



TOOTSI VALD

OÜ PILVERO



Euroopa Liit
Ühtekuuluvusfond



Eesti
tuleviku heaks

OÜ Pilvero

Tootsi valla soojusmajanduse arengukava (aastateks 2016-2026)



KINNITATUD

Ülo Kask

Volitatud soojusenergeetika insener, tase 8
kutsetunnistus nr 086076

**Tootsi - Tallinn
2016**

Sissejuhatus

Käesolev uurimis-arendustöö alusel koostatud planeerimisdokumendi „Tootsi valla soojusmajanduse arengukava (aastateks 2016-2026)“ koostamist alustati 2015. aastal ja aruanne valmis OÜs Pilvero Tootsi Vallavalitsuse tellimusel 2016. aasta juunis. Projekti rahastati 90% ulatuses Euroopa Liidu Ühtekuuluvusfondi meetme 6.2 „Efektiivne soojusenergia tootmine ja ülekanne” tegevuse „Soojusmajanduse arengukava koostamine” (6.2.3) vahenditest SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse (KIK) vahendusel.

Arengukava üldiseks eesmärgiks oli koostada Tootsi valla kaugküttesüsteemi arengukava järgneviks kümneks aastaks, vaadelda komplekselt ja hinnata antud kaugküttepiirkonna energia- ja kütusevarustuse süsteemide jätkusuutlikkust. Koostatud arengukava peab Tootsi Vallavolikogu ja –valitsust ning kohalikke kogukondi aitama soojusmajandust efektiivsemalt planeerida, määratleda ja ellu viia oma haldusterritooriumil arengukavas näidatud suundi ja kujundada kohaliku kogukonna jätkusuutlikku mõtteviisi.

Käesolevas arengukavas antakse ülevaade Tootsi valla, selle arengudokumentide energiamajandust puudutavast osast, kirjeldatakse käsitletavate asulate soojusvarustussüsteemide osi, analüüsitakse kohalikke taastuvate energiaressursside kasutusvõimalusi, koostatakse soojuskoormuse kestusgraafikud ja hinnatakse kaugküttesüsteemi jätkusuutlikkust ning esitatakse olulisemate energiakandjate hinnaproгноosid. Töö tulemusena koostati arendusvariantide tehnilis-majanduslik analüüs (s.h toodi välja soojuse hinnad peale rekonstrueerimisi), pakutakse soojusmajanduse edasise arendamise suundi ja tegevuskava nende elluviimiseks. Töö olulisimad tulemused esitatakse peatükis 3 ja 6.

Kõik töös esitatud fotod on tehtud töö autorite poolt.

Antud arengukava koostamine toimus Tootsi valla koostöös OÜ Pilvero töögrupiga, kuhu kuulusid: Ülo Kask (Volitatud soojustehnikainsener V, kutsetunnistuse nr 086076), Livia Kask (Volitatud soojustehnikainsener V, kutsetunnistuse nr 065740) ja Triin Aavik (Diplomeeritud soojustehnikainsener, tase 7, kutsetunnistuse nr 092612).

Töö täitjad tänavad Tootsi valla ja ASi Tootsi Turvas vastava ala spetsialiste osutatud abi eest lähteandmete saamisel.

Mõisted ja lühendid

Kaugküttevõrgu pikkusühiku kohta väljastatud soojushulk, ehk võrgu erikoormus [MWh/m] – iseloomustab soojustarbimise tihedust.

Normaalaasta kütte kraadpäev – pikema perioodiga määratud keskmiste kliimaatilise parameeter hoonete keskmise kütteenergia tarbimise arvutamiseks vastavalt geograafilisele punktile.

Energiasäästu meede – iga ehituslik tegevus, iga seadme paigaldamine/seadistamine või automatiseerimine või iga tarbimisharjumuste muudatus, mille tagajärjel tekib arvuliselt väljendatav energiakasutuse vähenemine ehk energiasääst ja/või küttekulude kokkuhoid ilma elukvaliteeti halvendamata.

vt - vaata

nt - näiteks

sh -sealhulgas

jne - ja nii edasi

n-ö - nii-öelda

KOV - kohalik omavalitsus

v.a - välja arvatud

a - aasta

km² - ruutkilomeeter

toe - ton of oil equivalent (*õli tingkütusetonn*)

MW - megavatt (võimsuse ühik)

MWh - megavatt-tund (energiaühik)

kW - kilovatt

kWh - kilovatt-tund

m - meeter

KIK - Keskkonnainvesteeringute Keskus

KV - kaugküttevõrk

KKS - kaugküttesüsteem

OÜ - osaühing

AS - aktsiaselts

DN - nimimõõde, ühikuta suurus (võrdne (toru) ümardatud läbimõõduga millimeetrites)

KM - käibemaks

KÜ - korteriühistu

EL -Euroopa Liit

Sisukord

Sissejuhatus	2
Mõisted ja lühendid	3
1 Piirkonna kirjeldus ja arengusuunad	7
1.1 Piirkonna iseloomustus	8
1.2 Kohaliku omavalitsuse võimekus	10
1.3 Energiamajanduse juhtimine kohalikus omavalituses	11
1.4 Pikaajaline eesmärk, mille raames käsitletakse sotsiaalmajanduse, elamumajanduse, ettevõtluse arenguid	11
1.5 Soojuse hind ja tarbijate maksevõime	12
1.6 Võimalikud arengud kütuste tarbimises, kütuste hinna prognoosid	12
1.6.1 Kütuste tarbimise struktuur ja muutused Eesti soojusmajanduses	12
1.6.2 Kütuste hinnaprognosid	15
1.7 Eesti pikaajaline energia- ja kliimapoliitika	20
1.7.1 Järeldused ja kokkuvõte	23
2 Tootsi soojusmajanduse ülevaade	25
2.1. Kaugkütte tarbijad	27
2.2. Tootsi katlamaja	31
2.3. Tootsi alevi kaugküttevõrk	32
3 Soojusvarustuse arengu võimalused ja tehniline teostatavus senise soojusvarustuse skeemi säilimisel	34
3.1 Erinevate taastuvate energiaallikate kasutamise võimalused	34
3.2 Alternatiivid soojusvarustuse arenguks	34
3.2.1 Olemasoleva kaugküttevõrgu rekonstrueerimine täies mahus	35
3.2.2 KV rekonstrueerimine etappide kaupa (avarilised, üle dimensioneeritud)	36
3.2.3 Kaugküttepiirkonnas asuvate potentsiaalsete uute tarbijate liitmine KVga, Alternatiiv 4	38
3.2.4 Lokaalküte	39
3.3 Soojusvarustuse võimaluste majanduslik tasuvus	40
4 Riskianalüüs	44
5 Energiasäästumeetmeid hoonete soojuskasutuse vähendamiseks	45
6 Kokkuvõte. Soojusmajanduse arendamise tegevuskava.	46

Joonised

Joonis 1.1. Pärnu maakond	7
Joonis 1.2. Tootsi valla rahvastikupüramiid, 1.01.2015	10

Joonis 1.3. Tootsi valla rahvastikutiheduse ruutkaart, 31.12.2011	10
Joonis 1.4. Tootsi valla võimekuse indeks	11
Joonis 1.5. Kütuste tarbimise trend soojuse tootmiseks 2005 – 2014, GWh.....	13
Joonis 1.6. Kütuste tarbimise struktuur soojuse tootmiseks 2005 ja 2014. aastatel.....	13
Joonis 1.7. Soojuse tarbimise stsenaariumid kuni aastani 2050	14
Joonis 1.8. Elektri tarbimise stsenaariumid kuni aastani 2050	14
Joonis 1.9. Nafta hinna prognoos aastani 2025, USD/bbl [World Bank, Oct, 2015]. 1 nafta barrel (bbl) = 159 l.....	16
Joonis 1.10. Maagaasi hinna prognoos aastani 2020, \$/MMbtu ja \$/MWh [World Bank, Oct, 2015].....	17
Joonis 1.11. Maagaasi hinna prognoos Eesti kohta.....	18
Joonis 1.12. Nafta ja puitkütuste hinna võrdlus.	18
Joonis 1.13. Eesti ettevõtetes kasutatava hakkpuidu hinnaprognosis	19
Joonis 2.1 Tootsi alevi kaugküttesüsteemi soojusbilanss	25
Joonis 2.2 Tootsi katlamaja soojuskoormuse kestusgraafik tegelike tarbimiste alusel.....	26
Joonis 2.3 Kaugküttele kortermajad Tootsi alevis	27
Joonis 2.4 Kaugküttele asutused Tootsi alevis (paremal Eesti Turbamuuseum, vasakul Tootsi Põhikool).....	27
Joonis 2.5 Kaugküttele eramaja Tootsi alevis	27
Joonis 2.6 Tootsi kaugküttetarbijate tegelikud soojuse tarbimised kuude lõikes aastatel 2012-2015	28
Joonis 2.7 Normaalaastale taandatud soojuse tarbimised kuude lõikes aastatel 2012-2015	29
Joonis 2.8 Tegelik ja normaalaastale taandatud summaarne soojustarbimine 2012 – 2015	29
Joonis 2.9 Tootsi katlamaja koos kütuse laoga	31
Joonis 2.10 Maa-alustes betoonkanalites ja maapealsed Tootsi kaugküttevõrgu torustikud.....	32
Joonis 2.11 Maa-aluste lõikude kohal rohetav muru.....	33

Tabelid

Tabel 1.1. Valik statistilisi andmed Tootsi valla sotsiaal-majandusliku ja demograafilise olukorra kohta	9
Tabel 1.2 Ettevõtetes tarbitud kütuse keskmine maksumus 2014. aastal	15
Tabel 1.3. Maagaasi aktsiis Eestis, €/tuh. m ³	17
Tabel 1.4. Ettevõtetes tarbitud kütuse keskmine maksumus	19
Tabel 2.1 Tootsi katlamaja (sh reservkatel) soojuse tootmise põhiaandmed	25
Tabel 2.2 Tootsi alevi kaugküttele tarbijad	28
Tabel 2.3 Uute potentsiaalsete kaugküttetarbijate hinnangulised soojuskoormused	30
Tabel 2.4 Tootsi alevi kaugküttetorustike tehnilised andmed	32
Tabel 3.1 Alternatiiv 2 (I etapi) ülevaade ja hinnanguline maksumus (KMta)	36

Tabel 3.2 Alternatiiv 3 (II etapi) ülevaade ja hinnanguline maksumus (KMta)	37
Tabel 3.3 Uute potentsiaalsete tarbijate liitmiseks rajatava kaugküttetorustiku hinnanguline maksumus (KMta).....	39
Tabel 3.4 Tootsi alevi soojusvarustuse alternatiivsete lahenduste majanduslikud tulemid.....	41
Tabel 4.1 Kaugkütte rekonstrueerimine SWOT analüüs.....	44
Tabel 6.1 Tootsi alevi soojusmajanduse arendamise tegevuskava	47

1 Piirkonna kirjeldus ja arengusuunad

Pärnu maakond asub Eesti edelaosas. Läänes piirneb maakond Liivi lahe ja selle osa — Pärnu lahega. Loodes on naabriks Lääne maakond, põhjas Rapla maakond, kirdes Järva maakond, idas Viljandi maakond ja lõunas Läti Vabariik (Joonis 1.1).

Pärnu maakonna administratiivne keskus on Pärnu linn. Pärnu maakonnas on 2 linna — lisaks Pärnu linnale veel Sindi, 1 vallasisene linn (Kilingi-Nõmme), 5 alevit, 8 alevikku ja 325 küla¹.

Pärnu on rahvaarvult Eesti 4. maakond ja territooriumi poolest Eesti suurim maakond. 88% maakonna rahvastikust moodustavad eestlased.

Maapiirkondades domineerivad põllumajandus (eriti piimatootmine), metsandus ja hankiv tööstus (sh turbatööstus).

Valik tuntud ettevõtteid: Wendre AS — Põhja-Euroopa suurim kodutekstiili tootja, Skano Group AS — Eesti üks suuremaid puidutöötlemisettevõtteid, Valmos OÜ — spooni ja vineeri tootja, Scanfil OÜ ja Note Pärnu OÜ — elektroonikatootjad, Tootsi Turvas AS — Eesti suurim turbatootja, kuurordiga seotud Sanatoorium Tervis AS, Tervise Paradiis OÜ, Taastusravikeskus Viiking AS, spordikaupade tootja Rapala Eesti AS, metalltoodete tootjad Ruukki Products AS ja AQ Lasertool OÜ.¹

Rahvaarv – 82 349

Pindala – 4 806,68 km²

Asustustihedus – 17,1 elanikku km² kohta

Maakonna keskus – Pärnu linn

Omavalitsusüksusi – 2 linna ja 17 valda

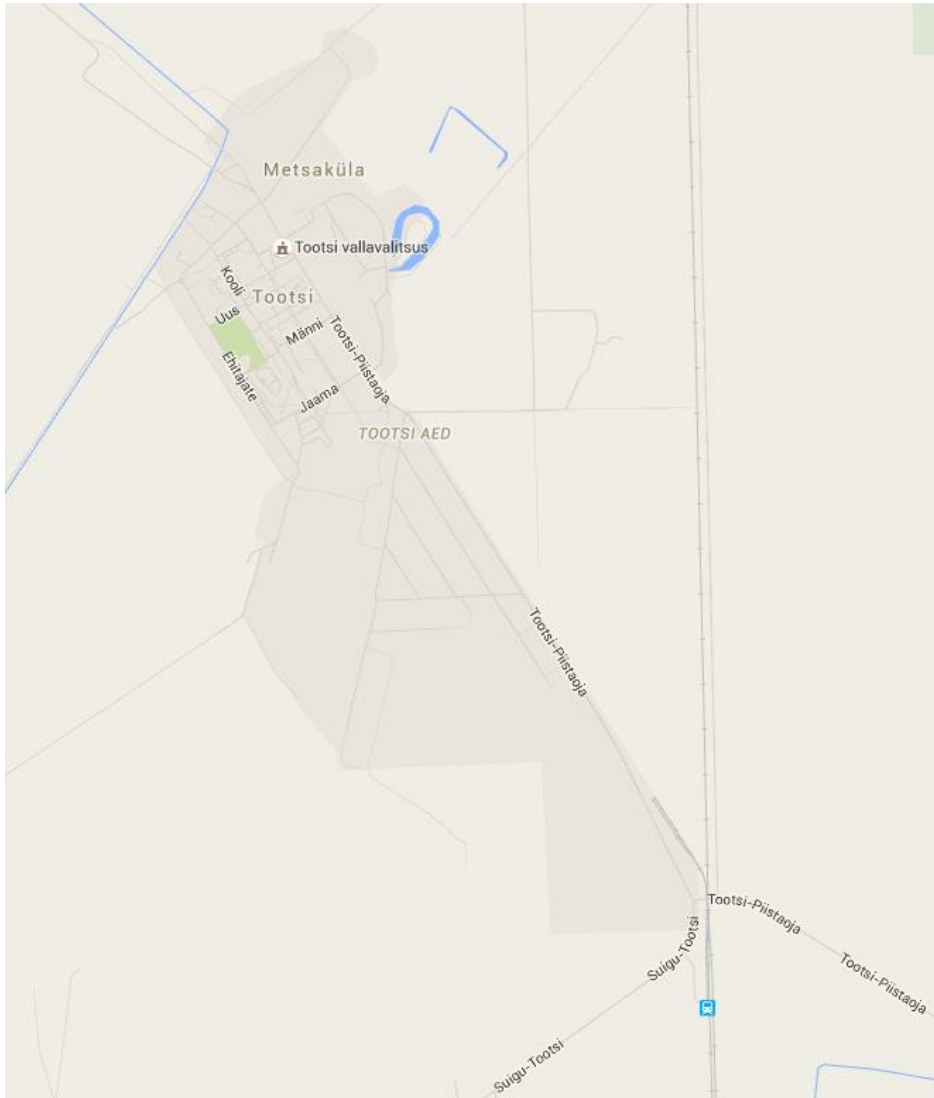


Joonis 1.1. Pärnu maakond

¹ Eesti Statistika, /<http://www.stat.ee/ppe-parnu-maakond/>

Tootsi on alev ja kohalik omavalitsus Pärnumaal, Edela-Eestis. Lähimad keskused Tootsile on Vändra, Sindi ja Pärnu. Lähiküladeks Piistaoja, Selja ja Suigu. Vallas asuvad alushariduseks põhikool ja lasteaed, hooldekodu, apteek, perearst, spordikeskus ujula ja saunaga, raamatukogu, Konsumi kauplus ning eraettevõtted.

Tootsi valla pindala on 1,9 ruutkilomeetrit - valla piirid kattuvad alevi piiridega (Joonis 1.1A). Tootsi valla suurimad tööandjad on Tootsi Vallavalitsus (Tootsi Hooldekodu) ja OÜ Betamar.



Joonis 1. 1 A. Tootsi vald /<https://www.google.ee/maps/@58.5792323,24.7946785,14z/>

1.1 Piirkonna iseloomustus

01.01.2015.a seisuga elas Tootsi vallas 736 inimest, mis moodustab maakonna elanikkonnast 0,9% (Tabel 1.1)².

² Eesti Statistika, /<http://www.stat.ee/ppe-51223/>

Tabel 1.1. Valik statistilisi andmed Tootsi valla sotsiaal-majandusliku ja demograafilise olukorra kohta

	2011	2012	2013	2014	2015
Rahvaarv, 1. jaanuar	760	755	746	749	736
Elussünnid	5	4	5	4	...
Surmad	26	18	14	21	...
Sisseränne	21	43	40	30	...
Väljaränne	50	35	29	26	...
Ülalpeetavate määr	...	70,8	72,7	76,7	76,1
Demograafiline töötururindeks	...	0,36	0,37	0,39	0,38
Kohalikud eelarved, tuhat eurot					
Tulud kokku	634,3	612,4	1 094,3	911,7	...
füüsilise isiku tulumaks	313,6	282,9	296,3	307,8	...
Kulud kokku	606,2	575,6	1 194,7	872,9	...
üldised valitsemissektori teenused	75,1	70,6	75,7	80,7	...
majandus	27,9	32,0	31,2	25,0	...
haridus	332,2	295,6	327,2	308,3	...
sotsiaalne kaitse	73,3	68,4	639,2	359,9	...
Toimetulekutoetused, eurot	33 398,5	23 146,1	39 271,4	40 871,4	...
Registreeritud töötud	41	41	22	19	18
Äriühingud	6	6	7	...	...
Müügitulu, miljonit eurot	26,45	0,66	0,86	...	...
Palgatöötaja kuukeskmise brutotulu, eurot	723,31	706,93	765,06	753,34	...
Brutotulu saajad keskmiselt kuus	270	265	263	259	...
Kasutusse lubatud					
eluruumide pind, m²	0	0	0	0	0
mitteelamute suletud netopind, m²	0	0	0	0	0
Üldhariduse päevaõpe					
Koolid	1	1	1	1	...
Õpilased	43	43	41	43	...
Üldkasutatavad rahvaraamatukogud	1	1	1	1	...
lugejaid	265	246	227	241	...

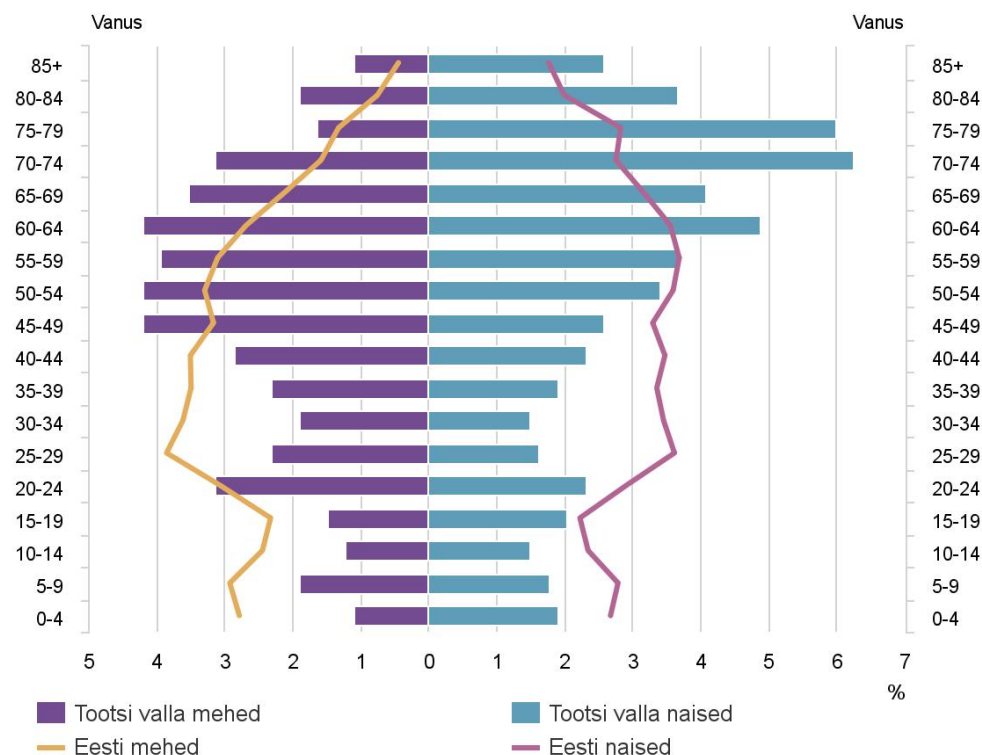
Üheks tõsiseks probleemiks on elanikkonna vananemine ja sündide arvu pidev vähenemine, rahvastiku vanuselisest koosseisust 58,5% moodustavad tööealised inimesed, kelle vanuse vahemik on 19-64 eluaastat³. Vanurite osakaal on 32,3% (Joonis 1.2).⁴

Asustustihedus alevis on 447,2 inimest/km² (Joonis 1.3)⁵. Palgatöötaja kuukeskmise brutotulu oli 2014. aastal 753,34 €.¹

³ Eesti Statistika, /http://www.stat.ee/ppe-51648/

⁴ Tootsi valla arengukava aastateks 2015-2020, Tootsi vallavalitsus, kinnitatud 2015.a.

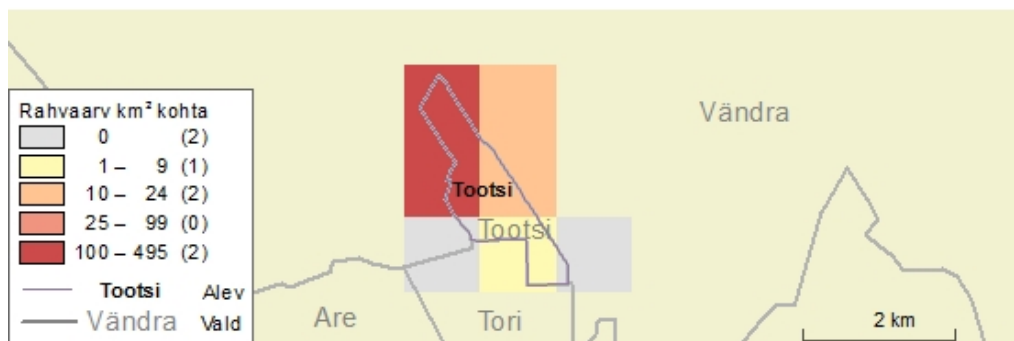
⁵ Eesti Statistika, /http://www.stat.ee/ppe-51337/



Allikas: Statistikaamet

Joonis 1.2. Tootsi valla rahvastikupüramiid, 1.01.2015

Tootsi valla rahvastikutiheduse ruutkaart, 31.12.2011



Allikas: Statistikaamet

Joonis 1.3. Tootsi valla rahvastikutiheduse ruutkaart, 31.12.2011

Tootsi valla suurim tööandja on Tootsi Vallavalitsus koos hallatavate asutustega (Tootsi Hooldekodu, Tootsi Lasteaed-Põhikool, Tootsi Kultuuri- ja Spordikeskus ning Tootsi Raamatukogu) ning valitseva mõju all olev äriühing OÜ Tootsi Kommunaal.

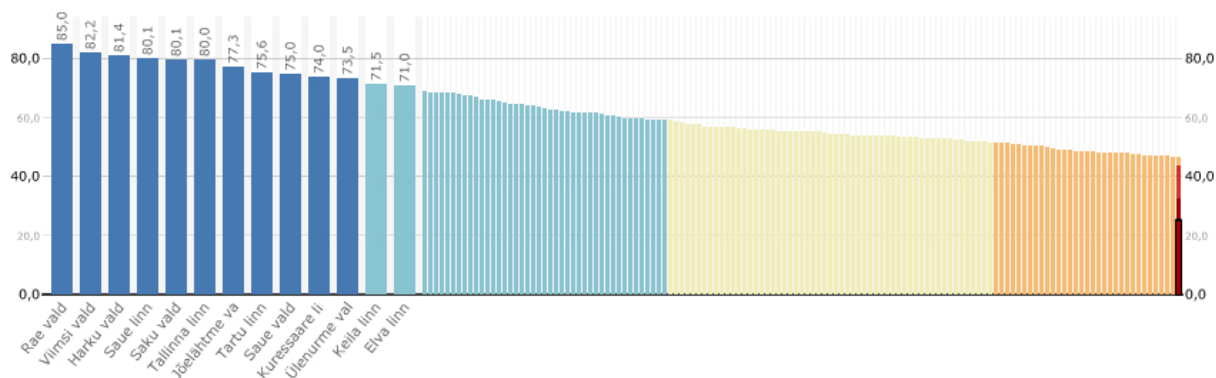
Tootsi vallas on elamiseks valdavalt korterelamud, ligikaudu 550 korteriga ning eramud ligikaudu 35 tükki. Vald asub roheluses, vaikes, looduslikus keskkonnas.

1.2 Kohaliku omavalitsuse võimekus

Kohaliku omavalitsuse võimekuse indeks (KOV-indeks) näitab linna või valla erinevate võimete summat (nt kvantitatiivne võimekus ehk ressursid, süsteemi mitmekesisus, suhteline võimekus)

ehk kohalike omavalitsuste üksuste potentsiaali midagi ära teha.⁶ 10. oktoobril 2014. a toimus Geomedia OÜs valminud kohaliku omavalitsuse võimekuse indeksi avaldamine. Töö tulemusena on kohalike omavalitsusüksuste kohta loodud ühtsetest andmedefinitsioonidest lähtuv andmekogu, mis hõlmab aastaid 2005-2013. Kokku on näitajaid 29 ja nende põhjal on alates 2005. aastast võimalik analüüsida linnades ja valdades toimuvaid arenguid.

Iga KOV saab oma tulemusi võrrelda teiste valdadega ja vastavalt sellele määrata oma arengu seisu, jälgida selle dünaamikat aastate lõikes ja vajadusel kavandada arengustrateegia muutmist. 2011. aastal oli Tootsi valla võimekuse indeks 25,4, millega oldi tol ajal 226 valla hulgas 224 kohal (Joonis 1.4).



Joonis 1.4. Tootsi valla võimekuse indeks⁷

Kahjuks ei ole Siseministeeriumi kodulehel varem asunud andmekogu enam leitav ja seda ilmselt ei täiendata iga-aastaselt.

1.3 Energiamaajanduse juhtimine kohalikus omavalituses

Tootsi vallas on soojusmajanduse üldjuhtimine vallavanema vastutusallas, kuid elamute soojusvarustuse probleemidega (küttesüsteemide hooldus ja remont, soojuse müük jm) tegeleb OÜ Tootsi Kommunaal. Korterühistud vastutavad ise oma hoonete küttesüsteemide eest. Soojusettevõtja, kellele kuuluvad nii katlamaja kui kaugküttevõrgud valla territooriumil, on AS Tootsi Turvas. Tema arveldab soojuse eest kas otse tarbijatega (nt korterühistud ja munitsipaalasutused, äritarbijad) või OÜ Tootsi Kommunaal vahendusel. Viimane esitab arved tema hallatavate majade elanikele.

Valla volikogu pädevuses on soojusmajanduse strateegiline juhtimine, määrata kaugküttepiirkonna piirid ja vajadusel neid muuta.

1.4 Pikaajaline eesmärk, mille raames käsitletakse sotsiaalmajanduse, elamumajanduse, ettevõtluse arenguid

Järgnevalt tuuakse välja üldised arengueesmärgid valdkondade kaupa, mis on kirjeldatud valla arengukava ja üldplaneeringu dokumentides.

Energiamaajanduse arengu eesmärgid ja ülesanded on järgmised:

On korrastatud ning välja kujundatud optimaalne tehniline infrastruktuur;

Soojamajanduse arengukava koostamine koostöös soojatootjaga.

Elamumajanduse areng. Elamumajanduse arengu eesmärgid ja ülesanded on:

⁶ <http://geomedia.ee/moiste/>

⁷ www.stat.ee

Elukeskkonna väärtustamiseks on leitud kompromissid asustuse ja looduskeskkonna vahel.

Ettevõtluse arengu eesmärgid ja ülesanded on järgmised:

On loodud eeldused vallaelanikele kvaliteetse elukondliku teeninduse pakkumiseks;

Arenenud on keskkonnasõbralik ettevõtlus;

Tehakse koostööd kohalike ettevõtjatega (ideede genereerimine, ühisprojektide algatamine) valla atraktiivsuse tõstmiseks;

On välja kujundatud erinevate puhketeenuste kompleks (majutus, toitlustus, meelelahutus, sport jne);

Tootsi tööstuskülasse erinevate ettevõtete otsimine ja Tootsi tööstusküla propageerimine maakonnas.

1.5 Soojuse hind ja tarbijate maksevõime

Tootsi valla kaugküttevõrgus on kehtiv käibemaksuta soojuse müügihind 54,07 €/MWh ja koos käibemaksuga 64,88 EUR/MWh (alates 31.10.2014).

Tootsi valla palgatöötaja kuukeskmise brutotulu oli 2014. aastal 753,34 €. Brutotulu dünaamikat näeme Statistikaameti kodulehel (<http://www.stat.ee/ppe-51223>) olevas tabelis (Tabel 1.1).

Kui võtta elamute eluruumide pinna normaalaasta küttesoojuse erikasutuseks 120 kWh/(m²a), siis nt 56 m² korteri omanik peaks aastas soojuse eest tasuma $120 \cdot 56 \cdot 64,88 / 1000 = 435,99$ eurot, mis teeb vähem kui töötaja neto kuupalk, see on ~5,9% töötava elaniku keskmisest palgatöö sissetulekust. Kui peres teenivad kaks inimest, siis soojuse osakaal on pere eelarves väiksem, kuid üksikul pensionäril võib see moodustada olulise osa aastasest sissetulekust. Keskmise elaniku järgi vaadates ei tundu tasu aastase soojuse eest olevad väga suur, kuid elanike sissetulekud võivad olla asulati ja töökoha järgi väga erinevad ning mõnedele võib tasu aastase soojuse eest olla ka märksa suurem. Valla hinnangul on tarbijate maksevõime seni rahuldav olnud. Kõige enam esineb võlgnikke Tootsi Kommunaal OÜ hallatavates hoonetes, kus on palju erastamata kortereid (nn munitsipaalkorterid). Kuigi soojuse hind on suhteliselt madal on, elanike kulud soojusele talvel ikkagi suured (nt 3 toalise korteri eest tasuti jaanuaris 2016. aastal 202 eurot).

Tootsi alevi kaugküttesoojuse tarbijatelt küsitavat hinda võib lugeda Eesti väikeasulates üsna soodsaks, kui võrrelda soojuse hinda sama suurusega kaugküttevõrkudes⁸. Ligilähedaselt sarnane on soojuse hind veel näiteks Kärla, Nõo, Turba ja Kehtna kaugküttepiirkonnas.

Võrreldes Euroopa 28 riigiga, on Eestis majapidamiskulude osakaal (ligi 18 % keskmisest sissetulekust ning vähem kui 60 % Eesti keskmisest sissetulekust teenivatel inimestel ligi 35 % sissetulekust) alla ELi keskmise (vastavalt 22 % ja 41%). Euroopa võrdluses on välja toodud positiivsena laialtlevinud kortermajade majandamisel tegutsevaid korterühistuid ning negatiivsena hoonete väga suur energia kasutus, suured maksuvõlad⁹.

1.6 Võimalikud arengud kütuste tarbimises, kütuste hinna prognoosid

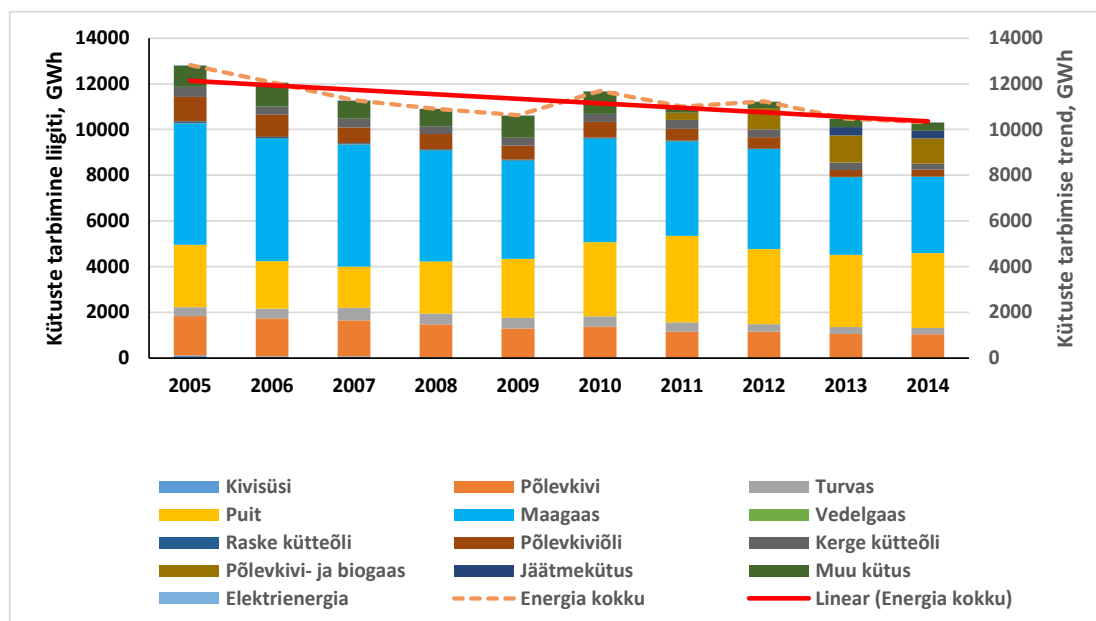
1.6.1 Kütuste tarbimise struktuur ja muutused Eesti soojusmajanduses

Kütuste tarbimine soojuse tootmiseks (katlamajades ja elektrijaamades) ajavahemikul 2005-2014 on kergelt langeva trendiga, jäädes piiridesse 10,3 TWh (10 318 GWh) 2014. aastal ja 14,7 TWh (14676 GWh) 2011. aastal. 2014. aastal tarbiti kütuseid ca 24% vähem (primaarenergia järgi) kui

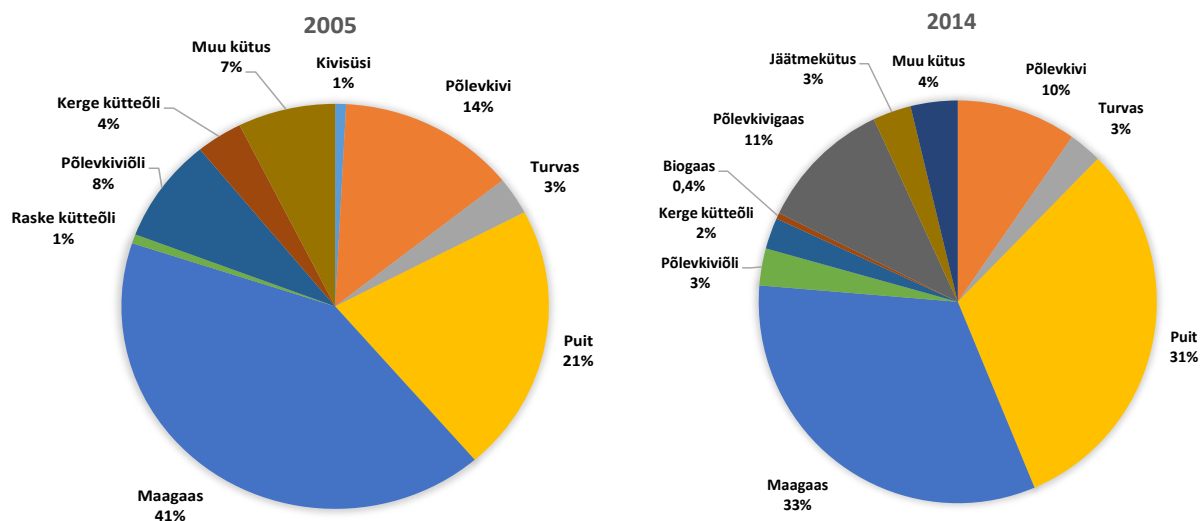
⁸ <http://www.konkurentsiamet.ee/index.php?id=18308>

⁹ Energiaühistute potentsiaali ja sotsiaalmajandusliku mõju analüüs. Aruande tööversioon, 1. detsember 2015. Arengufond, 2015.

2005. aastal (Joonis 1.5), kuid arvesse võtta tuleb ka 2014. aasta sooja talve mõju. 2014. aastal oleme jõudnud kütuste tarbimises kriisiaegsele tasemele (aastad 2008-2009)¹⁰.



Joonis 1.5. Kütuste tarbimise trend soojuse tootmiseks 2005 – 2014, GWh



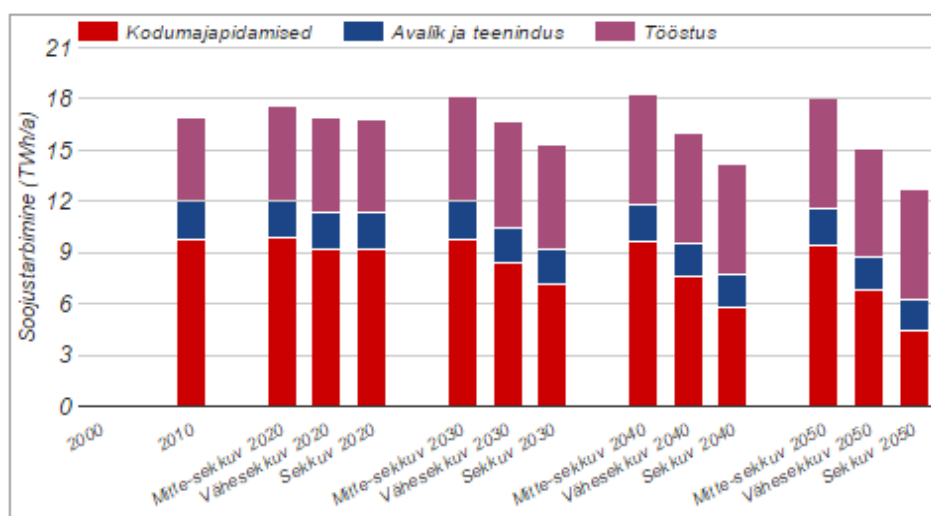
Joonis 1.6. Kütuste tarbimise struktuur soojuse tootmiseks 2005 ja 2014. aastatel

Kui võrrelda soojuse tootmiseks tarbitud kütuste struktuuri aastatel 2005 ja 2014, siis võib vaadeldud ajaperioodil täheldada päris suuri muutusi. Nimelt on viimastel aastatel, võrreldes varasemate aastatega, vähenenud kõigi fossiilsete kütuste tarbimine ja suurenenud biokütuste tarbimine soojuse tootmiseks. Alates 2013. aastast on lisandunud ka üks uus energiaallikas – jäätmekütus, mida põletatakse Iru Elektriijaama jäätmepõletusplokis – bilansis ~3% 2014. aastal (Joonis 1.6)¹⁰.

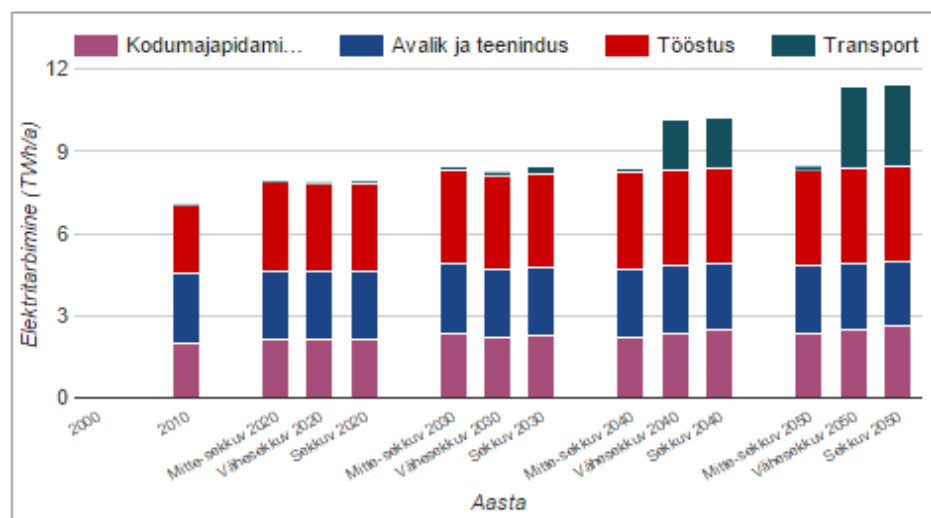
Kokkuvõtvalt võib kütuste tarbimisel Eestis täheldada järgmisi trende:

¹⁰ Eesti Statistika

1. Kütuste kasutamine energia (elekter, soojus) tootmiseks on vähenenud ja eeldatavalt väheneb veelgi.¹¹ Joonis 1.5 näeme kütuste kasutuse vähenemist soojuse tootmisel perioodil 2005-2014. Joonis 1.7 on esitatud soojuse kasutuse muutuse stsenaariumid kuni 2050 aastani ja
2. Joonis 1.8 elektri kasutuse muutuse stsenaariumid samas perspektiivis.¹² Elektritarbimine jääb pigem stabiilseks või kasvab õige pisut, samas soojusekasutus on languses igas sektoris.
3. Fossiilsete kütuste kasutus väheneb, suureneb taastuvate energiaallikate kasutamine energia muundamisel, seda nii elektri kui soojuse tootmisel. Joonis 1.6 esitatud võrdlusel näeme, et kui 2005. aastal oli puitkütuste osakaal soojuse tootmisel 21%, siis 2015. aastal juba 31%. Huvitav, et turbakasutus ei ole sel ajavahemikul muutunud, olles stabiilselt 3%.
4. Jätkub puitkütuste katlamajade rajamine ja vanade fossiilkütuste katlamajade üleviimine puitkütustele (KIKi toetusmeetmed ja vastav määrus).



Joonis 1.7. Soojuse tarbimise stsenaariumid kuni aastani 2050



Joonis 1.8. Elektri tarbimise stsenaariumid kuni aastani 2050

¹¹ ENMAK, www.energiatalgud.ee

¹² <http://www.energiatalgud.ee/index.php?title=Energitarbimine&menu-1>

1.6.2 Kütuste hinnaprognosid

Käesolevas töös vaadeldakse vaid energeetikas kasutatavate vedelkütuste (ka maagaasi, kui vedelkütustest sõltuva kütuse) ja hakkpuidu kui peamise kodumaise energeetilise kütuse hindu ja nende muutumise tendentse.

Alljärgnevas tabelis (Tabel 1.2) on 2014. aasta keskmisi kütteväärtusi arvestades arvutatud erinevates kütustes sisalduva energiaühiku keskmine hind (€/MWh) kütuste lõpptarbijateks olevates ettevõtetes. Võimaldamaks üldisemat võrdlust on järgneval joonisel (joonis 2.5) lisaks katlakütustele ka ettevõtete poolt ostetud mootorikütuste hinnad. Hinnad on ilma käibemaksuta.

Tabel 1.2 Ettevõtetes tarbitud kütuse keskmine maksumus 2014. aastal¹³

Kütus	Ühik	Hind (km-ta)		Ühik	Keskmine kütteväärtus		Hind €/MWh (km-ta)	
		2013	2014		2013	2014	2013	2014
Kivisüsi	€/t	87,86	64,69	MWh/t	7,62	7,54	11,53	8,57
Küttepuud	€/tm	23,81	26,74	MWh/tm	2,10	2,10	11,34	12,73
Hakkpuit	€/m ³	12,42	11,58	MWh/tm	1,94	1,94	15,33	14,29
Puidutööstusjäätmel	€/m ³	9,04	11,39	MWh/tm	1,94	1,94	11,16	14,06
Freesturvas	€/t	24,77	27,24	MWh/t	2,58	2,78	9,60 ¹⁴	9,80
Tükksturvas	€/t	40,19	40,27	MWh/t	3,26	3,33	12,32	12,08
Turbabrikett	€/t	124,66	98,34	MWh/t	4,34	4,44	28,69	22,13
Raske kütteõli	€/t	490,96	453,92	MWh/t	11,25	11,15	43,69	40,70
Kerge kütteõli	€/t	726,17	686,97	MWh/t	11,67	11,75	62,24	58,47
Põlevkiviõli	€/t	458,79	439,44	MWh/t	11,76	10,89	39,02	40,36
Maagaas	€/10 ³ m ³	370,40	373,15	MWh/m ³	9,33	9,33	39,69	39,98

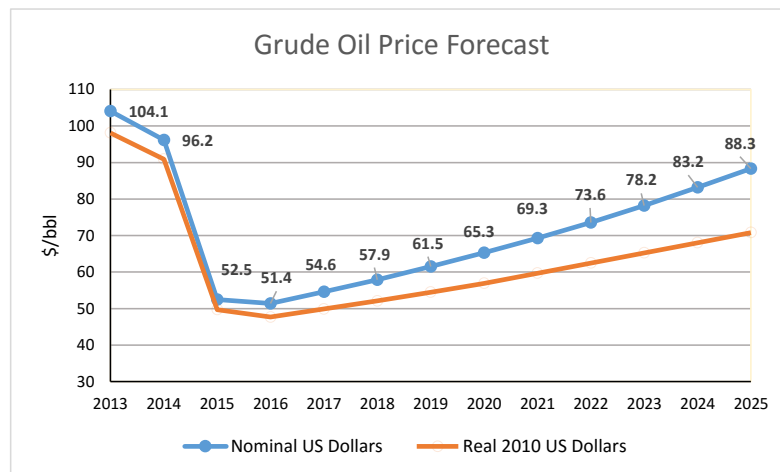
Nafta ja maagaas

Järgnevalt on esitatud Joonis 1.9 (vt ka Joonis 1.9 A ja B) ühe olulisima kütuste globaalse hinnakujundaja, nafta, lähima 10 aasta hinna muutuse Maailmapanga prognoos (nafta hind dollarites barreli kohta) ja jooksvad muutused viimase 5 kuu jooksul. Joonis 1.10 on esitatud teise olulise kütuse, maagaasi, mis mingil määral sõltub nafta hinnast, Maailmapanga hinnaprognos aastani 2020.¹⁵

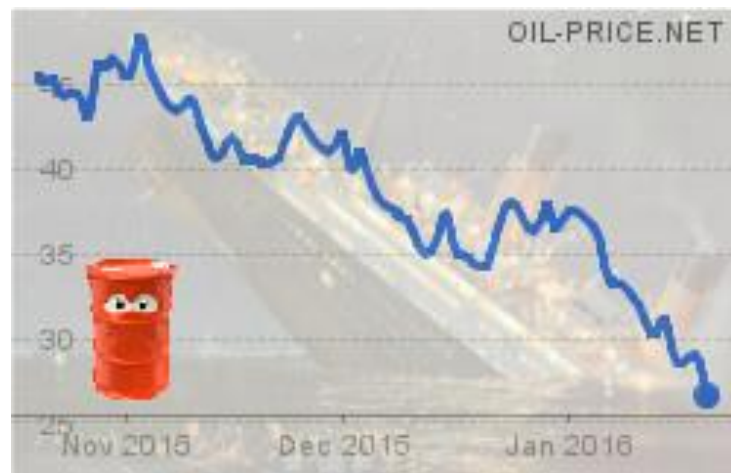
¹³ Eesti katlamajades turbakütuste kasutusvõimaluste laiendamiseks vajaliku andmebaasi loomine, lepingulise töö lõpparuanne. TTÜ Soojustehnika instituut, Tallinn 2015.

¹⁴ AS-i Tootsi Turvas andmed

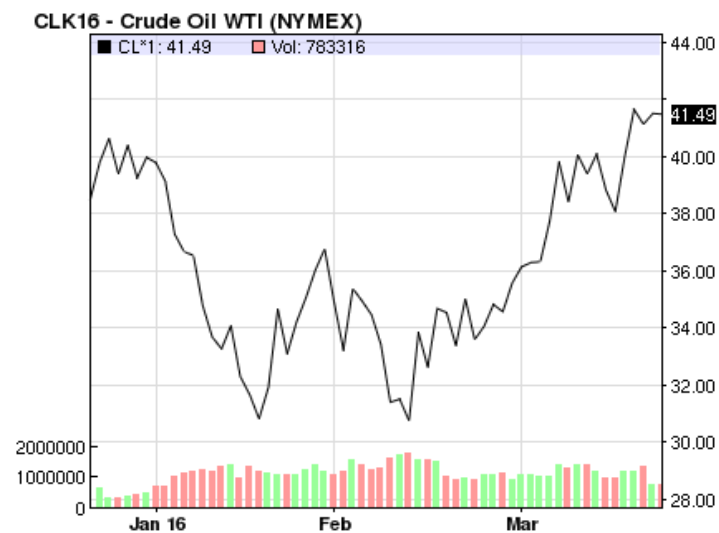
¹⁵ <http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>.



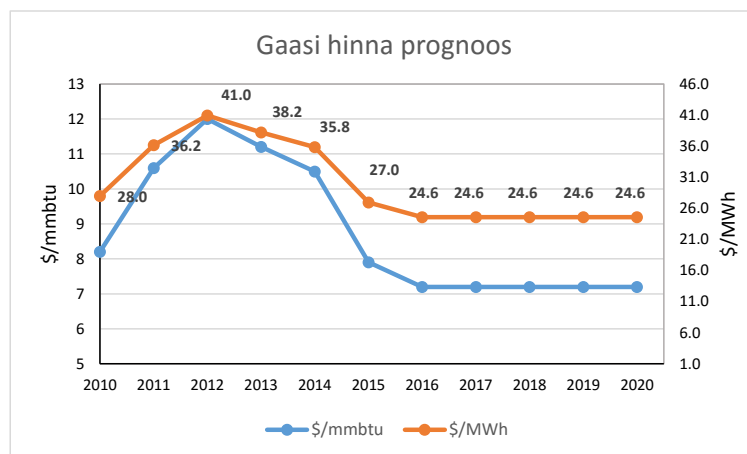
Joonis 1.9. Nafta hinna prognoos aastani 2025, USD/bbl [World Bank, Oct, 2015]. 1 nafta barrel (bbl) = 159 l.



Joonis 1.9 A. Nafta hinna muutus 11.2015 kuni 02.2016. [<http://www.oil-price.net/en/articles/20-dollar-oil-price-and-six-trends.php>]



Joonis 1.9 B. Nafta hinna muutus vahemikus 12.2016 kuni märts 2016. [<http://www.nasdaq.com/markets/crude-oil.aspx>]



Joonis 1.10. Maagaasi hinna prognoos aastani 2020, \$/MMBtu ja \$/MWh [World Bank, Oct, 2015]

Siinjuures tuleb silmas pidada, et Maailmapanga hinnad hinnaprognosis on alati madalamad kui kütuse hind konkreetsetes riigis, kuna ei sisalda riiklikke makse (näit aktsiis, jne).

Kokkuvõtlikult võiks öelda, et maagaasi hind jääb nii IMF kui ka Maailmapanga prognoosides reaalhindades samaks nagu on täna, nominaalhindades võib olla täheldatav ca 1,5%-line kasv aastas, mis on aga pigem tingitud inflatsiooni kasvuprognoosist.

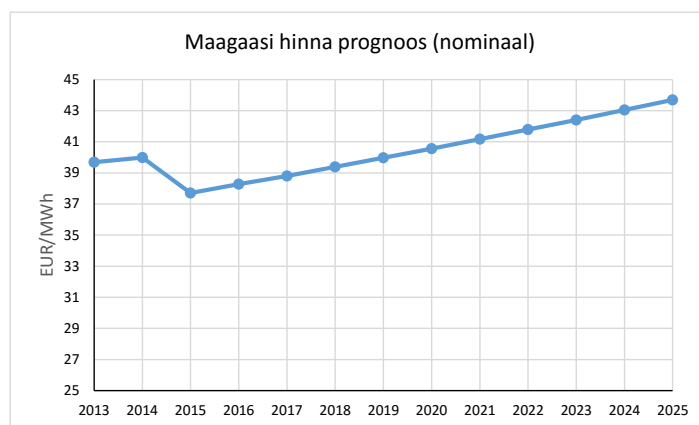
Võttes arvesse eelöeldut võiks Eesti Statistikaameti (ES) poolt avaldatud hinnastatistika alusel konstrueerida Eestile kohalduva riikliku maagaasi hinnaprognosis (vt Joonis 1.11). Joonis 1.11 esitatud maagaasi hind EUR/MWh ei sisalda käibemaksu. Maagaasi hind 2013. ja 2014. aastal on Eesti keskmine, 2015. aasta hind on tegelikult 8 kuu keskmine ja saadud ES lühiajastatistikast, mis hõlmab kütuste hinda vaid energiaettevõtetes. Arvestades kütuste aktsiisipoliitikat Eestis (

Tabel 1.3), hakkavad tulevikus tõusma nii maagaasi kui kerge kütteõli hinnad.

2016. aasta alguse naftahind, sellega seoses maagaasihindki, on aga langenud juba alla 30 USD barrelilt ning paljud analüütikud arvavad, et see niipea oluliselt ei tõuse, olevat veel languseruumigi. See näitab, et tegelikke naftahindu pikaks ajaks ette prognoosida on üsna tänamatu.

Tabel 1.3. Maagaasi aktsiis Eestis, €/tuh. m³

Tähtaeg	€/tuh m ³
Kuni 31.12.2015	28,14
Alates 01.01.2016	33,77
Alates 01.01.2017	40,52



Joonis 1.11. Maagaasi hinna prognoos Eesti kohta.

Euroopa Liidus ja s.h Eestis on kliimapolitiika raames võetud pikaajaline suund taastuvate energiaallikate kasutuselevõtmiseks energiamajanduses ja transpordis. See tähendab ka seda, et suureneb biokütuste osakaal Eesti energiabilansis. Teine oluline mõjur on viimasel ajal muutunud poliitiline olukord, kus EL soovib suurendada kohalike energiaallikate (s.h tahkete biokütuste) kasutuselevõtmist energiamajanduses, et vähendada sõltuvust Venemaalt tarnitavast maagaasist. Viimati nimetatud suund võib taas tuua turba, kui kohaliku küttematerjali (kuigi ELi mõistes fossiilne ehk mittetaastuv kütus), kasutamise laienemise. Iseasi, kas kasutuse võtmiseks biokütuste kõrval ka mingeid toetuskeeme pakutakse.

Puitkütused

Kui osa eksperte arvavad, et nafta hind jääb madalaks pikemaks ajaks, siis PIRA Energy Groupi asutaja Gary Ross seda arvamust ei jaga. Tema hinnangul jõuab nafta hind kindlasti lähema viie aasta jooksul taas 100 dollarini barreli eest.¹⁶

Kui võrrelda puidu hinna konkurentsivõimet nafta hinnaga, siis eelkõige sõltub see nafta hinna tasemest, sest puidu hind on palju stabiilsem (väiksema volatiilsusega). 2015. aasta teises kvartalis oli keskmine nafta hind¹⁷ esimese kvartaliga võrreldes 19,5% kallim (Joonis 1.12). Kvartaliga on dollar euro suhtes kallinenud ligi 1%¹⁸ ning küttepuit on odavnenud 0,6%,¹⁹ mis mõlemad täiendavalt tõstavad puidu konkurentsivõimet nafta hinna suhtes.

Võttes arvesse eelpooltoodut, on puidu konkurentsivõime nafta suhtes 2015. aasta teises kvartalis, võrreldes eelmise kvartaliga, kasvanud enam kui viiendiku (21%). Aastaga on puidu konkurentsivõime nafta hinna suhtes langenud ligi 27%²⁰.



Joonis 1.12. Nafta ja puitkütuste hinna võrdlus.

¹⁶ Äripäev 22.07.2015

¹⁷ Aritmeetiline keskmine hind, mis on arvutatud keskmiste nädala hindade alusel

¹⁸ Aritmeetiline keskmine hind, mis on arvutatud keskmiste nädala hindade alusel

¹⁹ Arvutatud kuude aritmeetilise keskmise hinnana

²⁰ www.plus500.ee

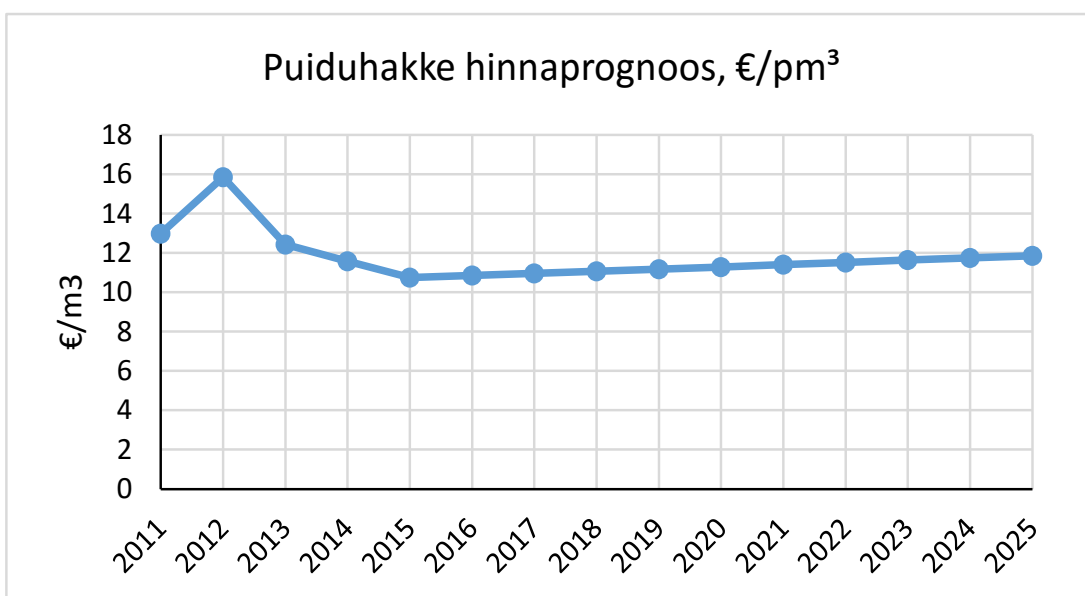
Võrdluse tegemisel aluseks võetud: 1 barrel naftat võrdub 0,136 t naftat võrdub 0,136 toe; 1t puitu võrdub 2 tm puitu võrdub 0,22 toe (allikad: nafta hind - www.plus500.ee, puiduhind - KEM hinnastatistika).²¹ 1 toe – *tonne of oil equivalent* ehk õli ekvivalent tonn, energiaühik võrdne 42 GJ ehk 11,63 MWh.

Tabel 1.4 esitatakse viimase viie aasta aastakeskmised puitkütuste hinnad ja Joonis 1.13 soojuseettevõtetes kasutatava hakkpuidu hinnaprognosis aastani 2025. Segapuudest ja raiejäätmetest valmistatud hakkpuidu aasta keskmiseks kütteväärtuseks on võetud 0,75 MWh/pm³ (suhtelise niiskuse 45% juures).²²

Tabel 1.4. Ettevõtetes tarbitud kütuse keskmine maksumus²³

Puitkütuse liik	2011	2012	2013	2014	2015*
Küttepuud, €/tm	24,17	25,57	23,81	26,74	25,75
Hakkpuit, €/pm ³	12,97	15,84	12,42	11,58	10,74
Hakkpuit, €/MWh	17,29	21,12	16,26	15,44	14,32

*2015 andmed on 8 kuu keskmised ja ei sisalda kõiki ettevõtteid, vaid ainult energiaettevõtteid (allikas: ES, Andmebaas, lühistatistika).



Joonis 1.13. Eesti ettevõtetes kasutatava hakkpuidu hinnaprognosis

Joonis 1.13 on esitatud Eesti ettevõtetes kasutatava hakkpuidu keskmised hinnad aastatel 2011 kuni 2015 (2015. a kohta on 8 kuu keskmine hind) ja hinnaprognosis kuni aastani 2025. 2011. ja 2012. aasta kõrgem hind oli tingitud peamiselt hakkpuidu laialdasest kasutusest põlevkiviga koospõletamisel Balti Elektriijaamas. Osa hinnatõusu oli põhjustatud ilmselt ka ažiotaazist puitkütuste turul. Lähiajal võib mõnevõrra puitkütuse hinda, peale inflatsiooni, tõsta ka puitkütuste kasutuse suurenemine seoses vedel- ja gaaskütusel olevate katelde üleviimisega puitkütustele (kuigi 2015. aasta lõpu vedelkütuse ja gaasi hinnad seda eriti ei motiveeri). Teine tegur, mis võib hinnatõusu hakata mõjutama on Narva Elektriijaamad OÜ kavatsus hakata taas

²¹ KEM – Keskühistu Eramets

²² Puitkütus. Ü. Kask, P. Muiste, V. Vares. EBÜ, 2014.

²³ Statistika andmebaas, tabel KE08.

põletama põlevkivi koos biokütustega (peamiselt puitkütuseid). Proovitakse ilmselt ka jäätmete (jäätmekütuse) koospõletamist.

Teise üha laialdasemat kasutust leidva kadumaise biokütusena kasutatava puitpelletite hinnad suure tõenäosusega lähiajal järsult ei suurene. See kütus on maailmas vabalt kaubeldav ja ei ole näha põhjuseid, mis prognoosiks olulist hinnamuutust. Eestis on viimisel ajal hind pigem stabiliseerunud ja olenevalt asukohast, kogusest ja kvaliteedist saab puitpelletteid osta hinnaga 160-180 €/t (*big-back*) või 200-220 €/t puhurautoga kohaletoimetamisega. Loomulikult esineb mõnedel tarnijatel veidi kõrgemaid hindu.

1.7 Eesti pikaajaline energia- ja kliimapoliitika

Järgnevalt refereeritakse dokumenti „Eesti energiamajandus 2015”. Eesti Arengufondi aruanne, 2015, Tallinn²⁴ (üldeesmärgid, visioon, soojusmajandus, elumajandus).

Eesti energiamajanduse üldesmärk on tagada tarbijatele turupõhise hinna ja kättesaadavusega energiavarustus, mis on kooskõlas ELi pikaajaliste energia- ja kliimapoliitika eesmärkidega, samas panustades Eesti majanduskliima ja keskkonnaseisundi parendamisse ning pikaajalise konkurentsivõime kasvu.

Eesti energiamajanduse pikaajaline visioon aastaks 2050 on kirjeldatud ENMAK 2030 eelnõus. Alljärgnev tekst on väljavõte eelnõust 13.12.2015 seisuga.²⁵ Eesti kasutab aastal 2050 oma energiavajaduse rahuldamiseks peamiselt kodumaiseid ressursse, mitte ainult elektri-, vaid ka soojuse tootmises ja transpordisektoris. Energiasektoris tehtud investeeringud on kaasa toonud kohalike fossiilsete primaarkütuste kasutamise efektiivsuse kahekordistumise, võrreldes tänase tasemega. Vastavalt dokumendis „Euroopa Liidu Energia Teekaart 2050“ sätestatud eesmärkidele on süsinikdioksiidi heitmete tase energiasektoris vähenenud enam kui 80 protsenti (võrreldes 1990. aasta tasemega). Väljakujunenud regionaalsel gaasiturul on Eesti kohaliku päritolu gaaskütused konkurentsivõimelised ning nende tootmismahd võimaldab vajadusel katta kuni kolmandiku Eesti gaasi tarbimisest. Eestist on kujunenud Põhja-Balti energiaturul moodsaid ja keskkonnasõbralikke tehnoloogiaid kasutav energiat eksportiv riik. Eesti energeetiline sõltumatus ja selle pikaajaline kindlustamine on riigi elanike majandusliku heaolu, riigis tegutsevate ettevõtete konkurentsivõime ja Eesti energiapoliitika peamine alustala.

Samal ajal kui kulud biomassile, elektrile ning mootorkütustele (mootoribensiin ja diislikütus) suurenesid, vähenesid lõpptarbijate kulud kaugküttesoojusele ning fossiilsetele katlakütustele. 2013. aastal oli Eesti Euroopa Liidu liikmesriikidest madalaima energiasõltuvusmääraga. Kokkuvõtvalt võib öelda, et Eesti energiamajandus on viimastel aastatel märkimisväärselt arenenud ning on mitmete indikaatorite alusel ELi liikmesriikide hulgas esimeste seas²⁶.

Energiamaajanduse keskkonnamõjusid oli perioodil 2010–2014 mõlemasuunalisi. Positiivsetest mõjudest saab välja tuua taastuvate ja kütusevabade energiaallikate osakaalu suurenemist primaarenergia tarbimises võrreldes fossiilkütustega. Negatiivne on kasvuhoonegaaside suurenenud heide ning atmosfääri peenosakeste PM2.5 suurenenud keskmine sisaldus suuremate linnade välisõhus ja sellega eeldatavalt kaasnev negatiivne tervisemõju. Eesti positsioon *World Energy Council*’i poolt koostatavas energia jätkusuutlikkuse indeksis on langenud.

Soojusmajanduse põhilised väljakutsed on soojusmajanduse jätkusuutlikkuse tagamine (täiendavate investeerimis- ja tegevustoetuste vajaduse vähendamine) ning kodumaiste ja taastuvate kütuste osakaalu suurendamine soojuse tootmisel. Soojuse tootmine vähenes 2014.

²⁴ http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/4/46/EAF_Eesti_energiamaajandus_2015.pdf

²⁵ ENMAK 2030 eelnõu (13.02.2015) alusel

²⁶ Võrreldavad andmed 2014. aasta kohta polnud analüüsi koostamise hetkel (11.2015) kättesaadavaks tehtud

aastal nii katlamajades (langus 8% vs 2010) kui ka lõpptarbijate lokaalsetes katelseadmetes (langus 10% vs 2010). Sealjuures suurenes kaugküttesoojuse tootmisel biomassi kasutamise osakaal 38 protsendini (langus 13% vs 2010) ning maagaasi osakaal vähenes 42 protsendini (langus 6% vs 2010). Lähiaastatel väheneb maagaasi osakaal kaugküttes veelgi, tulenevalt biomassile ülemineku jätkuvast trendist. Kaugküttesoojuse hinnatõus on odavamate kütuste kasutuselevõtu abil peatunud, kuid soojuse tarbimise vähenemise tulemusena hakkab tarbija jaoks suurenema võrguteenuse osa. Jätksuutmatutes kaugküttevõrkudes on üheks hinnatõusu leevendavaks lahenduseks soojuse ühistuline tootmine kohalikest ressurssidest.

Elamumajanduses on valdkondlikeks väljakutseteks elamufondi madal energiatõhusus ning probleemiks sisekliima standardile mittevastavus. Mitmesuguste uuringute tulemusena on selgunud, et elanikel puudub ilma täiendava toetuseta majanduslik motivatsioon kestlikuks ning energiatõhusamaks rekonstrueerimiseks. Sealjuures on rekonstrueerimisega vaja tegeleda nii korterelamutes kui ka väikeelamutes. Kortereelamute ning väikeelamute rekonstrueerimise hoogustamiseks on vaja toetusi mahus 95 miljonit eurot aastas. Perioodil 2014–2020 on planeeritud korterelamute rekonstrueerimise toetamiseks vaid 14 miljonit eurot aastas. Varasemad uuringud on tõestanud, et riigipoolne hoonete rekonstrueerimise toetamine panustab majanduskasvu. Hoonete rekonstrueerimise eesmärgiks ei ole mitte ainult energiatõhususe saavutamine, vaid ka tööjõu tootlikkuse ning tervena elatud aastate kasv läbi parema sisekliima ja majanduskasvu.

Energiaühistuline tegevus on kogukondlik ühistegevus, mille peamine eesmärk on toota, jaotada ja müüa oma seadmete kaudu oma liikmetele elektrienergiat ja või soojust. Eesti Arengufondi poolt ellu kutsutud Energiaühistute Programmi ülesandeks oli kaasa aidata lõpptarbijate kulude vähendamisele ja parema elukeskkonna loomisele ning uute ettevõtlusvormide motiveerimisele ja investeeringute kaasamisele. Energiaühistute loomiseks Eestis on oluline panustada teavituse- ja nõustamistegevusse (sh piloteerimisse) ning tegeleda vajalike alusandmete koondamise ja analüüsiga. Programmi raames tehtud analüüsid näitavad, et energiaühistutel on Eestis potentsiaali eelkõige korterelamute ja ühiskondlike hoonete kütteprobleemide lahendamisel. Kaasnev ühiskondlik kasu avaldub maksutulu suurenemise ning küttekulude ja tervisemõjude vähenemise näol. Arengufondi aruande²⁷ koostamise ajal oli Eestis ühistulise energia tootmisega võimalik alustada äriühinguna. Ühistulise tegevuse hoogustamiseks on otstarbekas muuta seadusandlust nii, et äriühingute kõrval oleks ka teistel ühinguvormidel vabamad võimalused energia tootmiseks, edastamiseks ja müügiks energiaühistute ökosüsteem on loodud, energiaühistulise tegevuse hoogustamiseks ning potentsiaali realiseerimiseks on vaja jätkata teavitustegevustega ja luua toetusprogrammid.

Energiamajanduse korralduse seadus

Energiamajanduse korralduse seaduse eelnõu²⁸ eesmärk on tagada direktiivi ülevõtmine ja luua tingimused riigi 2020. aasta energia lõpptarbimise eesmärgi täitmiseks. Energiamajanduse korralduse seaduse eelnõul on ka rida olulisi valdkondlikke eesmärke ja ülesandeid:

- Kogu seaduse eesmärk on suunata ka energiatarbimisega seotud toodete, teenuste ja hoonete hankimisel tähelepanu kogu eluringi kulude vähendamisele, vastukaaluks seni levinud peamisele hankekriteeriumile – odavaim soetusmaksumus.
- Suunata lõpptarbijaid ise oluliselt ulatuslikumalt enda energiatarbimist kontrollima ja seeläbi säästma. See saavutatakse, tagades lõpptarbijatele tasuta ja kerge ligipääs oma tarbimisandmetele ning juurutades arukaid ja täpsemaid arvestisüsteeme (nutiarvesteid), kus see on kulutõhus ja teostatav

²⁷ Energiaühistute potentsiaali ja sotsiaalmajandusliku mõju analüüs. Aruande tööversioon, 1. detsember 2015. Arengufond, 2015.

²⁸ <http://eelnoud.valitsus.ee/main#R0qVpmmV>

- Arendada energiateenuste turgu, mis on eelduseks käesoleva eelnõu tulemuslikuks rakendamiseks ning üldiste eesmärkide saavutamiseks. Selleks tuleb korraldada teabe levitamist (energiatõhususe infopäevadel, infokeskkondades jne) kõikide turuosaliste vahel, et ületada võimalikke turutõrkeid ning vähendada investeeringute riske. Energiateenuste turu arendamise koosseisus edendatakse nende rahastute kasutamist, mis on eraldatud energiatõhususe suurendamiseks EL-i struktuurivahenditest. Energiatõhususe rahastamisele pööravad aina enam tähelepanu ka Euroopa investeerimispank ja muud Euroopa finantseerimisasutused.

Visioon soojusmajanduse valdkonna arenguks aastani 2050²⁹

Soojusmajanduses rakendatavad poliitilised valikud ja rakendatavad meetmed peavad lähtuma eesmärgist, et soojusmajandus on pikaajaliselt jätkusuutlik ega vaja tavapärasele majandustegevusele täiendavaid investeerimis- ega tegevustoetusi. Soojust toodetakse valdavas enamuses kohalikest ja taastuvatest kütustest ning kütusevabadest energiaallikatest.

Valdkondlikud väljakutsed:

- Märkimisväärne osa kaugküttesüsteemidest on üledimensioneeritud ja tehniliselt vananenud.
- Demograafilise olukorra muutusest ning mikrotootmistehnoloogiate kiirest arengust tulenevalt on paljude kaugküttepiirkondade kestlik areng küsitav, vajalik on selgitada kaugküttepiirkondade jätkusuutlikkuse kriteeriumid ja nende põhjal jätkusuutlikud kaugküttepiirkonnad. Leida tuleb lahendus piirkondadele, mille kaugküttesüsteemid ei ole kestlikud kas tehnilise seisundi või kõrge soojuse hinna tõttu.
- Kehtiv kaugküttealane regulatsioon ei motiveeri ettevõtteid investeerima energiatõhusasse tootmisesse.

Valdkonda mõjutavad siseriiklikud tegurid

Euroopa Liidu Ühtekuuluvusfondi (ÜF) meetme 6.2 (Efektiivne soojusenergia tootmine ja ülekanne) tegevuste raames rahastatakse järgmisi soojusmajandusega seonduvaid tegevusi: 6.2.1. Kaugküttekatelde renoveerimine ja kütuse vahetus (43 mln € -> ~6,1 mln €/a).

6.2.2. Amortiseerunud ja ebaefektiivse soojustorustiku renoveerimine (27,5 mln € -> ~3,9 mln €/a).

6.2.3. Soojusmajanduse arengukava koostamine (0,5 mln € -> ~0,07 mln €/a).

6.2.4. Lokaalsete kütelahenduste ehitamine kaugküttelehendamise asemel (7 mln € -> ~1 mln €/a).

ÜF meetme 4.3 (Suurema energia- ja ressursisäästu saavutamine ettevõtetes) tegevuste raames rahastatakse järgmisi soojusmajandusega seonduvaid tegevusi:

4.3.1. Investeeringud parimasse võimalikku ressursitõhusasse tehnoloogiasse; ressursijuhtimissüsteemide ja toetavate IT-rakenduste toetamine (109 mln € -> ~15,6 mln €/a).

Kaugkütteseaduse muutmise seadus

Eelnõu on Vabariigi Valitsuse eelnõude infosüsteemi taasesitatud seisuga 07.09.2015³⁰.

Seaduseelnõuga taotletavad põhilised muudatused on kirjeldatud alljärgnevalt:

- Soojuse müümisel tarbijale võib soojusettevõtja rakendada kas ühe- või kahetariifset müügihinda. Ühetariifne müügihind arvutatakse soojuse tootmiseks, jaotamiseks ja müügiks vajalike kogukulude alusel. Kahetariifne müügihind koosneb püsitasust ja muutuvtasust ning

²⁹ ENMAK 2030 eelnõu (13.02.2015) alusel

³⁰ Eelnõude Infosüsteem. Kaugkütteseaduse muutmise seadus. – <https://eelnoud.valitsus.ee/main/mount/docList/9b5a326e-468a-4bdc-b35a-165ae4d31c25>

need arvutatakse püsilulude ja muutuvkulude alusel. Kolm kuud enne kahetariifse hinna rakendamist peab soojusettevõtja avaldama oma veebilehel püsi- ja muutuvtasude kujunemise põhimõtted, mida tuleb rakendada võrgupiirkonna kõikidele tarbijatele võrdväärsel tingimustel.

- Võrgupiirkonnas, kus soojuse kaalutud keskmine müügihind ei ületa kehtestatud referentshinda, ei pea soojusenergia hinda Konkurentsiametiga kooskõlastama.

Kaugküttesüsteemide investeeringute toetamise tingimused. Vastav määrus on vastu võetud 06.01.2016 nr 3.³¹. Määrus jõustub 11.01.2016. aastal. Järgnevalt on toodud kaks olulist paragrahvi nimetatud määrusest, millega peab iga toetuse taotleja arvestama:

§ 2. Toetuse andmise eesmärk ja tulemus

(1) Toetuse andmise eesmärk on kaugküttesüsteemides energia kasutamise efektiivsuse suurenemine ja tootmissüsteemist pärinevate saasteainete heitkoguste vähenemine.

(2) Toetuse andmise tulemusena väheneb energia lõpptarbimine soojuse efektiivsema tootmise ja edastuse tõttu.

(3) Projekt peab panustama vähemalt ühe järgmise meetme väljundnäitaja saavutamisse:

- 1) renoveeritud või uus soojuse tootmisvõimsus kaugküttes megavattides;
- 2) renoveeritud või uue soojustorustiku (mõeldud kaugküttetorustikku) pikkus kilomeetrites;
- 3) arvestuslik CO₂ vähenemine aastas.

§ 6. Toetatavad tegevused

(1) Toetust antakse projektile, mille elluviimine panustab käesoleva määruse §-s 2 nimetatud eesmärkide, tulemuste ja väljundnäitajate saavutamisse.

(2) Toetust antakse järgmistele tegevustele:

- 1) soojustorustiku rekonstrueerimine;
- 2) soojuse tootmise seadme renoveerimine;
- 3) uue kaugküttesüsteemi rajamine;

1.7.1 Järeldused ja kokkuvõte

Käsitletud dokumentide olulisemad järeldused, mis kehtivad nii kogu riigile kui ka igale omavalitsusele:

- Soojuse tootmine ja tarbimine vähenevad jätkuvalt. Langustrend on pikaajaline. Peamine asjaolu on elamumajanduses tehtavad renoveerimistööd ja uute energiasäästlike hoonete rajamine.
- Kohalike taastuvate energiaallikate (peamiselt biomass) osakaal soojusvarustuses kasvab ja peab jätkuvalt kasvama.
- Energiavarustussüsteemide tööst tulenevad keskkonnamõjud peavad jätkuvalt vähenema.
- Soojusvarustussüsteemide efektiivsus on paranenud ja peab jätkuvalt kasvama.
- Tulevikus võib käivituda energia ühistuline tootmine (Energiaühistud), milleks on enne vaja kohendada seadusi ja regulatsioone.

Arvestades eeltoodud trendidega tuleb soovitada, kus vähegi tehnilis-majanduslikult võimalik, renoveerida ja arendada välja kaugküttesüsteeme kohalikel taastumatel energiaallikatel, koos

³¹ <https://www.riigiteataja.ee/akt/108012016008>

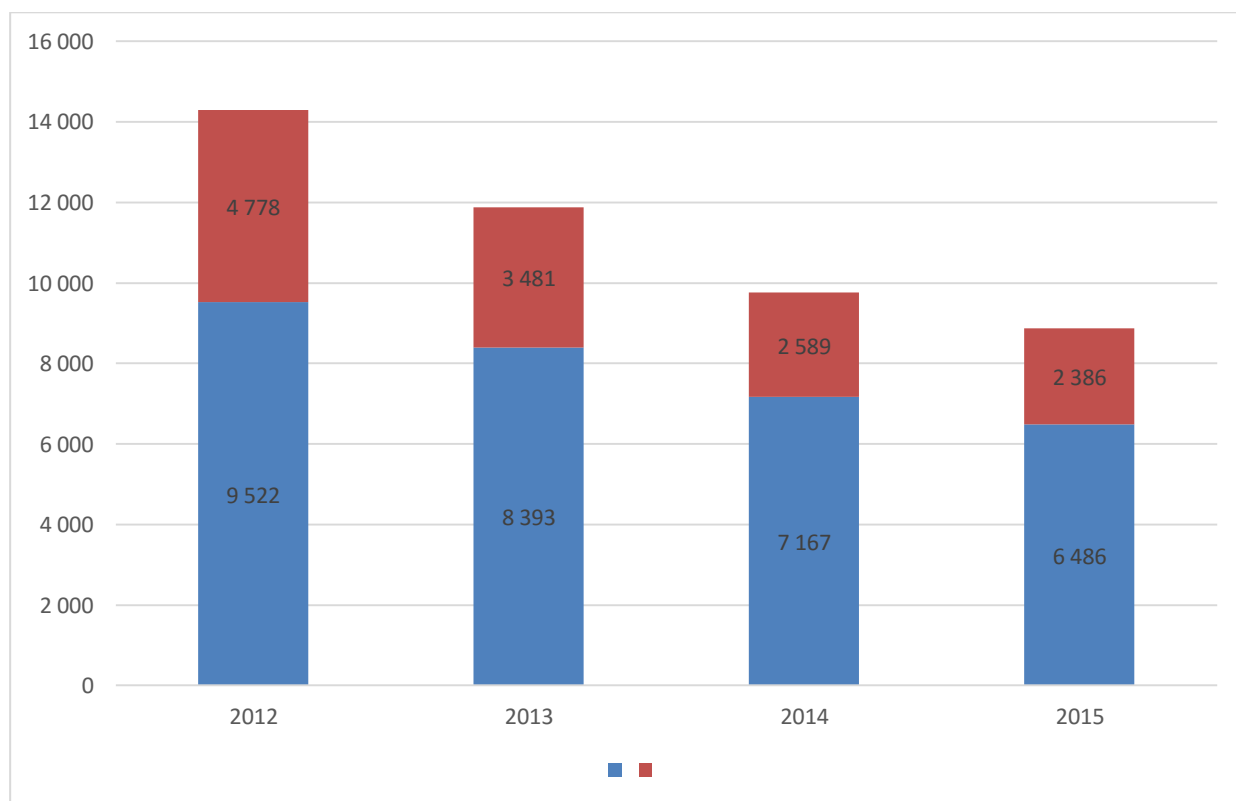
piirkondliku keskkonnaseisundi parandamisega. Viimast võimaldab paremini kaugküttesüsteem kui palju tihedalt paigaldatud lokaalseid soojusallikaid, mis kasutavad energiaallikana põlevloodusvarasid. Kui lokaalsetes soojusvarustussüsteemides kasutatakse mittepõlevaid taastuvaid energiaallikaid (päikeseenergia, tuuleenergia, keskkonnasoojus soojuspumpade vahendusel) võib eelistada neid, kui nende baasil toodetud soojus on odavam kui kaugküttesüsteemis müüdud soojus.

Kohalikud omavalitsused ja soojusettevõtjad ei tohiks unustada, et enne kaugküttesüsteemide renoveerimisele asumist tuleks korraldada soojuse ostukonkurss. (vt Kaugkütteseadus. Vastu võetud 11.02.2003. RT I 2003, 25, 154, jõustumine 01.07.2003. Kehtiv redaktsioon alates 01.01.2015, § 141. Soojuse ostu korraldus).

2 Tootsi soojusmajanduse ülevaade

Tootsi alevi kaugküttevõrgu katlamaja ja kaugküttevõrgu torustik kuuluvad soojusettevõtjale AS Tootsi Turvas, ettevõtte käitab kaugküttesüsteemi aastaringselt. Lisaks käitamisele tegeletakse ka tarbitud soojuse eest arveldamisega (tarbijad: KÜ ja OÜ Tootsi Kommunaal).

2014. aastal toodeti Tootsi katlamajas 9 756 MWh ja 2015. aastal 8 872 MWh soojust (selleks kulus vastavalt 3 489,6 t tükkhurstast ja 3,7 t põlevkiviõli ning 3 168,6 t tükkhurstast ja 0,3 t põlevkiviõli). Nelja viimase aasta lõikes on kaugküttesüsteemis soojuse tootmine vähenenud ~ 32 % (Joonis 2.1), mis võib osaliselt olla tingitud soojadest talvedest, elanike kasvava tarbimisteadlikkuse ja aktiivse säästualase tegevuse tõttu (st reguleeritakse küttesüsteeme, kütte väljalülitamine varakevadel ja hilisem sisse lülitamine sügiskuudel, korteripiirete uuendamine - peamiselt uste ja akende vahetus), aga ka vähenenud tarbijatest (välja on lülitunud endine tehase peahoone ja veel mõned tootmishooned).



Joonis 2.1 Tootsi alevi kaugküttesüsteemi soojusbilanss

Järgnevas Tabel 2.1 on toodud peamised soojuse tootmise andmed Tootsi alevi katlamajas (sh reservkatel) aastatel 2012-2015.

Tabel 2.1 Tootsi katlamaja (sh reservkatel) soojuse tootmise põhiandmed

Näitaja	2012	2013	2014	2015
Tükkhurstast, t	5 120,6	4 209,6	3 489,6	3 168,6
Hakkpuut, t	27	-	-	-
Puidugraanul, t	67,8	40,3	-	-
Põlevkiviõli, t	-	-	3,7	0,3

Näitaja	2012	2013	2014	2015
Kütus kokku, MWh	16 780,1	13 660	11 209,2	10 142,9
Keskmine kasutegur, %	85	87	87	87
KM-st väljastatud soojus, MWh	14 300	11 874	9 756	8 872
- küttesoojus, MWh	965	649	624	621
- küttesoojus taandatud normaalaastale, MWh	930	688	664	723
- sooja tarbevee soojendamine, MWh	13 335	11 225	9 132	8 251
Müüdud soojus, MWh	9 522	8 393	7 167	6 486
Võrgukadu, MWh	4 778	3 481	2 589	2 386
Suhteline võrgukadu, %	33	29	27	27
Soojuse hind (KMga), €/MWh	38,22 /46,42 (alates nov)	46,42 /48,49 (alates mai)	48,49 /54,07 (alates dets)	54,07

Joonis 2.2 on esitatud Tootsi soojuskoormuse kestusgraafik, mis on koostatud alevi kaugküttetarbijate tegelike tarbimiste alusel. Kaugküttetarbijate maksimaalne koormus kokku on 2 837 kW. Kui võtta arvesse kaugküttevõrgu kadusid, oleks hinnanguliselt soojuskoormus 3 215 kW.



Joonis 2.2 Tootsi katlamaja soojuskoormuse kestusgraafik tegelike tarbimiste alusel

2.1. Kaugkütte tarbijad

Tootsi kaugküttevõrguga on ühendatud 29 kortermaja (17 korteriühistut ning 12 hoonet, mida haldab OÜ Tootsi Kommunaal, vt Joonis 2.3), 11 asutust (vt Joonis 2.4), 3 eramaja (vt Joonis 2.5) ja Tootsi Turvas ASi tarbijad.



Joonis 2.3 Kaugküttel kortermajad Tootsi alevis



Joonis 2.4 Kaugküttel asutused Tootsi alevis (paremal Eesti Turbamuuseum, vasakul Tootsi Põhikool)



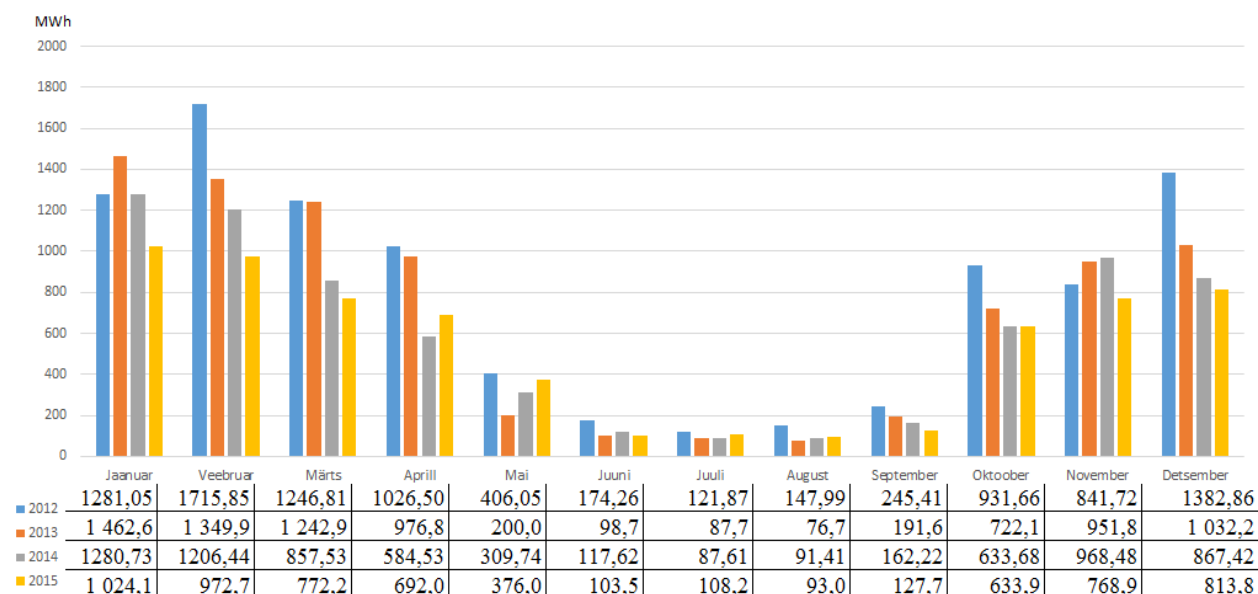
Joonis 2.5 Kaugküttel eramaja Tootsi alevis

Tootsi alevi kaugkütte tarbijate ülevaade on antud Tabel 2.2. Suur osa hoonetest on ehitatud 1970ndatel ja teine valdav osa 1980ndatel aastatel, kuid on ka 1950ndatel ja ilmselt varemgi ehitatud hooned.

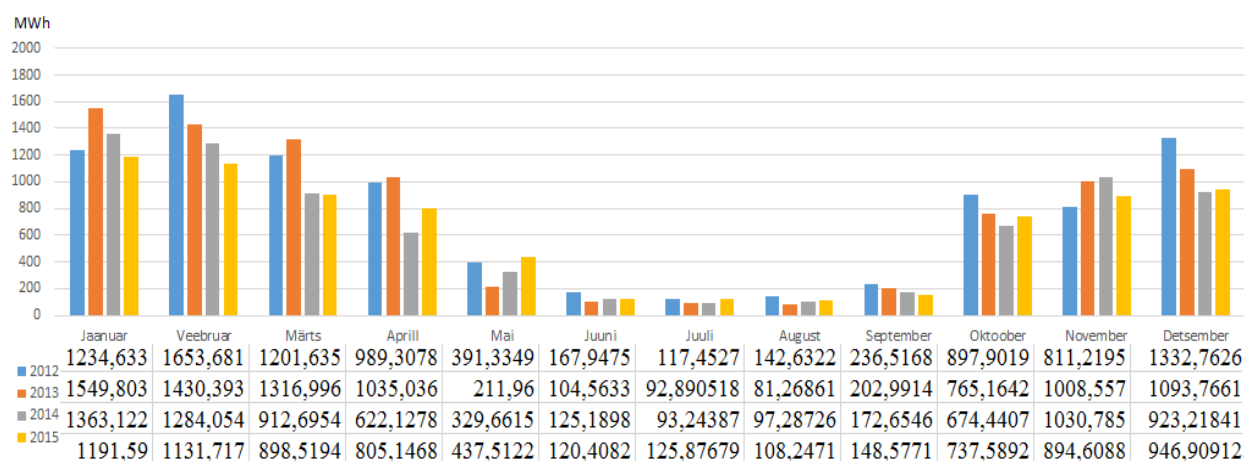
Tabel 2.2 Tootsi alevi kaugkütte tarbijad

Tootsi asutused:	Tootsi Kommunaal OÜ hooned:	Tootsi korteriühistud:
Tootsi Põhikool	Kesk 3	Kesk 1
Lastepäevakodu	Kesk 4	Kesk 15
Kultuurimaja	Kesk 5	Kesk 16
Saun ja ujula	Kesk 6	Ehitajate 2
Kauplus Konsum (Coop)	Kesk 13	Ehitajate 4
Hooldekodu (endine haigla)	Tuleviku 2	Jaama 3
OÜ Tootsi Depoo (depoo)	Kooli 1	Jaama 5
Balmec Forest OÜ	Kooli 2	Jaama 6
Eesti Turbamuuseum	Kooli 3	Sõmera 1
Vändra MP (garaaž)	Kooli 4	Sõmera 3
OÜ Tootsi Kommunaal	Kooli 5	Kooli 1A
Eramajad	Kooli 6	Kooli 9
Tootsi Turvas AS'i tarbijad		Kooli 11
		Kooli 12
		Kooli 13
		Kooli 14
		Kooli 16

Kaugküttetarbijate soojuse kasutuse viimase nelja aasta olukorda kirjeldab alljärgnev Joonis 2.6. Nagu varasemalt öeldud, on tarbimine vähenenud ja seda mitmetel põhjustel (tarbijate vähenemine, tarbimisharjumused, energiasäästu meetmete rakendamine, ilmastik). Kuna aastati on välisõhu temperatuuri mõju soojuse tarbimisele erinev, siis taandame tarbimised normaalaastale, et erinevate aastate soojuse tarbimine oleks võrreldav (vt Joonis 2.7).

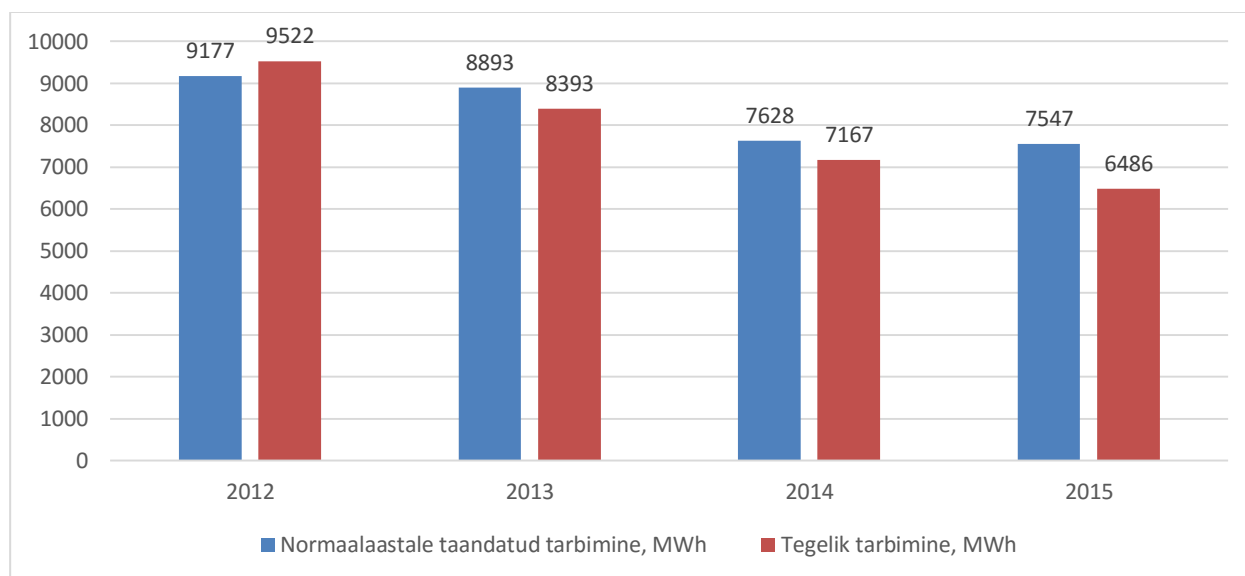


Joonis 2.6 Tootsi kaugküttetarbijate tegelikud soojuse tarbimised kuude lõikes aastatel 2012-2015



Joonis 2.7 Normaalaastale taandatud soojuse tarbimised kuude lõikes aastatel 2012-2015

Joonis 2.8 näeme, kuidas nii tegelik soojuse tarbimine kui ka normaalaastale taandatud tarbimine on aastate jooksul vähenenud. Normaalaastale taandatud tarbimine on kahel viimasel aastal olnud ühtlane, kuid nelja aasta lõikes on see vähenenud ~22 %.



Joonis 2.8 Tegelik ja normaalaastale taandatud summaarne soojustarbimine 2012 – 2015

Tootsi kaugkütte tarbijate soojussõlmede seisukord on väga erinev. Valdavalt on tarbijatel mahtboilerid (nõukogude aegsed), mõnel üksikul ka plaatsoojusvahetid sooja tarbevee valmistamiseks. Osad soojussõlmed on segamispumbaga, kuid enamasti on hoonetes tavaline sisend, mida suletakse ja avatakse siibriga. Täisautomaatsed soojussõlmed on vaid KÜde elamutes Ehitajate 2 (5 kordne telliselamu), Sõmera 1 ja Sõmera 3. Kõigisse köetavatesse hoonetesse on paigaldatud ka soojusarvestid (hoonekompleksis, mille moodustab rahavamaja/vallamaja/spordihooned/ujula ehk kultuuri ja spordikeskus – on kaks soojuse sisendit ja soojusarvestit).

Hoonete sisesed keskküttesüsteemid on tasakaalustamata ja ei ole kindel, kui hästi on torusid ja radiaatoreid seestpoolt pestud. Samuti on valla andmetel nendega kooskõlastamata teostatud seadmete ümberehitust. Tarbijate hooned on vähe soojapidavad; mitte ühtegi neist ei ole komplekselt renoveeritud ja lähiajal ei planeerita seda ka teha. Vahetatud on hoonete uksi korterite aknaid ja mõnel üksikul soojustatud pööningut.

Vähendamaks hoonetes ebaühtlast kütmist, on soovitatav kõigi kaugkütte tarbijate hoonesisised keskküttesüsteemid korrastada (läbipesu), tasakaalustada ja paigaldada automatiseeritud soojussõlmed (vähemalt segamissõlmega) ning plaatsoojusvahetid soojale tarbeveele. Kui hoonetesse paigaldada automaatsed soojussõlmed ja tasakaalustada hoonesisene keskküttesüsteem, on võimalik alandada võrgus temperatuurirežiimi ja suurendada temperatuuride vahet peale ja tagasivoolu torustikus. See muudab kaugküttesüsteemi töö tõhusamaks, mis annab tunda ka tarbijate rahakotile (soojuse ostmiseks peaks vähem raha kuluma).

Lisaks on soovitatav hooneid võimalusel renoveerida (laed soojustada, vahetada aknad ja ukSED ning tagada loomulik ventilatsioon) ja moodustada praegu Tootsi Kommunaal OÜ poolt hallatavates elamutes pigem üks tugeva juhatusega korteriühistu kõigile (lihtsam on leida üks tugev juht kui mitu) või äärmisel juhul korteriühistud.

Tänased kaugküttega liitunud jäävad kaugküttevõrku edasi, keegi ei ole avaldanud soovi üle minna lokaalküttele. Alevis asub ka potentsiaalseid liitujaid (2 korruseline kortermaja, õmblustöökoja kaarhall ja garaaž, samuti mõned Vändra valla tööstusalal (jääb Tootsi kaugküttepiirkonnast välja), kellega soojusettevõtja on pidanud läbirääkimisi. Potentsiaalsete kaugküttetarbijate hinnangulised soojuskoormused on esitatud Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Uute potentsiaalsete kaugküttetarbijate hinnangulised soojuskoormused

Tarbija	Hinnanguline kõetav pind, m ²	Hinnanguline aastane soojustarve, MWh/a	Hinnanguline soojustarve taandatuduna normaalaastale, MWh/a	Hinnanguline ühendusvõimsus, kW
Kesk tn 2 (2 k. kortermaja)	417	73	85	60
Uus tn 2 (2 k. ühiselamu)	1231	250	291	130
Sõmera 5 (Betamar OÜ õmblustöökoja kaarhall)	450	100	116	50
Tööstuse 3 (garaaž)	489	130	116	50
Tööstuse 1 (4 k. kontorihoone)	10 891	500	445	170
Tööstuspiirkond (Vändra vald)				
Aiandi (endine Tootsi Aiandi hoone)	480	130	151	60
Salve (Albon Grupp OÜ tootmishoone)	650	190	221	85
Tootmise (Lenini Abiauto OÜ kaarhall)	465	120	107	45
Vabriku (MTÜ Eesti Turbamuuseumi kontorihoone)	340	18	21	10

Tarbija	Hinnanguline kõetav pind, m ²	Hinnanguline aastane soojustarve, MWh/a	Hinnanguline soojustarve taandatud normaalaastale, MWh/a	Hinnanguline ühendusvõimsus, kW
Raudtee (Tootsi Depoo OÜ depoo)	905	61	65	25
Lao (Rineli Grupp OÜ tootmishoone, keskladu)	2 205	90	80	30
Masinapargi (Balmec Forest OÜ tootmishoone)	948	290	258	105
Hinnanguline kaugküttevõrgu kadu	~ 12%			~ 25-27
KOKKU	19 471	1 952	1 956	820 (847 koos KV kaoga)

2.2. Tootsi katlamaja

Tootsi alevis on uus tükktribal (vajadusel ka hakkpuidul) töötav katlamaja (vt Joonis 2.9) koos kütuse laoga (250 m³), mis rajati 2012. aastal, kuna siis suleti turbavabrik, mille katlamajast varustati varem alevi kaugküttevõrgu soojusega. Katlamajja on paigaldatud kaks Läti päritolu tahkekütuse katelt Orions 1,5 MW ja 3,0 MW, keskmiste kasuteguritega vastavalt 80% ja 82%. Avarii-reservkatlaks on Högfors 1,45 MW õlikatel, keskmise kasuteguriga 90%. Katlamajas toodetakse soojust nii kütteks kui ka soojaks tarbeveeks (sooja tarbevett toodetakse ka suvel).

Käesoleval ajal põletatakse katlas tükktribvast, mis on hakkpuidust odavam (12-13 €/MWh).



Joonis 2.9 Tootsi katlamaja koos kütuse laoga

2015. aasta jaanuari kuu külmal perioodil oli katlamaja tipuvõimsuseks 2,7-2,8 MW, kuid 2010-2011. aasta kütteperioodi tipukoormus ulatus 5,5 MW (see talv oli suhteliselt külm ja siis oli ka rohkem hooneid kaugküttevõrgus).

2.3. Tootsi alevi kaugküttevõrk

Tootsi alevi kaugküttevõrgus (vt Lisa 1 on toodud skeem), millest osa kulgeb Vändra vallas (tööstustarbijate osa), on kasutusel 4 327 m torustikke (kokku on võrgu pikkus 5 151 m), millest eelisooleeritud on 945 m (vt Tabel 2.4).

Tabel 2.4 Tootsi alevi kaugküttetorustike tehnilised andmed

Kanalid		Eelisooleeritud		Maapealne	
DN	Pikkus, m	DN	Pikkus, m	DN	Pikkus, m
32		32	27	32	
40		40		40	
50	242	50	102	50	421
65	135	65	40	65	
80	470	80	94	80	330
100	453	100	82	100	416
125	404	125	10	125	48
150	36	150	420	150	441
175		175		175	
200		200	170	200	613
250		250		250	197

Kaugküttevõrgu torustikud on ehitatud suures osas 1970ndatel, kuid viimasel viiel aastal on investeeritud võrgu uuendamisse (keskmiselt 190 m aastas). Torustikud on kas maa-aluse paigutusega betoonkanalites või maa-pealse paigutusega madalatel tagedel (vt Joonis 2.10). Maa-pealsete osade soojusisolatsiooni olukord on rahuldav (isolatsioonita torustikulõike ei ole, kuid siibrid/ventiilid on kohati isolatsioonita. Maa-aluste lõikude kohalt sulab ka lumi ja rohi hakkab varem kasvama kui mujal (vt Joonis 2.11).



Joonis 2.10 Maa-alustes betoonkanalites ja maa-pealsed Tootsi kaugküttevõrgu torustikud



Joonis 2.11 Maa-aluste lõikude kohal rohetav muru

Võrguvee temperatuurigraafikuks on talvel 80/60°C ja suvel 60/55°C. Vee temperatuuride vahe peale- ja tagasivoolu torus on talvel 12-15°C ja suvel vaid mõni kraad Celsiust. Külastuspäeval 04.04.2016, kui väljas oli umbes 10°C, oli temperatuuride vahe alla 10°C. Rõhud on 3/1 baari.

2014. ja 2015. aasta andmetel oli kaugküttesüsteemi suhteline võrgukadu 27 % (2011-2015. aasta keskmine 29 %). Vastavalt kaugkütteseaduses viidatud majandus- ja kommunikatsiooniministri määruse nr 51 § 9 kohaselt ei tohiks trassi kadu olla aastal 2016 mitte üle 16 % ja alates aastast 2017 mitte üle 15 %. Tõenäoliselt on kõrge suhteline võrgukadu tingitud tarbijate aastaringsest varustamisest sooja kütteveega (ka suvel soojendatakse tarbevett), kuid oma osa mängib suhteliselt suur maapealsete, mitte kõige paremas konditsioonis olevate torustikulõikude osakaal ja osadel lõikudel toruläbimõõtude üledimensioneeritus.

Konkurentsiameti hinnangul on jätkusuutlikud kaugküttevõrgud, kus soojuse tarbimine torustike jooksva meetri kohta aastas ületab 1,56 MWh/m. 2012-2015. aasta tegelike tarbimiste baasil on Tootsi kaugküttevõrgus soojuse tarbimine jooksva meetri kohta 1,82 MWh/(m*a). Antud näitaja põhjal võib öelda, et Tootsi alevi kaugküttesüsteem on jätkusuutlik.

Kui võtta arvesse hoonete soojustamise ja torustiku renoveerimise tulemusena vähenevat soojuse toodangut ja müüki, siis korrutades tänase tarbimistiheduse väärtuse A. Vabamäe auditite alusel saadud tarbimise vähenemise koefitsiendiga $k = 0,63$, saame tarbimistiheduse renoveeritud hoonetega kaugküttevõrgu jaoks Tootsi puhul 1,15 MWh/m. Samas on ebatõenäoline, et lähima 10 aasta jooksul kõik hooned täielikult renoveeritakse, seega ei tohiks soojuse tarbimistiheduse näitaja lähitulevikus oluliselt muutuda.

3 Soojusvarustuse arengu võimalused ja tehniline teostatavus senise soojusvarustuse skeemi säilimisel

3.1 Erinevate taastuvate energiaallikate kasutamise võimalused

Täna kasutatakse Tootsi katlamajas kaugkütte- ja tööstuspiirkonna soojuse vajaduse katmiseks taastumatu energiaallikana fossiilkütust (kodumaine kütus) - tükkhurst, kuna antud kütuse hind on soodsaim (keskmine kütuse hind katlamajas oli 2015. aastal 11,5 EUR/MWh), võrreldes hakkpuiduga. Teisalt kui kütuste hinna olukord turul peaks muutuma, on alternatiivina võimalik katlamajas kasutada ka kohalikku biokütust- hakkpuitu (sh puitjäätmel).

Puitpõhiseid kütuseid saab kasutada nii kaugkütte, lokaalkütte kui ka kohtkütte korral. Kaugküttevõrgust kaugemal asuvate hoonete kütmiseks on tänapäeval ühed sobivamad ja keskkonnasõbralikumad lokaalkütte lahendused rajatud pelletikateldele. Alates katla võimsusest 150 kW, on viimasel ajal hakatud kasutama kvaliteetset hakkpuitu kasutavaid kompaktsed katlamaja lahendusi (nt Lokuta katlamaja Raplamaal). Vähem populaarseks on jäänud halupuu katlad, sest nende käitamine ja teenindamine on töömahukas ja aasta-aastalt üha kallim (palgakasv).

Muude osaliselt taastuvat energiaallikat kasutavate seadmetena on laialdasemat kasutust leidnud soojuspumbad, soovitatavamad maasoojuspumbad, mis ammutavad osa energiat umbes 1 m sügavusest maa seest (valdavalt akumulunud keskkonnasoojus) või veekogudest. Kasutama on hakatud ka nn energiakaevu, kus soojus ammutatakse kuni 100 m sügavusest, kuid need lahendused on horisontaalse paigutusega primaarkontruuriga maasoojuspumba lahendusest kallimad. Energiakaevu kasutatakse eelkõige seal, kus puudub vaba ja sobiv maa primaarkontuuri paigutamiseks. Õhk-vesi soojuspumpade korral tuleb arvestada, et väga külmal perioodil oleks vaja täiendavat soojusallikat, mistõttu nende kasutamine läheb pikas perspektiivis hoonete kütisel kulukamaks.

Kaugkütel olevate hoonete paralleelset soojusega varustamist soojuspumpadega või päikesekollektoritega (soe tarbevesi) ei saa pidada mõistlikuks, sest need vähendaksid kaugküttesüsteemi efektiivsust. Päikesekollektorid sobiksid suure, aasta läbi ühtlase soojavee tarbimisega hoonetele (haiglad, hooldekodud jms) või elamutele, mille asukad võivad endale lubada keskmisest suuremaid väljaminekuid, sest nende seadmete tasuvus jääb pigem 10 aastast pikemaks.

Kuna päikesepaneelide (PV-paneelid ehk fotoelektriliste elementidega paneelid) ühikuhinnad (EUR/W) pidevalt alanevad, hakkavad need oma tarbeks kasutatava elektri saamiseks üha tasuvamaks ja populaarsemaks muutuma. Hoonetes, kus kasutatakse sooja tarbevee valmistamiseks elektriboilereid, oleks PV-paneelide paigaldamine mõistlik investeering. Kuni 11 kW võimsusega paneelide grupi liitmine madalpinge jaotusvõrguga ja liitumistasu on suhteliselt lihtne ja odav (oriendruvalt 200 kuni 300 eurot). 1 kW võimsuse paigaldamine, liitmine võrguga ja käivitamine maksab tänaste hindade juures ligikaudu 1 200 eurot (hinnad on langenud aasta-aastalt).

3.2 Alternatiivid soojusvarustuse arenguks

Arvestades Tootsi katlamaja head seisukorda ning kaugküttesüsteemi jätkusuutlikkust (vt peatükk 2.3) ja võimalikke potentsiaalseid uusi kaugküttetarbijaid, pakutakse antud arengukavas välja kolm peamist arenguvarianti (alternatiivi olemasolevale olukorrale), eesmärgiga vähendada kaugküttesüsteemis soojuskadu. Olulisemad arenguvariandid on järgmised:

1. olemasoleva kaugküttevõrgu (KV) rekonstrueerimine täies mahus (Alternatiiv 1 ehk Alt 1);
2. KV rekonstrueerimine etappide (Alt 2) ja Alt 3) kaupa (avarilised, üle dimensioneeritud);
3. kaugküttepiirkonnas asuvate potentsiaalsete uute tarbijate liitmine KVga (Alternatiiv 4).

Antud töös ei vaadelda kõiki potentsiaalseid uusi kaugküttetarbijaid (vt Tabel 2.3), kuna tööstuspiirkonnas asuvad tarbijad jäävad Tootsi kaugküttepiirkonnast välja (neid ei saa kohustada kaugküttevõrguga liituma, mistõttu on keeruline ette näha, kes võimalikest tarbijatest realselt ka liituksid). Seoses sellega on ettepanek laiendada Tootsi kaugküttepiirkonnaga tänase Vändra valla territooriumile jääva Tootsi kaugküttevõrgust soojust saavate tarbijate piirkonnaga.

3.2.1 Olemasoleva kaugküttevõrgu rekonstrueerimine täies mahus

Tootsi kaugküttevõrgu keskmine suhteline soojuskadu on 29% (aastate 2012-2015 alusel) ehk energiahulgana väljendatuna ~3 308 MWh/a. Vastavalt kaugkütteseaduses viidatud majandus- ja kommunikatsiooniministri määruse nr 51 § 9 kohaselt ei tohiks soojuskadu aastal 2016 olla mitte üle 16% ja alates aastast 2017 mitte üle 15%. Kõrge soojuskao peamiseks põhjuseks võib olla torustiku kehvast seisukorras olev isolatsioon ning kaugküttetorude üledimensioneeritusest, mis on Eesti väikeasulate tingimustes küllaltki tüüpiline olukord.

Suhtelise soojuskao vähendamine on teostatav vanade torustikuosade asendamisega eelisoleeritud torudega (sh üledimensioneeritud torude asendamine), siinkohal on oluline aga silmas pidada, et investering peab olema majanduslikult põhjendatud, sest torulõikude vahetamine pelgalt soojuskao vähendamise eesmärgil on umbes 40 aastase tasuvusega. Lisaks saab soojuskadu alandada, kui hoonetesse paigaldada automaatsed soojussõlmed ja tasakaalustada hoonesisene keskküttesüsteem, et alandada võrgus temperatuurirežiimi ja suurendada temperatuuride vahet peale ja tagasivoolu torustikus. Täiendavalt on võimalik ka temperatuurigraafikut alandada, kuid selleks peab eelnevalt olema kontrollitud kõigi tarbijate valmisolek madalamate võrguvee temperatuuride rakendamiseks (reeglina ei ole tarbijad selleks valmis ja valmidusse viimine on osutunud väga paljudele liiga kulukaks). Tagastuva vee temperatuuri alandamist stimuleeriks kahekomponendilise soojuse tariifi kehtestamine kaugküttevõrgus, mida uuendatud (kuid seni vastu võtmata) kaugkütteseadus ka võimaldaks. Samuti mängib olulist rolli suvisel perioodil sooja tarbevee tootmine, mistõttu on soovituslik kaaluda sel perioodil lõpetada teatavate piirkondade (tööstus- ja eramute piirkonnad) varustamine sooja tarbeveega. Samuti on võimalik saavutada soojuskao alandamist soojuskasutuse suurendamise ehk uute tarbijate liitmisega.

Kaugküttevõrgu (KV) täielikul rekonstrueerimisel (Alternatiiv 1), millega rajatakse maa-alune eelisoleeritud torudest võrk, tuleb torustike täpsemad parameetrid selgitada välja ehitusprojekti koostamise käigus (torustike asukoht võib muutuda väga minimaalselt, kuid peamiselt muutuvad torustike läbimõõdud). Tootsi Turvas OÜ andmetel vajab ~3 382 m kasutuses olevat torustikku rekonstrueerimist, sh tööstuspiirkonnas (Vändra valla territooriumil) ~152 m ulatuses torustike likvideerimist. Peale KV täielikku rekonstrueerimist (s.t asendatakse seni vahetamata torulõigud) ja teatavate torulõikude lahti ühendamist tööstuspiirkonnas, võib soojuskadu väheneda kuni 1,8 korda (hinnang mitmete varasemalt tehtud kaugküttevõrkude arendustööde alusel), seega rekonstrueeritud võrgu hinnanguline suhteline soojuskadu võib olla kuni ~1 838 MWh aastas, ehk ~16-17%. Aga kuna antud kaugküttepiirkonnas edastatakse suvel ka sooja vett, siis suure tõenäosusega võib pärast rekonstrueerimist KV suhteline soojuskadu jääda ~20-22%.

Rekonstrueerimine eeldab suuri investeringuid ja sageli on tasuvusaeg mitukümmend aastat ja üle selle, mis võib piirata oluliselt torustike rekonstrueerimistööde mahtusid. Soovituslik on rekonstrueerida kogu KV korraga, kui see võimalus puudub, siis oleks mõistlikum alustada kõige avariilisematest ja kehvemas seisukorras olevatest torustike lõikudest. Kui rekonstrueerida Tootsi kaugküttesüsteem tänaste tarbimismahtude juures, võib kaugküttevõrgu (~3 382 m torustikku) täielik uuendamine maksma minna ~845 500 eurot, millele lisandub ettevalmistus- ja projekteerimismaksumused koos järelvalvega seotud kulutustega (~84 550 eurot). Kogu investeringu maksumus on hinnanguliselt ~930 050 eurot, mis teeb jooksva meetri hinnanguliseks keskmiseks maksumuseks ~275 eurot/m (koos kõigi kuludega). Tegelik

maksumus võib eelmainitud maksumusest mõnevõrra erineda, sõltuvalt ehitusprojektist ja sellest, millal ehitusega alustatakse ja kes ehitab.

3.2.2 KV rekonstrueerimine etappide kaupa (avariilised, üle dimensioneeritud)

Kuna KV täielik rekonstrueerimine on väga pika tasuvusajaga ning ressurssinõudev, vaadeldakse põhjalikumalt Tootsi KV rekonstrueerimist etappide kaupa, mis soojusettevõtja seisukohast on valutumalt teostatav. I etapp (Alternatiiv 2) hõlmab endas kehvemas seisus torustike välja vahetamist, tööstuspiirkonnas teatavate lõikude likvideerimist (vesi ringleb, kuid tarbimist ei ole) ning olulisemate komplekssete trassiosade rekonstrueerimist. I etapi ülevaade on antud Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Alternatiiv 2 (I etapi) ülevaade ja hinnanguline maksumus (KMta)

Lõigu tähised	Pikkus, m	Läbimõõt, mm	Uus tinglähimõõt (DN), mm	Maksumus, EUR	Märkused
L25-20-24* (tööstusalal)	-	-	-	Hinnanguliselt ~1 000.-	Vesi ringleb, tarbimine puudub.
L5-5A-5B (tööstusalal)	-	-	-	Hinnanguliselt ~1 000.-	Vesi ringleb, tarbimine puudub
L3-2 (tööstusalal)	31	108	65	6 200	Olemasoleva tarbimise kohta liiga suure läbimõõduga toru, asendada peenema eelisoleeritud toruga
L6-9 (tööstusalal)	130	114	80	26 000	
L46-52	76	125	100	19 000	
L60-75	96	108	80	19 200	
L61-64	125	108	50	25 000	
L46-51 kuni hooneteni nr 16 ja 15 plaanil	150	76	65	30 000	
L52-53-56-57-60A	123	125	100	30 750	
L2-4(5) ja sisseviigud	189	57	50	37 800	
L6-9 ja sisseviigud	210	57	50	42 000	
L12,13,15 sisseviigud hoonetesse	33		32	6 600	

Lõigu tähised	Pikkus, m	Läbimõõt, mm	Uus tingläbimõõt (DN), mm	Maksumus, EUR	Märkused
L11-22-33 ja sisseviigud kooli ja selle ümbruse hooneteni	331	133/108	125/100	82 750	
L24-25-26	183	108	60 (3 trepikojaga hoone)/65 (5 trepikojaga hoone)	36 600	
KOKKU	1677			363 900	

*Soojatootja püüab esmalt sõlmida soojuse ostu-müügi lepingu, kui lepingut ei sõlmita, on soovitatav eraldada lõik võrgust.

Hinnanguliselt läheks Alternatiiv 2 (I etapp) koos ettevalmistustööde ja projekteerimismaksumusega (~36 390 eurot) kokku 400 290 eurot, mis teeks jooksva meetri maksumuseks hinnanguliselt 239 eurot. Nagu eelnevalt öeldud, on tegu indikatiivsete maksumustega (tegelik maksumus võib mõnevõrra erineda). Kui võtta aluseks 2015. aasta tarbimisnäitajad (kuna sellega on kajastatud kõige paremini hetkeolukord; varasematel aastatel on olnud tööstuspiirkonnas tarbijaid, kes on tänaseks loobunud kaugküttest), saame, et arvutuslikult väheneks antud etapi teostamise järel suhteline soojuskadu 5...6% (~493 MWh/a) võrra, seega jääks suhteline soojuskadu KVs ~21 %.

Erinevalt I etapist, on Alternatiiv 3 (II etapp, kattub suures plaanis soojusettevõtja nägemusega torustike rekonstrueerimisvajaduse osas) puhul jäetud välja tööstuspiirkonnas asuvad rekonstrueerimist vajavad lõikud (v.a teatavate lõikude võimalik likvideerimine), kuna tegu ei ole täna kaugküttepiirkonnaga ja sealsete tarbijate jätkuv huvi kaugkütte vastu on muutlik. Samas on juurde lisatud kaugküttepiirkonda jäävate potentsiaalsete kaugküttetarbijate liitmine (normaalaastale taandatuna oleks nende soojustarve kokku 1 053 MWh/a) ja seoses sellega ka osade tarbijate (2-korruseline kortermaja, 2-korruseline ühiselamu ja Betamar OÜ õmblustöökoja kaarhall) jaoks uute eelisolleeritud torulõikude rajamine. Alternatiiv 3 ülevaade on antud Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Alternatiiv 3 (II etapi) ülevaade ja hinnanguline maksumus (KMta)

Lõigu tähised	Pikkus, m	Läbimõõt, mm	Uus tingläbimõõt (DN), mm	Maksumus, eur	Märkused
L25-20-24*	-	-	-	Hinnanguliselt ~1 000.-	Vesi ringleb, tarbimine puudub.
L5-5A-5B	-	-	-	Hinnanguliselt ~1 000.-	Vesi ringleb, tarbimine puudub
L61-64	125	108	50	25 000	Olemasoleva tarbimise kohta liiga suure läbimõõduga toru, asendada peenema
L46-51 kuni hooneteni nr 16 ja 15 plaanil	150	76	65	30 000	
L52-53-56-57-	123	125	100	30 750	

Lõigu tähised	Pikkus, m	Läbimõõt, mm	Uus tinglähimõõt (DN), mm	Maksumus, eur	Märkused
60A					eelisooleeritud toruga
L2-4(5) ja sisseviigud	189	57	50	37 800	
L6-9 ja sisseviigud	210	57	50	42 000	
L12,13,15 sisseviigud hoonetesse	33		32	6 600	
L11-22-33 ja sisseviigud kooli ja selle ümbruse hooneteni	331	133/108	125/100	82 750	
L24-25-26	183	108	60 (3 trepikojaga hoone)/65 (5 trepikojaga hoone)	36 600	Uued torud potentsiaalsete liitujate jaoks
Kesk tn 2 (2 k. kortermaja)	75	-	32	15 000	
Uus tn 2 (2 k. ühiselamu)	13	-	50	2 600	
Sõmera 5 (Betamar OÜ õmblustöökoja kaarhall)	130	-	32	26 000	
KOKKU	1562			337 100	

*Soojatootja püüab esmalt sõlmida soojuse ostu-müügi lepingu, kui lepingut ei sõlmita, on soovitatav eraldada lõik võrgust.

Hinnanguliselt läheks II etapp koos ettevalmistustööde ja projekteerimismaksumusega (~33 710 eurot) kokku 370 810 eurot, mis teeks jooksva meetri maksumuseks hinnanguliselt 276 eurot (tegu orienteeruva maksumusega). Arvutuslikult väheneks antud etapi korral suhteline soojuskadu 4...5% (~444 MWh/a) võrra, seega kujuneks suhteline soojuskadu KV-s ~22 %.

3.2.3 Kaugküttepiirkonnas asuvate potentsiaalsete uute tarbijate liitmine KVga, Alternatiiv 4

Kaugküttepiirkonnas asuvateks potentsiaalseteks uuteks kaugküttetarbijateks Tootsi alevis on 2-korruselise kortermaja (Kesk tn 2), 2-korruselise ühiselamu (Uus tn 2), Betamar OÜ õmblustöökoja kaarhall (Sõmera 5), garaaz (Tööstuse 3) ja 4-korruselise kontor (Tööstuse 1). Hinnanguliselt oleks eelnevalt nimetatud uute tarbijate aastane soojustarve kokku 1 053 MWh (normaalaastale taandatuna oleks soojustarve kokku 1 053 MWh/a) ning summaarseks soojusvõimsuseks on ~460 kW (koos KV kaoga ~487 kW), täpsemad võimsused selguvad peale konkreetse projekti koostamist. Antud lahenduse korral ei rekonstrueeritaks Tootsi kaugküttevõrgus ühtegi lõiku, vaid rajatakse või taastatakse torulõigud tarbijate liitmiseks. Üldandmed on esitatud Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Uute potentsiaalsete tarbijate liitmiseks rajatava kaugküttetorustiku hinnanguline maksumus (KMta)

Tarbija	Hinnanguline ühendusvõimsus, kW	Torustiku tinglähimõõt, DN (mm)	Lõigu pikkus, m	Maksumus, EUR
Kesk tn 2 (2 k. kortermaja)	60	32	75	15 000
Uus tn 2 (2 k. ühiselamu)	130	50	13	2 600
Sõmera 5 (Betamar OÜ õmblustöökoja kaarhall)	50	32	130	26 000
Tööstuse 3 (garaaž)	50	-	-	-
Tööstuse 1 (4 k. kontorihoone)	170	-	-	-
KOKKU	460		218	43 600

Kesk tn 2 asuva kortermaja liitmiseks on vajalik taastada 75 m ulatuses torustikku ja liitumispunkt. Lisaks on vajalik ehitada välja hoonesisene keskküttesüsteem (oriendruvaks mille maksumus võib ulatuda ~30 000 euron³²). Uus tn 2 asuval ühiselamul on ühendus kaugküttesüsteemiga (13 m) olemas, kuid Tootsi Turvas AS on nõus vajadusel uue torustiku panema (arengukavas arvestame investeeringute hulka uue torustiku paigaldamise maksumusega). Õmblustöökoja kaarhalli liitmiseks on vaja rajada uus torustik 130 m ulatuses ja liitumispunkt, mille maksumus on Tootsi Turvas ASi sõnul hinnanguliselt 14 500 eurot (ekspertide hinnangul võib see olla kuni 26 000 eurot). Täiendavalt on vaja ehitada välja kaarhallis ka hoonesisene keskküttesüsteem, mille eeldatavaks maksumuseks on soojusettevõtja andmetel 10 300 eurot. Tööstuse tn 3 asuva garaaži liitmiseks on vajalik ehitada välja liitumispunkt (eelisoleeritud torustik asub hoone seina ääres) ja selle hinnanguliseks maksumuseks oleks ~500 eurot. Tööstuse tn 1 asuva kontor on kaugküttevõrguga ühendatud (puudub vaid arvesti), kuid välja ehitamist vajab hoonesisene keskküttesüsteem (hinnanguline maksumus ~75 000 eurot).

Võttes arvesse eelnimetatud kulutuste maksumusi (v.a hoonesiseste küttesüsteemide maksumusi) ning sellele lisanduvat ettevalmistus- ja projekteerimismaksumust koos järelvalvega seotud kulutustega (4 360 eurot), on investeeringu kogusummaks hinnanguliselt 48 460 eurot. Hoonesiseste küttesüsteemide ehitusmaksumusi ei ole antud juhul arvesse võetud, kuna see summa jääb tarbija kanda.

2015. aasta tarbimisnäitajate alusel saab öelda, et arvutuslikult väheneks antud lahenduse korral Tootsi KV suhteline soojuskadu kuni ~1% (~35,8 MWh/a võrra), seega oleks suhteline soojuskadu ~26 %.

3.2.4 Lokaalküte

Kuna praeguste kaugküttele olevate tarbijate lokaalküttele üleminek ei ole Tootsi alevis päevakorras, tarbijad on kaugkütte kvaliteediga ja soojuse hinnaga rahul (üleminekut ei ole soovinud ka senised tarbijad), siis antud arengukavas ei käsitleta rohkem lokaalkütte aspekte. Lokaalkütet kasutavad Tootsis kaugküttevõrguga mitteühinenud tarbijad, kes vajavad soojust

³² <http://www.teaduspark.ee/UserFiles/Prfkojektid/empower/AVikerpuur.pdf>

episoodiliselt või on ebakindlad partnerid (tööstus), aga ka mõned elamud (valdavalt eramud), mis asuvad kaugküttevõrgust eemal ning nende ühendamise maksumus ei ole tarbijatele vastuvõetav.

3.3 Soojusvarustuse võimaluste majanduslik tasuvus

Majandusarvutuste aluseks on võetud Tootsis kehtestatud soojuse piirhind (54,07 EUR/MWh), tarbimise maht 7 230 MWh/a (eeldusel, et energiasäästumeetmete rakendamisel on energiatarve vähenenud 13% võrra), hinnangulised kulud (muutuv- ja püsikulud, mille baasil määratakse soojuse hind) ja investeerimismaksumused. Määramaks keskmist hinnangulist muutuv- ja püsikulu, on aluseks võetud aastate 2012-2015 kulud. Nende põhjal on saadud järgmised keskmised hinnangulised kulud:

- muutuvkulud (v.a kulud kütusele) – 49 200 eurot/aastas (vastavalt investeeringule suurenevad veel hinnanguliselt 5...10%);
- püsikulud – 180 500 eurot/aastas (vastavalt investeeringule suurenevad veel hinnanguliselt 5...10%).*

*Muutuvkulud ja püsikulu suurenevad 5% I etapi lahenduse korral, kuna rekonstrueerimata trassiosa vajab endiselt hooldamist ja kulud pigem suurenevad. II etapi korral on arvestatud kulude 10% suurenemisega, kuna rekonstrueerimata KKV torud vajavad hooldamist (antud etapis rekonstrueeritakse võrreldes I etapiga vähem) ja kulud suureneva (lisandub uute liitujate tõttu torustikke juurde). Samuti on 10%ne kulude suurenemine nähud ette uute tarbijate liitmisel Tootsi kaugküttevõrguga, kuna kirjeldatud lahenduse korral ei rekonstrueerita olemasolevat KV üldse.

Tükkturba hinnaks katlamajas on võetud 11,5 EUR/MWh ja põlevkiviõli hinnaks 30 EUR/MWh. Võimalikke alternatiivseid lahendusi analüüsitakse toetuse saamise (kuni 50% ulatuses) ja mittesaamise korral. Kui saadakse 50%line toetus, siis ülejäänud pool summat kaetakse omafinantseeringuga ja kui toetust ei saada, siis kaetakse investeering 80% laenuga, 20% kaetakse soojatootja eelarvest. Käesolevas töös on võetud kapitali kaalutud keskmiseks hinnaks (WACC – *weighted average cost of capital*) 6,07%, mis lähiajal võib langeda (5,57%ni), kuid käesolevas töös seda ei ole veel arvestata. Täiendavaid finantskulusid soojuse hinda eraldi sisse ei arvestata, kuna seda arvestab WACC (kajastub kaudselt soojuse hinnas). Tulemused on esitatud Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Tootsi alevi soojusvarustuse alternatiivsete lahenduste majanduslikud tulemid

	Tootsi kaugküttevõrgu rekonstrueerimine (50% toetusega)	Tootsi kaugküttevõrgu rekonstrueerimine (toetuseta)	Tootsi kaugküttevõrgu rekonstrueerimise I etapp (50% toetusega)	Tootsi kaugküttevõrgu rekonstrueerimise I etapp (toetuseta)	Tootsi kaugküttevõrgu rekonstrueerimise II etapp (50% toetusega)	Tootsi kaugküttevõrgu rekonstrueerimise II etapp (toetuseta)	Potentsiaalsete tarbijate liitmine olemasoleva Tootsi KVga (50% toetusega)	Potentsiaalsete tarbijate liitmine olemasoleva Tootsi KVga (toetuseta)
Investeeringu maksumus kokku, eurot	930 050	930 050	400 290	400 290	370 810	370 810	48 460	48 460
Omafinantseering, eurot	93 005	186 010	40 029	80 058	37 081	74 162	4 846	9 692
Toetus, eurot	465 025	-	200 145	-	185 405	-	24 230	-
Laen, eurot	372 020	744 040	160 116	320 232	148 324	296 648	19 384	38 768
Katlamaja toodang, MWh:	9038	9038	9152	9152	10619	10619	11193	11193
Soojustarve, MWh:	7230	7230	7230	7230	8283	8283	8283	8283
Kulud aastas								
Katelde kapitalikulu aastas, eurot	-	-	-	-	-	-	-	-
Kaugkütte kapitalikulu aastas, eurot	24 943	49 887	10 736	21 471	9 945	19 890	1 300	2 599
Kulud kütusele, eurot	126 233	126 233	127 781	127 781	147 633	147 633	155 399	155 399
Muutuvkulud (v.a kulud kütusele), eurot	49 200	49 200	51 660	51 660	54 120	54 120	54 120	54 120

	Tootsi kaugküttevõrgu rekonstrueerimine (50% toetusega)	Tootsi kaugküttevõrgu rekonstrueerimine (toetuseta)	Tootsi kaugküttevõrgu rekonstrueerimise I etapp (50% toetusega)	Tootsi kaugküttevõrgu rekonstrueerimise I etapp (toetuseta)	Tootsi kaugküttevõrgu rekonstrueerimise II etapp (50% toetusega)	Tootsi kaugküttevõrgu rekonstrueerimise II etapp (toetuseta)	Potentsiaalsete tarbijate liitmine olemasoleva Tootsi KVga (50% toetusega)	Potentsiaalsete tarbijate liitmine olemasoleva Tootsi KVga (toetuseta)
Püsikulud (palgakulud, seadmete remont, jne), eurot	180 500	180 500	189 525	189 525	198 550	198 550	198 550	198 550
KOKKU:	380 876	405 820	379 701	390 437	410 248	420 193	409 368	410 668
Soojuse hind (KMta), EUR/MWh:	52,68	56,13	52,52	54,00	49,53	50,73	49,42	49,58

* põlevkiviõliga ei toodeta aastas rohkem soojust kui 200 MWh

Majanduslike arvutuste tulemuse põhjal on näha, et kõige mõistlikum on teostada (toetuse saamise korral) osaline rekonstrueerimine koos potentsiaalsete tarbijate liitmisega (II etapp). Sellisel juhul on võimalik vähendada KV suhtelist soojuskadu (hinnanguliselt 4 kuni 5% võrra) ja hoida soojuse hinda stabiilsena või isegi alandada. Soojuse hinna stabiilsena hoidmiseks ja võimalik, et ka soodsama hinna saamiseks (nii toetuse saamise kui ka mittesaamise korral kujuneb soojuse hind hinnanguliselt soodsaks) on analüüsitavatest alternatiividest sobilik ka kaugküttepiirkonnas asuvate potentsiaalsete tarbijate liitmine KVga (ilma võrku rekonstrueerimata), kuid sellisel juhul ei saada piisavaid tulemusi suhtelise soojuskao vähendamise osas.

Soojuse hinna muutust põhjustavad tegurid

Kõiki eelnevalt toodud investeeringute tasuvushinnanguid tuleb vaadelda mitte lõplikena ja arvestada nende tundlikkust võimalikele algandmete (kütuste hinnad, soojuse tarbimine jne) muutustele ning muudele riskifaktoritele. Riskide arvestamine eeldab tähelepanu pööramist konkreetse projekti õnnestumist ohustavatele teguritele – turusituatsiooni muutumine (hindade muutus), pidevalt muutuv majandusolukord, seadusandlusest tingitud muutused tootmise finantsolukorras, aga ka seadmetest tulenev tehniline riskifaktor.

WACC'i muutus $\pm 1,5\%$, avaldab soojuse hinnale mõju orienteeruvalt ± 1 EUR/MWh. Kütusehindade suurenemisel 20% võrra, suureneks hinnanguliselt soojusenergia hind ~ 3 - 4 EUR/MWh.

4 Riskianalüüs

Kaugküttesüsteemi rekonstrueerimisel tehtavad investeeringud on oma loomult pikaajalised ja nende abil soetatud vara alusel määratakse põhjendatud tulukus. Järgnevas Tabel 4.1 on analüüsitud Tootsi kaugküttesüsteemi rekonstrueerimise riske.

Tabel 4.1 Kaugkütte rekonstrueerimine SWOT analüüs

Tugevused	Nõrkused
-tagada tarbijatele mugav soojusvarustus -võimalus kasutada odavat kütust (turvas, hakkpuit), reeglina mitut kütust -varustuskindlus (kohalike kütuste kasutamisel)	-kaugküttesüsteem on tundlik tarbimise vähenemisele, nt energiasäästumeetmed tarbijate juures või tarbijate lahkumine süsteemist -tarbimise vähenemine tõstab püsikulu komponenti soojuse hinnas
Võimalused	Ohud
-rekonstrueerimistoetuse saamine -uue tarbija liitumine (sh tööstuspiirkonna tarbijad) -soojuse hinna alanemine -keskkonnamõjude vähendamine (filtrite kasutamine), heitmed jaotuvad ühtlaselt suurele piirkonnale	-elamute rekonstrueerimist tingitud soojusenergia tarbimise vähenemine -tarbijate lahti ühendamine kaugküttevõrgust

Võimalikke riske ja ohte on võimalik leevendada/maandada, kui nt arvestada soojusenergia hinna kalkuleerimisel energiasäästumeetmete rakendamisest tingitud tarbimismahu vähenemisega, soodustada uute tarbijate liitumist KVga, hoida kulud minimaalsed, tagada tarbijatele soodsa hinnaga soojusenergia jne.

5 Energiasäästumeetmeid hoonete soojuskasutuse vähendamiseks

Tootsi alevis asuvad hooned on erinevatel tasemetel energiasäästu rakendamise osas. Selleks, et vähendada energiatarvet hoonetes, tuleb neid terviklikult renoveerida, kui see on majanduslikult mõislik. Tervikliku renoveerimise all mõistetakse üldiselt:

- kõikide piirete soojustamist (seinad, sokkel, katus, pööningu põrand jne),
- vanade (st nõukogudeaegsete hoonete ehitamise ajal paigaldatud või juba ka vahetatud kuid amortiseerunud ja ebakvaliteetsete) akende asendamist kaasaegsete kahe- või kolmekordse klaaspaketiga akende vastu,
- vanade välisuste asendamist kaasaegsete soojustusega ustega,
- termostaatventiilidega kahetorusüsteemi paigaldamist (soovi korral koos individuaalse küttekulujaotamise süsteemiga),
- vajadusel soojussõlme uuendamine (nt automaatika kaasajastamine või plaatsoojusvahetite paigaldamine),
- liiniseadeventiilide paigaldamist ja küttesüsteemi hüdraulilist tasakaalustamist,
- kütetorustiku isoleerimist keldris mineraalvillast torukoorikuga,
- ventilatsioonisüsteemi uuendamist, nt värskeõhuavad või soojustagastusega ventilatsioonisüsteemi rajamist (võimalikud erinevad lahendused, mis sõltuvad hoonest, tellija soovist jne).

Täielik renoveerimine võib sõltuvalt hoonest olla erinevate meetmetega, kuna iga objekt on iselaadi ning võimalused ja põhjendatud vajadus meetmete rakendamiseks on varieeruvad.

Lisaks tehnilistele lahendustele on võimalik säästu saavutada ka tarbimiskultuuri muutes (nt radiaatorite termostaatide keeramine normaalsele temperatuurile, valgustite ja muude elektritarvitite väljalülitamine, kui neid ei vajata, ruumide üleventileerimise vältimine).

Energiasäästu meetmete rakendamise tulemusel võib teoreetiliselt hoone energia lõpptarbimine väheneda kuni 50-60% ning primaarenergia tarbimine olenevalt tootmise ja jaotamise kasutegurist veelgi suuremal määral. Tänu sellele vähenevad ka heitmete kogused, mis energia tootmisel keskkonda satuvad.

Käesoleva arengukavaga toome välja miinimumi, mis on soovituslik teha esmasena kõikidel Tootsi kaugkütte tarbijatel:

- soojussõlme uuendamine (vähemalt 3D ventiili ja õigesti dimensioneeritud ringluspumba paigaldamine ning sooja tarbevee mahtboileri väljavahetamine plaatsoojusvaheti vastu)- hinnanguliselt võib maksumus olla 3 000-4 000 eurot, sõltuvalt uuendamise täiuslikkuse ja automatiseerituse astmest;
- hoone küttesüsteemi tasakaalustamine (eeldab seadeventiilide paigaldamist ja vastavat hüdraulilist arvutust) ja korrastamine (vajadusel küttesüsteemide läbipesu)- hinnanguliselt võib maksumus olla vahemikus 2 500-3 500 eurot sõltuvana hoonest;
- soojustada pööningud/laed/põrandad (kus see on vajalik) ja tagada loomulik ventilatsioon (puistevilla hind hinnanguliselt 18-25 eurot/m³ KMta ja selle kihi paksus pööningul võiks olla minimaalselt 30 cm);
- uste ja akende korrastamine, vajadusel vahetamine- lahendused projektipõhised, mistõttu on raske öelda hinnangulist hinda. Vähemalt kahekihilised pakettaknad.

Väga oluline on võtta kontrolli alla hoonetesisesed keskküttesüsteemid ja keelata omavoliline küttesüsteemide ümberehitamine.

6 Kokkuvõte. Soojusmajanduse arendamise tegevuskava.

AS Tootsi Turvas, kellele kuuluvad katlamaja ja kaugküttevõrgu torustik, käitab kaugküttesüsteemi aastaringselt, mis baseerub kodumaisel kütusel (katlamajas kasutatakse tükkturvast ja vajadusel on võimalik kasutada ka hakkpuitu). Tänu soodsale kütuse hinnale, mõistlikule majandamisele ning piisavale tarbimistihedusele, on Tootsi alevis soojuse hind küllaltki madal (kehtestatud piirhind on 54,07 €/MWh).

Katlamaja on uus ja korralik (rajatud 2012. aastal) ja osaliselt on soojusettevõtja rekonstrueerinud ka kaugküttevõrgu torustikke (~3 382 m kasutuses olevat torustikku vajab veel rekonstrueerimist). Kaugküttevõrguga on tänase seisuga ühendatud 29 kortermaja, 11 asutust (osa asub Vända valla tööstuspiirkonnast, kuid need ei asu täna Tootsi kaugküttepiirkonnas), 3 eramaja ning Tootsi Turvas ASi tarbijad. Nelja aasta keskmine soojuse tarbimine (taandatud normaalaastale) on 8 311 MWh/a, viimastel aastatel on kaugkütte tarbimine vähenenud. Kaugküttesüsteemi kuuluvate hoonete seisukord on erinev, vajades valdavalt renoveerimist (sh soojussõlmed).

Tootsi kaugküttepiirkonnas on viis potentsiaalset kaugkütte tarbijat (kortermaja, ühiselamu, Betamar OÜ õmblustöökoja kaarhall, garaaž ja kontori hoone), nende soojuse vajadus taandatuna normaalaastale on 1 053 MWh/a. Lisaks on veel potentsiaalseid tarbijaid Vänra valla tööstuspiirkonnas, kuid nende liitumine kaugküttevõrguga on küsitav.

Arvestades Tootsi katlamaja head seisukorda, kaugküttesüsteemi jätkusuutlikkust ja võimalikke potentsiaalseid tarbijaid, pakuti arengukavas välja kolm peamist arenguvarianti: 1. olemasoleva kaugküttevõrgu (KV) rekonstrueerimine täies mahus (Alt 1); 2. KV rekonstrueerimine etappide (I, Alt 2 ja II, Alt 3) kaupa (avariilised, üle dimensioneeritud); 3. kaugküttepiirkonnas asuvate potentsiaalsete uute tarbijate liitmine KVga (Alt 4). Alternatiivide peamiseks eesmärgiks on vähendada kaugküttesüsteemi suhtelist soojuskadu (nelja aasta keskmine suhteline soojuskadu on Tootsis 29%).

Põhilised järeldused, ettepanekud ja soovitused

- Tootsi kaugküttesüsteem on jätkusuutlik ja edasine süsteemi arendamine koos jätkuva kodumaiste soodsate kütuste (tükkturvas, hakkpuit) kasutamine tagavad tarbijatele mõistliku hinnaga soojusvarustuse, mistõttu soovitame jätkata Tootsi alevis kaugküttega (lokaalkütet ei ole mõistlik Tootsis rakendada).
- Kaugküttevõrk on suures osas amortiseerunud, seega soovitame torud vahetada välja uute eelisoleeritud torude vastu (sh vähendada vajadusel torude läbimõõte, vältimaks üledimensioneerimist), et tagada kaugküttevõrgu tõhusamat toimimist. Tootsi alevis on mõistlik rekonstrueerida kaugküttevõrk etappide kaupa (alustada Alt 3 ehk II etapp ja seejärel ülejäänud võrgu osa). Nii on majanduslikult kõige paremini tagatud soojuskao vähenemine, tarbimise suurendamine ja tarbijate parem varustuskindlus. Lisaks ei mõjutataks antud investeering negatiivselt perspektiivset soojuse hinda (maksimaalse toetuse saamise korral oleks hinnanguline soojuse hind ~59,4 EUR/MWh KMga).
- Soojuse tarbimine on Tootsis nelja viimase aastaga vähenenud, seega on soovitatav soodustada uute tarbijate liitumist kaugküttevõrguga. Lisaks soovitame ka Vändra valla territooriumile jääval tööstuspiirkonna alal kehtestada kaugküttepiirkond (võttes arvesse tänaseid ja tulevase potentsiaalseid kaugkütte tarbijaid).
- Vähendamaks hoonetes ebaühtlast kütmist, on soovitatav kaugkütte tarbijate hoonesisised keskküttesüsteemid korrastada (läbipesu), tasakaalustada ja paigaldada automatiseeritud soojussõlmed (vähemalt segamissõlmega) ning plaatsoojusvahetid soojale tarbeveele. Automaatsete soojussõlmede ja tasakaalustatud hoonesiseste küttesüsteemide korral on võimalik alandada ka võrgus temperatuurirežiimi ja

suurendada temperatuuride vahet peale ja tagasivoolu torustikus, mis muudab kaugküttesüsteemi töö tõhusamaks ja alandaks veelgi KV suhtelist soojuskadu.

- Soovituslik on kaugkütte tarbijatel rakendada energiasäästumeetmeid, pidades seejuures silmas majanduslikku põhjendatust (ennekõike korrastada ja tasakaalustada hoonete küttesüsteemid, soojustada pööningud/laed/põrandad, kus see on vajalik, paigaldada uued tihedad soojustatud välisüksed, kus neid veel ei ole, ning tagada loomulik ventilatsioon). Enne mistahes renoveerimisele asumist tuleks tellida hoonele energiaaudit, kus tuuakse välja pakettide kaupa majanduslikult põhjendatud renoveerimistööd.
- Soovitame moodustada praegu Tootsi Kommunaal OÜ poolt hallatavates elamutes üks tugeva juhatusega korteriühistu, mis haldaks elamute gruppe või luua korteriühistud.

Eelnevat arvesse võttes on koostatud tegevuskava (vt Tabel 6.1).

Tabel 6.1 Tootsi alevi soojusmajanduse arendamise tegevuskava

Tegevus	Teostaja	Maksumus	Aeg/ kestus	Rahastamise allikas
Teadlikkuse tõstmine, informeerimine, tegevuste planeerimine, projekteerimine				
Energiamajandusega seotud valla ametnike ja tarbijapoolsete esindajate energiamajanduse alase teadlikkuse tõstmine (seminarid, koolitused, teabepäevad, õpitoad, jaotusmaterjalid jms).	Vallavalitsus koostöös koolitusfirmadega ja konsultantidega	Keskmiselt 3 000 €/a	2016-2017	Valla eelarve, võimalus taotleda toetust (KIK)
Kaugkütte tarbijate toetamine energiasäästu meetmete elluviimiseks taotluste kirjutamisel, tehniliste tingimuste saamisel/vormistamisel, investeeringutoetuste leidmisel	Vallavalitsus koostöös konsultantidega	Keskmiselt 4 000 €/a	2016-2026	Valla eelarve, võimalus taotleda toetust (KIK, KREDEX)
Tootsi kaugküttepiirkonna laiendamine Vändra tööstuspiirkonna alale	Vallavalitsus koostöös soojusettevõtjaga	-	2016	
Tootsi Kommunaal OÜ poolt hallatavates hoonetes õhutada/soodustada eelkõige ühe tugeva juhatusega korteriühistu või korteriühistute moodustamist	Vallavalitsus koostöös vastavate kaugkütte tarbijatega	-	2016-2017	
KV renoveerimistööde maksumuse täpsustamine ja planeerimine (projektid)	Vallavalitsus koostöös konsultantidega, projekteerijatega ja soojusettevõtjaga	Hinnanguliselt 7 000 €/a	2016-2018	Valla eelarve, Soojusettevõtja
Investeeringud				

Tegevus	Teostaja	Maksumus	Aeg/ kestus	Rahastamise allikas
Tootsi kaugküttevõrgu torustike rekonstrueerimine etappide kaupa (alustatakse Alt 3, II etapp)	Konkursiga leitud ehitusfirma koostöös vallavalitsusega ja soojusettevõtjaga	II etapi maksumus hinnanguliselt ~370 810 eurot, ülejäänud võrgu rekonstrueerimise maksumus selgub pärast konkreetse tööprojekti koostamist	2017-2020	AS Tootsi Turvas eelarve, võimalus taotleda toetust kuni 200 000 € (KIK)
Tootsi KV torustiku ülejäänud osade rekonstrueerimine	Konkursiga leitud ehitusfirma koostöös vallavalitsusega ja soojusettevõtjaga	Maksumus selgub hiljem projekti koostamise ja pakkumiskonkursi järel	2020-2026	AS Tootsi Turvas eelarve, võimaluse korral toetus
Energiasäästumeetmete rakendamine vallale kuuluvas hoones energiatõhususe tõstmiseks (eeldab energiaauditi tellimist)	Vallavalitsus koostöös konkursiga valitud ehitusfirmaga ja konsultatsioonifirmaga (energiaaudit)	Hinnad sõltuvad kavandatud meetmetest ja valla rahalisest võimalusest. Energiaauditit maksumus alla 1000 €.	2018-2026	Valla eelarve, võimalus taotleda toetust (KIK, energiaauditi toetusi KOVidele käesoleval ajal ei ole.

Käesolevas soojusmajanduse arengukavas on antud iseloomustus Tootsi alevi soojusvarustuse tänasele olukorrale, toodud välja soojustarbivate energianõudlus ja lihtsustatud majandusliku analüüsi tulemusena leitud võimalikud perspektiivsed meetmed soojusvarustuse edasiseks arendamiseks. Koostatud arengukava peaks olema abivahendiks konkreetsete projektide väljavalimisel ja vajadusel alusmaterjaliks Tootsi soojusvarustussüsteemide põhjalikumate majandusanalüüside läbiviimiseks, projektide tellimiseks ja pakkumiskonkursside läbiviimiseks.

Kirjandus

Tootsi valla arengukava aastateks 2015-2020, Tootsi Vallavalitsus, kinnitatud 2015.

Tootsi alevi kaugküttevõrgu ja soojustarbijate skeem esitatakse eraldi pdf failina ja A3 formaadis.