

Energiatehnoloogia instituut

**SOOJUSE REGULATIIVSE TURU JA VABATURU
EELISED JA PUUDUSED
REGULATORY HEAT MARKET AND THE OPEN MARKET
ADVANTAGES AND DISADVANTAGES
BAKALAUREUSETÖÖ**

Üliõpilane: Kristofer Reinholm

Üliõpilaskood: 179146EACB

Juhendaja: Eduard Latõšov, programmijuht,
dotsent

Kaasuhendaja: Siim Umbleja, EJKÜ tegevjuht

(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.

"....." 201.....

Autor:

/ allkiri /

Töö vastab bakalaureusetöö/magistritööle esitatud nõuetele

"....." 201.....

Juhendaja:

/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

"....."201... .

Kaitsmiskomisjoni esimees

/ nimi ja allkiri /

Energiatehnoloogia instituut

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: Kristofer Reinholm (nimi, üliõpilaskood)

Õppekava, peeriala: EACB17/17 - Keskkonna-, energia- ja keemiatehnoloogia (kood ja nimetus)

Juhendaja(d): dotsent, programmijuht, Eduard Latosov, tel 6203908 (amet, nimi, telefon)

EJKÜ tegevjuht, Siim Umbleja, tel 5165943 (amet, nimi, telefon)

Lõputöö teema:

(eesti keeles) *Regulatiivse soojuse turu ja vabaturu eeliseid ja puudusi*

(inglise keeles) Regulatory Heat Market and The Open Market Advantages and Disadvantages

Lõputöö põhieesmärgid:

1. Erinevate hinnamoodustamis meetodite tutvustamine
2. Meetodite eeliste ja tugevuste leidmine
3. Võrreldes erinevaid meetodeid leida parimad lahendused hinnamoodustamiseks

Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Kaugkütte turgude uurimine	01.06
2.	Erinevate hinnamoodustamis meetodite uurimine	04.07
3.	Turgude ja meetodite analüüsi kirjutamine	05.08

Töö keel: eesti keel

Lõputöö esitamise tähtaeg: "13." august 2020. a

Üliõpilane: ".....".....201....a
/allkiri/

Juhendaja: ".....".....201....a
/allkiri/

Konsultant: ".....".....201....a
/allkiri/

Programmijuht: ".....".....201....a
/allkiri/

SISUKORD

EESSÕNA	5
SISSEJUHATUS	6
1. KAUGKÜTTE OLEMUS	7
1.1 Soojusettevõtja	7
1.2 Kaugkütte tugevused	8
1.3 Kaugkütte nõrkused	8
1.4 Seadused ja maksud	8
2. KAUGKÜTTE HINNAMOODUSTAMISE VIISID	10
2.1 Kulud pluss kasumi meetod	10
2.2 Marginaalse kasumi meetod	11
2.3 Hinnamoodustamise dilemmad	12
2.3.1 Püsikulud vs muutuvkulud	12
2.3.2 Ajalooline tarbimine vs hetke tarbimine	12
2.3.3 Võrgu tippkoormus vs individuaalne tarbimine	13
2.3.4 kompleks mudelid vs hindade läbipaistvus	13
3. REGULEERIMATA TURG	14
3.1 Rootsi soojusturg ja hinnamoodustamine	14
3.1.1 Hinnamoodustamine	14
3.2 Soome soojusturg ja hinnamoodustamine	16
3.2.1 Hinnamoodustamine	17
3.3 Reguleerimata turu kokkuvõtte	18
4. REGULEERITUD TURG	20
4.1 Eesti soojusturg ja hinnamoodustamine	20
4.1.1 Soojusturu ülevaade	20
4.1.2 Hinnamoodustamine	20
4.2 Taani soojusturg ja hinnamoodustamine	22
4.2.1 Soojusturu ülevaade	22
4.2.2 Hinnamoodustamine	23
4.3 Reguleeritud turu kokkuvõtte	23
5.1 Eestis kulud pluss meetod	25
5.2 Taani kulud pluss meetod	25
5.3 Rootsi marginaalse kasumi meetod	25
5.4 Soome marginaalse kasumi meetod	26
5.5 Tulemused	26
KOKKUVÕTTE	28
SUMMARY	30

EESSÕNA

Käesoleva bakalaureusetöö teema sõnastati Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühingu tegevjuht Siim Umbleja algatusel, kes pakkus välja töö teema ning juhendas autorit töö koostamisel. Töö analüüsib erinevaid kaugkütte turge ja turgudel kasutatavate hinnamoodustamis meetodite eelised ja nõrkusi.

Võtmesõnad: kaugkütte, bakalaureusetöö

SISSEJUHATUS

Paljud kaugküttes kasutavad hinnamoodustamise meetodid on vanad ja ei peegelda tänapäeva ühiskonna väärtusi nagu keskkonnasõbralikkus ja kokkuhoid. Meetodid ei arvesta soojus sektoris toimunud arenguga, mis on suurendanud konkurentsi kaugkütte ja teiste lahenduste vahel. Käesoleva bakalaureusetöö eesmärk on anda ülevaade erinevatest hinnamoodustamise meetoditest, mis on kasutuses erinevatel kaugkütte turgudel, ning võrrelda uuritavaid meetodeid omavahel, et leida millised meetodite tugevused ja nõrkused. Võrdluse käigus peaks selguma millised on hinnamoodustamise meetodite või meetodi osade eelised ja puudused, millest nimetatud eelised või puudused tulenevad ning millises suunas võiks hinnakujunemine liikuda.

Esimeses peatükis tutvustatakse kaugkütte olemust ja kaugkütte tugevusi ja nõrkusi. Teises peatükis tutvustatakse marginaalse kasumi ja kulud pluss kasumi meetodit. Kolmandas peatükis tutvustatakse reguleerimata turul kasutavaid meetodeid. Neljandas peatükis tutvustatakse reguleeritud turul kasutavaid meetodeid. Viiendas peatükis võrreldakse erinevate meetodite tugevusi ja nõrkusi.

1.KAUGKÜTTE OLEMUS

Kaugkütte on tsentraalsest kütteallikast saadud soojuse kasutamine piirkonnas asuvate hoonete soojusvajaduse katmiseks. Soojust transporditakse tsentraalsest kütteallikast tarbijani mööda kaugkütte trassi. Kaugkütte hind sõltub hinnamoodustamise meetodist ning tootmise ja transpordiga seotud kuludest. Kaugkütet loetakse kõige efektiivsemaks kütte meetodiks, kuna muudab vähemalt 80% kasutatud kütuse alumisest kütteväärtusest tarbijatele kasutatavaks soojusenergiaks. Kõrge efektiivsus tuleneb väljatöötatud tehnoloogiatel, mida kasutatakse kateldes ja tarne võrkudes, näiteks taaskasutades võrgusisest jääksoojust ja vähendades soojuskadusid. Kaugkütte võrgu efektiivsus sõltub katla efektiivsusest, torustiku pikkusest ning ehitusmaterjalist. Trassides põhilist soojusenergia kadu põhjustab temperatuuri erinevusest tulenev konduktsioon. Efektiivsematel trassidel on alla 10%, samas esineb ka üle 20% trassikadusid, ning uuemate katlamajade efektiivsus on 80% ja 92% vahel. [1]

Kaugkütte võrgupiirkonna efektiivsus sõltub piirkonna suurusest, hoonestustihedusest ja võimsustihedus. Mida efektiivsem kaugkütte võrgupiirkond on, seda väiksemad kaod esinevad kaugküttevõrgus, rohkem toodetud soojusest kasutatakse hoonete kütmiseks, väiksem mõju on keskkonnale ja odavam on kaugkütte hind. Kaugkütte võrgupiirkonna suurusest sõltub torustiku pikkus ja sellest tuleneb trassikadu. Hoonestustihedus ja võimsustihedus on suhted kaugkütte võrgupiirkonnas oleva hoonete või nende liitumisvõimsuse ning trassipikkuse suhe. Suurem hoonestustihedus ja võimsustihedus tähendab väiksemat trassikadu ja hoolduskulusid, kuna kaugküttevõrk saavutab väiksemas piirkonnas maksimaalse optimaalse võrgukoormuse.

1.1 Soojusettevõtja

Soojusettevõtja on ettevõtte, kes tegutseb vähemalt ühel kaugküttega seotud tegevusalal, milleks on soojuse tootmine, jaotamine või müük. Soojusettevõtted vastutavad nende tegevuspiirkonnas oleva võrgu hooldustööde ja arenduse eest. Tänapäeval on põhiliseks kaugkütte soojuse allikateks koostootmisjaamad, katlamajad ja tööstuslik jääksoojus. Tavaliselt omab soojusettevõtte soojuse tootmist ja tarnevõrku ning ühel soojusettevõttel võib olla mitu kaugküttepiirkonda, mis kokku moodustavad soojusettevõtte tegevuspiirkonna. Samuti on soojusettevõtteid, kes ostavad soojust

tehastelt ja transpordivad selle enda tarbijatele ning kaugküttepiirkondi kus ühes võrgus tegutseb mitu erinevat soojusettevõtet.

1.2 Kaugkütte tugevused

Kaugküte tagab turvalise ja keskkonnasõbraliku soojuse, kaugküttevõrguga on lihtne ühineda ja kaugkütet on mugav kasutada, kuna soojusettevõtte vastutab hoonete võrku ühendamise, hoolduse ja töötamise eest.

Kaugkütte eelis lokaalsete kütteseadmete ees on rahaline ja energia säästlikus, kuna enamik lokaalseid seadmeid töötavad, kas elektril või kaugkütteks sobival kütusel, siis kaugküttes kasutatav soojusenergia tuleb kas koostootmisjaamast, katlamajast või on tööstusjääks soojus. Koostootmisjaam muudab umbes 30% energiast elektriks ja ülejäänud soojuseks, seetõttu on koostootmis jaamast saadud soojust mõistlikum kasutada kütmiseks, kui koostootmisest saadud elektrit. Katlamajad omavad kõrgemat efektiivsust kodustest lahendustest, ning katlas kütuse põlemisel hävineb rohkem keskkonda kahjustavaid aineid. Kaugküttevõrgus tööstusliku jääsoojuse kasutamine vähendab kütuste kulu ja hoiab keskkonda vähendades heitmete teket.

1.3 Kaugkütte nõrkused

Kaugkütte turg on olemuselt monopolistlik, kuna vajab algselt suuri investeeringuid, millel on pikk tasuvusaeg ja sellest tulenevalt soodustab kaugküteturg loomulikku monopoli teket. Uuekaugküttevõrgu ehitamine tiheda asustusega alades kus kaugkütet juba kasutatakse, pole uue võrgu ehitamine majanduslikult ega poliitiliselt tasuv. Alternatiivsed kütelahendused, nagu elekter või gaas, pole alati konkurentsi võimelised, kuna tehtava investeeringu tasuvusaeg võib ületada seadmete eluiga. Lisaks ei toimu kaugküttes kiiret arengut, mis vähendaksid oluliselt turule sisenemisega seotuid investeeringuid.

1.4 Seadused ja maksud

Kaugkütte saab jaotada reguleeritud ja vabaks turuks, reguleeritud turul on soojusettevõttel väike vabadus hinnamoodustamise üle, selle eest antakse neile monopol soojusturu üle, kuna tarbijad on kohustatud seadusega soojusettevõtte kaugküttevõrguga liituma. Reguleerimata turul peavad soojusettevõtted konkureerima enda turuosa üle, aga neil on suuremad vabadused hinnamoodustamisel. Nii reguleeritud kui vabal turul on osapoolte kohustused ja õigused seadustega määratud, aga erinevus sõltub piirangute ja kohustuste määrast. Riiklikud toetused ja maksud

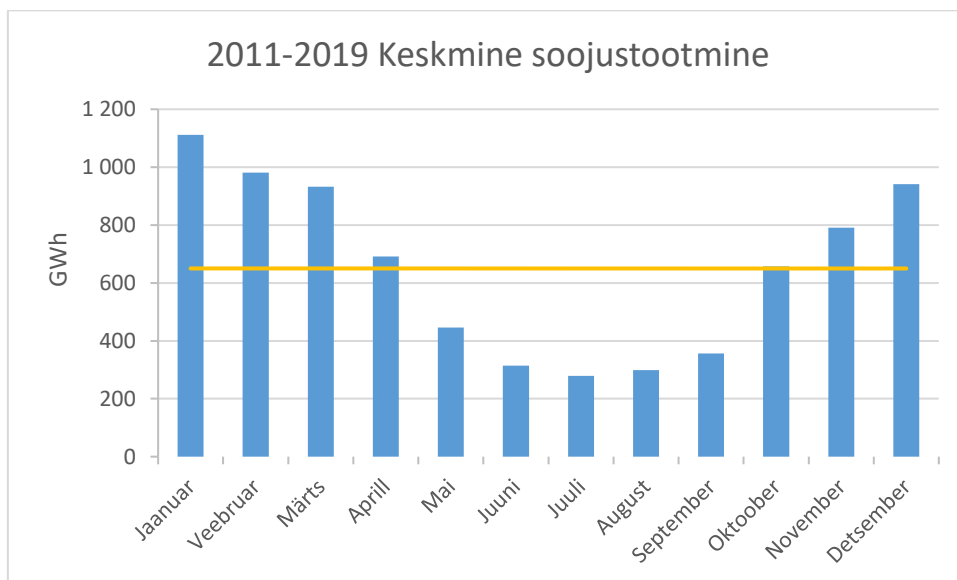
esinevad mõlemal turul, ning mõjutavad sojusettevõtete tegevust, kuid reguleeritud turul peavad sojusettevõtted seadustest otseselt lähtuma äritegevustes, siis vabaturul tegutsevad sojusettevõtted omavad teatud määral vabadust. Mõlemal turul tegutsevad ka regulatiivsed organisatsioonid nagu tarbijakaitseamet või konkurentsiamet, et tagada tarbijate võrdne ja aus kohtlemine.

2. KAUGKÜTTE HINNAMOODUSTAMISE VIISID

Kaugkütte soojuse hinnamoodustamist mõjutavad seadused ja seadustest tulenevad maksud, toetused ja soojusettevõtja kohustused. Sõltuvalt seadustest saab kaugkütte hinnamoodustamise meetodid jagada põhiliselt kaheks, kulud pluss kasumi meetod ja marginaalse kulude meetod. Kulud pluss kasumi meetodit kasutatakse reguleeritud turul, kus soojusettevõtja kasum sõltub tema eelmise regulatsiooniperioodil tehtud kuludest, kuna lubatud kasum on kas teatud suurus või protsent kuludest, mis lisatakse kuludele, et saada kaugkütte hind. Marginaalse kulu meetodit kasutatakse reguleerimata turul, kuna annab soojusettevõtjale vabaduse määrata ja valida milliseid faktoreid määramisel arvestada. Marginaalse kulu meetodiga kaugkütte hind leitakse arvutades ühe lisa soojuse ühiku tootmise kulu. Lisaks on võimalik luua erinevaid kompleks hinna meetodeid keskendudes erinevatele tarbimisega seotud faktoritele.

2.1 Kulud pluss kasumi meetod

Kulud pluss kasumi meetod on reguleeritud turgudel eelistatud, kuna hinnamoodustamine on lihtne ja tagab soojusettevõtjate ja tarbijate huvid. Kulud määratakse teatud perioodi vältel, ning eeldatakse, et järgneval perioodil kulud ei muutu märkimisväärselt, sellest tulenevalt püsib kaugkütte hind stabiilsena ja soojusettevõtja kasumi suurus ei muutu.



Joonis 1.1 2011-2019 Keskmine soojustootmine[2]

Tabelist 1. on näha, et soojuse tootmine koguselt ja intensiivsusest erineb juba aastaegadest tulenevalt. Suvisel perioodil peaks kaugkütte hind olema madalam kui

talvisel perioodil, kuna koostootmisjaamad toodavad rohkem soojust kui kaugküttevõrgu koormus. Samas talvisel perioodil on vaja kasutada lisakatlad soojusetootmiseks, kuna koostootmisjaamad ei kata kaugküttevõrgu koormust, mis peaks kaugkütte hinda tõstma, sest lisakateldega toodetud soojus on kallim, kuna kasutatakse kallimat kütust ning lisakatlad pole sama efektiivsed kui koostootmisjaamad.

Soojusettevõtja tulu sidumine tema kuludega vähendab soojusettevõtja motivatsiooni süsteeme uuendada ning tekitab lisatööd regulatiivsetele organisatsioonidele. Kulude sidumine tuludega vähendab efektiivse ressursside kasutamise tähtsust, kuna soojusettevõtja ei pea muretsema kasumi protsendi vähenemisega, kui kulud suurenevad, sest soojusettevõtja kasum on otseselt kuludega seotud. Sellise situatsiooni vältimiseks kontrollitakse soojusettevõtjate finants aruandeid ja kulutusi, et määrata soojusettevõtja põhjendatud kulud. Kuigi kulude hulka arvestatakse ka soojusettevõtja põhivara amortisatsioon ja arendustegevus, ei suurene soojusettevõtja kasum arendustööde poolt loodava ressursside kokkuhoiult.

2.2 Marginaalse kasumi meetod

Marginaalse kasumi meetodis leitakse kaugkütte hind arvestades veel ühe soojuse ühiku tootmise kuluga, mis jaotatakse tavaliselt kaheks, püsiv komponendiks ja muutuv komponendiks. Püsiv komponendid on soojusettevõtja püsikulud, nagu töötajate palk või hoolduskulud, muutuv komponendid on kütuse hind või võrgukoormusest sõltuvad faktorid. Keskendudes erinevatele faktoritele muutuv- ja püsiv komponentides võimaldab meetod ehitada kompleksseid hinna mudeleid, mis võimaldavad soojusettevõtjal täpsemat kaugkütte hinda määrata. Põhiliselt on meetod on kasutusel reguleerimata turgudel, kuna võimaldab soojusettevõtjal küsida täpsemat hinda soojuse eest, andes soojusettevõtjale vabaduse hinna kujundamisel.

Kuna soojusettevõtjad konkureerivad enda soojusturuosa üle, soodustab konkurents efektiivsemat ressursside kasutamist. Kõik soojusturul osalevad soojusettevõtjad tahavad saavutada keskmisest turuhinnast madalamat kaugkütte hinda, et saavutada suurema turuosa ja sellega kaasneva kasumi. Kuna hinda saab vähendada soojusettevõtja kasumi või kulude arvelt, siis tavaliselt vähendatakse kulusid. Kulude vähendamist saab teha suurendades süsteemi efektiivsust läbi investeeringute ja hooldus tööde, vähendades pikas perspektiivis tootmisega seotuid muutuv kulusid. Teine variant oleks vähendada investeeringuid ja hooldus kulusid, mis võimaldab lühiajaliselt hoida kulusid kokku, kuid pikemas perspektiivis suurendab muuvkulusid ja investeeringuid, tänu süsteemi kasutegurite languse ja kiirema amortisatsiooni.

Reaalsuses on soojusettevõtjal raske määrata soojuse tootmisega seotavaid muutuvkulusid eriti, kui tegemist on koostootmisjaamaga, mistõttu soojusettevõtjad võivad saada vähem kasumit. Lisaks on kaugkütte turg olemuselt monopolistlik ja soojusettevõtjal pole otsest konkurentsi. Konkurentsi saaks tekitada vähempakkumiste näol, aga soojusettevõtjatel oleks rakse pakkuda lähtuvalt enda marginaalsetest kuludest tänu vähesele informatsioonile ja alternatiivlahenduste olemasolule.

2.3 Hinnamoodustamise dilemmad

2.3.1 Püsikulud vs muutuvkulud

Soojusettevõtjatele on riskantne määrata pikkajaline soojusehind, kuna tootmis kulud ühiku kohta on muutuvad. Põhiline meetod, kuidas vähendada riski on jagada kaugkütte hind kaheks osaks püsikulud ja muutuvkulud. Püsikulud katavad soojusettevõtja investeerimis ja hooldustööde kulud ning muutuvkulud katavad soojuse tootmiseks vajaminevad kulud. Soojusettevõtjad eelistavad püsikulusid kuna enamik operatiiv ja hooldus kulud ei ole sõltuvuses soojuse tarbimisega, seega püsikulu komponent aitab hoida stabiilset rahavoogu soojusettevõtjale hoolimata tarbimisest. Püsikulu seotakse tarbija hoone soojusmahtuvusega või soojuskoormusega ja näitajaid on vähe muutuvad ning ei peegelda tegelikku tarbimist. Selle pärast tarbijad eelistavad kui muutuvkulud moodustavad enamiku soojuse hinnast. Muutuvkulude suurem osakaal tõstab tarbijate soojuse tarbimise paindlikust ja muudab hinnakujunemist läbipaistvamaks. Seetõttu peab hinna moodustamisel meetod leidma tasakaalu, kus püsikulude ja muutuvkulude suhe tagab tarbijate ja soojusettevõtjate soovid ja vajadused

2.3.2 Ajalooline tarbimine vs hetke tarbimine

Selleks, et hoida kaugkütte konkureeriv alternatiivsete lahendustega on osad soojusettevõtjad muutnud enda hinnamoodustamise meetodit. Üks tähtis muudatus on tarbija soojusmahtuvuse määramine, kui varasemalt määrati soojusmahtuvus ajaloolise tarbimise põhiselt, siis uuemad versioonid leitakse soojusmahtuvus võrreldes tarbija hetke tarbimist, hetkel oleva võrgukoormusega. Sellise muudatuse eesmärk on suunata tarbijaid vähendama enda soojuse tarbimist tippkoormuse ajal, mis võimaldab soojusettevõtjal vähendada investeerimis ja tootmis kulusid ning võib vähendada kaugkütte hinda. Kuigi ajalooline tarbimine on lihtne meetod pole see täpne. Kui korrigeerida ajaloolist soojusmahtuvust, esineks suuri erinevusi hetke ja ajaloolise soojusmahtuvuse vahel, kuna ilmastik on olemuselt muutuv.

2.3.3 Võrgu tippkoormus vs individuaalne tarbimine

Põhjus, miks kasutatakse hinnamoodustamisel hetke tarbimisel põhinevaid faktoreid on motiveerida tarbijaid vähendada soojuse tarbimist soojusvõrgu tippkoormuse aegadel. Tõstes kaugkütte hinda kui võrgu koormus läheneb tippkoormusele ning alandades kaugkütte hinda kui tarbimine on alla optimaalse. Selline lahendus ei pruugi lahendada suure võrgukoormuse probleemi, kuna tarbijatel on erinevad tarbimis vajadused ja harjumused, ning meetod ei välista suurte võrgukoormuste tekkimist, kui paljud tarbijad kasutavad kaugkütet samaaegselt. Kuid aitab vähendada tippkoormuse tekkimise mõju soojusettevõtjale.

2.3.4 Kompleks mudelid vs hindade läbipaistvus

Kuna soojusettevõtjad saavad valida palju erinevaid faktoreid, mida kasutada hinnamoodustamisel, saab luua keerulisi meetodeid, kus kaugkütte hinna ennustamine on raske ja aeganõudev, mistõttu on meetodi asust raskem kontrollida. Võimaldades soojusettevõtjal küsida ebaausalt suurt hinda. Samas lihtsamad hinnamoodustamise mudelid ei ole piisavalt täpsed, et määrata ausat kaugkütte hinda. Kompleksete mudelite eeliseks on suurem täpsus, mis tagab ausama soojuse hinna ning võimaldab muuta tarbijate tarbimisharjumusi paremaks.

3. REGULEERIMATA TURG

Reguleerimata turul puudub soojusettevõttel otsene soojuse ülempiir, mida tarbijatelt küsida, vaid eeldatakse, et tarbijad valivad endale sobiva soojusettevõtte või küttelahenduse, hoides soojusturul hinnad madalad konkurentsi tõttu. Sõltuvalt, kas kaugküttevõrgu piirkonnas tegutseb teisi soojusettevõtteid ja soojusettevõtete vahelistest suhetest, võib jaotada turud monopoolseks või konkureerivaks turuks. Monopoolsel turul tegutseb üks soojusettevõtte, kes määrab turu müüdava soojuse hinna. Monopoolne soojusturg pole otseselt halb, kuna annab ettevõttele turvalise käibe ja võimaldab teha pikaajalisi investeeringuid, mis vähendavad pikemas perspektiivis kulusid. Konkurentsiiga turul peavad soojusettevõtted tarbijate eest konkureerima, ning soojusettevõtete tegevustel on otsene mõju tarbijatele, sest hinna kõrgenedes on neil võimalik liituda konkurendi teenusega.

3.1 Rootsi soojusturg ja hinnamoodustamine

Rootsis moodustab kaugkütte soojuseturu tootmisest 50%, elekter 25%, soojuspumbad 20% ja ülejäänu moodustab õli ja gaas. 40% soojusest läheb eramajadele, umbes 30% korteritele ja 30% mitteeluruumidele. Käibelt moodustab kaugküttel 40% turust, elekter ja soojuspumbad 45%. Tarbijana maksavad kõige rohkem soojuse eest eramajad moodustades 55%, korterelamud 20% ja tööhooned +15%. Põhjus miks elektril on suur osakaal käibest tuleneb eramajadest, kus soojuspumbad domineerivad turgu ning nende erikulud on suuremad ruutmeetri kohta võrreldes teiste hoonetega. Hoonete üldine soojuse tarbimine on languses tänu kõrgetele maksudele, mis tõstavad kaugkütte hinda, soodustades investeerimist efektiivsematesse lahendustesse. [3]–[5]

3.1.1 Hinnamoodustamine

Rootsis on kasutusel mitmed erinevad marginaalse kasumi meetodid, mis jälgivad kuni nelja komponent hinnamoodustamisel: teenuse tasu, kasutatud soojus, võrgu koormus ja küttevete kulu.

Teenustasu kujutab endast fikseeritud tasu mida tarbija peab maksma, et olla ühendatud kaugküttevõrguga. Rootsis on teenusetasu kasutusel 60% soojusettevõtetel, kuid tavaliselt see ei ületa 7% kogu hinnast. Teenustasu katab soojusettevõtte administratiivsed kulud nagu mõõdikute hooldus ja lugemine ning arvete saatmine. Erijuhtudel katab teenustasu ka soojusettevõtte töötajate palgad ja investeeringud, kuid siis omab teenuse tasu hinnast suuremat osa.

Kasutatud soojus on tarbija poolt tarbitud soojuse hulk, see komponent sõltub soojuse tootmise kuludest ning enamik soojusettevõtteid hoiavad soojuse hinna pidevana aasta ringselt. Selline lähenemine ei kajasta õigeid tootmis kulusid ning motiveerib tarbija paigaldama lokaalseid energiaallikaid, nagu päikesepaneelid, et vähendada kaugkütte tarbimist soojemal ajal, kui kaugküttevõrgu koormus ja tootmise hind on väike, mis vähendab süsteemi efektiivsust.

Võrgukoormus on muutuv komponent, mis kirjeldab kui suurt koormust tarbija soojuse tarbimine põhjustab kaugküttevõrgule ja sellest tulenevale kulumisele. See katab soojusettevõtte investeringud ja töötajate palgad ning teised mitte tootmisega seotud kulud. Võrgukoormuse komponent esineb üle 80% soojusettevõtete hinnamoodustamises, ning selle arvutamiseks on Rootsis viis erinevat meetodit.

Esimene ja kõige lihtsama meetodiga arvutatakse tarbija eelmise aasta või tippkoormuse perioodi kogu tarbitud soojuse hulk ja jagatakse vaatlus perioodi ajaga, saades . Ilmastikust tulenev kõikumine eemaldatakse arvutades saadud tulemuse aastase keskmise.

Teine meetod on insenerlik ennustus, kus tarbijad jagatakse gruppidesse, mis baseeruvad tarbija aastase soojustarbimise ja ajal mille jooksul tarbija soojust tarbis aastas jagatisest. Selle meetodi puuduseks on eeldus, et kõik ühte gruppi kuuluvad tarbijad tarbivad ühtemoodi, mis praktikas pole tõene.

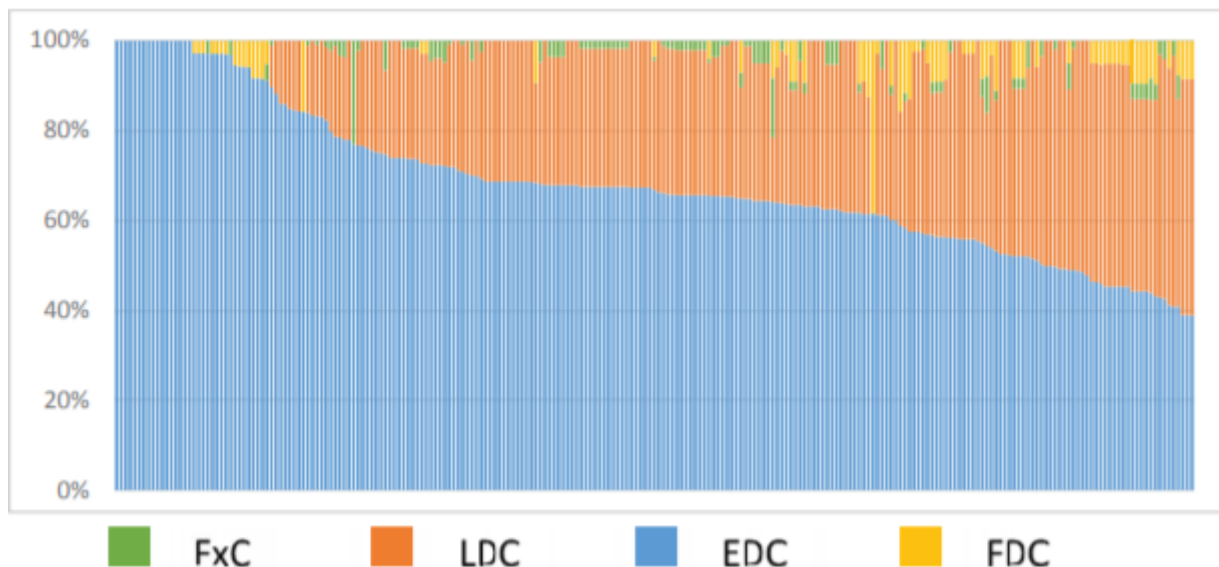
Kolmas oleks pidev võrgu ja tarbijatarbimis andmete kogumine ja loob korraldatsiooni tarbija ajaloolise tarbimise, ilmastikuga ja hetke tarbimise vahel. Selle meetod töötab kuni korrelatsioon tarbija soojustarbimise ja ilmastiku vahel on lineaarne, aga kui korrelatsioon erineb on meetod ebatäpne.

Neljas meetod määrab iga tarbija eelmise aasta tipp võrgukoormuse, mis võetakse arvutuste aluseks.

Viies meetod määrab igale tarbijale võrgukoormuse taseme. Hoides võrgukoormust tasemest madalamal on hind võrdlemisi madal, ning kui võrgukoormus ületab määratud taset küsitakse taset ületanud osa eest kõrgemat hinda.

Küttevete kulu iseloomustab kui palju vett peab soojusvahetit läbima, et transportida tarbija poolt tarbitud soojus, ning sõltub soojusvaheti efektiivsusest ja temperatuuri vahest. Parem soojusvahetus vähendab tagasi suunduva vee temperatuuri, mis tõstab üldist süsteemi efektiivsust. Seetõttu kasutavad mõned soojusettevõtjad preemia süsteemi, kus tarbija veekulu võrreldakse kaugküttevõrgu keskmise veekuluga, ning sõltuvalt vähendatakse või suurendatakse hinda. Selline süsteem motiveerib tarbijat

enda soojusvaheteid uuendama efektiivsemate vastu, mis parandavad omakorda terve kaugküttevõrgu efektiivsust.



Joonis 2.1 Rootsi soojusettevõtjate kaugkütte hinda mõjutavate tegurid ja nende osakaal hinnast[6]

Tabel näitab kui suurt osa püsi tasu (FxC), kasutatud soojus (EDC), võrgu koormus (LDC) ja kütteevee kulu (FDC) omab [6] uuringus vaadeldus 250 soojusettevõtja hinnamoodustamisel. Vähesed soojusettevõtted kasutavad hinnamoodustamisel kõiki nelja komponenti, põhiliselt kasutatakse hinnamoodustamisel tarbitud soojuse hulka ja võrgukoormust, ning teenustasu ja kütteevee kulu moodustavad väikse stabiliseeriva osa hinnast. Tarbitus soojuse kogus moodustab keskmiselt 68% ja võrgukoormus 28% hinnast, teenustasu ja kütteevee kulu moodustavad kokku umbes 4%.

Enamik soojusettevõtteid kasutavad fikseeritud hinna poliitikat ja määratud tunnikoormust, mis ei kajasta tarbijate tõelist tarbimist ega teenuse hinda. Lisaks ei motiveeri need meetodid tarbijat enda tarbimist jälgima ega parandama. Uuemad hinnamoodustamise meetodid, nagu tippkoormus ja võrgukoormuse limiit, arvestavad tarbijate tarbimisharjumustega ja annavad täpsemat tagasisidet tarbimisele. [6]

3.2 Soome soojusturg ja hinnamoodustamine

Soomes moodustab kaugkütte üle 39% aastasest soojus tarbimisest, elekter ja soojuspumbad 26%, puidu töötavad lokaalsed kütteseadmed 23% ning fossiilsed kütused ja gaas kokku 12%. Ligi 90% kaugküttest tarbivad korterelamud ja teenindus sektor ja tööstus tarbib 10%, aga see ei arvesta tööstuse sisese soojustoodanguga.

Trassikaod moodustavad keskmiselt 10% soojuse toodangust. Enamik väiksemaid ja keskmisi soojusettevõtjaid, kes tegutsevad ainult enda kaugkütte piirkonnas kuuluvad kohalikule omavalitsusele. Suuremad soojusettevõtjad kuuluvad erasektorisse ning tegutsevad mitmes kaugkütte piirkonnas.[3], [7], [8]

3.2.1 Hinnamoodustamine

Soomes kasutatakse marginaalset kasumi meetodit, ning hind koosneb kolmest osast: ühekordne ühendustasu, soojuse hind ja soojuskoormus tasu. Ühekordne ühendustasu katab soojusettevõtja kulud, et tarbija kaugküttevõrguga ühendada. Selleks, et kaugküttega ühinemine teha tarbijale lihtsamaks võimaldatakse tarbijal maksta ühendustasu igakuiselt, kuid ühendustasule lisatakse mõistlik intress. Tavaliselt on ühendustasu seotud tarbija soojuskoormusega. [9]

Kaugkütte hind on muutuv ning kirjeldab ühe soojuse ühiku tootmise kulud. Enamik soojusettevõtjaid kasutavad pidevat kaugkütte hinda aastaringelt, samas mõned keskmised ja suuremad soojusettevõtjad muudavad kaugkütte hinda, kas igakuiselt või kvartaliliselt. Lisaks pakuvad osad soojusettevõtjad võimalust maksta rohkem, et tarbida taastuvatest kütustest toodetud soojust.

Soojuskoormus tasu on määratud suurus, mis katab tootmisvälised püsikulud ja tarbija maksimaalse soojuskoormusel ajal esinevad soojuse tootmiskulud. Umbes 40% soojusettevõtjatest määravad soojuskoormuse baseerudes tarbija tegelikul soojuse tarbimisest. Kuid ülejäänud 60% soojusettevõtjatest arvutavad võrgukoormus tasu, arvestades kas hoone projekteeritud soojuskoormust või küttevete kulu. Tarbija maksimaalne soojuskoormus leitakse mitmel erineva meetodiga. Kõige lihtsam meetod on kasutada tarbija eelnevate aastate maksimaalsete soojuskoormuse keskmist. Teine meetod on kasutada tarbijate eelnevate aastate soojuse tarbimise infot ja sidudes info ilmastikuga on võimalik leida kaugkütte piirkonnas olevate hoonete projekteeritud soojuskoormuse ja temperatuuri seose. See seos vähendab tarbijate ja soojusettevõtja riske, kuna võimaldab soojusettevõtjal tagada külmimatel päevadel kõigi tarbijate soojusvajadused.

Soojusettevõtjad pakuvad erinevaid soojuskoormuse tasemeid, mis võimaldavad tarbijate kokkuhoidu, kui tarbijad tõstavad energia tõhusust või ühtlustavad enda soojustarbimist. Soojuskoormuse tasemete eesmärk on vähendada kaugkütte süsteemi tippkoormust, kuid vähendades tarbijate tippkoormusi ei välista see kaugküttevõrgus tippkoormuse tekkimist.

3.3 Reguleerimata turu kokkuvõtte

Reguleerimata turul on soojusettevõtete põhiline eesmärk teenida kasumit. Hinnamoodustamisel on soojusettevõttel rohkem vabadust, mis võimaldab erinevate hinnamoodustamis meetodite kasutamist. Erinevatele faktorite kasutamine võimaldab arvestada soojusturu iseärasustega ning soojusettevõttel reageerida soojusturu tarbimisharjumuste muutustele. Reguleerimata turul kasutatav marginaalse kasumi meetodi eelised ja puudused sõltuvad millistele tarbijate tarbimis harjumustele soojusettevõtjad hinnamoodustamisel keskenduvad.

Ainult soojuse tarbimisele keskenduva hinnamoodustamise eelis on lihtsus ja läbipaistvus, sest hind sõltub ainult tarbijapoolt tarbitud soojuse kogusest, aga sellise hinnamoodustamise probleemiks on ebatäpsus, mistõttu moodustatakse kaugkütte hind varuga, mis minimaliseerib soojusetarbimise kõikumise mõju soojusettevõttele. Põhjus miks keskendutakse ainult soojuse tarbimisele on ressursside kokkuhoid soojusettevõtte poolt ning vähene motivatsioon või võimalus süsteemi efektiivsust tõsta. Teine põhjus oleks hinna stabiilsus tarbijale, sest tarbijasoojuse arve on lineaarses sõltuvuses tema tarbitud soojusega, seega on tarbijal lihtne arvet ennustada. Mitmele komponendile keskendudes kaob lineaarne seos ning tarbijal on raskem arvestada tema igakuise soojuse arvega.

Mitmele komponendile keskenduv hinnamoodustamise eeliseks on paindlik aga täpne hinnamääramine, kuna vähemalt üks komponent sõltub tarbija tarbimis intensiivsusest. Kui kaugküttevõrgus on liigselt soojust on võimalik seda tarbijatele odavamalt müüa ning vastupidi. Selline hinna muutus motiveerib tarbijad hoonete efektiivsust parandama.

Kui kaugküttevõrgul on kõrge koormus, sest tarbijad tarbivad rohkem soojust, kuna temperatuurid madalamad, kulutavad tarbijad kelle hoone on paremini soojustatud vähem soojust ja raha. Tulemuseks on vähenev kaugküttevõrgu koormus, mis võimaldab rohkem hooned võrku lisada. Näiteks Rootsis kasutavad osad soojusettevõtted hinnamoodustamisel lisaks tarbimise intensiivsusele ka kaugküttevõrgu ja hoone soojusvahetuse efektiivsust, mis mõjutab küttevõrkude ja temperatuuri.

Kuna soojusettevõtted peavad arvestama konkurentsiga ja keskenduvad rohkem lühiajalisele kui pikkajalisele kasumile ja tarbijate hoidmisele. Kaugküttesüsteemi investeeritud raha küsitakse teatud aja jooksul tarbijatelt tagasi kõrgema hinna kujul,

aga tõstes kaugkütte hinda võib soojusettevõtte kaotada tarbija või hinda muutmata oleks investeeringu tasuvusaeg pikem kui eluiga. Konkurentsist tekkiv surve võimaldab riigil turgu mõjutada toetades riiklike eesmärkidega kokkulangevaid projekte, mis vähendab soojusettevõtte investeerimisega seotud riski. Konkurentide all käsitel kõiki soojustus lahendusi pakkuvaid ettevõtteid nagu soojuspumbad või lokaalsed katlad.

4. REGULEERITUD TURG

Reguleeritud turul seadused määravad selgelt ja üheti mõistetavalt soojusturul tegutsevate soojusettevõtete ja tarbijate rollid, õigused ja kohustused ning tagavad tasakaalu soojusettevõtete ja tarbijate huvide vahel. Näiteks kaugküttepiirkonnas elavatel isikutel kohustus kaugküttevõrguga liituda, kuid tagatakse aus hind ja kindel soojustarve. Soojusettevõtetele tagatakse kindel käibe, kasum ja hooldus ja arendus kohustused.

4.1 Eesti soojusturg ja hinnamoodustamine

4.1.1 Soojusturu ülevaade

Eesti soojusturust moodustab kaugkütte 70% ja ülejäänud 30% on lokaalsed kütteseadmed. Põhilise kütusena kasutati kaugküttes hakkepuitu 51.5% ja maagaasi 21.2%, mis kokku moodustasid ligi 73% kogu toodetud soojusest ning ülejäänud moodustas turvas 5% ja põlevkivi ning põlevkivist toodetud õli ja gaas.

Seadusepoolt on enamik inimesi kohustatud liituma kohaliku kaugküttevõrguga, mis tagab soojusettevõtetele kindla tarbijaskonna ja muudab turu monopoolseks. Kuna inimestel on kohustus liituda kaugküttega, siis seaduste ja regulatsioonide eesmärk on hoida kaugkütte hind madal ning vähendada keskkonnamõjusid, parandades kaugküttesüsteemide efektiivsust. Kaugküttevõrkude areng saavutatakse garanteerides soojusettevõtetele investeeringute tasuvus, kuna investeerimiskulud arvestatakse kaugkütte hinda.

Konkurents tekib soojusettevõtete, kui kaugküttevõrgu soojustarbimine ületab soojusettevõtte poolt toodetavat või kaugküttevõrgu ja soojusetootja vaheline leping vajab uuendamist ning teised soojusettevõtted avaldavad soovi soojusvajaduste katmiseks, siis korraldab võrguettevõtte lepingu sõlmimiseks konkursi. [10]–[12]

4.1.2 Hinnamoodustamine

Eestis reguleerib kaugkütte piirhinda kaugkütteseadus ja kontrollib konkurentsiamet. Soojuse piirhind on maksimaalne lubatud hind, millega soojusettevõtte võib tarbijatele kaugküttesoojust müüa. Soojuse piirhind koostöölatakse konkurentsiameti ja soojusettevõtte vahel igale võrgupiirkonnale eraldi, ning moodustatakse kulupõhiselt, et

tagada sojusettevõtte kohustuste täitmine ja põhjendatud tulukus. Piirhind jääb kehtima kuni ettevõtte esitab uue kooskõlastamis taotluse või esineb asjaolu tänu millele kaugkütte hind väheneb tarbijale enam kui 5 protsendi võrra. Soojuse piirhind koosneb neljast osast, muutuvkulud, tegevuskulud, kapitalikulud ja põhjendatud tulukus. Need kulud määratakse ühe regulatsiooniperioodi ehk 12-kuulise perioodi jooksul. 12-kuuline regulatsiooniperiood võimaldab arvestada soojuse toomise ja müümise hooajalisuse iseloomuga, suvel madal ja talvel kõrge sojustarbimine, ning arvestab kõiki aastajooksul tekkivaid kulusid.

Muutuvkulud jagunevad põhiliselt soojuse toomis ja transpordikuludest, nagu kütuse hind ja keskkonnatasud, ning muud muutuvkulud, nagu elektrienergia, vee ja kanalisatsiooniteenus ning puuduva soojuse ostmise teistelt tootjatelt.

Tootmiskulu arvutamiseks võetakse müüdüd soojuse hulk ja jagatakse see trassi ja sojustootmise efektiivsusega, andes meile primaarenergia ning sellest leitakse tootmises kasutatava kütuse kulu. Tootmiskulu arvutamisel on tootmiseseadmele ja kaugküttevõrgule kehtestatud miinimum tehnilised nõuded, mida võib tootmiskulu arvutamisel arvestada. Arvutamisel maksimaalne lubatud trassikadu on 15% ja tootmise efektiivsus peab olema uutel kateldel sõltuvalt kasutatavast kütusest vähemalt gaasil 92%, vedelkütustel 90% ja tahkekütustel 85%. Kui reaalsed kaod on suuremad kui miinimum nõuded, siis arvestatakse neid võrdseks miinimum nõudega, näiteks kui reaalsed trassikaod on 20% siis arvutamisel loetakse need võrdseks miinimum nõudega ehk 15% ja puuduv 5% on kahjum mida sojusettevõtte teenib.

Keskkonnatasud ja transpordikulud sõltuvad kasutatavast kütusest ja selle kogusest ning elektrienergia, vee ja kanalisatsiooniteenus sõltuvad tootmisjaama eripäradest.

Kui kaugküttevõrgus olevad tarbijad tarbivad rohkem soojust, kui sojusettevõtte suudab toota, siis on kaugkütte teenust pakkuv sojusettevõtte kohustatud puuduv soojus sisse osta.

Tegevuskulud on kulud, mida sojusettevõtte mõjutab enda majandustegevuse kaudu, näiteks seadmete hooldamine ja remont, tööjõukulud ja arenduskulud. Piirhinna kooskõlastamisel võrreldakse võrgu tegelikke tehnilisi näitajaid seaduses kehtestatud nõuetega, mis määravad lubatud minimaalse efektiivsuse. Leitakse suhe tegevuskulude ja müügi mahu vahel ning analüüsitakse tegevuskulude muutumist sojusettevõtte ajalooga ja võrreldakse teiste sarnaste sojusettevõtete tegevuskulusid ja statistikat.

Kapitalikulu on ettevõtte kasutatava põhivara soetamiseks tehtud kulutuste tagasiteenimine soetatud põhivara kasuliku eluea jooksul. Kapitalikulu arvutamisel

lähtutakse reguleeritavast varast, mis sõltub käibekapitalist ja reguleeritava põhivara jääkmaksumusest regulatsiooniperioodi lõpuks. Käibekapital arvestatakse kaudselt võrdseks 5% regulatsiooniperioodil saadud soojuse müügitulust. Reguleeritav põhivara on soojusettevõtte poolt kasutatava vara keskmine väärtus, mis saadakse teades kasutatava vara perioodi algset väärtust ja vara kapitalikulu.

Põhjendatud tulukus arvutatakse reguleeritava vara ja põhjendatud tulunormi korrutisest. Põhjendatud tulunorm ehk kaalutud kapitale keskmine hind leitakse teades soojusettevõtte omakapitali ning laenatudkapitali hinda ja osakaalu. Omakapitali hind koosneb riskivabast tulumäärust, riskipreemiast, tururiski preemiast ja beetakordajat. Tururiski preemia ja beetakordaja leitakse välisturgude näitajate alusel.

Piirhinna arvutamiseks liidetakse regulatsiooniperioodi jooksul tekkinud muutuvkulud, tegevuskulud, kapitalikulud ja põhjendatud tulukus kokku ning saadakse lubatud müügitulu. Piirhind leitakse lubatud müügitulu jagamisest regulatsiooniperioodil müüdüd soojuse hulgaga.

Eestis sõltub piirhind võrgus tarbitava soojuse mahust ja kasutatavast küttest ning piirhinna moodustamisel lähtutakse kaugkütteseadusest. Soojusettevõtetal on lubatud kasumit teenida äritegevusest, aga see on piiratud ning igasugune kokkuhoid soojusettevõtte poolt soojuse tootmisel andtakse ära tarbijatele väiksema soojuse piirhinna näol. [1], [11]

4.2 Taani soojusturg ja hinnamoodustamine

4.2.1 Soojusturu ülevaade

Üle 63% eramajadest kasutavad kaugkütet ning enamus kaugküttes kasutavast soojusest tuleb koostootmisjaamadest ning lisaks kasutatakse ka päikse energiat kaugküttes soojuse tootmiseks. Taani kaugküttevõrkudesse on integreeritud ka soojusepangad, mis võimaldavad üleliigset soojust hoiustada. Soojuspangad võimaldavad vähendada koostootmisjaamade tippkoormust, kasutades hoiustatud soojust võrgu tippkoormuse ajal ja hoiustada soojust, kui koostootmisjaamad toodavad rohkem soojust, kui kaugküttevõrk seda vajab. Lisaks võimaldab soojuspangad hoiustatud soojust kasutada, kui päikse ja tuule energijaamad katavad enamiku elektri vajadusest ja koostootmisjaamadel ei tasu kõrgel võimsusel töötada.

Taanis on kaugkütte tugevalt reguleeritud, ning soojusettevõtted töötavad koos kohalike omavalitsustega, et anda parim kütte meetod ühiskonna ja keskkonna vaatepunktist ning vähendada fossiilsete kütuste osa soojusturul. Taani seadustest

lähtuvalt on kaugkütte mittetulunduslik äri, sest sojusettevõtted ei tohi teenida kasumit. Sellest tulenevalt on enamik soojusturul tegutsevatest ettevõtetest omatud kas kohalike omavalitsuste või ettevõtte enda tarbijate poolt. Seaduste poolt on inimestel kohustus liituda kaugküttevõrguga ning peavad maksma kaugküttevõrgu tasusid, mis tavaliselt arvestatakse hinna sisse. [3], [13]

4.2.2 Hinnamoodustamine

Taanis kontrollib hinnamoodustamist soojusvarustuse seadus määrates sojusettevõtete kohustused ja soojuse hinna. Seaduse järgselt peab kaugkütte hind katma kõik tootmiseks vajalikud kulud, kui keelab sojusettevõttel kasumi teenimist. Kulude hulka loetakse ka põhjendatud arengutegevuseks vajaminevaid investeeringuid ja kaugküttevõrgu hoolduskulud. Hinda mõjutavad parameetrid on, kütusekulu, kaugküttevõrgu ja tootmise efektiivsus, hooldus- ja arenduskulud, toetused, elektri hind ja investeeringud, ning neid on võimalik jagada kolme gruppi, tootmiskulud, võrgukulud ja administratiivsed kulud. Keskmiselt moodustab soojuse hinnast 70% tootmiskulud, 25% võrgukulud ja 5% administratiivkulud. Olemuselt on võrgu- ja administratiivkulud püsikulud ja tootmiskulu muutuvkulu. Tarbijad maksavad igakuist kaugküttevõrgu hoolduskulu, mis ei sõltu tarbitud soojusekogusest. Tootmiskulu sisaldab süsteemi efektiivsust, kütuse hinda ja kogust ning teisi tootmisega seotud kulusid. Võrgukulude alla loetakse kaugküttevõrgu hooldus ja arenduskulud. Administratiivsed kulud sisaldavad töötajate palka, raamatupidamine ja arвете saatmine. [13]

4.3 Reguleeritud turu kokkuvõtte

Reguleeritud turul on sojusettevõtete eesmärk on tagada kaugkütte efektiivne kasutamine. Selleks kohustavad seadused inimesi kaugküttevõrguga liituma, tagades kaugküttevõrgu pideva töökoormuse ning sojusettevõttele antakse monopool tegevuspiirkonna soojusturul. Hinnakujundamisel tarbijate huvide kaitseks piiratakse või keelatakse sojusettevõtte teenitav kasum ning reguleeritakse kuidas sojusettevõtte hinda koostab. Taani ja Eesti hinnamoodustamine põhineb seadustel, mis määravad, kuidas hinnamoodustamine toimub, aga Taani on jaganud soojusehinna püsiv- ja muutuvkomponendiks.

Püsikomponent tagab sojusettevõtja kaugkütte süsteemi hooldus ja operatiivkulud ning see ei sõltu tarbimisest. Kui Taanis kaugküttevõrguga ühendatud tarbija ei tarbi kaugküttevõrgust soojust, siis peab tarbija ikkagi maksma kaugküttevõrku ühendatud olemise eest, tagades sojusettevõtja hoolduskulud. Kui Eestis tarbitakse vähem soojust siis hooldus- ja arengukulud jäävad sojusettevõtjal saamata, mistõttu tõuseb

kaugkütte hind kõigile tarbijatele, samas Taanis jääb soojuse hind sellises situatsioonis samaks. Eestis võib kaugkütte kaugküte hinna tõusmine viia situatsioonini, kus tarbijad hakkavad soojust tootma lokaalsetest kütteseadmetest, see vähendab võrgu efektiivsust ning suurendab kaugküte hinda edasi, mis soodustab järgmiseid tarbijaid alternatiive kaugküttele otsima. Selline spiraal mõjutab eriti väiksemaid kaugküttevõrke kuna üksiku tarbija otsustel on suurem mõju tervele kaugküttevõrgule.

Teine erinevus Taani ja Eesti hinnakujundamisel on soojusettevõtte kasum, Taanis on kõik avalikkusele soojust tootvad ettevõtted mittetulunduslikud, ehk neil on keelatud kasumi teenimine. Eestis on kasumile lisatud piirmäär, mis piirab soojusettevõtte kasumit. Kasumi puudumine mõjutab soojusettevõtete konkurentsivõimet ja omanike. Paljud väiksemad soojusettevõtted Taanis omatud kas kohalikuomavalitsuse või tarbijaskonna poolt. Kuna kasumi puudumise tõttu pole mõtet tarbijate üle konkureerida on soojusettevõtete põhiline eesmärk kulude vähendamine, kasutades efektiivsemaid lahendusi ja keskkonna hoidmine. Eestis esineb samuti kohalikuomavalitsusele kuuluvaid soojusettevõtteid, aga neid on vähe.

5. Kaugkütte hinnamoodustamise meetodite võrdlus

5.1 Eestis kulud pluss meetod

Eestis kasutatav hinnamoodustamise meetod jälgib ainult tarbitud soojuse kogust ja soojusettevõtja kulusid ning leiab aasta keskmise soojuse hinna. Meetod ei arvesta võrgukoormust ega tarbija soojuskoormust, kuna seaduse järgi on soojusele kehtestatud piirhind, mida soojusettevõtja ületada ei tohi. Piirhind tagab tarbijate kaitse liigkasuvõtmise eest, aga samas tähendab staatiline piirhind kõrgemat keskmist hinda. Soojusettevõtjad ei saa tipp võrgukoormuse ajal tekkivad lisakulusid lisada võrgukoormuse ajaks kaugkütte hinda, mis võimaldaks mõjutada tarbijate tarbimisharjumusi ja soodustaks tarbijate efektiivsemat soojuse kasutust.

Kuna kaugkütte hind on sõltuvuses soojusettevõtja kuludega, ning tarbijad on kohustatud kaugküttevõrguga liituma puudub soojusettevõtjatel otsene motivatsioon enda süsteeme optimeerida. Suurendades kulutusi suureneb kaugkütte hind ja soojusettevõtja kasum ja vastupidiselt igasugune kulude vähendamine vähendab kaugkütte hinda ning soojusettevõtja kasumit. Võrreldes reguleerimata turuga, kus vähendades kulutusi on soojusettevõtjal võimalus suurendada kasumit, on Eestis kasutatav meetod halb soojusettevõtja vaatepunktist.

5.2 Taani kulud pluss meetod

Taani meetodis on soojusettevõtjatel keelatud saada kasumit, ehk kaugkütte hind koosneb ainult soojusettevõtja kuludest. Hinnamoodustamine jälgib tarbitud soojuse kogust ja soojusettevõtja tootmis ja operatiivkulusid. Meetodis leitakse kaugkütte hind tarbitud soojuse ja tootmis kulude suhtest ning sellele lisatakse operatiivkulud, mis jagatakse tarbijate vahel. Operatiivkulude jagamine võimaldab hoida soojuse ühiku hinna madalana, ning tagada kaugkütte süsteemide arengu ja hoolduse. Taanis kasutatakse sojuspanke, et vähendada võrgukoormuse kõikumist ja parandada hinnamoodustamis meetodi täpsust.

5.3 Rootsi marginaalse kasumi meetod

Rootsis jälgivad enamik soojusettevõtjaid mitut tarbimisega seotud faktorit, soojustarbimist ja soojuskoormust, kütteevee kulu ja püsikulu. Kuna erinevatel soojusettevõtjatel erinevad kuidas teatud faktoreid määratakse ning kui suure osa hinnast need faktorid mõjutavad, on igal soojusettevõtjal oma hinnamoodustamise

meetodid. Ühtse hinnamoodustamise meetodi puudumine võib tekitada tarbijatele segadust, kui oleks valik erinevate kaugküttevõrkude vahel.

Kaugküttevõrgu ja tarbijate soojuskoormuse jälgimine võimaldab optimeerida soojuse tootmist ja tarbimist, kuid see eeldab et soojuskoormuse määramisel kasutatakse meetodeid, mis peegeldavad tarbijate tegelikku tarbimist ja tootmiskulu. Kuid kõige levinum lahendus Rootsis on insenerlik lähendus, mis määrab tarbijatele koormus tunnid. Koormus tunnid ei iseloomusta tarbija hetke tarbimist, ning on staatilised iseloomult. Lisaks hinnad võrgukoormusel ja soojuse kogusel on püsivad ning ei kirjelda tegelikku tootmiskulusid. Sellised meetodid ei motiveeri tarbijaid enda soojustarbimist optimeerima.

Samas hooajast sõltuvad soojuse hinnad, määratud soojuskoormus ja tipp soojuskoormuse kasutamine hinnamoodustamisel arvestab tarbijate tegelikku tarbimisharjumusi. Kasutades neid meetodeid hinnamoodustamisel saab soojusettevõtja arvestada tegelikke tootmis kulusid ning võimaldab tarbijate tarbimisharjumusi paremini mõjutada, kuna tarbijad saavad otsest tagasisidet enda tarbimise kohta.

5.4 Soome marginaalse kasumi meetod

Soomes koosneb kaugkütte hind põhiliselt kolmest osast, ühe kordne ühendus tasu, soojuse hind ja võrgukoormus tasu. Tavaliselt on Kaugkütte hinnamoodustamisel ühendus ja võrgukoormus tasu püsivad komponendid, ning sarnaselt Rootsile kasutavad enamik soojusettevõtjaid püsivat kaugkütte hinda, mis ei kajasta täpseid tootmisega seotud kulusid. Kuna Soomes arvestatakse tarbijate tipp võrgukoormust ja võrgukoormus moodustab suure osa kaugkütte hinnast, siis eelistab meetod tarbijaid, kellel on ühtlane võrgukoormus, nagu korter- ja eraelamud. Sellest tulenevalt erinevad kaugkütte hinnad erinevate tarbijagruppide vahel, ning võib tekkida situatsioone, kus kaugkütte hind on alternatiivsete lahendustega konkureerimiseks liiga kõrge.

5.5 Tulemused

Võrdluste tulemusena saab järeldada, et mitme komponendist koosnev kaugkütte hind on eelistatum ühe komponendist koosnevale hinnale, kuna võimaldab soojusettevõtjal siduda jälgitavad komponendid nendega seotud kuludega. Jälgides võrgukoormust saab tõsta kaugkütte hinda kui võrgukoormus suureneb, et tagada kõrgemast koormusest tekkivad kulud ja vastupidi. Teine eelis oleks fikseeritud ja muutuva hinna osa loomine, mis võimaldab soojusettevõtjal vähendada riske ja suurendada hinnamoodustamise

läbipaistvust. Jagades soojusettevõtja püsikulud tarbijate vahel tagatakse soojusettevõtjale pidev käive, mis vähendab soojuse tarbimise mõju kaugkütte hinnale. Muutuv hinna osa sisaldab tavaliselt tarbitud soojuse kogust ja soojuskoormust ning koormust saab määrata kas tarbija poolset või kaugküttevõrgu oma. Eelistatum soojusettevõtjale on jälgida kaugküttevõrgu soojuskoormust, kuna see määrab kui suurel võimsusel peab katlad töötama ning tõsta soojuse hinda vastavalt. Selliselt tõuseb kõikide tarbijate soojuse hind ühtlaselt, mis on aus, kuni kõik tarbijad omavad ühtlast soojustarbimist. Selline meetod on ebaaus, kui mõnel tarbijal on väga suur soojuskoormus, mis tõstab märkimisväärselt kaugkütte võrgukoormust ja soojuse hinda, kuna teised tarbijad maksavad soojuskoormuse tõusmisest tuleneva hinna tõusu eest. Sellepärast tarbijad eelistavad kui soojuskoormus määratakse ainult sõltuvalt nende tarbimis harjumustest, sest siis ei mõjuta teiste tarbijate tarbimisharjumused nende kaugkütte hinda. Ideaalis saab jälgida nii tarbija kui kaugküttevõrgu soojuskoormust, kuid siis peab leidma tarbijatele ja soojusettevõtjale sobiva suhte. Sõltuvalt, mida püsikulud sisaldavad ning püsikulude osakaalu kaugkütte hinnamoodustamisel võib tekkida tarbijate ja soojusettevõtjate huvide vahel konflikt. Tarbijad eelistavad väikest püsikulu ja suurt muutuvkulu osakaalu kaugkütte hinnas, kuna tarbijad maksavad, siis püsikulusid vastavalt enda tarbitud soojuse kogusele. Soojusettevõtjad eelistavad just vastupidist süsteemi, kuna siis nende sissetulek ei sõltu tarbitud soojuse kogusest, mis on turvalisem. Seetõttu tuleks ka leida tasakaal soojusettevõtjate ja tarbijate huvide vahel.

Kaugkütte hind peaks olema määratud võimalikult lühikeseks ajavahemikuks, kuna tootmisega seotud kulud ja tarbitud soojuse hulk, mille põhjal kaugkütte hind määrati on muutuv. Selletõttu tekitab fikseeritud kaugkütte hind soojusettevõtjatele lisa riske, mida on lihtne vältida, kui kaugkütte hinda määrata võimalikult tihedalt. Tarbijale tähendab pidevalt muutuv hind ebastabiilsust kaugkütte arvestamises, aga tagab ausa hinna ning ajakohase tagasiside tarbija tarbimisharjumuste kohta.

Reguleeritud turu eelised tarbijatele võrreldes vaba turuga seisnevad seadustes, mis piiravad soojusettevõtja poolt teenitavat kasumit ja kontrollivad soojusettevõtjate seaduse jälgimist. Kuid tavaliselt on tarbijad kohustatud liituma kaugküttevõrguga, mis tagab soojusettevõtjatele pideva tarbijaskonna ja käibe. Kuna seadused määravad hinnamoodustamise meetodid, siis on hinnamoodustamine läbipaistvam, kui reguleerimata turul. Kuid reguleeritud turu puuduseks oleks aeglane uuenduste rakendamine tänu riiklikule skaalale, mis nõuab rohkem ressursse.

KOKKUVÖTTE

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks oli tutvustada ja analüüsida erinevaid hinnamoodustamise meetodeid, mida kasutatakse reguleeritud kui reguleerimata soojuse turul kaugkütte hinna määramiseks. Analüüsimise käigus välja selgitada erinevate hinnamoodustamise meetodite tugevused ja nõrkused.

Kaugkütte on efektiivne soojustamise meetod, eriti tihedalt asustatud alades, saavutab kaugküttega tegelevad soojusettevõtjad turul monopoolse seisukoha. Sellepärast on tähtis mõista meetodeid, millega soojusettevõtjad kaugkütte hinda määravad. Reguleeritud turul on kaugkütte hinnamoodustamine määratud seadustega, kuid vabal turul pole hinnamoodustamisel otseseid piiranguid.

Hinnamoodustamise meetodid saab jagada turgude põhjal kaheks, reguleeritud turul kasutatakse põhiliselt kulud pluss meetodit, et tagada soojusettevõtjate finantskohustused ning vältida soojusettevõtja liigkasu võtmist. Sell pärast seatakse piirhind, mida soojusootja ületada ei tohi. Reguleerimata turul kasutatakse marginaalse kasumi meetodit, kus kaugkütte hind sõltub lisa ühiku soojuse tootmiskuludest, millele lisatakse protsentuaalselt kasum. Hinnamoodustamise meetodit valides esinevad teatud dilemmad, näiteks kui tihti peaks soojuse hinda määrama, kas soojusehind peaks muutuma sõltuvalt tarbijate tarbimisharjumustest.

Kuna reguleerimata turul pole hinnamoodustamisel piiranguid esineb mitmeid erinevaid hinnamoodustamise meetodeid. Põhiliselt jälgivad meetodid nelja erinevat faktorit, tarbitud soojuse kogust, soojuskoormust, küttevete kulu ja soojusettevõtja hooldus ja arenduskulud. Soojuskoormust määratakse kas kaugküttevõrgu või tarbija suhtes, ning ka selleks esineb mitmeid erinevaid meetodeid, kuid tavaliselt kasutatakse ajaloolist tarbijate tarbimisharjumusi soojuskoormuse määramiseks. Küttevete kulu kujutab tarbija hoone soojusvaheti efektiivsust, mida võrreldakse keskmisega. Püsikulud tagavad soojusettevõtjale pideva käibe allika tarbijatelt, mis ei sõltu tarbitud soojuse kogusest.

Reguleeritud turul hinnamoodustamiseks leitakse soojusettevõtja kulud määramisperioodi jooksul ning lisatakse sellele soojusettevõtja lubatud kasum. Uuemad meetodid jagavad sarnaselt reguleerimata turule kaugkütte hinna kaheks osaks, püsi komponent ja muutuv komponent, kus püsi komponent katab soojusettevõtja hooldus ja arenduskulud ning muutuv komponent soojuse tootmisega kaasnevad kulud.

Võrreldes erinevaid hinnamoodustamise meetodeid saab järeldada, millised on erinevate meetodite eelised ja nõrkused. Kasutades mitut erinevat faktorit kaugkütte hinnamoodustamisel on võimalik muuta kaugkütte hinda vastavalt tarbimisele ning jagada kaugkütte hind mitmeks erinevaks osaks. Hinna muutmine võimaldab soojusettevõtjal suunata tarbijaid enda tarbimise optimeerimiseks ja annab tarbijatele tagasisidet nende tarbimisharjumuste kohta. Jagades kaugkütte hinna erinevateks

osadeks, nagu püsikulud ja muutuvkulud, on võimalik tagada soojusettevõtja kui tarbija huvid. Soojusettevõtja saab stabiilse käibe ja võimaldab täpsemalt määrata tootmiskulusid. Tarbijad tahavad võimalikult väikest püsikulu osa kaugküttest ja maksimaalset muutuvkulu osa, et maksta ainult tarbitud soojuse eest.

SUMMARY

The aim of this bachelor's thesis was to introduce and analyze the different pricing methods used to determine the price of district heating in both regulated and unregulated heat market. During the analysis, identify the strengths and weaknesses of different pricing methods.

District heating is an effective heat supply method, especially in densely populated areas, where district heating companies can gain a monopoly position in the market. Therefore, it is important to understand what methods are used by the heat companies to set the price of district heat. In a regulated market the price formation of district heat is determined by law, while there are no direct restrictions on pricing in the open market. Pricing methods can be divided into two based off of the two different market types, the regulated market mainly uses costs plus method to ensure the financial obligations of heat companies and to avoid giving heat companies excessive profits. A price cap is set, what the heat producer must not exceed. In the non-regulated market, the marginal profit method is commonly used, where the price of district heating depends on the additional unit heat production costs to which profit is added.

There are certain dilemmas, when choosing a pricing method, such as how often the price of heat should be determined or whether the price of heat should change depending on consumer's consumption habits. As there are no restrictions on pricing in the unregulated market, there are several different pricing methods to choose from. Most methods monitor four different factors, the amount of heat consumed, the heat load, the consumption of heating water and the maintenance and development costs of the heat company. The heat load is determined from the district heating's network load or from the consumer's heat load. There are several different methods for this, commonly the historical consumption habits of consumers is usually used to determine the heat load. The heating water consumption represents the efficiency of the heat exchanger in the consumer's building, what is compared to the systems average. Fixed costs provide a heat company with a constant source of revenue from consumers, regardless of the amount of heat consumed. Fixed costs cover the heat companies fixed costs, like salaries, operational and maintenance.

In order to establish prices on a regulated market, the costs of the heat undertaking is determined during the determination period and the allowable profit of the heat is added to it. Newer methods, similarly to the unregulated market, divide the price of district heating into two parts, the fixed component and the variable component. The fixed component covers the maintenance and development costs of the heat company and the variable component covers the costs of heat production. By comparing different

pricing methods, it is possible to conclude what are the advantages and disadvantages of different methods. Using multiple different factors in the pricing of district heating it is possible to change the price of district heating according to consumption and divide the price of district heating into several different parts. Changing the price allows the heat company to push consumers to optimize its consumption and gives consumers feedback on their consumption habits. By dividing the price of district heating into different parts, such as fixed costs and variable costs, it is possible to ensure the interests of the heat company as a consumer. The heat company gets a stable turnover and allows to determine production costs more accurately. Consumers want the lowest possible share of fixed costs for district heating and the maximum share of variable costs to pay only for the heat consumed.

KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

- [1] Konkurentsiamet, "Soojuse piirhinna kooskõlastamise põhimõtted (District heating heat price coordination basics)," 2013.
- [2] Statistikaamet, "Soojuse tootmine, kuu - Eesti Statistika." <https://www.stat.ee/34174> (accessed Aug. 06, 2020).
- [3] Patronene Jenni, E. Kaura, and C. Torvestad, *Nordic heating and cooling: Nordin approach to EU's Heating and Cooling Strategy*. 2017.
- [4] H. Sköldberg and B. Rydén, "The heating market in Sweden," no. June, pp. 1–10, 2014, doi: 10.1136/bmj.c6224.
- [5] S. Werner, *European District Heating Price Series*. 2016.
- [6] J. Songa, F. Wallina, H. Lia, and B. Karlssona, "Price models of district heating in Sweden," *Energy Procedia*, vol. 88, pp. 100–105, 2016, doi: 10.1016/j.egypro.2016.06.031.
- [7] Finnish Energy, "District Heating in Finland 2018," p. 76, 2019, [Online]. Available: https://energia.fi/files/4092/District_heating_in_Finland_2018.pdf.
- [8] FINBIO, "DH Market Handbook Finland District Heating," pp. 1–16, 2013.

- [9] K. Kontu, J. Vimpari, P. Penttinen, and S. Junnila, "Individual ground source heat pumps: Can district heating compete with real estate owners' return expectations?," *Sustain. Cities Soc.*, vol. 53, no. November 2019, p. 101982, 2020, doi: 10.1016/j.scs.2019.101982.
- [10] "Soojusmajandus | Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi." <https://www.mkm.ee/et/tegevused-eesmargid/energeetika/soojusmajandus> (accessed Apr. 08, 2020).
- [11] V. Valitsuse, "Kaugkütteseadus," no. 1, pp. 1–10, 2017.
- [12] International Energy Agency, "Estonia 2019 Review," 2019.
- [13] Danish Energy Agency, "Regulation and planning of district heating in Denmark," p. 27, 2016, [Online]. Available: http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/climate-co2/Global-Cooperation/Publications/Publications/regulation_and_planning_of_district_heating_in_denmark.pdf.