

**TAKISTUSED SOOJUSENERGIAÜHISTUTE  
LOOMISEL JA POTENTSIAALNE MÕJU  
KAUGKÜTTEVÕRGUSTIKULE**

**THE OBSTACLES OF ESTABLISHING HEAT PRODUCING  
COMMUNITY ENERGY SYSTEMS AND POTENTIAL  
IMPACT TO THE DISTRICT HEATING NETWORK**

BAKALAUREUSETÖÖ

Üliõpilane: Rebecca Marie Berting

Üliõpilaskood: 193363EACB

Juhendaja: Kertu Lepiksaar, doktorant-  
nooremteadur

Tallinn 2023

*(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.

Autor: Rebecca Marie Berting

/ allkirjastatud digitaalselt /

Töö vastab bakalaureusetöö/magistritööle esitatud nõuetele

Juhendaja: Kertu Lepiksaar

/ allkirjastatud digitaalselt /

Kaitsmiskomisjoni esimees .....

/allkirjastatud digitaalselt /

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

Mina, Rebecca Marie Berting

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

„Takistused soojusenergiaühistute loomisel ja potentsiaalne mõju kaugküttevõrgustikule“,  
(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on Kertu Lepiksaar,  
(juhendaja nimi)

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.

---

/ allkirjastatud digitaalselt /

---

<sup>1</sup> Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingu tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtajaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.

Energiatehnoloogia instituut

## LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

**Üliõpilane:** Rebecca Marie Berting, 193363EACB

Õppekava, peeriala: EACB17/17, Energiatehnoloogia

Juhendaja(d): Doktorant-nooremteadur, Kertu Lepiksaar, +372 58162989

### Lõputöö teema:

(eesti keeles) „Takistused soojusenergiaühistute loomisel ja potentsiaalne mõju kaugküttevõrgustikule”,

(inglise keeles) "The Obstacles of Establishing Heat Producing Community Energy Systems and Potential Impact to the District Heating Network".

### Lõputöö põhieesmärgid:

1. Tutvustada energiaühistute kontseptsiooni.
2. Analüüsida soojus tootja kaugküttevõrguga liitumise mõjusid mõlemale osapoollele.
3. Teha järeldused leitud mõjude ning takistuste põhjal.

### Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Tutvuda energiaühistu põhimõtte ja elluviimis näidetega.	30.09.2022
2.	Energiaühistute võrguga liitumise mõjude väljaselgitamine.	31.10.2022
3.	Leitud mõjude ja taksistuste analüüs.	30.11.2022

**Töö keel:** Eesti

**Lõputöö esitamise tähtaeg:** "13" jaanuar 2023.a

**Üliõpilane:** Rebecca Marie Berting .....

/ allkirjastatud digitaalselt /

**Juhendaja:** Kertu Lepiksaar .....

/ allkirjastatud digitaalselt /

**Programmijuht:** Oliver Järvik .....

/ allkirjastatud digitaalselt /

*Kinnise kaitsmise ja/või lõputöö avalikustamise piirangu tingimused formuleeritakse pöördel*

# SISUKORD

EESSÕNA	6
LÜHENDITE JA TÄHISTE LOETELU	7
SISSEJUHATUS	8
1 ENERGIAÜHISTUD	9
1.1 Energiaühistud	9
1.1.1 Soojusvaldkonnaga kaasnevad iseärasused	10
1.1.2 Päikesepaneelid ja -kollektorid	12
1.1.3 Tuulikud	12
1.1.4 Muud võimalused	12
1.2 Algatused Eestis	13
1.2.1 Ruhnu	13
1.2.2 Pakri Teadus ja Tööstuspark	14
1.2.3 Pilootprojekt Tartus	14
2 ENERGIAÜHISTUTE LOOMISE MÕJUD JA MÕJUTUSED	16
2.1 Seadusandlike tegurite mõju energiaühistu loomisele	16
2.1.1 Soojuse tootmine	16
2.1.2 Võrku müümine	16
2.1.3 Hinna kujunemine	17
2.2 Energiaühistu loomise mõju välistele teguritel	19
2.2.1 Mõju kaugküttevõrgustikule	19
2.2.2 Mõju ühiskonnale	20
3 PEAMISED TAKISTUSED NING VÕIMALIKUD LAHENDUSED	22
3.1 Regulatsiooni puudumine	22
3.2 Teadlikkuse ja teadmiste puudumine	23
3.3 Motivatsiooni ja eestvedajate puudumine	23
3.4 Kaugküte ja SÜE-d	23
3.5 Järeldused	24
KOKKUVÕTE	25
SUMMARY	26
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU	27

## **EESSÕNA**

Bakalaureusetöö idee pakuti välja lõputöö juhendaja Kertu Lepiksaare poolt ning teema lõplik sõnastus sai teoks koostöös autori, Rebecca Marie Bertingu, ja juhendaja koostööl. Lõputöös kajastatav info pärineb teadustöödest ning artiklitest, mis on väljatoodud kasutatud kirjanduse loetelus.

Lõputöö käigus on analüüsitud peamisi takistusi ja mõjusid soojusenergiaühistute loomisel ning toimimisel ja selle põhjal tehtud järeldused soojusenergiaühistute asutamise mõistlikkuse kohta.

Taastuvenergiaühistu, soojusjaotus, regulatsioonid, paralleeltarbimine, bakalaureusetöö

## **LÜHENDITE JA TÄHISTE LOETELU**

EÜ – energiaühistu

SEÜ - soojusenergiaühistu

EL - Euroopa Liit

KKütS – Kaugkütteseadus

EC – energy community

HEC – heat producing energy community

## SISSEJUHATUS

Võttes arvesse hetkeolukorda energeetikasektoris, mis on põhjustatud Venemaa ja Ukraina vahelisest konfliktist, on näha kui oluline on riikide energiapuudulikkus ning sõltumatus teistest riikidest. Energiaühendused on võimalus püüelda selle sõltumatuse poole ning tõsta riigi energiapuudulikkust, vähendades sõltuvust tsentraliseeritud tootmisest. Lisaks energiapuudulikkule on oluliseks teemaks ka kliimanetraalsus.

13. detsember 2022 avaldas Euroopa komisjoni energeetika peadirektoraat artikli „Fookuses- Energiaühendused kui EL-i energiasüsteemi muutjad“ [1]. Artikkel käsitleb energiapuudulikkonna mõistet, EL-i seadusandlikku raamistikku antud teemaga seoses ning kuidas energiaühendused võivad olla lahendus takistuste ületamiseks seoses energia detsentraliseerimisega EL-is. Teema aktuaalsust rõhutab ka asjaolu, et alates 2022 kevadest, kui antud töö kirjutamine alguse sai, kuni praeguseni, talv 2023, on ilmunud igakuiselt mitmeid artikleid selle kohta, kas ja kuidas energiaühenduste loomisele kaasa aidata. Hetkel on EL-is hinnanguliselt vaid 9000 energiaühendust [1], mis tähendab, et tegemist on arengujärgus oleva teemaga ning oodata on, et see areng saab olema kiire ning intensiivne.

Käesolev bakalaureusetöö keskendub eelkõige soojusenergiaühenduste (SEÜ) loomisega kaasnevatele takistustele ning mõjutustele, mida SEÜ-de loomine endaga kaasa tooks. Valik keskenduda SEÜ-dele tuleneb sellest, et kirjutamise hetkel ei eksisteeri veel Eestis ühtegi SEÜ-d, mis oleks ühendatud kaugküttevõrgustikku ning üldiselt puudub põhjalik analüüs antud teema kohta.

Käesolev töö koosneb kolmest osast. Esimeses peatükis tutvustatakse energiaühenduste kontseptsiooni, tehnoloogilisi võimalusi ning olemasolevaid algatusi Eestis. Teine peatükk käsitleb seadusandlike takistusi energiaühenduste loomisel ja toimimisel ning energiaühenduste poolt tekitatavaid mõjusid. Kolmandas peatükis tehakse lahenduste panekud osadele leitud takistustele ning antakse hinnang energiaühenduste loomise mõistlikkuse kohta.



# 1 ENERGIAÜHISTUD

Antud peatükis antakse ülevaade energiaühistute olemusest, energia tootmise võimalustest ning Eestis eksisteerivatest algatustest.

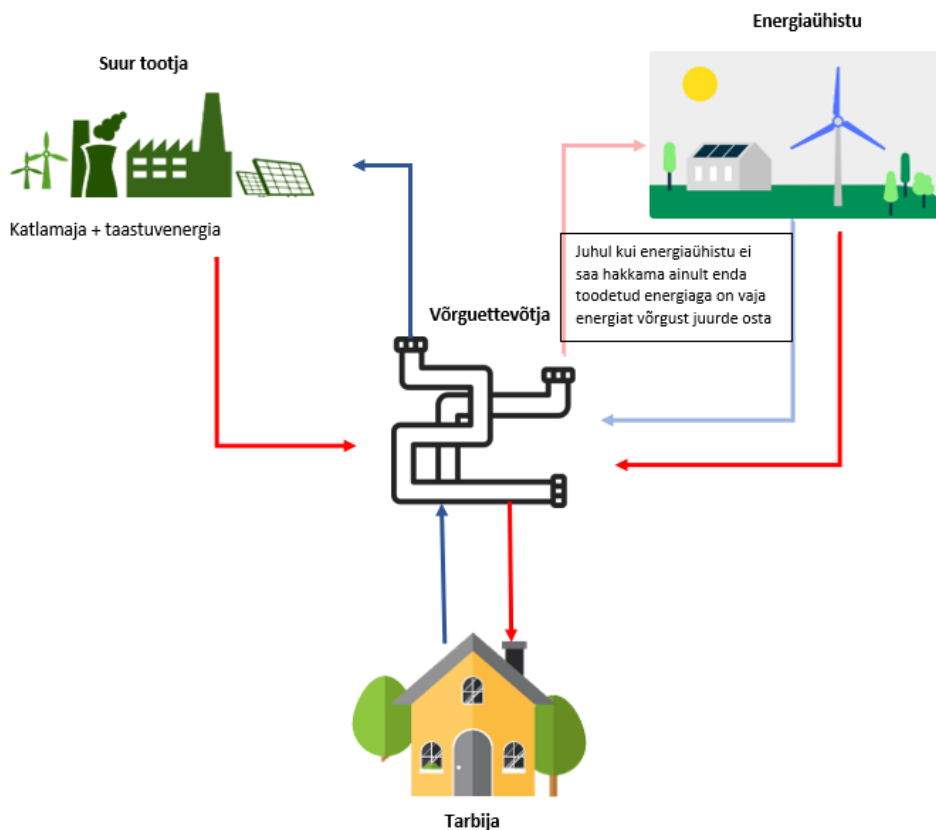
## 1.1 Energiaühistud

Energiaühistud on oma olemuselt kogukondlikud projektid, mille põhieesmärgiks on elektrienergia ning soojuse tootmine nii enda vajaduse katmiseks kui ka edasi jagamiseks ning müümiseks. Kontseptuaalselt sarnanevad energiaühistud (EÜ) korteriühistutele. Eestis eksisteerivad EÜ-de alged on enamjaolt loodud korteriühistute osana. Peamised põhjused selliste kogukondade loomiseks on kulude ning negatiivsete keskkonnamõjude vähendamine ja tootmise demokratiseerimine ning detsentraliseerimine ehk suurtootjast sõltuvuse vähendamine [2]. Selline ühistegevus annab võimaluse ka nendele osaleda taastuvenegiatootmises, kellel individuaalselt selleks finantsid ning teadmised puuduvad. Kogukondliku energiatootmise eesmärgiks on toota energiat kasutades eelkõige taastuvenegiaallikaid, kõige lihtsamaks viisiks on päikesepaneelide kasutamine, kuid on ka alternatiivseid lahendusi. Võrdluseks, 2016 detsembri seisuga oli Taanis ligi 4000 toimivat tuulegeneraatorit, mis olid eraisiku või kodanikukollektiivi omandis [3]. Võimalus on kasutada ka erinevaid biokütuseid (puidupelletid, hakkepuit) ja hüdroenergiat.

EÜ-de kaks põhilist liigitust on asukoha järgi ning ühiste huvide järgi. Esimesel juhul on oluliseks faktoriks liikmete seotus paiknemise kaudu, kus samas piirkonnas (vald, küla, kortermaja jne.) elavad inimesed soovivad panustada kohalikku energiatootmisesse ja sellest ka ise koheselt otsest kasu saada. Teise liigituse puhul on olulisem ühise huvi ja eesmärgi olemasolu, olgu selleks siis kasumi teenimine, teadus- ja arendustöö, kulude kokkuhoid või huvi keskkonnamõjude vähendamise vastu [4]. Tihtilugu esineb ka hübriidversioon, kus kohalik kogukond soovib algatada EÜ-d, kuid rahalised vahendid on puudulikud ning seega kaasatakse investoreid või vastupidiselt kui ettevõtja soovib rajada päikese- või tuulepargi ning kaasab piirkonnas elavad inimesed, et saada nende heakskiit ja toetus [4]. Järgnevalt on kujutatud skeemi (Joonis 1), mis illustreerib erinevate osapoolte sõltuvust üksteisest. Peamiseks mõjutajaks on seadused, hetkel suurimaks murekohaks on regulatsioonide puudulikus EÜ-de loomise ning toimimise kohta.



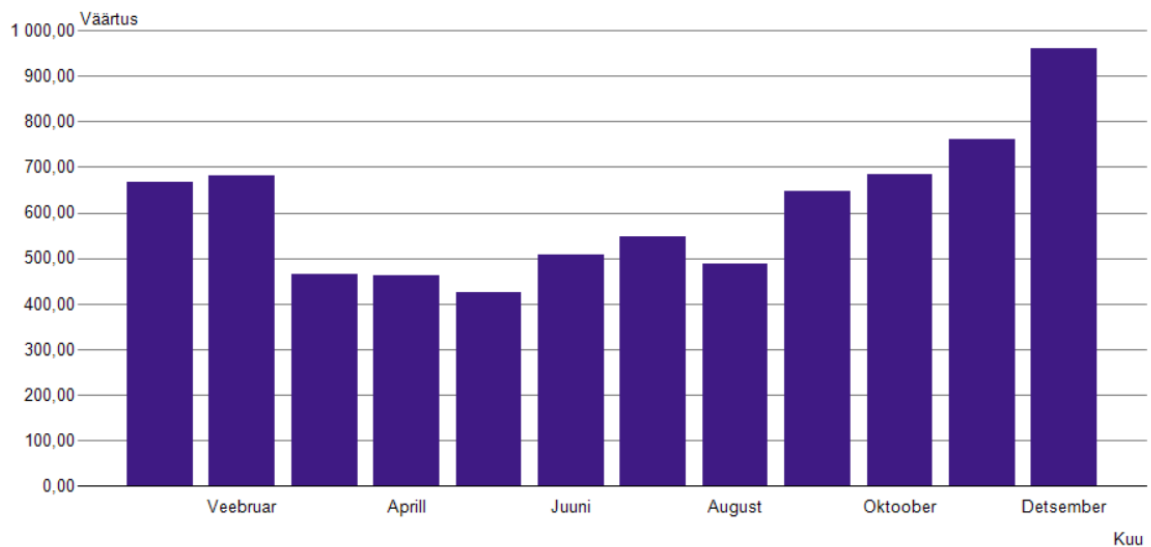
Otsustajad ehk seaduse mõjutajad



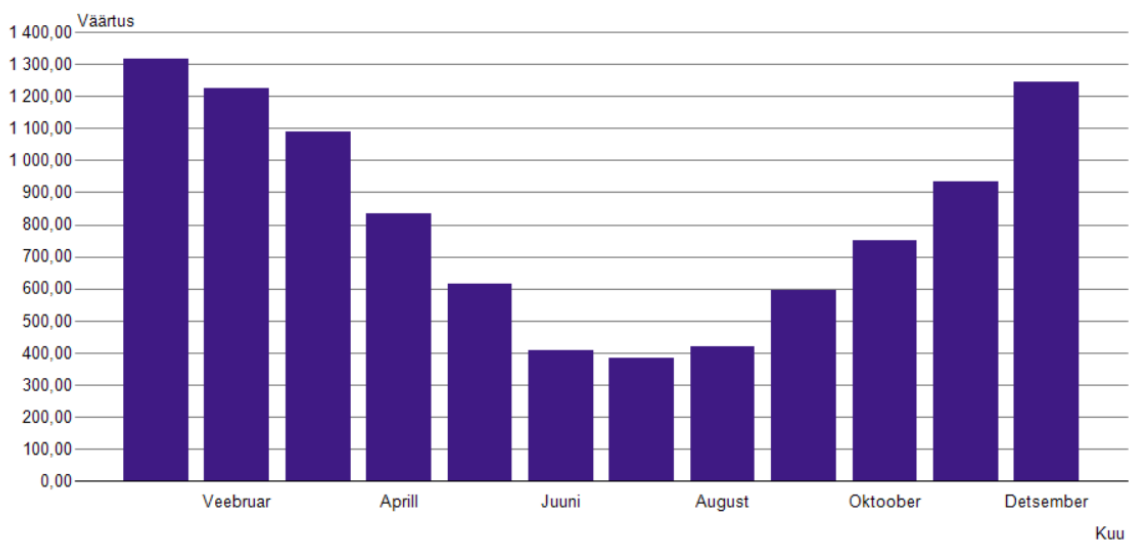
Joonis 1. Soojusjaotuse osapooled, autor 2022

### 1.1.1 Soojusvaldkonnaga kaasnevad iseärasused

Kuna antud töö käsitleb põhiliselt SEÜ-sid on oluline mõista millised on erinevused elektrienergiat ja soojusenergiat tootva EÜ vahel. Erinevused seisnevad näiteks jaotuses ning salvestamises. SEÜ puhul toimub soojusjaotus kaugküttevõrgu teel, kuid elektrit tootva EÜ korral kasutatakse mikrovõrku [5] (lokaalne elektrivõrk, mis toimib ühtse ja juhitava üksusena ning on võimeline toimima iseseisvalt tsentraalsest elektrivõrgust). Energia salvestamiseks on vaja kasutada sojussalvesteid elektrienergiasalvestite asemel. Iseärasused esinevad ka tarbimismustrites ja esialgse investeeringu suurusel [5]. Elektritarbimine on aasta lõikes palju ühtlasem (Joonis 2) kui soojuse tarbimine (Joonis 3).



Joonis 2. 2021 aastal toodetud elektrienergia kuude lõikes, Statistika andmebaas



Joonis 3. 2021 aastal toodetud soojusenergia kuude lõikes, Statistika andmebaas

SEÜ-de puhul on oluliseks aspektiks veel ühistusse kuuluvate hoonete energiatõhusus ja soojusenergia kasutus (soojustus, ventilatsioon, kuum vesi) [5].

Üheks soojusenergia tootmise variandiks on see, kui kõigepealt toodetakse elektrit ning siis kasutatakse seda soojuspumpade abil soojuse tootmiseks. Teiseks näiteks on kogukonnapõhised (bio)gaasiga töötavad soojuse ja elektri koostootmissüsteemid, mis ei ole hetkel eriti levinud. Jaotustehnoloogiatest on hetkel kirjanduses levinuim kaugküttevõrgustik. Alternatiivid, mis vajavad täiendavaid uuringuid, on taastuv maagaas (RNG), mikrovõrk elektrikütte jaoks ja individuaalsed

taastuvsoojusenergiasüsteemid (hoone kogu soojus ja jahutus on kaetud näiteks päikesepaneelide abil toodetud energiaga) [5]. RNG on maagaas, mis tekib orgaanilise aine lagunemisel anaeroobsetes (hapnikuvabades) tingimustes. Gaas püütakse kinni ja seejärel puhastatakse, et eemaldada vesi, süsinikdioksiid ja vesiniksulfiid. RNG peamised allikad on prügilad, loomasõnnik ja reoveepuhastuse käigus tekkivad tahked jäätmed. Konkreetse maagaasi kirjeldamiseks kasutatakse terminit "taastuv", kuna see on saadud jäätmetest, mida igapäevasest tegevusest pidevalt tekib [6].

### **1.1.2 Päikesepaneelid ja -kollektorid**

Päikesepaneelide eeliseks on see, et kuigi suurte koormuste katmiseks paigaldatakse näiteks põldudele massiivsed päikesepaneelid, siis tegelikult ei ole isikliku energiavajaduse katmiseks ilmtingimata vaja suurt maa-ala, kuhu päikeseпарк rajada, 1kW tootmiseks on vaja ligikaudu 6,5m<sup>2</sup> katusepinda [7]. Lisaks võimalusele paigutada paneelid katusele on väljatöötatud katusematerjalid, mis toimivad päikesepaneelidena, pakkudes lisaks funktsionaalsusele ka esteetilist lahendust. Eestis on hetkel kaks ettevõtet, kes selliseid paneele toodavad - Solarstone ja Roofit Solar. Päikesepaneelid on kõige mugavam lahendus, eriti kui rääkida linnakeskkonnast. Seda toetab ka fakt, et juba kümnekond aastat on näha olnud hoonete katustele rajatud päikeseparke. Päikeseenergia laialdast kasutuselevõttu toetab ka kiire tehnoloogiaareng ja seadmete taskukohasemaks muutumine [8].

### **1.1.3 Tuulikud**

Tuuleparkide loomine on kulukam ning keerukam. Tuulikute paigaldamiseks on vaja suurt maa-ala kuna neid on vaja palju ning tuulikud tekitavad ka müra. Linna keskkonnas ei tundu tuulikute kasutamine mõistlik. Küll aga on need hea variant kui toota energiat suuremale kogukonnale, nt mõni väiksem vald, küla või saar. Peatükis 1.3.1 on pikemalt kirjutatud Ruhnu saare näitest. Samas toodab tuulikute kasutamine vähem CO<sub>2</sub>-te (tuulik - 4.64 grammi CO<sub>2</sub>/1kWh, päikesepaneel - 70 grammi CO<sub>2</sub>/1kWh) ning rohkem energiat kui päikesepaneelid [9].

### **1.1.4 Muud võimalused**

Võimalus on kasutada ka hüdroenergiat, kui läheduses on näiteks mõni suurem jõgi. Samas on antud variant eelnevatest kõige keerukam ja väikseima tootlikkusega. Suuremas mastaabis kasutatakse hakkepuidul toimivaid katlamaju, kuid sama tehnoloogiat on võimalik kasutada ka väiksemate katlamajade puhul. Lisaks hakkepuidule on variant toota ja kasutada puidupelletideid küttematerjalina, mida kaaluti näiteks Hiiumaal ühe energiaühistu algatuse käigus [10].

## 1.2 Algatused Eestis

Eestis ei eksisteeri hetkel definitsioonile vastavaid EÜ-sid. Pigem keskenduvad korteriühistud ja eraisikud lihtsalt kulude vähendamisele. Vanu maju renoveerides tehakse vajalikud muudatused soojustuses ning tehnilistes lahendutes ja paigaldatakse päikesepaneelid, uusarendustes aina rohkem planeeritakse sisse süsteemid, et maja saaks toota omakasutuseks vajaliku elektrienergia ise. Keeruliseks muudab EÜ-de loomise see, et seadusandliku regulatsiooni poole pealt on veel palju lünkasid ning inimestel puuduvad tehnilised teadmised, et selliseid algatusi läbi viia. Elektrienergia tootmisele ning võrku edasimüümisele on rohkem keskendutud ning on regulatsioonides tehtud korrekture ning neid on veel plaanis. Soojusetootmine ja edasimüümine on aga täielikult reguleerimata ning seetõttu ei leidu hetkel Eestis ühtegi ühistut, kes soojust võrku müüks.

Mitmed vallad on EÜ-d ka oma arengukavadesse sisse kirjutanud. Näiteks on seda teinud Hiiu ja Seto, Lääne-Saare vallad ning seal leidub palju algatusi ning katsetusi energiaühistute loomiseks [11]. Järgnevalt on kirjeldatud Eestis eksisteerivaid EÜ-dele sarnaseid lahendusi ja pooleliolevat EÜ pilootprojekti Tartus.

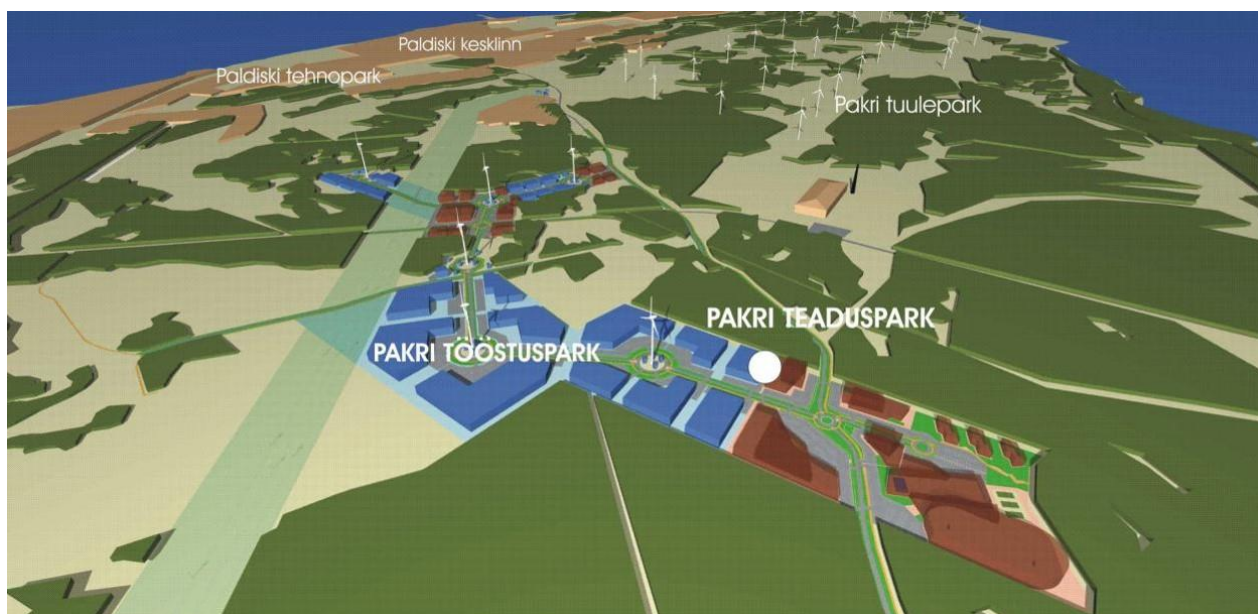
### 1.2.1 Ruhnu

Varasemalt tuli 100% Ruhnule vajalikust elektrienergiast diislist, kuid 2018. aasta lõpus pani Enefit Green Ruhnu saarel toimima taastuvenergialahenduse, kus elektri tootmiseks kasutatakse tuule- ning päikeseenergiat, tagavaraks on olemas ka akupank ning biodiisलगeneraator. Eesmärgiks seati toota vähemalt 50% vajaminevast elektrienergiast kasutades taastuvenergia allikaid ning 2019. aastal moodustas Ruhnu saare elektri kogutarbimine 568 MWh, millest 53% tuli paigaldatud taastuvenergialahendustest. Toodetud energia tuli 150 kW päikesepargist, kuhu oli paigaldatud 600 paneeli, millest iga paneel annab 270 W energiat ning 23-meetrise 50kW tuulikust. Tuuliku tootlikus oli 139 MWh ning päikesepargi oma 131 MWh. Tänu antud lahendusele on saarel ka vähem müra ning õhk on puhtam. Elanikud on positiivselt meelestatud ka selle osas, et varasemalt oli ainult üks elektritootmise viis ning kui sellega midagi juhtus, siis alternatiivne variant puudus, nüüd aga kasutatakse kõigepealt tuulikutest ja päikesepargist tulevat energiat, siis liigutakse akupanga juurde ning kui ka seal enam midagi ei ole, siis käivitub biodiisलगeneraator [12]. Tegemist ei ole küll klassikalise EÜ-ga, kuid antud näide on toodud kuna demonstreerib head võimalust, kuidas ettevõtted saavad ka panustada EÜ-de loomisesse. Pakkudes oma teadmisi ning finantseeringut ning kaasates planeerimisprotsessi ka kohaliku kogukonna

ja andes neile võimaluse algatusse panustada on tegu hübriidvormiga asukoha ja huvide põhisest energiaühistust.

### 1.2.2 Pakri Teadus ja Tööstuspark

PAKRI Teadus- ja Tööstusparki põhiline fookus on peamistel rohetehnoloogia sektori rahvusvahelistel proovikividel ning innovatsioonil: hoonete energiatõhusus, taastuvenergeetika, tark energiavõrk ja - linn, energiasalvestamine ning keskkonnasõbralik transport. PAKRI pakub täna rendipinda 18le tootmis- ning 35le teeninduskliendile. PAKRI teeb eriliseks see, et 65 hektarine maa, kus asub kolm hoonekompleksi kogupinnaga ligikaudu 20 000 ruutmeetrit toimib täielikult taastuvenergiaga. Tark energiavõrk koosneb 25MW tuulepargist, 3-6MW päikesepargist ning biomassil toimivast koostootmisjaamast (Joonis 4). Uudne lahendus sisaldab endas ka võimalust energiat salvestada. Põhiline väärtus, mida PAKRI oma klientidele pakub on madalamad elektri hinnad ning võimalus turundada oma ettevõtet keskkonna sõbralikuna. Lisaks innustavad nad kliente panustama ka nende arengusse ning pakuvad võimalust katsetada erinevaid uusi tehnoloogiaid [13].



Joonis 4. Pakri tark linn ülesehitus [13]

### 1.2.3 Pilootprojekt Tartus

Tartu linn võtab osa EÜ-de loomise ning kontseptsiooni arendusprojektist koos partneritega Hispaaniast, Belgiast, Prantsusmaalt, Sloveeniast, Hollandist ja Inglismaalt. Projekti elluviimine on kavandatud 01.07.2020-31.08.2023. Plaanide kohaselt peaks Tartus läbiviidav projekt olema esimene suurem päikeseenergia EÜ

Eestis, mille näitel on võimalik dubleerida leitud lahendust ka mujale Tartus kui ka Eestis laiemalt. EÜ, mille toimimise eest vastutavad Tartu Regionaalne Energiaagentuur (TREA) ning Tartu linnavalitsus, hakkab koosnema mitmetest hoonetest ning hajutatud energiaallikatest. Põhilised tarbijad saavad olema ühiskasutuses olev hoone, mis sisaldab endas Anne Sauna, Tartu pesumaja ja linna sotsiaalosakonna kontorit, kortermaja Anne 51 ja potentsiaalselt ka ühte lasteaeda.

Tootmise poolepealt on plaanis paigaldada päikesepaneelid kaasatava kortermaja katustele ning sauna ja pesumaja katusel on juba paneelid, millega toodetud energiat jääb veel peale omakasutust üle ja mida saab võrku edasi anda. Soovitakse kaasata võimalikult palju korteriomanike ka paneelide paigalduse investeeeringusse, et suurendada kodanike kaasatust projekti. Põhiliseks eesmärgiks on ühendada omavahel nii kommerts kui ka elamu hooned, et luua linnasisene EÜ mudel, mida saaks ka teistes linnades kasutada [14].

## **2 ENERGIAÜHISTUTE LOOMISE MÕJUD JA MÕJUTUSED**

Käesolev peatükk toob välja peamised seadusandlikud takistused SEÜ-de loomisel, vaadeldes nii soojuse tootmise, jaotuse kui ka hinnakujunemise aspekti. Samuti kirjeldatakse, millised võivad olla SEÜ loomise mõjud olemasolevale kaugküttevõrgule ja ühiskonnale.

### **2.1 Seadusandlike tegurite mõju energiaühistu loomisele**

Soojuse tootmist, müüki ning jaotamist puudutavaid tegureid kaugküttevõrgus ning võrguga liitumist reguleerib Kaugkütteseadus (KKütS). Ettevõtja, kes tegutseb vähemalt ühel tegevusalal, milleks on soojuse tootmine, müük või jaotamine ning vastutab nende tegevutega seotud jooksvate takistuste lahendamise eest, on soojusettevõtja [15].

#### **2.1.1 Soojuse tootmine**

KKütS § 6 lg 1 määrab, et soojuse tootmine on tegevus, mille tulemusena saadakse tarbijapaigaldistes kasutatav soojusenergia. Tegevusluba soojuse tootmiseks on nõutav vaid siis, kui tootmise eeldatav maht aastas ületab 50 000 MWh ettevõtja kohta aastas või kui soojust toodetakse koostootmise protsessis [15]. Arvestades, et Laagri katlamaja keskmine toodetud soojuse hulk aastatel 2012-2015 oli vaid 15 505 MWh aastas, on väga ebatõenäoline, et SEÜ toodaks rohkem kui 50 000 MWh soojusenergiat aastas. Aastal 2015 oli Laagri kaugküttevõrku ühendatud 67 soojustarbijat [16].

Tegevusluba ei pea olema ka juhul, kui müüakse soojust ainult oma liikmetele või rentnikele ning kui soojusetootmine pole ettevõtja põhitegevus ja tegevus toimub ühe kinnistu piires [15]. Sellest tulenevalt, kui SEÜ-sse kuuluvad vaid ühel kinnistul asuvad hooned, ei ole tegevusluba vaja olenemata tootmismahust. SEÜ jaoks tähendab see, et ei ole vaja läbida tegevusloa omandamisega seotud taotlusprotsessi, mis võib olla ajakulukas ning keerukas protsess kui puudub varasem kogemus valdkonnaga. Lisaks ei kohaldu riiklik järelevalve.

#### **2.1.2 Võrku müümine**

Ühistu poolt toodetud soojuse võrku müügi kohta otseselt seadus veel midagi ei ütle, kuid KKütS § 141 reguleerib soojuse ostu korraldust. Lõige 1 sätestab, et soojuse tootja investeerib soojuse tootmisesse ning võrguettevõtja sõlmib lepingu vastavalt



vajadusele, selleks et tagada tootjale investeringukindlus [15]. Lepingu tähtaeg on kuni 12 aastat alates tootmise alustamisest. Kui on võimalik, eelistatakse taastuenergiaallikatest, jäätmetest või jääkproduktidest (nt. uttegaas) toodetud soojust. Lõige 2 lisab, et uute tootmisvõimsuste vajaduse korral või kui lepingute sõlmimiseks on kirjalikult soovi avaldanud mitu tootjat, kuulutab võrguettevõtja lepingu sõlmimiseks välja konkursi. Seega teoreetiliselt, kui luuakse SEÜ, mis tahab liituda kaugkütte võrguga, peaks võrguettevõtja korraldama konkursi, et ka SÜE-I oleks võimalik enda toodetud soojust võrku müüa.

### 2.1.3 Hinna kujunemine

Vastavalt kaugkütte seadusele on soojusootja kohustatud kooskõlastama tarbijale müüdava soojuste piirhinna Konkurentsiametiga [15]. Põhiliselt on see vajalik selleks, et tarbijani jõuaks põhjendatud hinnaga soojusvarustus, mis on efektiivne ja usaldusväärne, ning keskkonnanõuetele ja tarbija vajadusele vastav.

KKütS § 8 lg 3 kohaselt tuleb soojuste piirhind kujundada selliselt, et oleks tagatud:

- 1) vajalike tegevuskulude, sealhulgas soojuste tootmiseks, jaotamiseks ja müügiks tehtavate kulutuste katmine;
- 2) investeringud tegevus- ja arenduskohustuse täitmiseks;
- 3) keskkonnanõuete täitmine;
- 4) kvaliteedi- ja ohutusnõuete täitmine; põhjendatud tulukus.

Sellest tulenevalt on Konkurentsiametil õigus kontrollida soojusettevõtja poolt kasutatavat hinnakujundusmeetodit kuna soojuste hind peab olema kulupõhine. Kontrolli teostamine ei piirdu ainult matemaatiliste arvutuste õigsuse kontrolliga vaid Konkurentsiametil on õigus hinnata ka seda, kas müüdava soojuste hinna arvestusesse võetud kulud on edastatud mahus vajalikud ja põhjendatud [15].

Vajaliku informatsiooni edastamiseks on Konkurentsiamet väljatöötanud kaks küsimustikku, „*Tarbijale ja/või võrguettevõtjale müüdav soojus*” ja „*Elektri ja soojuste koostootmise protsessis toodetud soojus*”. Soojusettevõtja, kes müüb soojust võrguettevõtjale edasimüügiks tarbijale peab täitma neist esimese, mis sisaldab endas ühteteist erinevat tabelit, sealhulgas üldandmed, algandmed, tegevuskulud ja põhjendatud tulukus [17].

Esitatud taotluse põhjal, mida peetakse põhjendatuks, kooskõlastatakse hinnavalemi (Valem 1) alusel arvutatud piirhind soojuste müügiks (Joonis 5). Hinnavalemi kooskõlastus kehtib minimaalselt üks ning maksimaalselt kolm aastat. Konkurentsiamet ei saa hinnavalemit kooskõlastada lühemaks perioodiks kui 1 aasta kuna regulatsiooniperiood, mille põhjendatud hinnakomponendid võetakse aluseks soojuste piirhinna kujundamisel on 12 kuud [18].

Konkurentsiamet kooskõlastab üldjuhul hinnavalemi alljärgneval kujul (valem 1) (ettevõtjal on õigus edastada kooskõlastamiseks ka enda poolt koostatud hinnavalem) [18]:

$$h = \frac{kulud}{Q} + \frac{k_{kütus}}{Q} \times hind_{kütus} \left[ \frac{\text{€}}{\text{MWh}} \right] \quad (1)$$

kus:

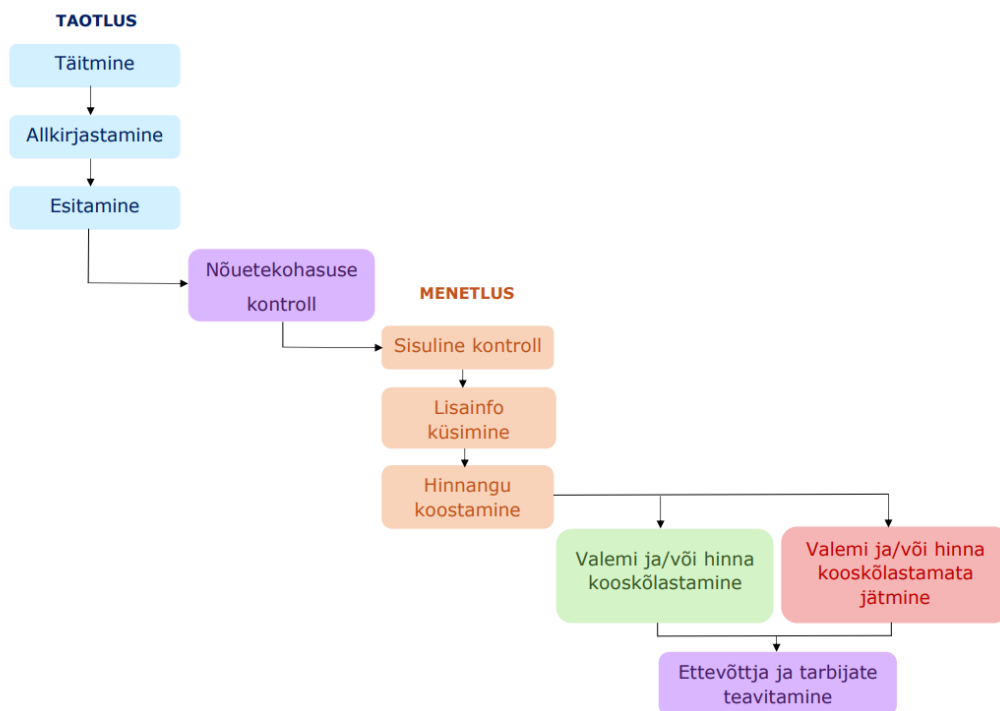
$h$  – soojuse piirhind (€/MWh);

$kulud$  – põhjendatud muutuv- ja tegevuskulud, kapitalikulu ning põhjendatud tulukus, v.a kulud kütusele ja/või sisse ostetud soojusele (€);

$k_{kütus}$  – kütuse kogus (nt hakkpuidu primaarenergia maht; gaasi ostukogus tuh m<sup>3</sup>);

$hind_{kütus}$  – kütuse ostuhinna (nt hakkpuidu primaarenergia hind €/MWh; gaasi ostuhind €/tuh m<sup>3</sup>) prognoos (vajadusel teisendatuna kütteväärtusele, mis on aluseks kütuse koguse arvutamisel kJ/kg või kJ/m<sup>3</sup>);

$Q$  – soojuse müügi maht (MWh).



Joonis 5. Soojuse müügihinna määramise protsess [19]

Praegune hinnakujunemise protsess oleks arvatavasti SÜE-de jaoks äärmiselt keerukas kuna vajalik on suures mahus tehniliste andmete läbitöötamine, mille jaoks eeldatavasti tuleks kasuks erialased teadmised ning tegu on ka ajamahuka protsessiga.

## 2.2 Energiaühistu loomise mõju välistele teguritel

Antud alapeatükis tuuakse välja mõjud, mida SÜE algatamine endaga kaasa võib tuua.

### 2.2.1 Mõju kaugküttevõrgustikule

Kui kaugküttevõrku ühendatud soojustarbija hakkab tarbima lisaks soojust, mis saadakse mujalt kui kaugküttevõrgust või lõpetab täielikult võrgust tuleva soojuse kasutamise, tekib paralleeltarbimine [20]. Paralleeltarbimine võib põhjustada mitmeid erinevaid probleeme:

- Kuna soojustootja peab kindlustama, et väljavoolu temperatuurid ning maht vastavad planeeritule, suurenevad kogu võrgustiku soojuskaod, mis omakorda põhjustab soojusjaotuse kulude tõusu.
- Suurte soojusetootjate efektiivsus langeb, mis tähendab, et tootmine pole enam majanduslikult teostatav. Kui soojuskoormus on madalam nõutud miinimumist, pole isegi võimalik seadmeid töötamas hoida.
- Eeldades, et põhiliselt kasutavad ühistud soojusetootmiseks päikesepaneele, oleks keskselt soojusetootjalt suvel vajalik soojuskoormus kordades madalam kui talvel. Kui mahud on madalad peavad seadmed töötama kondensatsiooni režiimis.
- Soojustootja müük langeb, mis võib põhjustada üleüldist soojusehinna tõusu.

Eelmainitud mõjude tõttu võib juhtuda, et kaugküte muutub kahjumlikuks ning mitte jätkusuutlikuks [21].

Mälardaleni ülikooli doktorant Jingjing Song on võrrelnud tarbijale langevaid kulusid kaugkütte ja selle alternatiivide puhul. Kaugkütet on peetud ressursi- ja kulusaastlikuks viisiks tarbijate soojusega varustamisel ning paljutõotavaks meetodiks kliimamuutuste leevendamiseks [22]. Siiski seisab see silmitsi kasvava konkurentsiga teiste soojusvarustus tehnoloogiatega nt soojuspumbad. Konkurentsivõime tõstmiseks on kaugkütte ettevõtted sunnitud oma hinnamudeleid ümberstruktureerima [22]. Arvutati kaugkütte aastane kulu kahe uuendatud hinnamudeli alusel võttes ka arvesse kolme alternatiivset küttelahendust. Tulemuste põhjal tehti järeldus, et olenemata kasutatud hinnastamismeetodist, on majanduslikult kõige mõistlikum kasutada soojuspumpa kombineeritult otsese elektriküttega, et rahuldada tipunõudlust [22]. Kui kasutada baaskoormuse katmiseks soojuspumpa ning tipukoormuse katmiseks kaugkütet, oleks maksumus ligikaudu samaväärne kui kasutada ainult kaugkütet [22]. Seega oleks mõistlik energiaühistul toota ise soojust enda toodetud elektrist, mis tähendaks kaugküttevõrgust lahti ühendamist ning vähendaks kaugkütte konkurentsivõimet.

## 2.2.2 Mõju ühiskonnale

Seistes silmitsi väljakutsetega seoses kliimamuutusega, on energeetika sektoris toimumas muudatused. Ümberkujundamise osana julgustatakse senini passiivseid lõpptarbijaid võtma aktiivset rolli, vähendades oma tarbimist või tootes ja salvestades energiat ise [23].

EÜ toimimiseks on vajalik, et eksisteeriks motiveeritud ja teadlik eestvedaja, keda EÜ liikmed usaldavad. Kui puudub kindel juht, on väga keeruline koordineerida suure hulga inimeste, näiteks korteriühistusse kuuluvate korteriomanike, koostööd.

EÜ-de loomine võib kogukonna suhteid mõjutada nii positiivselt kui ka negatiivselt. Koostöö sujumisel ning EÜ eduka loomise korral on tõenäoline, et tekib tugev kogukonnatunne. Vastupidiselt, kui tegevus on koordineerimata ning inimesed on puhtalt oma kasu peal väljas siis arvatavasti kannatavad ka omavahelised suhted.

Ühes uuringus uuriti Taani elanike valmisolekut osaleda kogukonna energeetikas, valimi suuruseks oli 599 inimest. Küsimusele kui kaasatud ollakse kogukonna tegevusse, andsid 47% neutraalse vastuse, 24% ei tundnud end üldse kaasatuna ning 29% tundsid tugevat kaasatust kogukonnaelus. 79% vastanutest olid valmis oma kogukonnaga energeetika valdkonnas koostööd tegema [24].

Olulist rolli mängib ka liikmete omavaheline usaldus. Vastanutest 24% ei usalda oma kogukonda, 29% olid neutraalsel arvamusel ja 47% usaldab oma kogukonda. Lisaks uuriti suhtumist sellesse kui naabrid panustaks EÜ projekti palju vähem aega kui nemad. Vastanutest 14% võtaks seda niivõrd südamesse, et nad ei sooviks enam üldse ettevõtmisest osa võtta, 47% viitaks probleemile, kuid ei lahkuks EÜ-st ja 39% vastanutest ei tunneks ennast üldse puudutatuna [24].

Eelnevalt mainitud küsimuste küsimine võiks olla osa EÜ algatamise protsessist, et näha, kas projekti kaasatavad isikud on üldse valmis teistega koostööks ning potentsiaalsete probleemkohtade kaardistamiseks inimeste omavahelise suhtluse puhul.

Oluliseks aspektiks on ka mõju linnapildile. Taanis läbiviidud uuringu vastajate jaoks oli päikesepaneelide nägemine vähem häiriv kui tuulikute nägemine ning kõige häirivamaks teguriks oli tuulikute müra [24]. Arvestada tuleb ka ehitusreeglitega, mis võivad piiranguid seada. Miljööväärtslikul alal näiteks kehtivad reeglid, mille kohaselt ei tohi päikesepaneelid hoida katusest eemale vaid peaksid olema integreeritud tasapinda. Siinkohal tulevad appi katusematerjalid, mis toimivad ka päikesepaneelidena ning aina enam töötatakse välja ka fassaadipaneele [8].

Uuringus [24] osalejatelt küsiti ka, mis nende arvates takistab neil EÜ-de loomist või nendes osalemist kõige rohkem: ajapuudus, rahalised põhjused, rahulolu praeguste energiasüsteemidega, usalduse puudumine kogukonnas, ebapiisavad oskused või muud põhjused. Protsentuaalselt jaotusid vastused järgmiselt - ajapuudus (37%), rahalised põhjused (18%), rahulolu praeguste energiasüsteemidega (16%), usalduse puudumine kogukonnas (9%), oskuste ja teadmiste puudumine (10%) ja muud põhjused (10%) [24]. Arvestades, et kõige suuremaks probleemiks vastajate hulgas oli ajapuudus, on eriti oluline, et EÜ-de loomisprotsess ning toimimine oleks võimalikult lihtne.

Teine suurim takistus on puudulik kapital EÜ loomiseks (seadmete ostuks) ning liiga pikk tasuvusaeg, et õigustada suuri investeeringuid, mis rõhutab riiklike toetuste olulisust. Tasuvusaeg sõltub mitmetest teguritest (elektritarbimine, finantseerimistingimused, paigaldatud päikesepaneelide tehnilised andmed jne), kuid hästi projekteeritud jaam tasub end ära keskmiselt 10-ne aasta jooksul [25]. Eestis saab hetkel päikesepaneelide paigaldamise toetust taotleda KredEx-i kaudu ning maksimaalne toetussumma taotleja kohta on 150 000 eurot [26].

Edukaks energiaüleminekuks peab muutuma ka ühiskond. EL-i ja selle liikmesriikide poliitika lõpptarbijate kaasamisel tugineb endiselt traditsioonilistele ja kesksetele energiasüsteemidele, mis keskenduvad üksikute tarbijate ja tarnijate suhetele, õõnestades kogukonna ettevõtmiste tekkimise võimalusi EÜ-de loomiseks. Ühistegevuse võimaldamiseks tuleks tagada võrdsed võimalused ning poliitikakujundajad peaksid keskenduma tajutavate takistuste kõrvaldamisele. Oluline on kohalike kogukondade toetamine ning valmisoleku ja teadmiste suurendamine [24].

## **3 PEAMISED TAKISTUSED NING VÕIMALIKUD LAHENDUSED**

Nüüd kui on teada, millised on peamised takistused ning potentsiaalsed mõjud SEÜ-de loomisel, tuuakse välja võimalikud lahendustepanekud takistustele ning analüüsitakse, kas SEÜ-de loomine on mõistlik või ei.

### **3.1 Regulatsiooni puudumine**

Eelnevalt käsitletud seadused ning nendest tulenevad nõuded, mida peab soojusenergia tootmiseks ja müümiseks järgima on väiksematel korteriühistel põhinevate SEÜ-de jaoks liiga suur lisakohustus. Nende nõuete täitmiseks peaks olema eraldi isik või isikud, kes põhiliselt pühendavadki oma aja SEÜ tegevusse. Lisaks puudub ka riiklikul tasandil arusaam, mida SEÜ-d endast täpsemalt kujutavad.

Kehtivale Kaugkütteseadusele keskendudes on ilmne, et see ei soodusta SEÜ-de teket ning sisse oleks vaja viia suured muudatused. Näiteks on hinna kujunemise protsess hetkel keerukas ning nõuab palju aega ja tehnilisi teadmisi, mis suuremal osal ühiskonnast puuduvad. KKÜTS § 8-sse võiks sisse viia muudatuse või lisada täiendava lõike, mis sätestaks eritingimused hinnakujunemisele kui tegemist on SEÜ poolt toodetud soojusega. Kuna SEÜ-d toodavad soojust enamasti kulude kokkuhoidmise ning keskkonna säästlikkuse eesmärgil ning mitte kasumi teenimiseks, siis võiks näiteks sätestada kindla protsendi kui palju madalamalt müüakse SEÜ poolt toodetud soojust võrreldes suures katlamajas toodetud soojusega.

Muret tekitab on ka võrguga liitumise regulatsiooni puudumine, hetkel puudub täielik arusaam, kuidas see toimiks. Üheks variandiks oleks, et SEÜ-del oleks eelisõigus oma toodetud energiat võrku müüa ning võrguettevõtjad oleks kohustatud SEÜ-dega koostööd tegema. Võimaluse korral võiks olla ka koostöö suurte soojustootjate ja SÜE-de puhul, et vältida üle tootmist. Põhiliselt seisneks see koostöö tootmis- ja tarbimiskoormuste andmete jagamises.

Euroopa Liidu tasandil kehtib hetkel direktiiv taastuvatest energiaallikatest toodetud energia kasutamise edendamise kohta [27]. Antud direktiivis on arvukalt soovitusi ning ettepanekuid, kuidas taastuenergiaallikaid rohkem kaasata. Artikkel 22 on täielikult pühendatud taastuenergiakogukondadele ning sellele kuidas nende teket hõlbustada. Eriti rõhutatakse teadmiste levitamist, tugisüsteemi loomist ning võrdsete tingimuste sätestamist turul. Hetkel on tegemist küll vaid direktiiviga, kuid kui liikmesriigid ei hakka

lähiaastatel vastavaid muudatusi sisse viima on võimalik, et kehtestatakse regulatsioonid, mida on kohustuslik täita.

### **3.2 Teadlikkuse ja teadmiste puudumine**

Esimene samm muudatuste elluviimisel on alati teadlikusse levitamine, kui inimesed ei tea või ei mõista, miks muudatus vajalik on, ei näe nad ka põhjust miks peaks üldse midagi teisiti tegema. Kuigi aina enam ja enam räägitakse sellest, kui oluline on energiajulgeolek ja taastuvenergia allikatele üleminek, on eeldatavasti suurema osa ühiskonna jaoks siiski antud teema segane ja kaugel. Lisaks on EÜ-de toimimine tehniliselt keerukas ning ilma spetsiifiliste teadmisteta on raske kuskilt alustada ning ka tegevust toimimas hoida. Vajalik on riigi poolne suurem kaasatus ja toetus, ideaalis võiks eksisteerida riiklik toetusprogramm EÜ-de loomiseks. Programmi võiks kaasata valdkonnas tegutsevaid ettevõtjaid, ülikoole – eriti üliõpilasi, kes saaks kohe praktilise kogemuse ning lõputöö teemavalikuid oleks ka küllaldaselt, riigiametnikke ning investoreid. Oluline on ka üldise teadlikkuse suurendamine EÜ-de võimaluste ning kasulikkuse kohta. Alustada võiks pilootprojektiga, mille põhjal luua juba toimiv ja efektiivne protsess, mida saaks laiemalt levitada ning kaasata rohkem ühistuid.

### **3.3 Motivatsiooni ja eestvedajate puudumine**

Muutuste toimimiseks peab leiduma isiklik kasu, mida osapooled sellest muudatusest saavad, sest sellest tekib motivatsioon. Motivatsiooni puudumise korral on ebatõenäoline, et EÜ loomisega mindaks lõpuni või tegevus oleks edukas, eriti arvestades asjaolu, et EÜ-ga tegelemine ei ole tõenäoliselt liikmete esmane tegevus. Suurepäraseks motivatsiooni allikaks on ka hea juht, kellel on vajalikud teadmised nii EÜ loomiseks kui ka inimeste omavahelise koostöö koordineerimiseks.

Korraldada võiks koolitusi just nendele inimestele, kes sooviksid selle juhtiva rolli võtta. Koolitused võiksid käsitleda nii seadusandlike kui ka tehnilisi teadmisi, mis on EÜ loomisel olulised.

### **3.4 Kaugküte ja SÜE-d**

Arvestades Eesti ilmastikuolusid, siis ilmselt päris ilma kaugkütteta ei ole võimalik hakkama saada. Oluline on läbi mõelda, kuidas võiks kõige paremini toimida SEÜ-de, võrguettevõtjate ning tsentraalsete soojustootjate omavaheline koostöö. Toimiv koostöö nende osapoolte vahel on oluline selleks, et ei tekiks üle tootmist ning ebavajalikke soojuskadusid.

SEÜ-sid ja suuri soojustootjaid ei saa võtta konkurentidena vaid tuleks vaadelda kui koostööpartnereid keskkonnasõbralikuma energiatööstuse loomisel. Üks võimalus võiks olla, et kui SEÜ toodab rohkem soojust kui neil vastaval perioodil vaja on, siis ostab soojusettevõtja selle üle jääva osa ära ning kui mõnel teisel perioodil jääb SEÜ-l enda toodetud soojusest väheks, ostavad nad puuduoleva osa soojusettevõtjalt juurde. Seega justkui toimub mingil määral tasaarveldus.

### **3.5 Järeldused**

Elektrienergiat tootvate EÜ-de toimimiseks on praegu juba tegelikult riiklikul tasandil kõik eeldused olemas aga pole suudetud inimesi piisavalt kaasata ning teadmist levitada, et selline võimalus eksisteerib. Teisalt SEÜ-de loomine on hetkel väga hall ning reguleerimata ala. Riik või energeetika valdkonnas tegutsevad ettevõtjad võiksid ise initsiatiivi näidata ning pöörduda korteriühistute poole, kellel on potentsiaal laieneda ka SEÜ-ks. Suurtoetaja olemasolu on heaks motivaatoriks ning annab kindlustunnet.

Uute tehnoloogiate ilmumisel ning ka olemasolevate arenguga tekib uusi ning efektiivsemaid võimalusi, SEÜ-de asutamiseks. Süvitsi võiks uurida kas eraldi EÜ loomine on üldse vajalik ja mõistlik või võiks pigem lihtsalt keskenduda sellele, et korteriühistud võtavad endale energiatootja rolli.

Kuna inimeste omavaheline koostöö mängib suurt rolli EÜ toimimises, siis oleks soovitatav keskenduda ka sellele aspektile. Projekti alguses võiks läbi viia küsitluste potentsiaalsete liikmete valmisoleku kohta ning selle põhjal otsustada kas on vaja teha veel eeltööd teadlikkuse tõstmisega või ollakse valmis, et projektiga algust teha. Samuti oleks kasulik teha järelküsitlus kui EÜ on juba toimiv. Keskendudes sellele, kuidas on muutunud kogukonna sisesed suhted ning kuidas hindavad liikmed oma teadmisi peale protsessi läbimist ning mis kasu nad said. Neid tulemusi saaks kasutada järgmiste kogukondade kaasamisel.

Üldiselt ei ole SEÜ-de algatamine hetkel veel vähemalt Eesti kontekstis mõistlik. Kõigepealt on vaja teha põhjalik analüüs koos mudelite ja arvutustega SEÜ-de mõju kohta kaugkütte võrgustikule ja luua toimiv raamistik. Esialgu võiks keskenduda elektrienergiat tootvatele EÜ-dele, et oleks paigas toimivad protsessid ja näited, mille põhjal saaks edasi liikuda SEÜ-de väljaarendamise peale.



## KOKKUVÕTE

Tõsiasi on, et energeetika sektoris on toimumas suured muudatused, et saavutada kliimaneutraalsus, liikudes aina enam üle taastuvenergiaallikatele. Üks viis kuidas seda teha on kogukonnaenergeetika ning on vaja leida parimad lahendused selle arendamiseks ning laienemiseks. Hetkel on põhifookus olnud elektrienergiat tootvatel EÜ-del, kuid järk järgult pööratakse rohkem tähelepanu ka soojust tootvatele EÜ-dele ning eeldatavasti on järgneva paari aasta jooksul oodata kiiret arengut ka selles valdkonnas.

Käesolev bakalaureusetöö keskendub takistustele ning mõjudele, mis võivad kaasneda SEÜ-de loomisega.

Töö esimene osa avab EÜ mõistet laiemalt ning toob välja ka erinevused elektrit tootva EÜ ja soojust tootva EÜ vahel. Samuti kirjeldatakse erinevaid tehnoloogilisi võimalusi taastuvenergia tootmiseks ning tutvustatakse EÜ-dele sarnanevaid algatusi Eestis.

Teises osas keskendutakse Kaugkütteseadusele ning kuidas praegu kehtiv seadus mõjutaks SEÜ-de tegevust. Põhilisteks teemadeks on soojuse tootmine, võrku müümine ja hinna kujunemine. Lisaks vaadeldakse millist mõju avaldaks SEÜ praegusele kaugküttevõrgustikule.

Kolmandas osas analüüsitakse võimalike takistusi ning kuidas neid potentsiaalselt ületada. Peamisteks murekohtadeks võib pidada regulatsioonide, teadlikkuse ja motivatsiooni puudulikust. Tuuakse välja ka SEÜ-de ja praeguste suurte soojustootjate omavahelise koostöö olulisus ning tehakse järeldused.

Töö tulemusena võib väita, et SEÜ-de loomine ei ole veel hetkel vähemalt Eesti kontekstis mõistlik ning alustada tuleks raamistiku väljatöötamisega. Kõige loogilisem on jätkata elektrit tootvate EÜ-de arendamisega ning kui suudetakse luua toimivad näidis projektid on nende aluseks võtmine kõige mõistlikum koht kust edasi liikuda.

## **SUMMARY**

The fact is that major changes are taking place in the energy sector. The main reason being climate change which has led to moving more and more towards renewable energy sources. One way to do this is community energy systems, and it is necessary to find the best solutions for the development and expansion of these communities. Until now, the focus has mostly been on energy communities (EC) that produce electricity, but gradually more attention is also being paid to ECs that produce heat (HEC). It is expected that in the next few years, rapid development can be expected in this area as well.

This bachelor's thesis focuses on the obstacles and effects that may accompany the creation of HECs.

The first part of the paper opens the concept of community energy in a broader way and points out the differences between EC that produces electricity and HEC. Various technological possibilities to produce renewable energy are also described and initiatives resembling to the concept of ECs are introduced that exist in Estonia.

The second part focuses on the District Heating Act and how the currently valid law would affect the activities of HECs. The main topics are heat production, selling to the grid and price formation. In addition, it is examined what effects would HECs have on the current district heating network.

The third part analyzes possible obstacles and how to potentially overcome them. Lack of regulations, awareness and motivation can be considered the main areas of concern. The importance of cooperation between HECs and current central heat producers is also highlighted, and conclusions are drawn.

As a result of the work, it can be stated that the creation of HECs is not yet reasonable, at least in the context of Estonia, and the development of a framework should be started. Most logical would be to continue with the development of ECs that produce electricity, and if it is possible to create successful sample projects, taking them as a basis is the most reasonable place to move forward.

## KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

- [1] EU Directorate-General for Energy, "In focus: Energy communities to transform the EU's energy system." Accessed: Jan. 02, 2023. [Online]. Available: [https://energy.ec.europa.eu/news/focus-energy-communities-transform-eus-energy-system-2022-12-13\\_en](https://energy.ec.europa.eu/news/focus-energy-communities-transform-eus-energy-system-2022-12-13_en)
- [2] K. Sipelgas, "Energiaühisud Eestis," 2014. Accessed: Apr. 25, 2022. [Online]. Available: [https://energiatalgud.ee/sites/default/files/images\\_sala/c/cf/Sipelgas%2C\\_K.\\_Energia%C3%BChistud\\_Eestis.\\_2014.pdf](https://energiatalgud.ee/sites/default/files/images_sala/c/cf/Sipelgas%2C_K._Energia%C3%BChistud_Eestis._2014.pdf)
- [3] L. Gorroño-Albizu, K. Sperling, and S. Djørup, "The past, present and uncertain future of community energy in Denmark: Critically reviewing and conceptualising citizen ownership," *Energy Res Soc Sci*, vol. 57, p. 101231, 2019, doi: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.101231>.
- [4] Energiatalgud, "Energiaühisud." <https://energiatalgud.ee/Energia%C3%BChistud> (accessed Dec. 11, 2022).
- [5] J. Fouladvand, A. Ghorbani, N. Mouter, and P. Herder, "Analysing community-based initiatives for heating and cooling: A systematic and critical review," *Energy Res Soc Sci*, vol. 88, p. 102507, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102507>.
- [6] American Geosciences Institute, "What is renewable natural gas?" <https://www.americangeosciences.org/critical-issues/faq/what-renewable-natural-gas> (accessed Jan. 08, 2023).
- [7] Naps Solar Estonia OÜ, "Päikesepaneelid." <https://napssolar.ee/tooted-teenused/paikesepaneelid/> (accessed Jan. 02, 2023).
- [8] K. Lüübek, M. Juhendajad, T. Pikner, and K. Grišakov, "ENERGIAÜLEMINEKU SOTSIAAL-RUUMILISED ASPEKTID: ÜHISTUTE ROLL TAASTUVENERGIA TOOTMISE EDENDAMISEL."
- [9] Regen Power, "Which renewable energy is better, wind or solar?" <https://regenpower.com/articles/which-renewable-energy-is-better-wind-or-solar/> (accessed Jan. 02, 2023).
- [10] Advokaadibüroo GLIMSTEDT, "GLIMSTEDT\_EY\_oigusmojude-analyys," pp. 34-37, 2015.
- [11] N. I. (Tartu R. E. A. U. (Tartu R. E. M. K. (Tartu R. E. N. K. (Tartu R. E. Aare Vabamägi (Tallinna Energiaagentuur), "Co2mmunity\_CE-handbook\_Estonia\_03062020," 2020.
- [12] Eesti Energia, "Üle poole Ruhnu saarel kasutatavast elektrist tuli möödunud aastal taastuvenergiast." [https://rohe.geenius.ee/blogi/eesti-energia-blogi/ule-](https://rohe.geenius.ee/blogi/eesti-energia-blogi/ule)

- poole-ruhnu-saarel-kasutatavast-elektrist-tuli-moodunud-aastal-taastuenergiast/ (accessed Dec. 11, 2022).
- [13] Pakri Teadus ja Tööstuspark, "Tark Energiavõrk." <https://pakri.ee/energy-grid/>
- [14] CREATORS, "Tartu in Estonia." <https://www.creators4you.energy/> (accessed Dec. 11, 2022).
- [15] "Kaugkütteseadus," 2003, doi: 10.06.2009.
- [16] Saue vallavalitsus and ÅF-Consulting AS, "Saue valla Laagri aleviku kaugküttepiirkonna soojusmajanduse arengukava 2015-2025." [Online]. Available: [www.sauevald.ee](http://www.sauevald.ee)
- [17] Konkurentsiamet, "1\_hinna\_voi\_jarelevalvemenetluse\_labiviimiseks\_vajalike\_andmete\_esitamise\_juhend\_soojusettevotjatele".
- [18] Konkurentsiamet, "soojuse\_piihinna\_koosk\_lastamise\_p\_him\_tted".
- [19] Konkurentsiamet, "Soojuse müügi piihinna kooskõlastamine." <https://www.konkurentsiamet.ee/et/vesi-soojus/soojus/hindade-kooskolastamine> (accessed Dec. 11, 2022).
- [20] E. Latosov, A. Volkova, A. Siirde, M. Thalfeldt, and J. Kurnitski, "The Impact of Parallel Energy Consumption on the District Heating Networks," *Environmental and Climate Technologies*, vol. 23, no. 1, pp. 1–13, 2019, doi: doi:10.2478/rtuect-2019-0001.
- [21] E. Latosov, A. Volkova, A. Siirde, J. Kurnitski, and M. Thalfeldt, "Methodological Approach to Determining the Effect of Parallel Energy Consumption on District Heating System," *Environmental and Climate Technologies*, vol. 19, no. 1, pp. 5–14, 2017, doi: doi:10.1515/rtuect-2017-0001.
- [22] J. Song, H. Li, and F. Wallin, "Cost Comparison Between District Heating and Alternatives During the Price Model Restructuring Process," *Energy Procedia*, vol. 105, pp. 3922–3927, 2017, doi: <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.03.813>.
- [23] V. Z. Gjorgievski, S. Cundeva, and G. E. Georghiou, "Social arrangements, technical designs and impacts of energy communities: A review," *Renew Energy*, vol. 169, pp. 1138–1156, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.01.078>.
- [24] B. P. Koirala, Y. Araghi, M. Kroesen, A. Ghorbani, R. A. Hakvoort, and P. M. Herder, "Trust, awareness, and independence: Insights from a socio-psychological factor analysis of citizen knowledge and participation in community energy systems," *Energy Res Soc Sci*, vol. 38, pp. 33–40, 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.01.009>.

- [25] Eesti Energia, "Pole rumalaid küsimusi: 6 asja, mida oled alati päikesepaneelide kohta teada tahtnud." <https://www.energia.ee/et/uudised/blogi/-/newsv2/2020/08/25/pole-rumalaid-kusimusi-6-asja-mida-oled-alati-paikesepaneelide-kohta-teada-tahtnud> (accessed Jan. 08, 2023).
- [26] KredEx, "Korterelamu päikesepaneelide toetus." <https://kredex.ee/et/paikesepaneelid> (accessed Jan. 08, 2023).
- [27] *Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv (EL) 2018/2001, 11. detsember 2018, taastuvatest energiaallikatest toodetud energia kasutamise edendamise kohta (uuesti sõnastatud) (EMPs kohaldatav tekst)*. Accessed: Dec. 21, 2022. [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2018/2001/oj/est>