

Energiatehnoloogia instituut

**EESTI KAUGKÜTTESEKTORI ÜLEVAADE 2022**  
**OVERVIEW OF ESTONIAN DISTRICT HEATING SECTOR**  
**2022**

BAKALAUREUSETÖÖ

Üliõpilane: Birgit-Lume Paju

Üliõpilaskood 213694EACB

Anna Volkova, kaasprofessor

Juhendajad: tenuuris, uurimisrühma juht

Siim Umbleja, EJKÜ tegevjuht

Tallinn 2024

*(Tiitellehe pöördel)*

## **AUTORIDEKLARATSIOON**

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

Lõputöö alusel ei ole varem kutse- või teaduskraadi või inseneridiplomit taotletud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

*(kuupäev digiallkirjas)*

Autor: Birgit-Lume Paju

/ allkirjastatud digitaalselt /

Töö vastab bakalaureusetööle esitatud nõuetele

*(kuupäev digiallkirjas)*

Juhendaja: Anna Volkova

/ allkirjastatud digitaalselt /

Kaitsmisele lubatud

*(kuupäev digiallkirjas)*

Kaitsmiskomisjoni esimees

Oliver Järvik

/ allkirjastatud digitaalselt /

## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks<sup>1</sup>**

Mina, Birgit-Lume Paju (sünnikuupäev: 19.07.2001)

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

*Eesti kaugküttesektori ülevaade 2022,*

mille juhendaja on Anna Volkova,

1.1 reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

---

<sup>1</sup>*Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil.*

/ allkirjastatud digitaalselt /

## LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

**Üliõpilane:** Birgit-Lume Paju, 213694 EACB  
**Õppekava, peeriala:** EACB17/21, Keskkonna-, energia- ja keemiatehnoloogia  
**Juhendajad:** Kaasprofessor tenuuris ja uurimisrühma juht, Anna Volkova, 6203905  
Siim Umbleja, Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühingu tegevjuht, 5165943, siim.umbleja@epha.ee

### Lõputöö teema:

(eesti keeles)

Eesti kaugküttesektori ülevaade 2022

(inglise keeles)

Overview of Estonian District Heating Sector 2022

### Lõputöö põhieesmärgid:

1. Olemasoleva statistika analüüs
2. 2022. ehk energiakriisi aasta kaugküttesektori andmete kogumine
3. Eesti kaugküttesektori andmebaasi koostamine

### Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Ülesande püstitamine, lähteandmete kogumine	28.08.2023
2.	Töö ülesehituse ja käsitletavate teemade määramine	01.11.2023
3.	Töö mustand	12.04.2024
4.	Töö parandamine ja lõplik viimistlemine	29.05.2024

**Töö keel:** eesti keel **Lõputöö esitamise tähtaeg:** 31. mai 2024. a

**Üliõpilane:** Birgit-Lume Paju

/ allkirjastatud digitaalselt / (kuupäev digiallkirjas)

**Juhendaja:** Anna Volkova

/ allkirjastatud digitaalselt / (kuupäev digiallkirjas)

**Konsultant:** Siim Umbleja

/ allkirjastatud digitaalselt / (kuupäev digiallkirjas)

**Programmijuht:** Oliver Järvik

/ allkirjastatud digitaalselt / (kuupäev digiallkirjas)

# SISUKORD

EESSÕNA .....	7
LÜHENDITE JA TÄHISTE LOETELU.....	8
SISSEJUHATUS .....	9
1. KAUGKÜTE.....	11
1.1 Ülevaade .....	11
1.1.1 Kasutatavad kütused .....	11
1.1.2 Primaar- ja sekundaarenergia.....	12
1.1.3 Kaugküttevõrk .....	13
1.1.4 Kaugkütte olulisus .....	13
2. OLEMASOLEV EESTI KAUGKÜTTE STATISTIKA.....	14
2.1 Eesti-sisene statistika .....	15
2.1.1 KE04: Soojuse bilanss (1995-2016).....	15
2.1.2 KE0230: Energiabilanss kütuse või energia liigi järgi (EUROSTAT meetodika, 1990-2020) .....	16
2.1.3 KE024: Energiabilanss kütuse või energia liigi järgi (1999-2018) .....	16
2.1.4 KE043: Katlad ja nende toodetud soojus katla liigi järgi (1999-2016) .....	17
2.1.5 KE044: Katlad, nende võimsus ja toodetud soojus majandusharu ja katla liigi järgi (2006-2018) .....	18
2.2 Uuringud .....	19
2.2.1 Eesti soojusmajanduse analüüsi kokkuvõte .....	19
2.2.2 Eesti väikeasulate kaugküttepiirkondade olukord ja lähitulevik .....	19
2.2.3 Eesti üleminek süsinikuneutraalsele soojus- ning jahutusmajandusele aastaks 2050 .....	19
2.3 Euroopa Komisjoni statistikaameti statistika .....	20
2.3.1 Kaugküttevõrkudest tarbitud energia vastavalt tarbijale, võrgule ja tõhususele (2019-2021).....	20
2.3.2 Kaugküttevõrkude võimsused, toodang ja kadu vastavalt võrgule ja tootmisjaamale (2019-2021) .....	21
2.3.3 Kaugküttevõrkude arv ja pikkus vastavalt võrgule ja tõhususele (2019-2021) ja kaugkütte tarbijate arv vastavalt võrgule ja tõhususele (2019-2021).....	22
2.4 Statistika puudulikkus.....	22
3. EESTI KAUGKÜTTESEKTORI ANDMEBAAS .....	24
3.1 Andmebaasi koostamiseks kasutatud allikad .....	24
3.1.1 Kaugküttepiirkonna kehtestamine .....	24
3.1.2 Soojuse piirhind lõpptarbijale .....	25

3.1.3 Keskkonnainvesteeringute Keskus ja soojusmajanduse arengukavad .....	25
3.1.4 Keskkonnakaitseload – KOTKAS andmebaas .....	30
3.1.5 Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühing .....	30
3.1.6 Muud allikad .....	33
3.2 Andmebaasi andmete kogumine .....	34
3.2.1 Operaatorite esitatud andmed .....	34
3.2.2 Eeldatud andmed .....	35
4. EESTI KAUGKÜTE 2022. AASTAL .....	40
4.1 Andmebaasi tulemused .....	40
4.1.1 Summaarsed lõppandmed .....	41
4.1.2 Tõhusate kaugküttepiirkondade andmed .....	44
4.1.3 CO <sub>2</sub> eriheitetegur .....	45
4.2 Kaugkütte areng .....	47
4.2.1 Tulemuste võrdlus .....	47
4.2.2 Hinnang ja kaugkütte tulevik .....	48
KOKKUVÕTE .....	49
SUMMARY .....	51
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU .....	53
LISAD .....	59
Lisa 1 Kaugküttepiirkonna täitmata ankeet (EJKÜ) .....	60
Lisa 2 Lihtsustatud kaugküttepiirkonna ankeet .....	61

## EESSÕNA

Käesoleva bakalaureusetöö idee kujunes tänu autori, Energiatehnoloogia instituudi Nutikate kaugküttelahenduste ja kasvuhoonegaaside emissioonide keskkonnamõju integreeritud hindamise uurimisrühma ja Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühingu vahelisele koostööle, mille käigus koguti Eesti kaugküttepiirkondade andmeid ning koostati andmebaas, eesmärgiga saada ülevaade kaugküttesektorist 2022. aastal ja rõhuda statistika olulisusele käsitletavas valdkonnas. Töö tulemust võib käsitleda kui näidet kaugküttesektori andmekogumist, mille sarnase regulaarne koostamine pakuks olulist lisandväärtust valdkonnale ja selle arengule.

Bakalaureusetöö autor soovib tänada juhendajaid Anna Volkovat ja Siim Umblejat abi, nõu ja meeldiva koostöö eest; lisaks ka Ülo Kaske, Eduard Latõšovi ja kõiki ettevõtteid, kes aitasid kaasa andmete kogumisele ja andmebaasi koostamisele.

**Võtmesõnad:** kaugküte, tõhusus, soojusenergeetika, bakalaureusetöö

## LÜHENDITE JA TÄHISTE LOETELU

**CO<sub>2</sub>** – süsinikdioksiid

**Eh&P** – Euroheat & Power

**EJKÜ** – Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühing

**EL** – Euroopa Liit

**DH** – district heating

**KIK** – Keskkonnainvesteeringute Keskus

**KKüts** – Kaugkütteseadus (RT I, 09.08.2022, 26)

**KOTKAS** – Keskkonnaameti Keskkonnaotsuste infosüsteem

**KOV** – kohalik omavalitsus

**MKM** – Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium

**RT** – Riigi Teataja

**SEI** – Stockholmi Keskkonnainstituut (Stockholm Environment Institute)

**SMAK** – soojusmajanduse arengukava



## SISSEJUHATUS

Lõputöö teema valik kujunes tänu Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühingu ning Nutikate Kaugküttelehenduste ja kasvuhoonegaaside emissioonide keskkonnamõju integreeritud hindamise uurimisrühma vahelisele koostööle, mille algseks eesmärgiks oli võimalikult uute kaugkütte andmete kogumine, põhjaliku ja asjakohase statistika puudumise tõttu.

Kaugküttesektori statistika osakaal ja andmete kättesaadavus on viimaste aastatega vähenenud. Kuna kaugküttel on Eesti soojusmajanduses väga oluline roll ja 2030. aastaks tuleb riiklikul tasemel sätestatud eesmärkide kohaselt:

- kaugkütte soojuse tootmiseks kasutada vähemalt 80% taastuvenergiat (2030);
- soojuse tootmisel saavutada 0 CO<sub>2</sub> heide (2040);
- tõhusas kaugküttesüsteemis kasutada ainult taastuvenergiat ja heitsoojust ning CO<sub>2</sub> maksimaalne kasvuhoonegaaside heide on 0 kg/MWh (2050);

siis on valdkonda põhjalikult käsitlev statistika arengu ning puuduste analüüsimiseks oluline ja vajalik.

Lõputöös käsitletakse kaugkütet kui üldist kontseptsiooni ja selle tähtsust, kaugkütet iseloomustavaid parameetreid, olemasolevat statistikat, uuringuid ja nende tulemusi, ning erinevaid valdkonna andmeallikaid. Töö põhieesmärk on koguda kättesaadavad andmed Eesti kaugküttepiirkondade kohta 2022. aastal ning koostada põhjalik andmebaas, mille abil saab ülevaate Eesti kaugküttest. Detailset andmebaasi töö raames ei avalikustata, kuna valdavalt on tegemist reaalse ja delikaatsete andmetega ning tulemusi käsitletakse vaid kogu sektori peale ja maakondade lõikes.

Töö väljundiks on Excel tarkvaras loodud koondtulemustega tabel, kus on välja toodud tähtsamad kaugküttepiirkondade andmed vastavalt piirkonnale:

- asjakohased aruanded, soojusmajanduse arengukava, määrused ja kehtestatud näitajad;
- tootmis- ja tarbimisandmed;
- kaugküttepiirkonnas kasutatavad kütused ja nende osakaalud;
- kaugkütte CO<sub>2</sub> eriheitetegur (kgCO<sub>2</sub>/MWh);
- kaugkütetrasside iseloomustus;
- muud iseloomustavad näitajad.

Kogutud andmete abil saab ülevaate ka sellest, milliseks kujunes Eesti kaugküttesektor 2022. aasta energiakriisi tõttu. Andmebaasi summaarseid tulemusi võrreldakse olemasoleva statistikaga või kehtestatud eesmärkidega ning selgitatakse välja kuidas

on kaugküte arenenud või muutunud. Lõputöö raames koostatud andmebaasi üldine kontseptsioon sarnaneb 2018. aasta magistritööle „Eesti väikeasulate kaugküttepiirkondade olukord ja lähitulevik“, kus koostatakse samuti andmebaas kaugküttepiirkondade andmetega, kuid ainult väikeasulate lõikes.

Teine oluline inspiratsiooniallikas on Prantsusmaa kaugküttepiirkondade kohta koostatav iga-aastane aruanne, mille puhul kogutakse regulaarselt iseloomustavaid andmeid ja avalikustatakse need maakondade lõikes, et analüüsida sektori arengut.

# 1. KAUGKÜTE

## 1.1 Ülevaade

Kaugküte on väga tähtis osa Eesti soojusmajandusest – keskel läbi 60% Eesti kodudest saab oma soojuse kaugküttega. Tänu rangemale kontrollile ja keskkonnasõbralikumatele põletustehnoloogiatele on kaugküttega võimalik õhusaastet vähendada ning kasutada ära ka need energiaallikad, mis muidu läheksid raisku. Kaugkütte areng sai Eestis alguse 1949. aastal Kohtla-Järvel, kui soojuselektrijaamast saadava soojusega hakati varustama 12 kaugküttele viidud maja. Järgmisena sai kaugkütte Ahtme, kus vajalik soojus tarniti Ahtme Soojuselektrijaamast [1].

Eesti Vabariigi kaugkütet reguleerib Kaugkütteseadus (KKütS), [2, RT I, 09.08.2022, 26] mille kohaselt on kaugküte soojuse tootmine ja võrgu kaudu jaotamine tarbijate varustamiseks soojusega kaugküttesüsteemi kaudu. Kaugküttesüsteem on soojuse tootmise, jaotamise ja tarbimise tehniline süsteem, mille moodustavad soojuse tootmise, jaotamise ja tarbimise tehnilised vahendid ja nendega seotud ehitised. Kaugküttepiirkond on määrusega kindlaks määratud maa-ala, kus tarbijate soojusega varustamiseks kasutatakse kaugkütet. Selles piirkonnas tagatakse kindel, efektiivne, kooskõlastatud piirhinnaga soojusvarustus [2, RT I, 09.08.2022, 26].

Jaotatavat soojust toodetakse enamasti katlamajas või koostootmisjaamas (samas protsessis soojuse ja elektri tootmine), aga ka suurte soojuspumpade või mõne muu innovatiivse lahenduse abil – neid käsitletakse soojust tootva üksusena ehk soojusallikana [1].

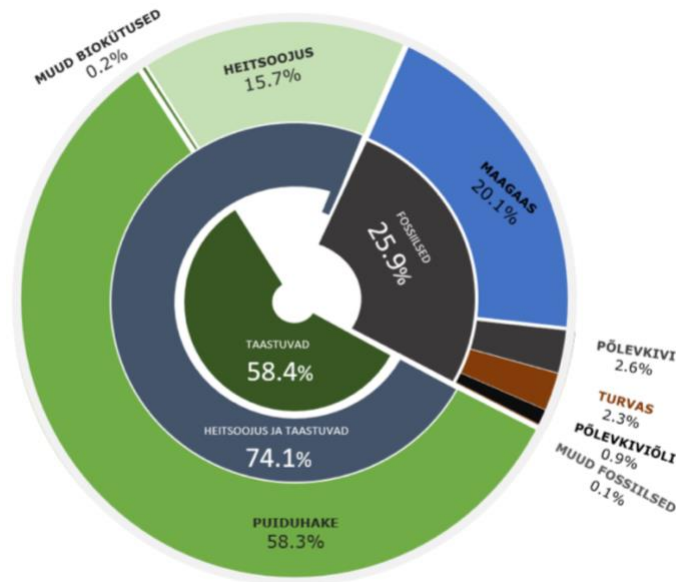
### 1.1.1 Kasutatavad kütused

Kaugkütte soojuse tootmiseks kasutatakse nii taastuvaid kui fossiilseid kütuseid ning 2021. aasta kaugküttesektori uurimistöö alusel olid Eesti 2020. aasta enimkasutatavad kütused [3]:

- puiduhake: metsa- ja puidutööstuse jäägid, taastuvkütus [4];
- maagaas: gaasiline fossiilkütus, võrdlemisi keskkonnasõbralik ja puhas [4];
- heitsoojus: taastuvkütus, mis on tööstus- või elektritootmiskäitises või teenindussektoris kõrvalsaadusena toodetud vältimatu soojusenergia [2, RT I, 09.08.2022, 26];

- põlevkivi: kõrge väävlisisaldusega kaevandatav fossiilkütus ja Eesti tähtsaim maavara [5];
- turvas: huumusest ja taimejäänustest koosnev maavara, fossiilkütus [6];
- põlevkiviõli: vedel fossiilkütus, mida toodetakse põlevkivist [5].

Põhjalik kütuste jaotus ja osakaalud on toodud Joonis 1.1.



Joonis 1.1. Kaugküttes kasutatavate kütuste osakaal 2020. aastal [3]

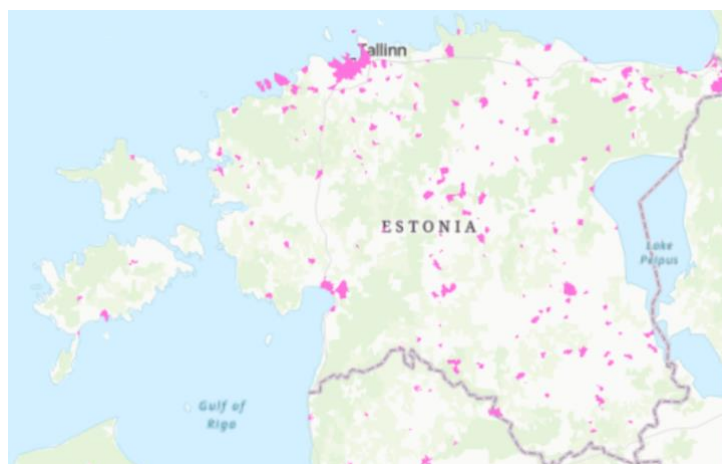
### 1.1.2 Primaar- ja sekundaarenergia

Kaugküttevõrgus toodetava soojuse analüüsimise puhul on oluline teada primaar- ja sekundaarenergia mõisteid ja väärtuseid. Primaarenergia (megavatt-tund, MWh) ehk töötlemata, loodusest leitav ja koheselt kasutatav energia (kütus), muundatakse soojusseadmete abil edastussoodsamaks sekundaarenergiaks (MWh) ehk soojuseks [1]. Kasutatavate kütuste osakaal arvestatakse sekundaarenergia järgi.

Kütuste primaarenergia on leitav kasutatava kütuse kulu ja selle alumise kütteväärtuste järgi, mis näitab kütuse mahu- või massiühiku põletamisel saadavat maksimaalset soojushulka [7]. Katla kasuteguri alusel, mis näitab kui suurt osa põletatava kütuse energiast saame realselt kasutada, tehakse kindlaks sekundaarenergia hulk [8]. Võrgus kasutatud kütuste summaarne sekundaarenergia ongi võrku toodetud soojus.

### 1.1.3 Kaugküttevõrk

Tarbijaid ja soojusallikat ühendab omavahel kaugküttevõrk (torustike süsteem), mille kaudu edastatakse soojuskandjaga tarbijatele soojust. Hiljem juhitakse soojuskandja, mis on soojuse tarbijatele ära andnud, tagasi soojusallikani [1]. Soojuse tootmise ja edastamisega tegeleb vastav kaugküttevõrku omav ettevõtte, mõned Eestis tegutsevad kaugküttevõttevõtjad on Utilitas, Adven, SW Energia, N.R. Energy ja Revekor [1], [2, RT I, 09.08.2022, 26]. Joonis 1.2 on 2021. aastal vastava aruande raames kujutatud teadaolevaid Eesti kaugküttevõrkusid (lilla), mis koguti Maa-Ameti ja Konkurentsiametiga koostöös [9].



Joonis 1.2. Eestis identifitseeritud kaugküttepiirkonnad (2021) [9]

### 1.1.4 Kaugkütte olulisus

Kaugküttele on oluline roll ka Eesti ja Euroopa Liidu (EL) kliima- ning energiaeesmärkide täitmisel:

- Eesti riikliku energia- ja kliimakava 2030 alusel on eesmärk toota 2030. aastaks 80% kaugkütte soojusest taastuvatest energiaallikatest [10];
- eeldatavasti 2025. aastaks jõustuva Kliimaseaduse kohaselt on 2040. aastal soojuse tootmise heide 0 [11];
- Euroopa Parlamendi ja Nõukogu energiatõhususe direktiivi (EL) 2023/1791 artikkel 26 kohaselt on 2050. aastaks tõhusas kaugküttesüsteemis kasutusel ainult taastuvenergia ja heitsoojus ning maksimaalne kasvuhoonegaaside heitkogus 0 kg/MWh [12].

Kuna eesmärgiks on toota tõhusalt ja jätkusuutlikult soojust, nii Eestis kui ka ülejäänud EL riikides, siis on oluline pöörata tähelepanu ja ressursse antud valdkonna statistikale, et analüüsida arengut ja kehtestatud eesmärkide täitmist.

## 2. OLEMASOLEV EESTI KAUGKÜTTE STATISTIKA

Eesti kaugküttega seonduv statistika on peamiselt kättesaadav Eesti Statistikaameti ja Euroopa Komisjoni statistikaameti (EUROSTAT) andmebaasides. Lisaks mainitud andmebaasidele võib infot leida ka erinevatest uurimistöödest, aruannetest ja ka varasemalt koostatud lõputöödest. Käesolevas peatükis tuuakse välja teemale vastavad kättesaadavad statistilised näitajad riiklikul ja EL tasemel (Tabel 2.1).

Tabel 2.1. Erinevad Eesti kaugkütet käsitlevad infoallikad

Infoallikas	Ajaperiood	Seos teemaga	Kommentaariid (andmed, puudused)
Eesti Statistikaamet	kuni 2019	Eestis soojusmajanduse ja energeetikasektori koostatud andmekogumid	Tootmise, tarbimise, soojuskadude, katelde andmed kuni 2019 aastani Puudus: uuemad andmed
EUROSTAT	2019-2021	Euroopa Liidu liikmesriikide kohta koostatud andmekogumid	Kõige uuemad tootmise, tarbimise, soojuskadude, võrkude andmed Puudus: enamasti töhusa kaugkütte märgisega piirkondade andmed
Uuring 1, MKM	2011	Eesti soojusmajanduse analüüs	Eestis 230 kaugküttepiirkonda (2011), hea ülevaade sektorist Puudus: koostatud 10 aastat tagasi
Uuring 2, magistr töö	2013-2016	Eesti väikeasulate kaugküttepiirkonnad	Kogutud kaugkütet iseloomustavad näitajad, soojusmajanduse arengukavadest ja muudest asjakohastest töödest või aruannetest Puudus: käsitletud ainult väikeasulate piirkondi
Uuring 3, SEI	2021	Eesti soojusmajanduse üleminek süsinikuneutraalsusele 2050	2021. aasta kaugkütte soojusvajadus Puudus: ei käsitle põhjalikult kaugkütet ega andmeid

Tulemuste võrdlemiseks on oluline, et andmed oleksid väljendatud samades ühikutes (MWh). Juhul, kui kättesaadavad andmed olid esitatud teradžaulides (TJ), tehti vajalikud ümberarvutused, kasutades valemit 2.1.

$$B_{MWh} = \frac{1000000 B_{TJ}}{3600}, \quad (2.1)$$

kus  $B_{MWh}$  – soojushulk megavatt-tundides, MWh,  
 $B_{TJ}$  – soojushulk teradžaulides, TJ.

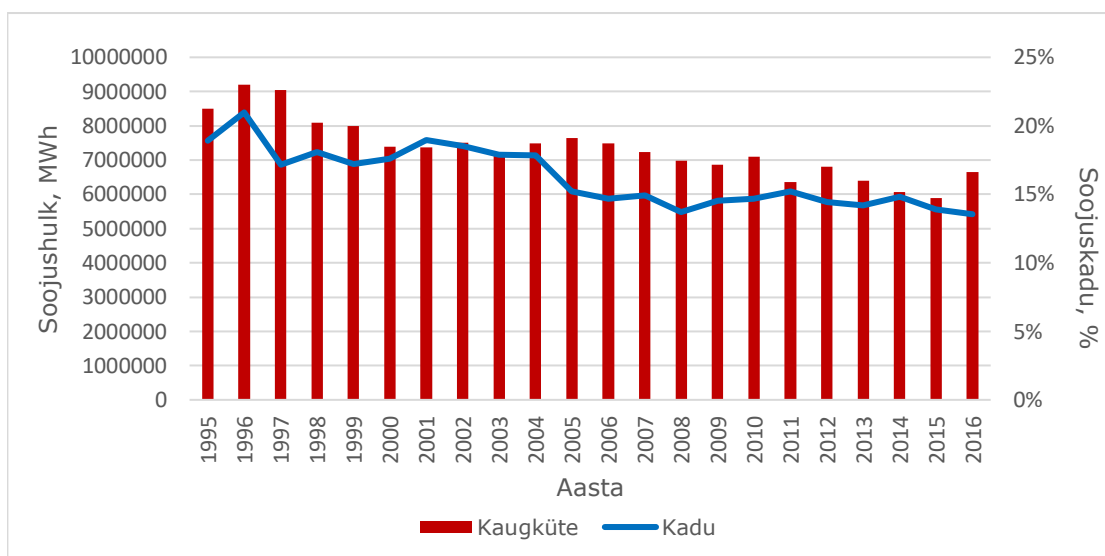
## 2.1 Eesti-sisene statistika

Eesti-sisest statistikat soojusmajanduse ja kaugkütte kohta võib leida Eesti Statistikaameti andmebaasist [13], energia kategooria alt. Kättesaadavad on mitmed lõpetatud tabelid ning antud töös vaadeldakse lähemalt järgmisi:

- KE04: Soojuse bilanss (1960-2016);
- KE0230: Energiabilanss kütuse või energia liigi järgi (EUROSTAT meetodika);
- KE024: Energiabilanss kütuse või energia liigi järgi, teradžauli (1999-2018);
- KE043: Katlad ja nende toodetud soojus katla liigi järgi (1999-2016);
- KE044: Katlad, nende võimsus ja toodetud soojus majandusharu ja katla liigi järgi (2006-2018).

### 2.1.1 KE04: Soojuse bilanss (1995-2016)

Üks kasulik statistika soojusmajanduse vallas on soojuse bilanss (1960-2016), mis keskendub spetsiifiliselt soojuse tootmisele ja tarbimisele ning eraldi on välja toodud ka kaugküte ja võrkude soojuskaod. Kuna kaugkütte andmeid on avalikustatud aastast 1995, on Joonis 2.1 välja toodud statistika alates antud aastast. Kaugkütte all on mõeldud tarbijatele müüdud soojust (toodangu üldkogusest) ehk kaugkütte tarbimist.



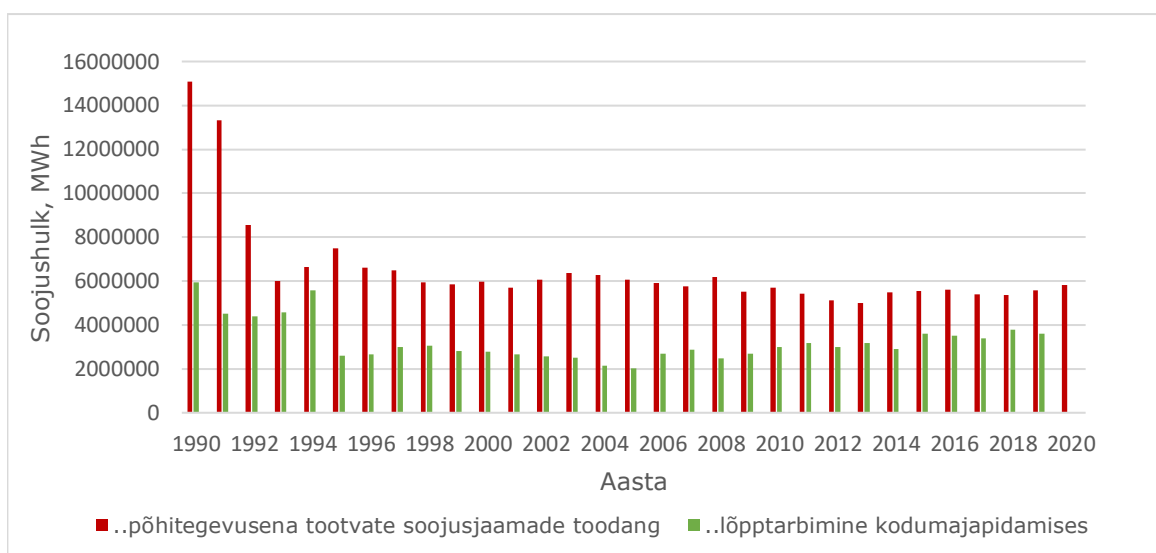
Joonis 2.1. KE04: Soojuse bilanss (1995-2016) [14]

Soojuse bilansi järgi müüdi 1995. aastal, kui andmeid koguma hakati, tarbijatele üle 8 TWh soojust, sellest ajast on näha järkjärgulist vähenemist. Soojuskadude osakaal on samuti aastatega langenud. Viimaste andmete kohaselt, 2016. aastal, müüdi tarbijatele soojust 6,65 TWh ja soojuskadude osakaal oli 14% [14].

### 2.1.2 KE0230: Energiabilanss kütuse või energia liigi järgi (EUROSTAT metoodika, 1990-2020)

Antud andmebaas on märgatavalt suurem ja välja on toodud väärtused kütuste kasutamise lõikes. Andmebaasi eeliseks on asjaolu, et andmed on kättesaadavad kuni aastani 2020, mistõttu saame ülevaate ka viimaste aastate andmetest, mida KE04 andmebaas ei kajasta. Bilanss kajastab statistiliselt olulisi energiatooteid ehk kütuseid ja nende tootmist, tarbimist ning muundamist, erinevate sektorite kaupa. Energiabilansi koostamisel on kasutatud EUROSTAT-i poolt välja töötatud tööriista (energiabilansi koostaja) [15].

Joonis 2.2 järgi on näha, et 2020. aastal toodeti katlamajades 5,8 TWh soojust. Kuna selle aasta kodumajapidamiste tarbimist ei ole avaldatud, peab vaatama ka 2019. aasta andmeid – toodeti ligikaudu 5,6 TWh ja tarbiti kodumajapidamistes 3,6 TWh soojust. 2016 toodeti 5,6 TWh, millest tarbiti 3,5 TWh.



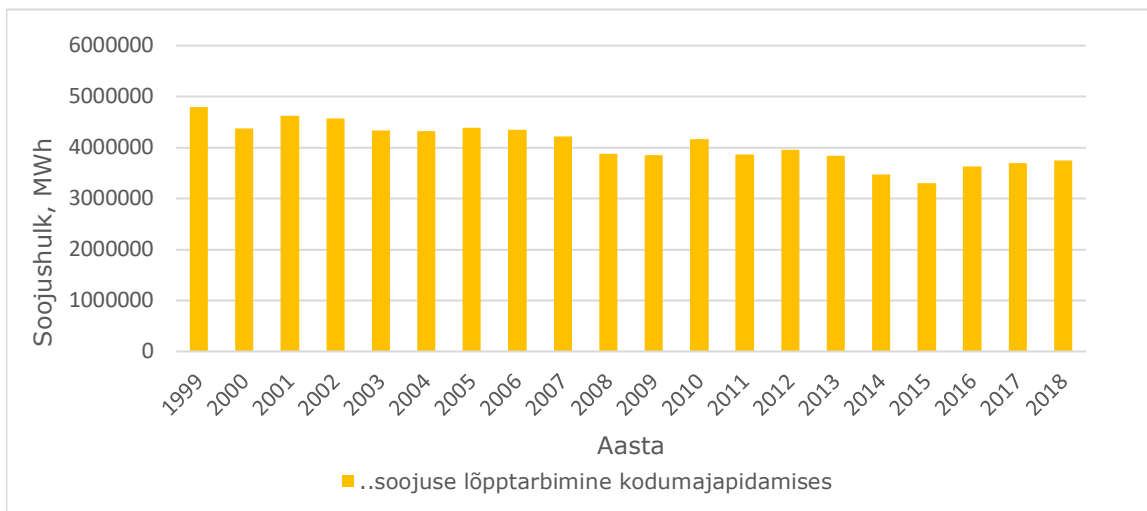
Joonis 2.2. KE0230: Energiabilanss kütuste või energia liigi järgi (1990-2020) [15]

### 2.1.3 KE024: Energiabilanss kütuse või energia liigi järgi (1999-2018)

Energiabilansi statistika (1999-2018) ei kajasta otseselt kaugkütet, kuid saab ülevaate soojuse tootmise ning tarbimise kohta. Antud statistikas on võimalik leida soojusnäitajaid vastavalt energia ja kütuse liigile, mis võimaldab näha erinevate kütuste osakaalu ja soojusenergia/kuidas soojus- elektrienergiat või erinevaid kütuseid on kasutatud majandussektorites ja ka energia tootmiseks. Vajalike soojusmajandust



iseloomustavate väärtuste leidmiseks (Joonis 2.3) valiti kütuse/energia liigiks soojus. Energiabilansi järgi oli 2018. aasta lõpptarbimine kodumajapidamistes 3,75 TWh [16].



Joonis 2.3. KE024: Energiabilanss (1999-2018) [16]

#### 2.1.4 KE043: Katlad ja nende toodetud soojus katla liigi järgi (1999-2016)

Statistikaametis on kättesaadav ka katelde statistika, mis iseloomustab samuti toodetud soojushulka kasutatud soojusseadmete (katelde) järgi arvestatult ja nende katelde võimsuseid. Viimaste avalikustatud andmete kohaselt toodeti 2016. aastal soojust 5,3 TWh (Joonis 2.4).



Joonis 2.4. KE043: Kateltega toodetud soojus (1999-2016) [17]

Välja toodud 2014-2016. aasta andmete kohaselt on näha, et summaarne võimsus on lõppkokkuvõttes tõusnud, vaatamata 2015. aasta võimsuse vähenemisest võrreldes 2014. aastaga [17].

Tabel 2.2. Katelde summaarne võimsus [17]

	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Katelde summaarne võimsus, MW	4999	4944	5045

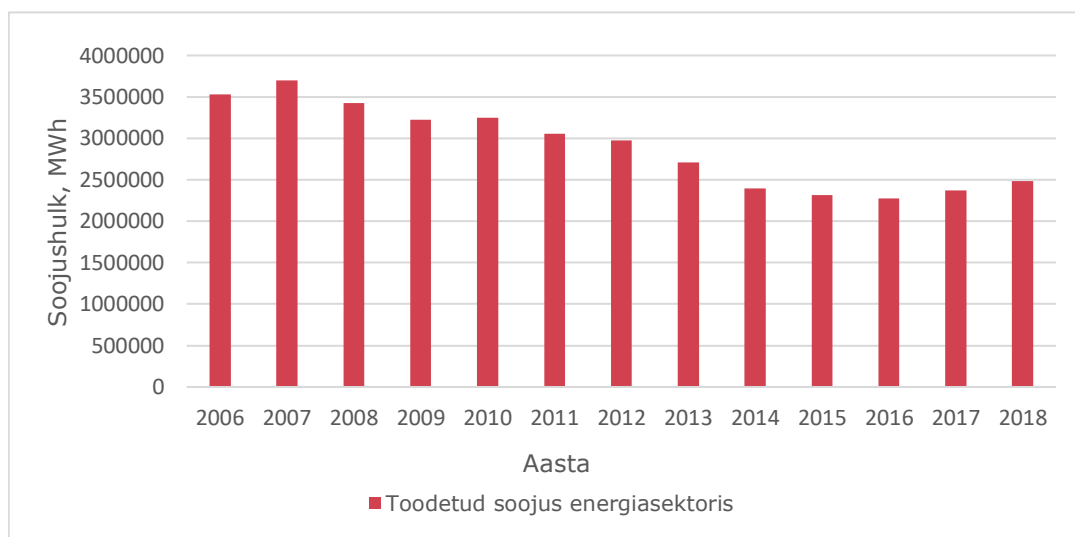
### 2.1.5 KE044: Katlad, nende võimsus ja toodetud soojus majandusharu ja katla liigi järgi (2006-2018)

Kättesaadav on veel üks katlaid iseloomustav statistika KE044), mis on keskendunud erinevate sektorite soojustoodangule. Selle statistikatabeli abil on näha just energiasektoris kasutatud kateldegaga toodetud soojushulka ja võimsuseid. Katelde summaarne võimsus (2016-2018) on toodud Tabel 2.3, mille kohaselt oli energiasektoris see 2018. aastal 2002 MW [18].

Tabel 2.3. Katelde summaarne võimsus energiasektoris (2016-2018) [18]

	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Katelde summaarne võimsus, MW	2791	2690	2002

2018. aastal oli energiasektoris toodetud soojuse kogumaht ligi 2,5 TWh (Joonis 2.5).



Joonis 2.5. KE044: Kateldegaga toodetud soojus, energiasektoris (2006-2018) [18]

## **2.2 Uuringud**

### **2.2.1 Eesti soojusmajanduse analüüsi kokkuvõte**

2013. aastal koostas Majanduse- ja Kommunikatsiooniministerium (MKM) Eesti soojusmajanduse analüüsi, et kujundada vastavalt Kaugkütteseadust ja tagada kaugkütte tarbijatele võimalikult stabiilne ja soodne soojuse hind. 2011. aastal tarbiti kaugkütet 4,6 TWh. Soojuse tootmiseks kasutati sel aastal 36% maagaasi, 33% biomassi, 18% põlevkivi ja 11% põlevkiviõli. Tulemusena leiti ka, et Eestis tegutseb 230 kaugküttepiirkonda, mis katavad 70% riigi soojusvajadusest. Andmed sektori analüüsimiseks koguti kohalike omavalitsuste ja kaugkütte ettevõtjate käest otse ning Konkurentsiameti poolt avaldatud info abiga [19].

### **2.2.2 Eesti väikeasulate kaugküttepiirkondade olukord ja lähitulevik**

Eesti väikeste kaugküttevõrkude analüüsi leiab ka 2018. aastal kaitstud magistritööst, teemal „Eesti väikeasulate kaugküttepiirkondade olukord ja lähitulevik“. Magistritöö tulemuseks oli põhjalik andmebaas, kus tuuakse välja 173 võrgu kasutatav baaskütus, trassi pikkus vastavalt tüübile, olulised kasutegurid, toodetud ja tarbitud soojus ning soojuskaod. Andmebaasi kohaselt toodeti piirkondades summaarselt 0,82 TWh soojust, millest tarbiti 0,68 TWh ja soojuskaod moodustasid 18,2%.

Kaugküttevõrke on käsitletud pigem tehnilisest vaatepunktist – et saada asjakohasem ülevaade soojuse tootmiseks kasutatavatest kütustest ja soojusmajanduse arengust viimastel aastatel, tuleb luua andmebaas fookusega nendel näitajatel, nii suurte kui ka väikeste võrkude lõikes [20].

### **2.2.3 Eesti üleminek süsinikuneutraalsele soojus- ning jahutusmajandusele aastaks 2050**

2022. aastal Stockholmi Energia Instituudi (SEI) poolt koostatud dokumendis, Eesti üleminek süsinikuneutraalsele soojus- ning jahutusmajandusele aastaks 2050, on kajastatud 2021. aasta soojusenergia nõudlus. Andmete kohaselt, mille hulka ei ole arvestatud tööstussektorit, on Eesti kodumajapidamiste ja äri-/teenindushoonete soojusvajadus 12,64 TWh, millest kaugkütte osakaal on summaarselt ligikaudu 33% [21].

## 2.3 Euroopa Komisjoni statistikaameti statistika

Euroopa Komisjoni statistikaamet (EUROSTAT) on Euroopa põhine statistika andmebaas, mille eesmärk on kajastada kõrgetasemelist statistikat Euroopa Liidu liikmesriikide kohta [22]. EUROSTAT andmebaasist võib samuti leida statistikat iseloomustamiseks Eesti kaugkütet. EUROSTAT-is on samuti soojushulk esitatud teradžaulides (TJ), ümberarvutused teostatud kasutades valemit 1.1.

EUROSTAT andmebaasis [23] leitav, kaugkütet iseloomustav, statistika on:

- Kaugküttevõrkudest tarbitud energia vastavalt tarbijale, võrgule ja tõhususele (2019-2021), nrg\_dhdc\_e;
- Kaugküttevõrkude võimsused, toodang ja kadu vastavalt võrgule ja tootmisjaamale (2019-2021), nrg\_dhdc\_cpl;
- Kaugküttevõrkude arv ja pikkus vastavalt võrgule ja tõhususele (2019-2021), nrg\_dhdc\_n;
- Kaugkütte tarbijate arv vastavalt võrgule ja tõhususele (2019-2021), nrg\_dhdc\_c.

### 2.3.1 Kaugküttevõrkudest tarbitud energia vastavalt tarbijale, võrgule ja tõhususele (2019-2021)

Tõhusatest kaugküttevõrkudest tarbijate poolt tarbitud kogu soojusenergia, aastatel 2019-2021 (Tabel 2.4), jääb tulemsute kohaselt 4 TWh juurde. 2020. aasta vähene tarbimine ja järgmise aasta pea kahe kordne suurenemine on tingitud Covid-19 pandeemiast, kui kehtestati üleriigiline karantiin ning selle tõttu suur osa äri- ja teenindustevõtted olid suletud [24].

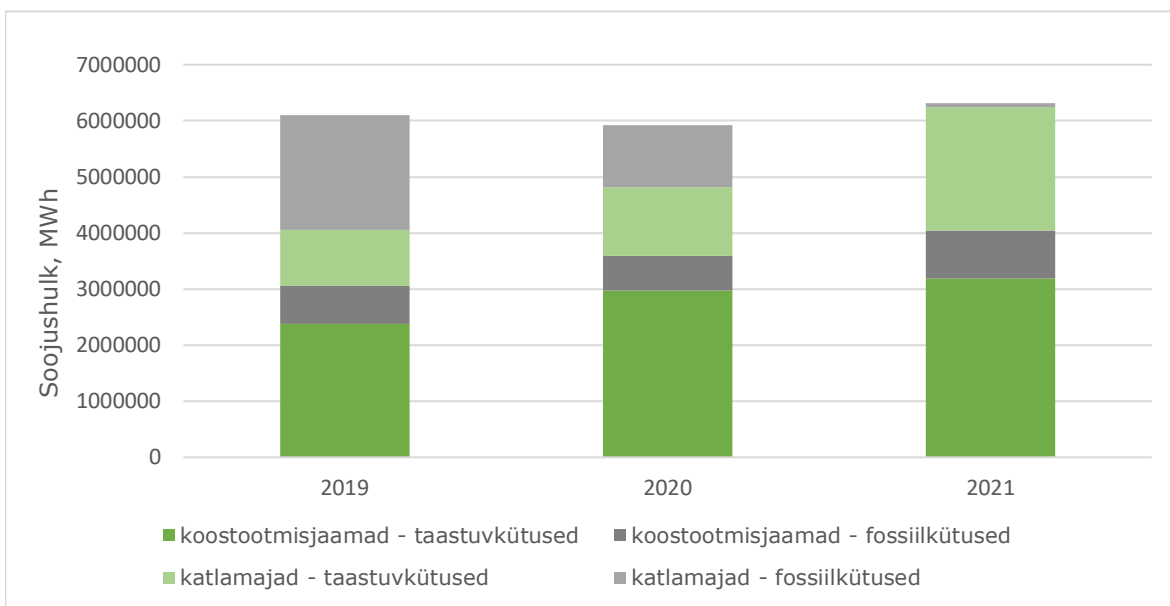
Tabel 2.4. Tõhusatest kaugküttevõrkudest tarbitud soojus [24]

	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Kogu soojus, MWh	3920555	3338889	4460833
... majapidamistes ja äri-/teenindushoonetes, MWh	-	2336111	4326944

Võrreldes antud andmeid Statistikaameti KE0240 tabeliga, on näha, et varasematel aastatel on tarbimine samuti jäänud 4 TWh juurde. Antud andmete kohta saadi ka kinnitust, et need väärtused on EUROSTAT-iga jagatud Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühingu (EJKÜ) poolt.

### 2.3.2 Kaugküttevõrkude võimsused, toodang ja kadu vastavalt võrgule ja tootmisjaamale (2019-2021)

Käesolev statistikatabel puudutab mitmeid olulisi kaugkütte näitajaid ja on võimalik näha ka taastuvkütuste osakaalu nii katlamajades kui koostootmisjaamades (Joonis 2.6).



Joonis 2.6. Kaugküttevõrkude võimsused, toodang ja kadu vastavalt võrgule ja tootmisjaamale [25]

2021. aasta andmete järgi toodeti kaugküttevõrkudesse 6,3 TWh soojust, millest taastuvkütused nii katlamajades kui koostootmisjaamades moodustasid 85%. 2021. aastal on märgatavalt tõusnud just katlamajade taastuvkütuste osakaal (97%) ja võrreldes 2019. aastaga (33%) on olukord väga eeskujulik. Ka koostootmisjaamade puhul on osakaal 2021. aastaks tõusnud (79%).

2019. aasta kohta antud statistikatabelis soojuskadude info puudub, 2021. aastal tõusis soojuskadude osakaal 9,8%-lt 10,6%-le (Tabel 2.5). Kuna 2020 oli soe aasta, mille tõttu oli ka väiksem soojusvajadus [26], siis tarbitud soojus 2021. aastal tõusis, ligi 5,64 TWh-ni.

Tabel 2.5. Soojuskadude osakaal kogu soojustoodangust [25]

	2020	2021
Soojuskaod	9,8%	10,6%
Tarbitud soojus	5,34 TWh	5,64 TWh

### 2.3.3 Kaugküttevõrkude arv ja pikkus vastavalt võrgule ja tõhususele (2019-2021) ja kaugkütte tarbijate arv vastavalt võrgule ja tõhususele (2019-2021)

EUROSTAT-is on kättesaadav ka info tõhusate kaugküttevõrkude arvu ja trasside pikkuse kohta. Tõhusate võrgupiirkondade arv on 2021. aastal kasvanud 100-ni. Kaugküttetorude pikkus ja tarbijate arv kasvasid 1525 kilomeetrini ja ligi 14500 tarbijani (Tabel 2.6). Nagu ka 2.3.1 osas välja toodud andmete puhul, saadi kinnitust, et andmed on jagatud EJKÜ poolt.

Tabel 2.6. (Tõhusate) kaugküttevõrkude arv, kogupikkus ja tarbijad [27][28]

	2019	2020	2021
Kaugküttevõrkude arv	94	94	100
Kaugküttevõrkude kogupikkus, km	1447	1408	1525
Kaugkütte tarbijate arv	13702	13441	14478

## 2.4 Statistika puudulikkus

Nagu on näha Eesti Statistikaameti avalikustatud soojusmajandust iseloomustavast statistikast, siis pole viimastel aastatel kaugküttele eriti tähelepanu pööratud. Muudest allikatest leitav statistika on puudulik ja ei ole võimalik leida ühtset tabelit, mis kajastaks nii üldist olukorda kui ka iga kaugküttevõrgu iseloomulikke näitajaid. EUROSTAT kaugkütet ja Eesti soojustarbimist iseloomustav statistika on küll uuem ja pöörab kaugküttele mõneti rohkem tähelepanu, aga enamasti on siiski kujutatud vaid tõhusate kaugküttevõrkude andmed. Lisaks, kättesaadavat statistikat ei ole võimalik kujutada maakondade järgi, mis on väga oluline regionaalplaneeringuteks.

Üheks heaks kaugkütte statistika kogujaks ja avalikustajaks on Prantsusmaa, kus iga-aastaselt koostatakse sektori ülevaade ja esitatakse olulised iseloomustavad parameetrid nii maakondade kui ka kogu sektori kohta. Lisaks on aruandes toodud välja ka kaugkütte eelised ja tegevused sektori arendamise osas. Selle abil saab iga aasta hea ülevaate kaugküttest ja informatsioon jõuab ka tavainimeseni, mis tõstab omakorda teadlikkust [29].

Ka Euroheat & Power (Eh&P) kogub regulaarselt kaugkütte andmeid ning alates 2022. aastast koostab kaugkütte ja -jahutuse ülevaate aruannet (DHC Outlook), oma liikmete ja kättesaadava informatsiooni põhjal. Eh&P-le jagab Eesti andmeid ka Eesti

Jõujaamade ja Kaugkütte Ühing. Andmete kogumisele ja analüüsimisele pööratakse olulist tähelepanu, eesmärgiga rahvusvahelist kaugküttesektorit tõhustada ja arendada [30].

Kaugküttesektori statistika on puudulik, kuid vajadus selle järele aga tõuseb, mistõttu oleks iga-aastane andmete kogumine ja statistika avaldamine väga kasulik. Nii saab tagada, et teadurid, ettevõtjad, poliitikakujundajad, ametiasutused ja ka teiste energeetikasektorite esindajad saaksid teha olulisi järeldusi ning vastavalt sektorit arendada, et saavutada võimalikult tõhus, kindel ja eesmärkidele vastav soojusvarustus.

## **3. EESTI KAUGKÜTTESEKTORI ANDMEBAAS**

### **3.1 Andmebaasi koostamiseks kasutatud allikad**

2022. aasta kaugküttesektorist tervikliku ülevaate saamiseks koostati andmebaas, kuhu koondati erinevatest infoallikatest saadud informatsioon ja iseloomulikud näitajad. Informatsiooni koguti järgnevatest allikatest:

- Riigi Teataja;
- Konkurentsiamet;
- Omavalitsuste soojusmajanduse arengukavad;
- Keskkonnainvesteeringute Keskuse infosüsteem;
- Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühing;
  - liikmete poolt jagatud andmed;
  - töhusa kaugküttemärgise järelevalve;
- Keskkonnaameti Keskkonnaotsuste infosüsteem;
- Kaugküttepiirkonna sojusettevõtjate poolt jagatud andmed:
  - otsene pöördumine ettevõtete või omavalitsuse poole.

Käesolevas alapeatükis on välja toodud allikate olulisus ja andmebaasi koostamiseks kasutamise põhjendus.

#### **3.1.1 Kaugküttepiirkonna kehtestamine**

Kaugküttepiirkonna piirid ja kord määratakse KKütS alusel ning määrused avalikustatakse Riigi Teatajas (RT). Kaugküttepiirkondade kehtestamise eesmärgiks on kindla, usaldusväärse, efektiivse, põhjendatud hinna ning keskkonnanõuetele ja tarbijate vajadustele vastava soojusvarustuse tagamine selles piirkonnas [31, RT IV, 16.07.2013, 9], mille olulisust kajastab ka Kaugkütteseadus. Piirkondade kehtestamine tagab selle piirkonna kaugkütte korrapärase toimimise.

Määrustes käsitletakse piirkonna piire ja näiteks ka kaugküttepiirkonnast eraldumise reegleid, kaugkütte korraldust ning võrgu toimimist. Määruste abil on võimalik leida kehtestatud kaugküttepiirkondi ning kehtestamise aega. Riigi Teatajas on välja toodud ka info, kui määrus on kaotanud kehtivuse või määrus on muudetud. Kehtiva määruse korral saab kinnitust, et piirkond on olemas, kuid puhtalt selle põhjal ei saa olla täiesti kindlad, et seal opereeritakse toimivat kaugküttevõrku. Sel juhul on vaja otsida täiendavat informatsiooni.



### **3.1.2 Soojuse piirhind lõpptarbijale**

Konkurentsiameti poolt avalikustatud kaugküttepiirkondades kehtivad soojuse piirhinnad, mis määrab kindlaks maksimaalse soojuse müügi hinna vastavas piirkonnas [2, RT I, 09.08.2022, 26]. Sarnaselt RT määrustele, ei saa ainult sellele informatsioonile tuginedes otsustada, et piirkonnas on toimiv kaugküte ning tuleb otsida lisainfot.

### **3.1.3 Keskkonnainvesteeringute Keskus ja soojusmajanduse arengukavad**

Keskkonnainvesteeringute Keskus (KIK) on oluline osapool keskkonnaprojektide korraldamisel, läbiviimisel ja teostamisel. Tehes koostööd erinevate rahastajatega nii Eestist kui ka EL ja (Eesti) ministriumitega, on KIK ellu viinud mitmeid projekte [32]. Üheks KIK tegevusalaks on soojusmajanduse arengukavadega seonduvate toetuste jagamine.

#### **Soojusmajanduse arengukavad**

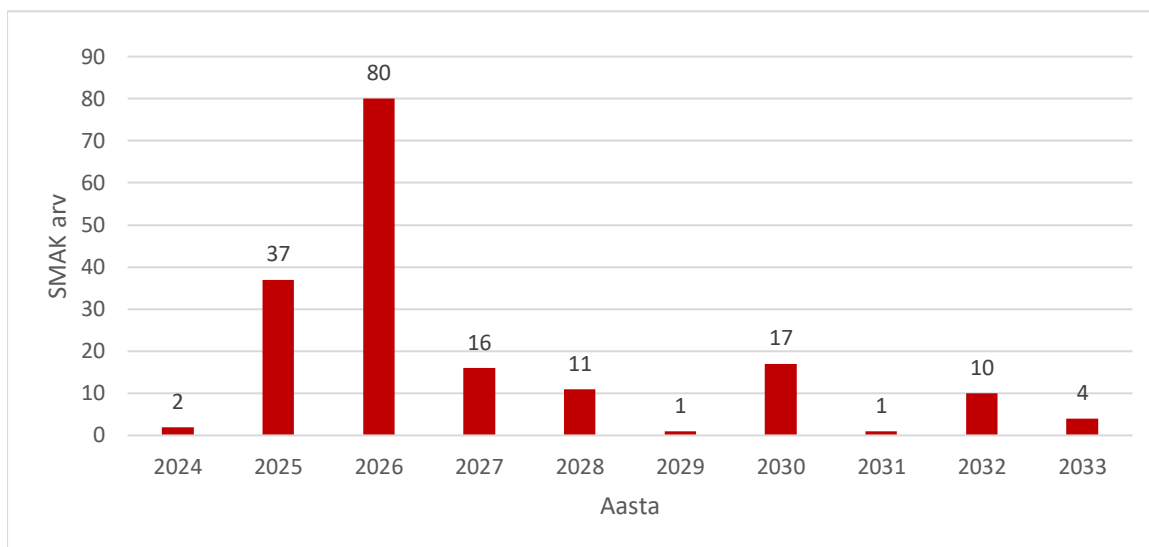
Soojusmajanduse arengukava (SMAK) on kohaliku omavalitsuse (KOV) volikogu poolt kinnitav KOV soojusmajanduse arengu, arengusuundi määratlev ja nende elluviimise võimalusi kavandav dokument [33, RT I, 05.07.2023, 290]. Eesti kaugküte arengus on soojusmajanduse arengukavad väga olulisel kohal, kuna nende alusel taotletakse KIK-ist erinevate kaugküte projektide investeeringuid [34], [35].

SMAK kontseptsiooni tutvustati 2013. aastal Majanduse- ja Kommunikatsiooni-ministeeriumi poolt esitatud KKütS muutmise eelnõus, milles käsitleti ka selle koostamise põhimõtteid. Seaduse muutmise eesmärgiks oli tagada võimalikult efektiivselt korraldatud soojusvarustus ning soojust tootvate ettevõtete suunamine jätkusuutlikumate kütuste kasutamisele, läbi mille kujuneks ka tarbijatele võimalikult soodne soojusenergia hind [36]. Antud eesmärgi täitmisel on soojusmajanduse arengukavad oluline tööriist, mistõttu oli eelnõu koostamise ajal KOV volikogudel soovituslik võtta vastu oma territooriumi arengukava. Hiljemalt 31. detsembriks 2017. aastal muutus alla 50000 MWh tootmismahuga piirkondadel kohustuslikuks SMAK koostamine ja vastu võtmine [37].

Toetuseid kohalike omavalitsuse SMAK-de koostamiseks jagati KIK vahendusel Euroopa Liidu „Ühtekuuluvuspoliitika fondide rakenduskava 2014–2020“ vahenditest. 2022. aasta juunis andis KIK teada, et antud vooru taotluste vastuvõtt lõpetatakse eelarve ammendumise tõttu [38]. Investeeringuteks on uuel rahastusperioodil ette nähtud

22,5 miljonit eurot EL vahenditest ning toetatakse soojuse tootmise ja soojustorustike tõhustamist [34].

Joonis 3.1 on kujutatud antud uurimistöö käigus kogutud kaugküttepiirkondade kättesaadavate (179) SMAK-de kehtivusaegade lõppu. Soojusmajanduse arengukavad koostatakse enamasti 10 aastaks ja nagu jooniselt näha, siis valdav enamus kavadest kehtivad aastateni 2025-2026, mis on kooskõlas arengukavade koostamise algusajaga. Kokku toetas KIK enda andmetel 203 soojusmajanduse arengukava valmimist [34].



Joonis 3.1. Kasutatud soojusmajanduse arengukavade kehtivusaja lõpp

Antud arengukavades analüüsitakse olemasoleva soojusmajanduse olemust, parameetreid ja tõhusust, mille alusel selgitatakse välja optimaalseimad variandid vastava kaugküttepiirkonna jätkusuutlikuks arenguks. SMAK-sid valmistavaid ettevõtteid on erinevaid, mistõttu varieeruvad ka koostatud arengukavade sisud ning ülesehitus.

Põhilised teemad ja olulised soojusmajandust iseloomustavad näitajad, mis on enamasti SMAK-des välja toodud:

- Vastava piirkonna/omavalitsuse iseloomustus ja iseloomulikud näitajad:
  - piirkonna kirjeldus;
  - rahvastik ja elaniku arvu muutus;
  - elanikud ja maksevõime;
  - olemasoleva olukorra kirjeldus;
- Kaugküttepiirkonna iseloomustus:
  - võrgu soojustrasside iseloomustus, asukoht, seisukord;
  - olemasolevad ja potentsiaalsed uued tarbijad;

- Soojust tootva üksuse (enamasti katlamaja) iseloomustus, seisukord ja andmed:
  - soojuse tootmise ja tarbimise andmed ning soojuskaod;
  - kasutatavad kütused;
- Arenguvariandid või alternatiivid:
  - pakutud arenguvariantide kirjeldus;
  - vastava arenguvariandi järgi arenedes prognoositud võrku ja soojusmajandust iseloomustavad näitajad.

Nagu mainitud, on SMAK-de koostajaid erinevaid. Mõned ettevõtted, mis koostavad SMAK-sid on Pilvero OÜ, EnergEx Energy Experts, HeatConsult OÜ. Enamasti on SMAK-des leitav kokkuvõtlik tabel, mis kirjeldab piirkonnas tegutseva(te) katlamaja(de) kütusemajandust ja kus on olemas tähtsamad väärtused – toodetud ja tarbitud soojus, soojuskaod, kasutegurid, kütuse kulu ja muu oluline. Tabel 3.1 on näha Järva-Jaani alevi katlamajade kütusemajandust.

Tabel 3.1. Järva-Jaani alevi 2022-2032 SMAK katlamajade kütusemajanduse andmed [39]

Näitaja	2019	2020	2021	Keskmine
<b>Põhja piirkonna kaugküttevõrk</b>				
<b>E-Piim katlamaja, hakkpuit</b>				
Hakkpuit				
Edastatud soojusenergia, MWh	951	1 006	836	931
<b>Võrgu soojuskadu, MWh</b>	<b>267</b>	<b>194</b>	<b>217</b>	<b>226</b>
<b>Võrgu soojuskadu, %</b>	<b>28,1%</b>	<b>19,2%</b>	<b>25,9%</b>	<b>24,2%</b>

Tabel 3.4. Järva alevi lõuna kaugküttepiirkonna katlamajade kütusemajandus

Näitaja	2019	2020	2021	Keskmine
<b>Lõuna piirkonna kaugküttevõrk</b>				
<b>Katlamaja, pellet (Järva-Haldus AS)</b>				
Pellet, MWh	-	-	500	500
Edastatud soojusenergia, MWh	-	-	467	467
Kasutegur, %	-	-	93,4%	93,4%
Põlevkiviõli, MWh	1349	1361	876	1195
Edastatud soojusenergia, MWh	1187	1090	716	998
Kasutegur, %	88,0	80,1	81,7	83,3
<b>Primaarenergia kokku, MWh</b>	<b>1349</b>	<b>1361</b>	<b>1376</b>	<b>1362</b>
<b>Soojuse toodang, MWh</b>	<b>1187</b>	<b>1090</b>	<b>1183</b>	<b>1153</b>
<b>Katlamaja efektiivsus</b>	<b>88,0%</b>	<b>80,1%</b>	<b>86,0%</b>	<b>84,7%</b>
<b>Tarbitud soojus, MWh</b>	<b>985</b>	<b>972</b>	<b>1097</b>	<b>1018</b>
<b>Soojuskadu, MWh</b>	<b>202</b>	<b>118</b>	<b>86</b>	<b>135</b>
<b>Võrgu soojuskadu, %</b>	<b>17,0%</b>	<b>10,8%</b>	<b>7,2%</b>	<b>11,7%</b>
<b>Kaugkütte efektiivsus primaarenergiast, %</b>	<b>73%</b>	<b>71%</b>	<b>80%</b>	<b>75%</b>

SMAK lõpus analüüsitakse vastava kaugkütte või lokaalse kütte andmeid ja pakutakse vajadusel välja variandid või alternatiivid, kuidas edasi tegutseda või piirkonda tõhusamaks muuta:

- võrgu rekonstrueerimine – soojuskadude vähendamine;
- katlamaja renoveerimine või amortiseerunud katla välja vahetamine;
- kasutatava kütuse pealt uuele kütusele;

- uued tarbijad piirkonnas, keda ühendada kaugküttevõrku;
- lokaalküttele üleminek – kaugküttevõrgu likvideerimine, kuna ei ole mõistlik jätkata kaugkütte käitamist.

Näiteks tuuakse Lõpe küla SMAK, kus pakutakse kahte edasise arengu alternatiivi (Tabel 3.2). Mõlemal juhul ehitatakse uus hakkepuiduladu ja paigaldatakse -põleti, aga alternatiiv 2 puhul ühendatakse lisaks võrguga ka uued tarbijad ning uus kaugküttetorustik.

Tabel 3.2. Lõpe küla kaugkütte arengualternatiivid [40]

Alternatiiv	Tarbijad	Võrk	Katlamaja	Kütus
1	Ei muutu	Olemasolev	Uus hakkeladu ja põleti	Hakkpuit
2	Uued tarbijad	Olemasolev + uus	Uus hakkeladu ja põleti	Hakkpuit

Et alternatiive oleks hea võrrelda ja analüüsida, arvutatakse välja nende ellu viimise tulemused soojusmajanduse raames. Põhjalikuks muutuste analüüsiks on välja toodud lisaks alternatiividele ka normaalaasta ehk praeguse olukorra andmed (Tabel 3.3).

Tabel 3.3. Lõpe küla soojusmajanduse arenguvariantide võrdlus [40]

Näitaja	Normaalaasta	A1	A2	Ühik
Uus hakkepuiduseadmestik (KM-ta)	-	80 000	80 000	EUR
Uus kaugküttevõrk (KM-ta)	-	0	16 000	EUR
Maksumus kokku (KM-ta)	-	80 000	96 000	EUR
Kütus	Pellet	Hakkpuit	Hakkpuit	-
Tarbitud pellet naturaalhikutes	109	0,0	0,0	tonn
Tarbitud hakkpuit naturaalhikutes	-	611	739	m <sup>3</sup>
Tarbitud pellet energiana	491	0,0	0,0	MWh
Tarbitud hakkpuit energiana	-	519	628	MWh
Katlamaja kasutegur pelletile	90	90	90	%
Katlamaja kasutegur hakkpuidule	-	85	85	%
Pelletiga toodetud soojus	442	0,0	0	MWh
Hakkpuiduga toodetud soojus	-	442	534	MWh
KM-st väljastatud soojus	442	442	534	MWh
Müüdüd soojus	423	423	509	MWh
Võrgukadu	18	18	25	MWh
Suhteline võrgukadu	4,1	4,1	4,6	%
Võrgu torustike kogupikkus	99	99	170	m
Võrgu erisoojuskadu	29	29	23	W/m
Ühendatud tarbimistihedus	4275	4275	2994	kWh/m
Kaalutud keskmine diameeter	66	66,0	50,6	mm
Erikoormuse karakteristik, K	65	65	59	kWh/(mm*m)
Soojustarbimise tihedus	40	40	33	kWh/(a*m <sup>2</sup> )
Soojuse ülekandejõudlus	2,01	2,01	1,41	kW/m
Kaugkütte kasutegur	86	81,5	81,1	%

## KIK andmebaas

Kaugküttepiirkonna soojusmajanduse projektide puhul, mida ellu tahetakse viia, tuleb esmalt koostada vastavad dokumendid ja plaanid. Seetõttu on ka soojusmajanduse arengukavades käsitletud erinevaid arenguvariante. KIK kodulehel on leitav andmebaas, millest on võimalik otsida nende poolt rahastatud, elluviimist ootavad või juba ellu viidud projektide infot. Antud andmebaas on väga informatiivne ja abivalmis tööriist erinevate piirkondade soojusmajanduslike projektide leidmiseks.

KIK andmebaasist [41] on võimalik otsida energeetika valdkonnas välja antud toetusi, näiteks:

- kaugküttetrasside/torustike rekonstrueerimine või renoveerimine;
- katlamajade renoveerimine;
- uue kütuseliigiga katel;
- piirkonna üle viimine lokaal või kaugküttele;

mille abil on võimalik kinnitada SMAK kogutud informatsiooni tulemust, kulgemist või õigsust. Kuna SMAK-s käsitletud arenguplaanid ei pruugi alati olla realiseeritud või ei ole teada mis arengusuund reaalsuses valiti, siis saab KIK andmebaasis leida toetusi, mis kinnitavad näiteks katlamaja renoveerimist või lokaalküttele üleminekut. Selle järgi saab teha järeldusi, näiteks kas kasutatav kütus on muutunud, trassid on renoveeritud või kaugküte likvideeritud.

Üheks näiteks saab tuua Nõva kaugküttepiirkonna (Joonis 3.2), kus KIK toetas 2018. aastal tarbijate lokaalküttele üleminekut. Kaugküttest loobumise ettepanek tehti samal aastal koostatud soojamajanduse arengukava täienduses, kuna kaugkütte rekonstrueerimine ja säilitamine ei oleks majanduslikult põhjendatud [42].

[🏠](#) > Rahastatud projektid > Läänemaal, Nõva külas, kortermajade ja koolihoonete üleminek lokaalsele küttele

## Läänemaal, Nõva külas, kortermajade ja koolihoonete üleminek lokaalsele küttele

Keskkonnasõbraliku ja energiasäästliku küttelehendusega Nõva küla kolme kortermaja ja Nõva kooli hoonete varustamine soojusenergiaga, kasutades selleks lokaalseid pelletikatlaid.

Joonis 3.2. Nõva lokaalsele küttele ülemineku projektkirjeldus KIK andmebaasis [43]

Lisaks on võimalik projektide kirjeldustest leida ka otseseid väärtuseid, näiteks pärast torude renoveerimist nende pikkust, eelisoleeritust ja isegi uut soojuskadude hulka või osakaalu.

### 3.1.4 Keskkonnakaitselood – KOTKAS andmebaas

Keskkonnaameti Keskkonnaotsuste infosüsteem KOTKAS on samuti oluline andmebaas, mida kasutati antud bakalaureusetöös kaugküttepiirkondade katlamaja(de) iseloomustava info leidmiseks ning olemasoleva info kinnitamiseks.

KOTKAS infosüsteemis on võimalik registrist otsida vastavalt asukohale või ettevõttele soovitud keskkonnakaitseluba, mis aitab saada paremat ülevaadet toimivate katlamajade kohta. Registri abil saab kinnitust vastava piirkonna katlamaja olemasolust ning soojuse tootmise andmetest ja indikaatoritest. KOTKAS on väga kasulik allikas, kuid käesoleva töö raames on selle puuduseks asjaolu, et keskkonnakaitselubade taotlemise dokumentides ei ole välja toodud kaugküttevõrgu pikkuseid, mistõttu juhul kui SMAK samuti ei ole need andmed kättesaadavad, siis võivad selle piirkonna andmed jääda puudulikuks.

Antud töös pöörati tähelepanu kütuste andmetele, mille abil kontrolliti SMAK-de infot – kui SMAK-s on välja toodud katlamajas kasutatavad kütused, katlad ja nende võimsused, siis saab neid võrrelda KOTKAS dokumentide andmetega ja teha kindlaks, kas tegemist on samade kateldegaga ja kas kasutatakse samu kütuseid või on mindud üle uutele energiaallikatele. Välja toodud kütuse kulu ei saa koostatavas andmebaasis kasutada, kuna nende väärtustega arvutades ei saa reaalselt soojushulka vaid potentsiaalselt maksimaalset/lubatud keskkonnamõju, mis ei kajasta olemasolevat olukorda. Joonis 3.3 on näha Juuru katlamaja keskkonnakaitselooas välja toodud katelde nimisoojusvõimsused, kasutatavad kütused ja nende kulu aastas.

Soojussisendile vastav nimisoojusvõimsus, MWth	Kasutatav kütus või jäätmed		
	Kütuse liik	Kütuseliigi aastakulu	
		Kogus	Ühik
0.50	Puiduhake	1 068	tonni
0.465	Kerge kütteõli	12	tonni
0.50	Tükkurvas	550	tonni

Joonis 3.3. Juuru katlamaja andmed KOTKAS andmebaasis [44]

### 3.1.5 Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühing

Eesti Kaugkütte ja Jõujaamade Ühing (EJKÜ) on Eesti suurim ja vanim energeetika- ja soojusvaldkonna ettevõtteid esindav ning ettevõtete ühiste huvide nimel tegutsev organisatsioon [45]. EJKÜ-l on oluline roll kaugkütte maastikul, kogudes andmeid mitmete kaugküttevõrkude kohta ning viies läbi erinevaid uuringuid Eesti kaugkütte

kohta. Ühinguusse kuulub 30 ettevõtet ja 6 omavalitsust, näiteks Adven, Utilitas, Gren, SW Energia, Enefit Green ning Türi ja Mustvee vald [46].

### **„Tõhus kaugküte“ märgis**

Tallinna Tehnikaülikooli teadlaste ning Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühingu poolt välja töötatud „Tõhus kaugküte“ märgis on oluline kaugküttepiirkonna iseloomustaja, mille alusel saab informatsiooni võrgu efektiivsuse ja jätkusuutliku kütusekasutuse kohta. Käesolevas töös pöörati tõhususele tähelepanu, eesmärgiga analüüsida Eesti kaugküttesektori arengut ning kliima- ja energiaeesmärkide täitmist [47]. Märgis omistatakse EJKÜ poolt piirkonnale statuudi alusel ning selle eesmärk on tunnustada ja motiveerida piirkondi või ettevõtteid tootma soojust taastuvatest energiaallikatest. Märgise omamine aitab tarbijal veenduda ka piirkonna usaldusväärsuses. Märgis väljastatakse 5 aastaks ning on taotlejale tasuline.

Märgis põhineb EL energiatõhususe direktiivil 2012/27/EL ja selles käsitletud väärtustele [48]. Tõhusa kaugkütte märgis väljastatakse kaugküttesüsteemile, milles soojuste tootmiseks kasutatakse:

- vähemalt 50% taastuvenergiat või
- 50% heitsoojust või
- 75% koostoodetud soojust või
- 50% sellise energia ja soojuste kombinatsiooni [49].

Hetkel on tõhusa kaugkütte märgis 111 piirkonnal ja on tulnud ette ka olukordi, kus piirkond ei vasta enam statuudi nõuetele ning märgist ei tohi enam kasutada. Selline olukord esines näiteks Põlva, Oisu ja Ilmatsalu kaugküttepiirkondades. Joonis 3.4 on tõhusa kaugkütte märgise logo, mille alumises osas kujutatakse vastavalt märgise saanud kaugküttesüsteemi nimi ja seal tegutseva märgise taotlejad võrguettevõtte nimi [50].



Joonis 3.4. Tõhusa kaugkütte märgise logo [50].

Et veenduda usaldusväärsuses, on märgise statuudis välja toodud oluline punkt, mille kohaselt teostab EJKÜ pidevat järelevalvet tõhususe märgist omavate kaugküttesüsteemide raames, et hinnata vastavust märgise kriteeriumitele [49]. Juhul

kui ettevõtja soovib märgist taotleda, tuleb andmed igal aastal esitada EJKÜ-le (Lisa 1). Selle tõttu on EJKÜ koostanud mitmete kaugküttevõrkude ankeetidega andmebaasi, mida on võimalik kasutada omakorda lõputöö andmebaasi loomisel.

### **Kaugküttevõrgu CO<sub>2</sub> eriheitetegur**

2021. aastal, EJKÜ ja Tallinna Tehnikaülikooli poolt koostatud uurimistöös, viidi läbi Eesti kaugküttevõrkude süsinikdioksiidi (CO<sub>2</sub>) heitmete analüüs ja arutati vastavad kütuste eriheitetegurid. Kaugkütte CO<sub>2</sub> eriheiteteguri järgi saab kindlaks teha, kui suured CO<sub>2</sub> heitmed kaasnevad müüdnud kaugküttesoojuse tootmisega. Arvutusi tehakse konkreetse aasta andmete järgi ning on võimalik leida nii konkreetse võrgu kui ka terve kaugküttesektori eriheitetegur. Uurimistöös arutati välja ka kaugküttesüsteemide keskmine eriheitetegur - proportsionaalse jaotuse meetodiga arvutades oli 2020. aastal laekunud andmete kohaselt CO<sub>2</sub> eriheitetegur 85,6 kgCO<sub>2</sub>/MWh.

Oluline on ka määratleda, kas piirkonnas toodetakse soojus ainult katlamajades või soojuse ja elektri koostootmisprotsessi käigus, kuna CO<sub>2</sub> eriheite arvutamiseks kasutatakse erinevaid meetodikaid. Kui kaugkütte võrgupiirkonnas puudub soojuse ja elektri koostootmine, sõltub eriheitetegur etteantud perioodi jooksul selle piirkonna tarbijatele edastatud soojushulgast ja selle tootmiseks kasutatud kütuste või energiatega kogustest (primaarenergia), mis omakorda korrutatakse vastava kütuse või energia eriheiteteguriga. Juhul, kui soojuse tootmiseks kasutatakse koostootmisseadmeid, on eriheite arvutamine keerulisem. Järgnevalt on Tabel 3.4 välja toodud eriheitetegurid, mida kasutati bakalaureusetöös kaugküttevõrkude CO<sub>2</sub> eriheite arvutamiseks [3].

Tabel 3.4. Eriheite vastavalt kütusele [3]

<b>Kütus</b>	<b>Eriheide (kgCO<sub>2</sub>/MWh)</b>
Puiduhake	0
Maagaas	201,8
Põlevkiviõli	278,3
Diislikütus	266,4
Heitsoojus	0
Turvas	381,2
Elekter, fossiil	600
Elekter, taastuv	
Põlevkivigaas	275,5
Pelletid	0
Biogaas	0
Aur	0
Põlevkivi	367,6
Vedelgaas	228,2
Kerge kütteõli	258,5
Luhahein	0
Halupuu	0



Heitsoojuse puhul arvestatakse CO<sub>2</sub> heide 0-ks, kuna kõik heitmed tuleks arvestada põhitoote sisse. Nagu mainitud, on CO<sub>2</sub> eriheiteteguri arvutamisel oluline teada primaarenergiat ehk soojuse tootmiseks kasutatavaid kütuse või energia koguseid. Primaarenergiat kasutatakse arvutamisel just selleks, et võtta arvesse kõiki kütuse või energia töötlemisel ja edastamisel esinevaid kadusid [51].

Käesolevas töös käsitletakse eriheiteteguri arvutamist ainult võrgupiirkondades, kus puudub soojuse ja elektri koostootmine, kuna EJKÜ poolt on koostootmisega piirkondade 2022. aasta eriheitetegurid juba arvutatud.

### 3.1.6 Muud allikad

Lisaks SMAK ja KOTKAS on võimalik leida kasulikku informatsiooni võrkude kohta kaugkütte operaatorite kodulehtedelt, NutiSoojus rakendusest ja meediast. Teades kaugküttepiirkonnas tegutsevat ettevõtet, on võimalik nende kodulehelt leida kasulikku informatsiooni ja teostada lisakontrolli, veendumaks, et kaugküte piirkonnas eksisteerib. Näiteks Utilitase kodulehel on välja toodud piirkonnad, milles kaugkütet pakutakse ja ka taastuvkütuste osakaal [52].

Sarnaselt pakuvad teavet ka osade omavalitsuste soojusmajandust kirjeldavad kodulehekülje seksioonid, kus tuuakse välja valla kaugküttepiirkonnad ja nende info. Näide Martna kaugküttepiirkonna kohta Lääne-Nigula valla kodulehel (Joonis 3.5).

#### **Martna**

Martna külas on üks tsentraalne tahkeküttega katlamaja (kütteks kasutatakse pelletit). Soojusenergia tarbijad on lasteaed ja kolm korterelamut.

#### **Martna soojamajanduse arengukava**

Joonis 3.5. Martna kaugküttepiirkonna info valla kodulehel [53].

### **NutiSoojus**

NutiSoojus on Tallinna Tehnikaülikooli energiatehnoloogia instituudi kaugkütte uurimiserühma poolt välja töötatud rakendus, kus tavainimesel on võimalik vastavalt piirkonnale näha kasutatavaid kütuseid ja isegi võrrelda kaugkütet teiste soojusvarustuse lahendustega. See on hea ja kiire lahendus tarbijale, kelle soov on saada rohkem informatsiooni oma soojustarbimise kohta. Rakendus töötab soojusmajanduse arengukavadest kogutud andmete põhjal, mistõttu ei kajasta tulemused tänast olukorda [54], [55].

## **Meedia**

Meediast on leitavad erinevad artiklid või uudised mitmesugustel meediakanalitel, mis annavad inimestele teada erinevaid arenguid nende kaugküttepiirkonnas. Näiteks, kaugküttevõrku uuendatakse, ehitatakse uus katlamaja või minnakse üle uuele kütusele. Samuti on sellise meetodiga võimalik leida ka vastavates piirkondades tegutsevate soojusettevõtete nimed, mis tuleb informatsiooni otsimisel kindlasti kasuks. Teades, mis ettevõtte soojust tarbijatele pakub, saab vajadusel andmete kogumiseks ka otse ettevõtte poole pöörduda.

## **3.2 Andmebaasi andmete kogumine**

Käesolev bakalaureusetöö sai alguse 2023. aasta kevade projektist, mille eesmärgiks oli koguda võimalikult uusi andmeid Eesti kaugküttepiirkondade kohta. Selguse mõttes, jagati kogutud andmed kahte kategooriasse:

- kaugkütte operaatorite poolt mõõdetud ja esitatud andmed;
- soojusmajanduse arengukavade, KIK ja KOTKAS andmebaaside abil eeldatud andmed.

### **3.2.1 Operaatorite esitatud andmed**

#### **Kaugküttepiirkondade kehtestamise määrused ja piirid, muud piirkonda iseloomustavad näitajad**

Bakalaureusetöö esimeseks andmekogumise etapiks oli kõikide kaugküttepiirkondade kehtestamise määruste, koos piirkonna kaartide, leidmisega. Oluline oli välja tuua ka muu informatsioon, nagu kaugküttepiirkonna asukoht maakonniti, kehtestatud soojuse müügi piirhind ja loomulikult antud piirkonna soojusmajanduse arengukava, kus on käsitletud kaugküttepiirkonna parameetreid ja võimalikke arengusuundi. Andmebaasis märgiti ära ka piirkonnad, millele on omistatud tõhusa kaugkütte märgis.

#### **EJKÜ andmed ja kaugkütteoperaatoritelt lisaandmete pärimine**

Nagu eelpool mainitud, siis 160 piirkonna andmed saadi tänu EJKÜ-le, mis olid kogutud seoses tõhusa kaugkütte märgise järelevalvega. Kindlustamaks, et kõik piirkonnad oleksid olemas, kontrollisid ja täiendasid olemasolevat piirkondade nimekirja Siim Umbleja (EJKÜ) ja Ülo Kask (OÜ Pilvero), kellel on märkimisväärne kogemus ning teadmised Eesti kaugküttevõrkudest.

Juba olemasolevate näitajate järgi tehti kindlaks, milliste piirkondade andmed puuduvad ning otsustati pärida vastavates piirkondades tegutsevatelt kaugkütte operaatoritelt või KOV-lt täiendavaid andmeid, mille käigus paluti täita lihtsustatud ankeet (Lisa 2). Selle tulemusena saadi täiendav informatsioon 20 piirkonna kohta, mis on välja toodud Tabel 3.5. Kuna mitmed operaatorid korraldavad rohkem kui ühe kaugküttepiirkonna kaugkütet, siis vastuse puudumisel ühe operaatori poolt, jäid puudu mitme piirkonna andmed. 13 piirkonna andmed kanti andmebaasi, 7 piirkonda jäeti välja (ettevõtte või KOV andis teada, et võrk likvideeritud või ühendatud teisega) ja tehti kindlaks, et operaatorite esitatud andmed puuduvad 33 piirkonnas.

Tabel 3.5. Piirkondade jaotus pärast lisainformatsiooni pärimist

<b>Ettevõtete vastused</b>	<b>Piirkondade arv</b>
Operaatorite esitatud andmed kaugküttevõrgu kohta	13
Kaugküttevõrk likvideeritud või ühendatud teise võrguga	7
Operaatorite andmed puuduvad	33
<b>KOKKU</b>	<b>53</b>

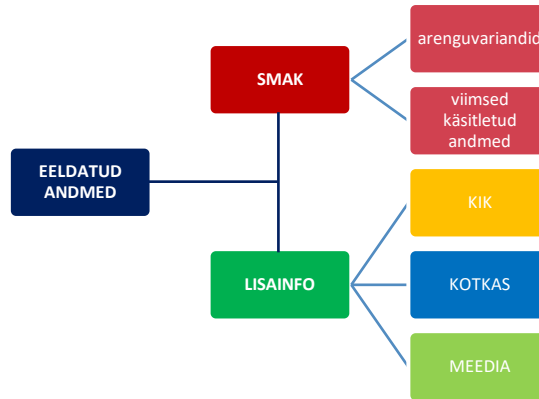
### 3.2.2 Eeldatud andmed

#### **Piirkondade soojuse tootmise ja tarbimise andmed**

Kaugkütte operaatorite esitatud andmed puuduvad 33 piirkonnas, mille lõplikud andmebaasi kantud väärtused eeldati vastavalt SMAK-de, KIK projektide, KOTKAS keskkonnakaitselubade ja meedias avaldatud info alusel. Kuna kättesaadav info igas piirkonnas varieerus, on tulemuseks kooslus kõikidest kättesaadavatest allikatest (Joonis 3.6).

Nende piirkondade soojusnäitajad koguti esmalt omavalitsuste SMAK-des käsitletud olukorra näitajate ja KIK avaldatud projektikirjelduste alusel. Seejärel kontrolliti ühtivust KOTKAS andmebaasi kantud piirkonna katlamaja andmetega (katelde võimsused, kasutatavad kütused), et teha kindlaks võimalikud muutused. Arvesse tuli võtta ka arengukavades pakutud arenguvariante, mille ühtivust saab kontrollida nii KIK projektide kirjeldustega kui ka KOTKAS katlamajade keskkonnakaitselubade andmetega.

Sisuliselt kanti andmebaasi need väärtused, mis kättesaadava informatsiooni põhjal kõige tõenäolisemalt kirjeldavad 2022. aasta olukorda. Kui eeldusi teha ei saanud, kasutati viimaseid usaldusväärseid andmeid soojusmajandusarengukavadest. Järgnevalt on kirjeldatud meetodid erinevate väärtuste leidmiseks.



Joonis 3.6. Eeldatud andmete kujunemine

### Soojusmajanduse arengukavades välja pakutud arenguvariandid

Kui KIK projektide ja KOTKAS info alusel tehti kindlaks, et piirkonnas on soojusmajanduse vallas arenenud pakutud arenguvariandi järgi, kanti andmebaasi prognoositud soojuse tarbimine, tootmine, soojuskaod, kütuste osakaal ja trasside pikkused. Juhul kui oldi ebakindel piirkonnas toimivas olukorras ja muutuseid või projekte SMAK koostamise ajast lisainfo põhjal ei leitud, kasutati andmebaasis arengukava loomise hetkel olemasoleva võrgu andmeid.

### Kaugküttevõrgu primaar- ja sekundaarenergia

Nagu eelnevalt mainitud, on primaar- ja sekundaarenergia arvutuste jaoks vajalik teada kütuste kulu, vastava kütuse energiasisaldust ja kasutatud katelde kasutegureid. Peamiselt on arvutustes kasutatud SMAK-des välja toodud kaugküttevõrgu katlamajas kasutatavate katelde kasutegureid. Puuduliku arengukava või info korral on kasutatud keskmiseid kasutegureid, mis on toodud Tabel 3.6. Teades sekundaarenergiat ja kasutegurit, on võimalik primaarenergiat leida vastavalt valemile 3.1.

$$B_i = \frac{B_{i,tootm}}{\eta_i}, \quad (3.1)$$

kus  $B_i$  –  $i$  kütuse või energia tarbimine soojuse tootmisel käsitletava perioodi jooksul, MWh,

$B_{i,tootm}$  –  $i$  kütusest toodetud (sekundaar)energia (peale katlaid), MWh,

$\eta_i$  –  $i$  kütust põletava katla kasutegur.

Kütuse kulu järgi primaarenergia arvutamiseks kasutati valemit 3.2. Eeldatud andmetega piirkondade väärtuste arvutamiseks kasutatud kütuste energiasisaldused on leitavad Tabel 3.6.

$$B_i = k_{kütus} \cdot Q_a^t, \quad (3.2)$$

kus  $B_i$  –  $i$  kütuse või energia tarbimine soojuse tootmisel käsitletava perioodi jooksul, MWh,  
 $k_{kütus}$  – kütuse kulu vastavalt energiasisalduse ühikule,  
 $Q_a^t$  – kütuse energiasisaldus, MWh/ühiku kohta.

Tabel 3.6. Kütuste energiasisaldus ja katelde keskmised kasutegurid [56]

Kütus	Energiasisaldus	Katla keskmine kasutegur
Puiduhake	2,46 MWh/t	0,85
Maagaas	9,3 MWh/1000 m <sup>3</sup>	0,9
Põlevkiviõli (raske fraktsioon)	10,9 MWh/t	0,8
Põlevkiviõli (kerge fraktsioon)	11,8 MWh/t	
Diislikütus	11,8 MWh/t	0,7
Tükkturvas	3,3 MWh/t	0,7
Põlevkivigaas	1,8 MWh/1000 m <sup>3</sup>	0,9
Pelletid	4,9 MWh/t	0,7
Vedelgaas	12,4 MWh/t	0,9
Kerge kütteõli	11,8 MWh/t	0,8
Halupuu	1,55 MWh/ m <sup>3</sup>	0,7

Primaarenergia järgi leiti sekundaarenergia vastavalt valemile 3.3:

$$B_{i,tootm} = B_i \cdot \eta, \quad (3.3)$$

kus  $B_{i,tootm}$  –  $i$  kütusest toodetud (sekundaar)energia (peale katlaid), MWh,  
 $B_i$  –  $i$  kütuse või energia tarbimine soojuse tootmisel käsitletava perioodi jooksul, MWh,  
 $\eta$  – vastava katla kasutegur.

Valemeid 3.1, 3.2 ja 3.3 kasutati vastavalt vajadusele, näiteks:

- primaarenergia järgi sekundaarenergia leidmiseks, et teha kindlaks toodetud soojuse jaotus energiaallikate lõikes;
- sekundaarenergia järgi primaarenergia leidmiseks, et arvutada võrgu eriheitetegur;
- võrku toodetud soojushulga leidmiseks;
- kasutatud kütuste kulu järgi eelpool mainitud väärtuste leidmiseks.

### Kaugküttevõrgu trassid ja soojuskadu

Olukorras, kus on soojustrasside rekonstrueerimise projekt KIK andmebaasis olemas, aga täpset infot või väärtuseid (vähenenud soojuskadude hulk, osakaal või rekonstrueeritud torude pikkus) ei ole kättesaadaval, eeldati, et soojuskadude osakaal vähenes vastavalt ~15%-lt 12%-le või rohkem kui 15%-lt 15%-le. Eeldus on tehtud põhjusel, et tehniliste nõuete kohaselt ei tohi trassi soojuskaod ületada alates 2017. aastast 15% [57] RT I, 01.07.2011, 20]. Teades soojuskadude osakaalu, saab toodetud soojuse alusel leida soojuskadude hulga (Valem 3.4).

$$B_{kadu} = W \cdot B_{tootm}, \quad (3.4)$$

kus  $B_{kadu}$  – võrgu soojuskadu, MWh,  
 $W$  – soojuskadude osakaal, %,   
 $B_{tootm}$  – võrku toodetud kogu soojushulk, MWh.

Siinkohal on oluline märkida, et kaugküttevõrkudes võivad toimuda rekonstrueerimised ja eelisoleerimised ka ilma KIK toetusteta, mistõttu puuduvad sellised projektid andmebaasist ja kõik võimalikud muutused võrkudes ei pruugi olla avalikult kajastatud. Piirkondades, kus puudusid täielikult soojustrasside pikkuse andmed, kasutati mõne teise sarnaste tarbijatega võrgu pikkust. Eelisoleeritud torude pikkust ei eeldatud.

### **Soojuse tarbimise või tootmise eeldamine soojuskadude järgi**

Täpse kaugkütte võrgupiirkonna vastava aasta tarbitud soojushulga puudumisel, arvestati toodetud soojusest maha SMAK saadud või eeldatud soojuskadude osakaal (Valem 3.5).

$$B_{tarb} = B_{tootm} - B_{kadu}, \quad (3.5)$$

kus  $B_{tarb}$  – võrgus tarbijate poolt tarbitud soojushulk, MWh,  
 $B_{tootm}$  – võrku toodetud kogu soojushulk, MWh,  
 $B_{kadu}$  – võrgu soojuskadu, MWh.

Sarnaselt arvutati vajadusel ka tarbimise järgi puuduolev toodetud soojushulk valemiga 3.6.

$$B_{tootm} = B_{tarb} + B_{kadu}, \quad (3.6)$$

kus  $B_{tootm}$  – võrku toodetud soojushulk, MWh,  
 $B_{tarb}$  – võrgus tarbijate poolt tarbitud soojushulk, MWh,  
 $B_{kadu}$  – võrgu soojuskadu, MWh.

### **Erinevate kütuste osakaal**

Kasutatud kütuste ja võrgu taastuvkütuste osakaal leiti vastavalt valemile 3.7.

$$W_i = \frac{B_{i,tootm}}{B_{tootm}}, \quad (3.7)$$

kus  $W_i$  –  $i$  kütuse osakaal võrgus,  
 $B_{i,tootm}$  –  $i$  kütusest toodetud (sekundaar)energia (peale katlaid), MWh,  
 $B_{tootm}$  – võrku toodetud kogu soojushulk, MWh.

Kütuste ja taastuvkütuste osakaalude välja selgitamine on oluline, et oleks võimalik analüüsida erinevate kütuste kasutamist nii võrgupõhiselt kui ka kogu kaugküttesektoris.

### **CO<sub>2</sub> eriheite arvutamine**

Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühingu koostatud CO<sub>2</sub> heitmete analüüsi tõttu [3], olid nende poolt esitatud 160 piirkonna põhjalikud eriheiteteguri arvutused juba sooritatud. Selle tõttu on käesolevas töös käsitletud ainult ülejäänud piirkondade eriheitetegurite arvutamist. Kuna nendes piirkondades elektri ja soojuse koostootmist ei toimu, on kasutatud aruandes välja toodud valemit 3.8.

$$q_{CO_2, KK} = \frac{\sum_i q_{CO_2, i} \cdot B_i}{B_{tarb}}, \quad (3.8)$$

kus  $q_{CO_2, KK}$  – kaugküttevõrgu CO<sub>2</sub> eriheitetegur, kgCO<sub>2</sub>/MWh,

$q_{CO_2, i}$  –  $i$  kütuse või energia sisendi CO<sub>2</sub> eriheitetegur (Tabel 3.4), kgCO<sub>2</sub>/MWh,

$B_i$  –  $i$  kütuse või energia tarbimine soojuse tootmisel käsitletava perioodi jooksul, MWh,

$B_{tarb}$  – soojuse tarbimise summa, mis on mõõdetud hoonete soojussõlmede primaarpoolel, käsitletava perioodi (tavaliselt aasta) kohta, MWh [3].

Summaarsete andmete põhjal arvutati välja ka kaugküttesektori ja maakondade kaalutud keskmine CO<sub>2</sub> eriheitetegur (proportsionaalne arvutusmeetod), lähtudes ainult soojuse tootmiseks tarbitud kütusest või energiast (kitsendus).

### **Tõhusa kaugkütte märgisega piirkonnad**

Andmebaasis on märgitud ka see, kas piirkonnale oli 2022. aastal omistatud tõhusa kaugkütte märgis või mitte, tänu millele saab teha kindlaks, kui suur osa Eesti kaugküttest toodeti või tarbiti tõhusates piirkondades. Tõhususe määramiseks kasutati EJKÜ kodulehte, kus on välja toodud tõhusat kaugkütte märgist omavad piirkonnad ning konsulteeriti lisaks ka EJKÜ-ga, et täpsustada 2022. aasta olukord.

## 4. EESTI KAUGKÜTE 2022. AASTAL

### 4.1 Andmebaasi tulemused

Käesoleva bakalaureusetöö lõpptulemuseks on üksikasjalik 2022. aasta kaugkütet iseloomustav andmebaas, kaugküttepiirkondade lõikes. Detailseid piirkondade andmeid ei publitseerita, tulemused esitatakse vaid maakondade lõikes ja kogu sektori kohta. Koostatud maakonnapõhised kaardid on töö lisaväljundiks ning aitavad KOV-i ka edaspidistes tegevustes. Andmebaasis on välja toodud vastava kaugküttepiirkonna:

- kehtestamise määrus Riigi Teatajas ja kaart;
- soojusmajanduse arengukava ja kehtivusaeg;
- kooskõlastatud piirhind (seisuga 23.05.2023);
- soojushulgad:
  - katlamajas toodetud soojus (MWh);
  - müüdud/tarbitud soojus (MWh);
  - võrgu soojuskaod (MWh);
  - võrgu soojuskadude osakaal toodetud soojusest (%);
- kaugküttepiirkonnas kasutatavad kütused:
  - võrku toodetud ja ostetud soojus vastavalt tootmiseks kasutatud kütusele, sekundaarenergia (MWh);
  - soojuse tootmiseks kasutatud kütuste energia, primaarenergia (MWh);
  - taastuvate ja fossiilsete kütuste osakaal (%);
- kaugkütte CO<sub>2</sub> eriheitetegur (kgCO<sub>2</sub>/MWh);
- kaugküttetrasside iseloomustus:
  - pikkus (m);
  - eelisoleeritud trasside pikkus (m);
  - eelisoleeritud trasside osakaal (%);
- muud iseloomustavad näitajad:
  - kehtestatud soojuse piirhind (€/MWh):
    - operaatorite esitatud andmete puhul seisuga 31.12.2022;
    - eeldatud andmete puhul 23.05.2023;
  - tarbimiskohtade arv;
- kasutatavate soojuse tootmiseseadmete võimsus:
  - koguvõimsus (MW);
  - taastuenergia võimsus (MW);
  - tipuvõimsus 2022/2023 (MW).



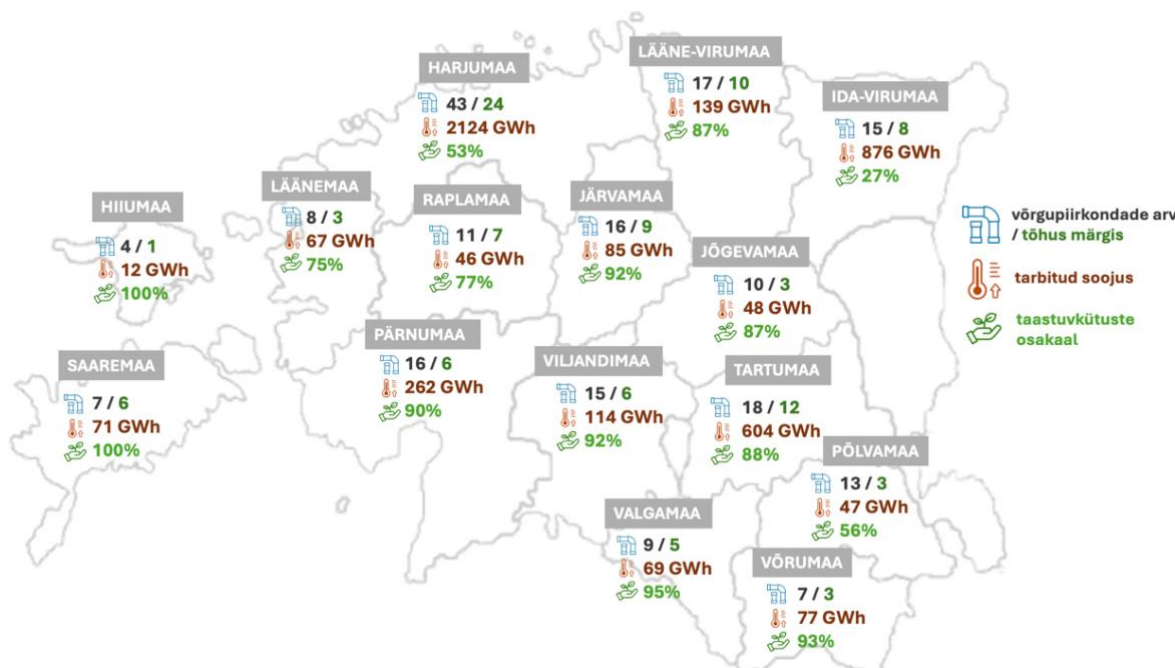
#### 4.1.1 Summaarsed lõppandmed

Tabel 4.1 on esitatud võrku toodetud, sisse ostetud ja tarbijate poolt tarbitud soojus ning soojuskaod. Kaugküttevõrkudes toodetud ja sisse ostetud soojuse kogumaht oli 2022. aastal 5353145 MWh (5,35 TWh), millest tarbiti 4640842 MWh (4,64 TWh) ja soojuskaod moodustasid 13,3%.

Tabel 4.1. 2022. aasta summaarsed soojuse andmed

Soojuse andmed, 2022. aasta	Esitatud	Eeldatud	Lõppandmed
Võrku toodetud soojuse kogumaht, MWh	3232540	77043	3310583
sh koostoodetud jääsoojuse maht, MWh	976789	0	976789
sh heitsoojuse maht, MWh	2734	0	2734
Võrku sisse ostetud soojuse kogumaht, MWh	2042562	0	2042562
sh koostoodetud jääsoojuse maht, MWh	1330292	0	1330292
sh heitsoojuse maht, MWh	530754	0	530754
Võrku toodetud ja sisse ostetud soojus, MWh	5276102	77043	5353145
Soojuse müük/tarbimine võrgus, MWh	4574560	66281	4640842
Soojuse kadu võrgus, MWh	701534	10762	712295
Soojuse kadu võrgus, %	13,30	13,97	13,31

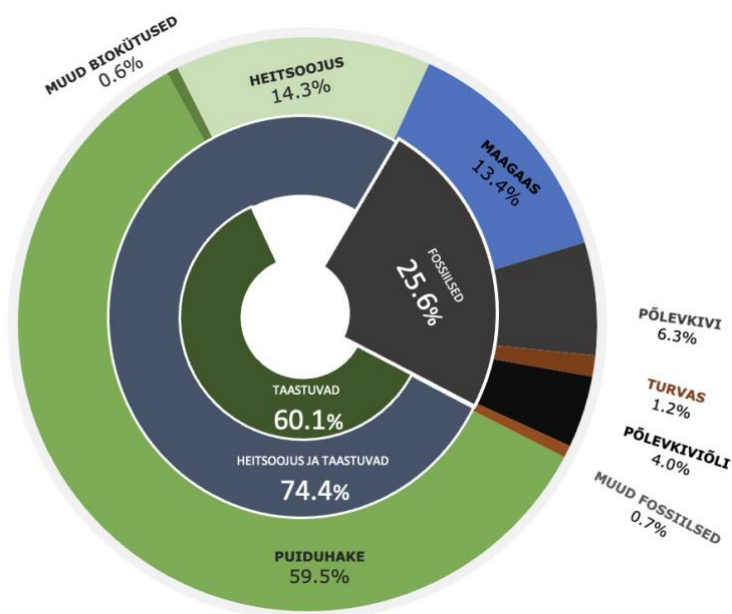
Tulemuste põhjal leiti, et 43% võrku toodetud ja sisse ostetud soojusest tuleneb koostootmisjaamadest, mistõttu on neil Eesti soojusvarustuses suur ja oluline roll. Eeldatud andmed moodustavad lõpptulemustest ligikaudu 1,4% (võrku toodetud ja sisse ostetud soojuse järgi arvestatult), mistõttu saab eeldada, et lõppandmed kirjeldavad päris täpselt Eesti kaugküttesektorit 2022. aastal.



Joonis 4.1. Eesti kaugküttepiirkonnad, tarbimine, taastuvkütuste ja heitsoojuse osakaal (2022)

Joonis 4.1 on välja toodud maakonniti kaugküttepiirkondade arv, tõhusa märgisega piirkondade arv, soojuse tarbimine ja taastuvkütuste ja heitsoojuse osakaal maakonniti. Joonis on koostatud sarnaselt Prantsusmaa kaugkütte aruandele, mis annab mugava ülevaate kaugküttesektori olukorrast. Nagu näha, siis Eesti on kaugküte taastuvkütuste ja heitsoojuse osakaalu poolest päris eeskujulik – igas maakonnas on osakaal üle 50%.

Joonis 4.2 on kujutatud soojuse tootmiseks kasutatud kütuste osakaalud, kus on näha ka taastuv- ja fossiilkütuste osakaal. Heitsoojuseks loetakse lisaks ka tootmise tagajärjel tekkinud põlevkivigaasi ja auru. Muud biokütused on pelletite, biogaasi, luhahaheina ja halupuu summaarne osakaal ning muud fossiilkütused hõlmavad endas diislikütust, elektrit, vedelgaasi ja kerget kütteõli. Kütustest kasutati kõige rohkem puiduhaket (59,5%), heitsoojust (14,3%) ja maagaasi (13,4%) ning taastuvkütuste osakaaluks oli 60,1%. Näha on suurt osakaalu ka põlevkivil ja -õlil, mis moodustavad summaarselt tootmisest 10,3%.



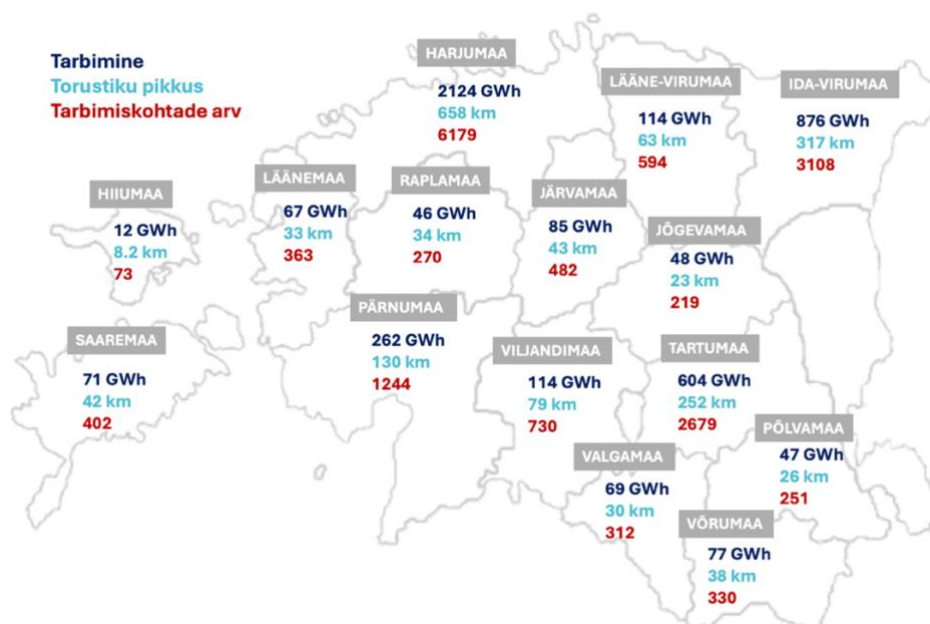
Joonis 4.2. Erinevate kütuste osakaalud 2022. aastal

Tabel 4.2 on välja toodud erinevad kaugküte iseloomustavad näitajad. Andmebaasi kohaselt oli 2022. aastal 17236 tarbijat ja kaugküttetorustiku pikkus 1776 km, millest eelisoleeritud torud moodustasid 70%. Soojuse tootmiseadmete koguvõimsuseks oli 3441 MW, millest taastuvenergiat tootvate seadmete võimsus moodustas 756 MW ehk 22%. Lisaks on toodud ka tipuvõimsus 2022/2023 (ligi 1600 MW), vastavalt operaatorite esitatud andmetele, eeldusi tipuvõimsuse osas ei tehtud.

Tabel 4.2. Muud asjakohased kaugkütet iseloomustavad andmed

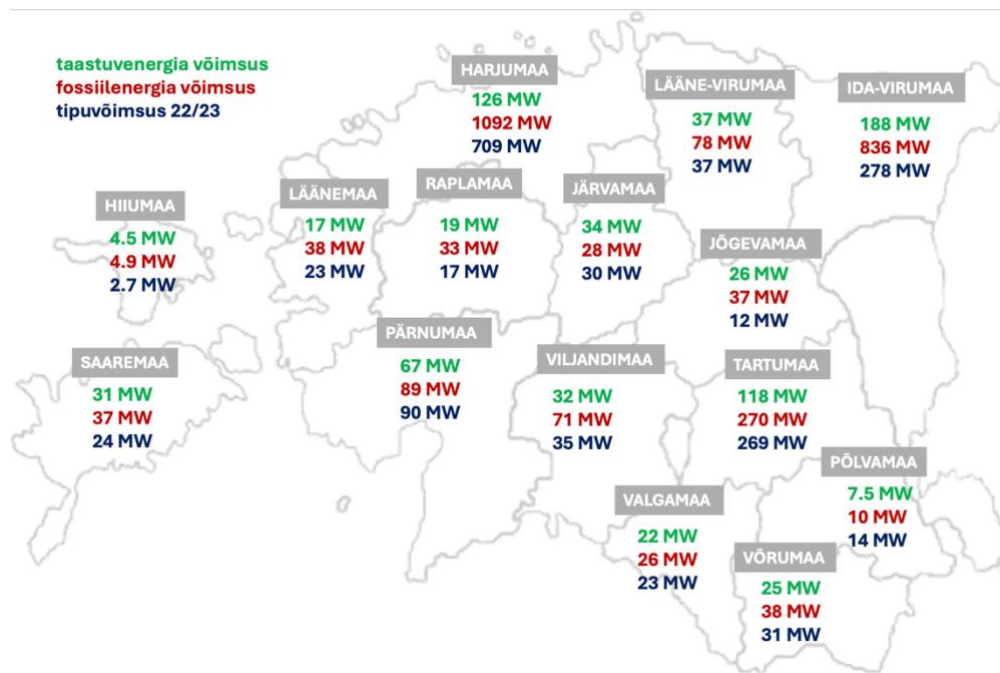
	<b>Esitatud</b>	<b>Eeldatud</b>	<b>Kõik andmed</b>
Kaugküttetorude pikkus, km	1729	47	1776
Eelisooleeritud torud, km	1212	36	1248
Eelisooleeritud torud, %	70%	76%	70,2%
Tarbimiskohtade arv	16767	469	17236
Soojustootmiseseadmete koguvõimsus, MW	3392,45	48,33	3440,78
sh taastuenergia võimsus, MW	730,50	25,95	756,45
Tipuvõimsus 2022/2023, MW	1595,25	0	1595,25

Joonis 4.3 on näha tulemused ka graafiliselt, maakondade lõikes. Suurim kaugkütte tarbija (2,1 TWh) on loomulikult Harjumaa; ligi 6200 tarbimiskohta soojusvajaduse rahuldamiseks on rajatud 660 kilomeetrit torustikku. Oluline tarbimine on ka Ida-Virumaal, Tartumaal, Pärnu- ja Lääne-Virumaal. Kõige vähem tarbimiskohti on Hiiumaal, kus aastas vajatakse soojust 12 GWh, mistõttu on seal ka kõige vähem rajatud torustikku ja tarbimiskohti.



Joonis 4.3. Eesti kaugkütte tarbimine, kaugküttetorustiku pikkus ja tarbimiskohtade arv (2022)

Joonis 4.4 on välja toodud tootmiseseadmete võimsused vastavalt maakonnale. Suurim taastuenergia tootmiseseadmete osakaal on Ida-Virumaal (188 MW) ja fossiilsete puhul Harjumaal, ligikaudu 1GW - tootmine on oluliselt varundatud. Vaadates tipu- ja taastuenergia seadmete võimsust, on näha kui suures mahus tuleb suurendada taastuenergia võimsuseid, et saavutada kaugkütte summaarne 0 heide.



Joonis 4.4. Tootmisestadmete võimsus ja 2022/2023 tipuvõimsus maakonniti

#### 4.1.2 Tõhusate kaugküttepiirkondade andmed

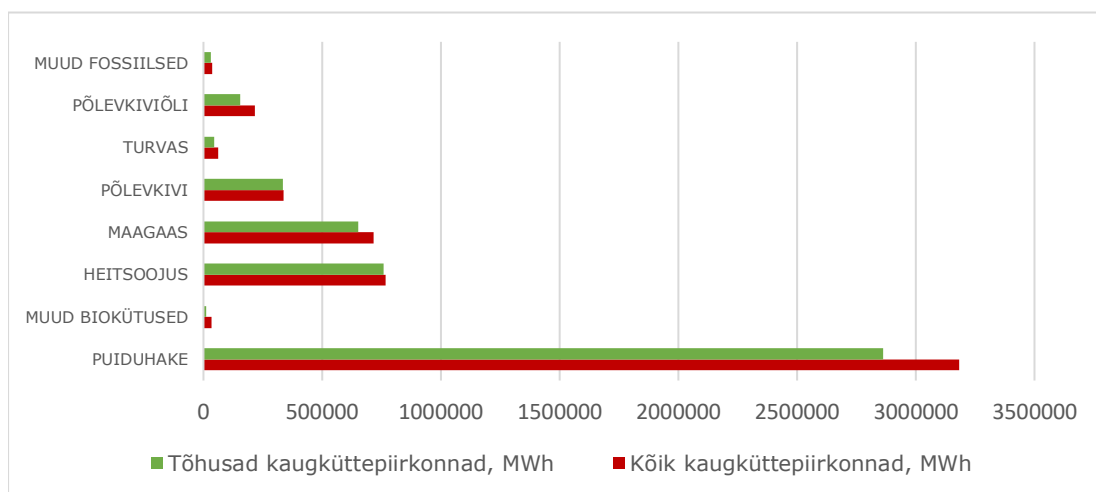
Ametlik tõhusa kaugkütte määrgis oli omistatud 106 piirkonnale, andmebaasi kohaselt on tõhusa kaugkütte kriteeriumitele vastavaid piirkondi kokku 156. Tarbimise järgi on määrgisega piirkondade osakaal ligi 91% ja tõhususe kriteeriumitele vastavate piirkondade puhul ligi 97%, kogu Eestis tarbitud soojusest. Töö raames käsitletakse tõhusate piirkondadena määrgisega piirkondi (Tabel 4.3) - toodetud ja sisse ostetud soojuse kogumaht oli 4,89 TWh, millest tarbiti 4,21 TWh ja soojuskaod moodustasid 13,16% (0,63 TWh).

Tabel 4.3. Kogu kaugkütte võrdlus tõhusate piirkondadega

Soojuse andmed, 2022. aasta	Kõik piirkonnad	Tõhusad piirkonnad
Võrku toodetud soojuse kogumaht, MWh	3310583	2807920
Võrku sisse ostetud soojuse kogumaht, MWh	2042562	2042125
Võrku toodetud ja sisse ostetud soojus, MWh	5353145	4850045
Soojuse müük/tarbimine võrgus, MWh	4640842	4211775
Soojuse kadu võrgus, MWh	712295	628269
Soojuse kadu võrgus, %	13,31	13,16

Joonis 4.5 on välja toodud tõhusa kaugkütte määrgisega võrkudes toodetud ja sisse ostetud soojus energiaallikate lõikes, mida võrreldakse kõikide võrkude summaarse väärtustega. Tõhusate kaugküttevõrkude taastuvkütuste osakaal oli 59,3%. Kütustest

kasutati kõige rohkem samuti puiduhaket (59,0%), maagaasi (13,4%), heitsoojust (11%) ja põlevkivi (6,9%).



Joonis 4.5. Summaarne võrkudesse toodetud ja sisse ostetud soojus energiaallikate lõikes (2022)

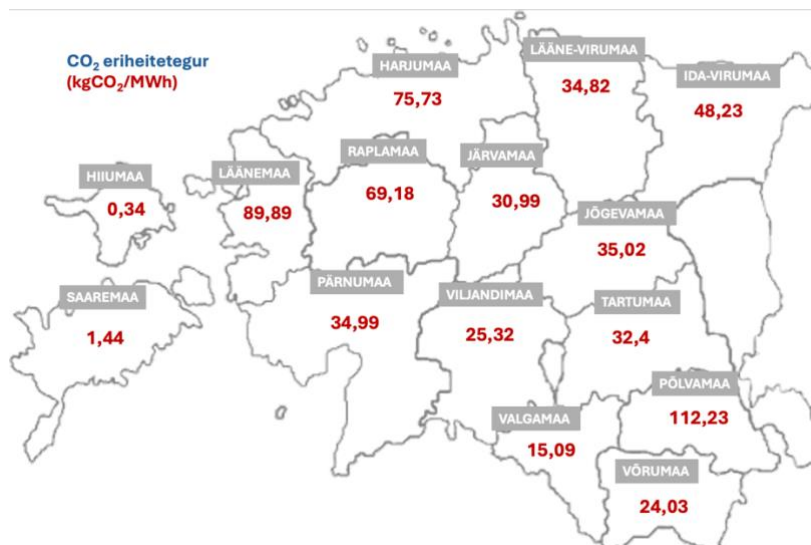
Tabel 4.4 on samuti näha, et valdav enamus kaugküttetorudest, tarbijatest ja seadmetest kuuluvad tõhusatesse võrkudesse. Kaugküttetrasside kogupikkuseks on kogutud andmete järgi 1532 km, millest eelisoleeritud peaaegu 71%.

Tabel 4.4. Muud asjakohased kaugkütet iseloomustavad andmed

	Kõik võrgud	Tõhusad võrgud
Kaugküttetorude pikkus, km	1776	1582
Eelisoleeritud torud, km	1248	1115
Eelisoleeritud torud, %	70,2%	70,5%
Tarbimiskohtade arv	17228	15197
Soojustootmiseseadmete koguvõimsus, MW	3440,78	3077,92
sh taastuvenergia võimsus, MW	756,45	550,09
Tipuvõimsus 2022/2023, MW	1595,25	1504

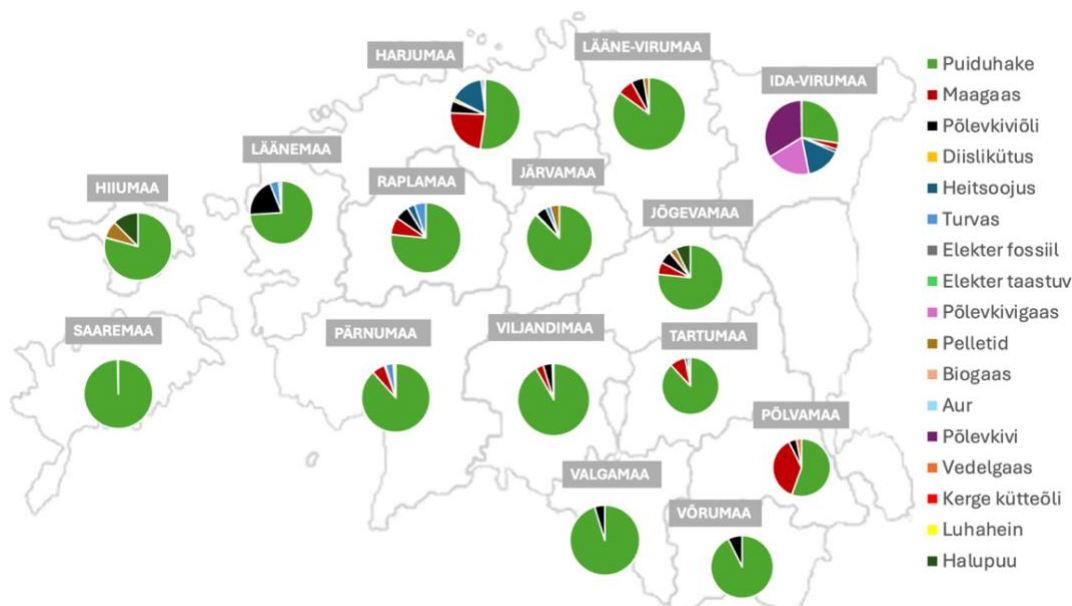
#### 4.1.3 CO<sub>2</sub> eriheitetegur

Joonis 4.6 on välja toodud CO<sub>2</sub> eriheitetegurid maakondade lõikes. Kogu kaugküttesektori CO<sub>2</sub> eriheiteteguriks oli 2022. aasta andmete järgi 56,33 kgCO<sub>2</sub>/MWh. Võrreldes tulemust alapeatükis 3.1.4 välja toodud 2020. aasta andmete järgi arvatud eriheiteteguriga (85,6 kgCO<sub>2</sub>/MWh), on näha et väärtus on aastatega langenud.



Joonis 4.6. CO<sub>2</sub> eriheitetegurid maakondade lõikes (2022)

Nagu näha, varieeruvad tegurid maakonniti oluliselt. Parema ülevaate saamiseks, on Joonis 4.7 kujutatud maakondades soojuse tootmiseks kasutatavate kütuste osakaal, mille järgi eriheidde arvutati.



Joonis 4.7. Kaugkütteks kasutatavate kütuste osakaal maakondade lõikes (2022)

Põlvamaa suure eriheiteteguri (112,23 kgCO<sub>2</sub>/MWh) põhjustajaks on oluline maagaasi kasutus (37%), millele lisandub ka põlevkiviõli ja vedelgaas. Seevastu on näha ka madalaid tegureid. Kuna Hiirumaal kasutatakse lisaks puiduhakkele, pelletitele ja halupuidule (kokku 99,99%) ka väga väheses koguses põlevkiviõli (0,01%), siis on eriheitetegur samuti väga madal (0,34 kgCO<sub>2</sub>/MWh).

Võrdluseks saab tuua maagaasi kütte eriheiteteguri (200 kgCO<sub>2</sub>/MWh) ja soojuspumbaga toodetud soojuse eriheite (samuti 200 kgCO<sub>2</sub>/MWh, kui soojustegur COP = 3) [3] – on näha, et kaugkütte eriheitetegur on oluliselt madalam, kogu sektori ja maakondade lõikes.

## 4.2 Kaugkütte areng

### 4.2.1 Tulemuste võrdlus

Võrdluseks tuuakse välja EJKÜ poolt jagatud andmed (Joonis 1.1 ja 2.3.1). 2020. aastal oli taastuvkütuste osakaal 58,4% ja võrreldes andmebaasis kogutud 2022. aasta andmetega on osakaal tõusnud (60,1%). Taastuenergia ja heitsoojuse osakaal on tõusnud 74,4%-ni ja fossiilsete kütuste osakaal on langenud 25,9%-lt 25,6%-le.

Venemaa sissetung Ukrainasse 2022. aastal, mõjutas oluliselt ka maagaasi importi Venemaalt (energiakriis). See põhjendab ka Eestis soojuse tootmiseks kasutatava maagaasi olulist langust võrreldes 2020. aastaga ja teiste fossiilsete osakaalu tõusu. Väga oluline on vähendada sõltuvust ebausaldusväärsetest koostööpartneritest, nii soojusvarustuses kui ka muudes valdkondades, et tagada Eesti julgeolek ja kriiside laastava mõju vältimine [58].

Tabel 4.5 on välja toodud tõhusate kaugküttepiirkondade tarbitud soojus aastatel 2020-2022. On näha, et 2022. aastal tarbiti tõhusates võrkudes vähem soojust kui 2021. aastal, mida võib samuti põhjendada väiksema soojusvajadusega [26] ja energiakriisi mõjuga.

Tabel 4.5. Tõhusates kaugküttevõrgupiirkondades tarbitud soojus 2020-2022 [24]

	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Tõhusates võrkudes tarbitud soojus, MWh	3338889	4460833	4211775

EUROSTAT-i ja andmebaasi tulemustest (Tabel 4.6) on näha, et tõhusaid võrke on lisandunud 6 ning suurenenud on ka tõhusate võrkude kaugküttetrasside kogupikkus (57 km võrra) ja tarbijate arv (719 võrra).

Tabel 4.6. Tõhusate kaugküttevõrkude arv, kogupikkus ja tarbijad (2019-2022) [27], [28], [28]

	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Kaugküttevõrkude arv	94	94	100	106
Kaugküttevõrkude kogupikkus, km	1447	1408	1525	1582
Kaugkütte tarbijate arv	13702	13441	14478	15197

#### **4.2.2 Hinnang ja kaugkütte tulevik**

Saab järeldada, et mingi areng, kaugküttesektori taastuvkütuste osakaalu suurendamise osas, on toimunud. Siiski on ettenähtud 80% osakaaluni jõudmiseks, mis 2030. aastaks saavutada tuleb, veel tööd teha. Võttes arvesse ka eeldatavasti 2025. aastal jõustuvat Kliimaseadust [11], mille kohaselt 2040. aastast on soojuse tootmise CO<sub>2</sub> heide 0 ja Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv (EL) 2023/1791 artikkel 26 kohaseid tõhusa kaugküttesüsteemi kriteeriumeid (1.1.4, [12]), siis arenguruumi on veel küllaga.

Keskendudes tõhususe andmetele ja soojuse tootmisele, just ametlikult tõhusates kaugküttesüsteemides, on Eesti väga eeskujulik. Nagu lõpptulemuste põhjal leiti, üle 90% soojusest toodetakse tõhusates võrkudes ning selle sisse kuuluvad ka suurimad võrgud. Tõhusate piirkondade osakaal tõenäoliselt suureneb ka järgnevalt aastatel - 2024. aasta kevadel on märgisega piirkondade arv tõusnud 115-ni [50] ja andmebaasi kohaselt kvalifitseeruks märgisele (2022. aasta andmete järgi) veel lisaks 41 piirkonda.

Kui järgnevatel aastatel hakatakse tõsisemalt võtma sektori statistika koostamist ja avalikustamist, on EJKÜ väga oluline osapool. Bakalaureusetöö lõppandmetesse panustasid eeldatud väärtused ligikaudu 1,4%, mistõttu on EJKÜ tegevuse käigus kogutud andmed sektorist ülevaate saamiseks piisavad ning on võimalik saada üle 98%-se täpsusega tulemus. Siiski, oleks väga kasulik, kui eeldatud andmetega piirkondade puhul saavutatakse samuti usaldusväärne partnerlus statistika koostaja ja ettevõtte vahel, et sektorit võimalikult põhjalikult iseloomustada ja analüüsida.



## KOKKUVÕTE

Keskeltläbi 60% Eesti kodudest saavad toasooja tänu kaugküttele, mistõttu on kaugküttesektor soojusmajanduses väga oluline. Et tagada selle korrapärane toimimine, efektiivsus ja kindlus, reguleerib valdkonda Kaugkütteseadus (RT I, 09.08.2022, 26) ja positiivse arengu stimuleerimiseks võetakse kasutusele erinevaid meetmeid, mida käsitletakse lähemalt ka lõputöös – näiteks kehtestatud eesmärgid, soojusmajanduse arengukavad, kaugküttega seonduvate toetuste jagamine ja tõhusa kaugkütte määrgis.

Töös tuuakse välja juba varasemalt koostatud Eesti Statistikaametis, Euroopa Komisjoni statistikaametis (EUROSTAT) ja muudes asjakohastes uurimistöodes või aruannetes kajastatud kaugkütte valdkonna näitajad ning nende andmekogumite puudujäägid. Statistikaameti kaugkütte andmetabelite peamiseks puuduseks oli asjaolu, et statistikat on kogutud ja avaldatud enamasti kuni 2016. või 2018. aastani. Uuemad andmed on leitavad küll EUROSTAT-ist (enamasti 2019-2021 aastate kohta), kuid ühtset ülevaadet, mis võimaldaks käsitleda järjepidevalt kõiki näitajaid valimite põhisel, ei eksisteeri.

Statistika puudulikkuse ja vajalikkuse tõttu koostati 2022. aasta kaugküttepiirkondade oluliste iseloomustavate näitajatega andmebaas, mis on viimase 10 aasta jooksul ainuke uuring antud vallas. Töö tulemust võib käsitleda kui näidet kaugküttesektori andmekogumist, mille sarnase koostamine Eesti Statistikaameti poolt pakuks olulist lisandväärtust valdkonnale ja selle arengule. Töö raames koostati ka erinevad kaugkütet maakonniti iseloomustavad kaardid, mida saavad kohalikud omavalitsused kasutada oma edasistes tegevustes.

Andmebaasi kanti 207 kaugküttepiirkonna andmed, millest valdava enamuse moodustasid EJKÜ tegevuse käigus kogunenud ja otse ettevõtete poole pöördumisel saadud andmed (98,6%). Selle tõttu on EJKÜ ka väga oluline ja kasulik valdkonnas tegutsev organisatsioon. Ülejäänud piirkondade andmed eeldati vastavalt soojusmajanduse arengukavadest, Keskkonnainvesteeringute Keskuse andmebaasist ja Keskkonnaotsuste infosüsteemist kättesaadava informatsiooni põhjal. Eeldatud andmete osakaal tootmise järgi oli kõigest 1,4%, seega saadi sektorist üsna põhjalik ja täpne ülevaade.

Eestis toodeti 2022. aastal 5,35 TWh soojust, sellest tarbiti 4,64 TWh ja soojuskaod moodustasid ligikaudu 13,3%. Enimkasutatavad kütused olid puiduhake (59,5%), heitsoojus (14,3%), maagaas (13,4%), põlevkivi (6,3%) ja õli (4,0%) ning

taastuvkütuste ja heitsoojuse osakaaluks oli 74,4%. CO<sub>2</sub> eriheiteteguriks 56,33 kgCO<sub>2</sub>/MWh, mis võrreldes maagaasi ja soojuspumpade küttelehendusega on oluliselt madalam (200 kgCO<sub>2</sub>/MWh). Kaugkütetrasside kogupikkuseks, mis ühendab üle 17000 tarbimiskoha, oli ligikaudu 1775 km (eelisoleeritud 70%). Üle 90% soojusest toodeti 106-s tõhusa kaugkütte märgisega kaugküttesüsteemis, mille sisse kuuluvad ka Eesti suurimad võrgud.

2030. aastaks kehtestatud taastuvkütuste osakaalu saavutamiseks (80%) kaugkütte soojuse tootmises ja teiste käsitletud eesmärkide saavutamiseks, on arenguruumi veel küllaga. Siiski, tuleb silmas pidada, et 2022. aastal mõjutas kaugküttesektorit kindlasti ka energiakriis - maagaasi osakaal langes oluliselt, mille suurimaks põhjuseks võib lugeda selle impordi piiramise Venemaalt ja tõusid teiste fossiilkütuste osakaalud.

On väga oluline, et lisaks eesmärkide saavutamisele pöörataks tähelepanu ka kindla, jätkusuutliku ja turvalise soojusvarustuse tagamisele, mis vähendaks potentsiaalsete kriiside laastavat mõju sektorile. Kindlasti oleks väga kasulik (sarnaselt Prantsusmaale) teostada iga-aastast andmete kogumist ja avalikustamist aruande näol, mis oleks lisaks kaugkütte valdkonnas tegutsevatele teaduritele, ettevõtetele ja ametnikele kättesaadav ka tavainimesele. Pideva statistika koostamise abil on võimalik jälgida ja analüüsida Eesti kaugkütet, nii suuremal skaalal kui ka piirkonna põhiselt, aidates omakorda välja selgitada positiivse arengu ja ka puudujääd, mille alusel edaspidi tegutseda.

## SUMMARY

Estonian district heating (DH) sector, which is regulated by the District Heating Act (RT I, 09.08.2022, 26) to maintain efficiency and security, is an important part of heat management – approximately 60% of Estonian households use DH. To stimulate positive district heating development, various measures have been introduced, such as established targets, heat management development plans, distribution of subsidies and the Efficient District Heating Label – which are discussed in more detail in the thesis.

In this thesis, already existing statistics from Statistics Estonia (Statistikaamet), the statistical office of the European Commission (EUROSTAT) and other relevant research or reports, and the deficiency of forementioned data are addressed and analysed. Statistics Estonia lacks newer statistics (data has been collected only until 2016 or 2018); more recent data can be found on EUROSTAT (2019-2021), but there is no possibility for a unified overview of the sector.

Due to the inadequacy and necessity of statistics, a database with important characteristic indicators of the Estonian DH regions in 2022 was prepared, which makes it the only study in this field in the last 10 years. The result can be considered as an example of a DH data collection, the like of which would offer a significant added value to the DH field and development hereafter, when compiled by Statistics Estonia. In addition, various maps characterising DH by county were prepared, which can be used by local governments.

The data of 207 DH regions were entered into the database. Vast majority of the data was already collected by the Estonian Power Plants and District Heating Association and received directly from DH companies (98.6%), which makes the Association an important and useful organisation operating in the field. The data of the remaining regions was assumed based on the available information from heat management development plans, the Environmental Investment Centre project database, and the Environmental Decisions database. Since the share of assumed data was only 1.4% (of produced heat), a fairly accurate overview of the sector was obtained.

In 2022, 5.35 TWh of heat was produced, of which 4.64 TWh was consumed, and heat losses accounted for 13.3%. The most used fuels and energies were wood chips (59.5%), waste heat (14.3%), natural gas (13.4%), oil shale (6.3%) and shale oil (4.0%); the share of renewables and waste heat was 74,4%. The CO<sub>2</sub> emission factor was 56.33 kgCO<sub>2</sub>/MWh, which is significantly lower compared to the heating solution of natural gas and heat pumps (200 kgCO<sub>2</sub>/MWh). The total length of DH pipes, which

connects more than 17000 consumers, was approximately 1775 km (pre-insulated 70%). More than 90% of the heat was produced in 106 district heating systems (with Efficient District Heating Label), which also include Estonia's largest DH systems.

There is still room for development, to achieve the established targets for coming years. It is very important to keep in mind that in 2022, the sector was affected by the energy crisis – due to the gas import restriction (from Russia), the share of natural gas decreased significantly, and the share of other fossil fuels increased.

It is extremely important that, in addition to achieving the established targets, attention is paid to ensuring a reliable, sustainable, and safe heat supply, which would reduce the devastating impact of potential crises on the sector. Similarly to France, it would certainly be very useful to collect DH data and to publish a report, which would be available to researchers, companies and officials operating in the field. With the help of continuous statistics, it is possible to monitor and analyse Estonian DH, both on a larger scale and on a regional basis, helping to identify positive development as well as shortcomings, based on which to act in the future.

## KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

- [1] A. Volkova, E. Latõšov, V. Mašatin, I. Krupenski, A. Siirde, *Jätkusuutlik kaugküte - Digitaalne õpik*. Tallinn, 2022. [Online]. [https://kaugkute.taltech.ee/wp-content/uploads/2024/05/Jatkusuutlik\\_kaugkute-2022-978-9949-83-788-5.pdf](https://kaugkute.taltech.ee/wp-content/uploads/2024/05/Jatkusuutlik_kaugkute-2022-978-9949-83-788-5.pdf) (10.04.2024)
- [2] Riigi Teataja, *Kaugkütteseadus (RT I, 09.08.2022, 26)*. 2022. [Online]. <https://www.riigiteataja.ee/akt/KK%C3%BCtS> (05.04.2024)
- [3] Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühing, "Eesti kaugküttesektori CO<sub>2</sub> heitmed," Tallinn, 2021. [Online]. [https://epha.ee/wp-content/uploads/2021/12/Aruanne-16.12.2021\\_veeb.pdf](https://epha.ee/wp-content/uploads/2021/12/Aruanne-16.12.2021_veeb.pdf) (05.04.2024)
- [4] T. Rähmonen J. Rohumägi, "Sindi linna soojusmajanduse arengukava aastateks 2015-2025," 2016. [Online]. <https://www.riigiteataja.ee/akt/isa/4180/4201/7017/LISA.pdf#> (10.04.2024)
- [5] Keskkonnaministerium, "Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2016-2030," Tallinn, 2015. [Online]. <https://kliimaministerium.ee/sites/default/files/documents/2021-10/P%C3%B5levkivi%20kasutamise%20riiklik%20arengukava%202016-2030.pdf> (10.04.2024)
- [6] Turbaliit, "Turvas." [Online]. <https://www.turbaliit.ee/turvas/> (10.04.2024)
- [7] Elering, *Gaasituru käsiraamat - Kütteväärtuse/koostise määramine*. 2023. [Online]. <https://elering.ee/gaasituru-kasiraamat/10-vorgugaasimootmine/105-kuttevaartusekoostise-maaramine> (10.04.2024)
- [8] E. K. Vakkilainen, "Boiler Processes," *Steam Generation from Biomass*, pp. 57–86, 2017, doi: 10.1016/B978-0-12-804389-9.00003-4.
- [9] A. Volkova, H. Pieper, H. Koduvere, K. Lepiksaar, "Heat pump potential in the Baltic States," 2021. [Online]. <https://www.nordicenergy.org/wordpress/wp-content/uploads/2021/04/Heat-Pump-Potential-in-the-Baltic-States.pdf> (12.05.2024)
- [10] Majandus- ja Kommunikatsiooniministerium, "Eesti riiklik energia- ja kliimakava aastani 2030," 2019. [Online]. <https://www.mkm.ee/media/118/download> (12.05.2024)

- [11] Kliimaministeerium, "Kliimaseaduse kokkuvõte," mai 2024. [Online]. [https://kliimaministeerium.ee/sites/default/files/documents/2024-05/Kliimaseaduse%20kokkuv%C3%B5te\\_viimane\\_0%20%282%29.pdf](https://kliimaministeerium.ee/sites/default/files/documents/2024-05/Kliimaseaduse%20kokkuv%C3%B5te_viimane_0%20%282%29.pdf) (23.05.2024)
- [12] Euroopa Liidu Teataja, *Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv (EL) 2023/1791*. 2023. [Online]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:32023L1791#d1e1658-1-1> (23.05.2024)
- [13] Statistikaamet, "Andmebaas." [Online]. <https://andmed.stat.ee/et/stat> (05.04.2024)
- [14] Statistikaamet, "KE04: SOOJUSE BILANSS (1960-2016)." [Online]. [https://andmed.stat.ee/et/stat/Lepetatud\\_tabelid\\_\\_Majandus.%20Arhiiv\\_\\_Energeetika.%20Arhiiv/KE04](https://andmed.stat.ee/et/stat/Lepetatud_tabelid__Majandus.%20Arhiiv__Energeetika.%20Arhiiv/KE04) (04.04.2024)
- [15] Statistikaamet, "KE0230: ENERGIABILANSS KÜTUSE VÕI ENERGIA LIIGI JÄRGI (EUROSTATI METOODIKA)." [Online]. [https://andmed.stat.ee/et/stat/Lepetatud\\_tabelid\\_\\_Majandus.%20Arhiiv\\_\\_Energeetika.%20Arhiiv/KE024](https://andmed.stat.ee/et/stat/Lepetatud_tabelid__Majandus.%20Arhiiv__Energeetika.%20Arhiiv/KE024) (04.04.2024)
- [16] Statistikaamet, "KE024: ENERGIABILANSS KÜTUSE VÕI ENERGIA LIIGI JÄRGI, TERADŽAULI (1999–2018)." [Online]. [https://andmed.stat.ee/et/stat/Lepetatud\\_tabelid\\_\\_Majandus.%20Arhiiv\\_\\_Energeetika.%20Arhiiv/KE024](https://andmed.stat.ee/et/stat/Lepetatud_tabelid__Majandus.%20Arhiiv__Energeetika.%20Arhiiv/KE024) (04.04.2024)
- [17] Statistikaamet, "KE043: KATLAD JA NENDE TOODETUD SOOJUS KATLA LIIGI JÄRGI (1999–2016)." [Online]. [https://andmed.stat.ee/et/stat/Lepetatud\\_tabelid\\_\\_Majandus.%20Arhiiv\\_\\_Energeetika.%20Arhiiv/KE043](https://andmed.stat.ee/et/stat/Lepetatud_tabelid__Majandus.%20Arhiiv__Energeetika.%20Arhiiv/KE043) (04.04.2024)
- [18] Statistikaamet, "KE044: KATLAD, NENDE VÕIMSUS JA TOODETUD SOOJUS MAJANDUSHARU JA KATLA LIIGI JÄRGI (2006–2018)." [Online]. [https://andmed.stat.ee/et/stat/Lepetatud\\_tabelid\\_\\_Majandus.%20Arhiiv\\_\\_Energeetika.%20Arhiiv/KE044](https://andmed.stat.ee/et/stat/Lepetatud_tabelid__Majandus.%20Arhiiv__Energeetika.%20Arhiiv/KE044) (04.04.2024)
- [19] Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, "Eesti soojusmajanduse analüüsi kokkuvõte," 2013. [Online]. <https://kliimaministeerium.ee/media/10320/download> (23.04.2024)

- [20] T. Markus, "Eesti väikeasulate kaugküttepiirkondade olukord ja lähitulevik," Magistritöö, Tallinna Tehnikaülikool, Tallinn, 2018.
- [21] Stockholm Environment Institute, "Eesti üleminek süsinikuneutraalsele soojus- ning jahutusmajandusele aastaks 2050," 2022. [Online]. <https://energiatalgud.ee/sites/default/files/2022-12/D3%20report%20pdf.pdf#page8> (05.04.2024)
- [22] EUROSTAT, "Who we are." [Online]. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/about-us/who-we-are> (23.05.2024)
- [23] EUROSTAT, "Andmebaas." [Online]. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/explore/all/all\\_themes?lang=en&display=list&sort=category](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/explore/all/all_themes?lang=en&display=list&sort=category) (05.04.2024)
- [24] EUROSTAT, "Kaugküttevõrkudest tarbitud energia vastavalt tarbijale, võrgule ja tõhususele (2019-2021)." [Online]. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg\\_dhdc\\_e\\_\\_custom\\_9146220/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_dhdc_e__custom_9146220/default/table?lang=en) (05.04.2024)
- [25] EUROSTAT, "Kaugküttevõrkude võimsused, toodang ja kadu vastavalt võrgule ja tootmisjaamale (2019-2021)." [Online]. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg\\_dhdc\\_cpl\\_\\_custom\\_9653510/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_dhdc_cpl__custom_9653510/default/table?lang=en) (05.04.2024)
- [26] EUROSTAT, "Kraadpäevad vastavalt riigile." [Online]. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg\\_chdd\\_a/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_chdd_a/default/table?lang=en) (19.05.2024)
- [27] EUROSTAT, "Kaugküttevõrkude arv ja pikkus vastavalt võrgule ja tõhususele (2019-2021)." [Online]. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg\\_dhdc\\_n\\_\\_custom\\_9650800/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_dhdc_n__custom_9650800/default/table?lang=en) (05.04.2024)
- [28] EUROSTAT, "Kaugkütte tarbijate arv vastavalt võrgule ja tõhususele (2019-2021)." [Online]. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg\\_dhdc\\_c/default/table?lang=en&category=nrg.nrg\\_quant.nrg\\_quanta.nrg\\_inf.nrg\\_inf\\_dhdc](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_dhdc_c/default/table?lang=en&category=nrg.nrg_quant.nrg_quanta.nrg_inf.nrg_inf_dhdc) (05.04.2024)

- [29] FEDENE, "Survey on district heating and cooling networks," 2022. [Online]. <https://fedene.fr/ressource/enquete-annuelle-des-reseaux-de-chaleur-et-de-froid-edition-2022/> (23.04.2024)
- [30] Eloi Piel, Crélida Mata, Pauline Lucas, and Gabriele Pesce, "DHC Market Outlook Insights & Trends," 2023. [Online]. [https://api.euroheat.org/uploads/DHC\\_Market\\_Outlook\\_Insights\\_Trends\\_2023\\_81498577a7.pdf](https://api.euroheat.org/uploads/DHC_Market_Outlook_Insights_Trends_2023_81498577a7.pdf) (12.04.2024)
- [31] Riigi Teataja, *Kohtla-Järve Kaugküttepiirkonna kehtestamine (RT IV, 16.07.2013, 9)*. 2011. [Online]. <https://www.riigiteataja.ee/akt/416072013009> (24.05.2024)
- [32] Keskkonnainvesteeringute Keskus, "Kes me oleme." [Online]. <https://www.kik.ee/et/kes-me-oleme> (05.04.2024)
- [33] Riigi Teataja, *Soojusmajanduse arengukava koostamise toetamise tingimused (RT I, 05.07.2023, 290)*. 2023. [Online]. <https://www.riigiteataja.ee/akt/106052015011?leiaKehtiv> (23.04.2024)
- [34] Keskkonnainvesteeringute Keskus, "KIK toetab 203 soojusmajanduse arengukava valmimist." [Online]. <https://kik.ee/et/uudised/kik-toetab-203-soojusmajanduse-arengukava-valmimist> (24.04.2024)
- [35] Keskkonnainvesteeringute Keskus, "Kaugkütte katlamajade ja soojustorustike uuendamine." [Online]. <https://kik.ee/et/toetatavad-tegevused/kaugkutte-katlamajade-ja-soojustorustike-uuendamine> (24.04.2024)
- [36] Energiatalgud, "Soojusmajandus 2010-2014." [Online]. [https://energiatalgud.ee/Soojusmajandus\\_2010-2014](https://energiatalgud.ee/Soojusmajandus_2010-2014) (05.04.2024)
- [37] Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, "Kaugkütteseaduse muutmise eelnõu seletuskiri," 2015. [Online]. <https://eelnoud.valitsus.ee/main/mount/docList/1670e38b-5b36-4039-88a9-1f56a65e52b7#8QJBd0xs> (05.04.2024)
- [38] Keskkonnainvesteeringute Keskus, "Lõppes soojusmajanduse arengukavade taotluste vastuvõtt." [Online]. <https://www.kik.ee/et/uudised/loppes-soojusmajanduse-arengukavade-taotluste-vastuvott> (05.04.2024)
- [39] Energex Energy Experts, "Järva valla Järva-Jaani alevi soojusmajanduse arengukava aastateks 2022-2032," 2022. [Online].



- [https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/4311/2202/2007/Jarva-Jaani\\_SMAK.pdf#](https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/4311/2202/2007/Jarva-Jaani_SMAK.pdf#)  
(05.04.2024)
- [40] OÜ Pilvero, "Koonga valla soojusmajanduse arengukava (aastateks 2016-2026)," 2016. [Online].  
[https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/4020/7201/6013/Koonga\\_valla\\_soojamandu\\_se\\_arengukava\\_2016-2026.pdf#](https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/4020/7201/6013/Koonga_valla_soojamandu_se_arengukava_2016-2026.pdf#) (05.04.2024)
- [41] Keskkonnainvesteeringute Keskus, "Andmebaas." [Online].  
[https://www.kik.ee/et/projektid?area\[\]=279&items\\_per\\_page=20](https://www.kik.ee/et/projektid?area[]=279&items_per_page=20) (05.04.2024)
- [42] OÜ Pilvero, "Nõva soojusmajanduse arengukava 2016-2028 täiendus," 2018. [Online]. <https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/4010/6201/8014/M27%20Lisa%20N%C3%B5va%20SMAKi%20t%C3%A4iendus%20FIN.pdf#> (10.04.2024)
- [43] Keskkonnainvesteeringute Keskus, "Läänemaal, Nõva külas, kortermajade ja koolihoonete üleminek lokaalsele küttele." [Online].  
<https://kik.ee/et/projektid/laanemaal-nova-kulas-kortermajade-ja-koolihoonete-uleminek-lokaalsele-kuttele> (05.04.2024)
- [44] Keskkonnaotsuste infosüsteem (KOTKAS), "Paikse heiteallika käitaja registreering – Juuru Katlamaja." [Online].  
[https://kotkas.envir.ee/permits/public\\_detail\\_view?represented\\_id=&search=1&permit\\_nr=&owner\\_name=&issue\\_date\\_start=&issue\\_date\\_end=&valid\\_start\\_date\\_start=&valid\\_start\\_date\\_end=&permit\\_status=ISSUED&ehak\\_ac\\_long\\_id=&db\\_ahak\\_label=&object\\_name=juuru&permit\\_id=117991](https://kotkas.envir.ee/permits/public_detail_view?represented_id=&search=1&permit_nr=&owner_name=&issue_date_start=&issue_date_end=&valid_start_date_start=&valid_start_date_end=&permit_status=ISSUED&ehak_ac_long_id=&db_ahak_label=&object_name=juuru&permit_id=117991) (10.04.2024)
- [45] Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühing, "Organisatsioon." [Online].  
<https://epha.ee/organisatsioon/> (05.04.2024)
- [46] Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühing, "Liikmed." [Online].  
<https://epha.ee/liikmed/> (24.04.2024)
- [47] E. Latõšov, S. Umbleja, A. Volkova, "Promoting efficient district heating in Estonia," *Util Policy*, vol. 75, p. 101332, Apr. 2022, doi: 10.1016/J.JUP.2021.101332.
- [48] Euroopa Liidu Teataja, *Energiatõhususe direktiiv 2012/27/EL*. 2012. [Online].  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:02012L0027-20201026&from=EN>  
(23.05.2024)

- [49] Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühing, "Kaugküttesüsteemi tõhususe märgise statuut," 2018. [Online]. <https://epha.ee/wp-content/uploads/2019/10/Kaugk%C3%BCttes%C3%BCsteemi-t%C3%B5hususe-m%C3%A4rgise-statuut-05.04.pdf> (05.04.2024)
- [50] Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühing, "Tõhusad kaugküttesüsteemid." [Online]. <https://epha.ee/tohusad-kaugkuttetesusteemid/> (05.04.2024)
- [51] Energy Transition Model, "Emission factors." [Online]. <https://docs.energytransitionmodel.com/main/co2-emission-factors/> (10.04.2024)
- [52] Utilitas, "Utilitase kaugküte Eesti linnades." [Online]. <https://www.utilitas.ee/kaugkute-ja-kaugjahutus/kaugkute/#meie-kaugkuttekliendid> (28.04.2024)
- [53] Lääne-Nigula vald, "Kaugküte piirkonnad - Martna." [Online]. <https://www.laenenigula.ee/kaugkutte-piirkonnad> (05.04.2024)
- [54] Tallinna Tehnikaülikool, "Leiutised: kaugküte rakendamise mobiiliäpp NutiSoojus harib kliente." [Online]. <https://taltech.ee/uudised/leiutised-kaugkutte-rakendamise-mobiiliapp-nutisoojus-harib-kliente> (05.04.2024)
- [55] NutiSoojus. [Online]. [nutisoojus.ee](https://nutisoojus.ee) (05.04.2024)
- [56] Keskkonnainvesteeringute Keskus, "KIK Energiasäästu taastuenergia CO<sub>2</sub> jm heite vähenemise arvutus." [Online]. [https://kik.ee/sites/default/files/20231129\\_energiasaastu\\_taastuenergia\\_co2\\_jm\\_heite\\_vahenemise\\_arvutus\\_0.xlsx](https://kik.ee/sites/default/files/20231129_energiasaastu_taastuenergia_co2_jm_heite_vahenemise_arvutus_0.xlsx) (25.04.2024)
- [57] Riigi Teataja, *Soojuse müügi ajutise hinna kehtestamise kord (RT I, 01.07.2011, 20)*. Kaugkütteseadus, 2011. [Online]. <https://www.riigiteataja.ee/akt/101072011020> (05.04.2024)
- [58] Euroopa Ülemkogu ja Euroopa Liidu Nõukogu, "Kust pärineb ELi gaas?" [Online]. <https://www.consilium.europa.eu/et/infographics/eu-gas-supply/> (28.04.2024)

## **LISAD**

# Lisa 1 Kaugküttepiirkonna täitmata ankeet (EJKÜ)

KAUGKÜTTESÜSTEEMI ANDMED (2022. a)

Võrguettevõtja:

Võrgu nimetus:

KAUGKÜTTESÜSTEEMI TÕHUSUSE KONTROLL			
I.I	SOOJUSE ANDMED, 2022. aasta	ÜHIK	VÄÄRTUS
	Võrku toodetud soojuse kogumaht	MWh	-
	Võrku sisseostetud soojuse kogumaht	MWh	-
	Soojuse müük/tarbimine võrgus	MWh	-
	Soojuse kadu võrgus	MWh	-
<b>BILANSI KONTROLL</b>			vajalikud andmed sisestamata

I.II	Võrku toodetud ja ostetud soojuse jaotus energiaallikate liikes, 2022. aasta	ÜHIK	VÄÄRTUS	TAASTUV
	Puiduhake	MWh	-	jah
	Maagaas	MWh	-	ei
	Põlevkiviõli	MWh	-	ei
	Diislikütus	MWh	-	ei
	Heitsoojus	MWh	-	ei
	Turvas	MWh	-	ei
	Elekter fossiilsetest energiaallikatest	MWh	-	ei
	Elekter taastuvenergiaallikatest	MWh	-	jah
	Uttegaas	MWh	-	ei
	Poolkoksgaas	MWh	-	ei
	Põlevkivigaas	MWh	-	ei
	Pelletid	MWh	-	jah
	Biogaas	MWh	-	jah
	Olmeprügi taastuv	MWh	-	jah
	Olmeprügi fossiilne	MWh	-	ei
	Aur	MWh	-	ei
	Muu kütus 1 (nimetus)	MWh	-	jah
	Muu kütus 2 (nimetus)	MWh	-	ei
	<b>KOKKU</b>	<b>MWh</b>	<b>-</b>	
<b>BILANSI KONTROLL</b>			<b>KORRAS</b>	
<b>KAUGKÜTTESÜSTEEMI TÕHUSUSE KONTROLL</b>				
Taastuvkütustest toodetud soojuse osakaal, %		%	#DIV/0!	#DIV/0!

KAUGKÜTTESÜSTEEMI CO <sub>2</sub> ERIHEIDEGURI ARVUTUS				
II.I	Kütuste/energiate kasutamine soojuse tootmiseks (MITTE KOOSTOOTMISJAAMAD) ja edastamiseks	ÜHIK	VÄÄRTUS	ERIHEIDEGUR
	Puiduhake	MWh	-	0
	Maagaas	MWh	-	201.8
	Põlevkiviõli	MWh	-	278.3
	Diislikütus	MWh	-	266.4
	Heitsoojus	MWh	-	0
	Turvas	MWh	-	381.2
	Elekter fossiilsetest energiaallikatest	MWh	-	600.0
	Elekter taastuvenergiaallikatest	MWh	-	34.0
	Uttegaas	MWh	-	244.8
	Poolkoksgaas	MWh	-	275.5
	Põlevkivigaas	MWh	-	0
	Pelletid	MWh	-	0
	Biogaas	MWh	-	0
	Olmeprügi taastuv	MWh	-	0
	Olmeprügi fossiilne	MWh	-	287.6
	Aur	MWh	-	0
	Muu kütus 1 (nimetus)	MWh	-	0.0
	Muu kütus 2 (nimetus)	MWh	-	0
	<b>KOKKU</b>	<b>MWh</b>	<b>-</b>	
<b>KAUGKÜTTESÜSTEEMI CO<sub>2</sub> ERIHEIDEGUR, kgCO<sub>2</sub>/MWh<sub>soojus</sub></b>				
<b>CO<sub>2</sub> ERIHEIDEGUR</b>			<b>#DIV/0!</b>	

KAUGKÜTTESÜSTEEMI MUUD ISELOOMUSTAVAD ANDMED			
III	SOOJUSE HIND	31.12.2022	seisuga
	koosklastatud piirhind, km-ta	€/MWh	-
	müüghind, km-ta	€/MWh	-

IV KAUGKÜTTEVÕRK			
	Pikkus	m	-
	sh eelisoleeritud torustik	m	-
	sh maapealne torustik	m	-
	sh uute liitujate tarbeks rajatud torustik 2022 aastal	m	-

VI TARBIMISKOKAHAD			
	Tarbimiskohtade arv	tk	-
	sh uued liitujad 2022 aastal	tk	-
	sh lahkujad 2022 aastal	tk	-

VII TOOTMISSEADMETE VÕIMSUS			
	Soojuse tootmiseadmete võimsus kokku (kasutusel)	MW	-
	sh taastuvenergia võimsus	MW	-

## Lisa 2 Lihtsustatud kaugküttepiirkonna ankeet

Kaugküttesüsteemi andmed		
Võrguettevõtja:		
Täitmise aeg (pp.kk.aa):		
		2022
<b>I Soojuse andmed</b>	<b>Ühik</b>	<i>Võrgu nimetus</i>
Toodetud soojuse kogumaht	MWh	
Soojuse müük/tarbimine võrgus	MWh	
Soojuse kadu võrgus	MWh	
<b>Võrku toodetud ja ostetud soojuse jaotus energiaallikate lõikes (sekundaarenergia)</b>	MWh	
Puiduhake	MWh	
Pelletid	MWh	
Maagaas	MWh	
Biogaas	MWh	
Turvas	MWh	
Põlevkiviõli	MWh	
Põlevkivi	MWh	
Põlevkivigaas	MWh	
Elekter	MWh	
Heitsoojus	MWh	
Muu taastuenergiaallikas (nimetus)	MWh	
Muutaastumatu energiaallikas (nimetus)	MWh	
<b>Soojuse tootmiseks kasutatud kütuste energia (primaarenergia).</b>	MWh	
Puiduhake	MWh	
Pelletid	MWh	
Maagaas	MWh	
Biogaas	MWh	
Turvas	MWh	
Põlevkiviõli	MWh	
Põlevkivi	MWh	
Põlevkivigaas	MWh	
Elekter (mis on vajalik süsteemi käitamiseks, võgupumpadeks jne)	MWh	
Taastuvelekter (mis on vajalik süsteemi käitamiseks, võgupumpadeks jne)	MWh	
Heitsoojus	MWh	
Muu taastuenergiaallikas (nimetus)	MWh	
Muutaastumatu energiaallikas (nimetus)	MWh	
<b>II Kaugküttevõrk</b>	<b>Ühik</b>	
Pikkus	m	
<i>sh eelisooleeritud torustik</i>	m	
<i>sh maapealne torustik</i>	m	
<i>sh uute liitujate tarbeks rajatud torustik 2022 aastal</i>	m	
<b>III Soojuse tootmisvõimsus</b>		
<b>Soojuse nimitootmisvõimsus kokku (kasutusel)</b>	MW	
sh taastuenergia tootmisvõimsus, MW	MW	
<b>IV Tarbijad</b>		
<b>Tarbimiskohtade arv</b>	tk	
<i>sh uued liitujad 2022 aastal</i>	tk	
<i>sh lahkujad 2022 aastal</i>	tk	
<b>Arvestite arv</b>	tk	
<b>sh kauglugemise funktsionaalsusega</b>	tk	
<b>Soojuse hind 31.12.2022 seisuga</b>		
kooskõlastatud piirhind, km-ta	€/MWh	
tegelik müüghind, km-ta	€/MWh	