

„Viru-Nigula valla hallatavate hoonete energiamajanduse ja kaugkütte arengukava”

Koostas

Aare Vabamägi
Soojusenergeetika insener.

Energiamajanduse arengukava lühikokkuvõte.

Viru-Nigula valla energiamajanduse arengukava aluseks on võetud käesolevas töös teostatud analüüsid ja arvestused ning informatsioon lähitulevikus võimalikest toetustest osa saamise kohta. Lähtuvalt eeltoodust analüüsiti käesolevas töös

A. Soojusvarustuse edasise arengu osas

1. Viru-Nigula kaugküttepiirkonna kaugküttetrasside uuendamist koos soojussõlmede väljaehituse ja soojamõõtjate paigaldamisega.
2. Katelseadme võimsuse piisavust erinevate võimalike tarbimismuutuste puhul
3. Levinumate võimalike energiasäästu meetmete mõju korterelamutes.

B. Munitsipaalhoonete energiasäästu alaseid võimalikke tegevusi

1. Termoregulaatorventiilide paigalduse mõju Vallamaja soojustarbele.
2. Klaasvälispiirete asendamise ja sooja tarbevee valmistamise mõju kaugkütteevee baasil Spordihoones.
3. Silikaatseina soojustamise mõju Rahvamajas.
4. Hõõglampide asendamise mõju Raamatukogus.
5. Sooja tarbevee valmistamist Viru-Nigula Lasteaias päikesekütte kaasabil.
6. Sooja tarbevee valmistamise mõju kohaliku kaugkütte kaasabil Vasta koolis.

Lähtudes tehtud analüüsides soovitatakse arendada soojavarustust järgnevalt;

1. Uuendada Viru-Nigula kaugküttetrassid töös kirjeldatud mahus ja võimalusel finantstoetusega.
2. Vasta koolis, Lasteaias ja Spordihoones võtta kasutusele sooja tarbevee valmistamiseks seadmed, mis võimaldavad kasutada elektrist odavamalt energiat.
3. Raamatukogus asendada hõõglambid, sama kehtib ka muudes valla hoonetes.
4. Vallamajas varustada küttesüsteem termoregulaatorventiilidega.

Soovitused energiapoliitika elluviimiseks kohaliku omavalitsuse tasandil

- Kaaluda võimalust moodustada soojuse ja vee-ettevõtte.
- Kasutada eeliseid, mida annab kohaliku omavalitsuse omanduses olev ettevõtte energiamajandusalaste toetuste taotlemisel.
- Toetada, soodustada ja mõjutada Viru-Nigulas korterelamutes korteriühistute teket. Soojatarbijate osas peavad tekkima peale soojamõõtjate ja soojussõlmede paigaldamist juriidilised isikud, kellega soojuse müügilepingud sõlmida. Korteriühistutele on SA KredEx poolt välja pakkuda toetused korterelamu energiasäästu tegevuste ettevalmistamiseks ja elamute korrastamiseks.

Sisukord.

Energiamaajanduse arengukava lühikokkuvõte.....	2
A. Soojusvarustuse edasise arengu osas	2
B. Munitsipaalhoonete energiasäästu alaseid võimalikke tegevusi	2
Lähtudes tehtud analüüsides soovitan arendada soojavarustust järgnevalt;	2
Soovitused energiapoliitika elluviimiseks kohaliku omavalitsuse tasandil.	2
Sisukord.....	3
A. Viru-Nigula valla lühiiseloostus	5
Viru-Nigula asula energeetikasüsteemide ülevaade, tehniline olukord ja tehnilised parameetrid ning teised Viru-Nigula vallale kuuluvad energiatarbe objektid.	6
1. Energeetika juhtimine omavalitsuse tasandilt	6
2. Energeetika sektoris teostatud investeeringud	6
3. Soojusvarustussüsteemid ja soojustarbijad	7
3.1. Katlamajad	7
3.2 Kaugküttevõrgud	7
Tabel 1. Viru-Nigula kaugkütte trasside andmed.....	7
3.3 Soojustarbijad.....	8
Tabel 2. Ülevaade soojuse tarbijatest.	8
Tabel 3. Perspektiivsed tarbijad.	9
4. Taastuvenergia ressursside kasutamise võimalused	10
B. Statistiliste algandmete analüüs ja süstematiseerimine	11
1. Katlamajad	11
Viru-Nigula katlamaja.....	11
Graafik 1. Soojuse tootmine Viru-Nigula katlamajas.	11
Vasta kooli katlamaja.	12
Graafik 2. Kütuste kasutus Vasta kooli katlamajas.....	12
2. Soojuse jaotamine (kaugküttevõrgud).....	13
Tabel 4. Viru-Nigula soojustrasside vahetamisest tulenev energiasääst.	13
Arvestused trasside vahetusega kaasnevate keskmiste aastaste tulude kohta.	14
Säästetav kütus ja hoolduskulud.	14
Fotod. Trasside vaated.	14
Trasside uuendamisest saadav tulu kokku.....	15
Keskkonna sääst	15
Sotsiaalne mõju	15
Majanduslikud näitajad.	16
3. Soojustarbijad.....	17
C. Soojustarbijate energianõudlus ja soojuskoormusgraafik. Energiatarbimise tulevikuhinnang.	18
1. Tarbitava soojuse kogused ja soojuskoormusgraafikud.	18
Graafik 3. Viru-Nigula kaugküttesüsteemi soojuskoormusgraafik.....	18
Graafik 4. Tõenäoline tarbimisprognoosi soojuskoormusgraafik.	18
Graafik 5. Ebtõenäolise tarbimisprognoosi soojuskoormusgraafik.	19
D. Lahendused soojusvarustuse edasiseks arenguks.....	20
1). Katlamajasse uute katelseadmete valik, põhjendused.....	20
2). Kaugkütetetrasside uuendamine, põhjendused.	20
3). Soojussõlmede, soojusmõõtjate paigaldamine kõigile tarbijaile, põhjendused.....	20

4). Küttekeha põhised soojuse reguleerimise seadmed.....	20
E. Energiasäästu meetodite rakendamine.....	22
1. Energiasääst elamutes	22
MEK paneelist elamu.	23
Silkaattelistest elamu.....	23
EKE tüüpi elamu.	23
2. Energiasääst kaugküttevõrkudes	23
3. Munitsipaalhoonete energiasäästukava	24
Viru-Nigula Vallamaja	24
Viru-Nigula Spordisaal	26
Viru-Nigula Rahvamaja	28
Viru-Nigula Raamatukogu	29
Viru-Nigula Lasteaed	30
Vasta koolimaja.....	31
G. Energeetika arengukava ja soovitused kohalikule omavalitsusele energiapoliitika elluviimiseks.....	32
A. Soojusvarustuse edasise arengu osas	32
Tabel 5. Soojusvarustuse arendustegevused.	32
B. Munitsipaalhoonete energiasäästu alaseid võimalikke tegevusi	33
Tabel 6. Munitsipaalhoonete energiasäästu tegevused.....	33
Lähtudes tehtud analüüsides soovitan arendada soojavarustust järgnevalt.....	34
Soovitused energiapoliitika elluviimiseks kohaliku omavalitsuse tasandil	34

A. Viru-Nigula valla lühiiseloostus

Viru-Nigula vald paikneb endiste Mahu, Kunda-Malla ja osaliselt Haljala valla aladel. Suurim neist Mahu vald kujunes 1938.a valdade reformiga Kalvi ja Pada vallast. 1945.a likvideeriti vallad, sama aasta mais moodustati Viru-Nigula külanõukogu, millele 1970- ndate aastate alguses liideti juurde Kunda külanõukogu. 12. detsembril 1991.a anti Viru-Nigulale valla staatus. Vallal on märkimisväärne ajalooline väärikus, lisaks sellele looduse poolt antud ilu ja omapära.

Looduse ilu poolest on tuntud Padaoru kant, mida baltisakslased on kutsunud Eestimaa Šveitsiks. Pada jõe vasakkaldal asub Koila linnamägi ja muistne asulakoht, leitud on kultusekive ja kalmeid. 13.sajandil oli Koila oma 40 adramaaga Virumaa suurimaid külasid. Kunda Lammasmägi, Eesti vanemaid asulapaiku, paikneb Kundast 4 km lõunas. Paar viimast jääaega oli Lammasmägi saar järves, vee alanedes kungas soisel tasandikul. Kaevamistel on leitud Lammasmäe piirkonnast luu-ja kivesemeid, loomaluud, tuleasemeid. Kunda rikkaliku leiukoha järgi hakati ka teisi Baltikumist ja Loode-Venemaalt avastatud mesoliitikumi leide nimetama Kunda kultuuri kuuluvaiks. Viru-Nigula kandi inimeste elust kaugemas minevikus jutustavad siin rohked arheoloogia- ja arhitektuurimälestised.

Mahu on muinaskihelkonna vana nimetus, mis oli käibel ka kirikukihelkonna ajal, kuni asendus Viru-Nigulaga. Viru-Nigula on Lääne-Viru Maakonna idapoolseim vald, mille pindala on 234 km². Põhjast piirneb ta Soome lahega, lähimaks linnaks on Kunda. Naabervallad on: Aseri, Sonda, Rägavere, Sõmeru, Haljala, Vihula. Valla territooriumi läbib Tallinn-Narva maantee. Valla liiklusele teine tähtis tee saab alguse Tallinn - Narva maanteelt so Padaorg-Kunda Põdruse tee. Kolmas valla keskust läbiv tee algab Viru-Nigulast, hargnedes Koila küla juures kaheks. Üks teeharu lõpeb Soome lahe kaldal ja teine Aseris Ida-Virumaal. Vahemaa Viru-Nigulast vabariigi pealinna Tallinna on 120 km, maakonna keskus Rakvere asub 25 km kaugusel.

Valla keskus on Viru-Nigula külas, kus asub vallamaja, Vasta Kooli lastead, raamatukogu, rahvamaja, spordihoone, muuseum, postkontor, perearst.

1. jaan 2009.a seisuga on vallas 1372 inimest, Viru-Nigulas 351 elanikku, järgevad Ojaküla 87 elanikku, Malla küla 74 elanikku, Koila ja Selja küla kummaski 68 elanikku. Arvestades, et neljandik valla elanikest elab keskuses, on ülejäänud osa vallast väga hõredalt asustatud.

Soojusvarustuse hetkeseis kehtiva arengukava põhjal on järgmine; Kaugküttesüsteem on kasutusel vaid Viru-Nigulas eramute, korterelamute ja ühiskondlike hoonete kütmiseks (5 korterelamut, 2 elamut, lasteaed, raamatukogu, spordihoone, vallamaja, rahvamaja ja kauplus). Elamute kaugküte on likvideeritud Viru-Nigulas Põllu tänaval. Mõnedesse korterelamute trepikodadesse on ehitatud väike katlamaja.

Viru-Nigulas teostas soojusenergia tootmist ja müüki AS Kalvi Mõis talle kuuluva konteinerkatla abil. Soojusenergia müüki vahendas Viru-Nigula Vallavalitsus. Leping AS Kalvi Mõisaga lõppes 15. mail 2007. aastal. Vallavalitsus ostis riigihanke kaudu saepuruga töötava keskküttekatla, mida haldab ise. Varuvariantiks on vallal olemas ka vedelküttekatel vanas katlamajas.

Munitsipaalasutuste lokaalse keskkütte katlamaja on Vasta Koolil, kütuseks saepurupellet ja kerge kütteõli.

Probleemidena on välja toodud, et

- Vallal puudub soojusenergeetika arengukava
- Viru-Nigula soojustrassid on renoveerimata
- Kaugkütte tarbijatele on paigaldamata soojusarvestid

Viru-Nigula asula energeetikasüsteemide ülevaade, tehniline olukord ja tehnilised parameetrid ning teised Viru-Nigula vallale kuuluvad energiatarbe objektid.

1. Energeetika juhtimine omavalitsuse tasandilt

Viru-Nigula valla energiamajanduse juhtimine soojamajanduse seisukohalt on valdavalt valla ametnike õlul, sest Viru-Nigula kaugkütte katlamaja ja trassid on valla bilansis ja kõik soojatootmise ja jaotamisega seotud kulud kajastuvad valla eelarves eraldi kontona. Ühelt poolt on nimetatud asjaolu andnud võimaluse pikka aega hoida soojuse hinda tasemel, mis on kohalikele soojatarbijatele võimalikult taskukohane. Teisalt aga on, eriti Viru-Nigula soojustrasside, seadmed jõudnud sellisesse ikka, et vajalikud on suuremahulised investeeringud. Sellele viitavad ka sagenenud trasside avariid ja lekked.

Soojatarbijate juures puuduvad soojuse mõõtmise seadmed ja kulude jagamise aluseks on köetavad mahud. Nimetatud asjaolu ei motiveeri energiatarbele tähelepanu pöörama ja tegelikku tarbimist tarbijate lõikes täpselt ei teata.

2. Energeetika sektorisse teostatud investeeringud

Soojamajandusse on tehtud küllaltki olulisi investeeringuid. 1990. aastate keskel ja lõpupoole viidi Vasta mõisakooli peahoone ahiküttelt üle kohalikule keskkauküttele, paigaldades peahoonesse vesikeskkütte süsteemi koos küttekeha tasandil reguleerimise võimalusega ja ehitades kõrvalhoonesse kerge kütteõli katlamaja. Hiljem ehitati samasse kõrvalhoonesse juurde pelletitega töötav katel koos laosüsteemiga ja viimastel aastatel on õlikatel olnud reservis. Samas on kasvamas soojuse tarbimine veelgi, sest korda tehakse veel üks kõrvalhoone.

Viru-Nigula kaugküttesüsteemi katlamajja osteti 1996. aastal õlikatel, mis täitis lisakatla ja varukatla ülesandeid, sest sel ajal toimis pikaajaline soojuse kaugküttevõrku ostu leping AS Flex Heat, hiljem AS Kalvi Mõis ja Viru-Nigula valla vahel. 2007. aastal leping lõppes ja Viru-Nigula vald jätkas ise soojuse tootmist soetades endale saepurul töötava katlamaja koos laoga. Soetatud katlale tehti tehniline ülevaatus ja seisukorra hinnang OÜ Tehnokontrollikeskuse ja katlavee kvaliteedi hinnang AS Filter poolt ja selle tulemused näitavad, et katla põhielementide seisukord on rahuldav, müüritis vajab veidi korrastamist ja veepoolsetes sisepindades võimalik mudasetete kogunemine tuleks mehaanilise puhastusega eemaldada ning soovitati vee leeliselisust tõsta kuni tasemeni 10 Ph. Ilmnes, et vaja on teostada korraline kasutuskontroll. Hinnanguliselt on katlal eluiga veel mitmeteks aastateks, sest katel on kogu aeg töötanud nn väikeses ringis ehk soojus kaugküttetrassidesse antakse läbi soojusvaheti. Hinnanguliselt on seniteostatud investeeringud ratsionaalsed, tänu sellele on jätkunud stabiilse hinnaga soojuse tootmine ja varustamine Viru-Nigulas ja Vasta koolis. Arendamata on soojuse transpordi ja jaotamise (soojustrasside ja soojussõlmede) valdkond Viru-Nigulas, see aga on lubanud soojuse hinna hoida suhteliselt madalal.

3. Soojusvarustussüsteemid ja soojustarbijad

3.1. Katlamajad

Viru-Nigula katlamajas on töökorras ja baaskasutusel konteinerkatlana Multi 17 Danstokerilt aastast 1996 ning katla võimsus on 1,09 MW, varukatlana asub katlamaja hoones õlikatel VK 1,0 võimsusega 1 MW. Viimane on väga vähe töötanud, sest kogu soojusest on 97% toodetud Multi 17 katlaga.

Kütusena kasutatakse kuiva saepuru, mida tarnib kohalik puidutööstus.

Katlamajasse on paigaldatud trassipump võimusesga 30 kW.

Vasta kooli katlamajas on baaskatel puidugraanulitega köetud ja varuks on kerge kütteõli katel.

Mõningat probleemi tekitab graanulite kõikuv (kohati kõrge) tuhasus põlemisrestile ja sealtläbi ka katla kasutegurile. Katlamajade poole pealt on varustuskindlus tagatud.

3.2 Kaugküttevõrgud

Viru-Nigula kaugküttetrassid on rajatud 1970 –ndatel aastatel. Trasside rajamiseks on pinnas kohati väga „raske” Mullakihi, mille paksus on kohati vaid mõnikümmend sentimeetrit, all on kohati vastas pae kiht ja trassi süvendi valmistamine oli kindlasti tömahukas ja raske. Niigi suhteliselt madalasse süvendisse rajatud soojustrassi kimbutab sula ajal pinnavesi ja uputab kohati soojustrassid üle. Kord juba uppunud trassi klaasvillast isolatsioon muutub seejärel vett täis imunud käsna sarnaseks ja annab hoogu trassitorude välisele korrosioonile ning lisaks on märgunud soojustuse soojusjuhtivus oluliselt parem kui kuival isolatsioonil. Märgunud isolatsioon deformeerub peale kuivamist ja vajub piltlikult kokku. Kuna õhu, kui isolaatori osakaal soojustuses deformatsiooni järgselt väheneb, siis suureneb isolatsioonimaterjali soojusjuhtivus ja seeläbi soojustrassi soojuskaod. Soojuskadusid suurendab veel isoleerimata sulgearmatuur ja trassikaevudes asuvate trassitorude isoleerimata osad. Soojuskadude kohta annab viite ka pildimaterjal. Viru-Nigula kaugküttetrasside kohta on andmed tabelis 1.

Tabel 1. Viru-Nigula kaugkütte trasside andmed.

Toru läbimõõt [mm]	Trassilõike kokku [m]	Orient. vanus aastat	Isolatsiooni liik	Tehnilise seisukorra kirjeldus
219	220	kuni 30 aastat	klaasvill ruberoidiga	vill kohati niiskunud ja ära vajunud, kaevudes siibrid ja torulõigud isoleerimata, leketest tekkinud toru välispinna korrosiooni nähud, mõned trassilõigud on kõrge pinnavee ajal kohati "uppunud", hiljem tugevalt niiskunud
159	1060			
108*	360			
108	300			
< 89	110			
< 89*	95			
Kokku	2145			

*- tarbest väljas, tühjaks lastud

Soojustrasside seisukord ei taga kindlat varustuskindlust, avariide oht on hinnanguliselt kõrge.



3.3 Soojustarbija

Valla asutused.

Haridusasutustest on Viru-Nigula vallas üks põhikool-lasteaed (Vasta Kool), mis annab koolieelset haridust lasteaia hoones Viru-Nigulas ja põhiharidust Vasta mõisakompleksis. Koolil on lasteaia ühine arengukava aastateks 2007-2010. Lasteaeda kavandatakse laiendada juurdeehitusega, sest lasteaia kohti napib.

Vasta mõisahoonet ja kõrvalhooneid on vastavalt võimalustele uuendatud, samuti on arendatud kohalikke keskkütet, mis hetkel varustab soojusega kolme hoonet.

Rahvamaja hoone on endine Vasta mõisa kõrtsi maja, millest 1921. aastal kujunes kohaliku seltsielu keskpunkt. Kokkuleppel mõisnikuga maksis Viru-Nigula Hariduse Selts hoone kasutamise eest renti, halduskulud kandis aga omanik. Maja rekonstrueeriti 1931. aastal A. Kotli projekti järgi, kuid ei vastanud enam rahvamajale esitatavatele nõudmistele. 2009 aastal taasavati uuenduskuuri läbinud hoone. Renoveeritud on põhiosas kütte ja õhuvahetussüsteem ning suures osas välispiirded ja viimistlus. Hoonele on paigaldatud kaasaegne soojussõlm.

Viru-Nigula Raamatukogu on kavas üle viia Vallamajaga samasse hoonesse peale vallamaja ühe osa ettevalmistamist ja renoveerimist raamatukogu nõuetele vastavaks. Praegune raamatukogu hoone on samas hoones kauplusega, mis on vaid osaliselt köetud. Raamatukogu ruumid on kergelt üle köetud, eriti aga kevadel päikesepaistelistel ajal. Kütte reguleerimise võimalused puuduvad.

Viru-Nigula Spordisaal on ehitatud 1989. aastal. Struktuurifondidelt saadud rahaga vahetati saali katus. Remonditud riietusruumid ning pesuruumid. Järjekorras ootavad veel mitmed tööd hoone ning välise spordikompleksi täiustamisel, mis on kirjas spordisaali ja spordiklubi arengukavades.

Viru-Nigula Vallamaja hoone on ehitatud Ambulatooriumina, ette olid nähtud ka eluruumid.

Eluruumide osasse on ümber ehitatud vallaametnikele sobivad tööruumid. Akende pindu on vähendatud ja vahetatud on katusekate. Hoones on ülaltjaotusega küttesüsteem, mida on võimalik termoregulaatorventiilide lisamisega viia küttekeha tasandilt reguleeritavaks.

Tabel 2. Ülevaade soojuse tarbijatest.

Soojustarbija nimetus	Aadress	Suletud netopind	Arvestuslik soojuse tarbimine, MWh/aastas		
			2006	2007	2008
Olemasolevad		m²			
Elamu 12-korteriline	Viru-Nigula, Maarja 4	815,6	119	119	114
Elamu 12-korteriline	Viru-Nigula, Maarja 8	1375,7	201	201	193
Elamu 15-korteriline	Viru-Nigula, Maarja 10	1198,8	175	175	168
Elamu 24-korteriline	Viru-Nigula, Oja 2	1692,6	247	247	237
Elamu 24-korteriline	Viru-Nigula, Niguli 3	2229,9	325	326	312
Elamu 12-korteriline	Viru-Nigula, Niguli 1	1291	188	189	181
Elamu	Viru-Nigula, Kirikaia 6	208,8	30	31	29
Elamu	Viru-Nigula, Põllu 3	170	25	25	24
Elamu	Viru-Nigula, Kunda tee 2	241,6	35	35	34
Elamu	Viru-Nigula, Maarja 5	250,5	37	37	35
Kauplus	Viru-Nigula, Kunda tee 4	334,3	49	49	47
Viru-Nigula Vallamaja	Viru-Nigula, Kirikaia 2	1176,8	172	172	165
Viru-Nigula Spordisaal	Viru-Nigula, Kalvi tee 10	787,4	115	115	110
Viru-Nigula Rahvamaja	Viru-Nigula, Kunda tee 8	454,3	66	66	64
Viru-Nigula Raamatukogu	Viru-Nigula, Kalvi tee 2	845	123	124	118
Viru-Nigula Lasteaed	Viru-Nigula, Maarja 9	465,1	68	68	65
Kokku		13537,4	1974	1979	1897

Kollane taust viitab sellele, et osaliselt on tarbijaid küttesüsteemist lahkunud.

Osade tarbijate lahkumine küttesüsteemist on seletatv sellega, et sooviti odavamalt läbi ajada oma katlamajaga või on ruumid seisnud tühjana.

Kõigil tarbijail, peale Rahvamaja, puudub kaasaegne soojuse arvestuse ja reguleerimise võimalusega soojussõlm.

Tabel 3. Perspektiivsed tarbijad.

Perspektiivsed		kW
Viru-Nigula Lasteaed	Viru-Nigula, Maarja 9	75
Eramajad, kui trassid korrastada		100
Elamu 12-korteriline	Viru-Nigula, Maarja 6	60
Puidutöökoda	Viru-Nigula, Niguli 2	20
Kokku		255

Perspektiivsed soojustarbijad on olemas, soodsa soojuse hinna puhul ja tehnilise võimaluse puhul kaugküttetrassiga liituda on tõenäosus, et liitutakse siiski sõltuv mitmest asjaolust. Puidutöökoja puhul ei ole teada, mis hoonega edasi teha plaanitakse, elumaja puhul sõltub liitumine elanike meelsusest ja maksevõimest, väikemajade osas usaldusest kaugkütte vastu ja maksevõimest. Ainuke kindel perspektiivne tarbija on Lasteaed juurdeehituse näol.

4. Taastuenergia ressurside kasutamisevõimalused.

Päikseenergia ressurside kasutamise majanduslik otstarbekus Viru-Nigula Lasteaias päikesekollektorite abil sooja tarbevee tootmiseks.

Viru-Nigula Lasteaed on planeeritud koos juurdeehitusega teenindama 60 last, lisaks personalile. Suvekuudel, põhiliselt juulis, on lasteaed olnud suletud, edaspidi võib olla vajadus avada suveks rühm kuni 20 lapsele. Lähtuvalt sellest saan arvestuste aluseks võtta ühe rühma sooja tarbevee vajaduse. Kuna Lasteaed tarbib sooja tarbevett aastaringselt, siis arvestan võimalusega maist kuni oktoobrini toota sooja tarbevett ühe rühma vajadusteks päikesekollektoritega.

Arvestuslik sooja tarbevee valmistamiseks kuluv soojushulk kuus ühele rühmale on 0,5 MWh ja perioodil maist kuni oktoobrini seega 3 MWh. Soomes tehtud mõõtmiste tulemusel on maist kuni oktoobrini võimalik 2 m² suuruse päikesekollektoriga salvestada kuni 1,5 MWh soojust nimetatud perioodil. Lähtudes sellest saame väidetavalt kahe kollektoriga salvestada kuni 3 MWh soojust sooja tarbevee valmistamiseks nimetatud perioodil. Sellise soojushulga saamiseks on vajalik paigaldada kuni 20 000 krooni maksev päikesekollektorite süsteem koos soojuse mahutiga. (Hinnainfo AS Torujürilt märtsis 2009).

Päikesekütte soojuse hinna leian arvestades soojuse hinna hulka investeeringu maksumuse, püsikulud (hooldus ja järelevalve 1000 kr), muutuvkulud (elekter 500 kr) ja vaadeldavaks perioodi pikkuseks võtan 10 aastat ja laenu intressiks 6%. See tähendaks aastas kapitalikulu 3100 krooni 10 aasta jooksul ja kogukulu aastas 4 600 krooni.

Tulemusena saan päikesekütte soojuse MWh hinnaks kogu perioodil soojuse koguse 3 MWh juures 1530 krooni.

Sellest võib järeldada, et päikesekütte sellise investeeringu maksumuse juures on tänase gaasi ja õlikütte hinnaga konkurentsivõimeline, elektri hinnaga aga veel ei ole.

- Kui on võimalik päikeseküttesüsteemi ehituse maksumuse osas toetust taodelda, siis muutub päikese-soojuse hind madalamaks elektriga sooja tarbevee valmistamise hinnast.
- Kui paigaldada sooja tarbevee tootmiseks kaugkütte-soojuse baasil mahtboilerid ja samu boilerid on võimalik suvekuudel kasutada päikese-soojuse tarbeks siis see viib päikesekütte investeeringu maksumuse madalamaks, sest osa investeeringust saab kasutada ka kaugkütte soojusest sooja tarbevee valmistamiseks.

Kokkuvõtteks. Päikesekütte seadmete ostu tasub kaaluda vaid juhul, kui kasutada sooja tarbevee akumulatsioonimahuteid kütteperioodil sooja tarbevee valmistamiseks kaugkütte-soojusest. Sellise kasutuse korral on sooja tarbevee valmistamine aastaringselt odavam kui praegune elektriga sooja tarbevee valmistamine.

Päikesekütte puhul määrab alginvesteeringu suurus valdavas osas hilisema saadava soojuse hinna, sest püsikulud on väikesed ja muutuvkulud praktiliselt puuduvad (püsikulu on tsirkulatsioonipumba elektri kulu, regulaarse hoolduse kulud on väikesed, kütust ei tarbita).

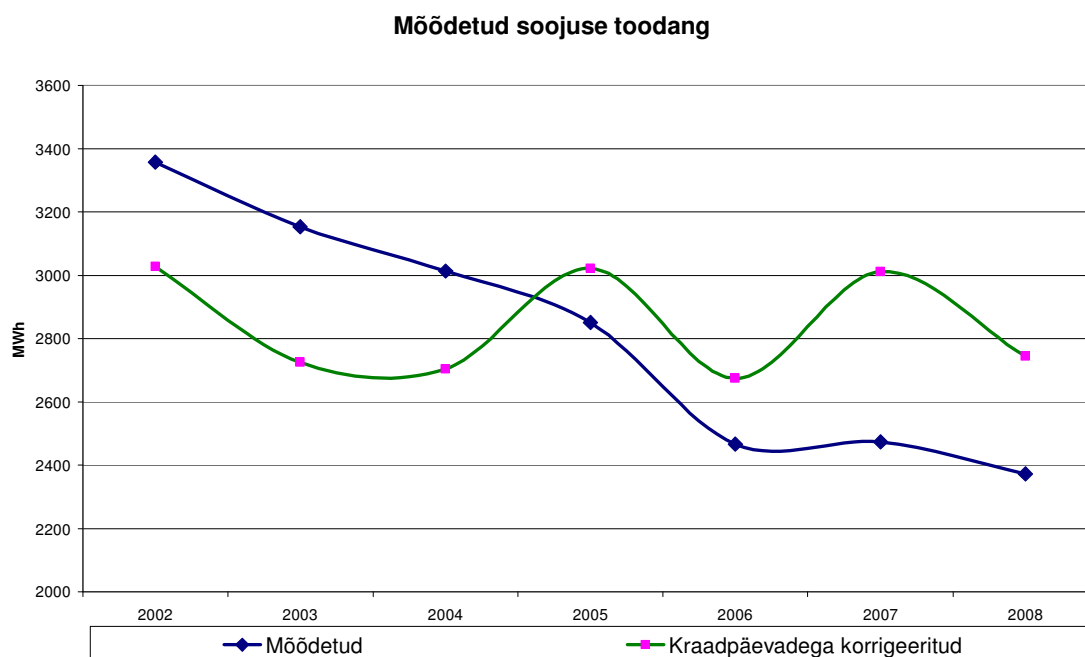
B. Statistiliste algandmete analüüs ja süstematiseerimine

1. Katlamajad

Viru-Nigula katlamaja.

Kuna katlamaja osteti vallale 2007 aastal, siis on kasutatud kütuste üle arvepidamine sama perioodi osas. 2007. aasta teisel poole tarbiti katlamajas 1651 m³ ja 2008. aastal 3088 m³ saepuru niiskusega alla 15%. Soojuse toodangu kohta on olemas pikema perioodi andmed tooduna graadikul 1. Soojuse tarbimine näitab langust reaalaastatel, korrigeerituna kliimaga aga on näha et 2002, 2005 ja 2007 tarbimised on sarnased nagu ka 2003, 2004, 2006 ja 2008 aasta keskmised tarbimised. Arvestades aastate eripära (tuuled, niiskus) saab tõdeda, et soojuse tarbimine on aastate lõikes stabiilne.

Graafik 1. Soojuse toodang Viru-Nigula katlamajast.



Katlamaja koormatuse kohta leiame kasutust iseloomustava teguri jagades keskmise aastast toodetud soojuse katla võimsusega. Saadud tegur 2608 tundi näitab, et katel omab varu, et katta ka tipukoormust.

Katlamaja kasuteguri hindamiseks on vaid ühe aasta kütuse koguse andmed. Arvestades saepuru kõrgeimaks niiskuseks 15% hindame sellise kütuse kütteväärtuse järgnevalt;
(Puidu kütteväärtus/1000 kg* massiga puistekuupmeetris)* [(niiskuse osakaaluga)] – koef 0,00678* niiskuse osakaal) (Allikas: Regional Energy Agency of Eastern Finland).

Leiame 15% niiskuse sisaldusega puistekuupmeetri kütteväärtuse
 $(5,3 \text{ MWh}/1000 \text{ kg}) \times (300 \text{ kg}/\text{pm}^3) \times [(100-15)/100] - 0,00678 \times 15 = 1,25 \text{ MWh}/\text{pm}^3$
ja sellest lähtuvalt kogu kütuse võimaliku kütteväärtuse 3860 MWh. Samal perioodil toodeti katlamajast soojust 2371 MWh.

Lähtuvalt neist andmetest on katla keskmine kasutegur 2008 aastal 62 %.

Tulemust võib moonutada kütuse koguse arvestuse täpsus ja niiskuse sisalduse määrang.

Edasistes arvestustes kasutan katla kasutegurit 75%.

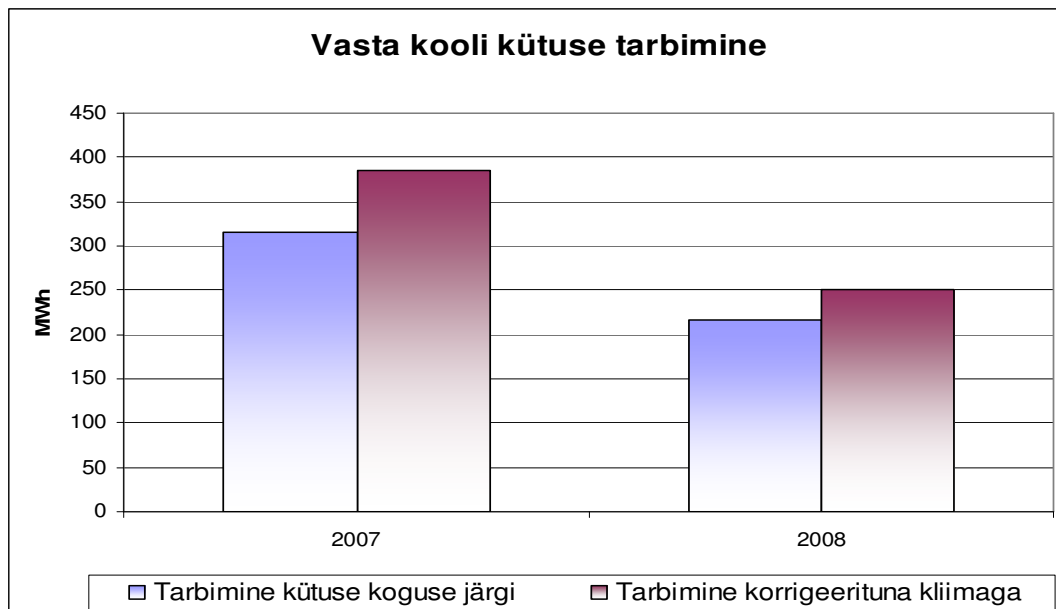
Paigaldatud trassipump võimusega 30 kW on tõenäoliselt liiga võimas olemasoleva tarbijaskonna jaoks. Pumpa on võimalik vahetada väiksema võimsusega pumba vastu tingimusel, et eelnevalt soojustarbijate küttesüsteemid tasakaalustatakse, soojatarbijad omavahel tasakaalustatakse, leitakse soojustrasside takistused ja seejärel valitakse sobiv pump.

Vasta kooli katlamaja.

Kütusena kasutatakse puidugraanuleid ja kerget kütteõli. Viimast vajadusel, kui graanulikatel on hoolduses või remondis.

Kütuse koguste alusel on soojuse tarbimine 2008 aastal vähenenud, samas oli 2008. aasta kliimaaliselt külmem kui 2007. aasta. Soojuse tarbimist võisid mõjutada ehitustööd või kütuste arvelevõtmine tarbituna.

Graafik 2. Kütuste kasutus Vasta kooli katlamajas.



Katelseadme kasuteguri kohta ei saa täpset hinnagut anda, sest soojuse mõõtmist ei toimu ja kütuse täpset mõõtmist samuti.

Katla hooldaja jälgib igapäevaselt katla tööd ja hooldab regulaarselt seadmeid.

Kütuse kohati suur tuhasisaldus ummistab põlemiseks vajaliku õhu resti ja see mõjutab põlemise kvaliteeti ja kütuse tarbimist ehk katla kasutegurit.

Soojustrassid on kaasaegsed, eelisoleeritud torudest, seega trassikaod minimaalsed.

2. Soojuse jaotamine (kaugküttevõrgud)

Kuna Viru-Nigula katlamajast soojustrassidesse antavad soojuse kogused on mõõdetavad, aga tarbijatele müüdavad soojuse kogused on arvestuslikud, siis ei ole täpselt teada ka soojuse kaod soojustrassides ega ülekantavad soojuse kogused. Seega ei ole määratletav ka trasside kasutegur. Keskmine kaugküttesüsteemi kõigi trasside soojuskao suurus vastavalt arvutustes kasutatud normidele² on kuni 880 MWh aastas.

Soojustrasside kadu ei sõltu suuresti trassides liikuvast soojuse hulgast (ehk kadu võib pidada suhteliselt konstantseks suuruseks, kuna trassi torude välispind, mille kaudu soojus kaoks muutub, on konstantne) ja trassides ringleva küttevee temperatuur kütteperioodi võrreldavatel kuudel muutub väikeses vahemikus.

Uuendades kogu Viru-Nigula kaugkütte trasside torustiku eelisoleeritud torudest trassidega saame arvestuslikuks soojuskaoks³ tabelis 3. toodud suurused.

Tabel 4. Viru-Nigula soojustrasside vahetamisest tulenev energiasääst.

Toru läbimõõt	Trassilõike kokku	Normatiivne kadu kuus	Uue toru läbimõõt	Uue trassi pikkus	Uue trassi normatiivne kadu kuus
mm	m	MWh	mm	m	MWh
219	220	20,77	159	210	5,94
159*	320	31,39	76	330	7,07
159	740	58,08	133	730	22,47
108`	360	22,86	88	340	7,51
108	300	19,05	88	275	6,07
< 89`	95	5,06	< 89	90	1,39
< 89	110	5,86	< 89	100	1,54
Kokku	2145	135		1645	52
*- maa pealne asetus, ` - perspektiivne				Perspektiivsega koos 2075 meetrit	62

Lisaks soojuse kokkuhoiule suureneb uute trasside puhul kogu kaugküttevõrgu varustuskindlus ning vähenevad trassi ja sulgarmatuuri leketest tingitud vee ja energia kaod ning remontideks kulunud summad vabanevad muuks otstarbeks.

Nimetatud piirkonnas kõigi trasside vahetamisel eelisoleeritud trassidega on võimalik säästa teoreetiliselt pool senisest energiakaost.

Lisaks vanade trasside avariidest tingitud korraliste ja erakorraliste remontide kuludele kaasnevad remontidega veel ka trassides voolava soojuskandja lekked. Senised lekked trassides on hinnanguliselt ligikaudu 1,5 m³ ööpäevas. Vee kadu varguse tõttu on täpselt määratlemata, kuna mõõtmine puudub. Kohati ulatub kadu kuni 4 m³ ööpäevas. Tarbijatele mõõtjate paigaldamine looks selgema pildi soojuse tegelikust tarbimisest ja ka küttevee kadudest.

Kindlasti pole reaalne, et peale trasside uuendamist enam mingeid lekked ei eksisteeri, muret tekitab ka trassivee kasutamine muuks otstarbeks.

Trasside vahetamise tasuvuse määrab trasside uuendamisest tuleneva säästetava energia, hooldus- ja remondikulude ning lekkekadude väärtus kroonides jagatuna trasside uuendamise investeeringu maksumusega kroonides. Investeeringu maksumuse hinna indikaatoriks on AS VERX poolt tehtud hinnapakumine 2 km trasside uuendamiseks. Pakkumises on toodud tööde kogumaksumuseks 3,98 miljonit krooni.

² - Andmed võetud Majandusministri määrusest 25. märtsist 1994. a. nr 16 "Soojusallikatest väljastatava soojusenergia hulga arvutamise ja hinna kalkulatsioonide koostamise juhend" tabel 1.

³ - Andmed eelisoleeritud torude tootja juhendist. (I klassi isolatsiooniga torule tabelis toodud läbimõõdule)

Arvestused trasside vahetusega kaasnevate keskmiste aastaste tulude kohta.

Säästetav kütus ja hoolduskulud.

Käesoleva töö tabelis 3. saadud andmetele tuginedes leiame, et trassikaod vähenevad 83 MWh võrra kuus.

Trassikaoks kulunud soojuste tootmiseks kasutatakse põhiliselt kuiva saepuru, seetõttu leiame 83 MWh soojuste tootmiseks kuluva kütuse koguse.

Kuiva saepuru kütteväärtus on arvestustes võetud võrdseks 1,3 MWh/m³.

Eeldatult on katla kasutegur keskmiselt 85% ja seega kulub 83 MWh soojuste tootmiseks 127 m³ saepuru.

Saepuru keskmine hind Viru-Nigula katlamajas on ligikaudu 148 kr/m³.

- a) Seega 83 MWh soojuste tootmiseks kuluva kütuse maksumus katlamaja kasuteguri 85% juures on 18 800 krooni kuus kütteperioodil ehk $6,5 * 18\,800 = \mathbf{122\,000}$ krooni aastas.

Fotod. Trasside vaateid.



Trasside remondikulud.

Uued trassid ei vaja enam iga-aastast jooksvat remonti. Mingi avariiremondi vajadus trassidele siiski jääb.

- b) Hinnanguliselt säästame remondikulude arvelt **15 000** krooni aastas.

Trassides voolava soojuskandja lekked.

Sisuliselt lekib vesi, mis on keemiliselt töödeldud ja millele on kütusest saadud soojushulk antud, et see tarbijate hoonete kütmiseks trasse pidi nendeni toimetada.

Eeldatavalt vaid trasside leketest tingituna kadus aastas keskmiselt 290 m³ trassivett. Uute torude osas eeldame, et pidevad lekked vähenevad oluliselt ehk jäävad aastas hinnanguliselt suurusjärku 50 m³.

Vähenedes seega 240 m³. 1 m³ trassivee soojendamiseks +10 C kuni +60 C kulub ca 0,058 MWh

soojust. Soojuse ühiku hinna võtame antud arvutuses võrdseks soojuse ühiku saamiseks vajaliku kütuse hinnaga ehk 226 krooni MWh.

- c) Seega 0,058 MWh soojuse saamiseks kulub 0,07 MWh kütust ehk 15,4 krooni.

Lekkekadudeks kulumata jääva soojendatava trassivee hulga pealt säästame ($240 \text{ m}^3 * 15,4 \text{ kr}$)
3 700 krooni aastas.

Trassivee pumpamiseks kuluv elekter. Tarvilik oleks paigaldada kõigile soojustarbijatele kaasaegsed soojussõlmed koos soojuse mõõtajatega. Soojussõlmedele üleminek muudab ka trassipumba võimsuse vajadust. Senise 30 kW-se pumba mootori asemel piisaks hinnanguliselt 7,5 kW-sest võimsusest. Koos sagedusmuunduriga on võimalik pumba mootori pöörideid muuta vastavalt trassi pumbatava soojushulga vajadusele. Soojuse vajadus sõltub nüüd juba tarbijate soojussõlmede sätetest. Kuna soojustrasside kaod vähenevad uute trasside paigaldamisel trassikadude võrra, trassi torude taksitus muutub väiksemaks, vee hulk trassis väheneb ja tarbijate soojussõlmedes olevad ringluspumbad tagavad majasisese küttevee ringluse, siis väheneb ka trassi pumba võimsuse vajadus ja seeläbi ka elektri hulk, mida pump tarbib.

Katlamajas toodetava soojuse trassidesse pumpamiseks kasutatava sagedusmuunduriga trassipumbaga säästame;

- d) Hinnanguliselt väheneb pumba poolt tarbitav võimsus 4 korda, (praeguse pumba võimsus on 30 kW, uuel pumbal 7,5 kW, kasutusaeg 6,5 kuud aastas) mis annab aastaseks säästetavaks elektri hulgaks 105 MWh. Elektri hinna 1 250 kr/MWh juures on säästetav summa **131 600** krooni aastas. Sagedusmuunduri ja uue pumba ostuks on hinnaguline investeering 50 000 krooni, soojussõlmede paigaldamiseks kõigile soojatarbijatele 800 000 krooni.

Sagedusmuunduri vajadusele viitab ka trassidesse antava kaugküttevee ja tagastuva vee temperatuuride väike erinevus (vt „Viru-Nigula keskuse keskküttetrassi monitooring ja veelekete otsimine”, eelviimasel lehel asuv skeem)

Trasside uuendamisest saadav tulu kokku

- a) Kütust säästetakse trasside uuendamisega aastas hinnanguliselt 122 000 krooni
b) Remondikulude arvelt säästetakse hinnanguliselt 15 000 krooni aastas.
c) Lekkekadude vähenemise arvelt säästetakse kütust hinnanguliselt 3 700 krooni
d) Pumpamiseks vähem kuluva elektri arvelt säästame 131 600 krooni aastas.

Kokku on trasside uuendamisest saadav hinnaguline rahaline sääst **272 300 krooni aastas.**

Keskkonna sääst

Kütusest tulenevalt on väike, kuna kadudeks minevat soojust toodetakse keskkonnasõbralikust puitkütustest. Oluline saaste vähenemine tuleneb elektri kokkuhoiust. Kui aastas tarbitakse vähem 105 MWh elektrit, siis seetõttu jääb õhku paiskamata 129 tonni CO₂ (1 MWh põlevkivielektrit = 1,227 tonni CO₂, Keskkonnaministri 24. märtsi 2009. a määrus nr 14, § 16 lõige 8, (ärahoitud fossiilsete tahkekütuste põletamisest tulenev CO₂).

Sotsiaalne mõju

Tugev ja efektiivne kaugküttesüsteem loob eeldused võimalikult madala hinnaga kaugküttesoojuse pakkumiseks tarbijatele. Kui tarbijad saavad kasutada suhteliselt soodsa hinnaga mugavat ja kindlat (kõrge varustuskindlusega) soojust, siis on see oluliseks lisaväärtuseks antud paigas elamiseks ja muudab elanikele elukeskkonna kvaliteetsemaks ja sotsiaalselt vastuvõetavamaks. Seniseks kaugküttest lahkunud elamud võivad kaaluda sinna taasühendamist. See asjaolu kinnistab, lisaks töökohtade olemasolule, valla seisukohalt vaadatuna, maksumaksjate baasi olemasolu ja suurenemise pikas perspektiivis. Ka kinnisvara väärtus on sellistes elamupiirkondades kõrgem.

Majanduslikud näitajad.

Investeeringu suuruse 4,83 miljonit krooni juures on majanduslikud näitajad järgmised;

Majandusnäitajad	Ilma toetuseta	Koos toetusega 50%
Aastane sääst	272 300	272 300
Investeering	4 830 000	2 415 000
Intress	5%	5%
Eluiga	30	30
Tasuvusaeg	18	9
NPV	-644 082	1 770 918
IRR	3,79%	9,41%

Majandusnäitajatest järeldub, et soojustrasse on otstarbekas uuendada toetuse kaasabil.

Investeeringu tagajärjel jääks õhku paiskamata 129 tonni CO₂.

2009 aasta I poolel KIK poolt toetatava planeeritava meetme “Taastuenergia-allikate laialdasem kasutamine energia tootmiseks” puhul on abikõlblikud alginvesteeringud, mis tehakse meetme ja projekti eesmärkide saavutamiseks. Eesmärgid on

1. Taastuenergiaallikate laialdasem kasutamine energia tootmiseks
2. Alternatiivsete energiaallikate kasutamine transpordis
3. Välisõhukaitse ja kliimamuutuste leevendamine.

Infrastruktuuri renoveerimist loetakse alginvesteeringuks juhul, kui soojusenergia kaod renoveerimise tulemusena langevad vähemalt 10% võrra sisestatud soojusenergiast. Viru-Nigula kaugküttesüsteemi renoveerimise puhul langevad soojusenergia kaod kuni 50%.

Viru-Nigula kaugküttesüsteemi trasside ja seadmete renoveerimise projekt aitab kaasa keskkonnakoormuse vähendamisele.

Projekti indikaatorid -

Keskkonnakoormuse vähendamine - ärahoitud keskkonnakoormus / projekti toetussumma on Viru-Nigula projekti puhul eeldatava 50%-lise toetussumma 2,4 miljonit krooni puhul **0,161 kg/CO₂/kr.** (3 * 129 000 kg CO₂ / 2,4 miljonit krooni)

Energiavarustuskindluse tõus leitakse säästetud kütuse energiasisalduse, energia ja varustuskindluse tegurite kaasabil.

Saepuru osas (127 m³ saepuru aastas ehk 83 MWh * 0,3) – (0) = **25 MWh**,

Elektri osas (105 MWh * 0,45) - (0) = **47,25 MWh**

Energiavarustuskindluse indikaator – (47,25+25) / 2,4 miljonit kr = **0,03 kWh/kr**

vt meetme «Taastuenergiaallikate laialdasem kasutamine energia tootmiseks» tingimused,

Keskkonnaministri 24. märtsi 2009. a määrus nr 14 § 16.(4 ja 8).

Investeeringu toetusele lisaks on võimalik kasutada laenu, mille võtaks Viru-Nigula vald. Kuluna suurenevad tehtava investeeringu jaoks võetavad finantskulud.

Soojustrasside uuendamise majanduslike näitajatena on toodud järgnevalt loetletud investeeringu väärtustamise meetoditega saadud näitajad.

Investeeringu väärtustamise meetodid

1. Ajaldatud tulu väärtuse meetod (NPV) - näitab kui palju toodab investeering kasumit oma eluea jooksul. Saadud tulemus on diskonteeritud aastasse, millal investeering teostatakse. Tasuva investeeringu korral peab NPV väärtus olema positiivne. Negatiivse NPV väärtuse korral toodab investeering kahjumit.
2. Tulu sisenormi meetod (IRR) - näitab, milline on intressimäär tehtud investeeringu puhul. Majanduslikult tasuva investeeringu puhul on intressimäär suurem kui rahaturu intressimäär.
3. Lihtne tasuvusaeg (SPBP) - näitab, mitme aasta jooksul tasub investeering ennast temast saadava sissetulekuga. Leitakse lihtsalt, jagades investeeringu summa aastase säästu summaga.
4. Sääst aastas - millisel hulgal raha säästetakse aastas tehtud investeeringuga, võrreldes eelnenud olukorraga.

3. Soojustarbijad

Soojuse tarbijate kaupa soojuse kasutust analüüsida pole otstarbekas, sest soojust tarbijate juures ei mõõdeta, vaid jaotatakse arvestusliku köetava mahu järgi.

Energiamärgistest.

Vastavalt Vabariigi Valitsuse 30. detsembri 2008. a määrusle nr 194 „Loetelu suurte rahvahulkade kogunemisega seotud üle 1000-ruutmeetrise kasuliku pinnaga sisekliima tagamisega hoonete liikidest, mille puhul on nõutav energiamärgise olemasolu”, mis kehtestatakse «Ehitusseaduse» § 3¹ lõike 5 alusel. Nimetatud määruse reguleerimisalasse kuuluvad suurte rahvahulkade kogunemisega seotud üle 1000-ruutmeetrise kasuliku pinnaga sisekliima tagamisega hooned, mille puhul on nõutav energiamärgise olemasolu. Määruse reguleerimisalasse ei kuulu «Ehitusseaduse» § 3 lõikes 7¹ nimetatud hooned mis oleksid muu hulgas:

hooned, mis on tunnistatud mälestisteks vastavalt muinsuskaitseadusele ja mille olemust või välisilmet muudaks energiatõhususe miinimumnõuete täitmine oluliselt;

Energiamärgis on nõutav kasutamise otstarbe järgi Viru-Nigula valla hallatavates järgmistes üle 1000-ruutmeetrise kasuliku pinnaga sisekliima tagamisega hoonetes nagu büroo- ja administratiivhooned ning avalikud hooned (meelelahutus-, haridus-, tervishoiu- ja muud avalikud hooned).

Kui ehitisregistrisse on kantud üle 1000-ruutmeetrise kasuliku pinnaga sisekliima tagamisega hoone kohta mitu kasutamise otstarvet, siis energiamärgis väljastatakse ja paigaldatakse külastajate jaoks nähtavale kohale iga ehitisregistrisse kantud hoone kasutamise otstarbe kohta eraldi.

Energiamärgis tuleb eelnimetatud hoonetes paigaldada külastajate jaoks nähtavale kohale.

Eelnevast lähtudes ei tulene Vasta koolile energiamärgise väljastamise nõuet, kuna tegemist on mälestisega, mille number registris on 16043 ja köetav pind jääb alla 1000 m².

Lähtuvalt Vabariigi Valitsuse 30. detsembri 2008. a määrusle nr 194-st on vajadus väljastada energiamärgis Viru-Nigula Vallamaja hoonele, kuna aga antud hoonele on planeeritud olulises osas renoveerimine, siis peeti otstarbekaks kasutada projekteerimisettevõtja poolt teostatavat energiatõhususe arvutust.

C. Soojustarbijate energianõudlus ja soojuskoormusgraafik. Energiatarbimise tulevikuhinnang.

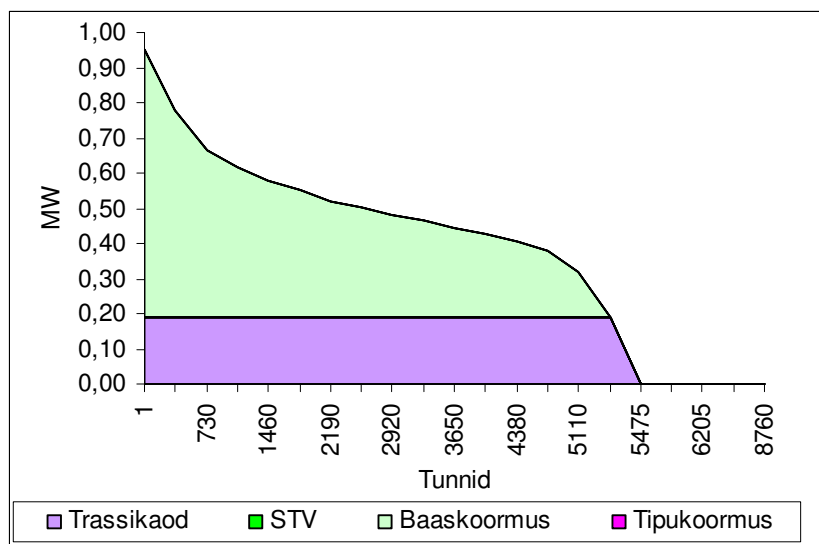
1. Tarbitava soojuse kogused ja soojuskoormusgraafikud.

Senine soojuse tarbimine, nagu näitab graafik 1, on stabiilne.

Soojuse tootmise andmetele tuginedes koostasime soojuskoormusgraafiku.

Kasutatud on tasakaalutemperatuuri 17 C ja kraadpäevade arv on 4205.

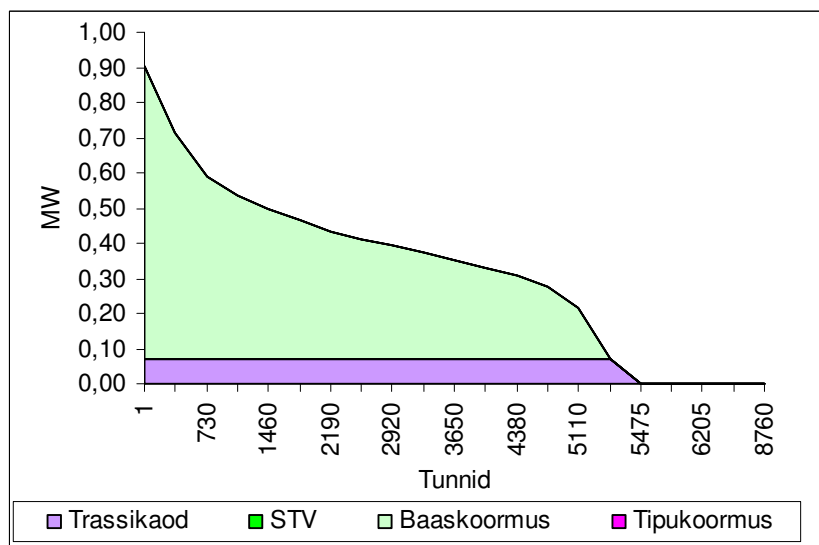
Graafik 3. Viru-Nigula kaugküttesüsteemi soojuskoormusgraafik.



Graafik kinnitab asjaolu, et olemasolev 1,09 MW-se võimsusega katel katab kogu ulatuses vajaliku soojusvõimsuse.

Koostan teise soojuskoormusgraafiku, kasutades selleks andmeid olukorrale, kus piltlikult senine soojustrass on asendatud uute eelisoleeritud torudega, Lasteaia juurdeehitus on lisandunud tarbijaks. Nimetan seda tõenäolise perspektiivi variandiks.

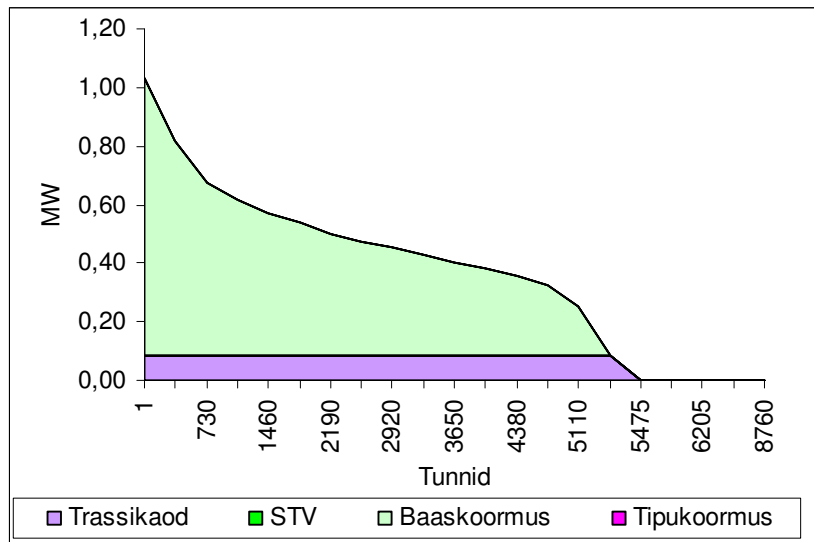
Graafik 4. Tõenäoline tarbimisprognosi soojuskoormusgraafik.



Koostan kolmanda soojuskoormusgraafiku, kasutades selleks andmeid olukorrale, kus piltlikult senine soojustrass on asendatud uute eelisoleeritud torudega, Lasteaia juurdeehitus on lisandunud tarbijaks

koos seni lahtiühendatud elumajade (5 tk) ja puidutöökoja hoonega. Nimetan seda ebatõenäolise perspektiivi variandiks, sest kui kord on juba kaugküttesüsteemist lahti ühendatud, siis tavaliselt ehitatakse endale välja oma küttesüsteemid ja harjutakse nendega ning taasühendamine kaugküttesüsteemiga on harvaesinev. Tõsine hinnaargument ja mugavuse tase võivad taasühinemise otsust mõjutada positiivselt.

Graafik 5. Ebatõenäolise tarbimisproгноosi soojuskoormusgraafik.



Kokkuvõte. Kõigi koostatud soojuskoormusgraafikute ühine joon on, et olemasoleva katla võimsus katab nõutava soojusvajaduse. Lähtuvalt sellest ei tule soojuse tootmise võimsustesse investeerida võimalikust soojuskoormuse kasvust lähtuvalt.

Kaugküttesüsteemiga liitujad vähendavad soojuse hinna püsikulude osakaalu kõigi kaugkütte tarbijate suhtes ja sellest tingituna väheneb hinnatõusu surve.

Soojustrasside vahetamise tagajärjel soojuskoormus langeb kuni 115 kW, Lasteaia juurdeehituse tõttu soojuskoormus kasvab maksimaalselt 75 kW, keskmiselt 40 kW. Kuna aga ka vana hooneosa soojustatakse, siis kogu hoone soojuskoormus tõuseb vaid veidi.

Kaasaegsed ventilatsioonisüsteemid soojuse tagastuse seadmetega võivad avaldada mõju koormuse languse suunas, kuid praktika on näidnud, et pigem normaliseerub õhuvahetus ja tarbimine võib isegi kasvada.

Elektri osas tarbimine kasvab, sest õhuvahetusseadmed tarbivad elektrit märgatavalt rohkem, kuna loomuliku ventilatsiooni süsteem elektrit ei tarbinud.

Tarbijate poolsed, lihtsad, harjumuste muutmisele tulenevad energiasäästu meetmed avaldavad mõju vaid juhul, kui tehniliselt on soojusväljastuse seadmed küttekeha tasandil tarbijate poolt reguleeritavad ja soojusmõõduga varustatud elamute tasandil.

Ühiskondlike hoonete soojussõlmedest sätitud soojusväljastus, vastavalt hoone tegelikule kasutusele, mõjub elamute tarbimisele ajaliselt tasakaalustavalt, sest elanike tarbimine kasvab peale tööaega, ühiskondlikes hoonetes aga kahaneb. Senine soojussõlmedeta süsteem seda ei arvesta.

Kaasaegsete soojussõlmede paigaldamine võimaldab tasakaalustada soojustarbimise ööpäeva ja nädala lõikes vastavalt hoonete soojusvajadusele ning vähendada ühiskondlike hoonete soojustarbimist nädalaste tegelike kasutustundide seadistamise kaasabil.

D. Lahendused soojusvarustuse edasiseks arenguks.

1). Katlamajasse uute katelseadmete valik, põhjendused.

Lähiaastatel uute soojuse tootmise seadmete soetamine põhjendatud ei ole, sest baaskatla võimsusest piisab. Kui tekib probleeme kuiva saepuru tarnetega, siis tuleb kaaluda olemasoleva katla ümberseadistamist niiskema kütuse kasutamiseks. Katla tehnilise seisukorra halvenedes tuleb kaaluda uue sama kütust kasutava katelseadme ostu. Katla võimsus tuleks täpselt määratleda ostueelset tarbimist jälgides. Tarbimise jälgimine on võimalik vaid soojust mõõtes. Tarbimise reguleerimine kaasaegsete soojussõlmede olemasolul ja kaasabil.

2). Kaugküttetrasside uuendamine, põhjendused.

Nimetatud valdkonda on põhjalikult käsitletud käesoleva töö osas „Soojuse jaotamine (kaugküttevõrgud)“. Toodud suuremahuline soojustrasside uuendamine koos soojussõlmede uuendamise ja trassipumba vahetamisega maksab kokku hinnanguliselt 4,8 miljonit krooni, võimaliku toetusega 2,4 miljonit krooni. Selle tegevuse mõjul vähenevad soojuskadod ja tõuseb varustuskindlus, aga kasvab soojuse hind. Soojuse hinnas kajastub trasside uuendamine finantskuludena ja kui soojuse tarbimine on tasemel 1900 MWh aastas, siis on ühe MWh maksumuses trasside finantskomponendi osakaal kuni 270 krooni. Kui tänanae arvestuslik hind on 800 krooni lähedal, siis trasside vahetusest ja soojussõlmede ning trassipumba vahetusest saadav hinnanguline sääst annab võimaluse soojuse hinda vähendada 670 kroonini, samas tõstab trasside uuendamise rahastamise finantskomponent selle 930 kroonini ehk soojuse hind tõuseb. Kui trasside uuendamiseks saadakse toetust, siis võib väita, et soojuse hind jääb tänasele tasemele ehk 800 krooni juurde.

3). Soojussõlmede, soojusmõõtjate paigaldamine kõigile tarbijaile, põhjendused.

Soojussõlmede olukord Viru-Nigulas on väga halb. Esimese võimaluse hoone tasandil soojuse väljastuse reguleerimiseks annab soojussõlm. Viru-Nigulas on selline võimalus ainult uuendatud Rahvamajas. Soojussõlme automaatika kaudu on võimalik seadistada soojusväljastust vastavalt hoone kasutuse aegadele või elanike soovidele. See võimaldab soojust otstarbekalt kasutada. Kaasaegse soojussõlme lahutamatu komponent on soojusmõõtja. Soojusmõõtja võimaldab kulusid jagada tegeliku tarbimise järgi. Soojussõlme seadmete abil on võimalik erinevad asula tarbijad omavahel tasakaalustada ja see võimaldab vähendada trassipumba koormust ning säästa elektrit. Soojussõlme seadmete hulka kuulub ka hoonesisene tsirkulatsioonipump, mis võimaldab trassi peapumba võimsust vähendada ja koos 3-tee ventiiliga hoonesisest soojuse kasutust optimeerida läbi seadistatavate täiturite.

Suletud skeemiga soojussõlmedele üleminekut sellises väikeses asulas ei pea otstarbekaks, sest soojakandja temperatuur on suhteliselt madal ja peale uute trasside paigaldust pole ka trassivee kvaliteet ja kadod enam probleemiks.

Soojussõlmede paigaldamise majanduslik aspekt on samuti käsitletud koos soojustrassidega käesoleva töö osas „Soojuse jaotamine (kaugküttevõrgud)“.

Soojusmõõtjad võimaldavad tegelikku soojuse tarbimist kindlaks teha ja vastavalt tegelikult tarbitud soojuse kogusele ka arveldada. Soojuse mõõtjad omavad tugevat mõju soojuse kokkuhoiust huvitavusele ja väldivad igasuguse ristipõiki subsideerimise.

4). Küttekeha põhised soojuse reguleerimise seadmed.

Termoregulaatorventiilid võimaldavad tarbijal reguleerida küttekeha (radiaatori) soojusväljastust vastavalt vajadusele. Selleks on regulaator varustatud skaalaga, mille järgi saab ette anda ruumis soovitud temperatuuri taseme. Regulaatorit saab ka täielikult sulgeda või sättida asendisse, mis tagab ruumis minimaalse külmumisvastase õhusoojuse. Reguleerimisest tuleneva efekti tagab termoregulaatori temperatuuritundlik element, mis sulgeb või avab ventiili vastavalt ruumiõhu temperatuurile ja sätitud nivoole. Kui sättele vastav temperatuur on saavutatud, sulgeb ventiil kütteevee läbivoolu ja kui temperatuur langeb sätestatust madalamale, avab ventiil kütteevee läbijooksu ja küttekehast eraldub taas soojust. Lisaks sellele reageerib termoelement ruumi sattuvale vabasoojusele

(päikesekiirgus, kontoritehnika, televiisor, kamin, ruumis olevad inimesed jne) ning tunnetades neil eralduvat soojust suleb küttekeha ventiili.

Seega kasutab termoregulaatorventiil piltlikult ära ruumi tunginud lisasoojuse (vabasoojus) ja seeläbi tarbib vähem kaugküttesoojust. Kui palju vabasoojust ruumis tekib, see on iga ruumi puhul erinev, sest sõltub ju sellest millisel otstarbel ruumi kasutatakse.

Klassiruumi näiteks satub teatud hetkel korraga mitukümmend inimest ja igaüks neist eraldab kuni 80 W soojust ($20 \text{ õpilast} \cdot 80 \text{ W} = 1600 \text{ W}$, seega 45 minuti jooksul 1,2 kWh soojust lisaks). Selle soojuste võimaldab termoregulaatorventiil ära kasutada vähendades küttekeha soojusväljastust. Kevadel päikesepaistelistel ilmadega on päikesepoolsete ruumide radiaatorid piltlikult külmad, sest termoelemendid on kütte sulgenud.

Eelkirjeldatud seadmed võimaldavad niisiis reguleerida sobivat temperatuuri ja kasutada ära ruumidesse eralduvat vabasoojust.

Kui olemasolev küttesüsteem on kahetorusüsteem ja võimaldab paigaldada termoregulaatorventiile, siis hinnanguliselt on ühe ventiili paigaldamise maksumus koos ventiili maksumusega ligikaudu 1000 krooni.

Vabasoojuste kasutus termoregulaatoritega varustatud küttesüsteemiga võimaldab säästa kaugküttesoojust.

E. Energiasäästu meetodite rakendamine

1. Energiasääst elamutes

Elamute ehitus Viru-Nigulas toimus usutavasti vastavalt viisaastaku plaanidele ja kohaliku kolhoosi võimalustele ning kavadele. Vastavalt nendele tekkisid ka erinevad väikelamu piirkonnad ja korterelamute erinevad tüübid silikaatelistest ja paneelidest majade näol.

Elamuehitus hoogustus seoses majaehituskombinaatides valmistatud paneelkonstruktsioonidest elamute kiirema valmimisega. Samas jättis soovida paneelide kvaliteet ja ehituse kvaliteet. Odava energia tingimustes ei olnud ehituse kvaliteedist tingitud probleemid eriti päevakorral.

Kui oluline osa elamufondist on erastatud ja energia hinnad pole kunagi varem nii kõrged olnud, ilmnevad ehitusvead ja kvaliteedist tingitud probleemid eriti teravalt.

Elamute ehituse perioodil olid väliskonstruktsioonidele esitatud soojusfüüsikalised nõuded olulisel määral erinevad kaasaegsetest. Näiteks välisseina soojusjuhtivustegur nn U arv oli kuni viis korda halvem, mis tähendab, et normiks oli, et seina pinnast kandub soojust viis korda rohkem läbi, kui kaasaegsed standardid ja soovituslikud normid ette näevad. Siit tuleneb kindlasti vajadus elamute välispiirdeid soojustada. Samuti pole muul viisil kui välispiirde soojustamine võimalik vältida külmasildade teket ehituskonstruktsioonides.

Küttesüsteemid tuleb peale hoone välispiirete soojustamist varustada regulaatoritega soojussõlmes ja ideaalis ka küttekeha tasandil ning reguleerida, et saavutatav energiasääst küttesüsteemi kaasabil nn “kinni püüda”, mitte ülekütmise tagajärjel ruumidest välja tuulutada.

Akende vahetusest tingitud energiasäästu puhul tuleb kindlasti silmas pidada seda, et vanad aknad olid mõeldud värske välisõhu eluruumidesse tungimiseks, uued täistihedad plastaknad seda aga enam ei ole ja nii võib näiline energiasääst tihedast aknast pöörduda tervist kahjustava siseõhuga eluruumiks.

Silmas tuleb pidada akende vahetuse puhul, et aken on olnud korteri ventilatsioonisüsteemi tähtsaim osa ja selle vahetusega muudetakse oluliselt õhuvahetust. Kui akendesse ei nähta ette õhutusavasid, siis eluruumides vajalikku tervislikku õhuvahetust ei teki. Sellest võib küll tuleneda energiasääst, kuid ilmselt tervise arvelt, sest tihti on tagajärjeks niiskunud, hallitanud ja energiat raiskav ehituskonstruktsioon. Akende vahetusel tuleb tagada värske õhu juurdepääs või ehitada välja õhuvahetuse süsteem.

Akende korrastamise juures tuleks silmas pidada, et puidust korrasolevat aknakonstruktsiooni on võimalik väga lihtsate vahenditega ja olulise maksumuseta korrastada energiasäästlikuks kasutades tihendeid, aknakitti (silikoonkitti) ja montaaživahtu. See on majanduslikult kõige kiiremini tasuv energiasäästu meede.

Enne elamu välispiirete soojustamise alustamist tuleks tellida projekt, milles on näidatud vähemalt piirde konstruktsiooni läbilõige, et vältida konstruktsiooni riknemist näiteks niiskuse või valede materjalide paigalduse tõttu. Projektis peaks olema ka valla ehitusnõuniku või arhitekti poolt pakutud värvilahendus uutele tekkivatele renoveeritud välispiiretele, et muuta aleviku pilt värviküllasemaks.

Enne ükskõik millise meetme teostamisele asumist tuleb mõelda meetme majanduslikule tasuvusele. Tihti on plaanitud välispiirete energiasäästu meetme tasuvusaeg pikem, kui 15 aastat. Seega tuleb hoolikalt kaaluda, kas meetmega saavutatav energiasääst kaalub üles majanduslikud võimalused meedet ellu viia.

Kahjuks ei saa kasutada mõõdetud soojustarbe andmeid ja seetõttu kasutan sarnaste mõõdetud soojustarbe andmetega elamute andmeid. Lähedase ülevaate energiasäästu investeeringte suuruselt ja tuelmustest annab toodud võrdlus siiski.

Täpsema plaani korterelamute energiasäästu alaseks tegevuseks annab energiaaudit.

Vaatame siinkohal kolme Viru-Nigula korterelamu välispiirde tüüpi.



MEK paneelist



Silikaat



EKE

MEK paneelist elamu.

Sarnasest materjalist välispiirdega maja nelja aasta keskmine mõõdetud kraadpäevadega korrigeeritud soojuse eritarve on 180 kWh/m² (suletud netopind).

Kui soojustada maja välispiirdeid ja pööning ning renoveerida maja küttesüsteem, siis väheneks soojuse eritarve tasemeni 150 kWh/m² kohta ja investeerida tuleks kuni 600 000 krooni. Investeeringu tasuvusaeg oleks kuni 12 aastat ja IRR kuni 7 % soojuse hinna 800 krooni MWh juures.

Silikaattellistest elamu.

Sarnasest materjalist välispiirdega maja nelja aasta keskmine mõõdetud kraadpäevadega korrigeeritud soojuse eritarve on 170 kWh/m² (suletud netopind).

Kui soojustada maja välispiirdeid ja pööning ning renoveerida maja küttesüsteem, siis väheneks soojuse eritarve tasemeni 140 kWh/m² kohta ja investeerida tuleks kuni 600 000 krooni. Investeeringu tasuvusaeg oleks kuni 9 aastat ja IRR kuni 10 % soojuse hinna 800 krooni MWh juures.

EKE tüüpi elamu.

Sarnasest materjalist välispiirdega maja nelja aasta keskmine mõõdetud kraadpäevadega korrigeeritud soojuse eritarve on 160 kWh/m² (suletud netopind).

Kui soojustada maja välispiirdeid ja pööning ning renoveerida maja küttesüsteem, siis väheneks soojuse eritarve tasemeni 150 kWh/m² kohta ja investeerida tuleks kuni 1 200 000 krooni.

Investeeringu tasuvusaeg oleks kuni 14 aastat ja IRR kuni 6 % soojuse hinna 800 krooni MWh juures.

2. Energiasääst kaugküttevõrkudes

Teema on põhjalikult käsitletud eespool alalõigus „2. Soojuse jaotamine (kaugküttevõrgud)”

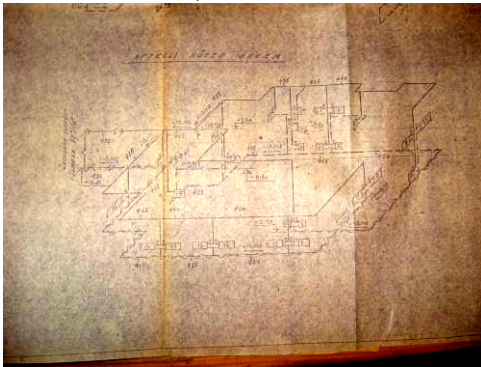
3. Munitsipaalsoonete energiasäästukava

Viru-Nigula Vallamaja (Aadress: Lääne-Virumaa, Viru-Nigula, Kirikaia 2; EHR- 108022549)



Hoone esmatasandil reguleerimiseks ja tasakaalustamiseks tuleks paigaldada hoonesse uus kaasaegne soojussõlm koos soojusmõõtjaga. Soojussõlme isereguleerimise suutlikkus etteantud sätte järgselt võimaldab hoones kütteväljastust vastavalt hoone kasutusaegadele seadistada ja seeläbi vähendada küttekulusid ajal, mil hoonet ei kasutata (nädalavahetusel, õhtusel ja öisel ajal).

Lähtudes Vallamaja küttesüsteemi ehitusest on termoregulaatorventiilide paigaldamine sinna võimalik ilma takistusteta, sest küttesüsteem ei sisalda jooniste järgselt järjestikku ühendatud küttekehasid.



Vaatamata sellele, millised on lähituleviku plaanid maja ruumide kasutuse osas on otstarbekas termoregulaatorventiilid paigaldada, sest nad võimaldavad ka mittekasutatud ruumides soojusväljastust reguleerida (minimaalse kütte asend). Küttekeha põhine reguleerimise võimalus tagab ruumipõhise mugavuse ja vajaliku temperatuuri.

Termoregulaatorite paigaldamise käigus tuleb üle vaadata ka küttekeha küttepindade vastavus (ribide arv) vajadusele ja küttekeha ühendamise viis. Küttekeha pinna mutmine tingib tõenäoliselt ka siseremondi vajaduse.

Vallamaja on otstarbekas termoregulaatorventiilid paigaldada, sest tegemist on sisuliselt büroohoonega, kus vabasoojuse osa on kohati märkimisväärne. Lisaks on planeeritud Raamatukogu toomine Vallamaja hoonesse ja termoregulaatorid võimaldavad hoida Raamatukogus ja hoidlates vajalikku sisetemperatuuri.

Maja olulise renoveerimise käigus vahetatakse tõenäoliselt ära olemasolevad puidust aknad. Silmas tuleb pidada, et seejärel tuleb tagada normaalne õhuvahetus, ehk välja tuleb ehitada koos akende vahetusega ka õhuvahetussüsteem.

Olemasolevast loomulikust õhuvahetusest enam ei piisa, kui uutest tihedatest akendest õhku sisse ei tule. Mehaaniline ventilatsioonisüsteem suurendab elektri kulu, kuid tagab



tervisliku õhuvahetuse ja sisekliima.

Soojusvahetiga õhuvahetussüsteem tagastab lisaks kuni 70% soojusest, mis tänini lahkus hoonest koos saastunud õhuga. Õhuvahetussüsteemi ehitus on suhteliselt mahukas investeering ja tasuvusaeg energiasäästu seisukohalt pikk.

Tasuvusaeg termoregulaatorventiilidele.

Kui hoone aastane keskmine vabasoojuse hulk on kuni 30 kWh/m² siis kokkuhoid võib-olla kuni 20 kWh/m² aastas, mis näiteks Viru-Nigula Vallamaja osas oleks kuni 22 MWh aastas.

Kui paigaldada Viru-Nigula Vallamajja 60 termoregulaatorventiili ja soojussõlm kogumaksumusega 160 000 krooni saame soojuse MWh hinna 800 krooni juures selle toimingu tasuvusajaks **9 aastat**.

Kui soojuse hind tõuseb 950 kroonini MWh-st ja termoregulaatorite ja soojussõlme paigaldustööd pakutakse 150 000 krooni eest, siis on tasuvusaeg **7 aastat**. Lisaks paraneb mugavusaste soojuse reguleerimise võimaluse läbi.

Välispiirete soojustamisel tuleb silmas pidada, et kõige lihtsam ja kiiremini tasuv tegevus on pööningu soojustamine. Soojustuskihi soovitatav paksus mitte alla 30 cm.



Viru-Nigula Spordisaal (Aadress: Lääne-Virumaa, Viru-Nigula, Kalvi tee 10; EHR- 108043647)



Hoone esmatasandil reguleerimiseks ja tasakaalustamiseks tuleks paigaldada kaasaegne soojussõlm koos soojusmõõtjaga.

Kütteperioodil tuleks sooja tarbevett valmistada kaugküttesoojuse baasil, sest elektri ja kaugküttesoojuse hinnavahe on juba praegu üle 400 krooni MWh. Mahtboiler kaugkütteevee küttekehaga ja elektriküttekehaga (nn kahe süsteemne) võimaldab toota sooja tarbevett kütteperioodi välisel ajal elektriküttekehaga.

Spordisaali pallisaali küttekehadele regulaatorite paigaldamine on komplitseeritum küttekehade omapära tõttu, muudesse ruumidesse on see lihtsam. Jõusaali oleks termoregulaatorite paigaldamine vajalik koos õhuvahetuse organiseerimisega. Kaaluda tuleks kas kogu spordisaali õhuvahetuse süsteemi väljaehitust või esmajärjekorras jõusaali ja pesemisruumide õhuvahetuse organiseermist. Jõusaali lahendus võiks olla näiteks liikumisanduriga väljalülitusviitega kohapealne ruumipõhine rekuperatiivse soojusvahetiga varustatud õhuvaheti (hind kuni 15 000 krooni, soojustagastustegur kuni 70%).



Hoone fuajee klaaspiirded on metallraamidega ja juhivad hulgaliselt soojust nii raami kui ka ebatiheduste kaudu hoonest välja. Ühe ruutmeetri olemaoleva akna ja raami soojuskadu aastas on hinnanguliselt 12 MWh/m², uue kaasaegse mittemetallist raamiga akna puhul aga kuni 6 MWh/m².



Tasuvusaeg klaasvälispiiretele. Vahetades fuajeet 20 m² klaaspindu kaasaegsete vastu saame investeeringu suuruse 50 000 krooni juures tasuvusajaks **10 aastat**. Soojuse hinna tõustes või investeeringu summa vähenedes tasuvusaeg lüheneb. Lisaks tagavad korralikult, tihedalt sulguvad

välisused ka väiksema külma välisõhu sissepääsu ja seeläbi küttekulude vähenemise. Kaaluda võiks ka klaaspindade vähendamist piirete alumistes osades.

Tasuvusaeg sooja tarbevee mahutile. Võttes kuni 2000 liitrise mahuti ja soojusvahetite maksumuseks kuni 15 000 krooni ning aastaseks sooja tarbevee vajaduseks kütteperioodil 290 m³. Selle soojendamiseks kulub energiat 17 MWh. Valmistades tarbevee kaugküttesoojuse baasil kuluks raha 13 600 krooni, valmistades selle elektriga kulub raha 20 400 krooni. Säästaksime 6 800 krooni aastas ja investeering tasuks ennast **vähem kui 3 aastat**.

Hoone omapäraselt laotud silikaattellisfassaadi soojustamise jätaksin akendega võrreldes teisejärguliseks.

Viru-Nigula Rahvamaja (Aadress: Lääne-Virumaa, Viru-Nigula, Kunda tee 8; EHR- 108032077)



Rahvamaja on suures osas kaasaegselt renoveeritud hoone. Paigaldatud on kaasaegne soojussõlm ja renoveeritud osas küttesüsteemile küttekeha põhised termoregulaatorventiilid. Kõrvalosa pööningukorrusel on suhteliselt lihtne võimalus regulaatorite paigalduseks.



Rahvamaja hoone moodustub mitmest eri vanusest ja eri aegadel ehitatud hoonest, seetõttu tuleb veel uuendamata välispiirete soojustamisel jälgida olemasoleva piirde ehituse eripära ja soojustada vastavalt.

Energia sääst tuleneb oskusest ja harjumusest olemasolevaid seadmeid efektiivselt kasutada. Soojustagastusega ventilatsioonisüsteem, soojussõlm ja reguleeritavad küttekehad võimaldavad küllaltki täpselt seadistada energiakasutuse vastavalt hoone kasutusele. Kasutusvälisel ajal pole vajadust kogu hoonet ventileerida ega kütta kasutusajale kohaselt.



Rahvamajja on paigaldatud tehnilised vahendid soojuse säästuks ja mugava sisekliima loomiseks. Tehnilised seadmed tuleb sättida vastavalt hoone tegelikule kasutusele, see tagab energia efektiivse kasutuse.

Tasuvusaeg tagaseina soojustamisest. Tagaseina (Kunda poolse välisseina) fassaadi soojustamine 100 mm paksuse soojustuskihiga annab säästu hinnanguliselt kuni 100 kWh/m² (seina ruutmeeter) kohta aastas. Säästetud energia maksumus 800 kroonise MWh hinna juures on kuni 80 krooni aastas seina ruutmeetri kohta. Investeeringu maksumus hinnanguliselt 1000 krooni seina m² kohta. Tasuvusaeg **13 aastat**. Keerukaks muudab vana seina soojustamise asjaolu, et niiskustõke seina konstruktsiooni vundamendil puudub. Vana paeseina soojustamiseks tuleb leida sobiv tehniline lahendus asjatundliku projekteerija kaasabil, et vältida 0-punkti tekkimist seina sees.

Viru-Nigula Raamatukogu (Aadress: Lääne-Virumaa, Viru-Nigula, Kalvi tee 2; EHR- 108032021)



Raamatukogu hoone küttesüsteemi renoveerimise esmavajadus sõltub hoone edasise kasutusest. Kui raamatukogu asukoht saab olema vallamajas, siis sõltub kogu hoone edasine saatus tema tulevase otstarbest. Kuni otstarve on selgusetu, ei ole mõistlik sinna raha paigutada.

Selgusetuse ja senise kasutuse jätkamisel tuleks piirata Raamatukogus küttekehade soojuse väljastust. Kõige lihtsam, algelisem ja odavaim võimalus on osad küttekehad kinni katta sobiva kattega (tihe tekk näiteks). Katmine väldib vajaduse soojust aknast välja tuulutada, et ruumi temperatuuri reguleerida. Kulukam võimalus on paigaldada termoregulaatorventiilid.



Kuna hoone tundub olevat üleköetud, siis ei ole pööratud tähelepanu ka akende tihendamisele. Tuuliste ilmadega puhuvad aknad läbi ja siis kasutatakse elektriga lisakütet. Välisuks ei sulgu kergelt ja vajab tihendamist.

Valgustites kasutatakse kuni 100 W-se võimsusega hõõglampe. Asendades need luminofoorlampidega on võimalik elektrit oluliselt kokku hoida. Näiteks 60 W hõõglambile vastab 11 W säästulamp.



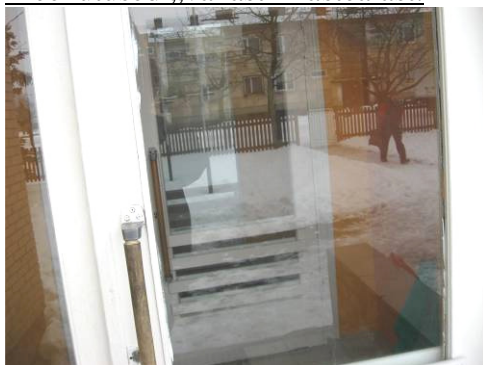
Tasuvusaeg hõõglampide vahetusest. Sõltuvalt aastasest kasutusajast tarbib luminofoorlamp võimsusega 11 W hõõglambist võimsusega 60 W viie kasutusaasta jooksul kuni 240 kWh vähem elektrit. Rahas väljendudes kuni 290 krooni, ehk 58 krooni aastas (elektri kWh hind 1,2 krooni). Kui lambi hind on 90 krooni, siis tasuvusaeg on **1,6 aastat**. (Lambi tehnilised andmed Osram-ilt)
Peale Raamatukogu üleviimist Vallamajja on kavas ruumid kohandada **Noortekeskuse** tarbeks. Suuremahulise uuendamise käigus saab rakendada ka kaasaegseid energiasäästu meetmeid (välispiirete soojustamine, küttesüsteemi juhtimine ja reguleerimine küttekeha tasandil, soojustagastusega õhuvahetus jms).

Viru-Nigula Lasteaed (Aadress: Lääne-Virumaa, Viru-Nigula, Maarja 9; EHR- 108043122)



Lasteaia senine hoone plaanitakse koos juurdeehitsega kaasaegselt renoveerida. See sisaldab küttesüsteemi, õhuvahetussüsteemi, elektrisüsteemi ja välispiirete uuendamise. Peale hoone renoveerimist peaks olema võimalik tehniliselt energiatarbimist reguleerida vastavalt vajadusele ja hoone tegelikule kasutusele. Peale ruumide remonti on tervislikum, kui vastremonditud ruumides mõnda aega lapsed ei viibi ja ruume ventileeritakse intensiivselt, sest mitmed senised kogemused on näidanud, et vastpaigaldatud mittelooduslikud ehk tehismaterjalid (liimitud linoleumid, lakid, värvid, tehismaterjalidest mööbel jne) eraldavad ruumiõhku värsket peast intensiivselt erinevaid keemilisi ühendeid, mis pole laste tervisele ohutud. Soovitan peale remonti ja enne laste ruumidesse asumist tellida ruumiõhu analüüs Keskkonna Uuringute Keskusest või Eesti Energia Keskkonnalaboratooriumist, et olla veendunud, et ruumiõhk on lastele ohutu.

Meenutused „vanast” Lasteaiast.



Tänu ebatihedatele akendele ja ustele on õhuvahetus rahuldav.

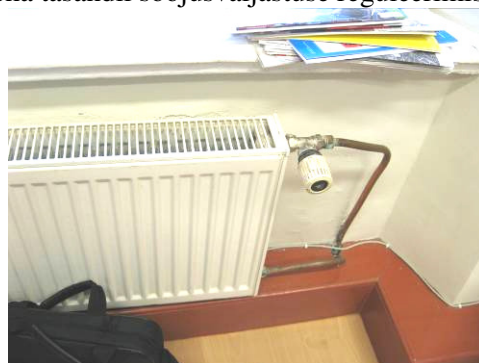


Küttesüsteem ei ole küttekeha tasandil reguleeritav.

Vasta koolimaja (Aadress: Lääne-Virumaa, Viru-Nigula vald, Vasta küla; EHR- 108037357)



Vastavalt võimalustele on koolimaja järk-järgult renoveeritud. 1997 aastal ehitati välja ahikütte asemele vesikeskküttesüsteem koos küttekeha tasandil soojusväljastuse reguleerimise võimalusega.



Vasta koolimaja on vana mõisa peahoone ja muinsuskaitse all. See asjaolu raskendab kaasaegsete energiasäästu meetmete kasutamist meetmete oluliselt kõrgema maksumuse tõttu.

Tehniliselt ja ehituslikult on keeruline kaasaegse õhuvahetussüsteemi väljaehitus, akende vahetamisel tuleb arvestada originaalilähedaste akende paigalduse ja seetõttu kõrge maksumusega. Välispiirete soojustamine ei ole kohati võimalik.

Nimetatud asjaoludel ei saa Vasta kooli hoones kasutada tavapäraseid suhteliselt lihtsalt rakendatavaid välispiirete soojustamise meetmeid.

Seda enam tuleb jälgida, et hoones olevad tehnilised küttesüsteemi seadmed oleksid sätitud vastavalt hoone ruumide kasutusaegadele ja vajadustele.

Akende tihendamine ja sooja tarbevee valmistamine kohaliku kaugkütte soojuse baasil on lahendatavad ja ei vaja Muinsuskaitse eriluba.

Tasuvusaeg sooja tarbevee valmistamisel. Et valmistada vajalik soe tarbevesi kohaliku kaugkütte soojust kasutades on vajalik paigaldada soojusvahetiga mahupaak (akumulatsioonipaak, mahtboiler) mahtvusega, mis tagab köögi ja WC ruumide vajadused sooja tarbevee osas. Paigaldades kuni 600 liitri mahuti koos soojusvahetitega kogumaksumusega kuni 8 000 krooni ning hinnates aastaseks sooja tarbevee vajaduseks kütteperioodil 120 m³ leian investeeringu tasuvusaja arvestades kütuse maksumuse pelleti tonni hinna 2600 krooni kaudu.

Sellise vee hulga soojendamiseks kulub energiat kuni 7 MWh. Valmistades tarbevee kohaliku kaugküttesoojuse baasil kulub raha kütuse jaoks 5 200 krooni, valmistades selle elektriga kulub raha 8 400 krooni. Säästaksime 3 200 krooni aastas ja investeeringu tasuvuseks oleks **kuni 3 aastat**.

G. Energieetika arengukava ja soovitused kohalikule omavalitsusele energiapoliitika elluviimiseks.

Viru-Nigula valla energiamajanduse arengukava aluseks on võetud käesolevas töös teostatud analüüsid ja arvestused ning informatsioon lähitulevikus võimalikest toetustest osa saamise kohta. Lähtuvalt eeltoodust analüüsi käesolevas töös

A. Soojusvarustuse edasise arengu osas

1. Viru-Nigula kaugküttepiirkonna kaugküttetrasside uuendamist koos soojussõlmede väljaehituse ja soojamõõtjate paigaldamisega.
2. Katelseadme võimsuse piisavust erinevate võimalike tarbimismuutuste puhul
3. Levinumate võimalike energiasäästu meetmete mõju korterelamutes.

Tabel 5. Soojusvarustuse arendustegevused.

Tegevus - Soojusvarustuse arendus.	Majandusliku otstarbekuse seisukohalt	Energiasäästu seisukohalt	Sotsiaalse mõju seisukohalt	Hinnang teostamise vajadusele (3- kõrge, 1- madal)																								
Viru-Nigula kaugkütterasside uuendamine.	Ilma toetuseta pole otstarbekas, <table><tr><td>Majandusnäitajad</td><td>Ilma toetuseta</td><td>Koos toetusega 50%</td></tr><tr><td>Aastane sääst</td><td>272 300</td><td>272 300</td></tr><tr><td>Investeering</td><td>4 830 000</td><td>2 415 000</td></tr><tr><td>Intress</td><td>5%</td><td>5%</td></tr><tr><td>Eeliga</td><td>30</td><td>30</td></tr><tr><td>Tasuvusaeg</td><td>18</td><td>9</td></tr><tr><td>NPV</td><td>-644 082</td><td>1 770 918</td></tr><tr><td>IRR</td><td>3,79%</td><td>9,41%</td></tr></table>	Majandusnäitajad	Ilma toetuseta	Koos toetusega 50%	Aastane sääst	272 300	272 300	Investeering	4 830 000	2 415 000	Intress	5%	5%	Eeliga	30	30	Tasuvusaeg	18	9	NPV	-644 082	1 770 918	IRR	3,79%	9,41%	Sääst trassikadudelt 540 MWh aastas, elektrilt 105 MWh, rahaline kogusääst 272 300 kr, CO ₂ sääst 129 tonni aastas.	Varustuskindlus tõuseb, soojuse hind võib tõusta.	3
Majandusnäitajad	Ilma toetuseta	Koos toetusega 50%																										
Aastane sääst	272 300	272 300																										
Investeering	4 830 000	2 415 000																										
Intress	5%	5%																										
Eeliga	30	30																										
Tasuvusaeg	18	9																										
NPV	-644 082	1 770 918																										
IRR	3,79%	9,41%																										
Katlamajja uue biokütuse katla paigaldus.	Otsene vajadus puudub			1																								
*Korterelamute välispiirete soojustamine, küttesüsteemi varustamine termoregulaator ventiilidega	Majanduslikult tasuv 9 – 14 aasta jooksul.	Tarbe vähenemine kuni 30 kWh/m ² (kõetava pinna) kohta aastas	Võimaldab ruumides soojuse vajadust reguleerida ja mugavusastet parandada, elukeskkonna kvaliteet kasvab	2																								

*Eelduseks on korteriühistu teke.

B. Munitsipaalhoonete energiasäästu alaseid võimalikke tegevusi

1. Termoregulaatorventiilide paigalduse mõju Vallamaja soojustarbele.
2. Klaasvälispiirete asendamise ja sooja tarbevee valmistamise mõju kaugküttevee baasil Spordihoones.
3. Silikaatseina soojustamise mõju Rahvamajas.
4. Hõõglampide asendamise mõju Raamatukogus.
5. Sooja tarbevee valmistamist Viru-Nigula Lasteaias päikesekütte kaasabil.
6. Sooja tarbevee valmistamise mõju kohaliku kaugkütte kaasabil Vasta koolis.

Tabel 6. Munitsipaalhoonete energiasäästu tegevused.

Energiasäästu meetmed	Investeering krooni	Tasuvusaeg aastat	Sääst MWh aastas	Hinnang (3- kõrge, 1- madal)
Vallamaja termoregulaatorid	150 000-160 000	7-9	22	3, peale soojusõlmede paigaldust
Spordisaali klaasvälispiirded.	50 000 (20 m ²)	10	6 (20 m ²)	3
Spordisaali sooja tarbevee valmistamine.	15 000	3	Säästame raha madalama hinnaga kütuse kasutamisest	3
Rahvamaja silikaatseina soojustamine.	1000 krooni seinä m ² kohta	13	100 kWh/seina m ² kohta aastas	1
Raamatukogus hõõglampide asendamine	90 krooni lamp	2	50 kWh aastas lambi kohta	3, kui teada hoone edasine saatus.
Lasteaias päikesesoojuse kasutamine sooja tarbevee valmistamiseks	20 000 kr	Võimaldab kasutada elektrist odavamat energiat, eeldab, et lasteaed on suvel avatud.	Päikesekütet saaks kasutada kütteperioodi välisel ajal elektrikütte asemel	2, uue sooja tarbevee süsteemi ehituse korral paigaldada päikesekütte seadmed (soojusvaheti mahupaaki, torustik ja paneel)
Vasta koolis sooja tarbevee valmistamine	8 000	3	Säästame raha madalama hinnaga kütuse kasutamisest	3

Lähtudes tehtud analüüsides soovitan arendada soojavarustust järgnevalt:

1. Uuendada Viru-Nigula kaugküttetrassid töös kirjeldatud mahus ja võimalusel finantstoetusega.
2. Vasta koolis, Lasteaias ja Spordihoones võtta kasutusele sooja tarbevee valmistamiseks seadmed, mis võimaldavad kasutada elektrist odavamalt energiat.
3. Raamatukogus asendada hõõglambid, sama kehtib ka muudes valla hoonetes.
4. Vallamajas varustada küttesüsteem termoregulaatorventiilidega.

Soovitused energiapoliitika elluviimiseks kohaliku omavalitsuse tasandil

- Kaaluda võimalust moodustada soojuse ja vee-ettevõtte.
- Kasutada eeliseid, mida annab kohaliku omavalitsuse omanduses olev ettevõtte energiamajandusalaste toetuste taotlemisel.
- Toetada, soodustada ja mõjutada Viru-Nigulas korterelamutes korteriühistute teket. Soojatarbijate osas peavad tekkima peale soojamõõtjate ja soojussõlmede paigaldamist juriidilised iskud, kellega soojuse müügilepingud sõlmida. Korteriühistutele on SA KredEx poolt välja pakkuda toetused korterelamu korrastamiseks.