

# Türi valla Türi linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2018 – 2025

Türi Vallavalitsus

Töö nr ENE1721

Tallinn 2018



Euroopa Liit  
Ühtekuuluvusfond



Eesti  
tuleviku heaks

## Sisukord

Eessõna .....	4
Kokkuvõte .....	5
1. Türi linna üldiseloostus .....	7
1.1. Sotsiaalmajanduslik areng .....	7
1.2. Türi linna soojusvarustus .....	8
2. Soojusvarustussüsteemide iseloostus .....	10
2.1. Türi linna kaugkütte katlamajad .....	10
2.1.1. Tehnika tänava katlamaja .....	10
2.1.2. Vabriku puieste katlamaja .....	13
2.2. Türi linna kaugküttevõrk .....	16
2.2.1. Tehnika kaugküttevõrk .....	16
2.2.2. Vabriku kaugküttevõrk .....	17
2.3. Kaugküttevõrgu soojuskaod .....	18
2.3.1. Tehnika kaugküttevõrgu soojuskaod .....	18
2.3.2. Vabriku kaugküttevõrgu soojuskaod .....	19
3. Soojustarbijad .....	20
3.1. Praegused soojustarbijad .....	20
3.1.1. Tehnika kaugküttevõrgu soojustarbijad .....	20
3.1.2. Vabriku kaugküttevõrgu soojustarbijad .....	21
3.2. Perspektiivsed soojustarbijad .....	21
4. Soojuse hind ja tarbijate maksevõime .....	26
4.1. Puiduhakke ja soojuse hind .....	26
4.2. Tarbijate maksevõime .....	27
5. Soojuse tarbimine ja tootmine .....	29
5.1. Soojuse tarbimine .....	29
5.2. Katlamajade soojuse toodangud .....	30
5.3. Perspektiivne soojuse tarbimine ja tootmine .....	33
5.4. Koormusgraafik .....	34
6. Perspektiivsed soojusvarustuse variandid .....	38
6.1. Tehnika ja Vabriku kaugküttevõrkude ühendamine .....	38
6.2. Tehnika katlamaja parendamine .....	39
6.2.1. 1 MW hakkpuidu katel suvise koormuse katmiseks .....	39
6.2.2. Kütuse lao automatiseerimine .....	41
6.2.3. Uus õlikatel .....	41
6.3. Vabriku katlamaja olukorra parandamine .....	42
6.3.1. 3+1 MW hakkpuidu katlad Vabriku kaugküttevõrgu koormuse katmiseks .....	42
6.4. Kaugküttevõrgu soojuskoormus väheneb 20% .....	43
6.4.1. Tehnika kaugküttevõrgu soojuskoormus väheneb 20% .....	43
6.4.2. Vabriku kaugküttevõrgu soojuskoormus väheneb 20% .....	45
6.5. Kaugküttevõrgu soojuskoormus suureneb 20% .....	46
6.5.1. Tehnika kaugküttevõrgu soojuskoormus suureneb 20% .....	46
6.5.2. Vabriku kaugküttevõrgu soojuskoormus suureneb 20% .....	47

Türi valla Türi linna soojusmajanduse arengukava  
aastateks 2018 – 2025

---

7. Majandushinnang .....	49
7.1. Türi linna katlamajade investeeringute tasuvus .....	49
8. Ettepanekud soojuse säästmiseks .....	52
9. Soovituslik tegevuskava.....	54
10. Järeldused ja ettepanekud.....	55
Lisad .....	57

## Eessõna

Käesoleva Türi valla Türi linna soojusmajanduse arengukava koostamise aluseks on Nomine Consult OÜ ja Türi Vallavalitsuse poolt sõlmitud leping nr ENE1721, 29.12.2017.a. Arengukava tehnilised nõuded on määratud Majandus- ja Taristuministri Määrusega 05.05.2015 nr 40 „*Soojusmajanduse arengukava koostamise toetamise tingimused; §10 Nõuded soojusmajanduse arengukavale*“. Aruandes analüüsitakse tellijalt ja SW Soojus OÜ-lt saadud ning kohapeal kogutud andmete alusel Türi linna kaugkütte soojustarbimist ja võimalusi selle arendamiseks aastatel 2018 – 2025.

Käesolev aruanne annab ülevaate Türi linna kaugkütte katlamajade ja soojusvõrkude tööst ning soojusenergia tarbimisest, analüüsib võimalusi soojuse tarbimise vähendamiseks ja säästlikumaks kasutamiseks ning teeb ettepanekud katlamaja renoveerimiseks ja taastuvkütuse laialdaseks kasutamiseks.

Töö tegemisel kasutas konsultant Türi Vallavalitsuselt ja SW Soojus OÜ-lt saadud andmeid ning kirjandusest, seadusandlusest, avalikest dokumentidest, arendustöödest ja internetist kogutud täiendavat informatsiooni ning on kasutatud andmeid konsultandi varasematest töödest. Käesolev aruanne on koostatud saadud andmete analüüsi, tehniliste- ja majandushinnangute põhjal.

Arengukava koostas ja kinnitas konsultant, volitatud soojustehnikainsener EQF tase 8 tunnistuse nr 124551; 22.06.2017.a; diplomeeritud energiatõhususe spetsialist, EQF tase 7 tunnistus nr. 112338, 09.06.2016.a **Raido Nei**.

Töö tegija tänab suure abi eest Türi Vallavalitsuse ja SW Soojus OÜ esindajaid.

## Kokkuvõte

Türi linnas on kaks eraldi kaugküttevõrku. Tehnika kaugküttevõrk asub peamiselt Türi linna lääneosas. Vabriku kaugküttevõrk asub peamiselt Türi linna idaosas. Lisaks on kahel ettevõttel oma tootmise tarvis rajatud katlamajad. Vastavalt tööülesandele käsitleb käesolev töö vaid Türi linna kaugküttevõrkude tööd.

Türi linna kahte katlamaja ja kaugküttevõrku käitab OÜ SW Soojus. Tehnika katlamajas Tehnika tn 5 on kaks katelt: hakkpuidukatel Vølund Danstoker GVB-11 võimsusega 4,0 MW ja põlevkiviõlil töötav DKVR-4 võimsusega 3,0 MW, mis on varustatud malmribi ökonomaiseriga EP 2 – 142. Katlamaja on suhteliselt heas tehnilises korras.

Vabriku katlamajas Vabriku pst 4 on kasutusel kaks katelt: hakkpuidu küttele ümberehitatud DKVR-10 võimsusega 4,5 MW, mis on varustatud malmribi ökonomaiseriga EPI-33014 ja 2015 aastal paigaldatud põlevkiviõlil töötav Tubox katel võimsusega 5,6 MW.

Türi linna kahe eraldi kaugküttevõrgu kogu pikkus on 10,0 km. Mõlemad kaugküttevõrgud on viimase viie aasta jooksu rekonstrueeritud ning on heas tehnilises seisukorras. 75% soojus-võrgust on uus eelisoleeritud torustik. Keskmine tarbimiskoormus (tarbimise suhe kaugkütte-võrgu pikkusesse) on 1,8 MWh/m. Kaugküttevõrgu soojustarbijad paiknevalt suhteliselt hajusalt, kuid keskmine tarbimise suhe kaugküttevõrgu pikkusesse on rahuldav. Türi linna kaugküttevõrgu aasta keskmine suhteline soojuskadu on 18% ja on viimastel aastatel vähenenud. Soojuskadu on Eesti keskmisel tasemel. Vastavalt tehnilisele vajadusele tuleb jätkata soojusvõrkude renoveerimist, et veelgi vähendada soojuskadu.

Türi linna kahe kaugküttevõrgu summaarne arvestuslik soojuskoormus on 9,3 MW, tegelik ööpäeva keskmine katelde väljundvõimsus viimasel aastal on olnud maksimaalselt (-11,8°C ööpäevase keskmise välisõhu temperatuuri korral) kuni 7,8 MW (tehnika katlamaja 3,2 MW ja Vabriku katlamaja 4,6 MW). Katlamaja töö planeerimisel on lähtutud olemasolevast tarbimisest, säästmisest soojuse tarbimisel ja võimalikest uutest tarbijatest.

Normaalaastale taandatud 2012.–2015. aasta keskmine soojuse tarbimine oli 18 500 MWh ja katlamajade soojuse toodang oli 23 000 MWh aastas. Hoonete soojustamisega soojuse tarbimine väheneb, kuid uute tarbijate lisandumisel suureneb. Nende asjaoludega on arvestatud soojusvarustuse edasisel planeerimisel.

Konkurentsiameti poolt on Türi linna kaugkütte tarbijatele 01.07.2015 kinnitatud soojuse piirhind 51,82 €/MWh. Seoses hakkpuidu suhteliselt stabiilsele hinnale ei toimu soojuse hinna korrigeerimist ning soojuse tegelik hind vastab piirhinnale.

Arvestades praegust soojuse tarbimist ja katlamajade soojuse toodangut on mõistlik lahend paigaldada Tehnika katlamajasse lisaks olemasolevale 4 MW hakkpuidu katlale täiendav 0,9–1,1 MW võimsusega hakkpuidul töötav katel kaugkütte suvise koormuse

katmiseks. Lisaks on mõistlik paigaldada uus reserv 3 MW õlikatel, mis võimaldaks 4 MW hakkpuidu katla avarii korral katta talvist soojuskoormust.

Vabriku katlamajas on sobiv asendada olemasolevad amortiseerunud katlad ning paigaldada kaugküttevõrgu baaskoormuse katmiseks 3 MW ja suvise koormuse katmiseks 1 MW võimsusega hakkpuidul töötavad katlad (suvise koormuse katmiseks paigaldav katel võib olla ka võimsam, kuid ei tohiks olla suurem kui 1,5 MW). Sellega luuakse võimaluse efektiivsemaks sooja vee tootmiseks suvisel koormusel. Vabriku katlamajas on 2015. aastal paigaldatud 5,6 MW õlikatel, mis vajadusel on võimeline katma kogu Vabriku kaugküttevõrgu soojustarbimist.

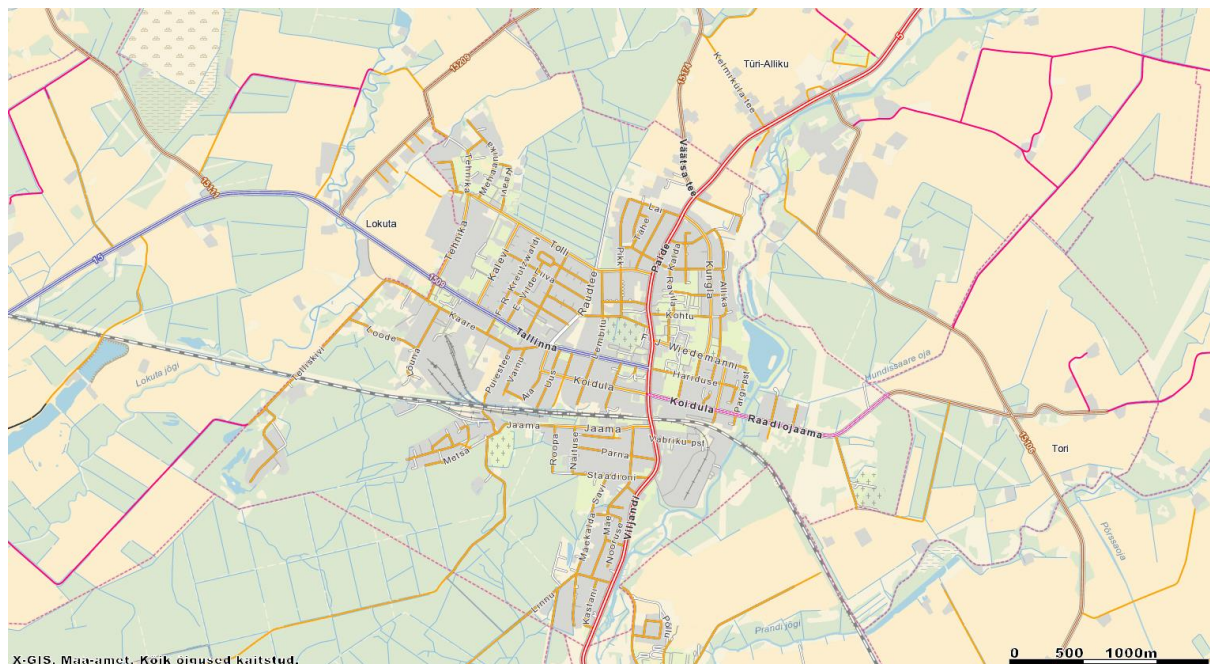
Vallal on vajalik jätkata elanike juhendamist hoonete renoveerimisel ning soojustamisel ning teavitama võimalustest energiaauditite ja energiamärgiste tegemiseks.

# 1. Türi linna üldiseloostus

## 1.1. Sotsiaalmajanduslik areng

Türi linn asub Kesk-Eestis Järvamaa edelanurgas Pärnu jõe kaldal. Maakonna keskuse Paide kõrval on Türi maakonna kahest linnast väiksem ja sõbraliku aedlinna mainega. Türi valla suhtes omab linn kesket positsiooni. Türi linna koondub teid 5-st küljest: Pärnu–Rakvere–Sõmeru maantee Pärnust ja Rakverest, Tallinn–Rapla–Türi maantee Tallinnast ning Türi–Tori–Taikse ja Türi–Väätsa maanteed. Samuti läbib linna Tallinn–Lelle–Viljandi raudtee. Asend oluliste transporditeede sõlmpunktis annab väikelinna arengule suuremad võimalused. Keskne asend Eesti suhtes ning hea liiklusgeograafiline paiknemine võimaldab Türil teha head koostööd kõikide Eesti piirkondadega.

Türi linna pindala on 9,79 km<sup>2</sup>. Linnas elab 1. jaanuari 2017.a seisuga 5 149 inimest<sup>1</sup>. 2. juulil 1926. a. sai Türi linnaõigused. 20. detsembril 1990 sai Türi tagasi omavalitsuse staatuse. Türi linna elanikkond on keskmisest eakam. Võrreldes 2012. aastaga on Türi valla elanike arv 2017. aastaks vähenenud 476 inimese ehk 5,0% võrra. Kõige enam on elanike arv vähenenud Türi linnas, seda 349 inimese võrra.



Joonis 1.1. Türi linna kaart

Türi linna jaotavad tinglikult pooleks ida-lääne suunas kulgev Tallinn–Viljandi raudtee ja põhja-lõuna suunas Pärnu–Rakvere–Sõmeru mnt. Türi linna läbib Pärnu jõgi.

<sup>1</sup> Statistikaamet



Türi on tüüpiline aedlinn, mille peamise imago loob madal hoonestus koos rikkaliku rohelusega. Linn (samuti uus omavalitsusüksus Türi vald) koosneb valdavalt ühepere-  
elamutest. Korterelamud paiknevad Lokutal ja kesklinnas peamiselt kahel pool Paide ja  
Tallinna tänavat ning Ravila ja Vanemuise tänavate piirkonnas. Keskus ja olulisem osa  
kaubandusest ning teenindusest asub Paide-Viljandi-Tallinna tn ristumispiirkonnas.

Türi linnas asuvad Türi Ühisgümnaasium, Türi Põhikool ning Türi Toimetulekukool  
toimetulekuõppel ja hooldusõppel olevatele lastele. Türi Ühisgümnaasiumi ja Türi  
Põhikool alustasid õppetööd 1. septembril 2011 ning samal ajal lõppes Türi  
Majandusgümnaasiumi ja Türi Gümnaasiumi tegevus. Türi Põhikool on Türi valla kõige  
suurem põhiharidust pakkuv haridusasutus. Türi Põhikooli mõlemad õppehooned ja Türi  
Ühisgümnaasiumi hoone vajavad ulatuslikku renoveerimist ning nimetatud koolide  
õpikeskkond kaasajastamist. Lahendamist vajavad Türi Põhikooli õpilaste  
sportimistingimuste ja Türi Ühisgümnaasiumi õpilaste majutuse probleem.

Türi valla hallatav kultuuriasutus on Türi Kultuurikeskus, mille koosseisu kuuluvad Türi  
linnas asuv Türi Kultuurimaja, kes haldab ka Türi laululava. Türi linnas asuv Türi  
Raamatukogu koos oma 8 struktuuriüksusega valla erinevates paikades tagab üle  
vallalise raamatukoguteenuse.

Linnas on väljakujunenud kolm suuremat tööstuspiirkonda:

1. Kaare tn ja raudtee vaheline ala, mis laieneb Tallinna, Tehnika ja Mehaanika  
tänavate piirkonda.
2. Vabriku pst, Viljandi tn ja Pärnu jõe vaheline ala.
3. Mäekalda tn äärne ala.

Linna peamised majandusharud on puidu- ja metsatööstus (oluline kogu Türi vallas),  
põllumajandustehnika ja metallide tööstus, õmblustööstus ning pagaritööstus. Suuremad  
tööandjad Türi linnas on Türi Vallavalitsus, Gotrack OÜ, Prelvex AS, Metre OÜ,  
Mateko OÜ. Praeguse seisuga moodustavad Türi linn, Türi vald, Oisu vald ja Kabala vald  
peale ühinemist uue omavalitsusüksuse – Türi valla.

## **1.2. Türi linna soojusvarustus**

Türi linnas asub kaks eraldi kaugküttevõrku (Tehnika ja Vabriku). Kaugküttevõrgud  
paiknevad korterelamute ja tootmisettevõtete piirkonnas linna lääne (Tehnika) ja ida  
(Vabriku) osas varustades soojusega korterelamuid, õppeasutusi, kauplusi ja mõningaid  
tootmisettevõtteid.

Türi linnas vastutab soojamajanduse toimimise eest 2000. aastal asutatud vallale kuuluv  
äriühing OÜ Türi Linnavara. Türi Linnavara omandis on mõlemad Türi linna katlamajad  
(Vabriku ja Tehnika tn katlamajad) kui ka kaugküttevõrgud terves linnas. Katlamajade  
operaatorina töötab SW Soojus OÜ, kellega on sõlmitud rendileping. Katlamajades on  
peamiselt kasutusel hakkpuidu katlad, põlevkiviõlil töötavaid katlaid kasutatakse  
enamasti hakkpuidukatelde avariide või remondi korral lühiajaliselt.



## Türi valla Türi linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2018 – 2025

OÜ Türi Linnavara koostöös soojatootjaga on korrastanud katlamajade seadmeid. Renoveeritud on Vabriku tänava katlamaja katel, vahetatud on katlamaja vanad torud ning paigaldatud on uus soojusisolatsioon. Vallavalitsus jälgib kaugküttevõrkude arengut, kuid otsene sekkumisvajadus on olnud väike ning sõltunud eelkõige varade omanike ning tarbijate koostööst.

Aastaid probleemiks olnud Türi linna katlamajade vanad ning kehvast seisust kaugküttevõrgu torud on enamjaolt rekonstrueeritud. Türi linnas on tehniliselt ja organisatsiooniliselt keerukas sooja vee andmine kütteperioodivälisel ajal, ainult sooja vee koormusega töötavad katlad koormuse alampiiril, mistõttu on süsteemi kasutegur sel perioodil madal. Sooja vee tootmist ainult ühe katlaga (parem katla töörežiim ja suurem efektiivsus) ei võimalda kahe eraldiasuva ja teineteisest tehniliselt sõltumatu katlamaja ja soojusvõrgu olemasolu. Katelde hooldustööde käigus rakendatakse tööle vedelkütusekatlad.

Lisaks kaugküttevõrgule on Türi linnas kahel ettevõttel oma soojusvarustuse süsteem ja kohalik katlamaja<sup>2</sup>, mida käitab kinnisvarafirma või soojust tarbiv ettevõtte ise.

Tabel 1.1. Türi linnas asuvad ettevõtetele kuuluvad katlamajad

<b>Ettevõtte</b>	<b>Aadress</b>	<b>Kütus</b>	<b>Kütuse ühik</b>	<b>Kütuse kogus</b>	<b>Soojus MWh/a</b>
Dessert AS	Viljandi 11a	põlevkiviõli	tonni	26	252
Mediato AS	Mäekalda 2	küttepuud	tonni	135	274

Ettevõtetele kuuluvate katlamajade käitamine on täielikult eraettevõtete majandustegevus ja Türi linnal 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 Türi linna tööülesandele on käesoleva töö eesmärgiks käsitleda Türi linna kaugküttepiirkonna soojusvarustust. Teised Türi linna soojusvarustuse küsimused ei kuulu selle töö mahtu ja neid selles töös ei käsitleta. Käesoleva töö tegemiseks on saadud katlamajade ja soojusvõrkude tehnilised- ning tootmisandmed SW Soojus OÜ-lt. Võimalike uusarenduste andmed on saadud Türi vallalt.

<sup>2</sup> <http://www.energiatalgud.ee/index.php?title=Soojusmajandus&menu-80>

## 2. Soojusvarustussüsteemide iseloomustus

### 2.1. Türi linna kaugkütte katlamajad

Türi linna kaugkütte tarbijaid varustavad soojusega OÜ Türi Linnavarale kuuluvad kaks katlamaja: Tehnika tänava katlamaja ja Vabriku puiestee katlamaja. Katlamajasid opereerib rendilepingu alusel SW Soojus OÜ.

#### 2.1.1. Tehnika tänava katlamaja

Tehnika tänav 5 asuv katlamaja (endine Türi EPT katlamaja) katab peamiselt Türi linna lääne osas paiknevate kaugkütte tarbijate sooja vajadused (Tehnika kaugküttevõrgu soojatarbijate loend asub lisas 2.1). Hoone on ehitatud neljas etapis vahemikus aastatel 1973–1993. 1993. aastal seoses hakkpuidul töötava katla paigaldamisega ehitati ka puiduhakke ladu ja vastuvõtu- ning etteandeseadmestik. Katlamaja on hästi hooldatud ning hoone ja seadmestiku tehniline seisund on rahuldav ja uuemas osas hea. Remonti või väljavahetamist vajab küll korsten, mille ülaosa on saanud kahjustusi madalatemperatuurilistest suitsugaasidest kondenseerunud niiskuse mõjul.

Katlamaja viimaste aastate soojustoodang on olnud 9 250 MWh aastas. Tehnika tänava katlamajas töötab 1993. aastast alates Taani riigilt välisabi korras saadud hakkpuidukatel

GVB-11 (Taani firma Vølund Danstoker) võimsusega 4 MW ning põlevkiviõlil töötav veekatlaks ümber ehitatud aurukatel DKVR-4 (ehitusaasta 1973) võimsusega 3 MW. Peamiselt on kasutusel puiduhakke katel, õlikatelt kasutatakse avariidel koormuse katmiseks.

Tabel 2.1. Tehnika katlamaja katelde andmed

Katel	Nr	1	2
Katelseadmete valmistajad ja tüübid		Hakkpuidukatel Vølund Danstoker GVB – 11	Õlikatel DKVR 4
Katelde võimsused	MW	4	3
Max lubatav töö rõhk	bar	6	6
Katla keskmine kasutegur	%	85 – 87	>80
Ökonomaier	tüüp		Malmribi EP 2 – 142
Veepehmenduseseade	tüüp	Na-katioon keemiline veepuhastus	
Lisavee paak	m <sup>3</sup>	8	
Soojusmõõtur katlamajas	tüüp	Multical/Ultraflow	
Katla käikulaskmise aasta	aasta	1993	1973 Veekatlaks 1995

Hakkpuidukatel GVB-11 (joonis 2.1) on hästi hooldatud ning heas korras. Katla kasutegur talvisel perioodil on hea 85–87%. Tehnika kaugküttevõrgu koormusvõimsus on talvisel perioodil keskmiselt 2–3 MW, võimaldades katlal töötada heas tööpiirkonnas. Suvine

## Türi valla Türi linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2018 – 2025

---

sooja vee tootmise koormus on aga vaid 250–300 kW. Suvise koormuse saavutamiseks kasutatakse niiskemat kütust. Katel tuleb antud madala koormuse katmisega toime, kuid töötab oluliselt madalama kasuteguriga (SW Soojuse andmetel on suvine kasutegur ca 70%).



Joonis 2.1. Hakkpuidukatel GVB-11 (Vølund Danstoker 4 MW)

Hakkpuidukatla varustamiseks on 400 m<sup>3</sup> kütuseladu (joonis 2.2), mis talvisel kütisperioodil on ligikaudu 4 päeva varu. Kütus ladustatakse katlamaja kõrval olevale platsile kust kopp-laaduriga tõstetakse kütuse lao eelpunkrisse. Kütuse hoones asuvasse lattu ning katlasse tõstmine toimub kopp kraanaga. SW Soojus OÜ-l on luba lisaks hakkpuidule põletada piiratud koguses raudtee liipreid.



Joonis 2.2. Tehnika tn puiduhakke ladu

Küttemasuudikatel DKVR-4 (3 MW) töötab põlevkiviõlil (mark „C“). Õlikatelt (joonis 2.3) kasutatakse puiduhakke katla avariide/remondi korral koormuse katmiseks. Katlale on paigaldatud Oilon (RP 203 H) põleti. Kuna katelt kasutatakse üldiselt lühiajaliselt, siis katla kasutegur jääb 80% juurde. Põlevkiviõli jaoks on katlamaja kõrvale paigaldatud uus mahuti. Põlevkiviõli mark „C“ ei vaja täiendavaid kulutusi eelsoojendamiseks.



Joonis 2.3. Küttemasuudikatel DKVR-4 (3 MW)

Katlamajas on kasutusel Grundfos TP 125-320/4 A-F-A-BAQE kaugkütte võrgupump. Pumba tootlikkus on 155,1 m<sup>3</sup>/h, arendatav rõhk 16 bar ja elektriline võimsus 18,5 kW. Antud pump on suvise koormuse jaoks liiga võimas ning oleks mõistlik lisada väiksem pump suvise koormuse jaoks.

Katlamajas on Na-kationiid keemiline veepuhastusseade (joonis 2.4). Lisaveepaak on 8 m<sup>3</sup> ning lisavee tarve on peale kaugküttevõrkude rekonstrueerimist suhteliselt väike (4 m<sup>3</sup>/kuus) ja soojusvõrgu rõhku hoitakse linnavee rõhuga.

Katlamajast väljastatava soojuse kogust mõõdetakse väljundtorustikule paigaldatud Kamstrup soojusmõõtjaga Multical/Ultraflow.



Joonis 2.4. Tehnika KM veepuhendus



Joonis 2.5. Tehnika tn katlamaja korsten

Remonti või välja vahetamist vajab Tehnika katlamaja korsten (joonis 2.5), mille ülaosa on saanud kahjustusi madalatemperatuurilistest suitsugaasidest kondenseerunud niiskuse mõjul. Telliskividest ehitatud korstna kõrgus on 45 m ja suudme läbimõõt ülal on 1,8 m. Nii puidu-hakke kui ka õlikatla suitsugaasid juhatakse katlamaja vanasse telliskorstnasse. Korstna ülemine osa on küllaltki kehvast seisusest ning on mõistlik asendada katla põhise metalltoru korstnaga.

### 2.1.2. Vabriku puieste katlamaja

Vabriku puiestee 4 asuv katlamaja (endine Metsakominaadi katlamaja) paikneb linna kagu-osas. Katlamaja on ehitatud 1980-ndate aastate alguses. Katlamaja viimaste aastate soojus-toodang on olnud 12 750 MWh aastas. Vabriku puiestee katlamajas töötab 1998. aastal rekonstrueeritud DKVR-10 tüüpi veekatlaks ümberehitatud ja hakkpuidu küttele üle viidud katel võimsusega 4,5 MW ning 2015. aastal paigaldatud kasutatud veetoru õlikatel Tubox 5,6 MW. Hakkpuidule viidud katel on varustatud malm ökonomaiseriga. Kasutuses on peamiselt puiduhakke katel ning õlikatelt kasutatakse vaid hakkpuidu katla remondi ja avariide korral koormuse katmiseks.



Tabel 2.2. Vabriku katlamaja katelde andmed

Katel	Nr	1	2
Katelseadmete valmistajad ja tüübid		DKVR 10-13	Tubox
Katelde võimsused	MW	4,5	5,6
Max lubatav töö rõhk	bar	6	6
Katla keskmine kasutegur	%	80	>85
Ökonomaaiser	tüüp	Mallribi EPI-33014	
Veepehmdusseade	tüüp	Na-kationiidfilter	
Lisavee paak	m <sup>3</sup>	8	
Soojusmõõtur katlamajas	tüüp	Multical/Ultraflow	
Katla käikulaskmise aasta	aasta	1982 Veekatlaks 1998	2015

Hakkpuidu katel on DKVR-10 tüüpi ning see on 1998. aastal ehitatud ümber hakkpuidu küttel töötavaks veekatlaks. Katel on varustatud Saxlund restiga. Katla võimsus on 4,5 MW. Katla keskmine kasutegur on 80%. Vabriku kaugküttevõrgu koormusvõimsus on talvisel perioodil keskmiselt 3 – 4 MW, võimaldades katlal töötada heas tööpiirkonnas. Suvine sooja vee koormus on aga 300 – 400 kW. Katel võimaldab töötada antud madala koormusega, kasutades selleks automaatset sisse/välja lülitust. Antud meetodil töötamine ei ole katla tööle pikemas perspektiivis hea lahendus ning katel töötab suviti oluliselt madalama kasuteguriga (SW Soojuse andmetel on suvine kasutegur ca 70%).



Joonis 2.6. Vabriku katlamaja DKVR-10 katel

Hakkpuidukatla varustamiseks on katlamaja kõrval kinnine laoruum (joonis 2.7). Kütus ladustatakse katlamaja kõrval olevale platsile, kust kopplaaduriga tõstetakse kütuse sisemisse laoruumi. Kütuse ladu on ühest otsast varustatud liikuva kraappõrandaga, kust kütus suunatakse konveierile ja sealt edasi katlasse.



Joonis 2.7. Vabriku katlamaja hakkepuidu ladu ja transportöör

2015. aastal võeti kasutusele vana DKVR-10 asemel kasutatud veetoru õlikatel Tubox (5,6 MW). Katla vanus on ca 15 aastat, millest töös on olnud 10 aastat. Enne Vabriku katlamaja paigaldamist on katel täielikult renoveeritud. Õlikatel töötab põlevkiviõlil (mark „C“) ning kasutatakse peamiselt puiduhakke katla avariide/remondi korral koormuse katmiseks, kuid on võimeline katma ka kogu vajamineva võimsuse. Katlale on paigaldatud Weishaupt RMS11 põleti. Katla kasutegur jääb 85% juurde. Põlevkiviõli jaoks on katlamaja kõrvale paigaldatud uus mahuti (joonis 2.8). Põlevkiviõli mark „C“ ei vaja täiendavaid kulutusi eelsoojendamiseks.



Joonis 2.84. Vabriku katlamaja põlevkiviõli mahuti

Katlamajas on kaks kaugkütte võrgupumpa. Põhipumbana kasutatakse Grundfos pumpa ning Wilo oma on kasutusel tagavara pumbana. Võrgupumpade tehnilised andmed on toodud tabelis 2.3. Pumbad on suvise koormuse jaoks liiga võimsad ning oleks mõistlik lisada väiksem pump suvise koormuse jaoks.



Tabel 2.3. Vabriku KM võrgupumbad

Pumba tüüp	Mõõteühik	Grundfos TP 125-320/4 A-F-A-BAQE	Wilo Cronoline-IL 150/270-22/4
Tootlikkus	m <sup>3</sup> /h	155,1	240
Arendatav rõhk	bar	16	16
Elektriline võimsus	kW	18,5	22

Katlamajas on Na-kationiid keemiline veepuhastusseade. Lisaveepaak on 8 m<sup>3</sup> ning lisavee tarve on peale kaugküttevõrkude rekonstrueerimist suhteliselt väike (4 m<sup>3</sup>/kuus) ja soojusvõrgu rõhku hoitakse linnavee rõhuga.

## 2.2. Türi linna kaugküttevõrk

Türi linnas on kaks eraldi kaugküttevõrku: Tehnika ja Vabriku. Türi linna kaugküttevõrgu kogupikkus on 10 km. Türi Vallavalitsuselt saadud andmete põhjal on sellest 7,5 km (75%) viimase 5 aasta jooksul rekonstrueeritud ning asendatud kahetoruselise eelisoleeritud torustikuga. Maapealne rekonstrueerimata torustik on endiselt Tehnika katlamajast väljuval lõigul ning Vabriku kaugküttevõrgus raudteed ületaval lõigul. Kaugküttevõrgu üldine seisukord on peale rekonstrueerimist hea.

Türi linna kaugküttevõrk on suhteliselt hajutatud. Tehnika kaugküttevõrk paikneb peamiselt linna lääne poolses osas ning Vabriku kaugküttevõrk paikneb peamiselt Türi linna ida poolses osas. Kaugküttevõrkude vaheline väikseim kaugus on ca 500 meetrit, magistraal torude vaheline kaugus on suurem (ca 800–900 m). Nii Tehnika kui ka Vabriku kaugküttevõrgus paiknevad tarbijad kohati katlamajast küllaltki kaugel. Torustiku pikkus kaugemate hooneteni võib ulatada kuni 1,6 km. Põhiliste torustike läbimõõt vastab peale rekonstrueerimist vajadusele.

Kaugküttevõrgu keskmine tegelik soojuslik tarbimiskoormus (tarbimise suhe torustiku pikkusesse) on 1,78 MWh/m. See on rahuldav näitaja. 20% tarbijaühendustel on torustiku tarbimiskoormus väiksem kui soovitatav 2 MWh/m. Alla kriitilise piiri 1 MWh/m kohta on tarbimiskoormus kaheteistkümnel tarbijal. Madalate tarbimiskoormustega on peamiselt kauplused ning tööstushooned.

Türi linna kaugküttesüsteem töötab temperatuurigraafikus 95/70°C arvutuslikul välisõhu temperatuuril -22°C. Vastavalt temperatuurigraafikule on talvisel perioodil võrguvee temperatuur olnud 85/60°C ja suvisel perioodil 60/40°C.

### 2.2.1. Tehnika kaugküttevõrk

Tehnika tänava katlamaja kaugküttevõrgu torustik on 2011. aastal peaaegu täielikult rekonstrueeritud. Rekonstrueerimist toetas (Euroopa Regionaalarengu Fondi vahendite arvelt) SA Keskkonnainvesteeringute Keskus (KIK). Rekonstrueerimise käigus toimus ka torustiku optimeerimine ning enamus torustikku on asendatud tarbimisega vastavuses oleva eelisoleeritud torudega. Maa peal on jäänud veel katlamajast väljuv torustiku osa,

## Türi valla Türi linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2018 – 2025

kus Tehnika tn võrk jaguneb kolmeks. Türi Vallavalitsuselt saadud andmete põhjal on torustike kogupikkus 4,5 km, millest 3,5 km (77%) on rekonstrueeritud. Kaugküttevõrgu aastane suhteline soojuskadu on peale rekonstrueerimist oluliselt vähenenud 40 protsendilt 24 protsendini. Korrastamist vajab Tehnika kaugküttevõrgu maapealne torustiku lõik.



Joonis 2.9. Tehnika kaugküttevõrgu maapealse torustiku lõigud

Tehnika kaugküttevõrgu keskmine tegelik soojuslik tarbimiskoormus (tarbimise suhe torustiku pikkusesse) on 1,55 MWh/m. See on rahuldav näitaja. Vaid üksikutel tarbijaühendustel on torustiku tarbimiskoormus väiksem kui soovitatav 2 MWh/m. Alla kriitilise piiri 1 MWh/m kohta on tarbimiskoormus kuuel tarbijal, millest vaid üks on korterelamu (Tallinna 25).

### 2.2.2. Vabriku kaugküttevõrk

Vabriku katlamaja kaugküttevõrk on 2013. aastal SA KIK toetusel peaaegu täielikult rekonstrueeritud ning torustik on optimeeritud ning asendatud eelisoleeritud torudega. Maa peale on jäänud veel raudteed ületav lõik. Türi Vallavalitsuse poolt saadud andmete põhjal on soojusvõrgu kogupikkus 5,5 km, millest 4 km (74%) on rekonstrueeritud 2013. aastal. Kaugküttevõrgu aastane suhteline soojuskadu on peale rekonstrueerimist oluliselt vähenenud. 2014. aasta ja 2015. aasta esimese poole andmete põhjal jääb peale rekonstrueerimist Vabriku kaugküttevõrgu soojuskadu vahemikku 10 – 12%.

Vabriku kaugküttevõrgu keskmine tegelik soojuslik tarbimiskoormus (tarbimise suhe torustiku pikkusesse) on 1,97 MWh/m. See on rahuldav näitaja. Vaid üksikutel tarbijaühendustel on torustiku tarbimiskoormus väiksem kui soovitatav 2 MWh/m. Alla kriitilise piiri 1 MWh/m kohta on tarbimiskoormus kuuel tarbijal, millest vaid üks on korterelamu (Rohu 1).

## 2.3. Kaugküttevõrgu soojuskaod

Türi linn kaugküttevõrgu üldine tehniline seisukord on hea. Soojusvõrgu seisukorda iseloomustab ka suhteliselt väike lisavee kulu – ca 8 m<sup>3</sup> kuus. Kaugküttevõrgu torustikke on asendatud kahes suuremas osas (2011. aastal Tehnika kaugküttevõrk ja 2013. aastal Vabriku kaugküttevõrk). Selle renoveerimisega asendati 75% kaugküttevõrgu torustikest uute eelisoleeritud torustikega. Rekonstrueerimise käigus on optimeeritud ka mitmed torustiku lõikude läbimõõdud väiksemaks ning viidud vastavusse reaalse tarbimisega.

Praegu on kasutuses veel 2,5 km renoveerimata kaugküttevõrgu torustikku. Maapealne torustik on veel jäänud Tehnika katlamajast väljuv lõik ning Vabriku kaugküttevõrgu raudtee ületuskoht. Kohati on juba varasemate tööde käigus paigaldatud eelisoleeritud torustikku. Kaugküttevõrkude uuendamata osade korraga rekonstrueerimine ei ole antud võrgukao korral majanduslikult tasuv. Mõistlik on jooksvalt rekonstrueerida kaugküttevõrgu torustike vastavalt nende tehnilisele vajadusele. Torustiku rekonstrueerimisel kasutada maa-alust eelisoleeritud torustikku.

Türi kahe kaugküttevõrgu summaarne kolme viimase aasta keskmine suhteline soojuskadu on 20%, kusjuures 2014. aasta ning 2015. aasta esimese poole andmete põhjal on näha soojuskadude vähenemist tänu Vabriku kaugküttevõrgu torustiku rekonstrueerimisele (tabel 2.4).

Tabel 2.4. Türi linna kaugküttevõrkude soojuse tootmine, müük ja soojuskadu

Aasta	Tootmine	Müük	Soojuskadu	
Ühik	MWh	MWh	MWh	%
2012	23 828	18 717	5 111	21,4
2013	21 378	16 861	4 517	21,1
2014	20 810	17 205	3 605	17,3
Keskmine	22 005	17 594	4 411	20,0

Kuigi mõlema kaugküttevõrgu torustik on viimase viia aasta jooksul võrdses mahus rekonstrueeritud on märgatav erinevus kahe võrgu soojuskadudes.

### 2.3.1. Tehnika kaugküttevõrgu soojuskaod

Tehnika kaugküttevõrk on 2011. aastal 76,6% ulatuses rekonstrueeritud. Tehnika kaugküttevõrgu viimase kolme aasta keskmine suhteline soojuskadu on olnud 24,8%. Kaugküttevõrgu seisukorda on rekonstrueerimisega suudetud märgatavalt parandada. Soojuskadu on 2008. aastaga võrreldes vähenenud ligikaudu 10% võrra. Kuigi kaugküttevõrgu tehniline olukord on oluliselt paranenud, on Tehnika kaugküttevõrgu suhteline soojuskadu suurem Vabriku kaugküttevõrgu soojuskaost. Suurema soojuskao peamisteks põhjusteks on Tehnika katlamajast väljuva maapealse torustiku suhteliselt pikk lõik ning võrreldes Vabriku kaugküttevõrguga ligi 20% väiksem tarbimiskoormus (Tehnika kaugküttevõrgu tarbimis-koormus on 1,55 MWh/m ja Vabriku kaugküttevõrgu tarbimiskoormus on 1,97 MWh/m).

**Tabel 2.5. Türi linna Tehnika kaugküttevõrgu soojuse tootmine, müük ja soojuskadu**

Aasta	Tootmine	Müük	Soojuskadu	
	MWh	MWh	MWh	%
2012	9 845	7 381	2 464	25,0
2013	8 888	6 681	2 207	24,8
2014	9 030	6 806	2 224	24,6
Keskmine	9 254	6 956	2 298	24,8

### 2.3.2. Vabriku kaugküttevõrgu soojuskaod

Vabriku kaugküttevõrk on 2013. aastal rekonstrueeritud 73,3% ulatuses. Vabriku kaugküttevõrgu viimase kolme aasta keskmine suhteline soojuskadu on olnud 16,4%. Rekonstrueerimise järel on kaugküttevõrgu seisukord märgatavalt paranenud ning soojuskadu on 2014. aasta ja 2015. aasta esimese poole andmete põhjal jäänud 10 – 12% juurde.

**Tabel 2.6. Türi linna Vabriku kaugküttevõrgu soojuse tootmine, müük ja soojuskadu**

Aasta	Tootmine	Müük	Soojuskadu	
	MWh	MWh	MWh	%
2012	13 983	11 336	2 647	18,9
2013	12 490	10 180	2 310	18,5
2014	11 780	10 398	1 382	11,7
Keskmine	9 254	10 638	2 113	16,4

## 3. Soojustarbijad

### 3.1. Praegused soojustarbijad

Türi linna kahte kaugküttevõrku on ühendatud kokku 100 soojustarbijat. Kummaski kaugküttevõrgus on ligikaudu pooltel soojustarbijatel soojusvahetitega varustatud lahutatud kontuuriga sõltumatu soojussõlm ja soojusmõõtja.

#### 3.1.1. Tehnika kaugküttevõru soojustarbijad

Tehnika kaugküttevõrgus on 45 soojustarbijat. Suuremad tarbijad on Tolli 62 (Türi Ühisgümnaasium), A.Haava 8A, A.Haava 5, Kaare 26, Kaare 25, mille soojustarbimine on rohkem kui 400 MWh aastas. Viimastel aastatel on soojuse tarbimine olnud stabiilne tendentsiga vähenemise suunas ja kõikumised soojuse tarbimises sõltuvad põhiliselt välisõhu temperatuurist ja hoonete soojustamisest.

SW Soojus OÜ andmetel on Tehnika kaugküttevõrgu tarbijate maksimaalne soojuskoormus võimalik katta 4 MW puiduhakke katlaga. Sooja vee koormus on jäänud u 250–300 kW piiresse, ühtlasi on mõned hooned lõpetanud kaugkütte võrgust sooja vee tarbimise.

Tehnika kaugküttevõrgu soojustarbijate seas olulisi muudatusi ei ole toimunud ning summaarne tarbimine on viimase kolme aasta jooksul püsinud suhteliselt stabiilsel tasemel. Viies viimase kolme aasta näitajad normaalaastale on tarbimine olnud vahemikus 7 300–7 500 MWh/a.

Praegu on enamik elamuid soojustamata ning kuulub energiatõhususeklassi D ja E energiatarbimisega 120–180 kWh/m<sup>2</sup> aastas. Tehnika kaugküttevõrku ühendatud 45 hoonest vaid 17 tarbijal on energiamärgis, neist 10 hoonet on D klass. Viiel hoonel on E klass ning ühel hoonel on F klass. Samuti on vaid ühel hoonel C klass. Seada eesmärgiks lähema kümne aastaga teha kõigile kaugküttevõrku ühendatud hoonetele energiamärgis ja energiaaudit määramaks soojustamise vajadust.

Keskmine korterelamute soojustarbimine kütteks ja sooja vee varustuseks on 108 kWh/m<sup>2</sup> aastas arvestatuna suletud netopinna kohta. Kui siia lisada vastavalt arvutusmetoodikale elektri tarbimine 60–100 kWh/m<sup>2</sup>, on hoonete keskmine arvestuslik energia tarbimine 168–208 kWh/m<sup>2</sup>, mõnedel hoonetel enamgi. Vastavalt energiatõhususe direktiivile ei tohi 2020. aastast renoveeritud korterelamute energia eritarbimine ületada 180 kWh/m<sup>2</sup> (D energiatõhususe klass).

### 3.1.2. Vabriku kaugküttevõrgu soojustarbijad

Vabriku kaugküttevõrgus on 55 soojustarbijat. Suuremad tarbijad on Ravila 11, Tallinna 6, Wiedemanni 3A, mille soojustarbimine on rohkem kui 500 MWh aastas. Viimastel aastatel on soojuse tarbimine olnud stabiilne ja kõikumised soojuse tarbimises sõltuvad põhiliselt välisõhu temperatuurist ja hoonete soojustamisest.

SW Soojus OÜ andmetel on Vabriku kaugküttevõrgu tarbijate maksimaalne soojuskoormus olnud võimalik katta 4,5 MW puiduhakke katlaga. Väga külmade ilmade korral on tipukoormuse katmiseks vaja kasutada õlikatelt. Sooja vee koormus on jäänud u 300–400 kW piiresse, ühtlasi on mõned hooned lõpetanud kaugkütte võrgust sooja vee tarbimise.

Vabriku kaugküttevõrgu soojustarbijate seas olulisi muudatusi ei ole toimunud ning summaarne tarbimine on viimase kolme aasta jooksul püsinud suhteliselt stabiilsel tasemel. Viies viimase kolme aasta näitajad normaalaastale on tarbimine olnud vahemikus 11 130–11 470 MWh/a.

Praegu on enamik elamuid soojustamata ning kuulub energiatõhususeklassi D ja E energiatarbimisega 120–180 kWh/m<sup>2</sup> aastas. Vabriku kaugküttevõrku ühendatud 55 hoonest on energiamärgis 21 tarbijal, neist 11 hoonet on E klass. Kuuel hoonel on D klass ning kahel hoonel on C klass. Ühel hoonel on F klass ning Türi Päevakeskuse hoonel on koguni G klass. Seada eesmärgiks lähema kümne aastaga teha kõigile kaugküttevõrku ühendatud hoonetele energiamärgis ja energიაudit määramaks soojustamise vajadust.

Keskmine korterelamute soojustarbimine kütteks ja sooja vee varustuseks on 130 kWh/m<sup>2</sup> aastas arvestatuna suletud netopinna kohta. Kui siia lisada vastavalt arvutusmetoodikale elektri tarbimine 60–100 kWh/m<sup>2</sup>, on hoonete keskmine arvestuslik energia tarbimine 190–230 kWh/m<sup>2</sup>, mõnedel hoonetel enamgi. Vastavalt energiatõhususe direktiivile ei tohi 2020. aastast renoveeritud korterelamute energia eritarbimine ületada 180 kWh/m<sup>2</sup> (D energiatõhususe klass).

Soojuse säästu on saavutatud hoonete osalise soojustamise, akende vahetamise ja ratsionaalsete tarbimisharjumistega. Kuid enamik kaugkütte võrku ühendatud hooneid on soojustamata. Hoonete soojustamisega on võimalik saavutada olulist energia säästu.

### 3.2. Perspektiivsed soojustarbijad

Üheks Türi Vallavalitsuses arutusel olevatest arendusprojektidest on Vabriku katlamaja lähedusse rajatava tervisekeskuse ning selle vahetus läheduses olevate Türi Haldusele kuuluvate hoonete Vabriku kaugküttevõrguga liitmine. Türi Halduse hoonete puhul on tegemist lokaalküttes olevate hoonetega, mille olemasolevad puitkütusel küttelehendused on ammendumas ning vajavad lähiajal välja vahetamist. Hoonete jätkusuutliku kütmissvõimaluse tagamiseks on kaalutud antud hooneteni kaugküttevõrgu rajamist.



Türi valla Türi linna soojusmajanduse arengukava  
aastateks 2018 – 2025



Joonis 3.1. Viljandi tänav 20A (vasakul) ja Viljandi tänav 20 (paremal)

Nimetatud hoonete vahetusse lähedusse on planeeritud ehitada tervisekeskus, mille valmimise aeg on 2019. aasta lõpp. Tervise keskuse ja Vabriku katlamaja vahele jääb kaks soojustarbijat. Suurem nendest on Viljandi 13 asuv OÜ Türi Vaip tootmishoone ning väiksem on Viljandi 15 aadressile ehitatav bensiinjaama hoone. Vaadeldava kaugküttevõrgu torustiku pikkus on ca 585 meetrit. Tervisekeskuse kaugküttevõrguga liitmise korral tuleks antud piirkonna jaoks rajatava kaugküttetorustiku arvutuslik tarbimiskoormus 1,27 MWh/m, mis on soovitusliku tarbimiskoormuse piirides.

Tabel 3.1. Vabriku kaugküttevõrgu perspektiivsed soojustarbijad

<b>Liidetavad hooned</b>	<b>Suletud netopind, m<sup>2</sup></b>	<b>Arvutuslik kütte võimsus, kW</b>	<b>Arvutuslik soojustarbimine, MWh</b>
Tervise keskus	2 000	120	350
Viljandi 20	355	22	55
Viljandi 20A	706	42	90
Viljandi 13	2 300	90	210
Viljandi 15	150	17	40
Kokku	5 511	294	745
<b>Potentsiaalsed liituvad hooned</b>	<b>Suletud netopind, m<sup>2</sup></b>	<b>Arvutuslik kütte võimsus, kW</b>	<b>Arvutuslik soojustarbimine, MWh</b>
Viljandi 18	635	38	65
Viljandi 22	652	40	90
Viljandi 24	195	16	25
Kokku	1 482	94	180
<b>Kõik kokku</b>	<b>6 993</b>	<b>388</b>	<b>925</b>

Vaadeldava kaugküttevõrgu vahetusse lähedusse jäävad veel kolm suuremat hoonet, mis on samuti lokaalkütteil. Potentsiaalsete täiendavate hoonete liitumise korral on vaja kaugküttevõrku pikendada ca 100–150 meetrit. Kaugküttevõrgu arvutuslik tarbimiskoormus tuleks sellisel juhul 1,26 MWh/m, mis jääb soovitusliku tarbimiskoormuse piiridesse.

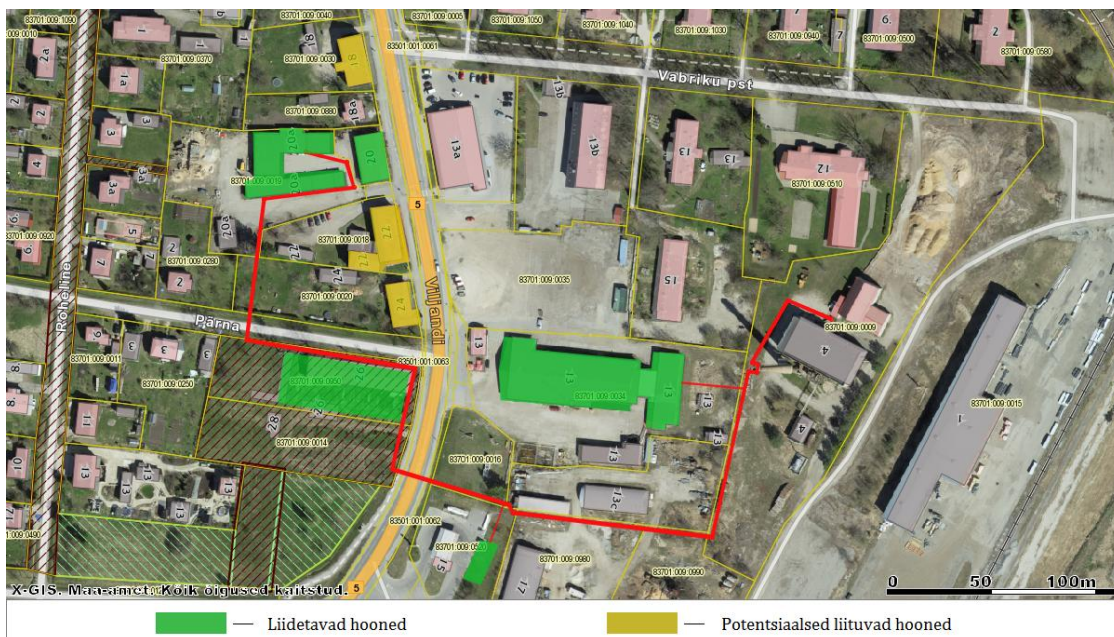


## Türi valla Türi linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2018 – 2025



Joonis 3.2. Viljandi tänav 13 (vasakul) ja Viljandi tänav 22 (paremal) hooned

Vaadeldavate hoonete kaugküttevõrku lisandumisel vaja minev summaarne arvutuslik soojusvõimsus on 388 kW. Vabriku tänava katlamajas on piisavalt reservi sellise koormuse katmiseks. Ühtlasi võimaldaks tervisekeskuse suvine sooja vee tarbimine suurendada katlamaja suvist koormust, võimaldades kateldel töötada ettenähtud tööpiirkonnas.



Joonis 3.3. Vabriku perspektiivse kaugküttevõrgu skeem

Vaadeldava kaugküttevõrgu summaarne arvutuslik soojuskadu on 111 MWh/aastas. Türi Halduse ja tervisekeskuse korral teeb see antud torustiku lõigu arvutuslikuks suhteliseks soojuskaoks 13,7%. Kõigi vaadeldud hoonete kaugküttevõrguga liitumise korral on antud kaugküttevõrgu osa arvutuslik suhteline soojuskadu 13,5%. Lähtudes Vabriku kaugküttevõrgu renoveerimise järgsetest andmetest (2014. aasta), tõuseb antud piirkonna liitumisel summaarne suhteline soojuskadu 0,4% (12,1%-ni).

## Türi valla Türi linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2018 – 2025

Eelisoleeritud 585 meetri pikkuse soojusvõrgu torustiku maksumus on keskmiselt 130 000 – 140 000 €<sup>3</sup>. Antud maksumusele lisandub veel ühenduspunktide loomise tasu.

Lisaks on Türi Vallavalitsuses arutusel Tehnika katlamaja kõrval asuva Lokuta ettevõtlus piirkonna arendamine. Lokuta ettevõtlusalale on kehtestatud detailplaneering, taristu alune maa on munitsipaalomandis ning koostatud on teede ning tehnovõrkude taristute põhiprojektid. 2009. aastal on alale koostatud teostatavus-tasuvusanalüüs. Muutuvas majandussituatsioonis vajab see aga üle vaatamist.

Lokuta tööstuspiirkonna tootmisettevõtete kaugkütte soojuse tarbimist planeerida on küllaltki keeruline. Üheltpoolt asub Tehnika katlamaja lähedal ning Türi kaugkütte soojuse hind on üsna madal. Samas kui katlamaja asub tootmisega ühes hoones, pole vajadust rajada kaugkütte-torustikke, ei esine soojuskadusid ja kogu toodetud soojus tarbitakse kasulikult ära. Ühtlasi on mitmel tootmisettevõttel oma spetsiifilised nõudmised tarbitava soojuse parameetrite (aur, temperatuur) suhtes, mida pole võimalik rahuldada kaugküttega.

Tabel 3.2 iseloomustab Türi linna soojustarbimise võimalikku muutumist kaugküttevõrgust järgmise kümne aasta jooksul. Soojuse tarbimine võib hoonete soojustamise arvelt väheneda 15% praegusest tarbimisest. Seoses Vabriku kaugkütte võrgu perspektiivsete lisanduvate tarbijatega võib alates 2020. aastast tarbimine kuni 925 MWh võrra suurened.

Tabel 3.2. Türi linna perspektiivne soojustarbimine

Aasta	Tarbimine -2%	Tarbimine -2% + tervisekeskus ja Türi Halduse hooned	Tarbimine - 2% aasta + kõik perspektiivsed liitujad
	MWh		
2018	17 367	17 367	17 367
2019	16 998	16 998	16 998
2020	16 628	17 373	17 553
2021	16 259	17 033	17 209
2022	15 889	16 699	16 872
2023	15 520	16 372	16 541
2024	15 150	16 051	16 217
2025	14 781	15 737	15 900
Kokku	14,9%	9,4%	8,4%

Arvestades, et Türi linna elanikud on Eesti keskmisest madalama keskmise sissetulekuga, siis soojuse tarbimise vähenemine hoonete soojustamise arvelt jääb ligikaudu 2% aastas. 2025. aasta kogu soojustarbimine jääb sellisel juhul vahemikku 14 600–14 900 MWh (tabeli veerg 2). Arvestades Vabriku kaugküttevõrgu arutusel olevate täiendavate tarbijatega võib soojustarbimine alates 2020. aastast kasvada kuni 925 MWh ning

<sup>3</sup> Eelisoleeritud torustiku maksumuse arvutus põhineb Konsultandi analoogsete hinnapäringute põhjal saadud keskmistel hindadel

Türi valla Türi linna soojusmajanduse arengukava  
aastateks 2018 – 2025

---

vaadeldava perioodi lõpus (2025. aastal) võib soojustarbimine jääda 15 700–15 900 MWh juurde.

Kõige suurema tõenäosusega kulgeb edasine tarbimine selliselt, kus uued tarbijad tasakaalustavad hoonete soojustamisest tekkiva tarbimise vähenemise, kuid kokkuvõttes soojuse tarbimine siiski mõnevõrra väheneb. Kuid soojusvarustuse arengukavas on analüüsitud nii keskmist, võimalikku minimaalset kui ka maksimaalset tarbimist.

## 4. Soojuse hind ja tarbijate maksevõime

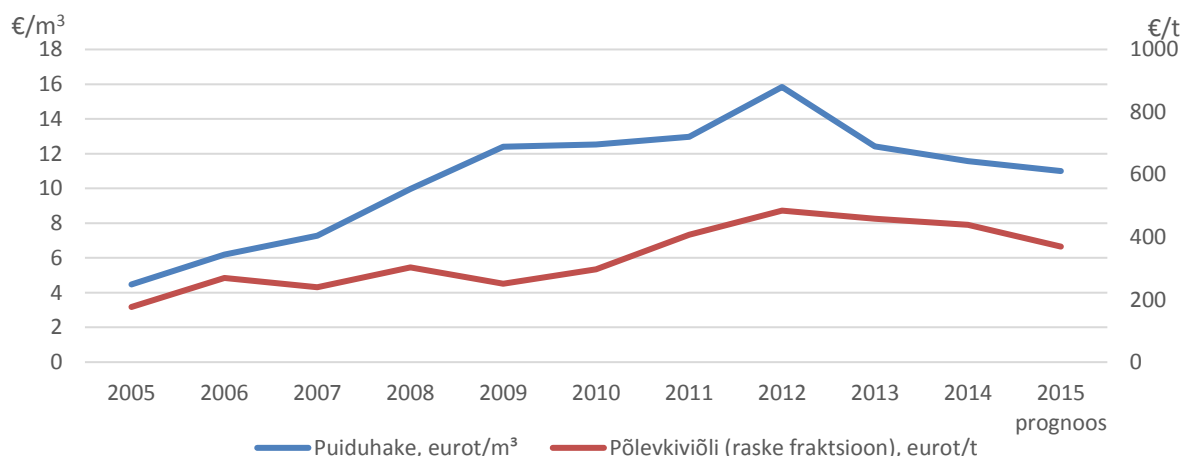
### 4.1. Puiduhakke ja soojuse hind

Puiduhakke hind on Eestis viimastel aastatel olnud suhteliselt väikeste kõikumistega. Türi linna soojusvarustuses kasutatavate kütuste hinnad (käibemaksuta) katlamaja juures on toodud tabelis 4.1.

Kütus	Ühik	2012	2013	2014
Hakkpuit	EUR/m <sup>3</sup>	10,6	13,8	12,1
Põlevkiviõli	EUR/t	461,5	460,6	405,9

Hakkpuidul töötava katlamaja soojuse hinnast on ca 50% puiduhakke maksumus. Konkurentsiameti poolt on kaugkütte-piirkonnale kinnitatud piirhind, millisest kõrgema hinnaga ei tohi soojusvõrk tarbijatele soojust müüa. Kui kütuse hind langeb on soojuse müüja kohustatud arvutama soojuse hinna korrektsiooni vastavalt tegelikule kütuse hinnale. Kütuse hinna tõusmisel või teiste kulude põhjendatud suurenemisel on soojuse tootjal õigus taotleda Konkurentsiametilt kõrgema soojuse müügihinna kehtestamist.

Kohalike kütuste osas on küteturba ja puitkütuse hindade pikemaks perioodiks prognoosimine väga komplitseeritud ülesanne. Maailmaturuhind neile kütustele puudub ja nende hindade seos naftakütuste ning maagaasi hindadega on kaudne ja mõjutatud mitmetest teguritest. Eesti oludes sõltub biokütuste hinnatase olulisel määral ka nende kütuste tarbimisest, ekspordivõimalustest ja sihtriikides pakutavast hinnast. Puitkütuse hinda on viimasel ajal enim mõjutanud Narva elektrijaamades puitkütuse masspõletamine, mille korral kerkis puitkütuse hind märkimisväärselt ning peale antud tegevuse lõppemist on puitkütuse hind uuesti langenud.



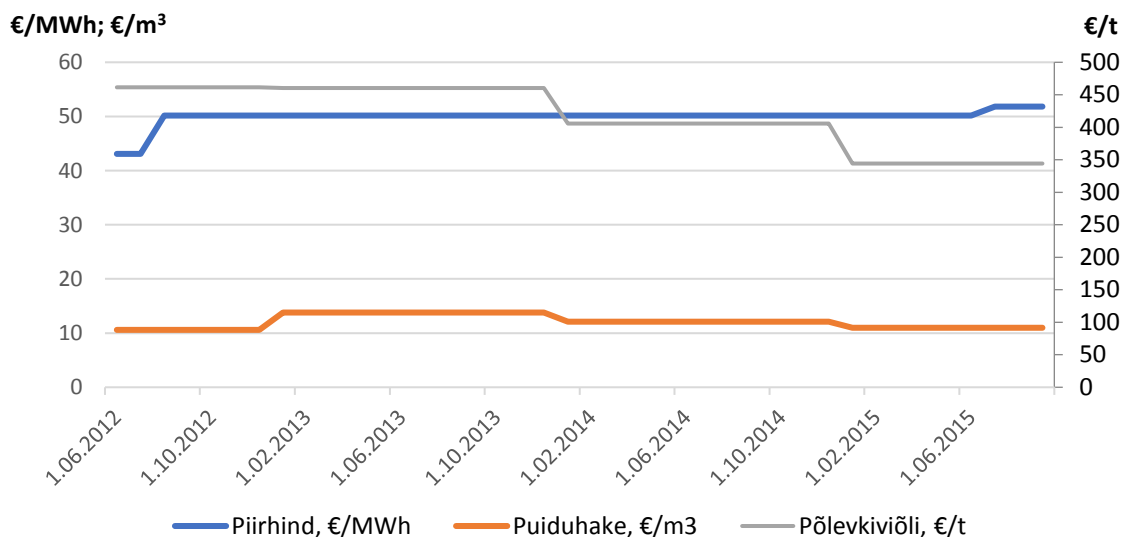
Joonis 4.1. Puiduhakke ja põlevkiviõli 2005 – 2014 aasta maksumus<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Statistikaamet

## Türi valla Türi linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2018 – 2025

Põlevkiviõli hinna muutumisel on määrava tähtsusega nafta hind, sest kõigi maailmaturul vabalt kaubeldavate energiakandjate hinnad on otseselt või kaudselt seotud nafta hinnaga maailmaturul. Nii on ka põlevkiviõli hind seotud nafta hinna kõikumistega. Viimastel aastatel on nafta hinnas esinenud suuri kõikumisi. 2015. aasta seisuga on olnud nafta hind suures languses ning saavutanud üsna madala taseme, mistõttu on ka teiste kütuste hinnad olnud languses. Türi linna kaugkütte katlamajades kasutatakse põlevkiviõli katlaid peamiselt hakkpuidu katelde remondi korral ning seetõttu moodustab põlevkiviõlil soojuse tootmine 4 – 7 % kogu aastasest soojustoodangust. Sellest tulenevalt on ka põlevkiviõli hinna mõju suhteliselt väike soojuse hinnale.

2013. – 2014. aastal oli puiduhakke lõpphind<sup>5</sup> Türi linna katlamajadele 12,1 – 13,8 €/m<sup>3</sup> ja põlevkiviõli lõpphind 405,9 – 461,5 €/t. Konkurentsiameti poolt kinnitatud soojuse hind sellel perioodil oli 50,15 €/MWh. Alates 1. juulist 2015 kehtib Türi kaugküttevõrgus soojusenergia piirhind 51,82 €/MWh.



Joonis 4.2. Türi linna soojuse piirhind ja kütuste aasta keskmised hinnad

Vaadeldes ENMAK 2030 prognoosi nafta hinna kujunemises, siis seal eeldatakse, et ilmselt suhteliselt madal nafta hind püsib mõnda aega ja hakkab taas tõusma ja stabiliseerub 4–5 aasta jooksul endisele tasemele. Suure tõenäolisusega käituvad sarnaselt siis ka teiste kütuste hinnad Eestis. Kui käesoleval ja ka järgmisel aastal võib põlevkiviõli hind püsida madal, siis seejärel hakkab ta taas tõusma.

## 4.2. Tarbijate maksevõime

Konkurentsiameti andmetel oli 2013.aasta Eesti kaalutud keskmine kaugkütte soojuse müügihind 68,50 €/MWh. Türi linna kaugküttepiirkonnas oli vaadeldaval perioodil see

<sup>5</sup> Siin ja edaspidi on kõik hinnad käibemaksuta

50,15 €/MWh ehk ca 27% madalam. Võrdluseks võib tuua ka, et Tallinna Kütte kaugkütte-võrgust on soojuse hind 2015 aasta 1. juulist 58,58 €/MWh, seda tänu Tallinna Elektri jaama hakkpuidul töötavale koostootmisjaamale ja Iru jäätmeenergiaplokile.

Kuigi Türi linna kaugkütte soojuse hind on suhteliselt madal võrreldes Eesti keskmisega on osad Türi elamud loobunud soojast veest ning kasutavad hoopis elektriboilereid. Türi linna elanikkond on Eesti keskmisest eakam ning madalama keskmise sissetulekuga. Praeguseks on kaugküttevõrgud suuremas osas rekonstrueeritud ning on olukorras kus ka suvel on võimalik mõistliku soojuskaoga hakkama saada on tarbijatel siiski mõistlik jätkata kütte ja sooja vee tarbimist kaugküttevõrgust.

Olulisem, kui soojuse hind on soojuse tarbimise vähendamine – majade soojustamine ja renoveerimine. Sellega on võimalik vähendada oluliselt soojuse tarbimist ja vähenevad ka soojuse arved. Vajalik on omavalitsuse igakülgset toetust, et kõikidel hoonetel tehakse energiamärgised ja energiaauditid. Energiaaudit võimaldab määrata hoone renoveerimise vajaduse ja on aluseks renoveerimistoetuse taotlemisel.

Praeguse seisuga on energiamärgis 38-l Türi kaugküttevõrgus oleval hoonel. Türi Vallavalitsuse andmeil on viimastel aastatel renoveeritud vaid kolm hoonet ning kaks on hetkel renoveerimisel. Hoonete tehnilise seisukorra ning renoveerimise eest vastutavad korteriühistud. Vallavalitsus on piirdunud seni korteriühistu liidu loengute korraldamise toetamisega. Vajalik on vallavalitsuse aktiivne tegutsemine korteriühistute juhendamisel hoonete renoveerimiseks ja soojustamiseks.

Hoonete soojustamisega on võimalik vähendada elamu poolt tarbitava soojuse kulu ja vähendada ka soojuse arveid. Hoonete valdajate poolt tuleb seada eesmärgiks aastaks 2020 soojustada hooned ja viia nende energiatarbimine energiamärgise D klassi (hoone kogu energiatarbimine <math><180 \text{ kWh/m}^2 \text{ aastas}</math>).



## 5. Soojuse tarbimine ja tootmine

### 5.1. Soojuse tarbimine

Soojuse tarbimise osas on kasutada OÜ SW Soojus saadud 2012. – 2015. aastate igakuised tarbimise andmed (tabel 5.1).

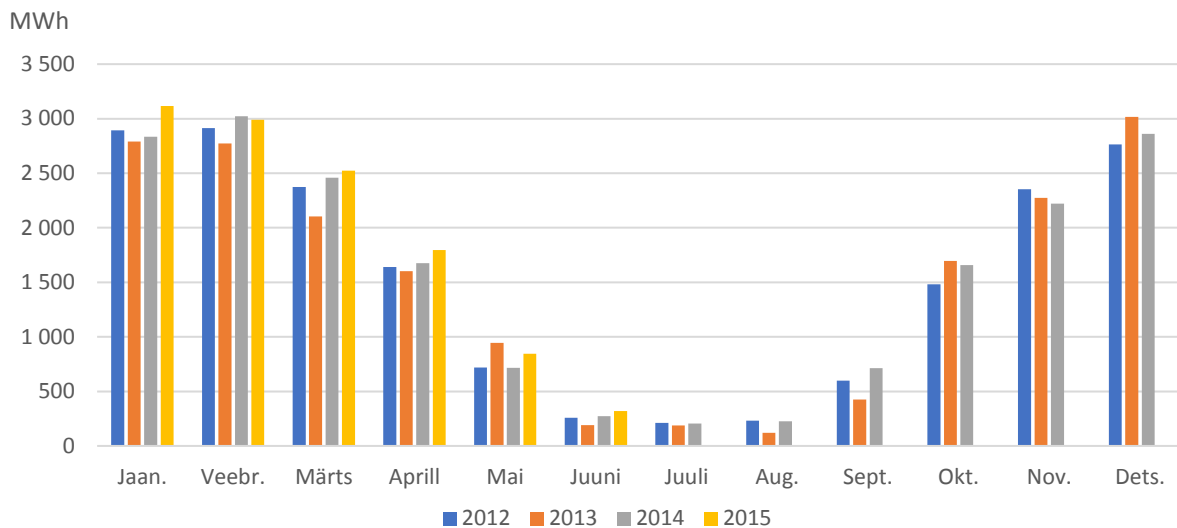
Tabel 5.1. Türi linna kaugküttevõrgu kuu soojuse tarbimised taandatud normaalaastale

Kuu	Norm. a kraad- päevad	2012			2013			2014			2015			Keskmine	
		Müük	Kraad- päevad	Norm. a	Müük	Kraad- päevad	Norm. a	Müük	Kraad- päevad	Norm. a	Müük	Kraad- päevad	Norm. a	Müük	Norm. a
		MWh		MWh	MWh		MWh	MWh		MWh	MWh		MWh	MWh	MWh
Jaan.	682	2 912	687	2 892	3 039	746	2 792	3 194	776	2 834	2 677	575	3 117	2 955	2 909
Veebr.	640	3 569	797	2 913	2 443	559	2 774	2 308	476	3 022	2 394	497	2 989	2 678	2 924
Märts	567	2 201	521	2 374	2 712	745	2 104	1 972	443	2 458	2 008	434	2 523	2 223	2 365
Aprill	359	1 612	351	1 641	1 727	390	1 603	1 455	304	1 674	1 700	336	1 797	1 624	1 679
Mai	182	632	150	718	507	79	946	709	179	717	887	196	846	684	807
Juuni	80	258	94	258	192	19	192	272	113	272	319	75	319	260	260
Juuli	35	210	30	210	187	13	187	205	14	205				201	201
Aug.	59	233	66	233	121	32	121	227	56	227				193	193
Sept.	191	500	139	599	399	171	426	580	138	712				493	579
Okt.	353	1 452	344	1 483	1 484	304	1 697	1 663	355	1 656				1 533	1 612
Nov.	503	2 038	428	2 352	1 786	387	2 274	2 074	466	2 220				1 966	2 282
Dets.	644	3 100	729	2 765	2 264	474	3 017	2 546	567	2 860				2 637	2 881
Kokku	4 295	18 717	4 338	18 438	16 861	3 920	18 131	17 205	3 887	18 858	9 985	2 113	11 592	17 594	18 476

Välisõhu temperatuur on viimastel aastatel olnud erinev. 2012. aasta oli keskmisest jahedam (eriti veebruar ja detsember) ning 2013., 2014. aasta ja 2015. aasta talv olid keskmisest soojemad. Soojuse tarbimise andmed on taandatud normaalaasta kliimatingimustele arvestades kraadpäevasid (tabel 5.1) ja välja on joonistatud normaalaastale taandatud soojuse tarbimise tulp-diagrammi (joonis 5.1). Normaalaasta kliimatingimustele taandamisel on kasutatud TTÜ teadlaste ja Kredexi poolt soovitatud meetodikat ja arvutusvalemit. Normaalaastana on arvestatud 30 aasta (1985–2014) keskmist kraadpäevade arvu. Teades, et enamus Türi linna kaugküttevõrku ühendatud hooneid on renoveerimata korterelamud, on arvestatud normaalaastale taandamisel keskmiseks tasakaalu temperatuuriks soovitatud 17°C.



## Türi valla Türi linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2018 – 2025



Joonis 5.1. Soojuse tarbimine taandatuna normaalaasta kliimatingimustele

Tabelist 5.1 on näha, et Türi linna kaugküttepiirkonna kolme viimase aasta keskmine soojuse tarbimine taandatuna normaalaasta kliimatingimustele oli 18 476 MWh. Türi linna kaugkütte-piirkonna töö planeerimisel on arvestatud soojuse tarbimist 2015. aasta seisuga 18 476 MWh aastas. Arvestades praegu töös olevate ja ettevalmistatavate hoonete soojuse tarbimine ilmselt esialgu hoonete soojustamisega väheneb ca 2% aastas. See on aluseks edasistel tehnilistel arvutustel. Edaspidi võib tarbitava soojuse kogus nii väheneda kui suurendada sõltuvalt edasistest arengutest. Võimalik perspektiivne soojuse tarbimine on käsitletud osas 3.2. Sellega on arvestatud soojusvarustuse eri variantide planeerimisel.

## 5.2. Katlamajade soojuse toodangud

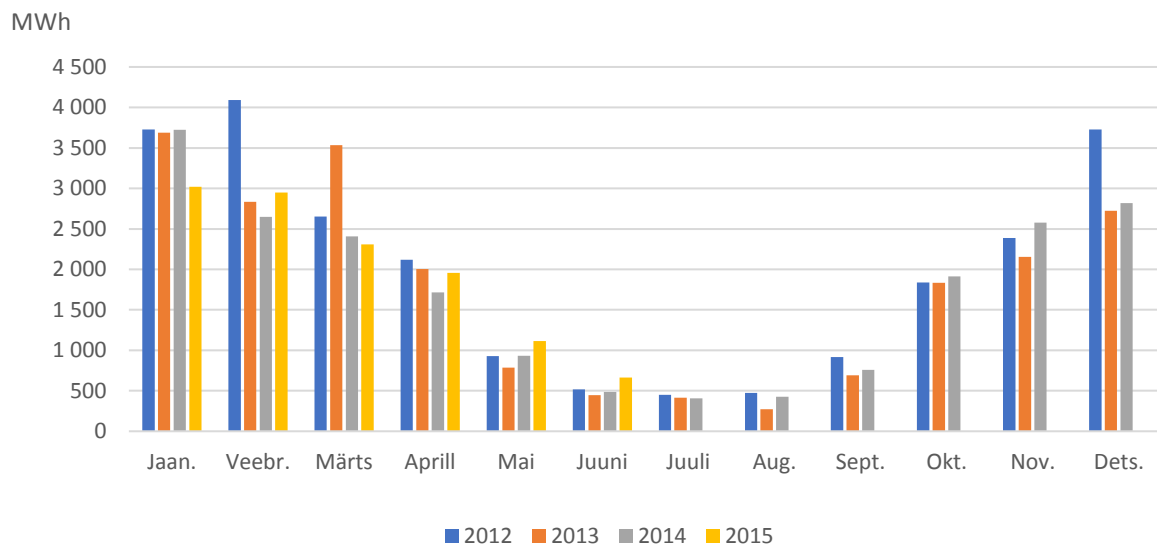
Katlamaja töö planeerimisel on oluline mitte vaid kaugküttevõrgu soojuse tarbimine, vaid soojuse vajadus, milline on aluseks katlamaja töö planeerimisel. Katlamaja soojustoodangu osas on kasutada 2012.–2015. aasta katlamaja igakuised soojustoodangud (tabel 5.2).

## Türi valla Türi linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2018 – 2025

Tabel 5.2. Türi katlamajade toodang taandatud normaalaastale

Kuu	Norm. a kraad-päevad	2012			2013			2014			2015			Keskmine	
		Tood.	Kraad-päevad	Norm. a	Tood.	Kraad-päevad	Norm. a	Tood.	Kraad-päevad	Norm. a	Tood.	Kraad-päevad	Norm. a	Tood.	Norm. a
		MWh		MWh	MWh		MWh	MWh		MWh	MWh		MWh	MWh	MWh
Jaan.	682	3 729	687	3 704	3 687	746	3 402	3 724	776	3 325	3 019	575	3 459	3 540	3 473
Veebr.	640	4 093	797	3 382	2 835	559	3 192	2 647	476	3 407	2 948	497	3 604	3 131	3 396
Märts	567	2 651	521	2 842	3 532	745	2 779	2 407	443	2 958	2 308	434	2 810	2 724	2 847
Aprill	359	2 120	351	2 156	2 004	390	1 875	1 716	304	1 945	1 956	336	2 046	1 949	2 005
Mai	182	927	150	1 024	788	79	1 318	932	179	941	1 113	196	1 080	940	1 091
Juuni	80	516	94	516	446	19	446	485	113	485	664	75	664	528	528
Juuli	35	449	30	449	414	13	414	405	14	405				423	423
Aug.	59	476	66	476	274	32	274	425	56	425				392	392
Sept.	191	916	139	1 079	690	171	726	760	138	883				789	896
Okt.	353	1 837	344	1 872	1 833	304	2 068	1 912	355	1 905				1 861	1 948
Nov.	503	2 388	428	2 721	2 153	387	2 688	2 577	466	2 746				2 373	2 718
Dets.	644	3 727	729	3 347	2 722	474	3 563	2 820	567	3 144				3 090	3 352
Kokku	4 295	23 828	4 338	23 565	21 378	3 920	22 743	20 810	3 887	22 569	12 008	2 113	13 663	22 005	22 959

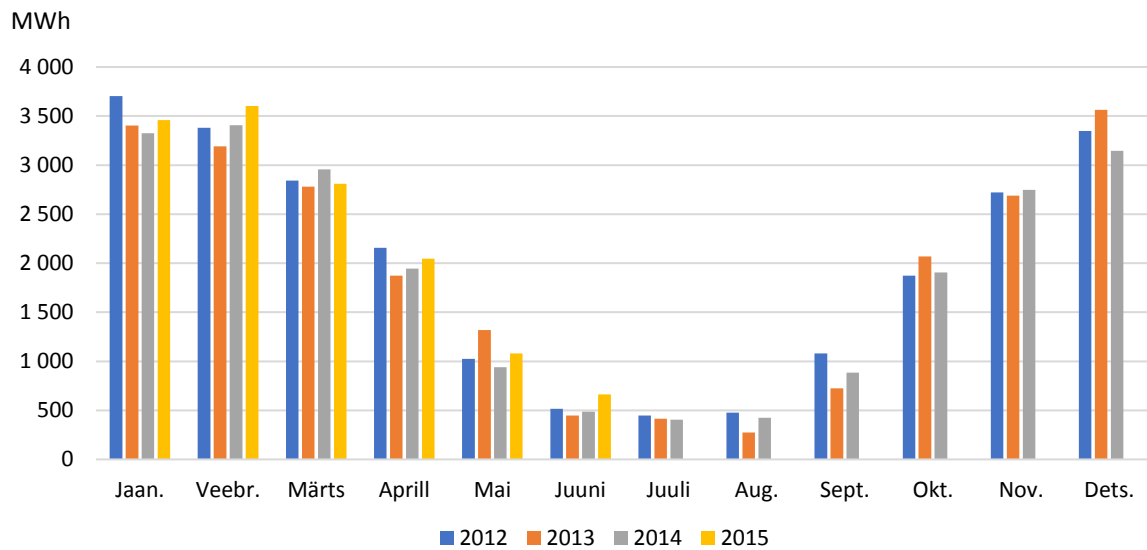
Katlamaja toodangute andmete alusel on joonistatud välja soojuse tegeliku tootmise tulpdiagrammi vaadeldaval perioodil (joonis 5.2) ja normaalaasta kliimatingimustele üle viidud katlamaja soojustoodangute tulpdiagramm (joonis 5.3).



Joonis 5.2. Türi linna Tehnika ja Vabriku katlamajade summaarne soojuse tootmine

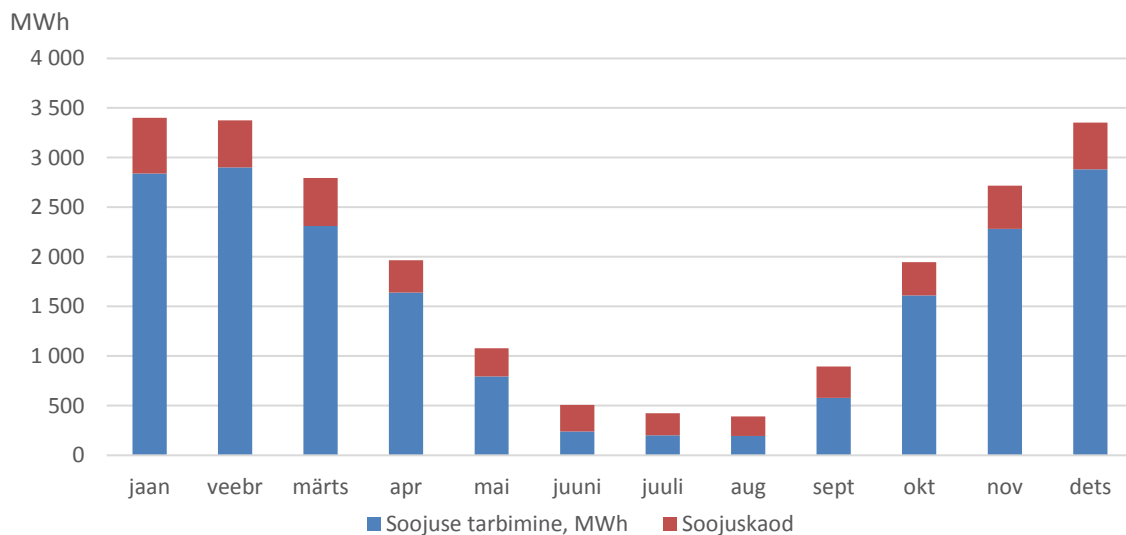
Sama kuu tegelik soojuse tarbimine ja tootmine võib eri aastatel oluliselt erineda. Nii oli 2012. aasta veebruaris keskmine välisõhu temperatuur  $T_v = -8,6^\circ\text{C}$  ja katlamaja soojuse toodang 4 093 MWh ning 2014. aasta veebruaris keskmine välisõhu temperatuur  $T_v = 0,2^\circ\text{C}$  ja katlamaja soojuse toodang 2 647 MWh. Veebruari kuu katlamaja soojuse toodangu erinevus oli kuni 1,5 korda. Ka kolme viimase aasta katlamaja soojuse aastane kogutoodang on sõltuvalt ilmast olnud oluliselt erinev. Normaalaastale taandatult on erinevate aastate katlamaja soojuse toodang suhteliselt samal tasemel (joonis 5.3).

## Türi valla Türi linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2018 – 2025



Joonis 5.3. Normaalaastale taandatud Türi linna katlamajade summaarne soojuse toodang

Sama kuu tegelik soojustarbimine võib eri aastatel erineda kuni 1,5 korda. Et saada Eesti keskmisele ilmastikutingimustele vastav tulemus, on kasutatud edaspidises analüüsis keskmisele välisõhu tingimustele taandatud andmeid. Normaalaastale taandatud kolme viimase aasta keskmine katlamaja soojus toodang on 22 959 MWh.

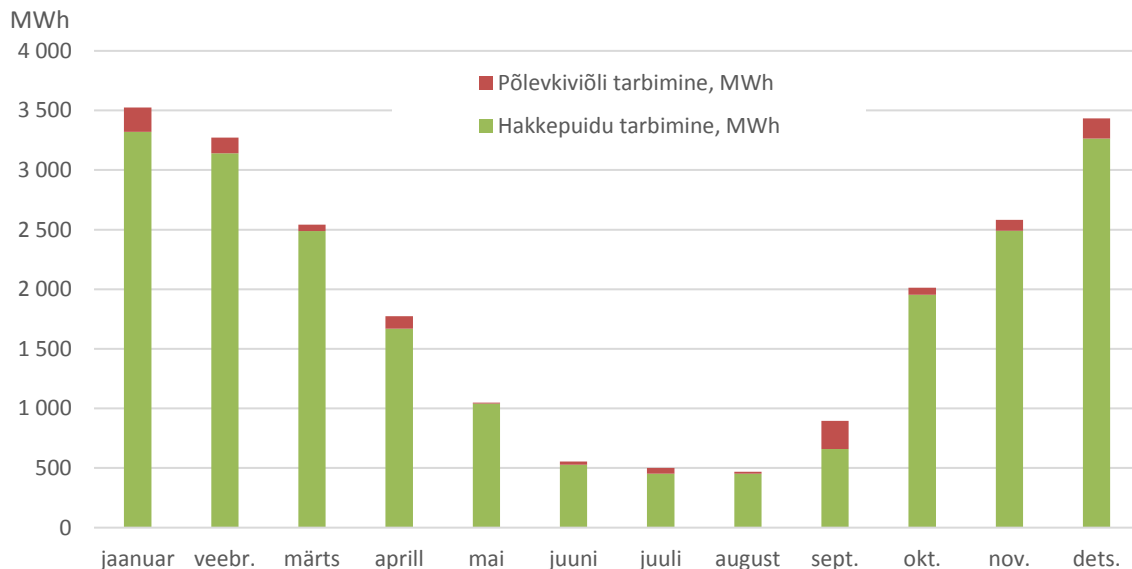


Joonis 5.4. Normaalaastale taandatud Türi linna katlamajade summaarne soojuse tootmine ja tarbimine

Soojuse tootmise ja tarbimise tulpdiaagrammilt joonis 5.4 on näha soojuse tarbimist, soojuskadu ja nende summana katlamajade toodangut. Soojuskadu ei olene oluliselt

## Türi valla Türi linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2018 – 2025

välisõhu temperatuurist, kuid suhteline soojuskadu sõltub oluliselt edastatavast soojuse kogusest. Talvel on suhteline soojuskadu 15 – 18% ja madala tarbimisega suvekuudel 45–55%. Kolme viimase aasta keskmine suhteline soojuskadu Türi linna kaugküttevõrgus on 20%, kusjuures suhteline soojuskadu on võrreldes eelneva kahe aastaga vähenenud 2014 aastal seoses Vabriku kaugküttevõrgu rekonstrueerimisega 4%.



Joonis 5.5. Türi katlamajade 2012 – 2014 aasta keskmine kütuste tarbimine

Kolme viimase aasta jooksul on Türi linna katlamajades soojuse tootmiseks peamiselt kasutatud hakkpuitu (sh piiratud koguses raudtee liipreid). Põlevkiviõli katlaid on peamiselt kasutatud vaid hakkpuidu katelde hooldustöö ajal. Seega moodustab põlevkiviõlist toodetud soojus ca 5% kogu Türi linna soojustoodangust (joonis 5.5).

### 5.3. Perspektiivne soojuse tarbimine ja tootmine

Tulevaste perioodide soojuskoormuste planeerimisel tuleb arvestada oluliste asjaoludega:

- Soojuse tootmine ja tarbimine normaalaasta kliimatingimustel;
- Soojuse tarbimise vähenemisega seoses tarbijatel rakendatud meetmetega;
- Uute soojustarbijatega.

Kolme viimase aasta normaalaasta kliimatingimustele viidud keskmine soojuse tootmine ja tarbimine on:

- Soojuse toodang 22 959 MWh
- Soojuse tarbimine 18 476 MWh
- Soojuskadu 4 484 MWh
- Suhteline soojuskadu 20%

Vallavalitsuse andmetel võivad uute tarbijatena lisanduda uus tervisekeskus, Lokuta tööstuspiirkond ning mõningad hetkel tühjalts seisvad hooned. Nende võimalikku soojustarbimist on käsitletud osas 3.2. Arvestades nii soojuse tarbimise vähenemisega seoses hoonete soojustamise ning renoveerimisega ning samaaegselt lisanduvate uute tarbijatega võib soojuse tarbimine Türi linna kaugküttevõrgus nii väheneda kui ka suurenda.

Tehnilised ja majandusarvutused on tehtud arvestades viimase kolme aasta normaalaasta kliimatingimustele viidud keskmist ümardatud soojuse tarbimist 18 500 MWh aastas. Peale kaugkütte torustike rekonstrueerimist on Türi linna suhteline soojuskadu 18,0%. Sellega on soojuskadu 3 060 MWh aastas. Siit saame katlamaja soojuse toodanguks 22 560 MWh.

Türi linna kaugküttepiirkonna soojuse planeerimisel on arvestatud esialgu eeltoodud soojuse kogustega. Edaspidi kujunev soojuse tarbimise juurdekasv uute tarbijate lisandumisega võib jääda samale tasemele, kui säästuga saavutatav kokkuhoid.

Alternatiivina on käsitletud olukorda kui energia sääst toimib kiiremini kui uute tarbijate lisandumine. See alternatiiv arvestab ka sellega, kui aasta keskmine ilm on oluliselt soojem, kui keskmine arvestuslik aasta. Käsitletud on varianti, kui soojuse tarbimine väheneb kuni 20% praegusega võrreldes. Kaugküttevõrkude suhteline soojuskadu jääb endisele tasemele.

Teise alternatiivina on käsitletud võimalust, kus uued arendused ehitatakse kiiremini kui saavutatakse säästu hoonete soojustamisega. See alternatiiv arvestab ka sellega, kui aasta keskmine ilm on oluliselt külmem keskmisest arvestuslikust aastast. Käsitletud on varianti kui kaugküttevõrgu soojuse tarbimine kasvab kuni 20%. Uute tarbijate jaoks uute torustike lisandumisega lisanduvad täiendavad soojuskaod. Kokkuvõttes suhtelised soojuskaod vähenevad.

Tabel 5.3. Soojuse tarbimine, toodang ja soojuskadu

Näitaja	Ühik	Arvestuslik	-20%	20%
Soojuse tarbimine	MWh	18 500	14 800	22 200
Soojuse toodang	MWh	22 560	18 450	26 670
Soojuskadu	MWh	4 060	3 650	4 470
Suhteline soojuskadu	%	18	19,8	16,8

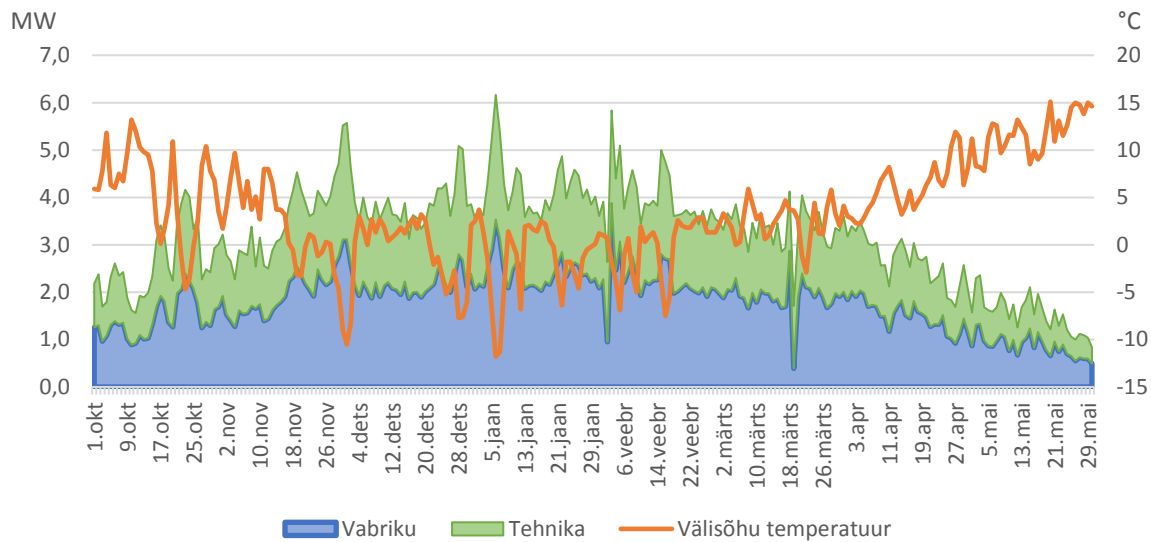
Tabelis 5.3 toodud soojuse tarbimise ja tootmise mahtudega arvestame Türi linna kaugkütte piirkonna soojusvarustuse edasisel planeerimisel. Tegelik tarbimine jääb arvutuslike piirväärtuste ±20% vahele.

## 5.4. Koormusgraafik

Türi linna kaugküttepiirkonna soojustarbimise analüüsiks ja koormusgraafiku koostamiseks on kasutatud 2014. – 2015. aasta kütteperioodi ööpäevaseid soojuse tootmise andmeid. Nende alusel on arvutatud ööpäevase keskmine soojuskoormus

## Türi valla Türi linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2018 – 2025

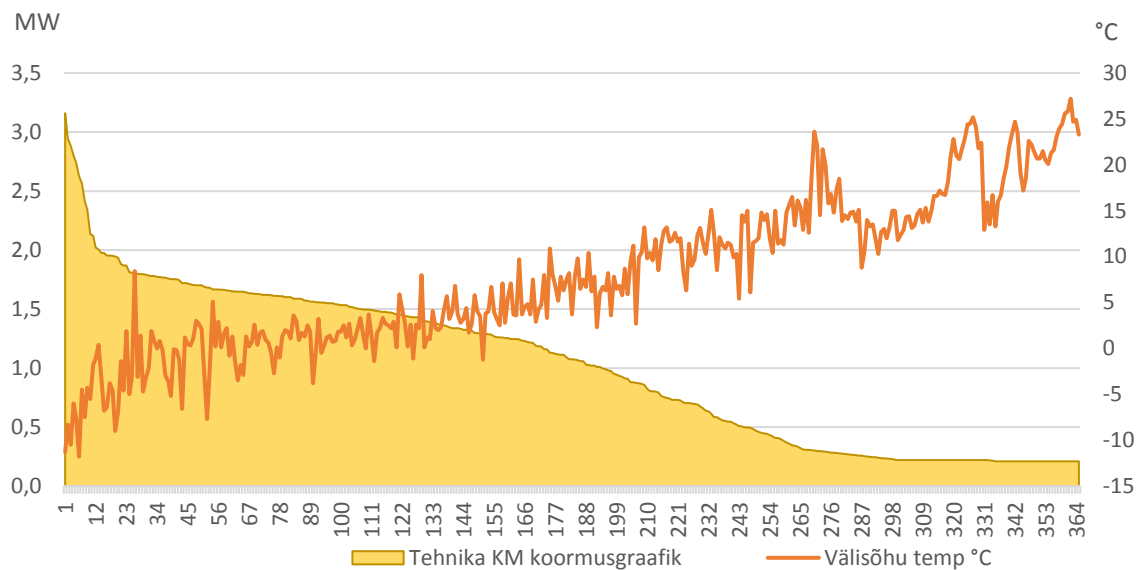
megavattides. Et paremini iseloomustada soojuskoormuse sõltuvust ilmast, on lisatud samale soojuskoormuste graafikule ka tegeliku välisõhu ööpäevase keskmise temperatuuri. Graafikult on näha, et soojuse tootmine ja tarbimine on otseselt sõltuvuses välisõhu temperatuurist (joonis 5.6).



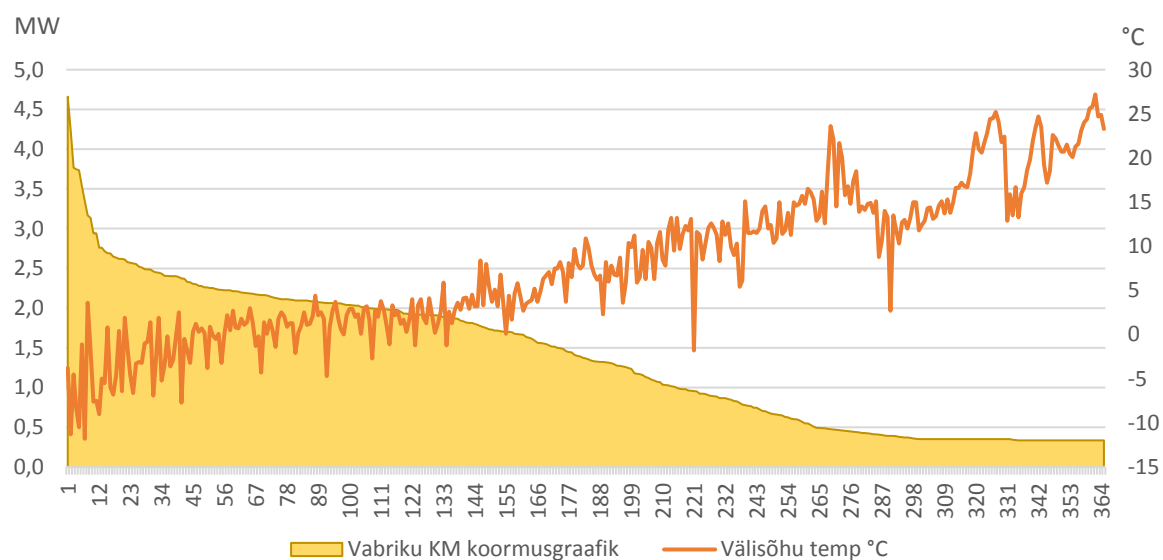
Joonis 5.6. Türi linna katlamajade summaarne 2014 – 2015 aasta kütteperioodi koormusgraafik

Iseloomustamiseks aasta soojuskoormust ja vajalikke soojuse toodanguid on välja joonistatud katlamajade koormuste alanemise suunas reastatud koormusgraafiku koos välisõhu temperatuuri graafikuga (joonis 5.7 ja joonis 5.8). See iseloomustab paremini ka pikas perioodis katlamajade tootmisvajadusi.

## Türi valla Türi linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2018 – 2025



Joonis 5.7. Tehnika katlamaja 2014 – 2015 aasta kütteperioodi koormusgraafik

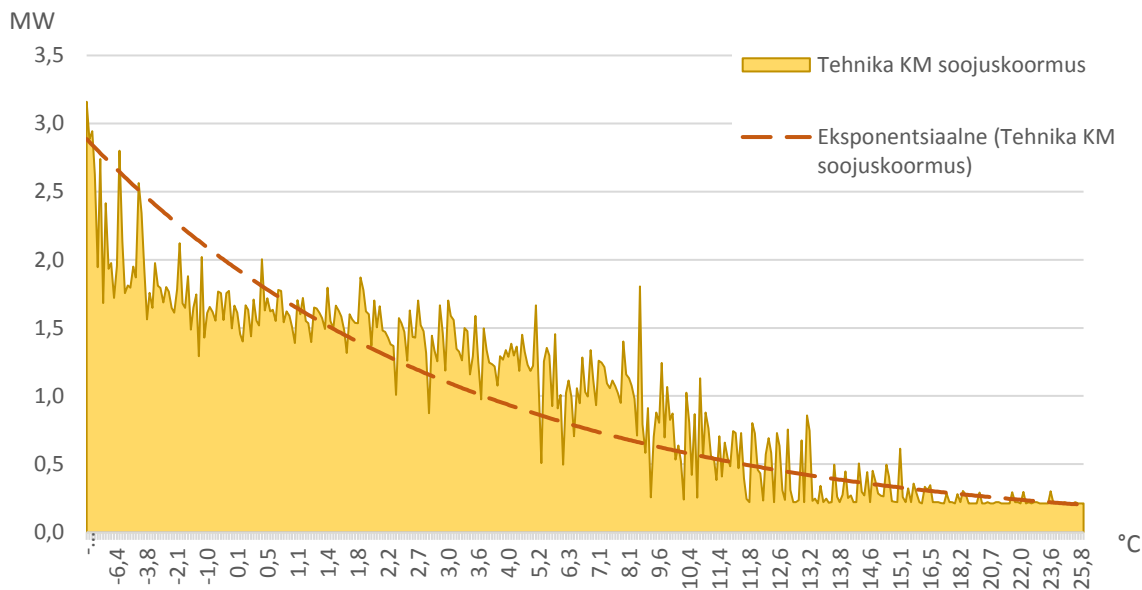


Joonis 5.8. Vabriku katlamaja 2014 – 2015 aasta kütteperioodi koormusgraafik

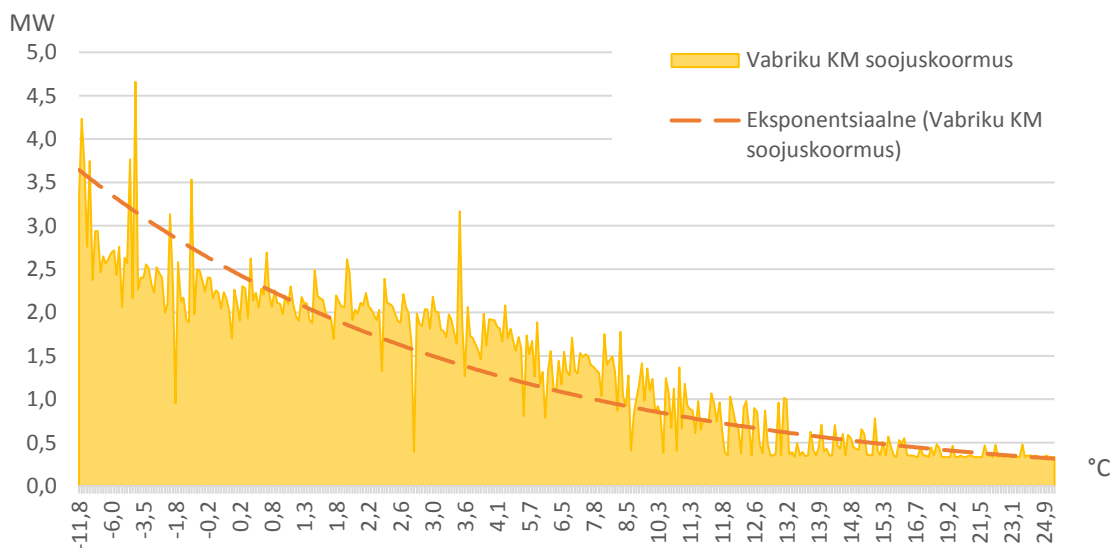
2014. aasta oli suhteliselt soe aasta. Järva maakonna 30 aasta keskmine kraadpäevade arv on 4 295, kuid 2014. aastal oli kraadpäevade arv 3 887. Vaid mõnel päeval langes välisõhu temperatuur alla  $-10^{\circ}\text{C}$ . Samuti oli 2014. aastal miinuskraadidega ööpäeva keskmisi temperatuure vaid 52 päeva, keskmiselt on selliste päevade arv aastas 80–100 päeva. Sellega tuleb arvestada järgmiste aastate soojustarbimise planeerimisel.



## Türi valla Türi linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2018 – 2025



Joonis 5.9. Tehnika katlamaja 2014 – 2015 aasta kütteperioodi soojuskoormus



Joonis 5.10. Vabriku katlamaja 2014 – 2015 aasta kütteperioodi soojuskoormus

Kolmanda variandina on välja joonistatud katlamajade soojuse tootmise koormusgraafikud koos eksponentsiaalse keskmisega selliselt, et temperatuur on horisontaalteljel (joonis 5.9 ja joonis 5.10). Siit on näha, et 0°C välisõhu temperatuuri korral on Tehnika katlamaja keskmine soojuskoormus 1,5–2,0 MW ning Vabriku katlamaja keskmine soojuskoormus 2,0–2,5 MW, -10°C välisõhu temperatuuriga on Tehnika katlamaja koormus 2,5–3 MW ja edasisel temperatuuri langemisel on soojuskoormus kuni 3–4 MW. Vabriku katlamaja koormus -10°C välisõhu temperatuuriga on 3,5–4 MW ja edasisel temperatuuri langemisel on soojuskoormus kuni 4–5 MW.

## 6. Perspektiivsed soojusvarustuse variandid

Perspektiivsete soojusvarustuse variantide analüüsimisel on algvariandiks kaugküte olemasolevatest katlamajadest.

Võimalike variantidena on käsitletud:

- Tehnika ja Vabriku kaugküttevõrkude ühendamine;
- Tehnika katlamaja parendamine;
- Vabriku katlamaja parendamine;
- Soojuse tarbimise vähenemine 20% võrra;
- Soojuse tarbimise suurenemine 20% võrra.

### 6.1. Tehnika ja Vabriku kaugküttevõrkude ühendamine

Nagu eelpool vaadeldud (p 2.2) ei ole Türi linnas kaugküte soojusvõrgud kuigi kompaktselt paigutatusega ning osad tarbijad jäävad küllaltki kaugele katlamajast. Praegu toodab soojust kumbagi kaugküttevõrku eraldi katlamaja. Mõlemas katlamajas toimub soojaga varustamine peamiselt hakkpuidu katlaga ning eriolukordades on kasutusel õlikatel. Enamus kaugküte torustikust (75%) on asendatud viimase viie aasta jooksul ja on heas seisukorras. Kolme viimase aasta keskmised soojuskaod kaugküttevõrgus on 20% ning peale Vabriku kaugküte-võrgu rekonstrueerimist on soojuskaod Türi linna kaugküttevõrgus olnud 17,5%.

Kui talvisel kütteperioodil on Türi linna kummaski kaugküttevõrgu koormus sobilik olemas olevatele kateldele, siis kütteperioodivälisel ajal on tehniliselt ja organisatsiooniliselt keerukas sooja vee andmine. Ainult sooja vee koormusega töötavad katlad koormuse alampiiril, mistõttu on süsteemi kasutegur sel ajal madal. Kogu linnale vajaliku sooja vee tootmist ainult ühe katlaga (parem katla töörežiim ja suurem efektiivsus) ei võimalda kahe eraldiasuva ja teineteisest tehniliselt sõltumatu katlamaja ja soojusvõrgu olemasolu.

Võrkude ühendamine on olnud arutusel aastaid. Hiljuti on rekonstrueeritud nii Tehnika (2011a.) kui ka Vabriku (2013a.) kaugküttevõrk, mille järgselt on vastavalt reaalsele tarbimisele optimeeritud torustikku väiksemaks ning antud olukorras ei ole kaugküttevõrkude ühendamine otstarbekaks. Kaugküttevõrkude ühendamine nõuaks võrkude vahelisele alale torustiku loomist ning tekiks olukord, kus kaugküttevõrkude ühendamise korral on vaja hakata vahetama ka hiljuti paigaldatud torustike uuesti suuremate vastu. Ühtlasi jäävad ühendatud võrgu korral osad tarbijad katlamajast väga kaugemale ca 3 km.

Kuna kaugküttevõrgud on hiljuti rekonstrueeritud ning soojuskaod on peale rekonstrueerimist suhteliselt madalad on mõistlikum leida lahendus olemasolevate võrkudega madala koormuse katmiseks.

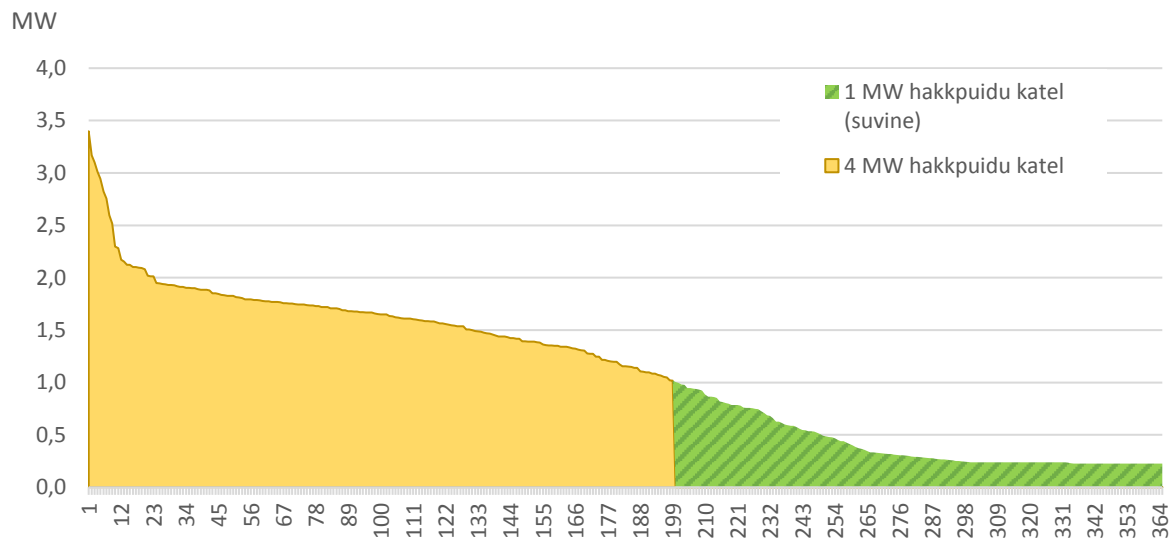
## 6.2. Tehnika katlamaja parendamine

### 6.2.1. 1 MW hakkpuidu katel suvise koormuse katmiseks

Türi linnas on tehniliselt ja organisatsiooniliselt keerukas sooja vee andmine kütteperioodi välisel ajal, ainult sooja vee koormusega töötavad katlad koormuse alampiiril, mistõttu on süsteemi kasutegur sel ajal madal. Tehnika kaugkütte katlamajas katab soojustootmist 4 MW hakkpuidu katel. Suvisel kütteperioodi välisel ajal on sooja vee koormus 250 – 300 kW. Antud koormust kaetakse sama 4 MW katlaga, mistõttu katel töötab alampiiril madala kasuteguriga. Hakkpuidu katel on SW Soojus OÜ ja Türi Vallavalitsuse poolt saadud informatsiooni kohaselt heas tehnilises seisukorras ja hästi hooldatud ning on võimeline jätkama järgmised 10 aastat töötamist. 4 MW katel sobib talvise koormuse jaoks hästi.

Suvise koormuse mõistlikumaks katmiseks on otstarbekas planeerida täiendava väiksema katla (0,9–1,1 MW) paigaldamist. Arvestades Tehnika kaugküttevõrgu koormust käsitleme tehnilisest seisukohast optimaalse variandina 1 MW võimsusega hakkpuidul töötavat veekatelt, mis kataks suvist sooja vee koormust ning mida oleks võimalik kasutada ka külmemate ilmade korral tipukoormuse katmiseks. Ühtlasi võimaldaks nii paremini planeerida katelde hooldusi.

Katelde töö muutub alla 25% koormusel ebastabiilseks ning langeb kasutegur. Tehnika kaugküttevõrgu minimaalne soojuskoormus jääb vahemikku 0,25–0,3 MW. Sellise tarbimise juures oleks 1 MW katla töökoormus 25 – 30%. Hakkepuidul töötava 1 MW võimsusega katla käitamisel oleks võimalik toota aastas kuni 6 400 MWh (67%). Kuid mõistlik on suurema soojuskoormusega kui 1 MW korral rakendatakse tööle olemasolev 4 MW hakkpuidul töötav katel. Võimaldades nii mõlemal katlal töötada ettenähtud töövahemikus ning kõrgema kasuteguriga. Sellisel juhul jääks 1 MW võimsusega katla katta ca 1 660 MWh (17,3%) aastasest soojuskoormusest (joonis 6.1 viirutatud roheline ala).



Joonis 6.1. Tehnika katlamaja 1 MW katla soojuskoormus

Suurema võimsusega katla paigaldamisel oleks võimalik uue katlaga katta oluliselt suurem osa baaskoormusest, kuid probleeme tekiks suvise koormuse korral, millal katel peaks töötama alla ettenähtud mõistliku piiri ning madala kasuteguriga. Näiteks 1,5 MW katla korral peaks Tehnika kaugküttevõrgu suvise koormuse juures katel töötama 17–20% võimsusega. Millega kaasneks katla kasuteguri langus ning väheneks investeeringu otstarbekus.

Väiksema kui 0,8 MW katla paigaldamise korral oleks suvise koormuse korral uus katel paremini koormatud, kuid ühtlasi peaks 4 MW katla tööle rakendama madalamalt koormuselt (alla 20%), mistõttu 4 MW katel peaks teatud perioodi töötama madalama kasuteguriga.

Seoses olemasoleva vana telliskivi korstna kehva seisukorra tõttu on mõistlik planeerida eraldi kahe hakkpuidu katla (olemasolev 4 MW ja uus 1 MW) jaoks uus kaasaegne metalltoru korsten.

Hakkpuidul töötava 1 MW katla eelised:

- Suvisel koormuse korral efektiivsem soojuse tootmine;
- Võimaldab 4 MW hakkpuidu katlal töötada vaid ettenähtud töökoormusel;
- Katlamajas oleks võimalus tekitada vaba ruum uue katla paigaldamiseks;
- Suuremad võimalused katelde hoolduste planeerimiseks;
- Reserv võimsus, mis võib Lokuta tööstuspiirkonna arengu korral tarvis minna;
- Võimalus kogu aastane soojuskoormus katta hakkpuidu kateldega.

Puudused:

- Uue katla paigaldamiseks on vajalikud investeeringud;
- Kahe katla koostöö on vajalik automatiseerida, mis nõuab mõningaid lisakulutusi.

### 6.2.2. Kütuse lao automatiseerimine

Praegu on Tehnika katlamajas kasutusel 400 m<sup>3</sup> puiduhakke ladu, mis asub olemasoleva hakkpuidu katla kõrval eraldi ruumis ning kus kütuse katlasse transportimiseks kasutatakse katuse all paiknevat kappkraanat. Sama kraanat kasutatakse ka lao eelpunkrist kütuse lattu tõstmiseks.

Türi Vallavalitsus koos SW Soojus OÜ-ga on mõelnud vanade (üle 40a.) DKVR katelde demonteerimisele ning kütuse lao ümber paigutamist antud kohale. Vanade DKVR katelde eemaldamise korral on katlamajas võimalik tekitada 12x12x3 meetrit kütuse ladu (432m<sup>3</sup>). Antud ladu oleks sarnase mahtuvusega kui olemasolev ladu.

Hakkpuidu lao antud katlamaja osasse ümberkolimine võimaldab luua konveieritega automatiseeritud kütuse etteande süsteemi nii olemasolevale hakkpuidu katlale kui ka eelmises peatükis mainitud uuele hakkpuidu katlale, kui ka parema kütuse ladustamise võimaluse. Uus lao asukoht koos kütuse etteandega võimaldab luua komplektse lahendusena automatiseeritud kütuse transporti ka uuele 1 MW hakkpuidu katlale.

Hakkpuidu lao ümberpaigutamisel on vaja hoone ühe seina sisse luua laadimisala. Ühtlasi vajab kütuse ladu piisavat eraldamist ülejäänud ruumist nii tuleohutuse kui ka soojustamise mõttes.

Uue hakkpuidu lao eelised:

- Võimaldab luua konveieritega automaatset kütuse etteande süsteemi hakkpuidu kateltele;
- Lao täitmine on lihtsustatud.

Puudused:

- Uue lao ning kütuse etteande süsteemi jaoks vajalikud investeeringud;
- Lao piisav eraldamine ülejäänud hoonest.

### 6.2.3. Uus õlikatel

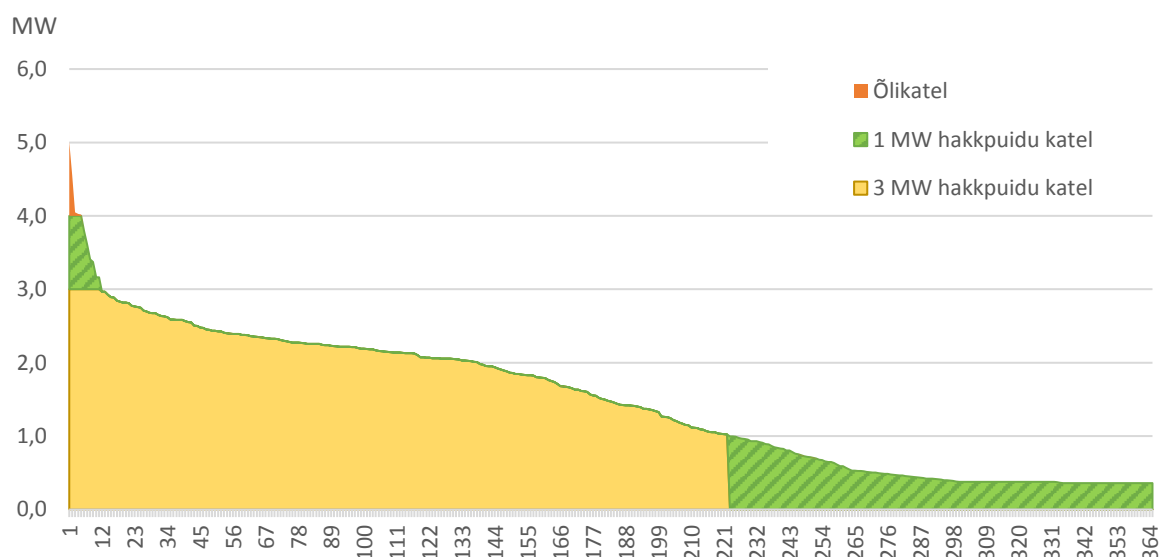
Praegu kasutusel olev DKVR õlikatel on 40 aastat vana ning vajab lähiajal välja vahetust. Katelt on peamiselt kasutatud hakkpuidu katla avariide ja remonttööde korral. Arvestades Tehnika kaugküttevõrgu koormusi oleks mõistlik paigaldada 3 MW õlikatel, mis jääks reserv-katlaks. Ainult 1 MW katlaga ei ole võimalik talvist koormust katta ning antud 3 MW õlikatel võimaldaks 4 MW hakkpuidu katla avarii korral koos planeeritava uue 1 MW hakkpuidu katlaga katta kogu Tehnika kaugküttevõrgu talvise koormuse. Katel oleks võimalik paigutada katlamaja otsas oleva tühja ala peale. Tehnika katlamajja on paigaldatud ka uus põlevkiviõli mahuti. Õlikatlale oleks mõistlik paigaldada eraldi metalltoru korsten. Ühtlasi on kahe kütuse (hakkpuidu ja põlevkiviõli) kasutamisel katlamaja töökindlus kõrgem kui vaid ühe kütuse kasutamisel. Uue õlikatla reservi vajadus tekib alates vana õlikatla demonteerimistööde algusest.

## 6.3. Vabriku katlamaja olukorra parandamine

### 6.3.1. 3+1 MW hakkpuidu katlad Vabriku kaugküttevõrgu koormuse katmiseks

Puitkütusele ümber ehitatud DKVR katel on ca 30 aastat vana, tehniliselt amortiseerunud ja töötab madala kasuteguriga ning on soovitatav lähiajal asendada. Mõistlik oleks paigaldada kaks uut hakkpuidu katelt, baaskoormuse katmiseks 3 MW võimsusega katel ning suvise koormuse mõistlikumaks katmiseks on otstarbekas planeerida täiendava väiksema katla paigaldamist. Arvestades Vabriku kaugküttevõrgu koormust käsitleme tehnilisest seisukohast optimaalse variandina 1 MW võimsusega hakkpuidul töötavat veekatelt, mis kataks suvist sooja vee koormust ning mida oleks võimalik kasutada ka külmemate ilmade korral tipukoormuse katmiseks. Ühtlasi võimaldaks nii paremini planeerida katelde hooldusi.

Nii nagu tehnika katlamajas on ka Vabriku katlamajas keerukas sooja vee andmine kütteperioodivälisel ajal, ainult sooja vee koormusega töötavad katlad koormuse alampiiril, mistõttu on süsteemi kasutegur sel ajal madal. Vabriku kaugkütte katlamajas katab soojustootmist 4,5 MW 1996. aastal hakkpuidu kütusele ümber ehitatu DKVR-10 tüüpi katel. Suvisel kütteperioodi välisel ajal on sooja vee koormus 350–400 kW. Antud koormust kaetakse sama 4,5 MW katlaga. Katelt kasutatakse madala koormuse korral automaatselt sisse/välja režiimis ehk automaatika sulgeb ventilaatorid, kuid ringluspump jääb tööle. Temperatuuri langedes lülitub uuesti katel automaatselt sisse. Antud tüüpi opereerimise korral ei ole katla töö stabiilne ning alampiiril töötades on kasutegur madal.



Joonis 6.2. Vabriku katlamaja 3+1 MW katelde koormus

Katelde töö muutub alla 25% koormusel ebastabiilseks ning langeb kasutegur. Vabriku kaugküttevõrgu minimaalne soojuskoormus jääb vahemikku 0,35–0,45 MW. Sellise tarbimise juures oleks 1 MW katla töökoormus 35–45%. Hakkepuidul töötava 1 MW võimsusega katla katta jääks aastas kuni 1 940 MWh (15%) aastasest soojuskoormusest



(joonis 6.2 roheline viirutatud ala). 1 MW suurema soojuskoormuse korral on mõistlik minna üle planeeritava 3 MW hakkpuidu katla tööle. Sellisel juhul saaks 3 MW võimsusega baaskoormus katlaga katta 11 000 MWh (84,7%) aastasest soojuskoormusest (joonis 6.3 kollane ala). Vaid suuremate külmade korral oleks vaja tipukoormuse katmiseks käivitada õlikatel. Õlikatla katta jääks 40 MWh (0,3% ehk 2 ööpäeva) aastasest soojuskoormusest (joonis 6.3 pruun ala).

Lähtudes Vabriku kaugküttevõrgu minimaalsest koormusest võib suvise koormuse katmiseks plaanitava katla võimsus olla kuni 1,5 MW. Suurema võimsusega katla paigaldamisel oleks võimalik uue katlaga katta oluliselt suurem osa baaskoormusest, kuid probleeme tekiks suvise koormuse korral, millal katel peaks töötama alla ettenähtud mõistliku piiri ning madala kasuteguriga. Üle 1,5 MW katla korral peaks Vabriku kaugküttevõrgu suvise koormuse juures katel töötama alla 20% võimsusega, millega kaasneks katla kasuteguri langus ning väheneks investeringu otstarbekus.

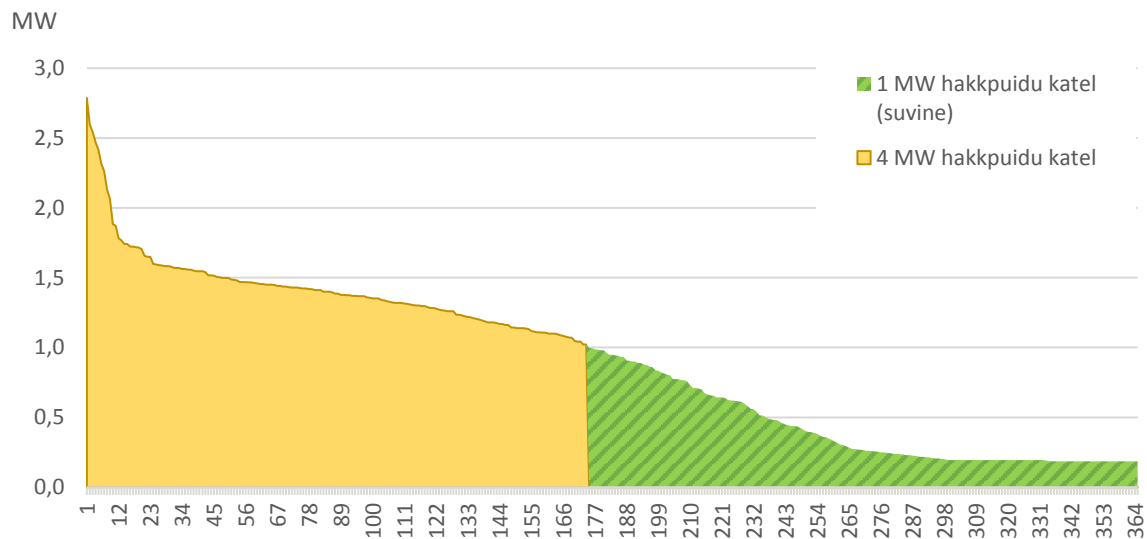
## **6.4. Kaugküttevõrgu soojuskoormus väheneb 20%**

Eelpool on käsitletud soojuse tarbimise vähenemist kaugküttevõrku ühendatud hoonete renoveerimisel ja soojustamisega. Samal ajal võib uute hoonete ehitamine viibida ja uusi tarbijaid ei lisandu. Alternatiivina on käsitletud võimalust kui soojuse tarbimine väheneb 20% võrreldes käesoleva ajaga. Soojuse tarbimise 20% vähenemise korral on Türi linna kaugküttevõrkude katlamajade soojuse kogutoodang 18 450 MWh aastas (tabel 5.3).

### **6.4.1. Tehnika kaugküttevõrgu soojuskoormus väheneb 20%**

Käsitletud on Tehnika kaugküttevõrgu 20% vähenenud soojuse tarbimisega olukorda olemasoleva 4 MW ja uue 1 MW hakkpuidu kateldega. Soojuse tarbimise 20% vähenemise korral on Tehnika kaugküttevõrgu soojuse toodang 7 830 MWh aasta.

## Türi valla Türi linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2018 – 2025



Joonis 6.3. Tehnika KM koormusgraafik 4 MW ja 1 MW hakkpuidu katlaga 20% vähenenud soojuse tarbimisega

Välja on joonistatud koormusgraafik 20% vähenenud soojuse tarbimisega 4,0 MW ja 1 MW hakkpuidu katlaga (joonis 6.4). 1 MW katlaga oleks võimalik vähenenud soojustarbimise juures katta kuni 6100 MWh (77,5%) aastasest koormusest. Mõistlik oleks siiski aga 1 MW koormuse juures minna üle 4,0 MW hakkpuidu katlale võimaldades tagada mõlema katlale mõistlik töö koormus. Sellisel juhul jääks 1 MW katla katta 1 900 MWh (24%) aastasest soojuskoormusest. See tähendab, et 190 päeva aastas oleks võimalik töötada ainult 1 MW katlaga. Suvine koormus jääb 200–250 kW juurde, mis tähendaks 1 MW katla alumise mõistliku piiri lähedal töötamist.

20% väiksema soojuse tarbimise korral on 4,0 MW hakkpuidu katla tööaeg lühem kui normaalkoormuse korral. Sellega tagab 20% väiksema soojustarbimise korral 4,0 MW hakkpuidu katel 76% kaugküttevõrgule aastas vajaliku soojuse tootmise. Tootmisnäitajad vähenenud soojuskoormuse puhul on toodud tabelis 6.1.

Tabel 6.1. Soojuse arvestuslikud toodangud 20% vähenenud soojuse tarbimise ja katla koormuse korral Tehnika katlamajas

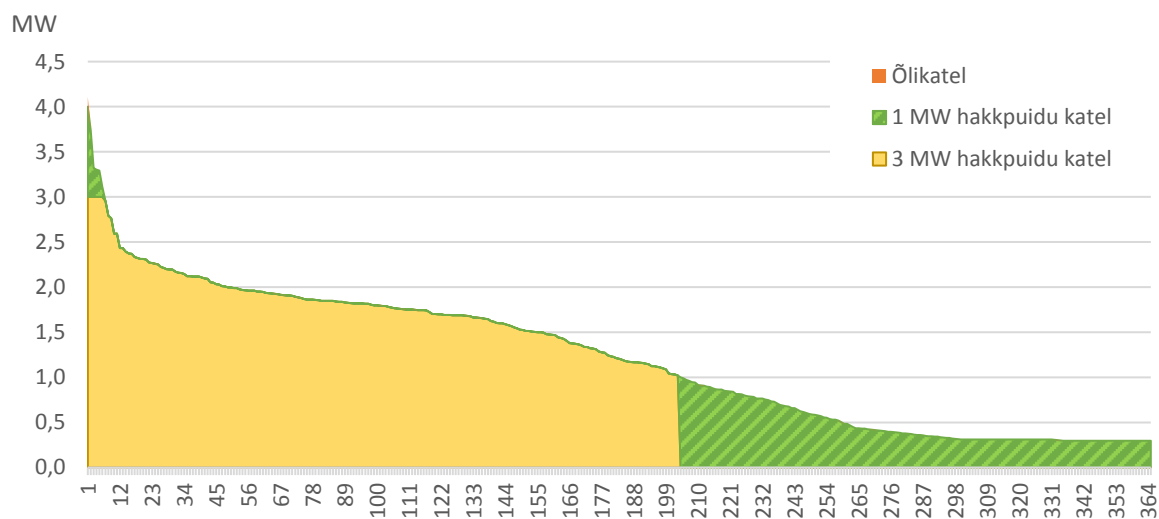
Soojusallikas	Soojuse toodang	Osa toodangust %	Tööpäevi aastas
	MWh		
4,0 MW hakkpuidu katel	5 930	76	175
1,0 MW hakkpuidu katel	1 900	24	190
Kokku	7 830	100	365

Siin on käsitletud hakkpuidu katelde töörežiime Tehnika katlamajas, kui tootmine väheneb maksimaalselt 20%. Tegelik vähenemine võib olla väiksem ja jääda 10% piiridesse. Tehniliselt on katlamaja töörežiim sarnane nii muutumatu koormuse kui ka 20% väiksema koormuse korral. Seetõttu ei tekki ka probleeme töötada vahepealsel koormusel.

### 6.4.2. Vabriku kaugküttevõrgu soojuskoormus väheneb 20%

Käsitletud on Vabriku kaugküttevõrgu 20% vähenenud soojuse tarbimisega olukorda uue 3 MW ja 1 MW hakkpuidu katlaga. Soojuse tarbimise 20% vähenemise korral on Vabriku kaugküttevõrgu soojuse toodang 10 620 MWh aasta.

Välja on joonistatud koormusgraafik 20% vähenenud soojuse tarbimisega 3 MW ja 1 MW hakkpuidu katlaga (joonis 6.5). Vähenenud soojustarbimise juures oleks 1 MW katla katta kuni 1 920 MWh (18%) aastasest koormusest. Suvine koormus jääb 300–350 kW juurde, mis 1 MW katla puhul tähendaks mõistliku üle 30% töökoormust. Ühtlasi on väga külmade ilmade korral vaja katta tipukoormust.



Joonis 6.4. Vabriku KM koormusgraafik 3 MW ja 1 MW hakkpuidu katlaga 20% vähenenud soojuse tarbimisega

20% väiksema soojuse tarbimise korral on 3 MW hakkpuidu katla tööaeg lühem kui normaalkoormuse korral. Sellega tagab 20% väiksema soojustarbimise korral 3 MW hakkpuidu katel 82% kaugküttevõrgule aastas vajaliku soojuse tootmise. Vaid suuremate külmade korral oleks vaja tipukoormuse katmiseks käivitada ölikatel. Ölikatla katta jääks 3 MWh aastasest soojuskoormusest (joonis 6.5 pruun ala). Tootmisnäitajad vähenenud soojuskoormuse puhul on toodud tabelis 6.2.

Tabel 6.2. Soojuse arvestuslikud toodangud 20% vähenenud soojuse tarbimise ja katla koormuse korral Vabriku katlamajas

Soojusallikas	Soojuse toodang MWh	Osa toodangust %	Tööpäevi aastas
3 MW hakkpuidu katel	8 700	82	203
1 MW hakkpuidu katel	1 920	18	170
Ölikatel	3	0,02	1
Kokku	10 620	100	365

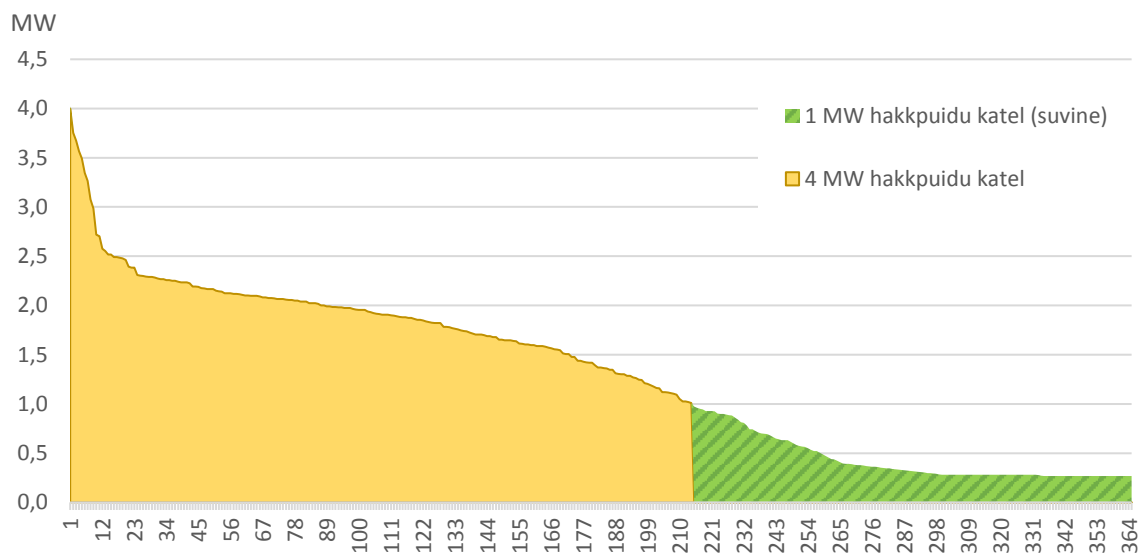
Siin on käsitletud hakkpuidu katelde töörežiime Vabriku katlamajas, kui tootmine väheneb maksimaalselt 20%. Tegelik vähenemine võib olla väiksem ja jääda 10% piiridesse. Tehniliselt on katlamaja töörežiim sarnane nii muutumatu koormuse kui ka 20% väiksema koormuse korral. Seetõttu ei tekki ka probleeme töötada vahepealsel koormusel.

## 6.5. Kaugküttevõrgus soojuskoormus suureneb 20%

Eelpool on käsitletud olukord, kus võimalike uute hoonete ning tarbijate lisandumisel kaugküttevõrgu soojuse tarbimise aastatel 2015–2025 suureneb 20% võrra. Alternatiivina käsitleme võimalust kui soojuse tarbimine kasvab kiiremini kui väheneb. Käsitletud on varianti, kui soojuse tarbimine suureneb 20% võrreldes arvestusliku soojustarbimisega. Soojuse tarbimise 20% suurenemise korral on katlamaja soojuse kogutoodang 26 670 MWh aastas.

### 6.5.1. Tehnika kaugküttevõrgu soojuskoormus suureneb 20%

Käsitletud on Tehnika kaugküttevõrgu 20% suurenenud soojuse tarbimisega olukorda olemasoleva 4 MW ja uue 1 MW hakkpuidu katlaga. Soojuse tarbimise 20% suurenemise korral on Tehnika kaugküttevõrgu soojuse toodang 11 330 MWh aasta.



Joonis 6.5. Tehnika KM koormusgraafik 4 MW ja 1 MW hakkpuidu katlaga 20% suurenenud soojuse tarbimisega

Välja on joonistatud koormusgraafik 20% suurenenud soojuse tarbimisega 4,0 MW ja 1 MW hakkpuidu katlaga (joonis 6.6). 1 MW katlaga oleks võimalik vähenenust soojustarbimise juures katta kuni 6 700 MWh (59%) aastasest koormusest. Mõistlik oleks siiski aga 1 MW koormuse juures minna üle 4,0 MW hakkpuidu katlale võimaldades tagada mõlema katlale mõistlik töö koormus. Sellisel juhul jääks 1 MW katla katta

1 590 MWh (14%) aastasest soojuskoormusest. Suvine koormus jääb 250–300 kW juurde, mis 1 MW katla puhul tähendaks mõistliku üle 25% töökoormust.

20% suurema soojuse tarbimise korral on 4,0 MW hakkpuidu katla tööaeg pikem kui normaalkoormuse korral. Sellega tagab 20% suurema soojustarbimise korral 4,0 MW hakkpuidu katel 86% kaugküttevõrgule aastas vajaliku soojuse tootmise. Tootmisnäitajad vähenenud soojuskoormuse puhul on toodud tabelis 6.3.

Tabel 6.3. Soojuse arvestuslikud toodangud 20% suurenenud soojuse tarbimise ja katla koormuse korral Tehnika katlamajas

Soojusallikas	Soojuse toodang	Osa toodangust %	Tööpäevi aastas
	MWh		
4,0 MW hakkpuidu katel	9 740	86	215
1,0 MW hakkpuidu katel	1 590	14	150
Kokku	11 330	100	365

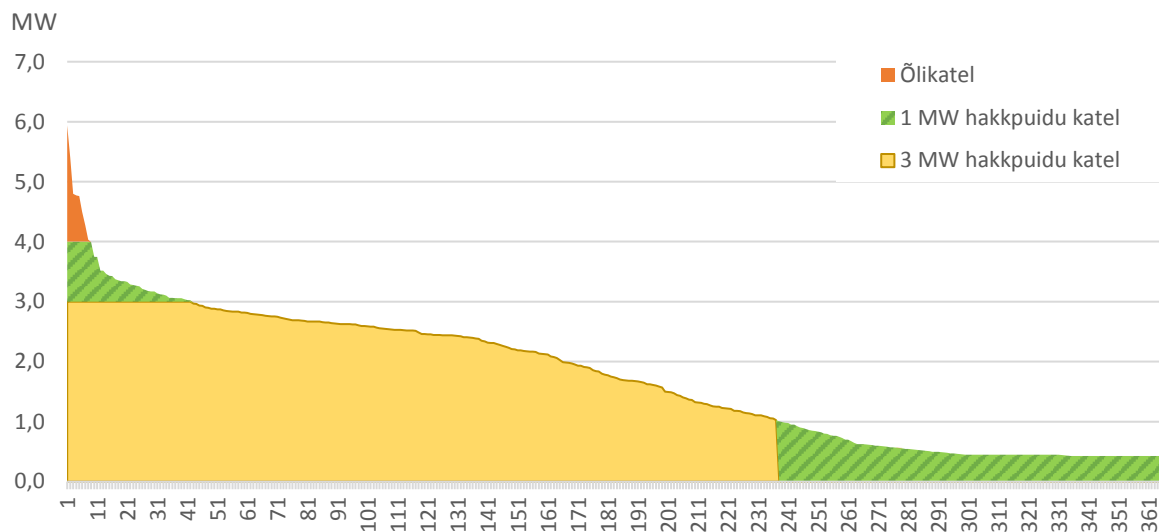
Siin on käsitletud hakkpuidu katelde töörežiime Tehnika katlamajas, kui tarbimine suureneb maksimaalse 20%. Tegelik vähenemine võib olla väiksem ja jääda 10% piiridesse. Tehniliselt on katlamaja töörežiim sarnane nii muutumatu koormuse kui ka 20% väiksema koormuse korral. Seetõttu ei teki ka probleeme töötada vahepealsel koormusel.

### 6.5.2. Vabriku kaugküttevõrgu soojuskoormus suureneb 20%

Käsitletud on Vabriku kaugküttevõrgu 20% suurenenud soojuse tarbimisega olukorda uue 3 MW ja 1 MW hakkpuidu katlaga. Soojuse tarbimise 20% suurenemise korral on Vabriku kaugküttevõrgu soojuse toodang 15 340 MWh aasta.

Välja on joonistatud koormusgraafik 20% suurenenud soojuse tarbimisega 3 MW ja 1 MW hakkpuidu katlaga (joonis 6.7). Vähenenud soojustarbimise juures oleks 1 MW katla katta kuni 2 100 MWh (13,7%) aastasest koormusest. Suvine koormus jääb 400–450 kW juurde, mis 1 MW katla puhul tähendaks mõistliku üle 40 % töökoormust. Ühtlasi on väga külmade ilmade korral vaja katta tipukoormust.

## Türi valla Türi linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2018 – 2025



Joonis 6.6. Vabriku KM koormusgraafik 3 MW ja 1 MW hakkpuidu katlaga 20% suurenenud soojuse tarbimisega

20% suurema soojuse tarbimise korral on 3 MW hakkpuidu katla tööaeg pikem kui normaalkoormuse korral. Sellega tagab 20% suurema soojustarbimise korral 3 MW hakkpuidu katel 85% kaugküttevõrgule aastas vajaliku soojuse tootmise. Tootmisnäitajad suurenenud soojuskoormuse puhul on toodud tabelis 6.4.

Tabel 6.4. Soojuse arvestuslikud toodangud 20% suurenenud soojuse tarbimise ja katla koormuse korral Vabriku katlamajas

Soojusallikas	Soojuse toodang	Osa toodangust %	Tööpäevi aastas
	MWh		
3 MW hakkpuidu katel	13 085	85	237
1 MW hakkpuidu katel	2 100	14	280
Õlikatel	155	1	8
Kokku	15 340	100	365

Siin käsitlesime hakkpuidu katelde töörežiime Vabriku katlamajas, kui tarbimine suureneb maksimaalse 20%. Tegelik suurenemine võib olla väiksem ja jääda 10% piiridesse. Tehniliselt on katlamaja töörežiim sarnane nii muutumatu koormuse kui ka 20% suurema koormuse korral. Seetõttu ei tekki ka probleeme töötada vahepealsel koormusel.



## 7. Majandushinnang

### 7.1. Türi linna katlamajade investeeringute tasuvus

Majandushinnangute aluseks on Türi Vallavalitsuse Türi katlamajasid käitava SW Soojus OÜ poolt esitatud algandmed. Arvutustes on võrreldud kahte olukorda: Türi katlamajades kasutatakse hooldusperioodidel põlevkiviõli katlaid ning olukorda kui paigaldada Tehnika katlamajja uus 1 MW võimsusega hakkpuidul töötav katel koos uue kütuse süsteemiga ning Vabriku katlamajja paigaldada uued hakkpuidul töötavad katlad (3 MW ja 1 MW) (tabel 7.1). Investeeringute hulgas on ka Tehnika katlamajja lisatav 3 MW võimsusega õlikatel, mis jääb reserv katlaks ning kasutatakse eriolukordades. Katelde investeeringu maksumuse juures on arvestatud katlad koos kõigi vajalike abiseadmetega (sh korstnad).

Tabel 7.1. Türi linna katlamajade investeeringud

Katlamaja	Investeering	Maksumus
Tehnika	1 MW hakkpuidu katel	300 000 €
	Uus kütuse etteande süsteem	100 000 €
	3 MW õlikatel	100 000 €
	Kokku Tehnika KM	500 000 €
Vabriku	1 MW hakkpuidu katel	300 000 €
	3 MW hakkpuidu katel	700 000 €
	Kokku Vabriku KM	1 000 000 €
Kokku		1 500 000 €
Sellest 50% KIK		750 000 €
50% omainvesteering		750 000 €

Arvutused on konservatiivsed võttes põlevkiviõli hinnaks 420 €/t (38 €/MWh) (koos maksudega) ja hakkpuidu hinnaks 12 €/m<sup>3</sup> (17 €/MWh). Kui kütuste hinnad langevad, langeb ka toodetava soojuse hind. Uute katelde investeeringu tasuvusaja arvutuses on lähtutud, et soojus toodetakse hakkpuidu kateldes ning õlikatlaid kasutatakse vaid väga külmade ilmade korral tipukoormus katmiseks ning eriolukordades (100 MWh/aastas). Majandusarvutused teeme arvestades viimase kolme aasta normaalaasta kliimatingimustele viidud keskmist ümardatud soojuse tarbimist 18 500 MWh aastas. Peale kaugkütte torustike rekonstrueerimist on Türi linna suhteline soojuskadu 18,0%. Sellega on soojuskadu 3 060 MWh aastas. Siit saame katlamaja soojuse toodanguks 22 560 MWh.

Uute investeeringute maksumuseks on arvestatud kokku 1,5 miljonit eurot. Investeeringute maksumused siin ja edaspidi on võetud konsultandi hinnangu alusel. Tegelik hind selgub hankekonkursil ja võib erineda esialgselt hinnangust ±25%. Katelde kasutuseaks on arvestatud 20 aastat ja kasumi marginaaliks on Konkurentsiameti poolt

## Türi valla Türi linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2018 – 2025

aktsepteeritav 6%. Arvutustes lähtume, et investeeringust 50% on omainvesteering ning 50% rahastab SA Keskkonnainvesteeringute Keskus (KIK).

Arvutustes on kasutatud tellijalt saadud kulude andmeid. Sealt näeme, et kütuse kogumaksumus moodustab 53% soojuse hinnast (tabel 7.2). Tootes 100% soojusest kasutades kütuseks hakkpuitu, on kütuse osa soojuse hinnas 48,6%. Arvutused on tehtud eesmärgiga, et kaugkütte soojushind jääb samale tasemele (51,82 €/MWh).

Täisautomaatsete uute katelde paigaldamisel on arvestatud, et käidukulud vähenevad 10%. Käesoleval ajal on Vabriku katlamaja keskmine kasutegur vana DKVR tüüpi katlaga 80%. Uute sobiva võimsusega katelde paigaldamisel paraneb katlamaja kasutegur kuni 85 – 87%-ni. Arvutustes on arvesse võetud uute katelde kasutamise korral 2% kütuse vähenemine.

Tabel 7.2. Türi linna katlamajade summaarsed tootmiskulud

		Praegune olukord		Peale investeeringut	
		tuhat €	%	tuhat €	%
1	Kulud kokku	959	100	876	100
2	Kütuse maksumus kokku	466	49	432	49,5
2a	Puiduhakke maksumus	418	44	428	49
2b	Põlevkiviõli maksumus	48	5	4	0,5
3	Käidukulud	493	51	444	50,7

Kogu investeeringu tasuvusarvutuste põhjal on saadud tasuvusajaks 12,0 aastat. Tulu nüüdisväärtuseks (NPV) on 499 tuhat eurot. Tulu sisenorm (IRR) antud investeeringul tuleb 12,4%. Antud arvutuste juures on aga arvestatud, et 50% investeeringust on kaetud SA KIK toetusel. Ilma toetuseta on antud investeeringu tasuvusaeg pikem kui katelde eluiga ning antud investeering ei ole majanduslikult tasuv.

	Ühik	Väärtus
Tasuvusaeg	aasta	12
NPV (praegune puhasväärtus)	tuhat €	499
IRR (sisemine tasuvus)	%	12,4

Hetke olukorras on Türi linna mõlemas katlamajas mõistlik suvise koormuse katmiseks täiendava väikse katla lisamine. Ühtlasi on Tehnika katlamaja õlikatla ning Vabriku katlamaja puiduküttele ümberehitatud DKVR katla vanus üle 30 aasta, mistõttu vajavad need lähiajal kindlasti väljavahetamist. Viimase viie aasta jooksul on Türi linnas enamus kaugküttevõrgust rekonstrueeritud ning antud investeeringud katlamajadesse võimaldavad Türi linnas jätkata sarnase soojushinnaga kaugkütte teenuse pakkumist järgmised 15 aastat (juhul kui kütuse hind ja tarbimine jääb samale tasemele).

Türi valla Türi linna soojusmajanduse arengukava  
aastateks 2018 – 2025

---

Antud investeeringu puhul avaldab olulist mõju tarbimiskoormus. Näiteks tarbimiskoormuse vähenemisel 10% võrra on investeeringu tasuvuse mõttes vaja soojuse müügihinda tõsta 5,8%.

## 8. Ettepanekud soojuste säästmiseks

Türi linna arenguid on analüüsitud Türi Valla arengukavas aastateks 2017 – 2020. Linna üldine areng mõjutab ka linna energia- ja soojusvarustust. Olulisemateks arenguvajaduseks on seal hinnatud Lokuta tööstuspiirkonna väljaarendamist ja avalike hoonete energiasäästlikemaks renoveerimist.

Lisaks Türi linna katlamajade efektiivsemaks muutmisele on sama tähtis hoonete soojuste tarbimise vähendamine. Sellega vähenevad hoonete ülalpidamise kulud ja elanikud peavad soojusvarustuse eest vähem maksma.

Seada eesmärgiks lähema kümne aastaga teha kõigile kaugküttevõrku ühendatud hoonetele energiamärgis ja energiaaudit määramaks soojustamise vajadust.

Energia säästu seisukohast on väga oluline linnale kuuluvate hoonete soojustamine ja renoveerimine, samuti uute hoonete ehitamisel järgida säästlikku energiakasutust. Vastavalt energiatõhususe miinimum nõetele ei tohi ehitatavate administratiiv- ja büroohonete energia-tõhususarv ületada  $160 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$  ning renoveeritavate hoonete energiatõhususe arv olla kõrgem kui  $210 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ .

Veelgi rangemad nõuded on korterelamute renoveerimisel ja uute elamute ehitamisel. Uute korterelamute energiatõhususarv ei tohi ületada  $150 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$  ning renoveeritavate hoonete energiatõhususe arv olla kõrgem kui  $180 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ . 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.

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

Kaugkütte seisukohalt on tähtis, et kaugküttevõrgu soojustarbijate hoonete renoveerimise käigus ei tekiks paralleeltarbimist<sup>6</sup> ehk olukorda, kus lisaks kaugküttele tarbitakse soojust teistest allikatest (soojuspumbad). Antud olukorra kujul asendatakse osaliselt kaugküte elektriküttega, millega rikutakse kaugkütte parameeter, mis toob kaasa hoonetes tagastuva temperatuuri tõusu. Kaugküttevõrgu parameetrite mõjutamise

---

<sup>6</sup> Hoonete paralleeltarbimise mõju kaugküttesüsteemide tööle ja CO<sub>2</sub> heitele, Siim Link, PhD, EJKÜ kaugkütte seminar, 2014  
[http://www.epha.ee/images/docs/Siim\\_Link\\_-\\_EJKY\\_seminar\\_11.12.2014.pdf](http://www.epha.ee/images/docs/Siim_Link_-_EJKY_seminar_11.12.2014.pdf) (13.10.2015)

vähendamiseks on oluline, et kaugküttetarbijate hoonete renoveerimisel ventilatsiooni valikul oleks minimaalselt teiste energiaallikate kasutamist.

Türi linnas tegelevad korteriühistud peamiselt iseseisvalt hoonete soojustamisega. Hea on, et vald toetab korteriühistute moodustamist ning ühistutele teabepäevade korraldamist. Ühtlasi on vajalik, et vald juhendaks korteriühistuid hoonete renoveerimise ettevalmistamisel. Viimase paari aasta jooksul on soojustatud kolm ning praegusel ajal on veel 2 hoonet soojustamisel. Ühtlasi on Türi Vallavalitsusel plaanis 2018–2020 aastal rekonstrueerida Türi linna gümnaasiumihoone, linnavõimla, Mehaanika tn 3 asuvat vanurite maja ja Tallinna tn 33 asuvat sotsiaalmaja. See aitab tagada kaugküttepiirkonna olemasolevate hoonete energia tarbimise üldise vähenemise prognoositud piirides 2–3% aastas ehk kuni 350–500 MWh aastas.

## 9. Soovituslik tegevuskava

1. Suvise koormuse mõistlikumaks katmiseks paigaldada Türi linna Tehnika katlamaja 0,9 – 1,1 MW hakkpuidul töötav katel ja ehitada ümber kütuse vastuvõtu süsteem ning kütuse ladu.
2. Vabriku katlamaja puitkütusele ümberehitatud DKVR katel asendada 3 MW hakkepuidu katlaga ja suvise koormuse katmiseks paigaldada 1 MW hakkpuidu katel. Suvise koormuse katmiseks paigaldatav katel võiks olla ka võimsam, kuid ei tohiks olla suurem kui 1,5 MW.
3. Jätkata maapeasete vanade kaugkütte torustike asendamist eelisoleeritud torustikega vastavalt vajadusele. Eesmärk on, et kaugküttetorustike keskmine vanus ei ületaks 20 aastat ja suhtelised soojuskaod väheneksid 15 %-ni.
4. Uued ja renoveeritavad hooned ehitada selliselt, et nad vastaksid vähemalt energiatõhususe miinimumnõuetele. Soovitav leida võimalusi uued hooned ehitada madalenergia või liginullenergia hoonetena. Sellega vähenevad kulud hoonete küttele ja kokku käidukulud.
5. Türi vallal juhendada korteriühistuid hoonete renoveerimisel ning soojustamisel ning teavitada võimalustest energiaauditite ja energiamärgiste tegemiseks. Eesmärgiks seada, et kõigil hoonetel oleks energiamärgis ja tehtud energiaaudit. Seada eesmärgiks 10 aasta jooksul soojustada pool hoonetest selliselt, et nad vastaksid vähemalt energiatarbimise miinimumnõuetele.
6. Kaaluda Vabriku kaugküttevõrgu rajamist tervisekeskuse ja Türi Halduse hooneteni. Võimalusel kaasata peatükis 3.2 käsitletud perspektiivsed tarbijad kaugküttevõrgu efektiivsemaks toimimiseks.



## 10. Järeldused ja ettepanekud

1. Türi linna kahte katlamaja ja kaugküttevõrku käitab OÜ SW Soojus.
2. Tehnika katlamajas Tehnika tn 5 on kaks katelt: hakkpuidukatel Vølund Danstoker GVB-11 võimsusega 4,0 MW ja põlevkiviõlil töötav DKVR-4 võimsusega 3,0 MW, mis on varustatud malmribi ökonomaiseriga EP 2 – 142. Katlamaja on suhteliselt heas tehnilises korras.
3. Vabriku katlamajas Vabriku pst 4 on kasutusel kaks katelt: hakkpuidu küttele ümberehitatud DKVR-10 võimsusega 4,5 MW, mis on varustatud malmribi ökonomaiseriga EPI-33014 ja 2015 aastal paigaldatud põlevkiviõlil töötav Tubox katel võimsusega 5,6 MW.
4. Türi linna kahe eraldi kaugküttevõrgu kogu pikkus on 10,0 km. Mõlemad kaugküttevõrgud on viimase viie aasta jooksu rekonstrueeritud ning on heas tehnilises seisukorras. 75% soojusvõrgust on viimastel aastatel renoveeritud eelisoleeritud torustikega. Keskmise tarbimiskoormus (tarbimise suhe kaugküttevõrgu pikkusesse) on 1,8 MWh/m. Kaugküttevõrgu soojustarbija paiknevalt suhteliselt hajusalt, kuid keskmine tarbimise suhe kaugküttevõrgu pikkusesse on rahuldav.
5. Türi linna kaugküttevõrgu aasta keskmine suhteline soojuskadu on 20% ja on viimastel aastatel vähenenud. See on Eesti keskmisel tasemel. Vastavalt tehnilisele vajadusele tuleb jätkata soojusvõrkude renoveerimist, et veelgi vähendada soojuskadu.
6. Konkurentsiameti poolt on Türi linna kaugkütte tarbijatele 01.07.2015 a kinnitatud soojuse piirhind 51,82 €/MWh.
7. Türi linna kahe kaugküttevõrgu summaarne arvestuslik soojuskoormus on 9,3 MW, tegelik ööpäeva keskmine katelde väljundvõimsus viimasel aastal on olnud maksimaalselt (-11,8°C ööpäevase keskmise välisõhu temperatuuri korral) kuni 7,8 MW (tehnika katlamaja 3,2 MW ja Vabriku katlamaja 4,6 MW), millest lähtume ka soojusvarustuse planeerimisel.
8. Vabriku kaugküttevõrgus võib uute soojustarbijatena näha ehitatavat tervisekeskust ning selle läheduses paiknevaid Türi Halduse hooneid. Antud piirkonna kaugküttevõrgu arendamisel on võimalik kaasata peatükis 3.2 vaadeldud perspektiivseid soojustarbijaid.
9. Ühe täiendava võimaliku soojustarbijana on peale väljaehitamist Lokuta ettevõtlus piirkond. Uued hooned peavad vastama energiatõhususe miinimumnõuetele. Nende uute võimalike soojuskoormustega arvestame arengukavas.
10. Normaalaasta kliimatingimustele taandatud kolme viimase aasta keskmine katlamajade summaarne soojuse toodang oli 22 959 MWh.
11. Võimaliku soojuse tarbimise vähenemise või suurenemisega analüüsimise ka variante, kui soojuse tarbimine väheneb peamiselt hoonete renoveerimise tõttu kuni 20% - katlamajade toodang 18 450 MWh või suureneb peamiselt liituvate tarbijate tõttu kuni 20% - katlamajade toodanguks on siis 26 670 MWh.

12. Arvestades hilja aegu rekonstrueeritud ning heas korras olevat soojusvõrku pole Türi linna kaugkütte piirkonnas otstarbekas üle minna lokaalküttele või laialdasele soojuspumpade kasutamisele. Need lahendused on tehniliselt ebaotstarbekad ja kokkuvõttes tarbijale kallimad.
13. Arvestades praegust soojuse tarbimist ja katlamajade soojuse toodangut on mõistlik lahend paigaldada Tehnika katlamajasse lisaks olemasolevale 4 MW hakkpuidu katlale täiendav 0,9–1,1 MW võimsusega hakkpuidul töötav katel kaugkütte suvise koormuse katmiseks. Lisaks on mõistlik paigaldada uus reserv 3 MW õlikatel, mis võimaldaks 4 MW hakkpuidu katla avarii korral katta talvist soojuskoormust.
14. Vabriku katlamajas on sobiv asendada olemasolevad amortiseerunud katlad ning paigaldada kaugküttevõrgu baaskoormuse katmiseks 3 MW ja suvise koormuse katmiseks 1 MW võimsusega hakkpuidul töötavad katlad (suvise koormuse katmiseks paigaldatav katel võiks olla ka võimsam, kuid ei tohiks olla suurem kui 1,5 MW). Sellega loome võimaluse efektiivsemaks sooja vee tootmiseks suvisel koormusel. Vabriku katlamajas on 2015. aastal paigaldatud 5,6 MW õlikatel, mis vajadusel on võimeline katma kogu Vabriku kaugküttevõrgu soojustarbimist.
15. Katlamajade renoveerimise kogumaksumuseks võib kujuneda 1,5 milj.€. Kui sellest summast pool kaetakse KIK toetuste abil on katlamajade renoveerimise tasuvusaeg 12,0 aastat.

## **Lisad**

**Lisa 1.1. Türi linna Tehnika kaugküttevõrgu skeem**

**Lisa 1.2. Türi linna Vabriku kaugküttevõrgu skeem**

**Lisa 2.1. Türi linna Tehnika kaugküttevõrgu soojustarbijad**

**Lisa 2.2. Türi linna Vabriku kaugküttevõrgu soojustarbijad**

**Lisa 3.1. Türi linna Tehnika kaugküttevõrgu tarbijate ühendtorustike erikoormused**

**Lisa 3.2. Türi linna Tehnika kaugküttevõrgu tarbijate ühendtorustike erikoormused**

**Lisa 4.1. Tehnika tänava katlamaja eskiis**

**Lisa 4.2. Vabriku puiestee katlamaja eskiis**

**Lisa 5. Planeeritava Vabriku kaugküttevõrgu skeem**