

Näpi asula kaugkütte võrgupiirkonna soojusmajanduse arengukava.



Kinnitanud 8 taseme volitatud soojusenergeetika inseneri kutse omanik

Aare Vabamägi

2015

Kokkuvõte.

Näpil on valiku koht, kas uuendada kaugküttesoojuse tootmise ja edastamise seadmed või loobuda kaugküttest ja terviklikult uuendada hooned ning minna üle lokaalküttele.

Kui maagaasi hind püsib tasemel 40 EUR MWh primaarenergiana, siis on tänase tarbimise (820 MWh) juures võimalik säilitada kehtestatud piirhinda vaid maagaasi kasutavas katlamajas.

Kui maagaasi hind tõuseb 50 EUR MWh primaarenergiana, siis oleks tänase tarbimise (820 MWh) juures võimalik saada hakkekatlast odavamalt soojust.

Kuna maagaasi hinna muutus on etteaimamatu, siis ei ole ka hakkekatlale investeeringuks otsest survet, sest soojuse hinna muutus ei ole märkimisväärne.

Hoonete terviklik uuendamine energiatarbe vähendamiseks on esmase tähtsusega aga tarbijate maksekoormus on peale hoonete terviklikku uuendamist sarnane uuendamata hoonete energiakulude maksumusega, seetõttu ollakse väga tundlik soojuse hinna kasvu suhtes.

Samas puudub peale terviklikku uuendamist kortermajadel üldjuhul veel lisaks võimekus arendada lokaalkütte lahendusi, kuigi koos toetusega on pelletisoojuse ja maakütte hind lähedased vähenenud mahuga aga toetusega rajatud hakkesoojuse hinnale.

Nagu arvestus näitab on kaugkütte jätkumisel sama tarbimismahuga uuest hakke- ja gaasikatlamajast soojuse hind koos toetusega katlamaja ehituseks (64 EUR MWh) sarnane vaid gaasikütte soojuse hinnale (67 EUR MWh). See annab alust kaaluda investeeringu tegemist hakkekatla paigaldamiseks ja kaugkütte jätkamist. Põhiline tegur, mis ei tekita investeerimiskindlust, on tarbimise võimalik vähenemine.

Hindan riskina asjaolu, et kui Vaeküla kool praeguses koolireformi käigus taas asukohta muudab või mõni tootmishoone veel tarbimisest loobub, siis on probleemne ka kogu kaugkütte jätkamine Näpil, sest allesjäävad kaks paari kortermaju asuvad katlamajast eri suundades ja suhteliselt kaugel ning püsikulud kergitavad soojuse hinda, eriti kui enne seda olukorda on tehtud investeering kas katla paigalduseks või soojustorutiku uuendamiseks.

Kui tarbijaid vähemaks jääb, siis muutub vaid kortermajade tarbimisel soojuse hind kõrgemaks ja tekib huvi välja ehitada asenduslahendused soojusvarustuseks.

Näpil on vaja enne suuremahulist investeeringut katlamajja teha tarbijate, soojatootja ja valla ühine koosolek ja arutada läbi võimalikud arengud. Koosoleku tulemusel peaksid kõik tarbijad kinnitama, et ei kavatse lähimal kümnel aastal lokaalkütte lahendusi arendada. Kui kortermajad end terviklikult uuendavad, siis sellest kavatsusest on vaja teavitada ka soojustootjat, sest selle alusel saab kavandada sobiva võimsuse ja maksumusega seadmete paigaldamist. See tagaks Näpil kaugkütte minimaalse tarbimise ja vastuvõetava kaugkütte hinna ning Sõmeru vallal ei oleks muret elanikkonna toimetuleku ja eluasemete turvalisuse pärast.

Kokkuvõte.....	2
Näpi kaugkütte võrgupiirkonna soojusmajanduse arengukava.	5
Piirkonna iseloomustus.	5
Tarbijate asukohad ja soojustorude paiknemine.	5
Katlamaja, kaugküttevõrgu ja soojussõlmede tehniline seisund ja iseloomulikud näitajad.....	6
Katlamaja.....	6
Fotod Näpi täisautomaatsest gaasikatlamajast (1,0 ja 0,5 MW katlad.).....	6
Soojustorustik.....	6
Tabel 1. Soojustorustike kadu 2015.	6
Soojustarbijad.....	7
Graafik 1. Kortertermajade erisoojustarve köetavale pinnale.....	7
Fotod kortertermajadest.....	7
Tabel 2. Soojustarve Näpi kaugküttepiirkonnas.....	8
Tabel 3. Kaugkütte põhinäidikud 2015.....	8
Soojuse hind ja tarbijate maksevõime.	8
Soojusvarustuse arengu võimalused.....	9
Uute tarbijate ühendamise kaugküttevõrku.....	9
1. Katlamaja üleviimine hakkepuidu ja turba kütusele.	10
Tabel 4. Soojuse hind Näpile hakkekatla paigaldamisel (tarbimine 820 ja soojuskadu 185 MWh).....	10
Tabel 5. Kaugkütte põhinäidikud peale hakkakatla paigaldust.	10
2. Soojustorustiku terviklik uuendamine.....	11
Tabel 6. Kaugkütte põhinäidikud peale hakkakatla paigaldust ja soojustorustiku uuendamist.....	11
Tabel 7. Soojuse hind Näpile hakkekatla paigaldamisel (tarbimine 820 ja soojuskadu 80 MWh).....	11
3. Soojustarve vähenemine (näiteks Vaeküla kool lahkub kaugküttesüsteemist, Kortertermajad uuendavad end terviklikult).	12
Tabel 8. Soojuse hinna muutus peale investeeringut tarbimise vähenemisel 100 MWh.....	12
Tabel 9. Kaugkütte põhinäidikud peale hakkakatla paigaldust ja soojustorude uuendamist ning tarbimise vähenemist.	12
4. Kortertermajade asenduslahendused.....	13
Pelletikatlamajade rajamise variant	13
Soojuspumpade lahendusvariant	13
CO ₂ koguste leidmine hakkekatla paigaldamisel ja soojustorusiku uuendamisel vaid maagaasi katlamaja puhul.....	14

Tabel 10. CO ₂ koguse leidmine hakkekatla paigaldamisel.	14
Tabel 11. CO ₂ koguse leidmine soojustorusiku uuendamisel vaid maagaasi kasutamisel... ..	14
Soojusvarustuse võimaluste pikaajaline majanduslik tasuvus.	15
Tabel 12. Arenguvariantide koondnäitajad.	15
Graafik 2. Soojuse hinnad erinevate kaugkütte arengute puhul.....	16
Soojustorustiku uuendamise tasuvusaeg.....	16
Soovituslik tegevuskava.....	17
Kasutatud allikad.	18

Näpi kaugkütte võrgupiirkonna soojusmajanduse arengukava.

Piirkonna iseloomustus.

Näpi asub Lääne-Virumaal, Sõmeru vallas, Rakvere – Sõmeru mnt 4 kilomeetril. Tegemist on väikeasulaga, mille ümbruses on Rakvere linn ja kohapeal endine Rakvere KEK mille baasilt on välja arenenud mitmed metalli, ehitus ja puidutöötlemise ettevõtted. Tööhõive tagab Näpi betoontoodete ja puidutoodete ettevõtete nõudlus, lisaks on lähedal Rakvere Lihakombinaat ja Rakvere linnas ja Sõmerul asuvad ettevõtted. Parima ülevaate asula arengute kavast annab Sõmeru valla arengukava (<https://www.riigiteataja.ee/akti/isa/4120/8201/5009/Arengukava%202025%20kinnitatud%20volikogu%202005.08.2015%20m32.pdf#>).

Sõmeru vallal on soov koostöös soojuse tootjaga leida arenguvariandid Näpi kaugkütte jätkamiseks.

Korter- ja väikeelamud on Näpile tekkinud vastavalt piirkonna ettevõtluse arenemisega, koos tootmisettevõtetega ehitati ka elamispindu.

Ettevõtlus on arenenud tormiliselt nn nõukogude ajal, kui moodustai kolhooside ehituskontorid ja nende eestvedamisel arendati erinevaid tootmisüksusi. Sellest ajast on pärit ka valdav enamus Näpi katlamaja ümbruses asuvaid tootmishooneid.

Paljudes neist toimub ka täna ettevõtlus, aga põhiosa hooneist ei tarbi enam kaugküttesoojust nagu siis kui katlamaja rajati.

Kaugküttekatlamaja (kaardil keskel korstnaga tööstushoones) ja soojustorustikku haldab AS Rakvere Soojus. 4 kortermaja (kaardil 2 vasakul ja 2 paremal servades, paralleelselt) haldab 3 korteriühistut, lisaks varustatakse kaugküttesoojusega nõudluse korral tootmishooneid ja endist Rakvere KEK kontorihoonet, kus tänaseks asub Vaeküla kool (kaardil risti kujuline hoone vasakpoolsete kortermajade kõrval). Soojuse tootmiseks kasutatakse maagaasi, võimsust on katlamajas piisavalt.

Tarbijate asukohad ja soojustorude paiknemine.



(allikas 4)

Andmed kaugkütte osas ja teavet kohapealsest olukorrast andsid AS Rakvere Soojus juhataja Aare Kongi ja juhatuse liige Piret Vares, soojustrasside meister Rein Semmel ning KÜ Näpi Pärnad korteriomanik. AS Rakvere Soojus poolt edastatud andmed on loetud konfidentsiaalseks ja neid kasutatakse töö käigus alusandmetena tulemuste saamiseks.

Katlamaja, kaugküttevõrgu ja soojussõlmede tehniline seisund ja iseloomulikud näitajad.

Katlamaja.

Paigaldatud on kaks heas korras täisautomaatset gaasikatelt (1,0 ja 0,5 MW) ja katlamaja töötab mehitamata. Vajadusel on Rakveres olemas operaator, kes häire korral rikke kõrvaldab.

Fotod Näpi täisautomaatsest gaasikatlamajast (1,0 ja 0,5 MW katlad.)



Katlamaja töötab tõhusalt, kasutegur on 93% lähedal, CO₂ heide 165 tonni aastas.

Soojustorustik.

Soojustorustiku üldpikkus 2015 aastal on 550 meetrit, sellest on eelisooleeritud torudest 120 meetrit (Foto, kaardil kollase joonega).



Soojustorudest soojuskandja lekkeid ei täheldata, trassid on 430 meetri ulatuses ehitusaegses seisundis, isoleeritud klaasvilla ja ruberoidiga. Torud asuvad kuivades kanalites, ventiilid on töökorras, osaliselt kaasaegsed.

Tabel 1. Soojustorustike kadu 2015.

Vanad torud, läbimõõt	Pikkus	Kadu torustiku meetrile	Kao võimsus torustikus	Kadu kütte perioodil
Ø mm	m	W/m	W	MWh
Ø 159	120	109	13080	61
Ø 108	80	88	7056	33
Ø 76	50	74	3700	17
Ø 57	175	65	11375	53
Kokku	425			165
Eelisooleeritud torud.	120	35	4200	20
Kokku	545			185

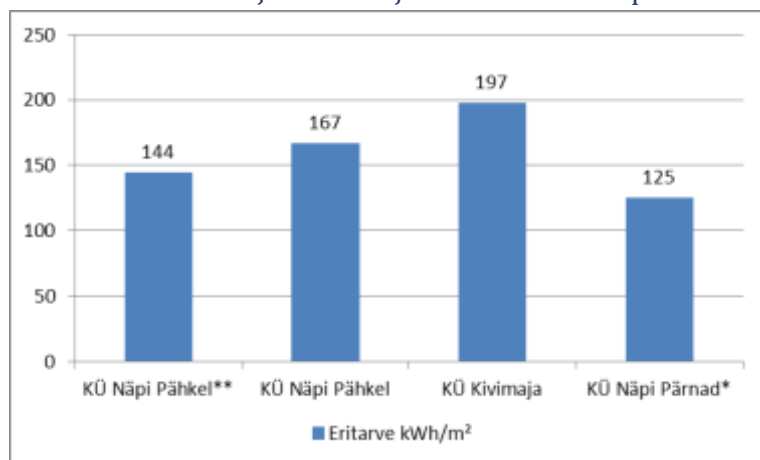
Soojustarbijad.

Kaugkütet tarbib 2015. aastal kokku 7 tarbijat, 4 kolmekorruselist kortermaja, endine KEK kontorihoone, mis on kohaldatud koolimajaks (Vaeküla kool), katlamaja olmekorpus ja tootmishoone. Suveperioodil soojuse tootmist ei toimu.

Kontorihoone, mis on kasutusel koolimajana ei ole kaasaegselt soojustatud, kuid on suhteliselt uus hoone ning küttesüsteem on küttekeha tasandil reguleeritav termoregulaatorventiilidega. Kui kauaks kool sellesse hoonesse jääb on pikas ajavaates teadmata.

Kortermajad on ehitatud 1968-70-ndail. Üks kortermaja* on terviklikult uuendatud, rajamata on vaid soojustagastusega õhuvahetussüsteem.

Graafik 1. Kortermajade erisoojustarve köetavale pinnale.



Soojussõlmed on segamisventiiliga ja soojusmõõdjatega ilma soojusvahetiteta, seega küttesivesi pumbatakse majade küttesüsteemi otse katlast. Sooja tarbevett valmistavad tarbijad ise elektriga. Hoonesisised küttesüsteemid on ühe ja kahe torusüsteemid, termoregulaatoriga küttekeha tasandil reguleerimise võimalus on ühes kortermajas* ja kontorihoones mis on koolimajana kasutuses.

Fotod kortermajadest.



Kolme kortermaja osas ei ole lisasoojustust välispiiretele paigaldatud, vähemalt ühel neist kolmest kortermajast** on pööning soojustatud.

Tabel 2. Soojustarve Näpi kaugküttepiirkonnas.

Tarbija	Keskmine tarbimine 2012 - 2014
Aadress	MWh
KEK Invest AS, KEKi tee 7	85
KEK Invest AS, Näpi tee 10	154
KÜ Kivimaja, Näpi tee 2	120
KÜ Näpi Pähkel, Näpi tee 16**	131
KÜ Näpi Pähkel, Näpi tee 18	152
KÜ Näpi Pärnad, Näpi tee 6*	76
Top Marine OÜ, KeK-i tee 9	106
Kokku	823

Edasistes arvutustes prognoosin soojustarbeks seniste tarbijatega jätkamisel **820 MWh** aastas ja 2015. aastal on Näpi kaugkütte võrgupiirkonnad põhilised näidikud järgmised.

Tabel 3. Kaugkütte põhinäidikud 2015.

Katlamaja kasutegur	93%
Võrgu kasutegur	82%
Kaugküttesüsteemi kasutegur	76%
Soojuse tarbimistihedus, MWh/m	1,5
Soojustorustiku kao võimsus, W/m	72

Soojuse hind ja tarbijate maksevõime.

Soojuse hind 2015 aastal on **66,83** EUR MWh (80,20 EUR MWh km-ga) kehtestatud piirhinnana Konkurentsiameti poolt. Konkurentsiamet on ka avaldanud arvamust, et väikestes kaugküttepiirkondades (müügimaht alla 3 000 MWh aastas) on kaalutud keskmine soojuse hind 73 EUR MWh (käibemaksuta) ja MKMi hinnangul on mõistlik kaugkütte hind kuni 75 EUR MWh (90 EUR km-ga), seda ületades on üldjuhul MKM hinnangul (allikas 1) majanduslikult mõistlikum rakendada alternatiivseid lokaalkütteallikaid (maasoojuspump, pelletiküte) ning tuleks kindlasti enne uute investeeringute tegemist analüüsida piirkonna jätkusuutlikust ja alternatiivseid küttelahendusi.

Näpil 2015 aastal kehtestatud piirhinda võib pidada maagaasiga töötava katlamaja puhul suhteliselt normaalseks arvestades, et maagaasi hind on viimastel aastatel tunduvalt vähenenud, maagaasi puuduseks ongi eelkõige hinna kiired kõikumised ja selle varustatuse poliitiline risk.

Näpi kaugkütte varadesse ei ole veel tehtud suuremahulisi investeeringuid (kogu soojustorustik, uued katelseadmed), mis kajastuksid soojuse hinnas.

Hakkpuitu põletava katlamaja rajamine peaks andma võimaluse soojuse hinda lõpptarbijatele alandada või stabiilsemaks hoida ning välistada poliitilisi riske. Kasuks tuleb, kui kaugküttevõrguga liitub veel tarbijaid. On ka teada, et kui tarbitava soojuse hulka oluliselt vähendada, siis selle ühiku hind tõuseb, sest püsikulude osakaal ühele soojuse ühikule kasvab.

Soojusvarustuse arengu võimalused.

Kortermajade lahkumine kaugküttesüsteemist tänase soojuse hinna juures ei ole reaalne, sest minu hinnangul puudub majadel endil läbi korteriühistu võimekus kaugküttega samaväärse asenduslahenduse rajamiseks. Halvimaks võib osutuda areng, kus kaugküttele asenduslahenduseks on korteripõhine kaootiline isetegevus (õhksoojuspumbad, elekterküte ja ahjud, pliidid, kaminad küsitavate suitsugaaside kanalitega).

Sõmeru vallavalitsus sellist arengut ei soosi, sest eelnevad kogemused teistes asulates on näidanud, et kaugküte asenduslahendused on viinud kontrollimatu korteripõhise ja ebaseadusliku, kohati ohtliku isetegevuseni küttesüsteemide rajamisel.

Vallapoolne nägemus on pigem, et kaugküte kui üks terviklik soojusvarustuse süsteem Näpil säilib ja tagab ka sotsiaalse vastutuse ja ohutuse elanike kodude soojusega varustusel.

KEK kontori puhul on tegemist büroohoonega, millele ilmselt leitakse kasutust ka koolimaja lahkumisel, seetõttu ei prognoosi, et ta lahkub kaugküte tarbimisest, aga ühe arenguvariandina kaalun seda, et näha millist mõju see hoone tarbijana kogu kaugküttesüsteemi osas omab.



Tootmishooned on kaugküte seisukohalt kõige kiiremaid tarbimise muutusi võimaldavad hooned. Kui äris midagi muutub, siis tarbimine võib kahaneda väga lühikese aja jooksul. Kortermajade ja kontorihoone puhul on tarbimise suur muutus vähemalt pool aastat ette teatav.

Uute tarbijate ühendamise kaugküttevõrku.

Kaugküttevõrku on võimalik ühendada mitmed tootmishooned, mis asuvad katlamaja läheduses. Liitumiseks pole soovi avaldatud, viimasel aastal on hoopis lahkunud üks tootmishoone.

Kavas vaadeldakse järgnevat arenguid.

- 1. Katlamaja üleviimine hakkepuidu ja turba kütusele.**
- 2. Soojusvarustiku terviklik uuendamine.**
- 3. Soojusvarustuse vähenemine 100 MWh (nt Vaeküla kool lahkub kaugküttesüsteemist, Kortermajad uuendavad end terviklikult, mõni tootmishoone lahkub küttest)**
- 4. Kortermajade asenduslahendused.**

1. Katlamaja üleviimine hakkepuidu ja turba kütusele.

Näpi katlamaja on aastaid tagasi juba kord töötanud hakkepuiduga. Gaasi odavnemisel ja tarbijate vähenemisel viidi katlamaja gaasiküttele, mis andis kokkuhoiu tööjõukuludes.

Tänastest tarbijatest lähtuva aastase tarbimise mahu **820 MWh** ja aastase soojustorustiku kao **185 MWh** puhul hindan hakkekatla võimsuseks 400 kW. Tipukoormuse ja varustuskindluse tagamiseks jääks alles 0,5 MW-se võimsusega täisautomaatne gaasikatel.

Viimasel ajal SA KIK toetusega rajatud sarnase võimsusega hakkekatlamajade ühikmaksumus on 491 000 EUR MW, seega eeldatav katlamaja ehituse maksumus on pea 200 000 EUR.

Soojuse hinnas säilivad senise gaasikatla ja soojustorustiku varade väärtused, 80% väheneb maagaasi kulu, hakkekütuse primaarenergia hind on 15 EUR MWh ja kasutegur hakkekatlal 85%. Hakkekatla opereerimise kulu kasvab (vajab rohkem elektrit ja hooldust).

Tabel 4. Soojuse hind Näpile hakkekatla paigaldamisel (tarbimine 820 ja soojuskadu 185 MWh).

Näpile hakkekatla paigaldamine	Toetatusega		Toetusega 50%	
	Hakke ja gaasiküte		Hakke ja gaasiküte	
Soojuse hinna komponendid	Aastane kulu, EUR	Erikulu, EUR MWh	Aastane kulu, EUR	Erikulu, EUR MWh
Kütus (hake ja gaas)	22 130	27	22130	27
Muutuvkulud (elekter, side, vesi)	4 100	5	4100	5
Tegevuskulud (operaator, teenus)	10 000	12	10000	12
Kapitalikulu ehitatavale katlale	13 329	16	6665	8
Kapitalikulu gaasikatlale ja vanale torustikule	3 195	4	3195	4
Kapitalikulu uuendatavale torustikule	0	0	0	0
Põhjendatud tulukuse ehitatavale katlale ja uuendatud torustikule	13 009	16	6505	8
Põhjendatud tulukuse gaasikatlale ja vanale torustikule	4 545	6	4545	6
Kokku	65 764		52595	
Soojuse hind	80	EUR MWh	64	EUR MWh

Hakkekatla amortiseerimise aeg on 20 aastat, põhjendatud tulukuse määr 6,5%.

Tabel 5. Kaugkütte põhinäidikud peale hakkakatla paigaldust.

Katlamaja kasutegur	85%
Võrgu kasutegur	82%
Kaugküttesüsteemi kasutegur	69%
Soojuse tarbimistihedus, MWh/m	1,5
Soojustorustiku kao võimsus, W/m	72

2. Soojustorustiku terviklik uuendamine.

Selle arenguvõimaluse juures uurin olukorda, kui kõik senised vanad soojustorud vahetada kaasaegsete eelisoleeritute vastu.

Uuendamata on veel **430 meetrit** soojustorutikku ja viimased toetusega hanked SA KIK tarbeks on andnud ühiku hinnaks 200 – 250 meetrit kuni 130 mm läbimõõduga ja sirgemate, odavamate pinnataastamisega lõikudega soojustorustike ehitamiseks.

Näpi puhul tuleb hinnanguliselt liikuda torustiku uuendamisel ka asfaltkattega teede ja platside alla ja seetõttu hindan investeeringu **ühikväärtuseks 250 EUR** meetri soojustorustiku uuendamiseks.

Soojuse hinnas säilivad senise gaasikatla ja juba uuendatud soojustorustiku varade väärtused.

Lisaks **200 000 EUR** suurusele investeeringule hakkekatla paigaldamiseks lisandub investeering soojustorustike uuendamiseks hinnanguliselt **107 500 EUR** ja selle tagajärjel väheneb soojuskadu uuendatavates soojustorudes 30 W-ni meetrile ehk aastase (4700 tundi) kaona kokku 60 MWh, millele lisandub juba uuendatud torude soojuskadu 20 MWh, kokku aastas soojustorude kadu hinnanguliselt **80 MWh** (allikas 3).

Tabel 6. Kaugkütte põhinäidikud peale hakkekatla paigaldust ja soojustorustiku uuendamist.

Katlamaja kasutegur	85%
Võrgu kasutegur	91%
Kaugküttesüsteemi kasutegur	77%
Soojuse tarbimistihedus, MWh/m	1,5
Soojustorustiku kao võimsus, W/m	31

Tabel 7. Soojuse hind Näpile hakkekatla paigaldamisel (tarbimine 820 ja soojuskadu 80 MWh).

Näpile hakkekatla paigaldamine ja soojustorude uuendamine kogu ulatuses	Toetuseta		Toetusega 50%	
	Hakke ja gaasiküte		Hakke ja gaasiküte	
Soojuse hinna komponendid	Aastane kulu, EUR	Erikulu, EUR MWh	Aastane kulu, EUR	Erikulu, EUR MWh
Kütus (hake ja gaas)	20 277	25	20 277	25
Muutuvkulud (elekter, side, vesi)	4 100	5	4 100	5
Tegevuskulud (operaator, teenus)	10 000	12	10 000	12
Kapitalikulu ehitatavale katlale	13 416	16	6 708	8
Kapitalikulu gaasikatlale ja vanale torustikule	2 281	3	2 281	3
Kapitalikulu uuendatavale torustikule	4 300	5	2 150	3
Põhjendatud tulukus ehitatavale katlale ja uuendatud torustikule	20 082	24	10 041	12
Põhjendatud tulukus gaasikatlale ja vanale torustikule	3 245	4	3 245	4
Kokku	74 457		55 557	
Soojuse hind	91	EUR MWh	68	EUR MWh

3. Soojustarbe vähenemine (näiteks Vaeküla kool lahkub kaugküttesüsteemist, Kortermajad uuendavad end terviklikult).

Soojustarbe vähenemine peale soojuse tootmise seadmetesse või soojustorustiku uuendamisse tehtud investeeringut võib väikese tarbimismahuga kaugküttepiirkonnas olla olulise mõjuga soojuse hinna tõusuks. Püsikulude jagunemine väheneva soojuse ühikute hulga on selle põhjuseks.

Analüüsin siinkohal näitena juhtumit, kui kaugkütte aastane tarbimine väheneb 100 MWh, mis võib juhtuda näiteks kui üks kortermaja viib läbi tervikliku uuendamise SA Kredex 40%-lise teotuse nõuetega kooskõlas või KEK kontorihoonest lahkub Vaeküla kool ja hoone jääb pikemaks ajaks osalisele küttele või näiteks tootmishoone KEK-i tee 9 lõpetab tarbimise.

Viin sellise tarbimise muudatuse sisse ja toon siinkohal välja hakkekatla paigalduse ja soojustorustiku uuendamise variandi tulemuse.

Tabel 8. Soojuse hinna muutus peale investeeringut tarbimise vähenemisel 100 MWh.

Näpile hakkekatla paigaldamine ja soojustorude uuendamine kogu ulatuses	Toetatuse		Toetusega 50%	
	Hakke ja gaasiküte		Hakke ja gaasiküte	
Soojuse hinna komponendid	Aastane kulu, EUR	Erikulu, EUR MWh	Aastane kulu, EUR	Erikulu, EUR MWh
Kütus (hake ja gaas)	17 976	25	17 976	25
Muutuvkulud (elekt, side, vesi)	3 600	5	3 600	5
Tegevuskulud (operaator, teenus)	10 000	14	10 000	14
Kapitalikulu ehitatavale katlale	13 320	19	13 320	19
Kapitalikulu gaasikatla ja vanale torustikule	2 281	3	2 281	3
Kapitalikulu uuendatavale torustikule	4 300	6	2 150	3
Põhjendatud tulukus ehitatavale katlale ja uuendatud torustikule	19 988	28	16 494	23
Põhjendatud tulukus gaasikatla ja vanale torustikule	3 245	5	3 245	5
Kokku	71 465		65 822	
Soojuse hind	99	EUR MWh	91	EUR MWh

Tabel 9. Kaugkütte põhinäidikud peale hakkakatla paigaldust ja soojustorude uuendamist ning tarbimise vähenemist.

Katlamaja kasutegur	85%
Võrgu kasutegur	90%
Kaugküttesüsteemi kasutegur	76%
Soojuse tarbimistihedus, MWh/m	1,3
Soojustorustiku kao võimsus, W/m	31

4. Kortermajade asenduslahendused.

Variant 3 puhul on soojuse hinna tõus niivõrd tunnetatav, et see paneb soojustarbijad otsima asenduslahendusi, paigaldades hoonetele eraldi soojusallikad. Siinkohal olen toonud välja vaid sellised asenduslahendused, mis tagavad kaugküttesoojusega samaväärsed mugavused kõigis korterites.

Väikeste püsikuludega soojuse tootmine on automatiseeritud soojatootmist võimaldava tehnoloogia paigaldamine nagu pelletikatlad ja soojuspumbad, aga Näpi puhul on keerukas leida maasoojuse kontuuridele asukohta. Pakutud variantides on arvestatud täislahendusega tervele majale korraga, st kogu vajalik seadmetik kuni ühendamiseni majasisese küttesüsteemiga.

Pelletikatlamajade rajamise variant on selline, kus igale hoonetele rajatakse oma katlamaja ja rajamise kulud on hinnanguliselt 450 EUR kW kohta (0,45 MEUR MW), sisaldades väliskorstna ning pelletilao maksumust.

Investeering Näpile kokku kõigile kortermajadele on hinnanguliselt 80 000 EUR, eeldan sarnaselt kaugküttega, et sellele lahendusele kui taastuvast energiast soojuse tootmisele on võimalik saada 50% toetust. Tarbimise mahuks kortermajades aastas 480 MWh.

Soojuse hinna komponendid pelletikütteil

- Kapitalikulu toetusega (10 a, 10%) aastas 8,5 EUR MWh.
- Kapitalikulu ilma toetuseta (10a, 10%) aastas 17 EUR MWh
- Kütuse kulu (arvestab kasutegurit 85%) 50 EUR MWh
- Hoolduskulud ja tegevuskulud aastas 15 EUR MWh.

Pelletisoojuse hind koos toetusega **74 EUR MWh** ja ilma toetuseta on **82 EUR MWh**.

Soojuspumpade lahendusvariant - arvestan asjaolu, et võimalusel rajatakse ühine maasoojuspumba kollektor kahe kortermaja paari peale ja sealt võtab vajaliku soojuse eraldi soojuspump igale kortermajale. Maasoojuse kontuuri rajamine võib osutuda keeruliseks vaba maa leidmisest tulenevalt.

Maasoojuspumba kasutamisel on eeltingimuseks, et kortermajad on terviklikult uuendatud tõhususeni 80 - 100 kWh m² aastas (**tarbimine 245 MWh**) ja küttekehade pind on arvestatud madalatemperatuurilisele soojuskandjale (sisuliselt jäänud endiseks).

Sellise lahenduse maksumuseks 750 EUR kW kohta (0,75 MEUR MW), mis teeb Näpile kõigile kortermajadele (võimsus 125 kW) kokku investeeringuks 93 750 EUR (kollektorite ehituseks 37 500 EUR ja seadmetele 56 250 EUR). Eeldan sarnaselt kaugküttega, et sellele kui taastuvast energiast soojuse tootmisele on võimalik saada 50% toetust.

Soojuse hinna komponendid soojuspumbakütteil

- Maakollektorite kapitalikulu toetusega (25 a,4%) 6,3 EUR MWh.
- Soojuspumba seadmete kapitalikulu toetusega (10 a, 10%) 23 EUR MWh
- Maakollektorite kapitalikulu (25 a,4%) 13 EUR MWh.
- Soojuspumba seadmete kapitalikulu (10 a, 10%) 46 EUR MWh
- Hoolduskulud ja tegevuskulud aastas 2 EUR MWh.
- Elektri kulu soojuspumba käitamiseks (COP = 3) 81 MWh (11 senti kWh) on 8 910 EUR aastas ehk 36 EUR MWh-s.
- Rohelise elektri (RE) ostu korral (13 senti kWh) 10 616 EUR ehk 43 EUR MWh

Lahendusena tipukoormuse katmiseks on otsene elekterküte, mis suurendab elektri kulu kogu soojuse hinnas. Maakütte soojuse hind on hinnanguliselt toetusega **67 – 82* EUR MWh**, (RE 74 – 89* EUR MWh) ja ilma toetuseta **97 – 102* EUR MWh** (RE-ga 104– 109* EUR MWh)

Kui tarbijad ei ole end terviklikult uuendanud (soojustanud välispiirded) maakütte kasutuselevõtu ajaks, siis on oht, et ei piisa keskmise hüveteguriga COP = 3 toodetud soojusest ning on vaja lisada soojust otsese elekterküttega ja tegelik *soojuse hind on kõrgem.

CO₂ koguste leidmine hakkekatla paigaldamisel ja soojustorusiku uuendamisel vaid maagaasi katlamaja puhul.

Tabel 10. CO₂ koguse leidmine hakkekatla paigaldamisel.

			A	B	C	D	E	F	G
			Kütusekulu vähenemine aastas	Süsiniku eriheide	Kütuse süsiniku sisaldus	Süsiniku sisaldus	Oksüdeerunud süsiniku osa	Tegelik süsiniku heitkogus	Tegelik CO ₂ heitkogus
			B ¹ (TJ)	q _c (tC/TJ)	C _t (tC)	C _t (GgC)	K _c	M _c (GgC)	M _{CO₂} (GgCO ₂)
KÜTUS				vt lisa 2 ja 5- de 5, 6 ja 7 valemid	C=A×B	D=C×10 ⁻³	vt lisa 3	F=D×E	G=F×44/12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vedelad orgaanilised kütused	Primaarsed kütused								
		Maagaasi vähenemine hakke kasutamise tulemusena	0,22284	15,3	3,41	0,000340945	0,995	0,00033924	0,001243882
Kokku tonni CO ₂									124

Hakkekatla paigaldamisel hoiaksime kokku 80% senisest maagaasi tarbest, primaarenergiana 619 MWh ja seeläbi paiskaksime atmosfääri **124 tonni vähem** CO₂ heitmeid.

Tabel 11. CO₂ koguse leidmine soojustorusiku uuendamisel vaid maagaasi kasutamisel.

			A	B	C	D	E	F	G
			Kütusekulu vähenemine aastas	Süsiniku eriheide	Kütuse süsiniku sisaldus	Süsiniku sisaldus	Oksüdeerunud süsiniku osa	Tegelik süsiniku heitkogus	Tegelik CO ₂ heitkogus
			B ¹ (TJ)	q _c (tC/TJ)	C _t (tC)	C _t (GgC)	K _c	M _c (GgC)	M _{CO₂} (GgCO ₂)
KÜTUS				vt lisa 2 ja 5- de 5, 6 ja 7 valemid	C=A×B	D=C×10 ⁻³	vt lisa 3	F=D×E	G=F×44/12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vedelad orgaanilised kütused	Primaarsed kütused								
		Maagaasi vähenemine torustiku uuendamise tulemusena	0,04068	15,3	0,62	6,22404E-05	0,995	6,19292E-05	0,000227074
Kokku tonni CO ₂									23

Vaid maagaasi kasutamise puhul hoiaksime kokku 113 MWh primaarengiat ja seeläbi paiskaksime atmosfääri **23 tonni vähem** CO₂ heitmeid (allikas 2).

Soojusvarustuse võimaluste pikaajaline majanduslik tasuvus.

Majanduslik kasu väljendub soodsaimas soojuse hinnas elanikele ja ettevõtetele. Kõik arvestused on tehtud soojatootjaga kooskõlastatud andmete alusel ning soojuskadude leidmisel on kasutatud allika 3 abi.

Pakun võrdlemiseks 5 erinevat arenguvarianti võrreldavana tänase seisuga (variant 2015).

Variant „Hakkekatel 50% toetusega“ kajastab olukorda, kus tarbimine ei muutu, soojustorustik on samas seisus kui 2015. aastal ja paigaldatakse 50% toetusega hakkekatel.

Variant „Hakkekatel ja soojustorustik 50% toetusega“ kajastab olukorda, kus tarbimine ei muutu, soojustorustik on terves ulatuses uuendatud 50% toetusega ja paigaldatakse 50% toetusega hakkekatel.

Variant „Hakkekatel ja soojustorustik, tarbimine väheneb 100 MWh“ kajastab olukorda, kus tarbimine väheneb 100 MWh, soojustorustik on terves ulatuses uuendatud 50% toetusega ja paigaldatud on 50% toetusega hakkekatel.

Variant „Pelleti katel, 50% toetusega“ kajastab olukorda, kus 4. kortermajale, millest 3 ei ole soojustatud, paigaldatakse pelletikatlamaad.

Variant „Soojuspump, 50% toetusega“ kajastab olukorda, kus 4. kortermajale, mis on kõik soojustatud, paigaldatakse soojuspumbaküte.

Tabel 12. Arenguvariantide koondnäitajad.

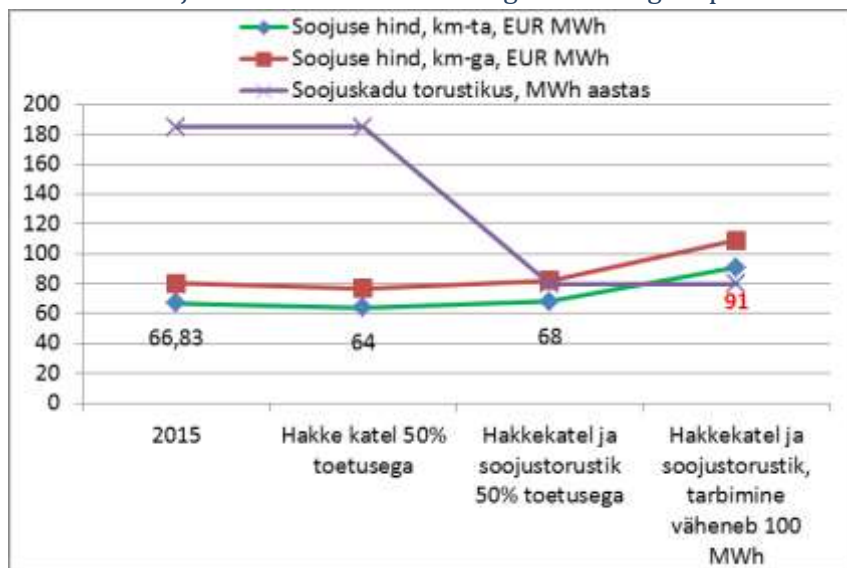
Variant	2015	Hakkekatel 50% toetusega	Hakkekatel ja soojustorustik 50% toetusega	Hakkekatel ja soojustorustik, tarbimine väheneb 100 MWh	Pelleti katel, 50% toetusega	Soojus pump, 50% toetusega
Soojuse hind, km-ta, EUR MWh	66,83	64	68	91	74	67*
Soojuse hind, km-ga, EUR MWh	80,20	77	82	109	89	81
Soojuse tarve, MWh	820	820	820	720	480	245*
Soojuskadu torustikus, MWh aastas	185	185	80	80		
Katlamaja kasutegur, %	93	85	85	85	80	COP 3
Võrgu kasutegur, %	82	82	91	90		
Kaugküttesüsteemi kasutegur, %	76	69	77	76		
Soojuse tarbimistihedus, MWh/m	1,5	1,5	1,5	1,3		
Soojustorustiku kao võimsus, W/m	72	72	31	31		

*- kortermajad on terviklikult uuendatud

Kaugkütte variantide puhul ja jätkuva soojustarbe 820 MWh aastas juures on soojuse hinnad tänasega võrreldes praktiliselt samad, kui paigaldada hakkekatel ja uuendada täismahus soojustorustikud.

Kõige kriitilisem on soojuse tarbimise vähenemine peale tehtud investeeringut, sest siis soojuse hind kasvab tasemeni, kus asenduslahendused on soodsama hinnaga kui vähenenud tarbimismahuga, aga uuendatud seadmetega kaugküttesoojus.

Graafik 2. Soojuse hinnad erinevate kaugkütte arengute puhul.



Vaja on kindlust, et tarbimine säilib. Kui on teada tarbimise vähenemine, saab kavandada ka väiksema võimsusega seadmete paigaldust ja seeläbi veidi väiksemat investeeringut.

Soojustorustiku uuendamise tasuvusaeg.

Soojustorude uuendamise tasuvusaja pikkus sõltub sellest, millise kütusega soojust toodetakse, õigemini primaarenergia hinnast.

Kui maagaasi primaarenergia hind on 45 EUR MWh ja hakkel 15 EUR MWh, siis on soojustorude uuendamise investeeringu tasuvusaeg maagaasi kasutades 3 korda kiirem, kui hakkega.

Näpil on vajadus uuendada soojustorustikke 430 meetri ulatuses ja hinnanguliseks investeeringu suuruseks on 107 000 EUR, mille tagajärjel vähenevad soojuskaod 105 MWh võrra. 105 MWh primaarenergia väärtus maagaasi puhul on 4 725 EUR ja hakke puhul 1 575 EUR. Tasuvusajad vastavalt 23 ja 68 aastat. Kui investeering teha 50 % toetusega, siis on tasuvusajad poole lühemad.

Nagu arvestustest näha ei ole investeeringu tasuvusajad kütkestavad ja tihti ongi investeering soojustorude uuendamisse vaja teha vaid selleks et tagada varustuskindlus. Igaks juhuks ja teadmata kindlalt, kas soojustorustiku järgmisel 30 aastal kasutatakse, ei riskita soojustorustikke uuendada eeltoodud põhjustel.

Soovituslik tegevuskava.

Sõmeru vallavalitsusel

- Olla eestvedajaks Näpi kortermajadele teabekoosolekute korraldamisel neile võimaldavatest teotustest majade terviklikuks uuendamiseks.
- Koos KEK Invest AS-i ja AS Rakvere Soojusega koostada ühise tegutsemise kava Näpi katlamaja läheduses ja soojustorustikuga juba ühendatud hoonete kaasamiseks kaugkütte tarbimisse.
- Mitte lubada arendada asenduslahendusi hoonete soojusvarustuseks.
- Kehtestada kahetariifne soojuse hind, et võimaldada aastaringse soojuse teenuse eest tasumisega vähendada hüppelisi arveid külmadel talvekuudel.

AS Rakvere Soojusel

- Jätkata soojustorustike uuendamist varustuskindluse tagamiseks, uuendada terviklikult soojuse torustik toetuse kaasabil vaid juhul, kui on kindlus, et peale torustiku uuendamist soojuse tarbimise maht säilib.
- Maagaasi primaarenergia hinna kasvades 50 EUR MWh-st rajada toetuse abil minimaalse vajaliku investeeringuga hakkekatel gaasikatlale lisaks, olles piisavalt veendunud, et soojuse tarbimine säilib peale investeeringut samas mahu.
- Hakkekütust kasutava katelseadme valikul lähtuda selleks hetkeks kujunenud vähimast vajalikust võimsusest ja investeeringu maksumusest, et tagada baaskoormusel Näpi soojusnõudluse katmine hakkekatla abil.

Kasutatud allikad.

- (1) - Riikliku regulatsiooni otstarbekusest väikestes kaugkütte võrgupiirkondades (aastase müüginahuga alla 10 000 MWh), Konkurentsiamet 2013 ja Seletuskiri kaugkütteseaduse muutmise seaduse eelnõu juurde, MKM 2015.
- (2) - Välisõhku eralduva süsinikdioksiidi heitkoguse määramismeetod. Vastu võetud 16.07.2004 nr 94, RTL 2004, 101, 1625, jõustumine 30.09.2004.
- (3) – www.logstor.com, Logstor calculator - soojustrasside soojuskadude hindamiseks.
- (4) – www.maa-amet.ee, x-gis platvorm vahemaade määramiseks kaartidel, soojustrasside pikkuste hindamiseks.