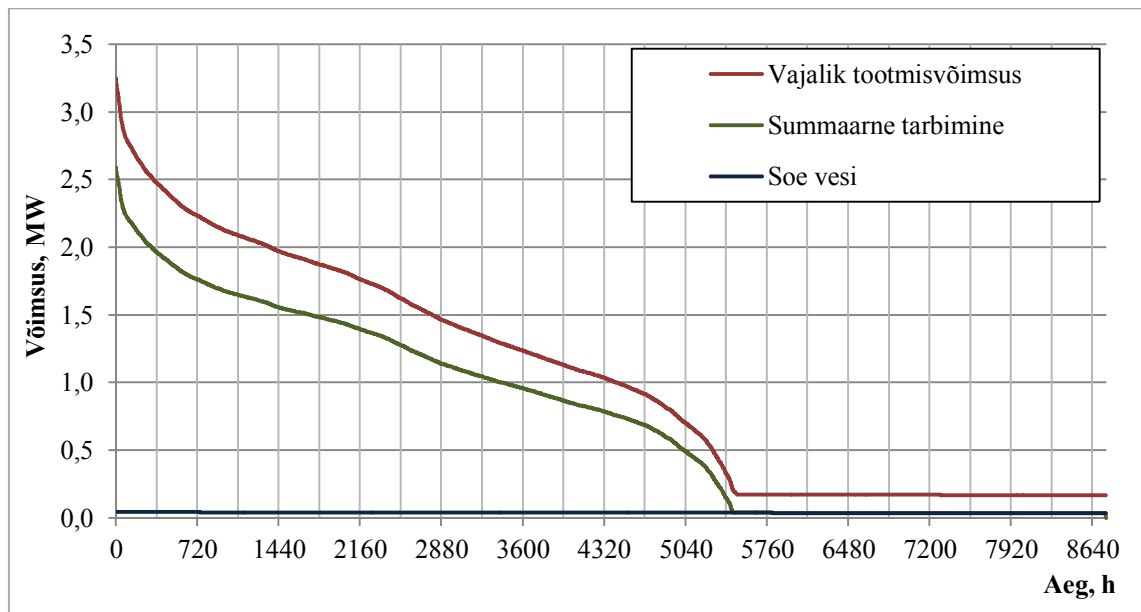
Vastavalt AS Otepää Veevärk poolt koostatud lähteülesandele koostati erinevate arenguperspektiivide analüüsimiseks mitmesuguseid tulevikustsenaariume.

Tulevikustsenaariumite keskseks probleemiks on **torustiku energiakadude vähendamine, kahetorusüsteemile üleminek** ja võimalik **tarbijate soojusenergiavajaduse vähenemine**, tulenevalt suurenevatest nõuetest ning vajadusest energiaefektiivsusele. Tulevikustsenaariumite võrdlemiseks kasutati majandusarvutusi.

Majandusarvutused koostati järgmistele stsenaariumitele:

1. I stsenaarium – I ja II kaugküttepiirkond ühendatakse. AS Otepää Veevärk kaugküttevõrkude ühendamise tulemusena jääb toimima vaid üks katlamaja asukohaga Kopli 6.
2. II stsenaarium - I ja II kaugküttepiirkond ühendatakse. AS Otepää Veevärk kaugküttevõrkude ühendamise tulemusena jääb toimima vaid üks katlamaja asukohaga Keskuse küla.
3. III stsenaarium – II kaugküttepiirkonda hakkab soojusenergiaga varustama OÜ Eksiiv.

Kõigi stsenaariumite korral vahetatakse välja amortiseerunud kaugküttetorustikud. Otepää linna kaugküttepiirkond viiakse üle 2-torusüsteemile. Lisaks arvestatakse soojusenergiatarbe vähenemisega. Kahe võrgupiirkonna ühendamisel vaja minevat soojusenergia toodangut illustreerib alljärgnev joonis (joonis 5.1).



Joonis 5.1. Arvutuslik soojuskoormuse kestusgraafik I ja II kaugküttepiirkonna ühendamisel

Majandusarvutuste teostamisel lähtuti järgmistest eeldustest:

1. Aastane soojusenergiatarbimine võrgus 6100 MWh.
2. Kütuse hinnaks on võetud keskmiselt 12 EUR/m³.
3. Katelde kasutegur 0,85.
4. Trasside kadu 20%.
5. Kütuse keskmiseks kütteväärtuseks Otepää kaugküttesüsteemis on võetud 0,75 MWh/m³.
6. Diskontomäär on 6%.
7. Amortisatsioon kateldele ja seadmetele 15 a ja torustikule 30 a.

5.2. Versioon I, tsentraalkatlamaja jääb linna

I stsenaariumi korral on vaja 550 m torustikku, mis siis oleks vajalik, et kaht kaugküttepiirkonda ühendada ning võimaldada liituda uutel tarbijatel. Lisaks vajab olemasolev võrgustik renoveerimist amortiseerunud torustiku ulatuses 1500 m (I KP) + 110 m (II KP).

Kasutusest saab välja jätta Keskuse katlamajja viiva 450 m pikkuse kaugküttetorustiku. Täpsemad arvutused tuleb teha projekteerimisel.

Võimalik liita tarbijad aadressidega:

- a) Tartu mnt 1a;
- b) Tartu mnt 8;

- c) Tartu mnt 16;
- d) Tartu mnt 3;
- e) Valga mnt 1.

Katlamaja asukoha jätmisel aadressile Kopli 6a, tuleb arvestada asjaoluga, et tegemist on maa-alaga, mis jääb vahetult lasteaia kõrvale. Katlamajal on praegu olemas kõik vajalikud välisõhu saasteload, lasteaia kohta alustati hiljuti detailplaneering ning seega tuleb eeldada, et projekteerimisel on arvestatud ka katlamaja paiknemisega lasteaia kõrval. Vabariigi Valitsuse määruses „Tervisekaitseenõuded koolieelse lasteasutuse maa-alale, hoonetele, ruumidele, sisustusele, sisekliimale ja korrashoiule“ ei ole ette nähtud piiranguid lasteaedade ja katlamajade vahelisel paiknemiskaugusel.

Linnakatlamaja asukohast tulenevalt on selle laoplatz suhteliselt väike ~960 m² (joonis 5.2), kuhu mahub ära katlamaja **praeguse tegevuse juures kasutatav kogus kütust**. Kui linna soojusenergia vajadus peaks hüppeliselt suurenema, siis võib tekkida probleeme vajaliku kütuse ladustamisega. Samuti on ligipääs mainitud laoplatzile suhteliselt keeruline.



Joonis 5.2. I kaugküttepiirkonna laoplatz

Linnakatlamaja praegune asukoht asub kõigile tarbijatele suhteliselt lähedal, hoone ja infrastruktuur on juba olemas.

Vajalikud investeeringud on defineeritud alljärgnevas tabelis (tabel 5.1).

Torustiku osas on arvestatud vaid hädavajalik osa, 550 m, kahe soojavõrgu ühendamiseks ja ühise võrguna töötamiseks.

Tabel 5.1. Investeeringu maksumus

Investeeringu nimetus	Investeeringu maksumus, EUR
Katel 4 MW (hake) kmpl	220000
katlamaja seadmed (sh hoidlasüsteemid)	124000
paigaldus ja häälestamine	70000
Katlamajas ehitustööd	150000
Soojatrassi ehitus 550 m	110 000
Kokku investeering	674 000
amortisatsioon aastas	41 267

Majanduslik tasuvusarvutuse tulemused koondati tabelisse 5.2.

Tabel 5.2. I versiooni majandusarvutused

Parameeter	Ühik	Tarbimine sama ja toetuseta	Tarbimine suureneb	Tarbimine suureneb, toetus 50%
Tarbimine	MWh/a	6100	6300	6300
Kaad (trass + omatarve)	%	20,0%	20%	20%
Energiatoodang kokku	MWh/a	7625	7875	7875
Investeering	EUR	674000	674000	337000
Kütuse hind	EUR/m ³	12	12	12
KULUD				
kütuse maksumus	EUR/a	143529	148235	148235
Elektrienergia maksumus	EUR/a	31000	31000	31000
Keskkonnamaksud	EUR/a	0	0	0
Tööjõukulu	EUR/a	57000	57000	57000
Juhtimiskulu	EUR/a	0	0	0
Remondi ja hooldustööde kulu	EUR/a	10000	1000	10000
Amortisatsioon	EUR/a	41267	41267	20633
Kulud kokku	EUR	282796	287502	266869
Tulud	EUR	374540	379260	313110
Soovituslik hind tarbijale	EUR/MWh	61,1	60,2	49,7

Täiendavalt on vajalik amortiseerunud torustikku reoveerida 1610 m ulatuses.

5.3. Versioon II, tsentraalkatlamaja tuuakse Keskuse külla

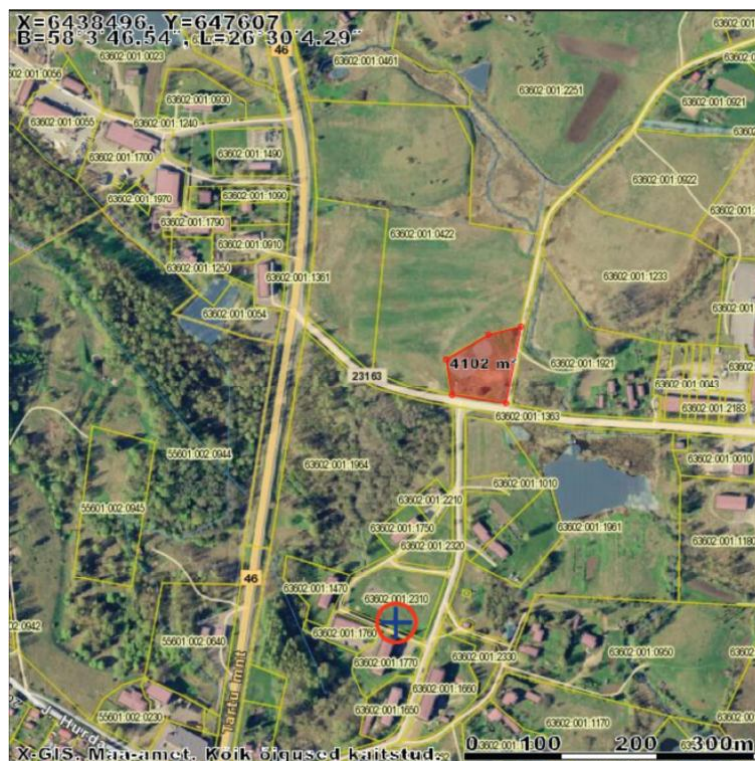
II stsenaariumi korral on vaja kaugküttevõrkude ühendamiseks kokku 1500m, sellest 550 m kahte olemasolevat võrku ühendavat torustikku, lisaks on vaja välja vahetada olemasolevat magistraali 450 m ulatuses I KP-s ja 500m II KP-s, seda nii katlamaja ühendamiseks kui ka peamagistraali välja vahetamiseks.

Täiendavalt on vaja välja vahetada 1050 m (I KP) + 110 m (II KP) amortiseerunud kaugküttetorustikku. Kasutusest saab välja jätta Keskuse katlamajja viiva 300 m pikkuse kaugküttetorustiku. Täpsemad arvutused tuleb teha projekteerimise käigus.

Võimalik liita tarbijad aadressidega:

- a) Tartu mnt 1a;
- b) Tartu mnt 8;
- c) Tartu mnt 16;
- d) Tartu mnt 3;
- e) Valga mnt 1.

Katlamaja viimisel Keskuse külla (joonis 5.3) tuleb arvestada asjaoluga, et kogu linna soojusenergiavajadus tuleb ära katta, **paiknedes tarbijatest suhteliselt kaugel.**



Joonis 5.3. Katlamaja võimalik asukoht Keskuse külas [23]

Katlamaja kolimise kasuks räägib suurem kasutatav maa-ala (4100 m²) ning lihtsam ligipääs. Mainitud maa-alale tuleb ehitada ka **uus katlamajahoone**.

Investeeringute vajadus on kirjeldatud tabelis 5.3.

Tabel 5.3. Investeeringute kirjeldus

Investeeringu nimetus	Investeering
	EUR
Katel 4 MW (hake) kmpl	220 000
katlamaja seadmed (sh hoidlasüsteemid)	232 000
paigaldus ja häälestamine	70 000
Katlamajas ehitustööd	250 000
katlamaja ümbrus	54 000
Soojatrassi ehitus 2,6 km	300 000
Kokku investeering	1 126 000
amortisatsioon	65 067

Tabel 5.4. II versiooni majandusarvutused

Parameeter	Ühik	Tarbimine sama ja toetuseta	Tarbimine suureneb	Tarbimine suureneb, toetus 50%
Tarbimine	MWh/a	6100	6300	6300
Kaod (trass + omatarve)	%	20,0%	20,0%	20,0%
Energiatoodang kokku	MWh/a	7625	7875	7875
Investeering	EUR	1126000	1126000	563000
Kütuse hind	EUR/m ³	12	12	12
KULUD				
kütuse maksumus	EUR/aastas	143529	148235	148235
Elektrienergia maksumus	EUR/aastas	31000	31000	31000
Keskkonnamaksud	EUR/aastas	0	0	0
Tööjõukulu	EUR/aastas	57000	57000	57000
Juhtimiskulu	EUR/aastas	0	0	0
Remondi ja hooldustööde kulu	EUR/aastas	10000	10000	10000
Amortisatsioon	EUR/aastas	72733	72733	36367
Kulud kokku	EUR	306596	311302	278769
Tulud	EUR	422730	427770	337050
Soovituslik hind tarbijale	EUR/MWh	69,30	67,9	53,5

Täiendavad on vajalik amortiseerunud torustikku reoveerida 1610 m ulatuses.

Majandusarvutuste kokkuvõte

Majandusarvutuste tulemusel selgub, et investeeringud toovad paratamatult kaasa tarbijale soojusenergia hinna tõusu. Tarbijale hinnatõusus vähendamiseks on vajalik kaasata investeeringuteks abiraha. Tabelitest 5.2 ja 5.4 on näha, et 50% teotuse korral on majanduslikult tasuv hind tarbijale 49,7 EUR/MWh kui katlamaja asub Kopli 6 ja 53,5 EUR/MWh kui katlamaja viiakse Keskuse külla.

Kahe küttevõrgustiku ühendamise erinevate tegurite hindamine:

Majanduslikud aspektid

Tasuvusarvutused näitavad, et majanduslikult on tasuvam I variant kus katlamaja jääb Kopli 6a asukohta. Sellisel juhul on investeering väiksem ja eeldatav hind tarbijale väiksem. Kalkuleeritud soojusenergia tarbijahindade vahe on 9-12% sõltuvalt variandist.

Tavalise versiooni korral, kus tarbimine jääb samaks on arvestuslikud hinnad 61,4 EUR/MWh, kui katlamaja jääb Kopli 6 A ja 69,3 EUR/MWh, kui katlamaja ehitatakse Keskuse külla.

Kütuse varu ja ladustamine: Elutähtsa teenuse osutamisel peaks tagama 3 tööpäeva varu, mis Otepää puhul oleks 396 m³, mis tähendab ca 120-200 m² laopinda.

Keskkondlikud aspektid:

Vastavalt välisõhu kaitse seadusest tulenevad õhu saaste normid katlamajadele ja selle järgimise korral on tagatud välisõhu kvaliteet.

Avariide korral on oht tahmaosakeste ja gaaside lekkeks.

Seoses kütuse transpordiga suureneb liiklus tänavatel ja transpordist tulenev keskkonna saaste. Seda nii heitgaaside kui kütuse mahalaadimisel. Tegemist puistekütustega.

Transpordi maht on ca 120...150 autot aastas (80...90 m³, üks veoauto), mis teeb keskmiselt vähem kui üks auto päevas.

Miljööväärtuslikud aspektid:

Katlamaja asukoht kesklinnas, gümnaasiumi ja planeeritava lasteaia läheduses võib emotsionaalselt häirida.

5.4. Keskuse küla hakkab kütma OÜ Eksiiv

Loobutakse olemasolevatest katlamajast Keskuse külas. Keskuse küla katlamajast tuuakse 1 MW katel Otepää katlamajja. Tarbimine (katlamaja müük) väheneb ca 700 MWh võrra)

Omavahendite arvelt teostatakse torustike remonti. Selline tulevikustsenaarium kestab seni kuni Kopli tn katlamaja katelseadet on majanduslikult ja tehniliselt otstarbekas kasutada.

Tabel 5.5. III versiooni majandusarvutused

Parameeter	Ühik	Kogus
Tarbimine	MWh/a	5400
Kaod (trass + omatarve)	%	20%
Energiatoodang kokku	MWh/a	6750
katla kasutegur	%/100	0,85
Biokütusekatla osakaal energiatootmises	%	100,00
kütteväärtus	MWh/m ³	0,75
Vajamineva kütuse kogus	m ³	10588
Investeering	EUR	200000
Diskontotegur	%/100/ aastas	0,060
Investeerimisperiood	aasta	15,00
Kütuse hind	EUR/m ³	12
kütuse maksumus	EUR	127059
Elekterenergia maksumus	EUR/aastas	25000
Keskkonnamaksud	EUR/aastas	0
Tööjõukulu	EUR/aastas	48500
Juhtimiskulu	EUR/aastas	0
Remondi ja hooldustööde kulu	EUR/aastas	8000
Amotrisatsioon	EUR/aastas	13333
Kulud kokku		221892
Hind tarbijale	EUR/MWh	46,6

Arvutustes nähtub, et I kaugküttepiirkonna tarbijale ja Otepää Veevärgile Keskuse küla piirkonnast loobumine soojusenergiainna tõusu ei tähenda. Küll aga jääb ettevõttele vähemaks käibevahendeid, aastas summaarselt ca 32 000 Euro ulatuses.

KIRJANDUS

1. Statistikaamet. Kättesaadav: <http://www.stat.ee/> (01.03.2013).
2. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. Kütuse ja energiamajanduse pikaajaline arengukava aastani 2015. Eelnõu. 2002. Kättesaadav: <http://www.mkm.ee/doc.php?10022> (09.05.2012).
3. Konkurentsiamet. Aastaraamat 2011. Kättesaadav: http://www.konkurentsiamet.ee/public/Aastaraamat/AASTARAAMAT_2011.pdf (01.03.2013).
4. Statistikaamet. Piirkondlik portaal Eestist. 2012. Kättesaadav: <http://www.stat.ee/pp> (10.11.2012).
5. Kirjalik infopäring Otepää Vallavalitsusele 03.2013.
6. Kaugkütteseadus. Riigi Teataja. RT I 2003, 25, 154. Kättesaadav: <https://www.riigiteataja.ee/akt/264432?leiaKehtiv> (01.03.2013).
7. Otepää Vallavolikogu. Määrus 21.10.2010 nr 1-6-16. Otepää valla kaugküttepiirkonna piirid, kaugküttevõrguga liitumise ning eraldumise tingimused ja kord, kaugkütte üldised kvaliteedinõuded, soojuse piirhinna kooskõlastamine ja soojusettevõtja arenduskohustus.
8. Hendrikson & Ko. Otepää valla üldplaneering. 2012. Kättesaadav: http://www.otepaa.ee/failid/areng-plan/yp_seletuskiri_avalikustamisele07052012.pdf (01.03.2013).
9. Otepää valla arengukava 2011 – 2020. 2011. Kättesaadav: http://otepaa.ee/failid/areng-plan/Otepaa_valla_arengukava_aastani_2020.pdf (01.03.2013).
10. Kirjalik teabenõue Keskkonnateabe Keskusele.
11. Keskkonnaministeerium. Keskkonnalubade infosüsteem. Kättesaadav: <http://klis.envir.ee/klis> (15.03.2013).
12. Vabariigi Valitsus. Energiatõhususe miinimumnõuded. Kättesaadav: <https://www.riigiteataja.ee/akt/105092012004> (15.03.2013).
13. Riigi Kinnisvara Aktsiaselts. CO₂ projektid. Kättesaadav: <http://www.rkas.ee/co2> (20.03.2013).
14. Kirjalik teabenõue Ehitisregistrile 02.2013.
15. Riigikogu. Ehitusseadus. Kättesaadav: <https://www.riigiteataja.ee/akt/125052012021> (03.2013).
16. Kirjalik teabenõue Konkurentsiametile 02.2013.
17. Kirjalik infopäring AS-lt Otepää Veevärk 03.2013.
18. Uiga, J. 2012. Üleminek fossiilsetelt kütustelt puitkütustele – Elva linna keskküttevõrgu juhtumiuuring. Eesti Maaülikool, Tartu, 61 lk.

19. Eesti Meteoroloogia ja Hüdroloogia Instituut. Kättesaadav: <http://emhi.ee/> (03.2013).
20. OÜ Otepää Maamõõdubüroo. 2013. Kohaliku kaugküttevõrgu trasside ja kaevude kaardistamine. Otepää linn, Otepää küla.
21. Konkurentsiamet. Hinnaregulatsioon. Kättesaadav: <http://www.konkurentsiamet.ee/?id=18304> (20.03.2013).
22. Kirjalik infopäring OÜ-le Eksiiv. 03.2013.
23. Maa-ameti kaardiserver. Kättesaadav: <http://xgis.maaamet.ee/xGIS/XGis> (03.2013).

LISAD

Lisa A. Küsitlus „Otepää valla soojamajanduse tulevikuperspektiivide kaardistamine“

Otepää valla soojamajanduse tulevikuperspektiivide kaardistamine

Selle küsimustiku eesmärgiks on Otepää valla (eelkõige AS Otepää Veevärk) kaugküttega seonduva olukorra kaardistamine. Parem ülevaade valla elanike soovidest ning arvamustest aitab kaasa soojamajanduse arengukava koostamisele ning üldisele teenuse kvaliteedi parendamisele.

1. Kas kasutate kaugkütet?

Jah (*Palume järgmisena vastata küsimustele 2, 3, 6...9*)

Ei (*Palume järgmisena vastata küsimustele 4...9*)

Ei oska öelda

Märkused:.....

2. Kuidas olete rahul praegu pakutava kaugkütteteenusega?

Väga rahul

Rahul

Ei oska öelda

Pigem ei ole rahul

Ei ole üldse rahul

Põhjendus:.....

3. Mida võiks praegu pakutavas kaugkütteteenuses muuta?

Hind

Kättesaadavus

Sooja tarbevee edastamisvõrgu laiendamine

Ei ole vaja midagi muuta

Muu

Märkused:.....

4. Kas sooviksite hakata kasutama kaugkütet?

Jah (*võimalusel palume täpsustada oma elamu liik ning asukoht*)

Ei

Ei oska öelda

Ei ela kaugküttepiirkonnas/kaugküttepiirkonna ligidal

Märkused:.....

5. Mis peaks muutuma, et hakkaksite kaugkütet kasutama?

Kaugküttepiirkond peaks laienema

Sooja tarbeveega varustamise võimalus

Praegu kasutatava küteliigi hind kallineb

Ei ole vaja midagi muuta

Märkused:.....

6. Millist energia liiki kasutate hetkel sooja vee valmistamiseks?

Elekter (*saan sooja vee elektri boileri abil*)

Tsentraalne soe vesi (*saan sooja vee tsentraalsest soojasõlmest*)

Ei tarbi sooja vett

Muu

7. Arvestades, et elektri hind on viimastel aastatel pidevalt kasvanud, kuid kaugküttesoojuse hind AS Otepää Veevõrk kaugküttevõrgus on jäänud suhteliselt samaks, kas kaaluksite kaugküttesoojuse kasutamist sooja vee valmistamiseks?

- Jah
- Ei
- Ei ela kaugküttevõrgule piisavalt lähedal
- Ei tarbi sooja vett
- Muu

Põhjendus:

8. Kas teie eluhoones planeeritakse teostada renoveerimistöid (välisfassaadi soojustamine jms)

- Jah (*palume lisada, millal*)
- Renoveerimine on juba tehtud
- Ei pea vajalikuks
- Ei ole selle peale mõelnud
- Ei ole vajalikku finantsvõimekust
- Muu

Märkused:

9. Mis peaks muutuma, et maja soojustamine prioriteetseks muutuks?

- Oleks vaja rohkem infot
- Keegi peaks võimalustest eraldi rääkima tulema
- Finantsiaalne toetus
- Ei ole vaja, et midagi muutuks

Märkused:

Täname, et küsitlusele vastasite. Teie tagasiside aitab kaasa Otepää valla soojamajanduse arengu efektiivsemaks planeerimiseks

Lisa B. Tehniine hinnang AS-i Otepää Veevärk katlamajadele

Tehniline hinnang

AS Otepää Veevärgi Kopli tn 6a ja Otepää küla katlamajadele

Tartus,

06.mai 2013.a.

Käesolev hinnang on koostatud Tartu Regiooni Energiaagentuuri tellimuse alusel. Hinnang on koostatud diplomeeritud mehaanikainseneri Aare Kivilo ja soojustehnikainseneri Rein Ratasepa poolt peale Kopli tn 6a katlamaja ja Otepää küla katlamaja ülevaatamist, personaliga rääkimist ning dokumentidega tutvumist.

Kopli tn. 6a katlamaja:

Katlamajas on paigaldatud Firma Komforts veekatel AK – 3000, võimsusega 3 MW, tehase nr. 4292, v.a. 1999 ja registreerimise nr. 01-0638-2. Katel on seotud AS-i Tamult valmistatud liikuvate restidega eelkoldega, mille võimsuseks on 2,5 MW ja restide pinnaga 5,9 m². Mehhaniseeritud restkolde ja veekatlega töötab ühes seotud süsteemis õhu eelsoojendi, multitsüklon ja suitsuimeja. Kogu süsteem toimib täisautomaatselt koos hüdrauliliselt liigutatavate roopidega laopõrandaga ja kütuse koldesse transportiva kraaptransportööridega. Restkolde, katla ja multitsükloni tuha kogumine on mehhaniseeritud ja see transporditakse tuha konteineritesse, mille kütjad tühjendavad.

Katlamaja seadmed on paigutatud olemasolevasse vana katlamaja ruumidesse. Lao juurdeehitus on tehtud olemasoleva kinnistu suhteliselt piiratud tingimusi arvestades ja katlamaja laiendamiseks majanduslikult soodsad võimalused puuduvad.

Katlamajas on paigaldatud veel kolm Kiviõli – 80 tüüpi katelt, milledest ainult üks omab töölouba ja on varustatud Miiduranna Tehase eelkoldega (paigaldatud 05.01.1998.a.).

Eelkollete, katelde, laoseadmete ja muu siseseadete osas on hooldustööd olnud piisavad ja töölobasid omavad katlad ei ole peale paigaldust vajanud arvutuslike elementide keevituse teel taastamist ega asendamist.

Katlamajal puudub töökorras soojamõõtja, mis on väga tähtis katlamaja seadmete töö efektiivsuse ja kütetrasside soojuskadude hindamiseks.

Katlamajas ringluspumpade ja soojusvahetite ning sooja vee boileri sõlmed on füüsiliselt kulunud, ei taga kvaliteetse sooja vee tootmist ja on suure energia omatarbega.

Kogu katlamaja torustiku armatuur, isolatsioon, elektrijuhtmestik koos kilbiga vajavad uuendamist.

Katlamaja kinnistul paiknev endine masuudimajandi hoone ei ole leidnud hakkepuidu küttele ülemineku käigus rakendust tänu oma asukohale ja hoone kujule.

Arvestades katlamaja töölouba omavate seadmete summaarset võimsust, puudub eelmise kütteperioodi andmetele tuginedes arvestatav võimsuse reserv.

Katla AK – 3000 korrapärase hoolduse korral on katla ressurss ca 5 kuni 10 aastat. Ülejäänud katlad vajaksid koos sulgarmatuuride, soojusvahetite sõlme, sooja vee boilersõlme, ringluspumpade, automaatika ja elektriõsa kontrollahelate võimalikult kiiret väljavahetamist töökindlamate ja ökonoomsemate vastu.

Otepää küla katlamaja:

Katlamajas on paigaldatud 13.11.2008 aastal firma Komforts katel AK – 1000, võimsusega 1MW, tehase nr 6347, v.a. 2008, registreerimise nr. 01-2289-2. Katel on seotud valmistajatehase kütuse etteandepunkri, toiteteo ja hüdraulilise rooppõrandaga kütusehoidlaga kütuse täisautomaatseks etteandeks katla koldese. Lisaks on paigaldatud suitsugaaside traktile multitsüklon ja suitsuimeja.

Samas katlamajas on reservkatlana 2008.aastal paigaldatud täisautomaatne õlikatel WOLF MKS 500, võimsusega 0,5 MW ja kessonidega varustatud kütteõli mahutid.

Katlamajal puudub töökorras soojamõõtja, mis on väga tähtis katlamaja seadmete töö efektiivsuse ja kütetrasside soojuskadude hindamiseks.

Katlamaja kinnistu paikneb tööstuspiirkonnas ja olemasolev hoone koos kütuselaoga kasutab ca 40% katlamaja ruumidest. Kinnistu kasutus piirdub peaaesjalikult ainult hoone aluse pinnaga.

Katlad omavad töölooba. Registreeritud katla järelevaatused on teostatud tähtaegselt ja hooldustööd on olnud piisavad ning katla arvutuslike elementide osas ei ole teostatud asendus- ega parandustöid.

Arvestades katlamaja koormatust ja kasutusiga, võib eeldada, et korraliku hoolduse korral on katlaid võimalik kasutada veel ca 15 aastat. Olemasolev kinnistu ja hoonestus võimaldab aga katlamaja rekonstrueerimist või täiendava soojusvõimsuse tootmiseks lisaseadmete paigaldamist.

Tehnilise hinnangu koostasid:

A. Kivilo Diplomeeritud mehhaanikainsener
Kutsetunnistus nr. 062802
Keevitustööde koordinaator
TKK Tunnistus nr. 6/1;3;7;8;/113/109/00
Katla (aur- ja veekatla võimsusega kuni 40MW)
Paigalduse, remondi ja ümberehituse järelevaataja
TKK Tunnistus 2;3;4/1/543/109/00 ;

R. Ratassepp soojustehnika insener
Kutsetunnistus nr.073701;

LISA C. AS Otepää Veevärk puitkütuste parameetrite määramine

AS OTEPÄÄ VEEVÄRK PUITKÜTUSTE PARAMEETRITE MÄÄRAMINE

AS Otepää Veevärk põhitegevuseks on lisaks Otepää vallas vee- ja kanalisatsiooni-majandusega tegelemisele kaugkütteenuse pakkumine Otepää vallasiseses linnas. Ettevõtte kaugküttekatalamajades kasutatakse valdavalt puitkütuseid (tabel 1).

Tabel 1. AS Otepää Veevärk kaugküttekatalamajades kasutatavad puitkütused

Kütus	Iseloomustus	Parameetrite määramine
Hakkepuut	Tarnijaks UPM Kymmene AS. Kütuse keskmine niiskus ning koostis aastaringselt eeldatavasti stabiilne	Jah
Kasekoor		Jah
Hakkepuut	Okaspuuhake, sisaldab rohelist toormassi (okkad)	Jah
Saepuru	Okaspuut - mööbli- ja saetööstuse jäägid	Jah
Küttepuut	-	Ei

Kuivõrd antud juhul kasutatakse puitkütuseid soojusenergia tootmiseks, siis on tähtsamateks kütuse parameetriteks kütteväärtus (MWh/m^3) ja tihedus (kg/m^3). AS Otepää Veevärgi poolt toodi kütuse parameetrite määramiseks EMÜ Tehnikainstituudi katelseadmete laborisse tabelis 1 märgitud puitkütused. Katelseadmete labor on praegu käivitusjärgus ning seetõttu piirduti puitu omaduste määramisel järgmiste parameetritega:

- tarbimisaine niiskus, %;
- kütuse tihedus, kg/m^3 ;
- kütuse arvutuslik kütteväärtus, MWh/m^3 ;
- kütuse põlemiskatses järgi jäänud tuha kogus (kg) ning kütuse indikatiivne tuhasisaldus, %.

Katelseadmete laboris kasutavate katelseadmete etteandemehhanismi eripära ning mõõtmisüsteemi häälestusperioodi kestusest tulenevalt ei määratud kütuse põletamisel saadud soojusenergia kogust. Mõõdetud suurused ja arvutustulemused on koondatud alljärgnevasse tabelisse (tabel 2). Niiskuse määramisel võeti igast kütusest 4 proovi – keskmine niiskuse määramisel eemaldati maksimaalne ning minimaalne tulemus. Kütuse tihedus on arvatud kogu katsetatud kütuse liigi koguse jaoks.

Niiskuse määramisel lähtuti valemist [1]

$$W_t = \frac{M - M_t}{M} \cdot 100\%,$$

W_t on kütuse tarbimisaine niiskus, %;

M – niiske puidu mass, kg;

M_t – kuiva puidu mass, kg.

Kütuse arvutusliku kütteväärtuse määramisel lähtuti valemist [1]

$$Q_a^t = Q_a^k (1 - W_t / 100) - 2,44 W_t / 100,$$

Q_a^t on kütuse tarbimisaine alumine kütteväärtus, MJ/kg;

Q_a^k – kütuse kuivaine alumine kütteväärtus, MJ/kg;

Tabel 2. Katse- ja arvutustulemused

Kütus	Tarbimisaine niiskus, %	Teoreetiline tuha sisaldus, %	Mõõdedud tuha sisaldus, %	Arvutuslik kütteväärtus, MJ/kg	Kütuse tihedus, kg/m ³	Arvutuslik kütteväärtus, MWh/m ³
Hakkepuit	30%	0.30%	0.31%	12.1	190.7	0.64
Kasekoor	46%	2.40%	0.85%	8.5	301.0	0.71
Hake + kasekoor (50/50)	39%	1.35%	1.37%	10.1	251.5	0.70
Saepuru	21%	0.30%	0.61%	14.1	195.4	0.77
Hakkepuit (okastega)	54%	-	-	7.7	329.4	0.71

Kütuste teoreetiline tuhasisaldus ning kuivaine alumised kütteväärtused on leitud kirjandusest [1, lk 29, 30].

Tulemustest nähtub, et kõigi kasutatavate kütuste arvutuslikud kütteväärtused on suhteliselt sarnased. See aga ei tähenda, et kasutatavate katelseadmetega on võimalik kogu soojus kasulikult kätte saada. Tulemused kirjeldavad võetud proovide parameetreid. Katelseadmete ekspluateerimise kasutatavate kütuste kütteväärtused võivad varieeruda.

Kasutatud kirjandus

1. Paist, A., Poobus, A. Soojusgeneraatorid. TTÜ Kirjastus – Tallinn, 2008.

Mõõtmised teostanud: Mart Hovi, MSc, Tehnikainstituudi lektor