



Töö nr ENE 1523

Harku valla Harku aleviku kaugküttepiirkonna soojusmajanduse arengukava 2016-2030



Tallinn 2016

Meie oskused on Teie edu !™

ESTIVO

Harku Vallavalitsus
Kallaste tn 12, Tabasalu
76901, Harjumaa
Tel. 600 3848
www.harku@harku.ee

ÄF-Consulting AS
Akadeemia tee 21/3
12618 Tallinn
Tel. 605 3150
www.estivo.ee



Sisukord

| | |
|---|----|
| Eessõna | 5 |
| Kokkuvõte..... | 6 |
| 1. Seadusandlus ja regulatsioonid | 8 |
| 1.1. Kohalikul tasandil reguleerivad dokumendid | 8 |
| 1.2. Riiklikud regulatsioonid..... | 8 |
| 1.2.1. Kaugkütteseadus | 8 |
| 1.2.2. Ehitusseadustik | 8 |
| 1.2.3. Hoone energiatõhususe miinimumnõuded..... | 8 |
| 1.2.4. Elamu energiaauditile esitatavad nõuded..... | 9 |
| 1.2.5. Nõuded energiamärgise andmisele ja energiamärgisele | 9 |
| 1.2.6. Perioodi 2014-2020 struktuuritoetuste seadus | 9 |
| 1.2.7. Kaugküttesüsteemide investeringute toetamise tingimused..... | 9 |
| 1.2.8. Soojusmajanduse arengukava koostamise toetamise tingimused | 10 |
| 1.2.9. Korterelamute rekonstrueerimise toetuse andmise tingimused | 10 |
| 1.3. Euroopa Liidu regulatsioonid..... | 10 |
| 1.3.1. EL direktiiv Energiatõhususest..... | 10 |
| 1.3.2. Taastuvate energiaallikate edendamisest | 10 |
| 1.4. Kohaliku omavalitsuse tegevus soojusmajanduse valdkonnas | 11 |
| 1.5. Võimalikud toetused valla soojusmajanduse arendamiseks..... | 11 |
| 2. Harku valla üldisloomustus..... | 13 |
| 2.1. Sotsiaalmajanduslik areng..... | 13 |
| 2.2. Harku valla soojusvarustus..... | 15 |
| 2.3. Harku aleviku kaugküttepiirkond..... | 17 |
| 2.3.1. Praegu kaugküttes olev piirkond..... | 17 |
| 2.3.2. Instituudi tee piirkonna soojustarbijad..... | 17 |
| 2.3.3. Paldiski mnt 251 – Betooni tn piirkond | 18 |
| 2.3.4. Uue tänava piirkond..... | 20 |
| 3. Katlamajad, kaugküttevõrgud ja tarbijad | 22 |
| 3.1. Harku aleviku kaugkütte katlamaja..... | 22 |
| 3.2. Harku aleviku kaugküttevõrk | 23 |
| 3.3. Kaugküttevõrkude soojuskadu | 24 |
| 3.4. Harku aleviku kaugküttevõrgu tarbijad..... | 25 |
| 4. Soojuse tarbimine ja tootmine | 28 |
| 4.1. Soojuse tarbimine..... | 28 |



| | | |
|---------|--|----|
| 4.2. | Kaugkütte katlamaja soojuse toodangud..... | 30 |
| 4.3. | Kaugkütte koormusgraafik..... | 31 |
| 5. | Lastaia katlamaja, selle soojuse tootmine ja tarbimine..... | 34 |
| 5.1. | Lasteaia katlamaja..... | 34 |
| 5.2. | Harku lasteaia katlamaja soojuse toodang..... | 35 |
| 6. | Arenguvõimalused..... | 38 |
| 6.1. | Olemasolevate tarbijate soojusvarustus..... | 38 |
| 6.2. | Praegu keskkütet tarbivate hoonete varustamine kaugküttega..... | 41 |
| 6.3. | Uue katlamaja asukoha valik..... | 42 |
| 6.4. | Uue katlamaja rajamine Pikk tn 19..... | 43 |
| 6.5. | Katlamaja kütuse valik..... | 44 |
| 6.6. | Soojuse hind soojuskoormusega 1,3 MW..... | 44 |
| 6.7. | Perspektiivsete arenduspiirkondade soojusvarustus..... | 46 |
| 6.8. | Soojuse hind 11 MW katlamaja korral..... | 47 |
| 6.9. | Kaugküttepiirkond Paldiski mnt- Instituudi tee - Uus tänav..... | 48 |
| 6.10. | Kaugkütte torustikud..... | 48 |
| 6.11. | Hakkpuidu katlamaja tehniline lahendus..... | 48 |
| 6.12. | Alternatiivsed küttelahendused..... | 49 |
| 6.12.1. | Päikesepaneelid sooja vee varustuseks..... | 49 |
| 6.12.2. | Soojuspumpade kasutamine..... | 50 |
| 7. | Majandushinnangud..... | 53 |
| 7.1. | Hakkpuidu katlamaja majanduslik tasuvus gaasikatlamaja suhtes..... | 53 |
| 7.3. | Hakkpuidu katlamaja majanduslik tasuvus pelleti suhtes..... | 54 |
| 7.3. | Erinevate tegurite mõju soojuse hinnale..... | 55 |
| 7.3.1. | Maagaasi hinna mõju soojuse hinnale..... | 55 |
| 7.3.2. | Hakkpuidu hinna mõju soojuse hinnale..... | 56 |
| 7.3.4. | Investeeringu maksumuse mõju soojuse hinnale..... | 57 |
| 7.4. | Soojuse hinna prognoosid aastani 2030..... | 58 |
| 8. | Ettepanekud soojuse säästmiseks..... | 61 |
| 9. | Soovituslik tegevuskava..... | 62 |
| 10. | Järeldused ja ettepanekud..... | 63 |
| 10.1. | Praegune olukord..... | 63 |
| 10.2. | Edasised arengud..... | 63 |



| | |
|---|----|
| Lisad..... | 65 |
| Lisa 1 Harku aleviku kaugküttepiirkonna plaan | 65 |
| Lisa 2 Harku aleviku kaugküttevõrgu skeem..... | 65 |
| Lisa 3 Harku aleviku kaugküttevõrkude projekteerimise lähteülesanne | 65 |
| Lisa 4 Harku aleviku perspektiivse kaugküttevõrgu skeem | 65 |
| Lisa 7 Harku aleviku kaugküttevõrgu soojuse tootmine ja tarbimine | 65 |
| Lisa 8 Harku aleviku soojustarbijad | 65 |
| Lisa 9 Hakkpuidu katlamaja vaade | 65 |
| Lisa 10 Hakkpuidu katlamaja plaan..... | 65 |



Eessõna

Käesoleva Harku valla Harku aleviku kaugküttepiirkonna soojusmajanduse arengukava koostamise aluseks on ÄF-Consulting AS ja Harku Vallavalitsuse vahel sõlmitud käsundusleping nr 5-9/380 13.10.2015. Arengukava tehnilised nõuded on määratud Majandus- ja Taristuministri Määrusega *Soojusmajanduse arengukava koostamise toetamise tingimused; §10 Nõuded soojusmajanduse arengukavale*. Aruandes analüüsitakse tellijalt saadud ning kohapeal kogutud andmete alusel Harku aleviku kaugküttepiirkonna soojustarbimist ja võimalusi selle arendamiseks aastatel 2016-2030.

Käesolev aruanne annab ülevaate Harku aleviku kaugküttepiirkonna arenguvõimalustest ja praegusest soojusvarustusest. Praegu saab Harku aleviku kaugküttevõrk soojust Riigi Kinnisvarale kuuluva Murru ja Harku vangla katlamajast. Arengukava pakub tehnilisi lahendusi Harku aleviku olemasolevate ja perspektiivsete tarbijate soojusvarustuseks ja analüüsib võimalusi soojuse tarbimise vähendamiseks ja säästlikumaks kasutamiseks.

Töö tegemisel kasutas konsultant Harku vallalt saadud andmeid ning kirjandusest, seadusandlusest, avalikest dokumentidest, arendustöödest ja internetist kogutud täiendavat informatsiooni ning on kasutatud andmeid konsultandi varasematest töödest. Saadud andmete analüüsi, tehniliste- ja majandushinnangute põhjal on koostatud käesolev aruanne.

Käesoleva töö aruanne on vormistatud **65** lehel. Aruanne sisaldab **25** joonist, **29** tabelit ja **9** lisa.

Käesoleva arengukava koostas vanemkonsultant, volitatud soojustehnikainsener **Eimar Jõgisu**, kinnitas volitatud soojusenergeetikainsener **PhD Jüri Kleesmaa**.

Käesoleva töö tegija tänab suure abi eest Harku valla tehnovõrkude spetsialisti **Rein Koolit**.



Kokkuvõte

Harku valla Harku aleviku kaugküttepiirkond haarab suure osa alevikust Paldiski maantee, Pika tänava, Instituudi tee ja Uue tänava piirkonnas. Harku valla Harku aleviku praegu töötav kaugküttevõrk asub aleviku keskosas korterelamute ja ühiskondlike hoonete piirkonnas. Lisaks olemasolevale kaugküttevõrgule on planeeritud kaugküte uutesse arengupiirkondadesse Paldiski maantee ja Betooni tänava ning Instituudi tee piirkonnas.

Harku aleviku praegu töötav kaugküttevõrk saab soojust Harku ja Murru vangla Harku vangistusosakonna (edaspidi tekstis Harku vangla) katlamajast Pikk tn 19. Katlamajas on viis kivisöel töötavat katelt Kiviõli-80. Katlamaja käitab Harku vangla. Harku asula kaugküttevõrku käitab harku valla ettevõtte OÜ Strantum. Harku vangla suletakse 1 juunist 2016, koos sellega suletakse ka vangla katlamaja ja tuleb leida teine lahendus Harku aleviku tarbijate soojusvarustuseks.

Tellija andmetel on Harku aleviku olemasoleva kaugküttevõrgu kogupikkus 1643 m, sellest 893 m vangla territooriumil ja 750 m aleviku territooriumil. Kaugküttevõrk on kanalis või maapealne torustik rajatud põhiliselt enam kui 30 aastat tagasi ja on rahuldavas ja kohati halvas tehnilises seisukorras.

Kaugküttevõrgu keskmine tarbimistihedus (tarbimise suhe torustiku pikkusesse) on 1,24 MWh/m ja kolme viimase aasta keskmine aasta suhteline soojuskadu 21%. Viimastel aastatel on soojuskadu suurenenud. Ilmselt viitab see kaugküttestorustiku halvenevale tehnilisele seisukorrale.

Harku aleviku kaugküttevõrgu tarbijate arvestuslik soojuskoormus on 485 kW, tegelik maksimaalne ööpäevane keskmine soojuskoormus 2015 aasta talveperioodil oli kuni 250 – 300 kW. Katlamaja kaugküttevõrku ühendatud kõigi tarbijate summaarne normaalaastale taandatud kolme viimase aasta soojuse tarbimine oli 2200 MWh ja katlamaja soojuse toodang 2800 MWh aastas. Suveperioodil katlamaja ei tööta ja sooja vee valmistamiseks soojust katlamaja ei väljasta. Soojust aleviku tarbijatele müüakse Harku Vallavalitsuse 19 augusti 2008 a määrusega nr 20 kinnitatud hinnaga 61,00 €/MWh. Soojuse hind on 2012-2015 aastal olnud muutumatu.

Lisaks on Harku lasteaia katlamajas kaks katelt: pelletikatel 0,5 MW ja kerge kütteõli katel 0,6 MW. Praegu kasutab lasteaia katlamajast saadavat soojust vaid lasteaed. Lasteaia maksimaalne soojuskoormus on kuni 200 kW ja aastane tarbimine kuni 480 MWh. Lasteaia katlamaja võimsusest piisab kõigi praegu kaugküttes olevate Harku aleviku tarbijate soojusvarustuseks.

Lisaks töötavale kaugküttevõrgule on Harku aleviku kinnitatud kaugküttepiirkonnas uued detailplaneeringuga kaetud arendusalad likvideeritava Harku vangla territoorium Pikk tn 19, Paldiski maantee - Betooni tänava ja Instituudi tee piirkonnas. Paldiski maantee – Betooni tänava - Pikk tänava arvestuslik soojuskoormus detailplaneeringu andmete alusel tehtud tehniliste arvutuste põhjal on 9,5 MW. Kõige soodsam on katlamaja kütusena kasutada hakkpuitu. Kogu piirkonna soojusvarustuseks on sobiv rajada hakkpuidul töötav katlamaja.

Pikk tn 19 detailplaneeringus on ette nähtud rajada katlamaja arenguala piirile Pikk tn 19c. Teistes detailplaneeringutes ei ole ette nähtud kohta katlamaja rajamiseks. Praeguse kehtiva detailplaneeringu alusel on võimalik uus hakkpuidul töötav katlamaja rajada Pikk tn 19c krundile.

Kogu detailplaneeringutega kaetud alade väljarändamisel on otstarbekam kasutada aleviku ühtset tsentraalset soojusvarustust ja uus katlamaja rajada arengualale Betooni tänava ja Aia



tänavara ristumise lähedusse vabale maalale. Arvestades soojuskadu kaugküttevõrkudes 15% on vajaliku katlamaja võimsus on 11 MW. Katlamaja vajalik võimsus tuleb täpsustada uute arengualade ehitusprojektide järgi, kus on välja toodud uute hoonete soojuse tarve vastavalt ehitusprojektile. Soojuse hinnaks hakkpuidu katlamajast kujuneb 50-60 €/MWh.

Katlamaja kütuse ladu on sobiv rajada liikuva põrandaga kinnine ladu mahuga kolme ööpäeva varu. Hakkpuidu katlamaja tuleb varustada kõigi abiseadmetega (kütuse etteande seadmed, soojusvõrgu pumbad, vee ettevalmistus) ja ta peab olema täisautomaatne.

Soojuse hind on tundlik kütuse hinna suhtes ja jääb sõltuma kütuse hinnast ja soojuse tootmismahust. Hakkpuidu kasutuselevõtmisel on suhteline kütuse maksumuse osa soojuse hinnas väiksem, toodetava soojuse hind madalam ja hinnatundlikkus kütuse hinnast väiksem, kui teiste kütuste puhul.

Harku vallal on vajalik jätkata administratiivsete abinõudega ja nõustamisega toetamast võimalusi taastuvenergia laialdasemaks kasutamiseks, hoonete energiaauditite ja energiamärgiste tegemiseks, renoveerimiseks ning soojustamiseks.



1. Seadusandlus ja regulatsioonid

1.1. Kohalikul tasandil reguleerivad dokumendid

Kohaliku omavalitsuse ülesanded ja töökorra määrab kohaliku omavalitsuse korralduse seadus¹. Kohaliku omavalitsuse korralduse seadus määrab kindlaks kohaliku omavalitsuse ülesanded, vastutuse ja korralduse ning omavalitsusüksuste suhted omavahel ja riigiorganitega. Üks kohaliku omavalitsuse korralduse seadusega määratud ülesandeid on valla kommunaal-majanduse korraldamine, sealhulgas ka soojusmajanduse korraldamine.

Valla volikogu võtab vastu otsuseid ja annab välja määruseid oma pädevuse piires. Sinna hulka kuulub kohustus kinnitada valla arengukava ja vajadusel tellida täiendav arengukava mõne tegevusvaldkonna arendamiseks, sealhulgas ka soojusmajanduse arendamiseks. Käesolev töö käsitlebki Harku valla Harku aleviku soojusmajandust ja soojusmajanduse arengukava eesmärgiks on määrata Harku aleviku kaugküttepiirkonna soojusmajanduse arengusuunad.

1.2. Riiklikud regulatsioonid

Energiamajandust käsitlevaid seaduseid ja riiklikke normdokumente on välja antud kümneid. Siin käsitleme vaid valla soojusmajanduse seisukohast kõige olulisemaid riiklikke dokumente.

1.2.1. Kaugkütteseadus²

Kaugkütteseadus on põhiline seadus, milline sätestab kaugküttega seonduvaid nõudeid. Kaugkütteseadus reguleerib soojuse tootmise, jaotamise ja müügiga seonduvaid tegevusi kaugküttevõrgus ning võrguga liitumist. Praegu veel kehtiv kaugkütteseadus on oma nõudmistes vananenud ja käesoleval ajal on Riigikogu menetluses uus kaugkütteseaduse eelnõu. See määrab ka konkreetse nõude, millega kohustab kohalikke omavalitsusi koostama soojusmajanduse arengukava.

1.2.2. Ehitusseadustik³

Käesoleval aastal välja antud ja uuendatud ehitusseadustik määrab ehitiste projekteerimisele ja rajamisele esitatavad üldised nõuded. Konkreetset nõudeid erinevatele tegevustele, sealhulgas soojusvarustusele on sätestatud juba vastavate määruste, standardite ja tegevusjuhenditega.

1.2.3. Hoone energiatõhususe miinimumnõuded⁴

Käesoleval aastal uuendatud Majandus- ja taristuministri määrus sätestab uued energiatõhususe nõuded ehitatavatele ja renoveeritavatele hoonetele. Nii ei tohi ehitatava büroohoone energiatõhususarv ületada 160 kWh/(m²·a) ja korterelamul 150 kWh/(m²·a). Oluliselt renoveeritavale hoonele kehtestatud nõuded on büroohoonele 210 kWh/(m²·a) ja korterelamule 180 kWh/(m²·a).

¹ Kohaliku omavalitsuse korralduse seadus. Vastu võetud 02.06.1993, avaldatud RT I 1993, 37, 558

² Kaugkütteseadus. Vastu võetud 11.02.2003, avaldatud RT I 2003, 25 154

³ Ehitusseadustik. Vastu võetud 11.02.2015, avaldatud RT I 05.03.2015, 1

⁴ Hoone energiatõhususe miinimumnõuded. MTR määrus, vastu võetud 03.06.2015, avaldatud RT I 05.06.2015,



Määrusega kehtestatud kõige uuem ja rangem nõue on, et riigi või kohaliku omavalitsuse asutuse kasutuses või omandus oleva hoone energiatõhususarv ei tohi ületada liginullenergiahoonele kehtestatud piirväärtusi, kui hoone ehitusluba väljastatakse või ehitusteatis esitatakse ja hoone püstitatakse pärast 2018 aasta 31 detsembrist. Elamutele hakkab see nõue kehtima 2021 aastast.

1.2.4. Elamu energiaauditile esitatavad nõuded⁵

MKM määrus sätestab nõuded energiaaudiitoritele, kellel on õigus teha elamute energiaauditeid. Samuti määrab elamute energiaauditite läbiviimise korra ja uued nõuded energiaauditite tulemuste vormistamisele.

1.2.5. Nõuded energiamärgise andmisele ja energiamärgisele⁶

MKM määrus sätestab uued nõuded energiamärgisele, selle väljastamise korra ja arvutusmetoodika. Määrus on projekteerijatele ja energiaaudiitoritele aluseks energiamärgise arvutamisel ja väljastamisel.

Lisaks nimetatud energiavaldkonna kõige olulisematele seadustele ja määrusele on terve rida seadusandlikke akte, millised käsitlevad hoonete projekteerimist, energiaauditit ja energiamärgist, välisõhu kaitset, jäätmemajandust, energiamajanduse arengut, kütuse ja elektri aktsiisi, soojuse hinna kehtestamist ning teisi kohaliku omavalitsuse töövaldkondi ja soojusvarustust puudutavaid küsimusi.

1.2.6. Perioodi 2014-2020 struktuuritoetuste seadus⁷

Struktuuritoetuste seadusega reguleeritakse struktuuritoetuse andmist mitmete rakenduskavade ja koostööprogrammide elluviimisel. Selle seaduse alusel on kinnitatud mitmeid määruseid ja tegevuskavasid toetamaks tegevusi Euroopa struktuuritoetuste kasutamisel

1.2.7. Kaugküttesüsteemide investeeringute toetamise tingimused⁸

MTM määrus kehtestatakse eelnimetatud perioodi 2014-2020 struktuuritoetuste seaduse alusel. Nimetatud määrus sätestab kaugküttesüsteemide katlamajade ja kaugküttevõrkude renoveerimise toetamise korra ja toetusmäärad. Määrus võimaldab taotleda kuni 50% ulatuses toetust kaugküttesüsteemide katlamajade ja kaugküttevõrkude renoveerimisel.

Kaugküttesüsteemide investeeringute toetamisel on rakendusüksuseks Keskkonna-investeeringute keskus. Kaugküttesüsteemide investeeringute toetamise kord on määratud KIK juhendiga ja taotlusvoor on avatud 14 märtsist 2016.

⁵ Elamu energiaauditile esitatavad nõuded. MTM määrus, vastu võetud 08.04.2015, avaldatud RTI 10.04.2015

⁶ Nõuded energiamärgise andmisele ja energiamärgisele. MTM määrus, vastu võetud 30.04.2015, avaldatud RTI 06.05.2015

⁷ Perioodi 2014-2020 struktuuritoetuste seadus. Vastu võetud 04.06.2014, avaldatud 21.06.2014,1

⁸ Kaugküttesüsteemide investeeringute toetamise tingimused. MTM määrus, vastu võetud 06.01.2016, avaldatud RT I 08.01.2016, 8



1.2.8. Soojusmajanduse arengukava koostamise toetamise tingimused⁹

Majandus- ja taristuministri määrusega Soojusmajanduse arengukava koostamise toetamise tingimused on määratud nõuded kohaliku omavalitsuse poolt tellitava kaugküttepiirkonna arengukavale. See on aluseks ka käesoleva arengukava koostamisele.

Soojusmajanduse arengukavade toetamisel on rakendusüksuseks Keskkonnainvesteeringute keskus. Soojusmajanduse arengukavade toetamise kord on määratud KIK juhenditega ja toimib.

1.2.9. Korterelamute rekonstrueerimise toetuse andmise tingimused¹⁰

Määrus on kehtestatud „Ühtekuuluvuspoliitika fondide rakenduskava 2014–2020” prioriteetse suuna „Energiaatõhusus” meetme „Energiaatõhususe saavutamine elamumajanduses” tegevuse „Korterelamute rekonstrueerimise toetamine” eesmärkide elluviimiseks. MKM määrus sätestab korterelamute rekonstrueerimise toetuse andmise korra ja tingimused. Korterelamute rekonstrueerimise toetuste andmisel on rakendusüksus Kredex ja toetuste taotlemine on avatud.

1.3. Euroopa Liidu regulatsioonid

1.3.1. EL direktiiv Energiaatõhususest¹¹

Euroopa Liidu energiaatõhususe direktiiv määrab põhilised nõudes hoonete energiaatõhususele ja energia säästmisele. Järgides Euroopa liidu direktiivi suuniseid on välja töötatud Eesti seadusandlikud aktid hoonete energiaatõhususele.

1.3.2. Taastuvate energiaallikate edendamise kohta¹²

Euroopa liidu taastuvenergia direktiiv seab ülesandes taastuvenergia kasutuselevõtu kohta liidu liikmesriikides. Arengud Eesti soojusmajanduses taastuvenergia kasutuselevõtul on soodsad ja paljud Eesti kohalikud katlamajad ning elektri ja soojuse koostootmise jaamad on võtnud kasutusele taastuvkütuse. Ka Harku vallas on eesmärk üle minna taastuvkütuse (puidupelletite, hakkpuidu) kasutamisele katlamaja kütusena. Sellega vähendatakse atmosfääri paisatava CO₂ hulka, mis on oluline, eriti järgides hiljutise Pariisi nõupidamise suundasid.

Lisaks kahele eelpool nimetatud Euroopa liidu olulisele direktiivile energiasäästu ja energia-majanduse arendamise kohta on Euroopa Liidul välja antud mitmeid direktiive energia-majanduse ja keskkonnakaitse küsimustes. Euroopa Liidu direktiivide alusel on välja töötatud Eesti seadused ja määrused Euroopa Liidu nõudmiste rakendamiseks Eestis.

⁹ Soojusmajanduse arengukava koostamise toetamise tingimused. MTM määrus, vastu võetud 05.05.2015, avaldatud RT I 06.05.2015, 11

¹⁰ Korterelamute rekonstrueerimise toetuse andmise tingimused. MTM määrus, vastu võetud 20.03.2015, avaldatud RT I 29.12.2010, 34

¹¹ Euroopa parlamendi ja nõukogu direktiiv 2012/27/EL 25.10.2012 Energiaatõhususest.

¹² Euroopa parlamendi ja nõukogu direktiiv 2009/28/EÜ 23.05.2009 Taastuvatest energiaallikatest toodetud energia kasutamise edendamise kohta.



1.4. Kohaliku omavalitsuse tegevus soojusmajanduse valdkonnas

Harku vallas on mitmete kohalike seadusandlike aktidega määratud valla üldist arengut ja soojusmajandust reguleerivad dokumendid.

Harku valla volikogu määrusega 28.08.2014 nr 14 on kinnitatud Harku valla arengukava aastani 2037. See määrab valla üldised arengusuunad. Osas 2.4.2 Energia ja side, on käsitletud ka valla soojusmajandust ja määratud soojusmajanduse üldised arengusuunad ja energia säästu eesmärgid.

Harku valla volikogu määrusega 30.08.2015 nr 13 on määratud kaugküttepiirkonnad Tabasalu (käitaja Strantum AS) ja Harku (käitaja Riigi Kinnisvara AS) alevikes ning Harkujärve (käitaja MTÜ Järvekalda) ja Türisalu (käitaja SW Energia AS) külades. See loob kaugkütte ettevõtjale kindluse soojusvarustuse jätkusuutlikkuseks neis kaugkütte piirkondades.

Igapäevaselt tegeleb Harku vallas soojusmajandusega valla arendus- ja haldusosakonna tehnoõrkude spetsialist Rein Kooli. Tema tagab valla poolse kontrolli ja järelevalve kõigi tehnoõrkude sealhulgas ka soojusvarustuse süsteemide üle.

1.5. Võimalikud toetused valla soojusmajanduse arendamiseks

Eesti struktuuritoetuste seadus määrab üldised põhimõtted Euroopa Liidu erinevatest fondidest toetuste saamise kohta. Rakenduskavad ja toetusmeetmed konkreetsete toetuste saamiseks on välja töötatud ministriumite ja selleks seatud ametkondade poolt. Soojusmajanduse arendamiseks on avatud või rakendamisel mitmed toetusprogrammid.

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi poolt on planeeritud mitmeid toetusi ja abi-fonde energiamajanduse arendamiseks aastatel 2014 - 2020. Olulisemad neist on:

- Kaugküttemajanduse arendamine kogusummas 78 Mln €.
 - Kohalike omavalitsuste kaugküttesüsteemide arengukavade koostamine, toetussumma 0,5 Mln €; meede on avatud ja toetuse määr on 90% ulatuses arengukava maksumusest. Taotlusi võtab vastu ja toetusi annab välja Keskkonnainvesteeringute keskus (KIK).
 - Investeeringutoetused kaugküttesüsteemide rekonstrueerimiseks, sh
 - soojuse tootmine 43 Mln €;
 - soojuse edastamine, kaugküttevõrgud 27,5 Mln €;

MTM määrus kaugküttemajanduse arendamise toetamiseks on ministri poolt allkirjastatud 06.01.2016. Rakendusüksuseks on KIK ja esimese taotlusvooru taotlusi võetakse vastu 14 märtsist 2016.

Üleminek lokaalküttele, seal kus soojusmajanduse arengukava põhjal pole otstarbekas jätkata kaugküttega 7 Mln €;

Määrus on väljatöötamisel ja MKM andmetel ilmub 2016 aasta jooksul. Taotlusi hakkab vastu võtma ja toetusi välja andma KIK.

- Korterehamute rekonstrueerimise toetamine 102 Mln €.



Eesmärk on 2014-2020 renoveerida 40 000 majapidamist (eramut, korterit) ehk umbes 1000 kortermaja. Toetus on suunatud kohalikele omavalitsustele ja korteriühistutele. Meede on avatud. Taotlusi võtab vastu ja toetust annab välja Kredex.

➤ Väikeelamute küttesüsteemide uuendamise toetus.

Toetus on suunatud füüsilisele isikule üksik-, kaksik- ja ridaelamute omanikele üleminekul taastuvate energiaallikate kasutamisele. Meede on avatud. Taotlusi võtab vastu ja toetust annab välja Kredex.

Kaugküttesüsteemide rekonstrueerimise toetusi annab välja KIK summas kuni 50% põhjendatud toetamisele kuuluvatest kuludest. Tegelik toetuse määr võib jääda piiridesse 30 -50% kogu kuludest. Harku vallas on oluline taotleda toetust Harku uue katlamaja rajamiseks ja kaugküttevõrkude renoveerimiseks.. KIK-i toetusega kuni 50% on võimalik alandada ja stabiliseerida soojuse hinda.

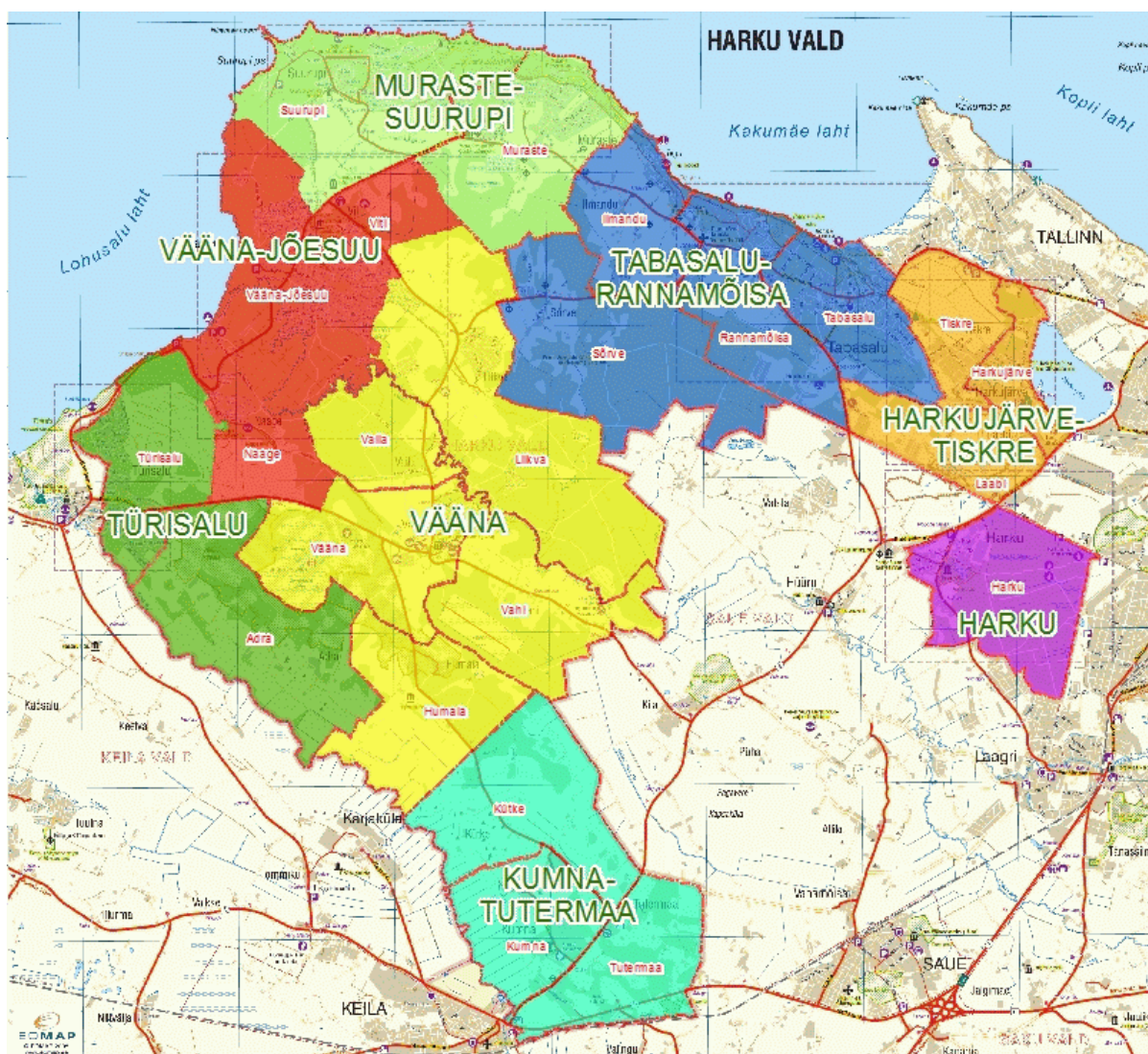
Toodud meetmed puudutavad praegu välja kuulutatud aruandeperioodi 2014-2020. Järgmiste perioodide kohta puuduvad praegu andmed, kuid arvestades Euroopa Liidu energiasäästu poliitika põhimõtteid, avatakse ka järgmistel perioodidel meetmed energiasäästu saavutamiseks.



2. Harku valla üldiseloostus

2.1. Sotsiaalmajanduslik areng

Harku vald paikneb Tallinnast läänes suunas. Valla põhjapiiriks on 22 km pikkuselt Soome lahe Lohusalu ja Kakumäe laht. Idast piirneb vald Harku järve ja Tallinna linnaga, lõunast Saue vallaga ning edelast ja läänest Keila linna ning Keila vallaga. Vallakeskuseks on Tabasalu alevik üle 3400 elanikuga, kuhu on koondunud ka suurem osa valla teenindustest ja ettevõtlusest. Tabasalust on Tallinna piirini 8 km ning kesklinna 13 km.



Joonis 2.1. Harku vald

Kaunis loodus, mere ja pealinna lähedus ning üha arenev elukeskkond on teinud vallast soositud elu- ja puhkepaiga, kus kevadest sügiseni on elanike arv tänu suvitajatele pea neljakordne.

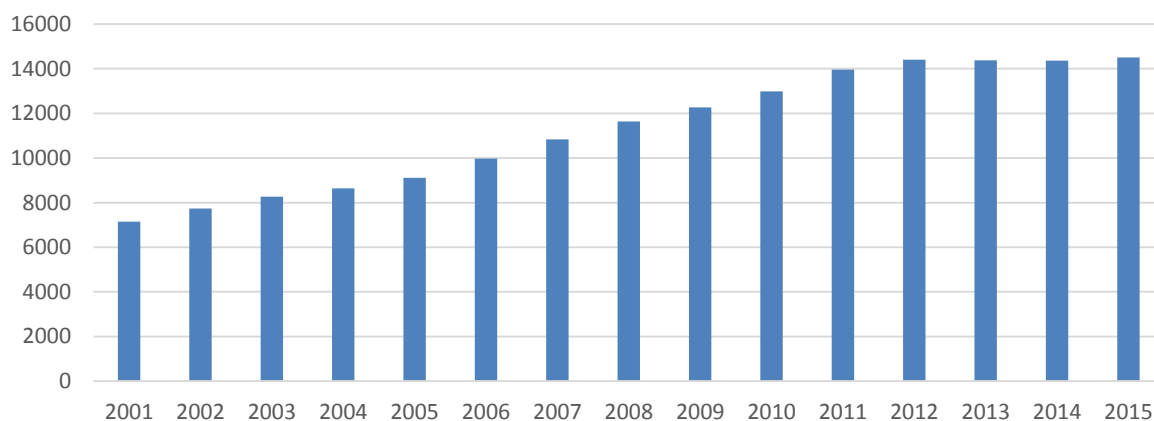
Loodus pakub kauneid vaateid esmajoones mere ääres, kus 22 km pikkusest merepiirist on suurem osa kuni 30 m kõrgune pankrannik. Pankranniku vapustavamad vaated avanevad



Tabasalu looduspargis ja Türisalu panga vaateplatvormilt. Kauneim liivarand asub Vääna Jõesuus, rannamõnusid saab nautida ka Suurupi, Tilgu või Tabasalu randades.

Valda läbib kaks jõge – suurem neist on osaliselt valla läänepiiriks olev Keila jõgi (kogupikkus 122 km) ning Vääna jõgi (kogupikkus 65,6 km). Vallas on ka üks järv – Tölinõmme järv (5,9 ha) ja valla piirile Tallinna linnaga jääb Harku järv (250 ha). Valla piiridesse jäävad mitmed sood ja rabad – Tabasalu, Ilmandu, Vääna, Tölinõmme, Muraste, Karjaküla, Harku.

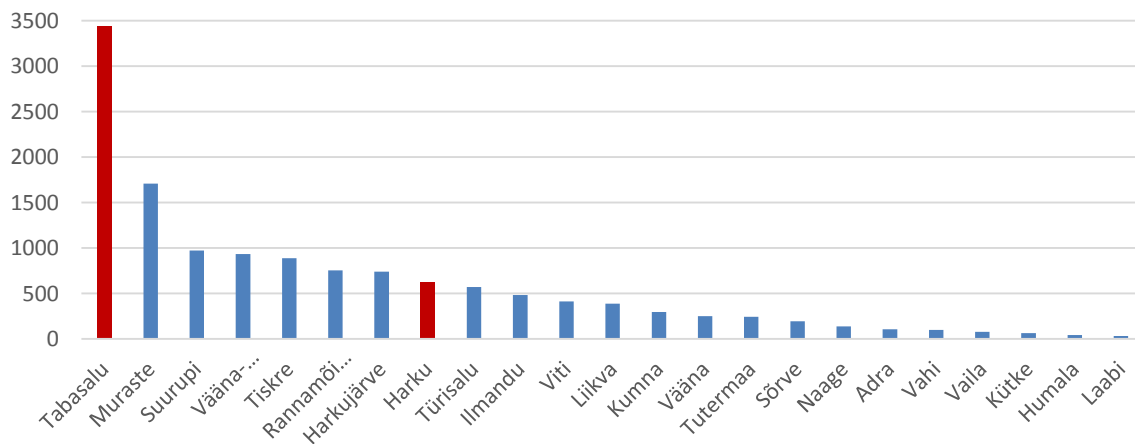
Arhitektuurilistest mälestistest on kaunimad Rannamõisa kirik, Harku, Vääna, Muraste ja Kumna mõisahooned koos mõisaparkidega, Suurupi tuletornid ja Peeter Suure merekindluse rajatised. Valda läbib Tallinn-Tabasalu-Vääna-Jõesuu-Keila-Joa maantee ja mitmed kohalikud maanteed



Joonis 2.2 Harku valla elanike arv

Harku valla elanike arv on viimase kümne aastaga peaaegu kahekordistunud. Harku vallas on statistikameti andmetel 2015 aasta seisuga 14 500 püsielanikku, kusjuures suveperioodil suvitajate arvelt valla elanikkond mitmekordistub. Valla elanike arv eelmisel kümnendil kasvas hoogsalt, kuid viimastel aastatel on stabiliseerunud 14 000 – 14 500 elaniku peale (joonis 2.2).

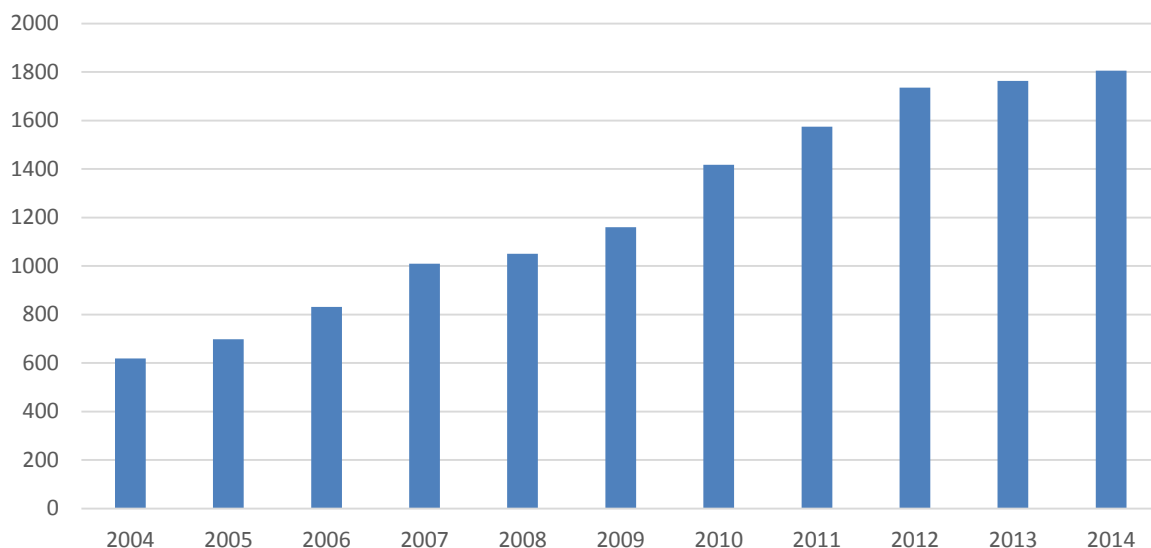
Harku vallas on kaks alevikku: Tabasalu 3500 elanikuga ja Harku 630 elanikuga ning 21 küla. Mitmete kiiresti kasvavate külade elanike arv ületab 1000 piiri (Muraste) või läheneb sellele (Suurupi, Vääna-Jõesuu, Tiskre) (joonis 2.3). Harku aleviku elanike arv on viimastel aastatel stabiliseerunud ja on 625– 675.



Joonis 2.3 Harku valla alevike ja külade elanike arv



Hoogsalt on arenenud ettevõtlus. Vallas registreeritud ettevõtete arv on kümne aastaga kasvanud enam kui kolmekordseks. Kui 2004 aastal oli vallas statistikameti andmetel registreeritud 620 ettevõtet, siis 2014 aastal oli neid juba 1865 (joonis 2.4). Nüüdseks on nende arv veelgi suurenenud.



Joonis 2.4 Harku vallas registreeritud ettevõtted

Valla peamised tööandjad on kaubandus-, ehitus- ja tööstusettevõtted. Tegeldakse puidu- ja metallitööde, ehitus- ja remonditööde, kinnisvarahalduse, veonduse, aiakujunduse, toitlustamise ja muude teenindusaladega. Laabi külas asub ehitusmaterjale tootev ettevõtte E-Betoon-element AS, samas asunud endisesse lindlasse on rajatud alkoholitööstus (Altia Eesti AS). Harkujärvel tegutseb istikukasvatus AS Plantex (Juhani Puukool), Väänas tegutseb aiandusettevõtte Nurmiko OÜ.

Vallas on 5 kooli: 940 õpilasega Tabasalu Ühisgümnaasium, 200 õpilasega Harkujärve Kool, 150 õpilasega Muraste kool, 90 õpilasega Väana Mõisakool ja 70 õpilasega Väana-Jõesuu kool. Kokku õpib Harku valla koolides 1450 õpilast. Lisaks õpib 800 Harku valla last teiste kohalike omavalitsuste, põhiliselt Tallinna koolides. Kokku on koolis õppivaid noori Harku vallas 2250. Lasteaiad on Tabasalus: Tibutare, Teelahkme ja Tabasalu lastehoid; Pangapealse lasteaiad Murastes, Alaniidu lasteaiad Tiskres, lisaks lasteaiad Harkus ja Rannamõisas. Tabasalus on spordihoone koos ujulaga.

Harku valla tegevus on tihedalt seotud Tallinnaga. Paljud Harku valla elanikud töötavad Tallinnas ja nende lapsed õpivad Tallinna koolides. Mitmete Harku valla ettevõtete töötajad elavad Tallinnas. Paljudel Tallinna elanikel on suvekodu Harku vallas.

2.2. Harku valla soojustajandus

Harku vallas on neli kohalikku kaugküttevõrku: Tabasalus, Harkus, Harkujärvel ja Türisalus. Kõigil kaugküttega aladel on määratud kaugküttepiirkond. Tabasalu katlamaja ja kaugküttevõrku käitab valla ettevõtte Strantum OÜ. Harkus asub katlamaja Harku vangla territooriumil ja seda käitab Riigi Kinnisvara AS, Harku aleviku territooriumil olevaid kaugküttevõrke käitab



Strantum OÜ. Harkujärve katlamaja ja kaugküttevõrke käitab Järvekalda MTÜ. Türisalus on käitajaks SW Energia OÜ. Kaugküttevõrgud paiknevad alevike ja kaugküttega külade korterelamute piirkonnas varustades soojustega ühiskondlikke hooneid ja korterelamuid.

Harku valla Tallinna lähipiirkonnas on välja arendatud maagaasi võrk. Maagaasi torustik ulatub Harkujärve külasse ja Tabasalu alevikku ning sealsed katlamajad kasutavad kütuseks maagaasi. Harku alevikus maagaasi ei ole ja maagaasi torustik jääb Harku alevikust 1,5 km kaugusele. Kaugemal asuvad eraldiseisvad väikekatlamajad kasutavad kütusena põhiliselt kerge kütteõli.

Harku vallas mitmetel ettevõtetel on oma soojusvarustuse süsteemid ja kohalikud katlamajad. Katlamaju käitab soojust tarbiv ettevõtte ise või kinnisvarafirma. Eesti energiamajanduse arengukava andmetel¹³ on suuremad kui 300 kW katlamajad Harku vallas järgmistel ettevõtetel.

Tabel 2.1 Harku vallas asuvad katlamajad

| Asukoht | Ettevõtte | kütus | MWh | tuh m ³ ,t |
|--------------|----------------------|----------------|------|-----------------------|
| Tabasalu | Strantum OÜ | maagaas | 9360 | 1418 |
| Harkujärve | Järvekalda MTÜ | maagaas | 1343 | 153 |
| Tiskre-Hansu | Eraküte AS | maagaas | 2611 | 260 |
| Harkujärve | Ceres AS | maagaas | 660 | 74 |
| Laabi | E-Betoonielement AS | maagaas | 2000 | 227 |
| Laabi | Altia Eesti | maagaas | 940 | 105 |
| Muraste | Sisekaitse Akadeemia | kerge kütteõli | 1450 | 135 |
| Vääna | Hesta Chemicals OÜ | kerge kütteõli | 110 | 10 |

Lisaks tabelis 2.1 toodutele on mitmetel ettevõtetel veel väikekatlamajad, milliste andmed ei kajastu energiatalgute kodulehel. Ettevõtetele kuuluvate katlamajade käitamine on täielikult eraettevõtete majandustegevus ja Harku vallal ei ole vajadust ega kohustust tegeleda eraettevõtete soojusvarustuse küsimustega. Kuna see ei olnud käesoleva töö ülesandeks pole eraettevõtete katlamajade ja soojusvarustuse küsimusi käesoleva töö mahus käsitletud.

Vastavalt Harku valla tööülesandele on käesoleva töö eesmärgiks käsitleda Harku aleviku kaugküttepiirkonna soojusvarustust. Teised Harku valla soojusvarustuse küsimused ei kuulu selle töö mahtu ja neid selles töös ei käsitlete. Käesoleva töö tegemiseks on saadud katlamajade ja soojusvõrkude tehnilised- ning tootmisandmed Harku vallast, Riigi Kinnisvara AS-st või Eesti energiamajanduse arengukava kodulehelt Energiatalgud.

Valla tasandil korraldab valla tehnilisi küsimusi sh valla alevike soojusvarustuse küsimusi valla arendus- ja haldusosakond ja tehnovõrkude spetsialist. Valla tehnilisi küsimusi sh valla soojusvarustust koordineerib abivallavanem.

¹³ <http://www.energiatalgud.ee/index.php?title=Soojusmajandus&menu-84>



2.3. Harku aleviku kaugküttepiirkond

Harku alevikus on määratud kaugkütte võrgupiirkond¹⁴ (joonis lisa 1). Kaugküttepiirkond on kehtestatud arvestades nii praegust olukorda, kui uute arengualadega ja haarab nii praegu kaugküttes oleva aleviku osa koos Harku vangla territooriumiga, kui ka arendusalad Paldiski maantee 251a, Betooni tänava, Instituudi tee ja Uue tänava piirkonnas.

2.3.1. Praegu kaugküttes olev piirkond

Praegu on kaugküttes Harku alevikus vangla katlamajast Pikk tänav 19 soojust saavad vangla hooned, väljasaatmiskeskus ja aleviku 6 korterelamut. Arenguplaanidega on ette nähtud Harku vangla likvideerida ja sellel territooriumile rajada uus elamurajoon. Ruum ja Maastik 2009 aastal koostatud detailplaneeringu kohaselt on ette nähtud uues elamurajoonis ehitada:

- 10 pereelamut
- 25 ridaelamut
- 21 kolmekorruselist korterelamut kokku 171 korteriga

Detailplaneeringus elamurajooni hoonete mahtusid ja ehituspindasi ei ole antud. Elamute küte on detailplaneeringuga ette nähtud Pikk tn 19 rajatavast uuest katlamajast. Elamute soojusvarustuse planeerimisel tuleb arvestada, et hooned ehitatakse ja soojustatakse vastavalt hoonete energiatõhususe nõuetele. 2021 aastast peavad uued elamud vastama juba liginullenergiahoonetele kehtestatud nõudmistele. Esialgsel hinnangul kujuneb sellise elamurajooni soojuskoormuseks 2-3 MW, kaasaegse soojustuse korral võib arvestada selle alumise piiriga ehk 2 MW.

Praegu küttes olevad seitse hoonet asula keskosas Aia, Põhja, Pikal ja Klubi tänaval saavad kaugkütet Harku vangla katlamajast ja nende arvestuslik soojuskoormus on 0,4 – 0,5 MW. Tegelik maksimaalne tarbimine on arvutuslikust väiksem.

2.3.2. Instituudi tee piirkonna soojustarbijad

Praegu kaugküttes oleva piirkonna lähedal asub veel Harku lasteaed aadressil Instituudi tee 5. Lasteaial on oma soojusvarustus katlamaja kahe katlaga: üks pelleti ja teine kerge kütteõli katel.

Samas piirkonnas on veel elamu Instituudi tee 3. Hoonel on kohalik keskküte kahe 120 kW Arimax tüüpi kerge kütteõli katlaga.

Kõrvalasuvatele Metsa tee 1 ning Instituudi tee 7 ja 9 kruntidele on detailplaneeringu kohaselt ette nähtud ehitada korterelamud. Kortereelamute mahtude ja pindade kohta detailplaneeringus täpseid andmeid pole. Kirjas on vaid kolmekorruselise korterelamu; planeeritav ehitusalune pind kummalgi hoonel 500 m² ja maksimaalne harja kõrgus 11 m. Selliste elamute hinnanguline soojuskoormus on ca 80 - 100 kW.

Uute elamute detailplaneeringus on ette nähtud soojusvarustus olemasolevast kaugküttesüsteemist Instituudi 5. Ilmselt on mõeldud selle all lasteaia katlamaja. Instituudi tee 7 ja 9 hooned peaksid valmima aastatel 2017/2018.

¹⁴ Kaugküttepiirkondade määramine. Harku Vallavolikogu määrus 30.07.2015, avaldatud RT IV 04.08.2015, 13.



Joonis 2.5. Instituudi tee 18 soojustatud korterelamu

Lisaks on samas üle Instituudi tee kaks 24 korteriga korterelamut Instituudi tee 16 ja 18. Hoonetel on praegu eraldiseisvad kergel kütteõlil töötavad katlamajad Simo 147 kW malmribikateldega. Korteriühistud on tundnud huvi kaugküttevõrgust soojuse saamiseks. Nende Instituudi tee soojustarbijatega arvestame Harku asula kaugkütte planeerimisel ja käsitleme neid koos praeguste soojustarbijatega.

2.3.3. Paldiski mnt 251 – Betooni tn piirkond

Selles piirkonnas on kolm detailplaneeringut.

- Paldiski mnt 251
- Paldiski mnt 251 A
- Betooni 1

Paldiski mnt 251 krundile on koostatud detailplaneering Harku vallavalitsuse 1999 aasta korralduse alusel. Krundi suurus on 5,83 ha ja seal asub praegu BRC autokeskus. Detailplaneeringuga on ette nähtud rajada krundile autokeskus ja veoautode hoolduskeskus. Hoonete soojusvarustuseks on ette nähtud mõlemale hoonele eraldi kerge kütteõliga katlamaja. Detailplaneeringu kohane soojusvarustus:

- Autokeskus 280 kW, aastane soojuse kulu 450 MWh
- Veoautode hooldus 260 kW, aastane soojuse kulu 490 MWh

Käesoleval ajal on platsi kasutatav BRC autokeskus ise lahendanud oma soojusvarustuse probleemid individuaalse soojusvarustusega. Perspektiivses soojusvarustuses võib ette näha võimaluse, et autokeskus saab soojust kaugkütte katlamajast. Kuid suurema tõenäosusega jäävad nad individuaalse soojusvarustuse peale ja kaugkütte planeerimisel peab arvestama



milline on nende soov soojusvarustuse osas. Esialgu arvestame neid perspektiivsete soojustarbijatena.

Paldiski mnt 251A krundile on koostatud detailplaneering 2013 aastal. Kogu detailplaneeringu ala on jagatud 12 krundiks, nendest viis on planeeritud ehitiste aluseks maaks. Ülejäänud on transpordimaa ja tehnorajatiste alune maa. Detailplaneeringus on ära toodud planeeritavate hoonete alune pind, lubatud kõrgus ja korruselisus. Nende andmete alusel arvutame planeeritavate hoonete maksimaalse soojuskoormuse ja aastase soojustarbimise (tabel 2.2)

Tabel 2.2. Paldiski mnt 251A hoonete arvutuslik soojuse tarve

| | Hoone alune pind | Lubatud kõrgus | Korruseid | Hoonete arv | Hoone ruumide pind | Hoone maht | Soojus- koormus | Soojuse tarbimine |
|-------|---------------------|-------------------|-----------|----------------|--------------------------|----------------|--------------------|----------------------|
| | m ² | m | | | m ² | m ³ | kW | MWh |
| Pos 1 | 5 500 | 15 | 3 | 1 | 16 500 | 82 500 | 1 320 | 2 400 |
| Pos 2 | 4 500 | 15 | 3 | 1 | 13 500 | 67 500 | 1 080 | 1 964 |
| Pos 3 | 2 000 | 15 | 3 | 1 | 6 000 | 30 000 | 480 | 873 |
| Pos 4 | 2 500 | 15 | 3 | 1 | 7 500 | 37 500 | 600 | 1 091 |
| Pos 5 | 2 500 | 15 | 3 | 1 | 7 500 | 37 500 | 600 | 1 091 |
| Kokku | 17 000 | | | 5 | 51 000 | 255 000 | 4 080 | 7 418 |

Kui Paldiski mnt 251A kõik hooned planeeritud mahus välja ehitatakse on nende maksimaalne soojuskoormus 4000 kW ja aastane soojuse tarbimine 7400 MWh. Praegu on sellel maa-alal üks hoone krundil pos 2, milline on oma soojustarbimise lahendanud individuaalse küttega. Tulevikus on otstarbekas planeeritavate hoonete soojusvarustust vaadata koos naaberkruntidele planeeritavate hoonete soojusvarustusega.

Betooni tn detailplaneering haarab krundid aadressidel Betooni 1, Betooni 2, Betooni 3, Betooni 5 ja Betooni 7. Harku vallast saadud 2005 aastal tehtud detailplaneeringuga on see maa-ala jagatud elamumaaks ja tootmiskaaks. Praegu sellel maa-alal olevad amortiseerunud rajatised lammutatakse. Elamumaale on planeeritud ehitada kaheksa neljakordset korterelamut. Tootmiskaale on planeeritud rajada neli lao ja tootmishoonet. Detailplaneeringu andmete alusel arvutame planeeritavate hoonete võimaliku maksimaalse soojuskoormuse ja soojuse tarbimise (tabel 2.3).

Tabel 2.3. Betooni tn detailplaneeringuga hoonete soojustarbimine

| | Hoone alune pind | Lubatud kõrgus | Korruseid | Arv | Hoone ruumide pind | Hoone maht | Soojus- koormus | Soojuse tarbimine |
|---------------|------------------------|-------------------|-----------|-----|--------------------------|----------------|--------------------|----------------------|
| | m ² | m | | | m ² | m ³ | kW | MWh |
| Korterelamud | 550 | 12,0 | 4,0 | 8 | 17 600 | 52 800 | 845 | 1 536 |
| Tootmishooned | 1 000 | 12,0 | | 4 | 4 000 | 48 000 | 768 | 1 396 |
| Kokku | 1 550 | | | 12 | 21 600 | 100 800 | 1 613 | 2 932 |

Kui Betooni tn detailplaneeringu kõik hooned planeeritud mahus välja ehitatakse on nende maksimaalne soojuskoormus 1600 kW ja aastane soojuse tarbimine 2930 MWh. Tulevikus on



otstarbekas planeeritavate hoonete soojusvarustust vaadata koos naaberkruntidele planeeritavate hoonete soojusvarustusega.

Vaatleme koos kolme Paldiski maantee äärsel detailplaneeringuga kaetud krundi soojusvarustust (tabel 2.4).

Tabel 2.4. Paldiski mnt 251 – Betooni tn arendusala soojustarbimised

| | Hoone alune pind | Lubatud kõrgus | Korruseid | Arv | Hoone ruumide pind | Hoone maht | Soojus- koormus | Soojuse tarbimine |
|-------------------|------------------------|-------------------|-----------|-----|--------------------------|----------------|--------------------|----------------------|
| | m ² | m | | | m ² | m ³ | kW | MWh |
| Paldiski mnt 251 | | | | 2 | | | 540 | 940 |
| Paldiski mnt 251A | 17 000 | 15 | 3 | 5 | 51 000 | 255 000 | 4 000 | 7 400 |
| Betooni tn | 1 550 | 12 | 4 | 12 | 21 600 | 100 800 | 1 600 | 2 930 |
| Kokku | | | | 19 | | | 6 140 | 11 270 |

Kui Paldiski mnt – Betooni tn detailplaneeringutega kõik ettenähtud hooned planeeritud mahus välja ehitatakse on nende maksimaalne arvestuslik soojuskoormus 6140 kW ja aastane soojuse tarbimine 11270 MWh. Soojuskoormused ja soojuse tarbimised täpsustatakse uute hoonete ehitusprojektidega. Praegu ei ole teada, millal selle piirkonna projekteerimis- ja ehitustöödeni jõutakse. Tulevikus on otstarbekas selle piirkonna planeeritavate hoonete soojusvarustust vaadata koos kogu Harku aleviku praegu kaugküttes olevate või kohalikku keskkütet kasutavate hoonete soojusvarustusega.

2.3.4. Uue tänava piirkond

See piirkond haarab kaugküttepiirkonna läänepoolset ala piirkonnas Instituudi tee – Uus tänav – Paldiski maantee. Varem asus selles piirkonnas katlamaja, milline varustas soojusega nii elamuid kui ka tootmisettevõtteid. Seoses tootmise lõpetamisega ja tootmishoonete kasutusala muutusega kadus sealne nõudlus soojuse järele ja katlamaja ei tööta enam üheksakümnendatest aastatest. Kaugemas perspektiivis on vallal sinna elamupiirkonna rajamine, kuid detailplaneeringut selle ala kohta veel pole. Kuid arvestades võimalike tulevase tarbijaid on see ala lülitatud Harku aleviku kaugküttepiirkonda.

Tabel 2.5 Uue tänava piirkonna elamute soojustarbimise arvutus

| Aadress | Tarbija | Ehitus aasta | Korrused/ korterid | Suletud netopind | Maht | Arvutuslik võimsus | Arvutuslik erikoormus | Tarbimine | Eri- tarbimine |
|--------------|-------------|-----------------|-----------------------|---------------------|----------------|-----------------------|--------------------------|------------|--------------------|
| | | | | m ² | m ³ | kW | W/m ² | MWh | kWh/m ² |
| Uus tn 1 | korterelamu | 1966 | 2/8 | 528 | 1890 | 33,3 | 63,0 | 53 | |
| Uus tn 3 | korterelamu | 1972 | 2/12 | 810 | 2702 | 47,6 | 58,7 | 76 | |
| Uus tn 5 | korterelamu | 1975 | 2/12 | 1305 | 4770 | 84,0 | 64,3 | 132 | 101,1 |
| Rukkilille 3 | ridaelamu | 2008 | 2/5 | 785 | 2252 | 39,6 | 50,5 | 63 | |
| Kokku | | | | 3428 | 11614 | 204,5 | 60,0 | 324 | |

Praegu kasutavad keskkütet selles piirkonnas kolm korterelamut Uus tn 1, 3, ja 5 ning ridaelamu Rukkilille 3. Hoonetes on kohalik küte. Tellijalt on saadud andmed Uus tn 5 korterelamu soojusvarustuse kohta. Teiste selle piirkonna hoonete soojusvarustuse kohta tellija andmeid ei ole andnud. Elamus Uus tn 5 on kergel kütteõlil töötav 100 kW malmribikatel



Sime 2R 6. Katla kütuse tarve on 11 500 liitrit aastas ja hoone soojuse tarbimine 132 kWh. Tegelik tarbitav võimsus on kuni 60 kW. Uus tn 1 ja 3 ning Rukkilille 3 soojuse tarbimise kohta tellija andmed ei esitanud ja tabelis 2.5 on arvutuslikud soojuse vajaduse andmed.

Instituudi tee – Paldiski maantee – Uue tänava piirkonna ala on kaugküttepiirkonna osa ja Harku valla andmetel on võimalik tulevane arenduspiirkond. Kui on teada, milliseid hooneid sinna planeeritakse saab juba rääkida vajalikest soojuse tootmise võimsustest selles piirkonnas. Praegu rahuldab olemasolevaid tarbijaid individuaalne keskküte ja selle piirkonna soojusvarustust käesolevas aruandes eraldi ei käsitle. Uue tn elamute ühendamist Harku asula praeguse või renoveeritava kaugküttevõrguga ei planeeri. Uue tänava elamute kaugus Instituudi tee 16 ja 18 elamutest on 300 – 400 m ja ühendustorustiku arvestuslikuks eritiheiduseks kujuneks 0,5 kW/m ning selliste ühenduste rajamine pole otstarbekas.



3. Katlamajad, kaugküttevõrgud ja tarbijad

3.1. Harku aleviku kaugkütte katlamaja

Harku aleviku kaugkütte tarbijaid varustab soojusega Riigi Kinnisvara AS-le kuuluv Harku vangla territooriumil aadressil Pikk tn 19 asuv katlamaja. Kuna katlamaja asub suletud territooriumil, siis arengukava koostamise käigus konsultandil katlamaja küllastada polnud võimalik. Riigi Kinnisvara AS-st saadud katlamaja tehnilised andmed on toodud tabelis 3.1.

Tabel 3.1. Harku katlamaja

| Katlamaja valdaja | | AS Riigi Kinnisvara | | | | |
|----------------------------------|-------------------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Katlamaja aadress | | Pikk tn 19, Harku alev, Harku vald | | | | |
| Katel | Nr | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Katelseadmete tüübid | | Kiviõli 80 | | | | |
| Katelde võimsused | MW | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| Max lubatav töö rõhk | bar | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| Tegelik töö rõhk | bar | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| Katla keskmine kasutegur | % | 60,0 | | | | |
| Kasutatav kütus | liik | kivisüsi | | | | |
| Kütuse mõõtmise | | puudub | | | | |
| Ökonomaiser | tüüp | puudub | | | | |
| Veepehmenusseade | tüüp | puudub | | | | |
| Lisavee paak | m ³ | 5,0 | | | | |
| Soojusvõrgu temperatuuri graafik | | | | | | |
| pealevool | °C | 90,0 | | | | |
| tagasivool | °C | 70,0 | | | | |
| Soojusvõrgu rõhk | | | | | | |
| pealevool | bar | 3,0 | | | | |
| tagasivool | bar | 1,9 | | | | |
| Soojusvõrgus ringleva vee kogus | m ³ /h | 43,0 | | | | |
| Soojusvõrgu pumbad | tüüp | Calpeda NM 80/16 DE | | | | |
| | m ³ /h | 96,0 | | | | |
| Lisavesi | m ³ /h | andmed puuduvad | | | | |
| Lisavee pumbad | tüüp | 1K-65-50-160 | | | | |
| | m ³ /h | 25,0 | | | | |
| Soojusmõõtur katlamajas | tüüp | Kamstrup Multical III | | | | |
| Katlamaja käikulaskmise aasta | a | 1960 | | | | |
| Kütuse hind | €/t | 132,0 | | | | |
| Soojuse hind | €/MWh | 61,0 | | | | |

Kokku on katlamaja võimsus 3,0 MW. Põhiseadmetena on katlamajas viis kivisütt kütuseks kasutatavat Kiviõli 80 kuuma vee leektoru katelt. Katlamaja on käiku lastud 1960 aastal. Katlad on oma tööressursi täielikult ammendanud ja valdaja selgituste kohaselt on halvas tehnilises seisukorras. Katlamaja keskmine kasutegur on 60%. 2016 aasta 1 juulist suletakse Harku vangla ja koos sellega ka katlamaja. On vajalik leida teine tehniline lahendus Harku aleviku tarbijate soojusvarustuseks.



3.2. Harku aleviku kaugküttevõrk

Harku aleviku kaugküttevõrk töötab temperatuurigraafikus 90/70 °C. Tellijalt saadud andmetel on kaugküttevõrgu kogupikkus 1643 m. Üle poole torustikust ehk 893 m asub vangla territooriumil ja 750 m asula territooriumil. Kaugküttevõrgust põhiline osa on maaalune kahetoruine torustik kanalis ja vaid üksikud lõigud kahetoruine eelisooleeritud torustik. Vangla territooriumilt väljuvad ja asula tarbijaid ühendavad ca 300 m torustikku Pika tänava ääres ja Aia tänava piirkonnas on maapealne torustik. Kaugküttevõrgu tehnilised andmed on tabelis 3.2. Kaugküttevõrgu skeem on lisan 2.

Tabel 3.2. Harku aleviku kaugküttevõrk

| Läbimõõt | Pikkus | Vangla territooriumil | Asula territooriumil |
|--------------|-------------|-----------------------|----------------------|
| mm | m | m | m |
| 50 | 351 | 254 | 97 |
| 80 | 364 | 66 | 298 |
| 100 | 157 | 52 | 105 |
| 125 | 371 | 121 | 250 |
| 150 | 330 | 330 | |
| 250 | 70 | 70 | |
| Kokku | 1643 | 893 | 750 |



Joonis 3.1. Maapealne kaugküttevõrgu torustik Pika tänava ääres

Põhiline osa torustikust on rajatud üle 30 aasta tagasi ja on halvas tehnilises seisukorras. Kaugküttevõrgu torustikud vajavad lähiaastatel asendamist. Vajadusel on torustikku remonditud ja asendatud soojusisolatsiooni (Pika tn maapealne torustik, foto joonis 3.1). Põhiline soojusisolatsioon on mineraalvatt kaetud ruberoidiga. Maapealse torustiku osa soojusisolatsioon on kaetud tsinkplekiga.

Kaugküttetorustik on suures osas üle dimensioneeritud ja ei vasta vähenenud soojustarbimisele. Eriti on üle dimensioneeritud vangla territooriumil asuvad 150/250 mm läbimõõduga torustikud, millest ka suhteliselt suured soojuskaod.

Asulasse on vangla territooriumilt kaks kaugküttetorustikku. D=133/150 mm osalt maapealse torustiku kaudu saavad soojust Aia, Pika ja Põhja tn kuus hoonet. Pika tn maapealse torustiku D=89/108 mm kaudu saab soojust korterelamu Klubi tn 5.



Harku aleviku kaugküttevõrkude keskmine torustike soojuse tarbimise eritihedus (tarbimise suhe torustiku pikkusesse) on 1,24 MWh/m, sealhulgas asula territooriumil asuvate elamute kaugküttevõrkudel on see 1,1 MWh/m. Üksikute hoonete ehitusregistri tehnilised andmed, tegelik soojuse tarbimine MWh, eritarbimine kWh/m² ja kaugküttevõrkude ühendustorustike tarbimise eritihedused on toodud tabelis 3.3.

Tabel 3.3. Harku aleviku tarbijate ühendustorustike erikoormused

| Aadress | Tarbija | Ehitus aasta | Suletud netopind m ² | Tarbimine MWh | Eri- tarbimine kWh/m ² | Ühendustorustik | | |
|------------------------------------|--------------------|--------------|------------------------------------|------------------|---|-----------------|-------------|---------------------|
| | | | | | | Läbimõõt mm | Pikkus m | Eritihedus MWh/m |
| Klubi tn 5 | korterelamu | 1988 | 924 | 98,7 | 106,8 | 89/108 | 317 | 0,31 |
| Aia tn 1 | korterelamu | 1959 | 746 | 88,2 | 118,2 | 50,0 | 4,0 | 22,05 |
| Aia tn 3 | korterelamu | 1959 | 863 | 107,8 | 124,9 | 50,0 | 2,0 | 53,90 |
| Aia 5 | väljasaatmiskeskus | 2004 | 1270 | 137,3 | 108,1 | 50,0 | 12,0 | 11,44 |
| Põhja tn 1 | korterelamu | 1967 | 1366 | 179,8 | 131,6 | 50,0 | 29,0 | 6,20 |
| Põhja tn 3 | korterelamu | 1967 | 1370 | 112,1 | 81,8 | 50,0 | 32,0 | 3,50 |
| Pikk tn 7 | korterelamu | 1956 | 938 | 100,6 | 107,2 | 50,0 | 38,0 | 2,65 |
| Kokku Aia-Põhja-Pikk kuus hoonet | | | 6553 | 725,8 | 110,8 | 133/159 | 320,0 | 2,27 |
| Kokku aleviku kaugküttevõrk | | | 7477 | 824,5 | 110,3 | | 750,0 | 1,1 |

Soovitav kaugküttevõrkude soojuslik eritihedus on vähemalt 2 MWh/m. Tarbimise eritihedust 1-2 MWh/m peetakse rahuldavaks ja alla 1 MWh/m ei peeta jätkusuutlikuks. Harku asula kaugküttevõrkude keskmine eritihedus on madalam soovitatavast, kuid jääb rahuldavatesse piiridesse. Eriti madal erikoormus on Klubi tn 5 elamut soojusega varustava torustiku eritihedus – vaid 0,3 MWh/m. Teised hooned asuvad tihedalt Aia tänava piirkonnas ja neid soojusega varustava torustiku soojuslik eritihedus on heal tasemel. Soojusvõrkude renoveerimisel peab vältima olukorda, kus pika torustiku kaudu edastatakse soojust vaid ühele hoonele.

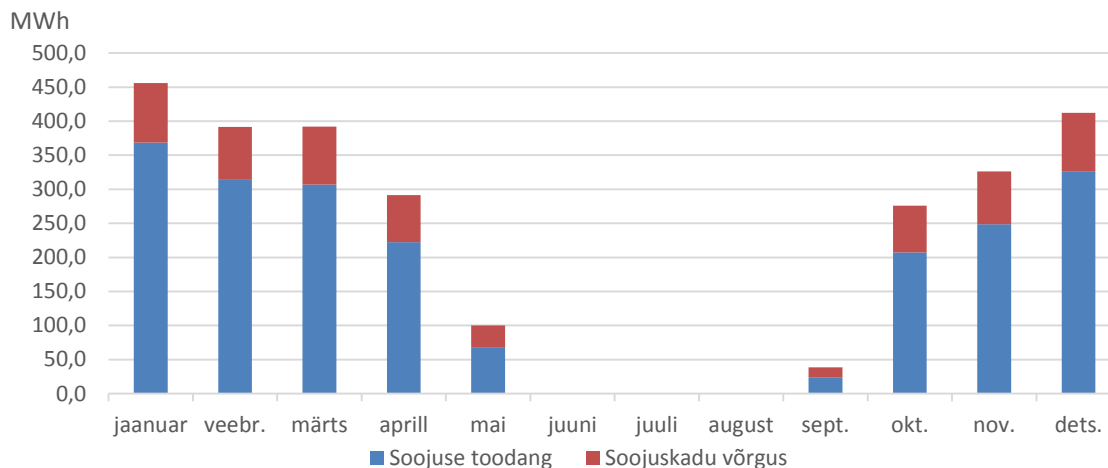
3.3. Kaugküttevõrkude soojuskadu

Keskmise soojuskao arvutamiseks on meil kasutada tarbijalt saadud aastate 2012-2014 soojuse tootmise ja tarbimise andmed.

Tabel 3.4. 2012-2014 aastate keskmine soojuse tootmine, tarbimine ja soojuskadu [MWh]

| | jaan. | veebr. | märts | aprill | mai | juuni | juuli | aug. | sept. | okt. | nov. | dets. | kokku |
|-------------------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Soojuse tootang | 455,9 | 391,4 | 392,0 | 291,4 | 100,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 38,8 | 275,9 | 326,1 | 412,2 | 2688,9 |
| Soojuse tarbimine | 368,6 | 315,1 | 307,1 | 222,2 | 68,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 23,9 | 207,5 | 248,6 | 325,8 | 2123,7 |
| Soojuskadu | 87,3 | 76,4 | 84,9 | 69,2 | 31,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14,8 | 68,5 | 77,5 | 86,3 | 565,2 |
| Suht.soojuskadu % | 19,2% | 19,5% | 21,6% | 23,8% | 31,6% | 0% | 0% | 0% | 38,2% | 24,8% | 23,8% | 20,9% | 21,0% |

Nagu tabelist 3.4 näeme oli kolme viimase aasta keskmine suhteline soojuskadu 21%. Viimastel aastatel on soojuskadu suurenenud, mis viitab kaugküttevõrkude halvenevale tehnilisele seisukorrale.



Joonis 3.1. Harku soojuse toodang ja tarbimine

Joonisel 3.1 oleval tulpdiaagrammil on Harku kaugküttevõrgu kolme viimase aasta keskmine soojuse tarbimine, soojuskadu ja nende summamana katlamaja soojuse toodang.

3.4. Harku aleviku kaugküttevõrgu tarbijad

Harku aleviku praegu töötava kaugküttevõrgu tarbijad jagunevad kahte gruppi:

- Harku vangla tarbijad
- Harku aleviku tarbijad

Harku vangla tarbijad asuvad suletud territooriumil ja nende kohta andmeid tellija konsultandile ei andnud ja nendega kohapeal tutvuda polnud võimalik. Soojusvõrkude skeemi järgi on küttes kümnekond hoonet. Samuti puuduvad andmed üksikute hoonete soojustarbimise kohta. Kuna Harku vangla läheb käesoleval aastal likvideerimisele, ei ole vangla soojustarbimise analüüs selle töö ülesandeks.

Alevikus saab vangla katlamajast soojust seitse hoonet. Hooned on ühendatud soojusvõrku otse, ilma soojussõlmedeta ja soojusvahetiteta. Hoonete ühendustel on soojusmõõtur tarbitud soojuse koguse mõõtmiseks (tabel 3.5).

Tabel 3.5. Harku aleviku soojustarbija

| Aadress | Tarbija | Ehitus aasta | Korrused korterid | Suletud netopind m ² | Maht m ³ | Arvutuslik võimsus kW | Arvutuslik erikoormus W/m ² | Tarbimine MWh | Eri-tarbimine kWh/m ² |
|----------------------------|--------------------|--------------|-------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------------|---|------------------|-------------------------------------|
| Aia tn 1 | korterelamu | 1959 | 2/16 | 746 | 3359 | 44,3 | 59,4 | 88,2 | 118,2 |
| Aia tn 3 | korterelamu | 1959 | 2/16 | 863 | 3359 | 44,3 | 51,4 | 107,8 | 124,9 |
| Aia 5 | väljasaatmiskeskus | 2004 | 3 | 1270 | 9321 | 123,0 | 96,9 | 137,3 | 108,1 |
| Klubi tn 5 | korterelamu | 1988 | 2/17 | 924 | 4058 | 53,6 | 58,0 | 98,7 | 106,8 |
| Põhja tn 1 | korterelamu | 1967 | 3/24 | 1366 | 5292 | 69,9 | 51,1 | 179,8 | 131,6 |
| Põhja tn 3 | korterelamu | 1967 | 3/24 | 1370 | 5292 | 69,9 | 51,0 | 112,1 | 81,8 |
| Pikk tn 7 | korterelamu | 1956 | 2/12 | 938 | 6020 | 79,5 | 84,7 | 100,6 | 107,2 |
| Kokku kaugküttevõrk | | | | 7477 | 36701 | 484,5 | 64,8 | 824,5 | 110,3 |



Arvestuslik soojuskoormus on tellija poolt antud vaid mõnele hoonele. Teiste hoonete soojuskoormuse arvutas konsultant vastavalt keskmisele näitajatele. Selliselt saadud summaarne arvestuslik küttekooormus on 485 kW. Enamik hooneid on soojustatud ja nende tegelik soojustarbimine on väiksem.



Joonis 3.2. Põhja tn 1 soojustatud korterelamu

Olulist säästu on saavutatud hoonete soojustamisel. Täielikult on renoveeritud ja soojustatud Põhja tn 1 ja 3 ning Klubi 5 korterelamud. Energiamärgist pole mitte ühelgi Harku aleviku kaugküttevõrku ühendatus hoonetest.

Üksikute hoonete soojustarbimise osas on meil kasutada 2014 aasta soojustarbimised. Kaugküttevõrku ühendatud hoonete keskmine soojustarbimine kütteks on 110 kWh/m² aastas arvestatuna suletud netopinna kohta (tabel 3.5). Kõige suurem ja kõige väiksem soojustarbimine on sarnastel renoveeritud korterelamutel Põhja tn 1 ja 3 vastavalt 132 ja 82 kWh/m². See iseloomustab erinevat tööde kvaliteeti ja kinnitab veelkord, et soojustada tuleb kvaliteetselt ja väga oluline on seejuures ehituse järelevalve.

Kui keskmine soojustarbimine arvutada kütava pinna peale ja lisada elektri tarbimine soojas vees varustuseks ja olmevajadusteks, jääb elamute soojustarbimine ca 200 kWh/m². Vastavalt hoonete energiatõhususe direktiivile ei tohi 2020 aastast renoveeritud korterelamute kogu energia eritarbimine ületada 180 kWh/m² (D energiatõhususe klass).



Joonis 3.5. Aia tänava elamud; soojustatud vaid ühe elamu otsasein

Hoone renoveerimisel on võimalik elamuühistul taotleda Kredexilt kuni 40% toetust. Riik toetab Kredexi kaudu korterelamute renoveerimist ja energiasäästu perioodil 2014-2020 struktuuritoetuste vahenditest läbi meetme „Energiatõhususe saavutamine elamumajanduses“ mahus üle 100 Mln €. Rekonstrueerimise sihttase 2023 aastaks on 40 tuhat kodumajapidamist.

Arvestades reaalseid võimalusi vaadeldaval perioodil 2016 – 2030 võib arvestada, et sel perioodil soojustatakse enamuse seni soojustamata Harku aleviku kaugküttevõrku ühendatud hoonetest ja varustatakse hooned kaasaegsete sojussõlmedega. See võimaldab vähendada ja reguleerida soojuse tarbimist, millega võib väheneda kaugküttevõrgu kogu soojuse tarbimine 2-3% aastas. Soojuse tarbimise planeerimisel arvestamegi 2 - 3% soojuse tarbimise vähenemist igal aastal.

Lisaks praegu kaugkütet või individuaalset keskkütet kasutavatele elamutele on Harku alevikus Pikal ja klubi tänaval veel kaheksa hoonet, millised kasutavad kohalikku kütet (lisa 8). Nende hoonete arvestuslik summaarne soojuskoormus on 240 kW. Tegemist on vanemate hoonetega ja põhiliselt on kasutusel ahjuküte. Aleviku kaugkütte renoveerimisel tuleb teavitada nende majade elanikke keskkütte võimalustest ja nende soovi korral arvestada nende kaugküttega ühendamise võimalusega.



4. Soojuse tarbimine ja tootmine

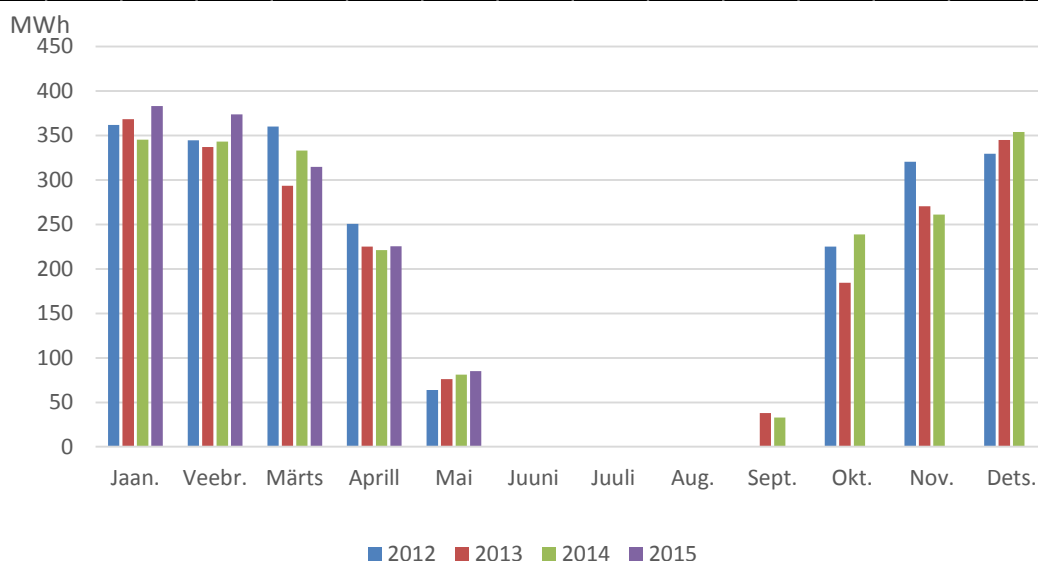
4.1. Soojuse tarbimine

Harku aleviku kaugküttepiirkonna soojuse tootmise ja tarbimise osas on kasutada nelja viimase aasta (2012-2015) igakuised tarbimise andmed (tabel 4.1; lisa 6). Et andmed oleksid võrreldavad viime soojuse tarbimise kogused üle normaalaasta kliimatingimustele.

Välisõhu temperatuur on viimastel aastatel olnud erinev. Vaadeldaval perioodil olid keskmisest jahedam 2012. aasta. Vahepealsed aastad olid keskmisest soojemad. Et andmed oleks võrreldavad taandame soojuse tarbimise andmed normaalaasta kliimatingimustele arvestades kraadpäevasid ja joonistame välja normaalaastale taandatud soojuse tarbimise tulppiagrammi (joonis 4.1). Normaalaasta kliimatingimustele taandamisel kasutame TTÜ teadlaste ja Kredexi poolt soovitatud metoodikat ja arvutusvalemit. Normaalaastana arvestame 30 aasta (1975 – 2004) keskmist kraadpäevade arvu ja keskmiseks tasakaalu temperatuuriks arvestame soovitatud 17 °C.

Tabel 4.1. Harku aleviku kaugküttevõrku ühendatud hoonete soojuse tarbimine

| Kuu | Norm.a kraad- päevad | 2012 | | 2013 | | 2014 | | 2015 | | Keskmine | | | | | |
|--------------|----------------------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | Müük MWh | Kraad- päevad MWh | Müük MWh | Kraad- päevad MWh | Müük MWh | Kraad- päevad MWh | Müük MWh | Kraad- päevad MWh | Müük MWh | Norm.a MWh | | | | |
| Jaen. | 647 | 377 | 674 | 362 | 378 | 664 | 368 | 391 | 733 | 345 | 328 | 554 | 383 | 369 | 365 |
| Veebr. | 612 | 408 | 725 | 344 | 299 | 543 | 337 | 268 | 478 | 343 | 287 | 470 | 374 | 316 | 350 |
| Märts | 562 | 333 | 520 | 360 | 371 | 711 | 293 | 276 | 466 | 333 | 248 | 443 | 315 | 307 | 325 |
| Aprill | 389 | 243 | 377 | 251 | 240 | 415 | 225 | 199 | 350 | 221 | 207 | 357 | 226 | 222 | 231 |
| Mai | 221 | 53 | 183 | 64 | 55 | 160 | 76 | 80 | 218 | 81 | 86 | 223 | 85 | 69 | 77 |
| Juuni | 96 | | 132 | 0 | | 38 | 0 | 0 | 136 | 0 | | | | 0 | 0 |
| Juuli | 38 | 0 | 23 | 0 | 0 | 14 | 0 | 0 | 15 | 0 | | | | 0 | 0 |
| Aug. | 58 | 0 | 62 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 49 | 0 | | | | 0 | 0 |
| Sept. | 183 | | 143 | 0 | 31 | 149 | 38 | 24 | 133 | 33 | | | | 28 | 24 |
| Okt. | 339 | 225 | 339 | 225 | 161 | 296 | 184 | 236 | 335 | 239 | | | | 207 | 216 |
| Nov. | 474 | 279 | 413 | 320 | 215 | 377 | 270 | 251 | 456 | 261 | | | | 248 | 284 |
| Dets. | 601 | 401 | 732 | 329 | 260 | 453 | 345 | 316 | 537 | 354 | | | | 326 | 343 |
| Kokku | 4220 | 2319 | 4323 | 2255 | 2010 | 3855 | 2137 | 2041 | 3906 | 2210 | 1156 | 1467 | 1382 | 2091 | 2213 |



Joonis 4.1. Soojuse tarbimine taandatuna normaalaasta kliimatingimustele



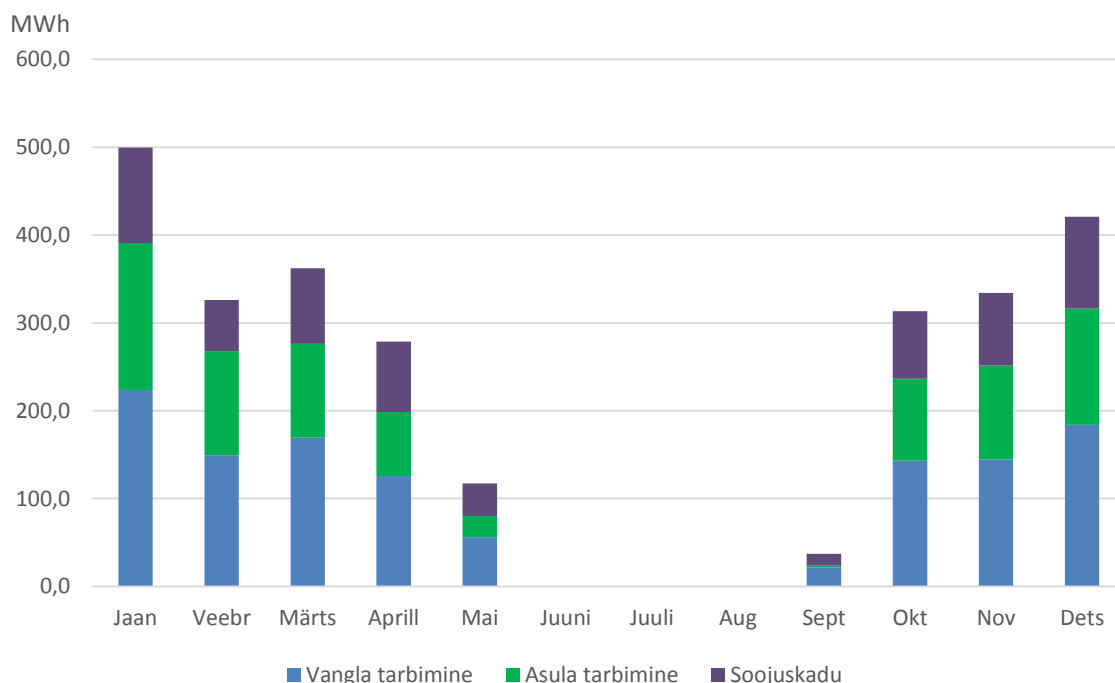
Tabelist 4.1 ja tulpdiagrammist joonisel 4.1 näeme, et Harku aleviku kaugküttepiirkonna soojuste tarbimine taandatuna normaalaasta kliimatingimustele on viimastel aastatel püsinud samal tasemel. Korteralamud Põhja tänaval ja Klubi 5 on soojustatud. Soojustamist vajavad Aia tänava ja Pika tänava hooned. Arvestades võimalike täiendavate töödega, praegu kaugküttevõrku ühendatud hoonete soojuste tarbimine ilmselt hoonete soojustamisega väheneb ca 2 - 3% aastas.

2014 aasta kohta on tellijalt saadud igakuised soojuste tarbimise andmed tarbijate kaupa.

Tabel 4.2. Kaugkütte 2014 soojuste toodang ja tarbimine

| Tarbija | Ühik | Jaan | Veebr | Märts | Aprill | Mai | Juuni | Juuli | Aug | Sept | Okt | Nov | Dets | Aasta | |
|----------------|------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| Toodetud | MWh | 499,7 | 326,0 | 362,0 | 278,7 | 117,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 37,1 | 313,3 | 334,3 | 420,9 | 2689,1 | |
| Vangla | MWh | 223,7 | 149,2 | 169,2 | 125,7 | 56,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 21,5 | 143,1 | 144,6 | 183,8 | 1216,8 | 45,3% |
| Asula tarbijad | MWh | 167,4 | 118,4 | 106,9 | 72,9 | 24,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,2 | 93,3 | 106,8 | 132,4 | 824,5 | 30,7% |
| KÜ Klubi 5 | MWh | 19,2 | 13,6 | 13,2 | 9,1 | 4,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 9,9 | 12,3 | 16,6 | 98,7 | 3,7% |
| KÜ Pikk 7 | MWh | 22,0 | 16,0 | 14,0 | 8,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 11,0 | 13,0 | 16,0 | 100,6 | 3,7% |
| KÜ Põhja 1 | MWh | 33,6 | 24,7 | 23,3 | 15,5 | 5,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,6 | 19,2 | 27,1 | 29,4 | 179,8 | 6,7% |
| KÜ Põhja 3 | MWh | 23,0 | 16,8 | 14,8 | 11,6 | 3,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14,2 | 13,7 | 14,7 | 112,1 | 4,2% |
| KÜ Aia 1 | MWh | 20,1 | 12,9 | 10,6 | 7,3 | 3,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 9,9 | 10,4 | 13,9 | 88,2 | 3,3% |
| KÜ Aia 3 | MWh | 22,3 | 15,4 | 14,1 | 8,0 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 12,1 | 14,0 | 18,8 | 107,8 | 4,0% |
| RK AS Aia 5 | MWh | 27,2 | 19,0 | 16,9 | 12,9 | 4,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 17,1 | 16,4 | 23,1 | 137,3 | 5,1% |
| KM võimsus | kW | 671,6 | 438,1 | 754,2 | 387,1 | 157,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 51,5 | 421,1 | 464,2 | 565,7 | 307,0 | |
| Soojuskadu | MWh | 108,7 | 58,4 | 85,9 | 80,2 | 37,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 13,4 | 77,0 | 82,8 | 104,6 | 647,8 | 24,1% |
| Soojuskadu | % | 21,7% | 17,9% | 23,7% | 28,8% | 31,6% | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 36,1% | 24,6% | 24,8% | 24,9% | 24,1% | |

Tabelist 4.2 Näeme, et 2014 aastal toodetud soojustest 45% tarbis vangla oma hoonete soojusvarustuseks, 31% toodetud soojustest edastati Harku aleviku tarbijatele ja soojuskadu oli 24%.



Joonis 4.2. Harku aleviku kaugkütte soojuste tootmine ja tarbimine

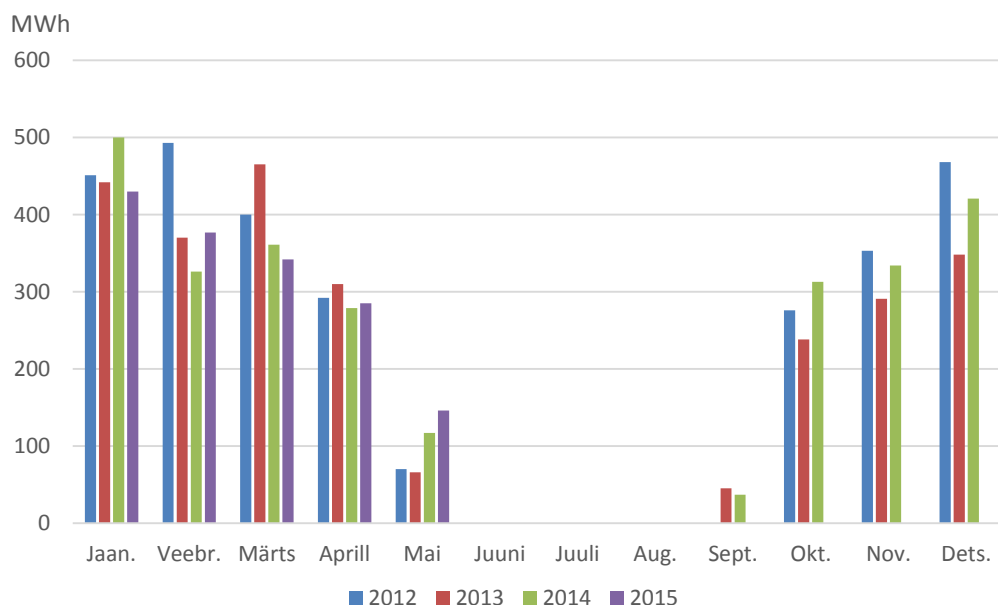


4.2. Kaugkütte katlamaja soojuse toodangud

Katlamaja töö planeerimisel on oluline, mitte vaid kaugküttevõrgu soojuse tarbimine, vaid soojuse vajadus, milline on aluseks katlamaja töö planeerimisel. Katlamaja soojustoodangu osas on meil kasutada 2012 – 2014 aastate ja 2015 I poolaasta katlamaja igakuised soojustoodangud (tabel 4.3, lisa 3).

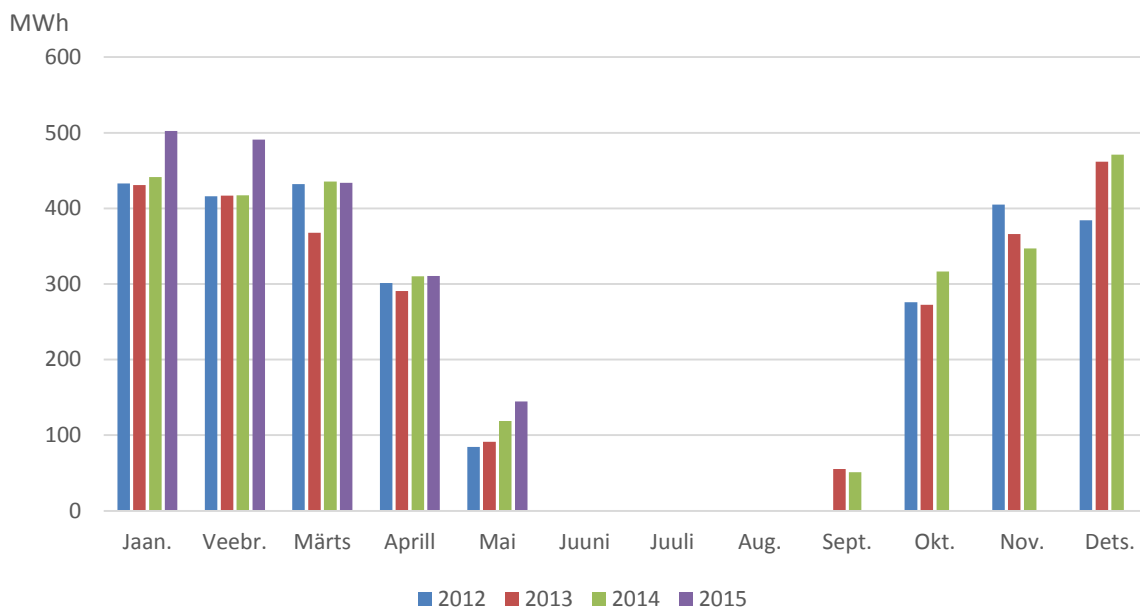
Tabel 4.3 Harku aleviku kaugkütte katlamaja soojuse toodangud

| Kuu | Norma kraad- päevad | 2012 | | | 2013 | | | 2014 | | | 2015 | | | Keskmine | |
|--------|---------------------------|-------|------------------|--------------|-------|------------------|--------------|-------|------------------|--------------|-------|------------------|--------------|----------|--------------|
| | | Tood. | Kraad- päevad | Norma MWh | Tood. | Kraad- päevad | Norma MWh | Tood. | Kraad- päevad | Norma MWh | Tood. | Kraad- päevad | Norma MWh | Tood. | Norma MWh |
| | | MWh | | | MWh | | | MWh | | | MWh | | | MWh | MWh |
| Jan. | 647 | 451 | 674 | 433 | 442 | 664 | 431 | 500 | 733 | 441 | 430 | 554 | 502 | 456 | 452 |
| Veebr. | 612 | 493 | 725 | 416 | 370 | 543 | 417 | 326 | 478 | 417 | 377 | 470 | 491 | 392 | 435 |
| Märts | 562 | 400 | 520 | 432 | 465 | 711 | 368 | 361 | 466 | 435 | 342 | 443 | 434 | 392 | 417 |
| Aprill | 389 | 292 | 377 | 301 | 310 | 415 | 291 | 279 | 350 | 310 | 285 | 357 | 311 | 292 | 303 |
| Mai | 221 | 70 | 183 | 85 | 66 | 160 | 91 | 117 | 218 | 119 | 146 | 223 | 145 | 100 | 110 |
| Juuni | 96 | 0 | 132 | 0 | 0 | 38 | 0 | 0 | 136 | 0 | | | | 0 | 0 |
| Juuli | 38 | 0 | 23 | 0 | 0 | 14 | 0 | 0 | 15 | 0 | | | | 0 | 0 |
| Aug. | 58 | 0 | 62 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 49 | 0 | | | | 0 | 0 |
| Sept. | 183 | | 143 | 0 | 45 | 149 | 55 | 37 | 133 | 51 | | | | 41 | 35 |
| Okt. | 339 | 276 | 339 | 276 | 238 | 296 | 273 | 313 | 335 | 317 | | | | 276 | 288 |
| Nov. | 474 | 353 | 413 | 405 | 291 | 377 | 366 | 334 | 456 | 347 | | | | 326 | 373 |
| Dets. | 601 | 468 | 732 | 384 | 348 | 453 | 462 | 421 | 537 | 471 | | | | 412 | 439 |
| Kokku | 4220 | 2803 | 4323 | 2733 | 2575 | 3855 | 2752 | 2688 | 3906 | 2909 | 1580 | 1467 | 1882 | 2686 | 2853 |



Joonis 4.3 Harku aleviku kaugkütte katlamaja soojuse tootmine 2012-2015

Kaugkütte katlamaja toodangute andmete alusel joonistame välja soojuse tegeliku tootmise tulpdiaagrammi vaadeldaval perioodil (joonis 4.3) ja normaalaasta kliimatingimustele üle viidud katlamaja soojustoodangute tulpdiaagrammi (joonis 4.4)



Joonis 4.4. Harku kaugkütte katlamaja normaalaastale taandatud soojuse toodangud

Sama kuu tegelik soojuse tarbimine ja tootmine võib eri aastatel oluliselt erineda. Nii oli 2012. aasta veebruaris keskmine välisõhu temperatuur $T_v = -8,2 \text{ }^\circ\text{C}$ ja katlamaja soojuse toodang 493 MWh ning 2015. aasta veebruaris keskmine välisõhu temperatuur $T_v = -0,1 \text{ }^\circ\text{C}$ ja katlamaja soojuse toodang 326 MWh. Veebruari kuu katlamaja soojuse toodangu erinevus oli 167 MWh. Samal ajal taandatuna normaalaasta kliimatingimustele oli vahe 1 MWh ehk toodang samal tasemel.

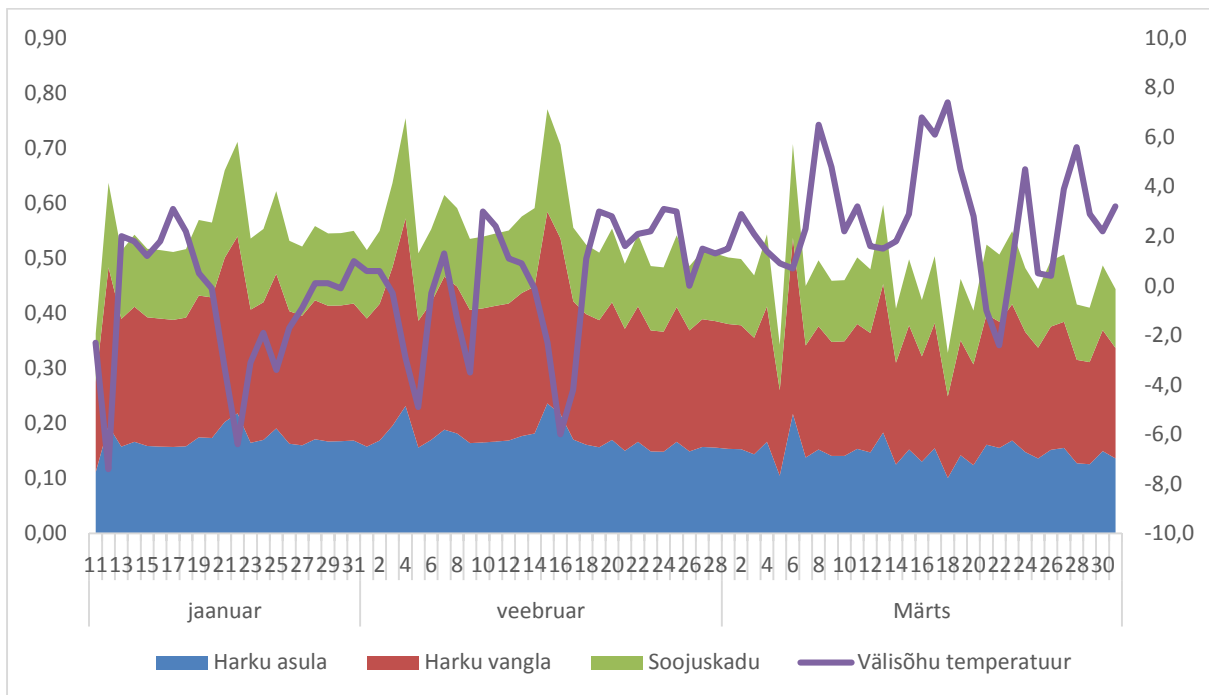
Kolme viimase aasta kaugkütte katlamaja soojuse aastane kogutoodang on sõltuvalt ilmast olnud oluliselt erinev. Normaalaastale taandatult on erinevate aasta soojuse tootmine samal tasemel. Erandiks on 2015 aasta jaanuari – veebruari suurenenud soojuse tootmine. Ilmselt on see tingitud soojuse suuremast tarbimisest vangla territooriumil.

4.3. Kaugkütte koormusgraafik

Harku aleviku kaugküttepiirkonna soojustarbimise analüüsiks ja koormusgraafiku koostamiseks on meil kasutada vaid katlamaja 2015. aasta 11 jaanuari kuni 31 märtsi ööpäevased soojuse tootmise andmed. See on põhiline külm talveperiood ja iseloomustab katlamaja talvist soojuse toodangut ning soojuse tarbimist. Nende alusel arvutame ööpäevase keskmise soojuskoormuse megavattides ja joonistame välja kaugkütte selle perioodi koormusgraafiku.

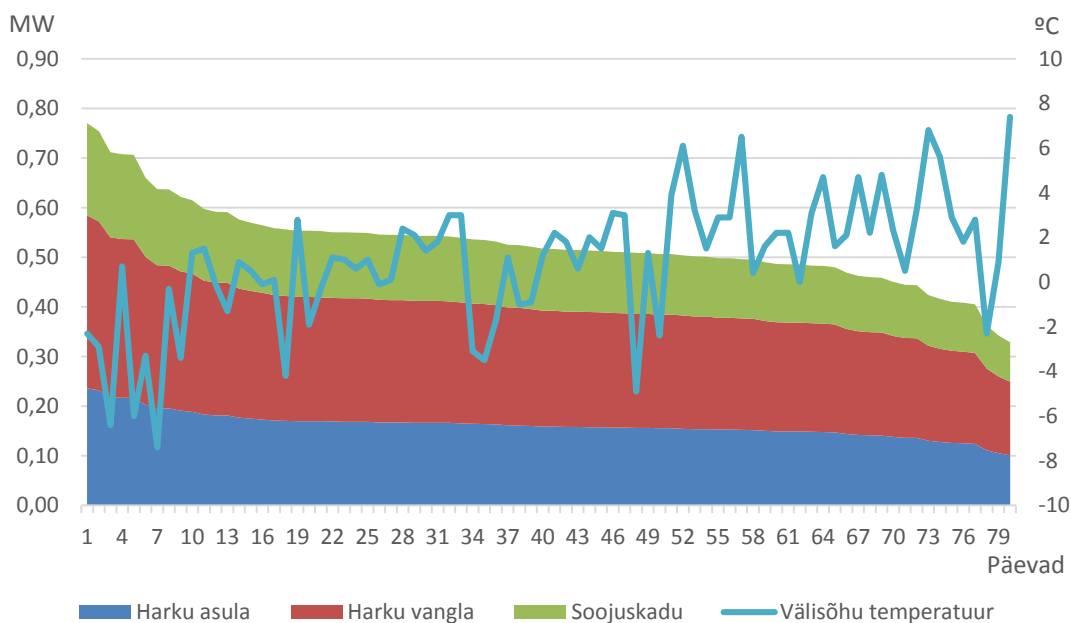
Et paremini iseloomustada soojuskoormuse sõltuvust ilmast, lisame samale soojuskoormuste graafikule ka välisõhu tegeliku ööpäevase keskmise temperatuuri. Graafikult näeme, et soojuse tootmine on otseses sõltuvuses välisõhu temperatuurist (joonis 4.5). Möödunud talv oli suhteliselt soe ja väga madala temperatuuriga päevi ei olnudki. Selle perioodi kõige külmem ilm oli 16 veebruaril välisõhu temperatuuriga $-6 \text{ }^\circ\text{C}$. Katlamaja ööpäeva keskmine koormus sel päeval oli 0,77 MW.

Koormusgraafiku joonistamisel lähtume keskmisest tarbimisest: toodetud soojusest 45% tarbis vangla oma hoonete soojusvarustuseks, 31% toodetud soojusest edastati asula tarbijatele ja soojuskadu oli 24%.



Joonis 4.5. Harku aleviku kaugkütte katlamaja 2015 aasta 11 jaan-31 märtsi koormusgraafik

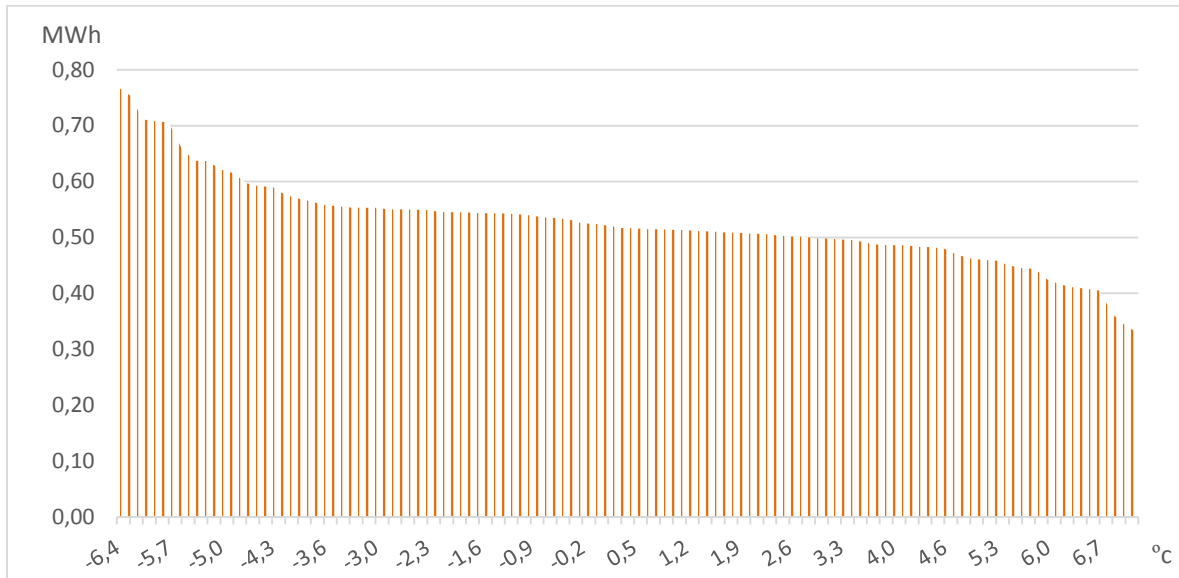
Iseloomustamiseks maksimaalset soojuskoormust ja vajalikke soojuse toodanguid joonistame välja koormuste alanemise suunas reastatud katlamaja koormusgraafiku koos välisõhu temperatuuri graafikuga (joonis 4.6). See iseloomustab paremini pikas perioodis katlamaja tootmisvajadusi. Koormusgraafikult näeme ka, et Harku aleviku tarbijate maksimaalne soojuskoormus 2015 aasta talveperioodil oli kuni 0,25 MW. Pakaselise talve korral võib see ulatuda kuni 0,4 MW.



Joonis 4.6. Harku aleviku kaugkütte katlamaja 2015 aasta 11 jaan-31 märtsi koormusgraafik



2015 aasta oli erakordselt soe aasta. Harjumaa 30 aasta keskmine kraadpäevade arv on 4220, kuid 2015 aastal oli erakordselt soe aasta kraadpäevade arvuga 3489. Kogu vaadeldud perioodil 10 jaanuarist kuni 31 märtsini ei langenud temperatuur alla -10°C . Samuti oli sel perioodil miinuskraadidega ööpäeva keskmisi temperatuure vaid 40 päeva, keskmiselt on selliste päevade arv aasta esimeses kvartalis 60-80 päeva. Seda peame arvestama järgmiste aastate soojuse tootmise planeerimisel.



Joonis 4.7. Harku aleviku kaugkütte katlamaja 2015 aasta 11 jaan-31 märtsi koormusgraafik

Kolmanda variandina joonistame välja katlamaja soojuse tootmise koormusgraafiku selliselt, et temperatuur on horisontaalteljel (joonis 4.7). Siit näeme, et 0°C välisõhu temperatuuri korral on keskmine soojuskoormus 0,5 MW, -8°C välisõhu temperatuuriga on koormus 0,7-0,8 MW. Edasisel temperatuuri langemisel võib soojuskoormus tõusta kuni 1 – 1,2 MW. Nagu eespool nägime, siis 31% katlamaja koormusest läheb asula soojustarbijatele. Seega aleviku soojustarbijate maksimaalne koormus külma talve korral võib ulatuda kuni 0,4 MW.



5. Lastaia katlamaja, selle soojustootmine ja tarbimine

Harku lasteaed Instituudi tee 5 on ehitatud 2002 aastal. Lasteaia ühes hoones on ruumid ka Harku keskusele. Hoonel on oma katlamaja, milline on ehitatud perspektiiviga arvestades tooleagseid plaane, et lasteaia kõrvale ehitatakse ka koolimaja. Sellisel juhul pidi lasteaia katlamajast piisama ka koolimaja soojusvarustuseks.



Joonis 5.1 Harku lasteaed

5.1. Lasteaia katlamaja

Harku lasteaia hoones on katlamaja hoone soojusvarustuseks. Katlamajas on kaks katelt: 0,5 MW pelletikatel ja 0,6 MW kerge kütteõli katel. Tabelis 5.1 on tellijalt saadud lasteaia katlamaja katelde ja seadmete põhilised tehnilised andmed.

Tabel 5.1 Harku lasteaia katlamaja katelde tehnilised andmed

| Katlamaja valdaja | | Harku lasteaed | |
|----------------------------------|-------------------|------------------|---------------------------|
| Katlamaja aadress | | Instituudi tee 5 | |
| Katel | Nr | 1 | 2 |
| Katelseadmete tüübid | | | Viessmann Vitoplex 100SX1 |
| Katelde võimsused | MW | 0,6 | 0,5 |
| Max lubatav tööõhk | bar | 4 | 4 |
| Tegelik tööõhk | | 2,5 | 2,5 |
| Katla keskmine kasutegur | % | 0,85 | 0,88 |
| Kasutatav kütus | liik | kerge kütteõli | pellet |
| Kütuse mõõtmine | | liiter | kg |
| Veepehmendusseade | tüüp | on | |
| Soojusvõrgu temperatuuri graafik | | automaatika | |
| | pealevool | bar | 2,5 |
| | tagasivool | bar | 2 |
| Soojusvõrgu pumbad | tüüp | Wilo Top-5 50/10 | |
| | m ³ /h | 10 | |
| Katlamaja käikulaskmise aasta | aasta | 2002 | |
| Soojuse hind | €/MWh | 65 | |



Joonis 5.2. Harku lasteaia katlamaja katlad

Põhiliselt kasutatakse pelletikatelt ja sedagi vaid 20 - 40% koormusega. Kerge kütteõli katel on reservkatel ja möödunud kütteperioodil ei olnud vajadust seda kasutada. Katlamajas on pelletite hoidla ja kerge kütteõli paak.

5.2. Harku lasteaia katlamaja soojuse toodang

Lasteaia katlamaja annab sooja vaid Harku keskuse-lasteaia hoonele. Katlamaja on ehitatud suure varuga arvestades hoopis suuremaid soojuskoormusi, kuid seni pole katlamaja võimsust täielikult ära kasutatud. Ehitamise ajal planeeriti lasteaia kõrvale koolimaja ehitamist, milline oleks saanud soojust lasteaia katlamajast. Selleks on katlamajasse paigaldatud isegi välja- viigud. Kuid koolimaja ei ehitatud ja praegu on katlamaja tegelik koormus alla 40% võimalikust. Kõrval asuval korterelamul Instituudi tee 3 on oma katlamaja, olgugi et lasteaia katlamajast piisaks ka korterelamu soojusvarustuseks.

Lasteaia hoone arvestuslik soojuskoormus on 190 kW. Tegelikku maksimaalset soojuskoormust eelmisel kütteperioodil soojusarvesti välja lugeda ei võimalda. Kohalike töötajate kinnituse kohaselt on eelmistel talvedel pakaseliste päevadega maksimaalne tipukoormus olnud kuni 200 kW.

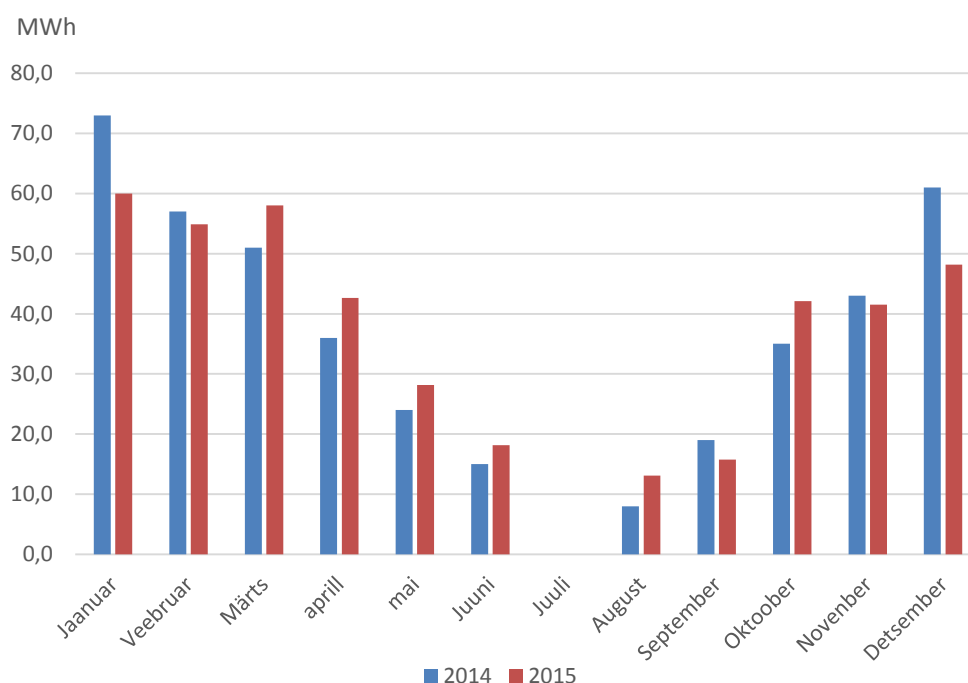
2016 aasta 8 jaanuaril oli katlamaja maksimaalne koormus välisõhu temperatuuril -20°C tellija andmetel 168 kW. Tellija soovitus on siia lisada veel ca 20-30 kW sooja vee koormust ja edaspidi arvestada lasteaia maksimaalseks sooja vee koormuseks 200 kW. Sellega arvestame ka edaspidistes arvutustes.



Tabel 5.2 Harku lasteaia soojuse toodangud ja kuu keskmised võimsused

| Kuu | 2014 | | 2015 | |
|--------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|
| | Toodang MWh | Kuu keskmine võimsus kW | Toodang MWh | Kuu keskmine võimsus kW |
| Jaauar | 73,0 | 98,1 | 60,0 | 80,6 |
| Veebruar | 57,0 | 84,8 | 54,9 | 81,6 |
| Märts | 51,0 | 68,5 | 58,0 | 78,0 |
| aprill | 36,0 | 50,0 | 42,6 | 59,2 |
| mai | 24,0 | 32,3 | 28,2 | 37,9 |
| Juuni | 15,0 | 20,8 | 18,1 | 25,2 |
| Juuli | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| August | 8,0 | 10,8 | 13,1 | 17,6 |
| September | 19,0 | 26,4 | 15,7 | 21,9 |
| Oktoober | 35,0 | 47,0 | 42,1 | 56,6 |
| November | 43,0 | 59,7 | 41,5 | 57,6 |
| Detsember | 61,0 | 82,0 | 48,2 | 64,8 |
| Kokku | 422,0 | | 422,5 | |

Tabelis 5.2 on Harku lasteaia katlamaja kahe viimase aasta soojuse toodangud. Selle alusel on arvatud ka kuu keskmine koormus. Maksimaalne kuu keskmine koormus oli 98 kW 2014 aasta jaanuaris, kui kuu keskmine välisõhu temperatuur oli $-5,6^{\circ}\text{C}$. Kogu katlamajas tarbitud soojus tarbitakse ära lasteaia hoones ja soojuskadusid välisvõrkudes ei ole.



Jooni 5.3 Harku lasteaia soojuse tarbimine 2014 – 2015



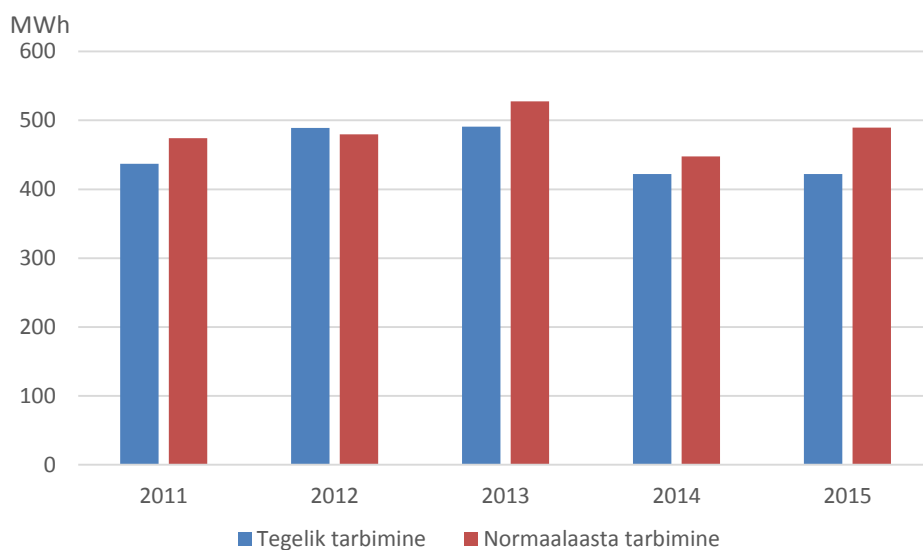
Lasteaia katlamaja kahe viimase aasta soojuste toodang on püsinud samal tasemel 422 MWh. Kogu viimaste aastate soojus on toodetud pelletikatlaga. Reservkatlaks olevat kerge kütteõli katelt ei ole kasutatud.

Töö tegemise ajal esitas tellija täiendavad andmed lasteaia 2011 kuni 2015 aasta soojuste tarbimise kohta aastate kaupa. Viime soojuste toodangud üle normaalaasta kliimatingimustele (tabel 5.3).

Tabel 5.3 Harku lasteaia soojuste tarbimine

| | Tarbimine MWh | Kraadpäevad | Normaalaasta tarbimine MWh | Välisõhu temperatuur °C |
|-----------------|------------------|-------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 2011 | 437 | 3801 | 474 | 6,9 |
| 2012 | 489 | 4323 | 480 | 5,3 |
| 2013 | 491 | 3858 | 528 | 6,6 |
| 2014 | 422 | 3906 | 448 | 6,8 |
| 2015 | 422 | 3489 | 489 | 7,5 |
| Keskmine | 452 | 3875 | 484 | 6,6 |
| NA KP | | 4220 | | |

Näitlikustamiseks joonistame välja lasteaia soojuste tarbimise graafiku 2011 – 2015.



Joonis 5.3 Harku lasteaia soojuste tarbimine

Nagu näeme, on Harku lasteaia viie viimase aasta keskmine normaalaasta kliimatingimustele üle viidud soojus tarbimine 484 MWh. Selle võtamegi aluseks edaspidistes arvutustes.

Edaspidises analüüsis käsitleme lasteaeda ja lasteaia katlamaja kui ühte osa Harku aleviku kaugküttesüsteemist. Arvestades katlamaja katelde vaba võimsust on võimalik nii lasteaia hoone suurenev soojuste tarbimine, kui ka teiste aleviku tarbijate soojusvarus. Kui rajada Harku aleviku soojusvarustuseks hakkpuidu katlamaja, saame toota seal odavamalt soojust. Siis on otstarbekas kaaluda Harku lasteaia soojusvarustust rajatavast hakkpuidu katlamajast.



6. Arenguvõimalused

Nagu eelpool käsitlesime, on Harku alevikus kinnitatud laiaulatuslik kaugkütte piirkond. Kõik see arvestab võimalikke arenguid pikemas perspektiivis. Ka arenguvõimaluste analüüsil käsitleme eraldi lähemate 2-3 aasta arenguid olemasolevate tarbijate soojusvarustuseks ja perspektiivseid arenguid kõigi kaugküttepiirkonda rajatavate tarbijate soojusvarustuseks.

Harku aleviku soojusvarustusel käsitleme erinevaid varianti praeguste kaugkütte tarbijate ja võimalike kaugküttega ühinevate tarbijate soojusvarustuseks.

- Katlamaja praegu kaugkütet ja kohalikku keskkütet kasutavate tarbijate soojusvarustuseks;
- Katlamaja Harku aleviku praeguste ja detailplaneeringuga haaratud tarbijate soojusvarustuseks.

6.1. Olemasolevate tarbijate soojusvarustus

Praegu saavad Harku vangla hooned ja Harku aleviku seitse hoonet kaugkütet Harku vangla katlamajast. See enam kui 50 aastat tagasi rajatud kivisöe kütusel töötav katlamaja on täielikult amortiseerunud ja ei vasta kaasaegsetele nõudmistele. Pealegi kuulub Harku vangla ja sealne katlamaja käesoleval aastal likvideerimisele ja 2016 aasta sügisest tuleb leida uus lahendus Harku aleviku praeguste kaugkütte tarbijate soojusvarustuseks.

Seni kui pole ehitamisele tulevate elamute projekte ja pole teada täpset soojuse tarvet, on keeruline määrata kõigi ka perspektiivsete tarbijate vajadusi rahuldava uue katlamaja vajalikku võimsust. Uued ehitatavad hooned peavad vastama hoonete energiatõhususe miinimumnõuetele. Alates 2021 aastast ei tohi ehitatavate hoonete energiatõhususarv ületada liginull-energiahoonetele kehtestatud piirväärtusi. Ehitatavate hoonete energiatarbimine saab olema oluliselt väiksem, kui praegune arvutuslik energiatarbimine.

Arvestades eeltoodut analüüsime esialgu võimalusi olemasolevate kaugkütte soojustarbijate ja võimalike lähiajal kaugküttevõrku ühendatavate tarbijate soojusvarustuseks.

Teades lasteaia ja Harku aleviku praeguste kaugkütte tarbijate maksimaalseid soojuskoormuseid ja aasta soojuse tarbimisi joonistame välja nende tarbijate koormusgraafiku. Maksimaalseks soojuskoormuseks arvestame lasteaial 200 kW ja aleviku tarbijatele 400 kW. See on arvestatud reserviga, praegused maksimaalsed koormused on olnud oluliselt madalamad.

Keskmine aastane soojustarbimine üle viidud normaalaasta kliimatingimustele oli lasteaial 480 MWh ja aleviku soojustarbijatel 870 MWh. Sinna lisame uute eelisooleeritud torustikest kaugkütte soojusvõrkude soojuskao (15% hoonest väljastatava soojuse kogusest) 150 MWh ja saame katlamaja aasta toodanguks 1500 MWh (tabel 6.1).

Praegu lasteaia katlamajas ringluspumbaks pump Wilo Top-5 50/10 tootlikkusega ca 10 m³/h. See on piisav lasteaia hoone soojusvarustuseks. Ühendades lasteaia katlamajaga ka aleviku kaugkütte tarbijad on vajalik ringleva vee kogus 25-30 m³/h. Siis on vajalik asendada lasteaia katlamaja ringluspump suurema tootlikkusega pumbaga, millise tootlikkus on 25-30 m³/h.

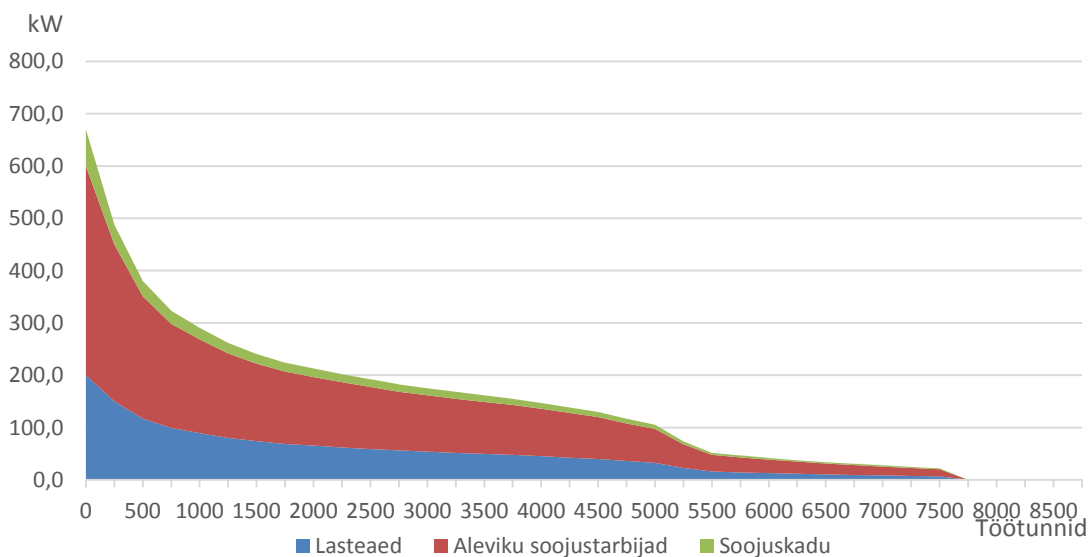


Tabel 6.1. Lasteaia ja aleviku kaugkütte soojuskoormused

| Tarbija | Koormus | 2015 a tarbimine | Normaalaasta tarbimine |
|------------------|---------|---------------------|---------------------------|
| | MW | MWh | MWh |
| Lasteaed | 200 | 420 | 480 |
| Aleviku kaugküte | 400 | 830 | 870 |
| Soojuskadu | 50 | | 150 |
| Kokku | 650 | | 1500 |

Arvutustest ja koormusgraafikult näeme, et katlamaja maksimaalseks koormuseks kujuneb kuni 650 kW. Lasteaia katlamaja pelletikatla nimivõimsus on 500 kW. Ühendades lasteaia katlamaja soojustarbijateks ka aleviku kaugküttevõrgu praegused tarbijad, ületab katlamaja soojuskoormus 500 kW kuni 200 tundi aastas. See on kaheksa päeva jooksul siis, kui välisõhu temperatuur on madalam kui -15°C. Sel ajal tuleb rakendada tööle ka lasteaia katlamaja kerge kütteõli katel. Selle katlaga toodetakse ca 2-3% kogu aasta soojusest.

Tegelikult on katlamaja maksimaalne soojuskoormus sooja vee tarbimise perioodil. Tasandamaks tipukoormusi ja vältimaks kergel kütteõlil töötava katla tööle rakendamist tipukoormuste katmiseks on lihtne tehniline lahendus paigaldada lasteaia katlamajasse kuuma vee akumu-laatorpaak. Paagi vee saab üles soojendada öösel, kui tarbimine on väiksem ja siis pole vajadust tipukoormuse katmiseks täiendavalt tööle rakendada teist katelt.



Joonis 6.1 Koormusgraafik

Päevade arv, millistel tuleb rakendada tööle lisaks pelletikatlale ka kerge kütteõli katel oleneb konkreetse aasta välisõhu temperatuurist. 2014 aastal, kui Eesti kõigi aegade kõige soojemal aastal, sellist koormust ei esinenud. Käesoleva aasta jaanuari ilmad on hoopis külmemad ja lasteaia ning aleviku kaugküttetarbijate summaarne soojuskoormus ulatus päris mitmel päeval kuni 600 kW.

Sellise tehnilise lahendusega suureneb lasteaia katlamaja koormus ja odavneb kokkuvõttes lasteaia katlamajas toodetava soojuse hind. 3% soojuse tootmiseks kasutame oluliselt kallimat kergel kütteõli, kuid see mõjutab soojuse hinda vähem, kui tootmismahu suurenemises tulenev hinna alanemine.



Tellijalt saadud andmetel on praegu vangla katlamajast aleviku kaugkütte tarbijatele väljastatava soojuse hind 61,00 €/MWh ja lasteaia katlamajast väljastatava soojuse hind 65,00 €/MWh. Tellija poolt ei ole meile antud soojuse hinna kalkulatsioonid, kuid keskmiste hindade ja kulude põhjal anname hinnangu soojuse praegusele hinnale ja hinnale pärast seda kui ka aleviku praegu kaugküttes olevad tarbijad saavad soojust lasteaia katlamajast.

Tabel 6.2. Lasteaia katlamaja soojuse hind koos kaugkütte tarbijatega

| | | Lasteaia soojusvarustus | Lasteaia ja aleviku soojusvarustus |
|-----------------------------|-------|----------------------------|--|
| Katlamaja võimsus | kW | 500 | 500 |
| Soojuse müük | MWh | 480 | 1 350 |
| Soojuse toodang | MWh | 480 | 1 500 |
| Katla maksumus | € | 70 000 | 70 000 |
| Käidukulud | € | 5 000 | 8 000 |
| Pelletite kütteväärtus | MWh/t | 4,75 | 4,75 |
| Katla kasutegur | % | 90,0 | 90,0 |
| Pelletite osa kütuses | % | 100,0 | 97,0 |
| Pelletite hind | €/t | 200,0 | 200,0 |
| Pelletite energia hind | €/MWh | 42,11 | 42,11 |
| Pelletite energia | MWh | 533 | 1 617 |
| Pelletite maksumus | € | 22 456 | 68 070 |
| Kerge kütteõli kütteväärtus | MWh/t | | 11,8 |
| Kerge kütteõli osa kütuses | % | 0 | 3,0 |
| Kerge kütteõli hind | €/t | | 800 |
| Kerge kütteõli energia hind | €/MWh | | 67,8 |
| Kerge kütteõli energia | MWh | | 50 |
| kerge kütteõli maksumus | € | | 3 390 |
| Kokku kütuse maksumus | € | 22 456 | 71 460 |
| Kulum | €/MWh | 7,29 | 2,57 |
| Kokku kulud | € | 30 956 | 83 320 |
| Soojuse hind | €/MWh | 65,00 | 61,26 |

Nagu hinnangust näeme (tabel 6.2), odavneb pärast aleviku kaugkütte ühendamist lasteaia katlamajaga lasteaia katlamajas toodetava soojuse hind ja on 61,26 €/MWh. Aleviku tarbijate soojuse hind jääb samale tasemele, kui praegugi. Lasteaia katlamaja suudab täielikult rahuldada kõigi praegu kaugküttes olevate hoonete soojuse tarbimise. Kerge kütteõli osaks jääb 3% kogu kütuse tarbimisest. Sellise kerge kütteõli osakaalu puhul, ei ole vajadust olemasoleva kergel kütteõlil töötava katla vahetamiseks uue hakkpuidu katlaga.

Kuid puidupelletitega toodetava soojuse hind jääb kõrgemaks, kui hakkpuitu kütuseks kasutava katlamaja soojuse hind. Seetõttu on otstarbekas kaaluda Harku aleviku kõigi tarbijate sh ka lasteaia soojusvarustust uuest hakkpuitu kütuseks kasutatavast katlamajast.



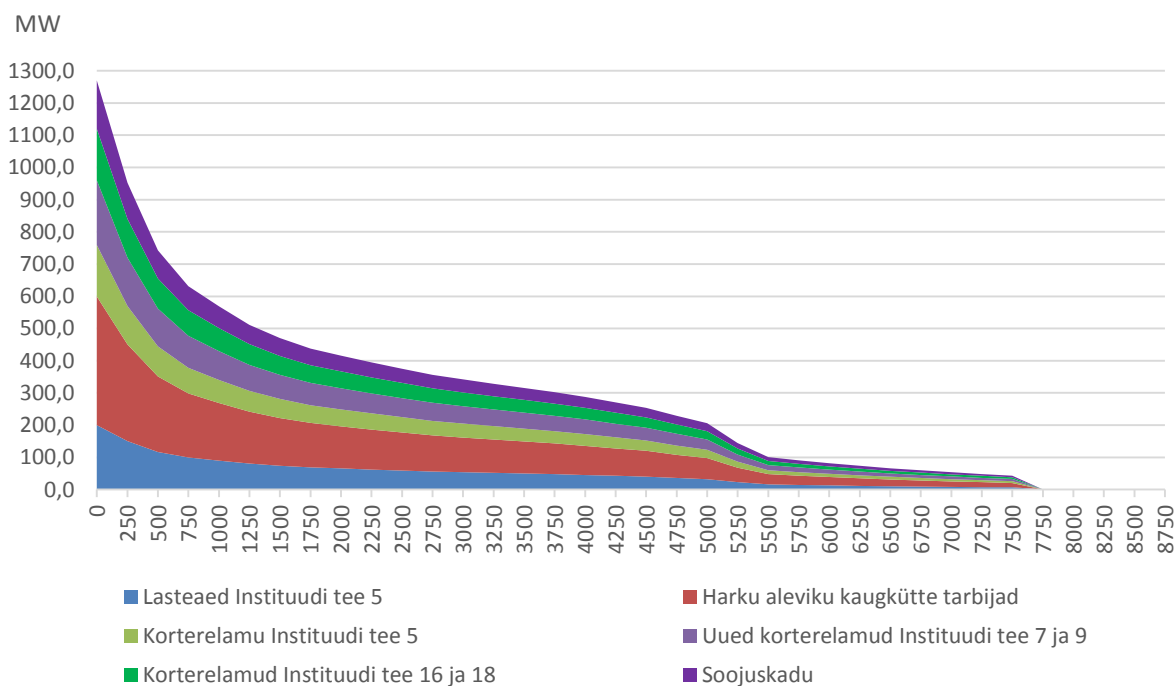
6.2. Praegu keskkütet tarvitavate hoonete varustamine kaugküttega

Mitmed Harku aleviku tarbijad on huvitatud kaugküttest, kui see osutub soodsamaks kohalikust küttest. Korteralamul Instituudi tee 3 on oma kergel kütteõlil töötav katlamaja. Samuti on kerge kütteõli katlad korteralamutel Instituudi tee 16 ja 18. Detailplaneering on olemas Instituudi tee 7 ja 9 uute korteralamute ehitamiseks. Samuti on otstarbekas käsitleda lasteaia soojusvarustust koos aleviku kaugkütte tarbijatega, kütteperioodil saaks sel juhul lasteaed kaugkütet aleviku soojusvõrgust ja oma katlamaja oleks reservkatlamaja ning lasteaia varustamiseks sooja veega, siis kui aleviku kaugkütte katlamaja ei tööta.

Vaatame milliseks kujuneb kaugkütte vajadus, kui kõik eelpool käsitletud praegu nii individuaalset keskkütet kasutavad kui ka kaugkütte tarbijad ja lasteaed ühendada Harku aleviku ühtsesse kaugküttevõrku.

Tabel 6.3. Harku aleviku perspektiivsed soojustarbijad

| Tarbija | Maksimaalne koormus kW | Aastane soojuse tarbimine MWh |
|-------------------------|------------------------|-------------------------------|
| Lasteaed | 200 | 480 |
| Asula tarbijad | 400 | 870 |
| Instituudi 3 | 160 | 300 |
| Instituudi 7 ja 9 | 200 | 300 |
| Instituudi tee 16 ja 18 | 160 | 400 |
| Soojuse müük | 1120 | 2350 |
| Soojuskadu | 150 | 300 |
| Kokku | 1270 | 2 650 |



Joonis 6.2 Harku aleviku tarbijate koormusgraafik



Tabelist 6.3 ja koormusgraafikult 6.2 näeme, et kõigi selle piirkonna vaadeldavate potentsiaalsete tarbijate ühendamisel on katlamaja maksimaalne soojuskoormus 1270 kW ja arvestuslik soojuse toodang 2650 MWh. Lasteaia katlamaja maksimaalne võimsus on 1100 kW, sealhulgas pelletikatel 500 kW ja kerge kütteõli katel 600 kW. Kogu perspektiivse kaugküttepiirkonna soojusvajaduse rahuldamiseks lasteaia katlamajast ei piisa olemasolevast võimsusest. Sel juhul on otstarbekas aleviku kõigi tarbijate soojusvarustuseks leida sobivam tehniline lahendus.

Lisaks tabelis 6.3 toodud hoonetele on Harku alevikus Pikal ja Klubi tänaval veel 8 hoonet, millised ei kasuta keskkütet. Nende hoonete soojusvarustus on lahendatud individuaalselt, põhiliselt kasutatakse ahikütet. Nende hoonete summaarne kütte koormus on 240 kW. Kuna pole teada, kas nende hoonete valdajad soovivad tulevikus kaugkütete kasutada, pole neid hooned arvestatud ka potentsiaalsete soojustarbijatena. Aleviku kaugkütte renoveerimisel tuleb selgitada nende hoonete valdajate soovid ja vajadusel arvestada nendega ka kaugkütte renoveerimisel.

6.3. Uue katlamaja asukoha valik

Uue katlamaja asukoha valikul peame lähtuma nii olemasoleva kaugküttega haaratud piirkonna, praegu individuaalset keskkütet kasutavate tarbijate kui ka detailplaneeringuga kaetud piirkondade soojusvarustusest. Kaugküttevõrgu soojuskaod ja võrguvee pumpamiseks kulutatav energia on kõige väiksem siis, kui kaugküttevõrgu torustike pikkus on minimaalne.

Praegu on planeeritud uue katlamaja asukohaks selleks eraldatud krunt Pikk tn 19c reg kood 19801:001:2524 suurusega 1037 m² (lisa 6 Harku valla ettepanek katlamaja asukoha valikuks, roheline rõngas). See krunt on piisav 1-2 MW pelletikatlamaja paigutamiseks, kuid pole piisav hakkpuidul töötava ja suurema võimsusega katlamaja paigutamiseks. Pealegi on juurdepääs krundile vaid elamute vahelt mööda kitsast Pikka tänavat. Et paigutada Pikk tn 19 krundile hakkpuidul töötav katlamaja on vajalik taotleda krundi laiendamist, et tagada katlamaja paigaldus ja vajalik manööverdamise ruum kütuse transpordi masinatele. Pikk tn 19c rajatav katlamaja võib rahuldada praeguste soojustarbijate (kaugküttega ühendatud ja individuaalset keskkütet kasutavate) soojusvajadused, kuid ei rahulda kogu arenduspiirkonna soojusvajadusi arengukavaga käsitletaval perioodil 2016 – 2030.

Vaatleme võimalusi paigutada perspektiivne, kõiki arenguala praegusi ja tulevase soojustarbijaid rahuldav katlamaja sobivasse kohta. Teiste arengualade puhul (Paldiski mnt 251-Betooni tn) ei ole detailplaneeringus ette nähtud kohta katlamajale. On vaid soovitud lahendada hoonete küte, kas keskkonnasõbralike kütustega või maagaasiga. On vajalik leida sobiv koht kõiki tulevase tarbijaid rahuldava katlamaja rajamiseks.

Arvestades tulevaste tarbijate paiknemist on kõige sobivam uue katlamaja asukoht Aia ja Betooni tänava ristumise piirkonnas (lisa 6 Harku valla ettepanek katlamaja asukoha valikuks, punane rõngas). See jääb võrdsele kaugusele nii praegustest Aia ja Põhja tn tarbijatest, kui ka uutest detailplaneeringuga kaetud arengualadest Paldiski mnt 251, Betooni tänaval ja Pikk tn 19. Sellel alal on praegu võsastunud krundid 19814:001:0322 suurusega 15318 m² sihtotstarve transpordimaa ja kõrval olev maaregistrisse kandmata asustusüksus 1774. Sellel maa-alal on piisvalt ruumi vajaliku võimsusega katlamaja paigutamiseks ja kütuse transpordiks katlamajja.



Nendel kruntidel puudub praegu detailplaneering ning selle koostamine ja kinnitamine võib võtta aega paar aastat. Kuid vajadus uue, suurema võimsusega katlamaja järele tekkib siis, kui soojust vajavad uute detailplaneeringutega ehitatavad hooned, mis võib samuti võtta aega mõned aastad. Hoolimata sellest, et Betooni tn ja Pikk tn 19 arendusalade vahele jäävale kahele krundile puudub praegu detailplaneeringud ei ole võimalik, et kahe uue rajooni vahele säilitatakse võsastunud maa-ala. Selle ala kasutuselevõtt on vajalik ja see koht sobib asendilt tarbijate suhtes kõige paremini tulevikus perspektiivse katlamaja rajamiseks. Koos uute arendusalade väljaarendamisega on vajalik on algatada detailplaneering kogu arenguala vajadusi rahuldava katlamaja paigutamiseks arengualade vahelisse piirkonda Aia ja Betooni tänava ristmiku läheduses.

6.4. Uue katlamaja rajamine Pikk tn 19

Käsitleme uue katlamaja rajamist Pikk tn 19 praeguse Harku vangla territooriumi kõrvale Harku vallale kuuluvale krundile 19801:001:2524. Katlamaja hakkaks varustama soojusega Harku aleviku praeguseid ja perspektiivseid kaugkütte tarbijaid ning tulevikus likvideeritava Harku vangla territooriumile ehitatavat elamurajooni. Sellisel juhul tuleb planeerida praeguste kaugküttes olevate elamute uued kaugküttetorustikud selliselt, et nendega on lahendatud nii olemasolevate tarbijate kui ka perspektiivsete tarbijate soojusvarustus ühendades need ühtsesse kaugkütte süsteemi (eskiis lisa 4).

Planeerides uut katlamaja Pikk tn 19 tuleb arvestada kõiki praeguseid Harku aleviku kaugkütte tarbijaid. Nagu eelpool nägime on nende summaarne arvutuslik soojusvõimsus 400-500 kW. Lisades siia juurde teised võimalikud olemasolevad ja Instituudi tee piirkonda ehitatavad hooned ja lasteaia, kujuneb selle piirkonna soojuskoormuseks nagu eelpool käsitlesime kuni 1,3 MW.

Kõigi tarbijate soojusvarustuseks on esmalt vajalik ühendada kaks Harku vanglast alevikku soojusega varustavat kaugküttetorustikku. Perspektiivne lahendus on aleviku kaugküttetorustike renoveerimine ja uute eelisoleeritud kaugküttetorustiku rajamine. Esimeses etapis tuleb käesoleval aastal ühendada kaks vangla territooriumilt alevikku suunduvat torustikku.

Pikk tn 19 on kavandatud likvideeritava Harku vangla territooriumile uue elurajooni rajamine. Arvestades detailplaneeringus toodud ehitusmahtusid, kujuneb Pikk tn 19 ehitatava elamukvartali maksimaalseks soojuskoormuseks 2 – 3 MW. Hoonete projekteerimisel ja ehitamisel tuleb järgida hoonete energiatõhususe miinimumnõudeid. Reaalne selle kvartali soojuskoormus saab olema 2 MW. Vajalik soojuskoormus täpsustub hoonete ehitusprojektide valmimisel.

Esialgsel hinnangul ilma ehitusprojektideta, arvestades hoonete võimalikku mahtu, kujuneb Harku aleviku praegu kaugküttes oleva, perspektiivsete tarbijate ja Pikk tn 19 uue elamurajooni perspektiivseks soojuskoormuseks kuni 3,5 MW. Sellise perspektiivse koormusega tuleb arvestada Pikk tn 19c katlamaja planeerimisel. Katlamaja on võimalik välja ehitada mitmes järgus paigaldades esialgu vaid praeguste soojuskoormuste katmiseks vajaliku võimsuse ning edaspidi soojuse tarbimise suurenedes paigaldades täiendava(d) katla(d).



6.5. Katlamaja kütuse valik

Uue katlamaja kütuse valikul lähtume võimalikest optimaalsetest võimalustest ja detailplaneeringutes pakutud lahendustest. Detailplaneeringutes on pakutud erinevaid võimalusi kütuse valikul. Pikk tn 19 detailplaneeringus on eelistatud maagaasil töötavat katlamaja. Harku vald on kaalunud ka puidupelletide kütuseks kasutava katlamaja rajamist. Pelletite hinnaks arvestame praeguse keskmise hinna 200 €/tonn. Arvestades pelletite keskmise kütteväärtusega 4,7 MWh/tonn, on pelletite energia hind 42,5 €/MWh, mis on kõige kallim vaadeldavatest kütusest.

Ka Betooni tn detailplaneeringus on ettepanek lahendada kvartali soojusvarustus maagaasi kasutamiseks. Lähim maagaasi torustik on Harkujärve külasse suunduv torustik. Harku aleviku maagaasiga varustamiseks tuleb rajada 1.6 km uut maagaasi torustikku. Selle maksumuseks kujuneks 200 000 €. Maagaasi hind on Eestis viimastel aastatel olnud väga muutlik. Maagaasi 2015 aasta keskmise hind tootmisettevõtetele oli 350 €/tuh m³. Arvestades maagaasi keskmise kütteväärtusega 9,4 MWh/tuh m³, on maagaasi energia hind 37,2 €/MWh. Praegune maagaasi energia hind on odavam puidupelletite hinnast, kuid see on oluliselt kõrgem hakkpuidu hinnast.

Paldiski mnt 251A detailplaneeringus on soovitatud uute hoonete soojusvarustusel kasutada keskkonnasõbralikke lahendusi. Katlakütusena oleks selleks sobivaim hakkpuitu kütuseks kasutatav katlamaja. Hakkpuit on võimalik odavam kütus praeguse hinnaga 12 €/m³. Arvestades hakkpuidu keskmise kütteväärtusega 0,8 MWh/m³, on hakkpuidu energia hind 15 €/MWh.

Kõik need kolm lahenduse varianti on vastuolulised. Samal ajal on katlamaja investeeringu maksumus kõige odavam maagaasi kasutamisel ja kõige kõrgem hakkpuidu katlamajal. Lisaks erinevatele energia hindadele, peame arvestama ka investeeringute erinevate maksumustega igal kütusel. Võrdleme võimalikke soojuse hindu erinevate kütustega.

6.6. Soojuse hind soojuskoormusega 1,3 MW

Arvutame võimaliku soojuse hinna nii hakkpuitu kütuseks kasutava katlamaja rajamisel, maagaasi toomisel Harku alevikku ja maagaasi katlamaja rajamisel kui ka pelleti katlamajast. Rajatava katlamajaga võimsuseks arvestame 1,3 MW. See võimaldab soojusega varustada praegu kaugküttes olevad Harku aleviku hooned, lasteaia ja teised praegu kohalikku keskkütet kasutavad hooned. Vajalik katlamaja võimsus on 1,3 MW.

Tabelist 6.4 näeme, et toodetava soojuse hind on kõige madalam, kui kasutame kütusena hakkpuitu. Lisaks arvutame võimaliku soojuse hinna siis, kui 50% investeeringu maksumusest kaetakse toetustega. Kasutades kütusena hakkpuitu, kui kõige suurema investeeringuga katlamaja puhul, on investeeringu toetusega 50% soojuse hinna odavnemine kõige suurem. Maagaasi puhul on küsitav, kas KIK on valmis toetama maagaasil töötava katlamaja ja maagaasi torustiku rajamist.



Tabel 6.4. Soojuse hind erinevatel kütustel

| Tehniline näitaja, kulu | Ühik | Hakkpuit | Maagaas | Pelletid |
|--------------------------------------|----------|----------|---------|----------|
| Katlamaja võimsus | MW | 1,3 | 1,3 | 1,3 |
| Soojuse müük | MWh | 2 350 | 2 350 | 2 350 |
| Soojuse toodang | MWh | 2 650 | 2 650 | 2 650 |
| Katlamaja maksumus | € | 600 000 | 150 000 | 300 000 |
| Maagaasi torustiku (1,6 km) maksumus | € | | 200 000 | |
| Elekter, vesi | € | 7 000 | 5 000 | 6 000 |
| Käidukulud | € | 20 000 | 10 000 | 12 000 |
| Kütuse kütteväärtus | MWh/ühik | 0,80 | 9,40 | 4,70 |
| Katla kasutegur | % | 85,0 | 90,0 | 85,0 |
| Kütuse hind | €/ühik | 12,0 | 350,0 | 200,00 |
| Kütuse energia hind | €/MWh | 15,00 | 37,23 | 42,55 |
| Kütuse energia | MWh | 3 118 | 2 944 | 3 118 |
| Kütuse maksumus | € | 46 765 | 109 634 | 132 666 |
| Kulum, 20 a kasutusiga | € | 30 000 | 17 500 | 15 000 |
| Ärikasum 6% | € | 36 000 | 9 000 | 18 000 |
| Kokku kulud | € | 139 765 | 151 134 | 183 666 |
| Soojuse hind | €/MWh | 59,47 | 64,31 | 78,16 |
| Soojuse hind toetusega 50% | €/MWh | 45,43 | 64,31 | 71,13 |

Arvutatud soojuse hinnad on hinnangulised ja põhinevad hinnangulistel investeeringu maksumustele ja praegustele kütuse hindadele. Soojuse tootmisele spetsialiseerunud ettevõtte võib pakkuda ka madalamaid soojuse hindu, kuna mitmete katlamajade üheaegne käitamine ja kütuse hange võib olla soodsam. Investeeringu tegelik maksumus selgub hankekonkursil ja võib esialgselt hinnangust erineda $\pm 25\%$, samuti võivad kütuste hinnad muutuda. Kütuste hinna muutuse mõju käsitleme edaspidi. Kuid erinevate kütuste hinna muutus mõjutab ka teiste kütuste hinna muutust samas suunas. Maailmaturu toornafta hinna tõustes, tõuseb kõigi, sh mingil määral ka kohalike kütuste hind. 1,3 MW katlamaja rajamisel asula praeguste soojusvajaduste rahuldamiseks on kõige soodsam hakkpuidul töötava katlamaja rajamine. Erinevatel kütustel toodetava soojuse hinna erinevus on piisavalt suur, et kütuse valikul eelistada hakkpuitu.

Kui lähiaastatel lisandub elamukvartal likvideeritava Harku vangla territooriumil Pikk tn 19 on vajalik katlamaja võimsust suurendada 2 MW võrra ja katlamaja võimsuseks kujuneb 3,3 MW. Sellise laiendamise võimalusega tuleb arvestada katlamaja rajades. Arvestades olulisi soojuse hinna vahesid eelnevas arvutuses, on ka 3,3 MW katlamaja kõige soodsam kütus hakkpuit.

| Kütus | | Hakkpuit | Maagaas | Pelletid |
|-----------------|-------|----------|---------|----------|
| Kütuse maksumus | €/MWh | 19,90 | 46,65 | 56,45 |
| Muud kulud | €/MWh | 39,57 | 17,66 | 21,70 |
| Kokku hind | | 59,47 | 64,31 | 78,16 |
| 50% toetusega | | 45,43 | 64,31 | 71,13 |



6.7. Perspektiivsete arenduspiirkondade soojusvarustus

Siin käsitleme üheskoos Harku aleviku praegu kaugküttes olevaid piirkondi, individuaalset keskkütet kasutavaid hooned ning Paldiski mnt 251, Paldiski mnt 251A, Betooni tn ja Pikk tn 19 praegu detailplaneeringutega kaetud territooriumi soojusvarustust. Nagu eelpool osas 2 käsitlesime on kõigi nende piirkondade kohta olemas detailplaneeringud ja nende alusel arvutatud hinnangulised maksimaalsed soojuskoormused ja aastased soojustarbimised (tabel 6.5).

Tabel 6.5. Arenduspiirkondade soojuse tarbimine

| Piirkond | Hoonete arv | Soojus- | Soojuse |
|---|-------------|---------|-----------|
| | | koormus | tarbimine |
| | | kW | MWh |
| Paldiski mnt 251 | 2 | 540 | 940 |
| Paldiski mnt 251A | 5 | 4000 | 7400 |
| Betooni tn | 12 | 1600 | 2930 |
| Pikk tn 19 | 56 | 2000 | 4000 |
| Olemasolev kaugküte | 7 | 480 | 825 |
| Praegu kohalikku keskkütet kasutavad hooned | 10 | 920 | 1720 |
| Kokku tarbimine | 92 | 9540 | 17815 |
| Soojuskadu 15% | | 1431 | 2672 |
| Kokku tootmine | | 10971 | 20487 |

Detailplaneeringutes on uute hoonete küte lõplikult lahendamata. Detailplaneeringute projektid on tehtud eri aegadel erinevate projektorganisatsioonide poolt ja soojusvarustuse probleemidele lähenetud erinevalt. Betooni tn ja Pikk tn 19 detailplaneeringus on kirjas, et hoonete soojusvarustus ja kütte liigid täpsustada ehitusprojekti staadiumis. Soovitus on, et hoonete kütmine lahendatakse maagaasi kasutamisega. Paldiski mnt 251A ja detailplaneeringus on kirjas, et hoonete soojusvarustuses kasutada keskkonnasõbralikke lahendusi. Need nõuded on vastuolulised ja ehitusprojekti staadiumis tuleb kogu selle piirkonna soojusvarustust vaadelda ühise projektina.

Tabelis 6.5 on esialgsete detaiplaneeringu mahtude alusel tehtud arvutused. Selles on arvestatud kaugküttepiirkonna praegu kaugküttes olevate ja kohalikku keskkütet kasutavate hoonetega ning Paldiski mnt 251, 251A ja Betooni tn detailplaneeringuga kaetud arengualadega. Kogu kaugküttepiirkonnast on välja jäetud vaid Uue tänava piirkond, millisel käesoleval ajal pole veel detailplaneeringut.

Kui uued hooned ehitatakse liginullenergia hoonetena, võib nende soojuse tarbimine olla oluliselt väiksem. Kui rajada kogu kaugküttepiirkonda soojusvarustust rahuldav katlamaja tuleb arvestada nii olemasolevate soojustarbijatega, kui ka perspektiivsete soojustarbijatega. Praegune hinnang näitab, et uute arengupiirkondade soojusvarustuseks on vajalik kuni 11 MW võimsusega katlamaja aastase soojuse toodanguga kuni 20 500 MWh.



6.8. Soojuse hind 11 MW katlamaja korral

Arvutame võimaliku soojuse hinna, kui katlamajaga ühendatakse ka perspektiivsed soojustarbijad Paldiski mnt 251, Betooni tn ja Pikk tn 19 arengualal. Sellisel juhul on kõigi perspektiivsete tarbijate ühendamisel katlamaja võimsus kuni 11 MW ja vajalik soojuse toodang kuni 20 500 MWh.

Tabel 6.6. Soojuse hind katlamajast võimsusega 11 MW

| Tehniline näitaja, kulu | Ühik | Hakkpuit | Maagaas | Pelletid |
|--------------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Katlamaja võimsus | MW | 11,0 | 11,0 | 11,0 |
| Soojuse müük | MWh | 17 800 | 17 800 | 17 800 |
| Soojuse toodang | MWh | 20 500 | 20 500 | 20 500 |
| Katlamaja maksumus | € | 4 000 000 | 1 000 000 | 2 000 000 |
| Maagaasi torustiku (1,6 km) maksumus | € | | 200 000 | |
| Elekter, vesi | € | 40 000 | 25 000 | 30 000 |
| Käidukulud | € | 120 000 | 60 000 | 70 000 |
| Kütuse kütteväärtus | MWh/ühik | 0,80 | 9,40 | 4,70 |
| Katla kasutegur | % | 85,0 | 90,0 | 85,0 |
| Kütuse hind | €/ühik | 12,0 | 350,0 | 200,00 |
| Kütuse energia hind | €/MWh | 12,00 | 37,23 | 42,55 |
| Kütuse energia | MWh | 24 118 | 22 778 | 24 118 |
| Kütuse maksumus | € | 289 412 | 848 109 | 1 026 283 |
| Kulum, 20 a kasutusiga | € | 200 000 | 60 000 | 100 000 |
| Ärikasum 6% | € | 240 000 | 60 000 | 120 000 |
| Kokku kulud | € | 889 412 | 1 053 109 | 1 346 283 |
| Soojuse hind | €/MWh | 49,97 | 59,16 | 75,63 |
| Soojuse hind toetusega 50% | €/MWh | 37,61 | 59,16 | 69,45 |

Tabelist 6.6 näeme, et 11 MW katlamajast on soojuse hind mõnevõrra odavam, kui väiksemast katlamajast. Kuid erinevate kütuste kasutamise toodetava soojuse hindade suhe jääb samaks, kui ka väiksema võimsusega katlamaja korral. Kõige odavama soojuse saame rajades hakkpuidu katlamaja. Hakkpuidu kasutamise eelis on seda suurem, kui saame kasutada hakkpuidu katlamaja suure investeeringu puhul 50% toetust katlamaja rajamisel.

Kui võrrelda võimalikke soojuse hindasid, siis AS Pelletiküttele on Konkurentsiameti poolt kinnitatud tootmishinnaks 55,29 €/MWh soojuse katlamajast väljastamisel. Koos edastamiskulude ja soojuskadudega teeb see soojuse hinnaks näiteks Kose vallas 73,42 €/MWh. Sellise hinnaga tuleb arvestada ka rajatava pelletiküttele katlamaja tarbijatel.

Hakkpidul töötavates kaugküttepiirkondades on soojuse hind mõnevõrra madalam. Nii on naabritest Rae vallas Elveso soojuse hind 53,95, Raplas Erakütte soojuse hind 53,64, Sakus Saku Maja 54,44 €/MWh. Enam kui 1 MW võimsuse korral on otstarbekam rajada juba hakkpuidul töötav katlamaja kogu kaugküttepiirkonna soojusvarustuseks.



6.9. Kaugküttepiirkond Paldiski mnt- Instituudi tee - Uus tänav

Sellel kaugküttepiirkonna osale (skeem lisa 5) ei ole praegu detailplaneeringut. Kunagi oli selles piirkonnas katlamaja, milline varustas soojusega kogu Harku alevikku. Katlamaja on ammu likvideeritud ja allesjäänud tarbijad on igati iseseisvalt lahendanud oma soojusvarustuse küsimused. Piirkonna suurim soojuse tarbija on 12 korteriga elamu Uus tn 5 on paigaldanud hoonesse kerge kütteõli katla võimsusega 100 kW. Teised hooned korterelamud Uus tn 1 ja 3 ning ridaelamu Rukkilille 3 kasutavad kohtkütet.

Kaugemas plaanis on sellesse piirkonda kavandatud elamurajoon. Praegu puudub sellel veel detailplaneering. Koos elamurajooni rajamisega sellesse piirkonda on otstarbekas lahendada ka selle piirkonna olemasolevate ja tulevikus ehitatavate hoonete soojusvarustus. Kui piirkonda tulevad korterelamud on otstarbekas rajada sinna piirkonda eraldi katlamaja. Eramute puhul on otstarbekam soojusvarustus lahendada individuaalse kohtküttega.

6.10. Kaugkütte torustikud

Harku aleviku olemasolevad kaugkütte torustikud on rajatud 30 – 50 aastat tagasi ja on täielikult amortiseerunud. Vajalik on rajada uued eelisoleeritud torudest kaugkütte torustikud. Skeemil lisa 4 on toodud võimalik kaugküttetorustike paigutus koos olemasolevate ja uute tarbijate ning lasteaia soojusvarustusega uuest katlamajast. Olemasolevate hoonete soojusvarustuseks vajaliku torustiku maksimaalne läbimõõt on 150 mm, kogupikkus on 750 m ja eeldatav maksumus 200 tuhat €. Torustike läbimõõdud tuleb valida sellistena, et sinna on võimalik juurde ühendada täiendavaid tarbijaid (skeemil punktiirjoon). Samuti näeb skeem võimalust, et tulevikus saavad kõik tarbijad soojust perspektiivsest hakkpuidu katlamajast Aia tn ja Betooni tn ristmiku piirkonnas. Katlamaja rajamisel Pikk tn 19 territooriumi piirile, tuleb ette näha võimalus selle katlamaja ühendamiseks kaugküttesüsteemi.

Uutel arengualadel tuleb kaugkütte torustikud lahendada projekteerimise käigus arvestades kogu piirkonna ja iga tarbija perspektiivset soojusvarustust. Kaugküttetorustiku paigutuse lahendatakse ehitusprojektiga, milline määrab hoonete asukohad ja koridorid tehnoarvutuste tarvis. Kogu kaugkütte torustik tuleb rajada eelisoleeritud torustikest.

6.11. Hakkpuidu katlamaja tehniline lahendus

Arvestades võimalike soojustarbijate lisandumisega, on otstarbekas katlamaja ehitada mitmes järgus ja erineva võimsusega kateldegas. Vajalik on, et katlamaja on võimalik hiljem laiendada ja vastavalt soojuskooormuse suurenemisele, lisada täiendavaid katlaid. Oluline on, et katlamaja juures on piisavalt ruumi kütuse autode manööverdamiseks.

Hakkpuidul töötava katlamaja (põhimõttelised eskiislahendused lisad 9 ja 10) puhul on oluline kütuse ladu ja kütuse etteande süsteem. Kuna plats asub aleviku keskel tulevase elurajooni läheduses, on vajalik, et kogu kütuse varu asub kinnises laos. Kütuse transport lattu toimub regulaarselt, kuid arvestades ka nädalavahetusega on soovitatav laos kuni kolme ööpäeva varu.

1,3 MW katlamaja ööpäevane maksimaalne kütuse vajadus on kuni 50 m³. Arvestama peaks vähemalt kolme ööpäeva varuga ehk 150 m³. Kütuse laos rajamisel tuleb arvestada, et katlamaja



võimsuseks võib peagi olla 3,3 MW ja kolme ööpäeva kütuse tarve 360 m³. See eeldab vähemalt 200 m² ladu arvestades keskmiseks ladustamise kõrguseks kuni 1,8 m. Vajadusel ladustada rohkem on võimalik puiste kõrgust suurendada kuni 3 meetrini. Kütuse ladu ette näha liikuva põrandaga ladu ja transportöörid kütuse edastamiseks kütuse laost katla punkritesse.

Arvestades keskkonnakaitse nõuetega on vajalik katel varustada suitsugaaside puhastamise seadmetega. Praegustele nõudmistele vastab multitsüklon. Hakkpuidu katlamaja tuleb varustada vajalike abiseadmete ja juhtimissüsteemidega nagu kütuse etteande süsteem, ringluspumbad ja keemiline veepuhastus. Hakkpuidul töötav katlamaja tuleb rajada täisautomaatsena.

6.12. Alternatiivsed küttelahendused

Nagu eelpool käsitlesime on Harku aleviku praegu kaugkütet kasutavas piirkonnas esialgu otstarbekas kasutada kaugkütet lasteaia katlamajast. Edaspidi, kui hakatakse välja arendama uusi arenduspiirkondi Paldiski mnt, Betooni tn ja Pika tn piirkonnas on sobiv rajada sinna hakkpuidul töötav katlamaja kogu selle piirkonna soojusvarustuseks.

Lisaks käsitleme alternatiivlahendusi, millised võivad olla tulevikus otstarbekad täiendavate soojusvarustuse võimalustena

- Päikesepaneelid sooja vee varustuseks
- Soojuspumpade kasutamine

6.12.1. Päikesepaneelid sooja vee varustuseks

Järjest rohkem on hakatud kasutama päikesepaneele sooja vee saamiseks. See sobib nii elamute kui ka tootmisettevõtete sooja vee varustuseks.

Päikesepaneelide tootlikkust mõjutab ennekõike päikesekiirgus. Seega päikesepaneelidest sooja vee tootmine ei ole otseselt reguleeritav ja sageli ei ühti ettevõtte soojusevajadusega. Maksimaalne soojusetoodang jääb suvekuudele.

Üldiselt päikesepaneelide tootlikkust Eesti kliimas võib iseloomustada järgnevate keskmiste näitajatega:

- Süsteemi tootlikkus 0,4 – 0,5 MWh/m² aastas;
- Eluiga ~30 aastat;
- Investeering ~100 – 200 €/m².



Joonis 6.3. Päikesepaneelid sooja vee tootmiseks

Praegustes tingimustes on päikesepaneelidega sooja vee tootmiseks paigaldatavate seadmete investeering suhteliselt kallis. Kuid arvestades arendustöid selles suunas, võib arvata, et tulevikus päikesepaneelide kasutamise osatähtsus sooja vee tootmiseks kasvab. Päikesepaneelidest koosnev süsteem ei nõua keerukaid hooldustöid.

6.12.2. Soojuspumpade kasutamine

Soojuspumpade kasutamisel ei saa anda ühest lahendust. Iga tarbija puhul tuleb vaadata millist soojuspumpa saab kasutada sõltuvalt hoone asukohast, arhitektuurilisest ja ehituslikust lahendusest, vaba maa olemasolust ja teistest asjaoludest. Vaatleme kolme tüüpi meil kasutatavaid soojuspumpasid:

- Õhk-õhk soojuspumbad
- Õhk-vesi soojuspumbad
- Maakütte soojuspumbad

6.12.2.1. Õhk-õhk soojuspumbad

Õhk-õhk soojuspumbad on kõige lihtsamad, kuid ka kõige madalama soojusteguriga soojuspumbad. Õhk-õhk soojuspump võtab soojust välisõhust, kompressorseadme abil tõstab õhu temperatuuri vajalikule tasemele ja soojendab ruumide siseõhku. Nende ühikvõimsus on kuni paarkümmend kW. Õhk-õhk soojuspumpade soojustegur COP antakse tavaliselt välisõhu temperatuuril 7 °C ja sellistel tingimustel on see 5. Kuid madala välisõhu temperatuuri korral COP langeb ja aasta keskmine COP õhk-õhk soojuspumpadel on 2,4 – 2,8. Õhk-õhk soojuspumbad sobivad üksiku avatud planeeringuga hoone kütteks, kus soojuskoormus ei ületa paarkümmend kW.



Õhk-õhk soojuspumbad vajavad lisakütet madala välisõhu temperatuuri korral tipukoormuse katmiseks. Kui õhk-õhk soojuspump on valitud õigesti suudab soojuspump katta enamuse eramu küttevajadusest ja vaid talvel madala välisõhu temperatuuriga tuleb anda lisakütet näiteks elektriga. Kaasaegsetel soojuspumpadel on juba sisse ehitatud süsteem, et madala temperatuuriga anda lisakütet.

Õhk-õhk soojuspumpadega ei saa lahendada suurte korterelamute soojusvarustust. Õhk-õhk soojuspumbad sobivad suurte korterelamute ventilatsiooni heitsoojuse ära kasutamiseks ja avatud planeeringuga eramute või tootmisruumide soojusvarustuseks. Käesoleval juhul ei saa õhk-õhk soojuspumpadega lahendada Harku aleviku kaugküttes olevate ja planeeritavate korterelamute ja ühiskondlike hoonete põhikütet. Õhk-õhk soojuspumbad sobivad avatud planeeringuga väiksematele hoonetele, millistes pole kaugkütet. Harku alevikus sobib õhk-õhk soojuspumpasid kasutada kaugküttega ühendamata väiksemate elamute soojusvarustusel.

6.12.2.2. Õhk-vesi soojuspumbad

Õhk-vesi soojuspumbad kasutavad samuti atmosfääri õhu soojust, kuid edastavad seda tarbijatele sooja veena. Selline soojuspump sobib hästi vesipõrandaküttega hoonete soojusvarustuseks. Õhk-vesi soojuspumpade soojusvõimsus on kuni mõnikümmend kW. Õhk-vesi soojuspumpade soojustegur COP on samal tasemel kui õhk-õhk soojuspumpadel ja oleneb sellest, millise temperatuuriga vett me soovime saada. Radiaatorkütte puhul on vaja kõrgema temperatuuriga vett, kui põrandakütte puhul ning radiaatorküttega varustatud hoonetes õhk-vesi soojuspumpade efektiivsus on madalam.

Õhk-vesi soojuspumbad on sobivad kaugküttevõrgust eraldi paikneva hoone kütteks, eriti kui hoonesse projekteerida põrandaküte. Radiaatorkütte puhul on õhk-vesi soojuspumbad kasutatavad, kuid seal jääb soojuspumpade efektiivsus madalamaks. Kaasaegsete lahenduste puhul on ühendatud soojuspump ja gaasikatel. Seal võib valida väiksema õhk-vesi soojuspumba, milline rahuldab hoone kütte vajadused soojemate ilmadega. Talvel pakaseliste ilmadega on võimalik lisakütet anda gaasikatlaga. Seni kui Harku alevikus pole maagaasi, ei ole see variant arvestatav.

Käesoleval juhul ei saa õhk-vesi soojuspumpade abil lahendada Harku aleviku kaugküttes olevate ja planeeritavate korterelamute ja ühiskondlike hoonete põhikütet. Soojuspumpade kasutusele võtmine on reaalne majade renoveerimisel kasutades ära ventilatsiooni heitõhu soojust näiteks vajaliku tarbevee soojendamiseks. Õhk-vesi soojuspumpasid võib kasutada üksiku väiksema hoone soojusvarustuseks, soovitatavalt et hoones oleks põrandaküte. Arvestatavaks variantiks on õhk-vesi soojuspumbad ka Pikk tn 19 planeeritavate eramute kütteks.

6.12.2.3. Maakütte soojuspumbad

Maakütte soojuspumbad kasutavad ära pinnasesse akumulatsioonunud energiat ja annavad seda edasi veele, millist saab kasutada hoone soojusvarustuseks. Maakütte soojuspumbad on vaadeldud soojuspumpadest kõige efektiivsemad ja parema soojusteguriga. Nende aasta keskmise soojustegur COP on 3 -3,5. Soojustegur oleneb maapinna temperatuurist ja millise temperatuuriga soojuskandjat hoone soojusvarustuseks vajatakse. Soojuskandja madalama temperatuuri korral (vesipõrandaküte) on maakütte soojuspumba COP kõrgem.



Praegu kasutatakse juba kuni 100 kW ühikvõimsusega maakütte soojuspumpasid. Selliseid soojuspumpasid on võimalik ühendada mitu pumpa ühtsesse süsteemi ja saavutada võimsust kuni 1 MW. Selline maasoojuspumpade kompleks vajab suurt maa-ala energia ammutamiseks. Hinnatakse, et 1 kW soojuse saamiseks on vaja 40 - 50 m² vaba maapinda.

Sellist maasoojuspumpade kasutamist on rakendatud mõnede väikeste maa-asulate soojusvarustusel, kus soojusvõrgud olid väga halvas olukorras ja ei olnud otstarbekas neid renoveerida. Seal on maakütte soojuspumpadega välja ehitatud üksikute hoonete või lähestikku paiknevate hoone gruppide soojusvarustus. Samuti sobib maaküte, kui asula lähedal on palju vaba maad. Näiteks on selline maaküttesüsteem kasutusel Palamuse vallas Kaarepere asulas. Kaarepere projekti tehnilised andmed:

| | |
|---|---------------------------|
| Maaküttesüsteemi ühendatud hooneid | 5 korterelamut + lasteaed |
| Kõetavate hoonete kogupind | 5243 m ² |
| Maaküttesüsteemi võimsus | 507 kW |
| Maa-aluse torustiku pindala | 24 470 m ² |
| Vajalik pindala 1 kW soojuse tootmiseks | 48,3 m ² |

Kaarepere näitest näeme, et maasoojuspumpade kasutamiseks vajalike maa-aluste kollektorite rajamiseks on vaja väga suurt vaba pinda. Kui soovida katta Harku aleviku kaugkütte baaskoormus maaküttega oleks vaja väga suurt vaba pinda. Sellist vaba maa-ala Harku alevikus ei ole. Vajalikku vaba pinda võib vähendada kuni kaks korda kasutades spiraalkollektoreid, kuid nende hind on kallim ja paigaldus töömahukam ning veelgi teravamalt kerkivad üles keskkonnakaitse probleemid.

Ka rahaliste investeeringute poolest on maakütte kasutamine kallis. Olenevalt tehnilisest lahendusest on maakütte maksumus 300-700 €/kW. Selliselt kujuneks 1 MW võimsusega süsteemi investeeringuks 0,3 – 0,7 Milj.€, mis on kallim hakkpuidul töötava katlamaja investeeringust.

Harku lasteaiale on tehtud pakkumine maaküttele soojuspumpade kasutuselevõtuks. Pakkumine on soodne, kuid vajab täiendavat analüüsi. Et paigaldada pakkumises ettenähtud 6000 m maakütte torustikku on vajalik 6000 – 10000 m² vaba maad, millist lasteaia territooriumil pole. Maakütte soojuspumba soojusteguriks COP on arvestatud 5,6, millist kütteperioodi keskmisena pole võimalik saavutada. Samuti pole arvestatud 1460 kW lisakütte maksumusega. Kõiki neid asjaolusid arvestades tuleb läheneda maakütte kasutamisele lasteaia soojusvarustuses ettevaatlikult ja teha pakkumise reaalne analüüs.

Soovitada soojuspumpadega lahendusi suuremate elamute juures tiheasustusega piirkonnas ei saa. Sel juhul lähevad seadmed liiga suureks ja tekkivad probleemid seadmete paigutamisel, tekkiva müraga, hooldamisega jm. Soojuspumpade kasutamine õigustab end kaugküttevõrgust kaugemal paiknevate väiksemate hoonete puhul kus läheduses on palju vaba maad.



7. Majandushinnangud

7.1. Hakkpuidu katlamaja majanduslik tasuvus gaasikatlamaja suhtes

Nagu eelpool käsitlesime on Harku aleviku praeguste tarbijate ja Paldiski mnt äärse arenguala soojusvarustus hakkpuidu katlamajaga soojus kõige odavam. Hakkpuidu energia on oluliselt odavam, kui maagaasi ja pelletite energia. Toome välja põhilised majandusnäitajad 20 aastase arvestusperioodi jooksul iseloomustamiseks hakkpuidu eeliseid maagaasi suhtes:

- NPV (*New Present Value*) ehk 20 aastaga saadav tulu (tuh €);
- IRR (the Intern Rate of Relibility) ehk sisemine tulunorm (%);
- Tasuvusaeg (aastat).

Tabel 7.2. Hakkpuidu ja maagaasi katlamaja võrdlus

| Katlamaja võimsus | MW | 1,3 | | 11 | |
|-------------------|--------|----------|---------|----------|---------|
| Soojuse toodang | MWh | 2650 | | 20500 | |
| Kütus | | hakkpuit | maagaas | hakkpuit | maagaas |
| Kütuse hind | €/MWh | 15 | 37,2 | 15 | 37,2 |
| Investeering | tuh € | 600 | 450 | 4000 | 1200 |
| Soojuse hind | €/MWh | 59,47 | 64,31 | 49,97 | 59,16 |
| NPV | tuh € | 132 | | 2871 | |
| IRR | % | 8% | | 13% | |
| Tasuvusaeg | aastat | 16,4 | | 11,6 | |
| Toetus 50% | | | | | |
| Investeering | tuh € | 300 | 225 | 2000 | 600 |
| Soojuse hind | €/MWh | 45,43 | 58,67 | 37,61 | 55,79 |
| NPV | tuh € | 415 | | 4758 | |
| IRR | % | 19% | | 27% | |
| Tasuvusaeg | aastat | 8,4 | | 11,6 | |

Arvutame võrdlevad majandusnäitajad 1,3 ja 11 MW katlamaja korral maagaasi ja hakkpuidu kasutamisel. Toome välja majandusnäitajad ka siis, kui katlamaja rajamiseks saab 50% investeeringu toetust. Tabelist 7.2 näeme, et määravaks saab odavam kütus. Hakkpuidu puhul on kütuse maksumus 15 €/MWh, kuid maagaasi puhul on kütuse maksumus 37,2 €/MWh. Hoolimata sellest, et hakkpuidu katlamaja puhul on investeering suurem, on toodetud soojus odavam. Suurema katlamaja ja tootmismahu ning 50% investeeringu toetuse korral on soojuse hind madalam ja majandusnäitajad paremad.

Võrreldes hakkpuidu katla paigaldamist maagaasi katlaga on tasuvusaeg 12 - 16 aastat ja sisemine tulunorm IRR 8 - 13%. 1,3 MW katlamaja korral on NPV ehk 20 aastaga saadav tulu 132 tuh € ja 11 MW katlamaja korral 2871 tuh €. Kui saame 50% investeeringu toetust on majandusnäitajad kaks korda paremad.



7.3. Hakkpuidu katlamaja majanduslik tasuvus pelleti suhtes

Nagu eelpool käsitlesime on Harku aleviku praeguste tarbijate ja Paldiski mnt äärse arenguala soojusvarustus hakkpuidu katlamajaga soojus kõige odavam. Hakkpuidu energia on oluliselt odavam, kui maagaasi ja pelletite energia. Toome välja samad majandusnäitajad kui maagaasiga võrdlemisel ka iseloomustamaks hakkpuidu eelseid puidupelletite suhtes.

Tabel 7.3. Hakkpuidu ja pelleti katlamaja võrdlus

| | | | | | |
|-------------------|--------|----------|----------|----------|----------|
| Katlamaja võimsus | MW | 1,3 | | 11 | |
| Soojuse toodang | MWh | 2650 | | 20500 | |
| Kütus | | hakkpuit | pelletid | hakkpuit | pelletid |
| Kütuse hind | €/MWh | 15 | 42,5 | 15 | 42,5 |
| Investeering | tuh € | 600 | 300 | 4000 | 2000 |
| Soojuse hind | €/MWh | 59,47 | 78,16 | 49,97 | 75,63 |
| NPV | tuh € | 490 | | 5525 | |
| IRR | % | 14% | | 19% | |
| Tasuvusaeg | aastat | 11 | | 8,4 | |
| Toetus 50% | | | | | |
| Investeering | tuh € | 300 | 150 | 2000 | 1000 |
| Soojuse hind | €/MWh | 45,43 | 71,13 | 37,61 | 69,45 |
| NPV | tuh € | 773 | | 7412 | |
| IRR | % | 28% | | 37% | |
| Tasuvusaeg | aastat | 5,6 | | 4,2 | |

Arvutame võrdlevad majandusnäitajad 1,3 ja 11 MW katlamaja korral pelleti ja hakkpuidu kasutamisel. Toome välja majandusnäitajad ka siis, kui katlamaja rajamiseks saab 50% investeeringu toetust. Tabelist 7.3 näeme, et määravaks saab odavam kütus. Hakkpuidu puhul on kütuse maksumus 15 €/MWh, kuid pelletite puhul on kütuse maksumus 42,5 €/MWh. Hoolimata sellest, et hakkpuidu katlamaja puhul on investeering suurem, on toodetud soojus odavam. Suurema katlamaja ja tootmismahu ning 50% investeeringu toetuse korral on soojuse hind odavam ning majandusnäitajad paremad.

Võrreldes hakkpuidu katla paigaldamist pelleti katlaga on tasuvusaeg 8 -11 aastat ja sisemine tulunorm IRR 14 - 19%. Väikese 1,3 MW katlamaja korral on NPV ehk 20 aastaga saadav tulu 490 tuh € ja 11 MW katlamaja korral 5525 tuh €. Kui saame 50% investeeringu toetust on majandusnäitajad kaks korda paremad.

Majandusnäitajate ja soojuse hindade võrdlus kinnitab veelkord, et kõige kasulik on Harku aleviku soojusvarustuseks rajada hakkpuidu katlamaja.



7.3. Erinevate tegurite mõju soojuse hinnale

Katlamajas toodetava soojuse hind sõltub mitmetest teistest hindadest ja muudest teguritest. Eelnevalt analüüsisime soojuse hinda suures ja väikeses katlamajas. Analüüsisime erinevate tegurite mõju soojuse hinnale tingimustes, kus soojusega varustatakse praegu kaugkütet või individuaalset keskkütet kasutavaid hooneid. Kui hiljem ehitatakse välja vastavalt tarbijate vajadusele kogu arenguala soojusvajadusi rahuldav katlamaja, on erinevate tegurite mõju sarnane. Suuremast katlamajast on praegune soojuse hind mõnevõrra madalam, kui väiksemast katlamajast. Samal ajal seoses kütuse hinna tõusuga tõuseb mõne aasta jooksul ka soojuse baashind.

- Maagaasi hinna mõju soojuse hinnale;
- Hakkpuidu hinna mõju soojuse hinnale;
- Investeeringu maksumuse mõju soojuse hinnale kasutades kütusena hakkpuitu.

Erinevate tegurite mõju analüüsi arvestame põhinäitajatena eelnevas arvutuses kasutatud suurusi. Selleks on:

- Maagaasi lõpphind 2015 aasta keskmisel tasemel 350 €/tuh m³;
- Hakkpuidu keskmine hind 12,0 €/m³;
- Katlamaja võimsus 1,3 MW
- Soojuse kogutoodang 2650 MWh;
- Gaasikatlamaja investeering kood gaasitorustikuga 350 000 €.
- Hakkpuidu katlamaja investeering 600 000 €

Analüüsil muudame iga arvutuse juures vaid ühte parameetrit toodud neljast, teised jäävad antud võrdluses püsivaks.

7.3.1. Maagaasi hinna mõju soojuse hinnale

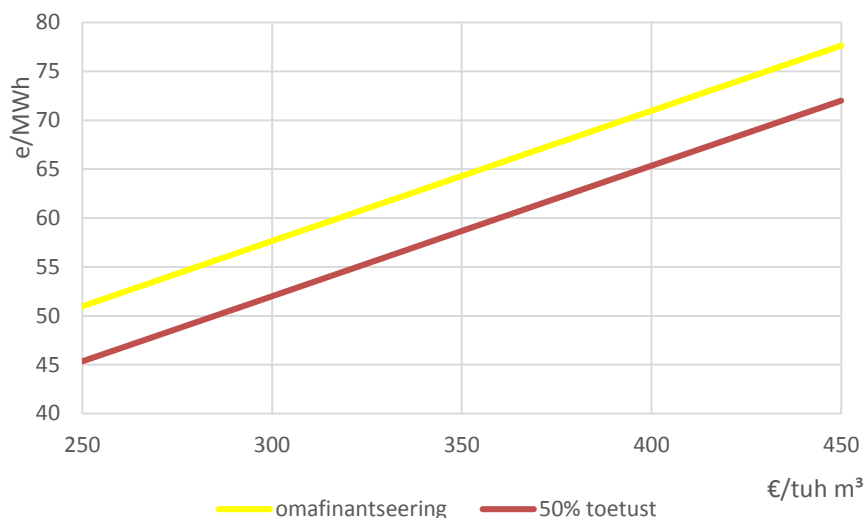
Analüüsisime olukorda, kui Harku alevikku tuuakse maagaas ja baasvariandina rajame Harku aleviku soojusvarustuseks maagaasil töötava katlamaja. Maagaasi hinna muutumist käsitleme piirides, milline hinnamuutus on toimunud viimastel aastatel ja on reaalne lähema kümne aasta jooksul piirides 250-450 €/tuh m³.

Tabel 7.4. Maagaasi hinna mõju soojuse hinnale

| Maagaasi hind | Soojuse hind | |
|----------------------|---------------------|------------|
| | omafinantseeringuga | toetus 50% |
| €/tuh m ³ | €/MWh | €/MWh |
| 250 | 50,98 | 45,34 |
| 300 | 57,65 | 52,01 |
| 350 | 64,31 | 58,67 |
| 400 | 70,98 | 65,34 |
| 450 | 77,64 | 72,00 |



Joonistame välja graafiku soojuste hinna sõltuvusest maagaasi hinnast. Maagaasi kasutamisel on soojuste hinnast üle 70% kütuse maksumus. Seetõttu soojuste hind on väga tundlik maagaasi hinna suhtes.



Joonis 7.1. Maagaasi hinna mõju soojuste hinnale

Tabelist 7.4 ja graafikult joonisel 7.1 näeme, et kasutades kütusena maagaasi, on kütuse hinnal oluline mõju soojuste hinnale. Kui maagaasi hind muutub kaks korda, siis soojuste hind muutub 1,7 korda. Kui on võimalik kasutada investeeringu toetust kuni 50%, (küsitav, kas seda maagaasi puhul antakse) on soojuste hind 3-4 €/MWh odavam. Maagaasi kasutuselevõtt Harku aleviku rajatavas katlamajas ei ole otstarbekas. See kehtib ka siis, kui soovime rajada suurema katlamaja kogu Harku aleviku arenguala soojusvarustuseks.

7.3.2. Hakkpuidu hinna mõju soojuste hinnale

Järgmised analüüsid teeme olukorrale, kui katlamaja on üle viidud hakkpuidule. Hakkpuidu hinna muutumist käsitleme piirides, milline hinnamuutus on tegelikult toimunud viimastel aastatel ja on reaalne ka lähiaastatel piirides 10÷15 €/m³.

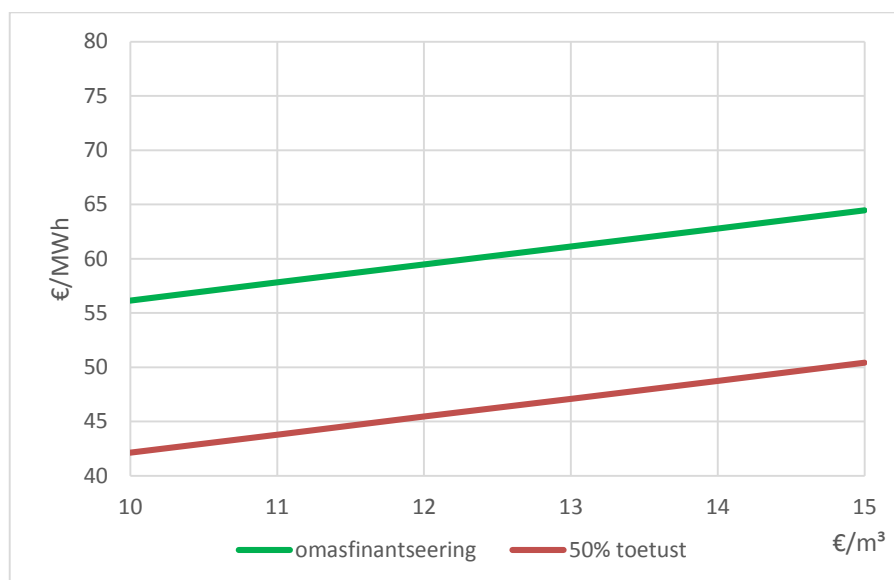
Tabel 7.5. Hakkpuidu hinna mõju soojuste hinnale

| Hakkpuidu hind €/ m³ | Soojuste hind | |
|-------------------------|---------------------------|------------------------|
| | omafinantseering €/MWh | toetusega 50% €/MWh |
| 10 | 56,14 | 42,12 |
| 11 | 57,82 | 43,77 |
| 12 | 59,47 | 45,45 |
| 13 | 61,13 | 47,09 |
| 14 | 62,79 | 48,75 |
| 15 | 64,45 | 50,41 |

Kasutades kütusena hakkpuitu on kütuse osa soojuste hinnas 35%, mis on oluliselt väiksem kui töötades maagaasiga. Pealegi on hakkpuit kohalik kütus, selle energia hind madalam ja hinna



kõikumised pole nii suured kui maagaasil. Tabelist 7.5 ja graafikult joonisel 7.2 näeme, et kasutades kütusena hakkpuitu on soojuse hind madalam ja kütuse hind mõjutab soojuse hinda vähem. Kui hakkpuidu hind muutub 1,5 korda, siis toodetud soojuse hind muutub 15 %.



Joonis 7.2. Hakkpuidu hinna mõju soojuse hinnale

Hakkpuidu hinnas on oluline mõju investeeringul. Kui 50% katlamaja maksumusest katta toetusega, on toodetava soojuse hind 12-15 €/MWh odavam ja jääb alla 50 €/MWh.

7.3.4. Investeeringu maksumuse mõju soojuse hinnale

1,3 MW hakkpuidu katlamaja rajamise investeeringu maksumuseks on kogemuslikult hinnatud ca 450 tuh €/MW. Suurema võimsusega katlamaja rajamisel on katlamaja erimaksumus madalam. Tegelik investeeringu maksumus selgub hankekonkursil ja võib eeldatavast maksumusest erineda ± 25%. Samuti on võimalus taotleda investeeringu toetust kuni 50% ulatuses. Analüüsimise, kuidas muutub hakkpuidul toodetava soojuse hind investeeringu muutumisel alates 350 tuh € kuni 550 tuh €/MWh.

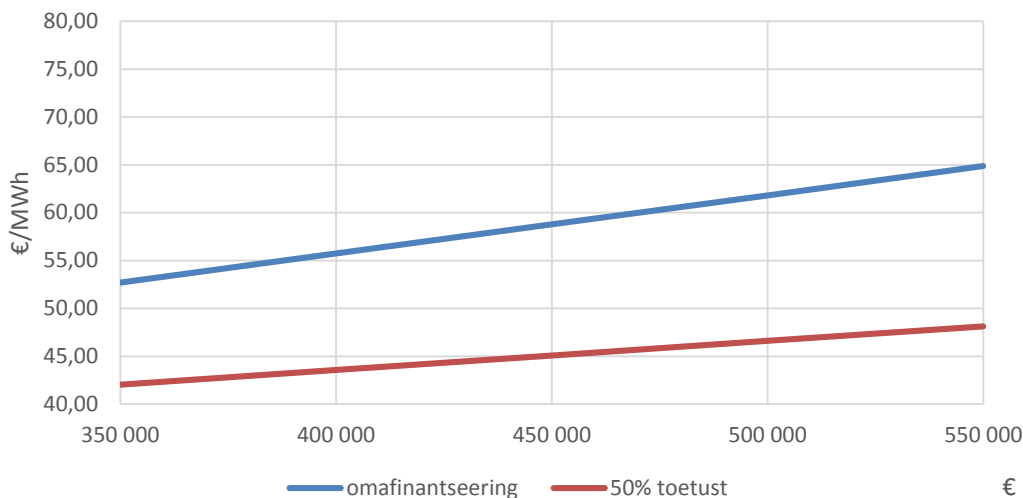
Tabel 7.7. Investeeringu maksumuse mõju soojuse hinnale

| Investeering | Soojuse hind | |
|--------------|------------------|---------------|
| | Omafinantseering | toetusega 50% |
| €/MW | €/MWh | €/MWh |
| 350 000 | 52,69 | 42,04 |
| 400 000 | 55,73 | 43,56 |
| 450 000 | 58,77 | 45,08 |
| 500 000 | 61,81 | 46,60 |
| 550 000 | 64,86 | 48,12 |

Tabelist 7.7 ja graafikult joonisel 7.4 näeme, et soojuse hinda mõjutab oluliselt investeeringu maksumus. Kui investeering osutub 50% võrra kallimaks, kallineb toodetav soojus 20%.



Soodsa investeeringu maksumuse saamiseks on oluline korraldada hakkpuidu katlamaja rajamiseks hankekonkurss ja selgitada soodsaim pakkuja. Samuti taotleda toetust hakkpuidu katlamaja rajamisel.



Joonis 7.4. Investeeringu maksumuse mõju soojuse hinnale

Investeeringu toetusega 50% on soojuse hind odavam 10-15 €/MWh. Mida suurem on investeering, seda rohkem langeb hind investeeringu toetuse saamisel.

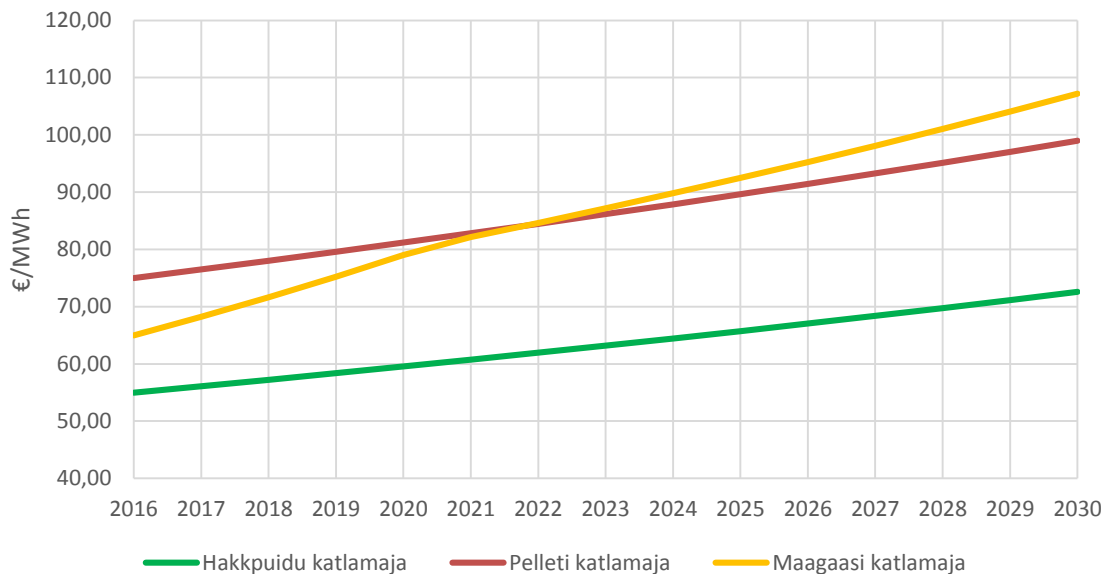
Kokkuvõtteks võib öelda, et toodetava soojuse hinda mõjutavad oluliselt nii kütuse maksumus, kui ka investeeringu maksumus. Hakkpuidu kui odavama kütuse kasutamisel on kütuse maksumuse osa soojuse hinnas väiksem ja kütuse hinna muutus mõjutab vähem soojuse hinda. Samal ajal on hakkpuidu katlamaja korral investeering suurem ja investeeringu toetusega 50% on soojuse hind 10-15 €/MWh odavam.

Analüüs näitab, et majanduslikult on otstarbekas rajada hakkpuidu katlamaja. Hakkpuidu energia hind on 2-3 korda odavam maagaasi ja puidupelletite hinnast ning võimaldab soojust toota madalama hinnaga. Kui katlamaja investeeringu maksumusest on võimalik katta 50% toetusega, aitab see katta osa hakkpuidu katlamaja kõrgest maksumusest.

7.4. Soojuse hinna prognoosid aastani 2030

Soojuse hinna kujunemist mõjutab oluliselt kütuse hind. Kütuse hind omakorda sõltub maailmaturu kütuse hindadest, mille aluseks on toornafta hind. Püüame prognoosida kuidas võivad muutuda kütuse ja soojuse hinnad aastani 2030. Vaatleme soojuse hinna võimalikku muutumist Harku aleviku katlamajades vaadeldaval perioodil.

Joonisel 7.5 on toodud soojuse hinna võimalik kujunemine kolmel kütusel: hakkpuiduga, pelletitega ja maagaasiga vaadeldaval perioodil 2016-2030.



Joonis 7.5. Soojuse hinna prognoos

Hakkpuiduga on soojuse hind kõige madalam. Praegune arvutuslik hind on 55 - 60 €/MWh, mis vastab ka Eesti keskmisele soojuse hinnale hakkpuitu kütuseks kasutatavates katlamajades. Investeeringu toetusega 50% on soojuse hind 10-15 €/MWh odavam. Hakkpuidu hind on praegu suhteliselt soodne võrreldes mõne aasta taguse ajaga. Hakkpuit on kohalik kütus ja hind püsib stabiilsem, kui importkütustel. Hakkpuidu hinda võib mõjutada oluliselt see, kui Narva elektrijaamades hakatakse kasutama kütusena hakkpuitu. Arvestame 3% hakkpuidu hinnatõusuga lähiaastatel. Sellega suureneb ka hakkpuiduga toodetava soojuse hind. Aastaks 2030 võime prognoosida hakkpuiduga toodetava soojuse hinnaks 70-75 €/MWh, mis tähendab 25 - 35% hinnatõusu. Hoolimata sellest jääb hakkpuiduga toodetava soojuse hind kõige soodsamaks.

Pelletitega on praegune arvestuslik soojuse hind 70 - 75 €/MWh. Eestis toodetavatest pelletitest 95% eksporditakse ja vaid 5% kasutatakse kohapeal ära. Ka kodumaise hinna määrab välisurg. Viimastel aastatel on pelletite hind olnud stabiilne 180-210 €/tonn. See tagab ka suhteliselt stabiilse soojuse hinna. Arvestama peab siiski üldise kütuse hinna kallinemisega ja aastaks 2030 võib pelletitega toodetava soojuse hinnaks prognoosida 90-100 €/MWh.

Maagaas on importkütus ja hind sõltub kõige rohkem maailma kütuseturu arengutest. Eesti maagaasi hind on otse valemiga seotud maailmaturu toornafta hinnaga. Praegu prognoosisime Harku aleviku katlamajas maagaasi kasutusele võtmisel soojuse hinnaks 65 €/MWh. Kuna maagaasi katlamaja investeering on väiksem, mõjutab investeeringu toetus 50% maagaasi katlamaja korral toodetava soojuse hinda vähem vaid 3-4 €/MWh ulatuses.

Rahvusvaheliselt on toornafta ja ka Eesti maagaasi hind madalseisus. Analüütikute prognoosid toornafta hinna arengu suhtes on erinevad. Kui arvestada Eesti Energiamaajanduse arengukava ENMAK-2030 prognoosidega peaks toornafta hind mõne aasta pärast hakkama taas tõusma ja stabiliseeruma eelmiste aastate tasemele. Koos sellega tõuseb ka maagaasi ja soojuse hind maagaasi kasutamisel kütusena. Aastaks 2020 võib maagaasiga toodetava soojuse hind olla 80 €/MWh. Edasi on hinna kasv ilmselt stabiilsem, kuid aastaks 2030 võib maagaasiga toodetava soojuse hind olla üle 100 €/MWh. Selliselt ei ole maagaasi torustiku rajamine Harku alevikku ja maagaasi kasutamine katlamaja kütusena perspektiivikas.



Praegu on arenemas veeldatud maagaasi LNG ja vedelgaasi kasutamine katlamajade kütusena. Seni jäävad need kütused 10 – 20% kallimaks kui maagaas ja oluliselt kallimaks kui hakkpuit. Vastavalt on kallim ka toodetav soojus. Nende kütuste kasutuselevõttu Harku aleviku katlamaja kütusena ei saa pidada otstarbekaks.

Arvestades soojuse hinna võimalike arengutega, on otstarbekas praegustes tingimustes varustada kõiki Harku aleviku praegu kaugküttevõrku ühendatud soojuse tarbijaid Pikk tn 19c rajatavast 1,3 MW võimsusega hakkpuidu katlamajast. Detailplaneeringuga kaetud alade väljaehitamisel on otstarbekas rajada Harku alevikku hakkpuitu kütuseks kasutatav katlamaja, millest saavad soojust kõik Harku aleviku soojustarbijad. Sellega saavutame me kõige madalama ja stabiilsema soojuse hinna.



8. Ettepanekud soojuse säästmiseks

Harku valla arenguid on analüüsitud valla arengukavas aastani 2037. Arengukavas on kirjas: *Aktiivselt tuleb tegeleda soojatarbijate informeerimisega energiasäästu võimalustest. Seni läbi viidud uuringud on näidanud, et soojustatud korruselamutes on soojustamise tulemusel soojatarve vähenenud kuni 50%. Seetõttu on otstarbekas panustada energiasäästualasesse teavitustöösse ja uuringutesse.*

See on kiiduväärt, et vald on seadnud eesmärgiks tegeleda energiasäästuga. Samme selles suunas on igatahes näha. Harku alevikus on hoonete soojustamisel tehtud head tööd ja mitmed kaugküttes olevatest hoonetest on soojustatud.

Energia säästu seisukohast on väga oluline vallale kuuluvate hoonete soojustamine ja renoveerimine, samuti uute hoonete ehitamisel järgida säästlikku energiakasutust. Vastavalt Hoonete energiatõhususe miinimumnõuetele¹⁵ ei tohi 2020 aastast ehitatavate administratiiv- ja büroohonete energiatõhususarv ületada 160 kWh/(m²·a) ning renoveeritavate hoonete energiatõhususe arv olla kõrgem kui 210 kWh/(m²·a).

Veelgi rangemad nõuded on korterelamute renoveerimisel ja uute elamute ehitamisel. Uute korterelamute energiatõhususarv ei tohi ületada 150 kWh/(m²·a) ning renoveeritavate hoonete energiatõhususe arv olla kõrgem kui 180 kWh/(m²·a). Uued elamud peavad vastama vähemalt energiatõhususe klassile D ja renoveeritavad elamud energiatõhususe klassile E. Neid nõudmisi tuleb arvestada olemasolevate hoonete renoveerimisel ja uute hoonete ehitamisel.

Alates 2019 aastast peab uute ehitatavate riigi või kohaliku omavalitsuse kasutuses või omandis olevate hoonete energiatõhususarv vastama liginullenergiahoonetele seatud piirväärtustele. Uutele elamutele hakkab see nõue kehtima alates 2021 aastast.

Energiatõhususe miinimumnõuetega on määratud ka nõuded hoonete välispiiretele. Elamute välisseinte soojuslähivus ei tohi olla kõrgem kui 0,12-0,22 W/(m·K) ning akende ja uste soojuslähivus 0,6-1,1 W/(m·K). See eeldab välisseinte soojustust vähemalt 150-200 mm ning kahe või kolmekordse klaaspaketiga aknaid, seades kõrged tehnilised nõuded hoonete renoveerimisele ja uute hoonete ehitamisele. Kõrged tehnilised nõuded tagavad energia säästliku kasutamise.

Samal ajal tuleb vältida paralleeltarbimist, mis mõnel pool koos hoonete ventilatsiooni soojuse ärakasutamisega on toimunud: see on olukord, kus kaugkütte piirkonnas olev tarbija baaskoormuse soojuse toodab ise näiteks soojuspumpadega ja vaid tipukoormuse soojuse ostab kaugküttevõrgust. Sellega tõuseb soojuse hind kõigile tarbijatele. Paralleeltarbimise vältimiseks on otstarbekas rakendada kahetariifset soojuse hinda, kui uus kooskõlastamisel olev kaugkütte seadus seda võimaldab.

Vajalik on, et vald toetab administratiivselt ja teavitab korteriühistuid võimalustest Kredexi toetusel tehtavate hoonete soojustamisest, toetuse taotlemise ja ettevalmistamise korrast ja võimalustest. Käesoleval ajal on veel mõned Harku aleviku korterelamud soojustamata. Kui kõik tarbijad soojustavad oma hooned ja rakendavad kõik abinõud soojuse säästmiseks tagab see kaugküttepiirkonna olemasolevate hoonete energia tarbimise üldise vähenemise prognoositud piirides 2 - 3% aastas.

¹⁵ Majandus- ja taristuministri määrus 03.06.2015 nr 55 Hoonete energiatõhususe miinimumnõuded.



9. Soovituslik tegevuskava

1. Harku aleviku praegu kaugküttes oleva seitsme hoone, lasteaia ja kohaliku keskkütet kasutavate hoonete soojusvarustuseks on otstarbekas rajada hakkpuitu kütuseks kasutatav 1,3 MW katlamaja Pikk tn 19c krundile.
2. Kõigi tarbijate soojusvarustuseks renoveerida Harku aleviku kaugkütte torustik ja ühendada omavahel Aia-Põhja tänava ja Pika-Klubi tänava kaugkütte torustikud.
3. Katlamaja rajada sellise arvestusega, et Pikk tn 19 detailplaneeringuga kaetud ala väljaarendamisel on võimalik seda katlamaja laiendada 2 MW võrra ja varustada soojusega ka Pikk tn 19 rajatavaid elamuid.
4. Kõigi uute perspektiivsete arengupiirkondade (Paldiski mnt-Betooni tn, Pikk tn 19) väljarändamisel rajada nende soojusvarustuseks hakkpuidul töötav katlamaja. Katlamaja võimsus detailplaneeringu andetel põhineva arvutuse kohaselt on 11 MW. Katlamaja täpse võimsuse saab määrata, kui on olemas uute hoonete ehitusprojektid. Soovitav on varustada katel suitsugaaside kondensaatoriga.
5. Arendada välja eelisoleeritud torudest kaugküttevõrk Harku aleviku praegustele ja perspektiivsetele soojustarbijatele.
6. Katlamaja, kaugküttevõrkude ja hoonete renoveerimisel kaasata maksimaalselt KIK-i, Kredexi ja teisi võimalikke toetusi.
7. Hoonete soojustamisel arvestada, et renoveeritud hooned vastavad vähemalt energiatõhususe miinimumnõuetele. Sellega vähenevad kulud hoonete küttele ja kokku käidukulud.
8. Nagu uus, kooskõlastamisel olev kaugkütteseadus seda võimaldab rakendada kahetariifset soojuse hinda vältimaks paralleeltarbimist.
9. Harku vallal toetada administratiivselt ja nõustamisega korteriühistuid energiamärgiste ja auditite tegemisel ja hoonete soojustamisel. Eesmärgiks seada, et kõigil hoonetel oleks energiamärgis ja tehtud energiaaudit. Seada eesmärgiks soojustada seni veel soojustamata hooned selliselt, et nad vastaksid vähemalt energiatarbimise miinimumnõuetele.



10. Järeldused ja ettepanekud

10.1. Praegune olukord

1. Harku aleviku kaugküttevõrk saab soojust kivisöel töötavast Harku vangla katlamajast, millist käitab Riigi Kinnisvara AS. Kaugküttevõrku aleviku territooriumil käitab Harku valla ettevõtte Strantum OÜ. Harku vangla likvideeritakse käesoleval aastal ja samuti suletakse sealne katlamaja. Selleks on vajalik käesoleval aastal lahendada Harku aleviku kaugkütte tarbijate soojusega varustamine.
2. Olemasoleva kaugküttevõrgu pikkus on 1643 m ja läbimõõt 50 kuni 250 mm. Kaugküttevõrgust 893 m on vangla territooriumil ja 750 m aleviku territooriumil. Kaugküttevõrk on rajatud enam kui 30 aastat tagasi ja on täielikult amortiseerunud. Kaugküttetorustiku on vastavalt vajadusele remonditud ja parandatud soojusisolatsiooni.
3. Kaugküttevõrgu tarbimise eritihedus (tarbimise suhe torustiku pikkusesse) on 1,24 MWh/m ja viimase kolme aasta suhteline soojuskadu 21%, mis on samal tasemel Eesti keskmisega. Viimastel aastatel on soojuskadu suurenenud, mis viitab kaugküttevõrgu halvale tehnilisele seisukorrale.
4. Katlamaja müüb tarbijatele soojust hinnaga 61,00 €/MWh, lasteaia pelletitel töötava katlamaja soojuse hind on 65,00 €/MWh.
5. Kaugkütte võrku ühendatud tarbijate arvestuslik soojuskoormus on 485 kW, tegelik ööpäeva keskmine maksimaalne soojuskoormus viimastel aastatel on olnud kuni 250-300 kW, millest lähtume ka soojusvarustuse planeerimisel.

10.2. Edasised arengud

1. Harku kaugküttevõrgu normaalaasta kliimatingimustele taandatud 2014 aasta soojuse tarbimine oli 2505 MWh. Tegelik soojustarbimine oli 2305 MWh ja katlamaja soojustoodang 2881 MWh. Arvestades viimaste aastate keskmisest kõrgemat välisõhu temperatuuri võtame edasise töö planeerimisel aluseks 2014 aasta tegelikud toodangud.
2. Harku aleviku praegu kaugküttes oleva seitsme hoone, lasteaia ja kohaliku keskkütet kasutavate hoonete soojusvarustuseks on otstarbekas rajada hakkpuitu kütuseks kasutatav 1,3 MW katlamaja Pikk tn 19c krundile.
3. Katlamaja rajada sellise arvestusega, et Pikk tn 19 detailplaneeringuga kaetud ala väljarändamisel on võimalik seda katlamaja laiendada 2 MW võrra ja varustada soojusega ka Pikk tn 19 rajatavaid elamuid.
4. Kõigi uute arengupiirkondade (Paldiski mnt-Betooni tn, Pikk tn 19) väljarändamisel rajada nende soojusvarustuseks hakkpuidul töötav katlamaja. Katlamaja võimsus detailplaneeringu andetel põhineva arvutuse kohaselt on 11 MW. Katlamaja täpse



võimsuse ja asukoha saab määrata, kui on olemas uute hoonete ehitusprojektid. Soovitav on varustada katel suitsugaaside kondensaatoriga.

5. Hakkpuidu katlamaja rajamisel saame kõige madalama ja stabiilsema soojuse hinna ja soojuse hinda mõjutaks vähem kütuse hinna muutused.
6. Hakkpuidu katlamaja rajamisel on kütuse osa hinnas 35% ja soojuse hind pole nii tundlik kütuse hinna muutuste suhtes.
7. Ka hakkpuidukatlamajas toodetav soojuse hind on tundlik hinnakomponentide suhtes. Soojuse hinda mõjutab kütuse maksumus, soojuse tarbimiskoguste muutus ja investeeringu maksumus. Oluline on investeeringu toetus kuni 50%, millega võib soojuse hind langeda kuni 20%
8. Kaugküttepiirkonna osa Paldiski mnt – Instituudi tee – Uue tn osas, tuleb käsitleda eraldi pärast detailplaneerinu tegemist sellele alale. Vastavalt soojuse vajadusele ette näha sellesse piirkonda eraldi katlamaja.



Lisad

Lisa 1 Harku aleviku kaugküttepiirkonna plaan

Lisa 2 Harku aleviku kaugküttevõrgu skeem

Lisa 3 Harku aleviku kaugküttevõrkude projekteerimise lähteülesanne

Lisa 4 Harku aleviku perspektiivse kaugküttevõrgu skeem

Lisa 5 Harku aleviku kaugküttepiirkondade skeem

Lisa 6 Harku valla ettepanek uue katlamaja asukoha valikuks

Lisa 7 Harku aleviku kaugküttevõrgu soojuse tootmine ja tarbimine

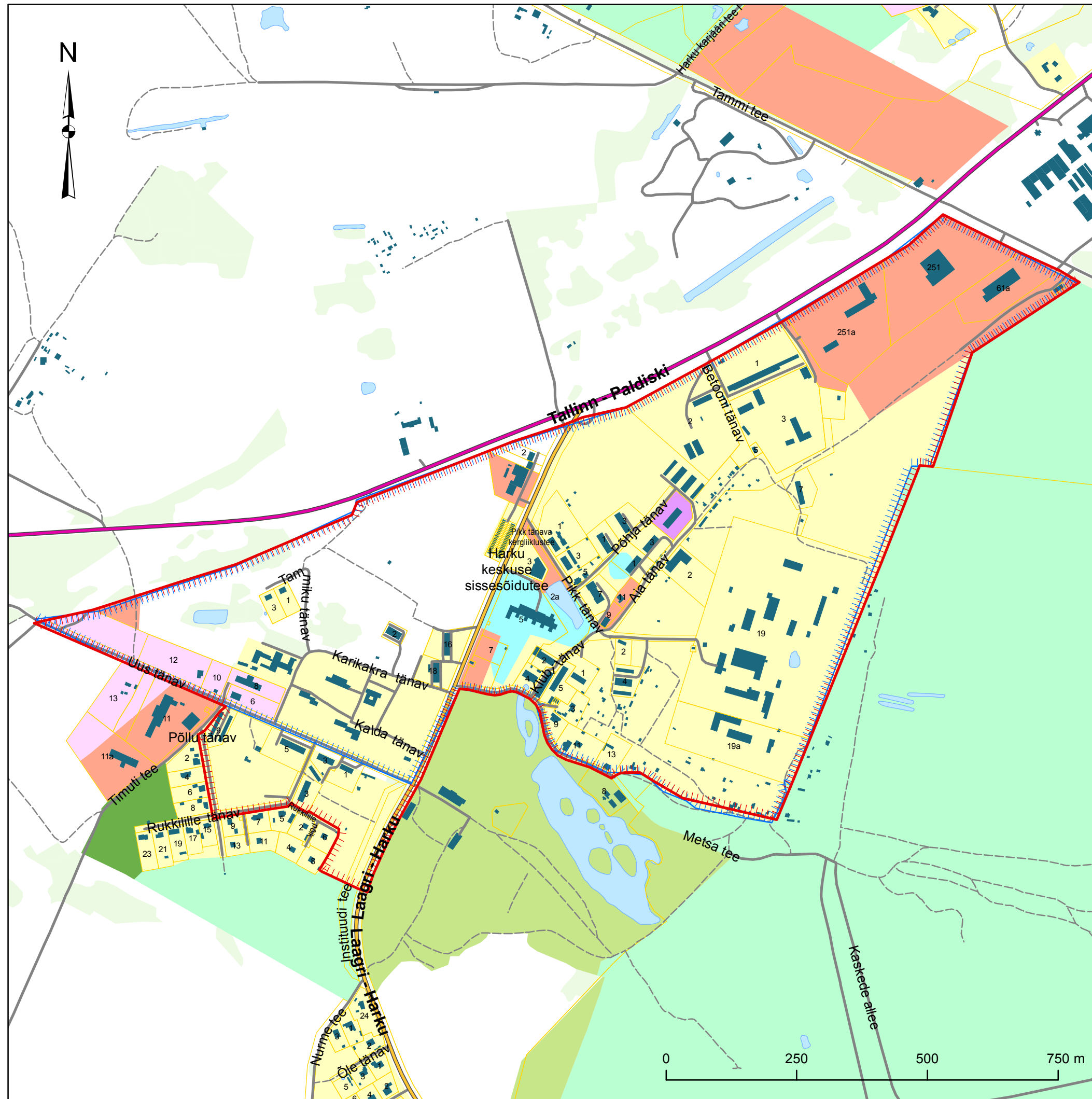
Lisa 8 Harku aleviku soojustarbijad

Lisa 9 Hakkpuidu katlamaja vaade

Lisa 10 Hakkpuidu katlamaja plaan

Lisa 1 Harku aleviku kaugküttepiirkonna plaan
Asendiplaan
Harku kaugküttepiirkonna määramine

1:7 500



Legend

- Planeeritav kaugküttepiirkond
- ÜP järgne kaugküttepiirkond
- Põhimaantee
- Tugimaantee
- Kõrvalmaantee
- Teed ja tänavad
- Väiksemad teed ja tänavad
- Katastripiirid

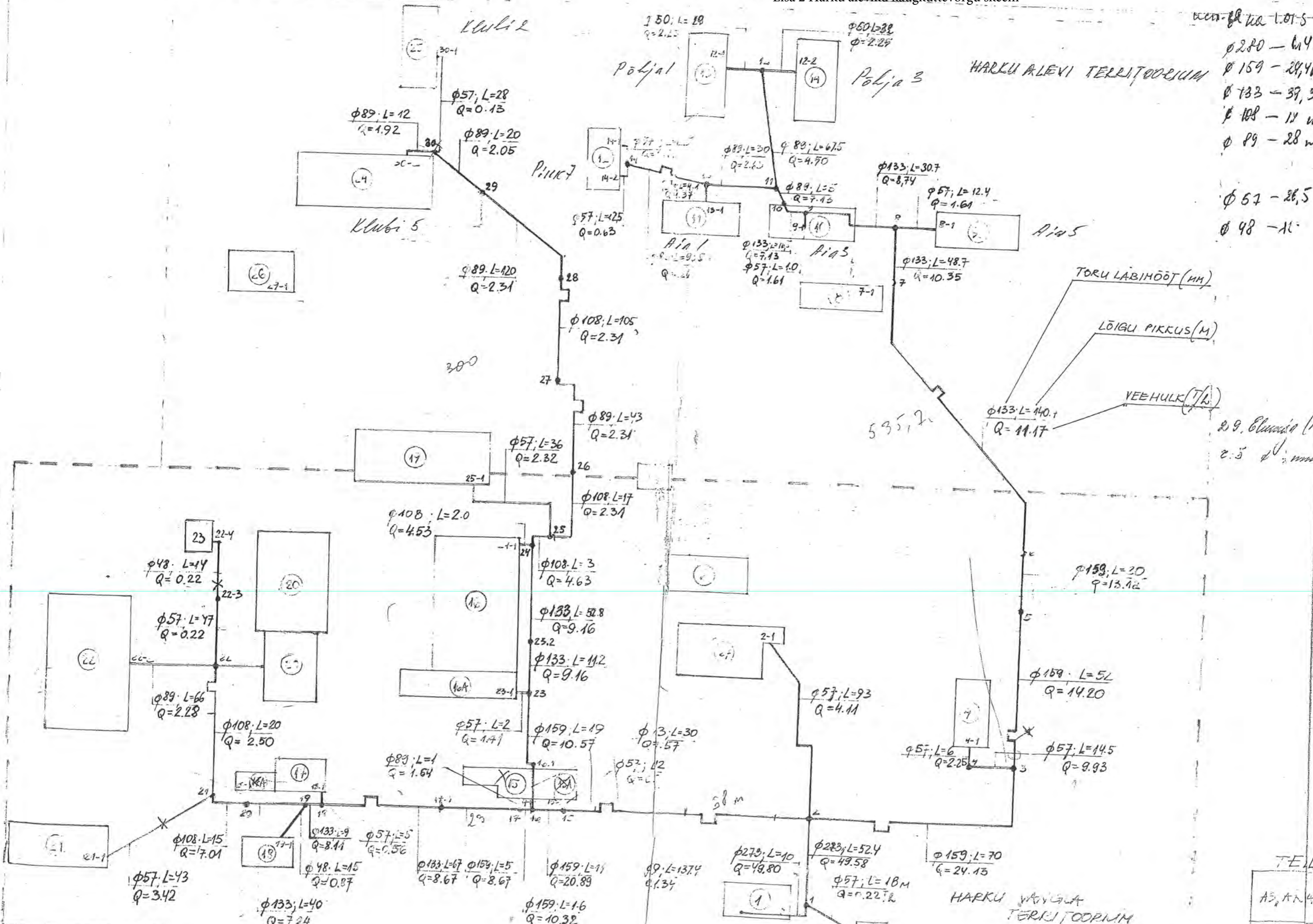
ÜP järgsed maakasutuse juhtfunktsioonid

- Elamumaa
- Üldkasutatavate hoonete maa
- Ärimaa
- Elamu- ja ärimaa
- Tootmismaa
- Sadama maa
- Haljasala ja parkmetsa maa
- Puhke- ja virgestusmaa
- Leebe režiimiga looduslik haljasmaa
- Range režiimiga looduslik haljasmaa
- Kalmistu maa
- Supelrandade maa
- Jäätmekäitluse maa
- Riigi- ja sisekaitsemaa
- Teemaa
- Mäetööstusmaa

Koostas:

11.03.2015
 Tõnis Kundla
 GIS spetsialist
 Harku Vallavalitsus

ven-82 ka 1.01-5



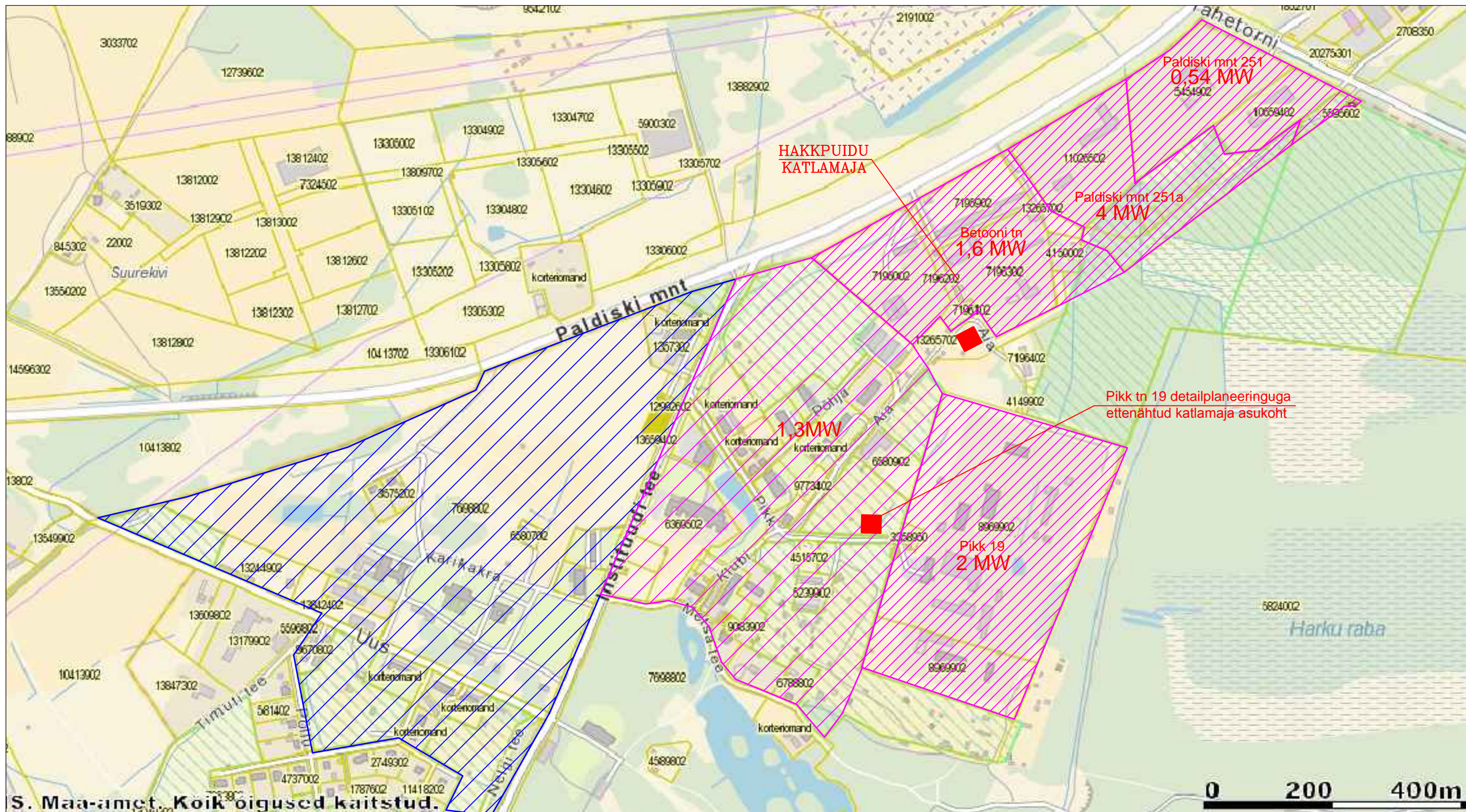
- φ 220 - 64 m
- φ 159 - 28,4 m
- φ 133 - 39,3 m
- φ 108 - 12 m
- φ 89 - 28 m
- φ 57 - 26,5 m
- φ 48 - 11 m

2.9. Elumisa (Kõrge 2.5)

| |
|------------|
| TELLI |
| A3, A1, 4K |



Lisa 3 Harku aleviku kaugküttevõrkude projekteerimise lähtetesanne



MÄÄRKUSED:




DETAILPLANEERINGU ARENGUALA



DETAILPLANEERINGUTA ARENGUALA

LISA 5

| | | | | | |
|---|--|-----------|-----------------|-----------------------------|-----------------|
| Tellijä | Harku Vallavalitsus | | Joonise nimetus | Detailplaneeringu arenguala | |
| Projekt | Harku aleviku kaugküttepiirkonna soojusmajanduse arengukava koostamine aastateks 2015-2025 | | Projektiteerija | J.Priss | Allkiri Kuupäev |
|  ÄF-Consulting AS Akadeemia tee 21/3, 12618 Tallinn Tel: 605 3150 Faks: 605 3155 info.ee@afconsult.com Reg-nr: 10449422 www.estivo.ee | Kontrollija | E. Jõgisu | Allkiri | Kuupäev | |
| | Töö nr | ENE 1523 | Faali nimetus | | |
| Joonise nr | Mootkava | Stadium | Muudatus | | |

Lisa 6 Harku valla ettepanekud uue katlamaja asukoha valikuks



Lisa 7 Harku aleviku kaugküttevõrgu soojuste tootmine ja tarbimine

| | NA KP | Müük | Kraad-päevad | NA Müük | Toodang | NA toodang | Kadu | Suht. kadu | NA kadu | NA kadu |
|-------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|
| jaan.2012 | 647 | 377 | 674 | 362 | 451 | 433 | 74 | 16,4% | 71 | 16,4% |
| veebr.2012 | 612 | 408 | 725 | 344 | 493 | 416 | 86 | 17,4% | 72 | 17,4% |
| märts.2012 | 562 | 333 | 520 | 360 | 400 | 433 | 67 | 16,8% | 73 | 16,8% |
| apr.2012 | 389 | 243 | 377 | 251 | 292 | 301 | 49 | 16,6% | 50 | 16,6% |
| mai.2012 | 221 | 53 | 183 | 64 | 70 | 85 | 17 | 24,8% | 21 | 24,8% |
| juuni.2012 | 96 | | 132 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | |
| juuli.2012 | 38 | | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | |
| aug.2012 | 58 | | 62 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | |
| sept.2012 | 183 | | 143 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | |
| okt.2012 | 339 | 225 | 339 | 225 | 276 | 276 | 51 | 18,6% | 51 | 18,6% |
| nov.2012 | 474 | 279 | 413 | 320 | 353 | 405 | 74 | 21,0% | 85 | 21,0% |
| dets.2012 | 601 | 402 | 732 | 330 | 468 | 384 | 66 | 14,2% | 54 | 14,2% |
| Aasta 2012 | 4220 | 2319 | 4323 | 2256 | 2804 | 2 733 | 485 | 17,3% | 478 | 17,5% |

| | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|
| jaan.2013 | 647 | 378 | 664 | 368 | 442 | 431 | 64 | 14,5% | 63 | 14,5% |
| veebr.2013 | 612 | 299 | 543 | 336 | 370 | 417 | 71 | 19,3% | 80 | 19,3% |
| märts.2013 | 562 | 371 | 711 | 293 | 465 | 367 | 94 | 20,2% | 74 | 20,2% |
| apr.2013 | 389 | 241 | 415 | 225 | 310 | 291 | 70 | 22,4% | 65 | 22,4% |
| mai.2013 | 221 | 55 | 160 | 76 | 67 | 92 | 11 | 17,1% | 16 | 17,1% |
| juuni.2013 | 96 | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0% | 0 | 0,0% |
| juuli.2013 | 38 | 0 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0% | 0 | 0,0% |
| aug.2013 | 58 | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0% | 0 | 0,0% |
| sept.2013 | 183 | 32 | 149 | 39 | 45 | 55 | 13 | 29,4% | 16 | 29,4% |
| okt.2013 | 339 | 161 | 296 | 185 | 238 | 273 | 77 | 32,4% | 88 | 32,4% |
| nov.2013 | 474 | 215 | 377 | 271 | 291 | 366 | 75 | 25,9% | 95 | 25,9% |
| dets.2013 | 601 | 260 | 453 | 344 | 348 | 461 | 88 | 25,3% | 117 | 25,3% |
| Aasta 2013 | 4220 | 2 011 | 3 855 | 2 138 | 2 575 | 2 752 | 564 | 21,9% | 614 | 22,3% |

0

| | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|
| jaan.2014 | 647 | 391 | 733 | 345 | 500 | 441 | 109 | 21,8% | 96 | 21,8% |
| veebr.2014 | 612 | 268 | 478 | 343 | 326 | 417 | 58 | 17,9% | 75 | 17,9% |
| märts.2014 | 562 | 276 | 466 | 333 | 361 | 435 | 85 | 23,5% | 102 | 23,5% |
| apr.2014 | 389 | 199 | 350 | 221 | 279 | 310 | 80 | 28,8% | 89 | 28,8% |
| mai.2014 | 221 | 80 | 218 | 81 | 117 | 119 | 37 | 31,6% | 38 | 31,6% |
| juuni.2014 | 96 | 0 | 136 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0% | 0 | 0,0% |
| juuli.2014 | 38 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0% | 0 | 0,0% |
| aug.2014 | 58 | 0 | 49 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0% | 0 | 0,0% |
| sept.2014 | 183 | 24 | 133 | 33 | 37 | 51 | 13 | 36,1% | 18 | 36,1% |
| okt.2014 | 339 | 236 | 335 | 239 | 313 | 317 | 77 | 24,5% | 78 | 24,5% |
| nov.2014 | 474 | 252 | 456 | 261 | 334 | 347 | 83 | 24,8% | 86 | 24,8% |
| dets.2014 | 601 | 316 | 537 | 354 | 421 | 471 | 105 | 24,9% | 117 | 24,9% |
| Aasta 2014 | 4220 | 2 041 | 3 906 | 2 210 | 2 688 | 2 909 | 647 | 24,1% | 699 | 24,0% |

Keskmine 2012/2014

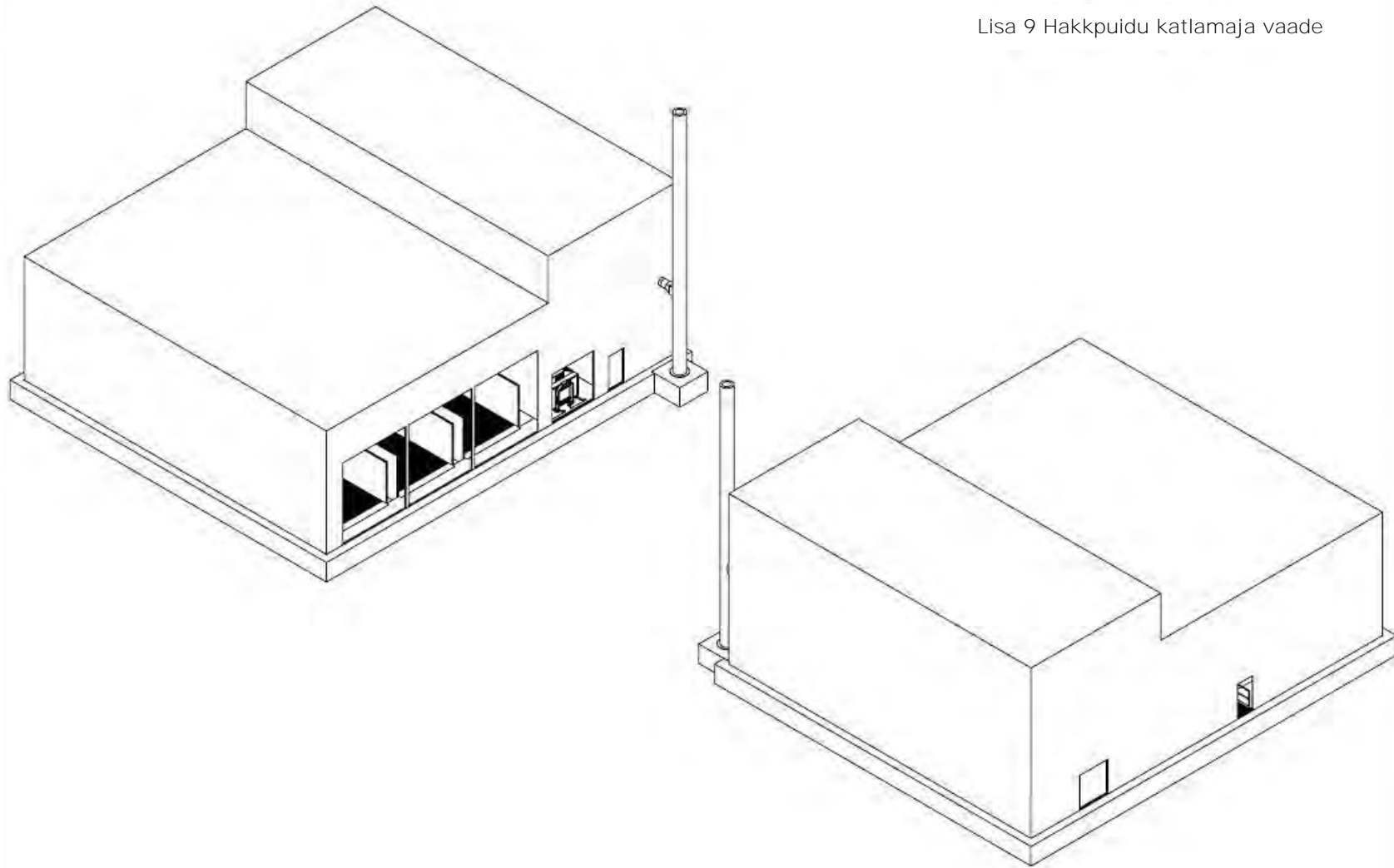
| Kuu | Normaal aasta | Soojuse müük | | Soojuse tootmine | | Soojuskadu | | Suht. kadu % | NA kadu | NA kadu |
|--------------|---------------|--------------|-------------|------------------|-----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------|
| | | Müük MWh | NA müük MWh | Tootmine MWh | NA tootmine MWh | pojuska MWh | | | | |
| jaanuar | 647 | 382 | 358 | 464 | 435 | 82 | 17,7% | 76 | 17,6% | |
| veebruar | 612 | 325 | 341 | 396 | 417 | 72 | 18,1% | 76 | 18,2% | |
| märts | 562 | 327 | 329 | 409 | 412 | 82 | 20,1% | 83 | 20,2% | |
| aprill | 389 | 227 | 232 | 294 | 301 | 66 | 22,5% | 68 | 22,7% | |
| mai | 221 | 63 | 74 | 85 | 98 | 22 | 25,9% | 25 | 25,1% | |
| juuni | 96 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | | |
| juuli | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | | |
| august | 58 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | | |
| september | 183 | 28 | 24 | 41 | 35 | 13 | 32,4% | 12 | 32,6% | |
| oktoober | 339 | 207 | 216 | 276 | 289 | 68 | 24,8% | 73 | 25,1% | |
| november | 474 | 249 | 284 | 326 | 373 | 77 | 23,8% | 89 | 23,8% | |
| detsember | 601 | 326 | 343 | 412 | 439 | 86 | 21,0% | 96 | 21,9% | |
| kokku | 4220 | 2133 | 2201 | 2703 | 2798 | 570 | 21,1% | 597 | 21,3% | |

Lisa 8 Harku aleviku soojustarbijad

| Address | Tarbija | Ehitus aasta | Korrused korterid | Korterid | Suletud netopind m ² | Maht m ³ | Arvutuslik võimsus kW | Arvutuslik erikoormus W/m ² | Tarbimine MWh | Eri-tarbimine kWh/m ² | |
|--|--------------------|--------------|-------------------|------------|------------------------------------|------------------------|--------------------------|---|------------------|-------------------------------------|----------------------|
| Aia tn 1 | korterelamu | 1959 | 2/16 | 16 | 746 | 3359 | 44,3 | 59,4 | 88,2 | 118,2 | otsasein soojustatud |
| Aia tn 3 | korterelamu | 1959 | 2/16 | 16 | 863 | 3359 | 44,3 | 51,4 | 107,8 | 124,9 | soojustamata |
| Aia 5 | väljasaatmiskeskus | 2004 | 3 | | 1270 | 9321 | 123,0 | 96,9 | 137,3 | 108,1 | soojustamata |
| Klubi tn 5 | korterelamu | 1988 | 2/17 | 17 | 924 | 4058 | 53,6 | 58,0 | 98,7 | 106,8 | soojustatud |
| Põhja tn 1 | korterelamu | 1967 | 3/24 | 24 | 1366 | 5292 | 69,9 | 51,1 | 179,8 | 131,6 | soojustatud |
| Põhja tn 3 | korterelamu | 1967 | 3/24 | 24 | 1370 | 5292 | 69,9 | 51,0 | 112,1 | 81,8 | soojustatud |
| Pikk tn 7 | korterelamu | 1956 | 2/12 | 12 | 938 | 6020 | 79,5 | 84,7 | 100,6 | 107,2 | soojustamata |
| Kokku olemasolev kaugküttevõrk | | | | 109 | 7477 | 36701 | 484,5 | 64,8 | 824,5 | 110,3 | |
| Kaugkütet mitte tarbivad hooned | | | | | | | | | | | |
| Instituudi tee 3 | korterelamu | 2007 | 3 | 33 | 2422 | 9137 | 160,8 | 66,4 | 280 | 115,6 | kohalik küte |
| Instituudi tee 5 | lasteaed | 2002 | 2 | | 2124 | 9622 | 190,5 | 89,7 | 422 | 198,7 | kohalik küte |
| Instituudi tee 16 | korterelamu | 1971 | 3 | 24 | 1382 | 4804 | 84,6 | 61,2 | 256 | 185,2 | kohalik küte |
| Instituudi tee 18 | korterelamu | 1973 | 3 | 24 | 1056 | 4384 | 77,2 | 73,1 | 139 | | kohalik küte |
| Uus tn 1 | korterelamu | 1966 | 2 | 8 | 528 | 1890 | 33,3 | 63,0 | 53 | | kohalik küte |
| Uus tn 3 | korterelamu | 1972 | 2 | 12 | 810 | 2702 | 47,6 | 58,7 | 76 | | kohalik küte |
| Uus tn 5 | korterelamu | 1975 | 2 | 12 | 1305 | 4770 | 84,0 | 64,3 | 132 | 101,1 | kohalik küte |
| Rukkilille 3 | ridaelamu | 2008 | 2 | 5 | 785 | 2252 | 39,6 | 50,5 | 63 | | |
| Instituudi tee 7 | korterelamu | 2016 | 3 | 12 | 1200 | 5500 | 96,8 | 80,7 | 155 | | ehitav |
| Instituudi tee 9 | korterelamu | 2016 | 3 | 12 | 1200 | 5500 | 96,8 | 80,7 | 155 | | ehitav |
| Keskütet kasutavad ja ehitatavad elamud | | | | 142 | 12812 | 50561 | 911 | 71,1 | 1731 | 135,1 | |
| Klubi tn 1 | korterelamu | 1948 | 1 | | 173 | 880 | 15,5 | 89,5 | 25 | | |
| Klubi 2 | korterelamu | | 2 | 8 | 634 | 3000 | 52,8 | 83,3 | 84 | | |
| Klubi tn 3 | elamu | 1941 | 1 | | 87 | 375 | 6,6 | 75,9 | 11 | | |
| Klubi 4 | korterelamu | 1917 | 2 | 5 | 240 | 1050 | 18,5 | 77,0 | 30 | | |
| Pikk 1 | korterelamu | 1938 | 2 | 8 | 593 | 3409 | 60,0 | 101,2 | 96 | | |
| Pikk 3 | korterelamu | 1937 | 2 | 8 | 584 | 3381 | 59,5 | 101,9 | 95 | | |
| Pikk tn 5 | korterelamu | 1896 | 1 | 3 | 147 | 594 | 10,5 | 71,1 | 17 | | |
| Pikk tn 9 | kauplus | | 1 | | 120 | 632 | 11,1 | 92,7 | 18 | | |
| Pikk tn 11 | saun | | 1 | | 86 | 363 | 6,4 | 74,3 | 10 | | |
| Keskütet mitte kasutatavad hooned | | | | | 2664 | 13684 | 240,8 | 90,4 | 385 | | |
| Kõik kokku | | | | | 22953 | 100946 | 1636 | 71,3 | 2941 | 128,1 | |

Tarbimine: rõhutatud kirjas on tegelik tarbimine, teistel on võimalik arvutuslik tarbimine arvatud soojuskoormuse järgi

Lisa 9 Hakkpuidu katlamaja vaade



Lisa 10 Hakkpuidu katlamaja plaan

