



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOO

INSENERITEADUSKOND

Mehaanika ja tööstustehnika instituut

**BALTI REGIOONI MAAGAASI TARNEAHELAT
MÕJUTAVAD TEGURID JA EESTI GAASITARBIMISE
VÄLJAVAATED**

**FACTORS AFFECTING THE NATURAL GAS SUPPLY CHAIN IN
THE BALTIC REGION AND PROSPECTS OF ESTONIA'S GAS
CONSUMPTION**

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane:	Tiit Matvejev
Üliõpilaskood:	211670EALM
Juhendaja:	Kati Kõrbe Kaare, PhD
Kaasjuhendaja:	Ando Leppiman, MSc

AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

Lõputöö alusel ei ole varem kutse- või teaduskraadi või inseneriplomit taotletud.

Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

(kuupäev digiallkirjas)

Autor: Tiit Matvejev

(allkirjastatud digitaalselt)

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

(kuupäev digiallkirjas)

Juhendaja: Kati Kõrbe Kaare

(allkirjastatud digitaalselt)

Kaasjuhendaja: Ando Leppiman

(allkirjastatud digitaalselt)

Kaitsmisele lubatud

(kuupäev digiallkirjas)

Kaitsmiskomisjoni esimees (allkirjastatud digitaalselt)

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina Tiit Matvejev

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Balti regiooni maagaasi tarneahelat mõjutavad tegurid ja Eesti gaasitarbimise väljavaated“, mille juhendaja on Kati Kõrbe Kaare ning kaasjuhendaja Ando Leppiman,
 - 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)

(kuupäev digiallkirjas)

¹

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.

Mehaanika ja tööstustehnika instituut
LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: Tiit Matvejev, 211670EALM

Õppekava, peaeriala: EALM02/20 – Logistika, logistika ja tarneahela juhtimine

Juhendaja: Kati Kõrbe Kaare, PhD

Kaasjuhendaja: Ando Leppiman, MSc

Lõputöö teema:

(eesti keeles) Balti regiooni maagaasi tarneahelat mõjutavad tegurid ja Eesti gaasitarbimise väljavaated

(inglise keeles) Factors affecting the natural gas supply chain in the Baltic region and prospects of Estonia's gas consumption

Lõputöö põhieesmärgid:

1. Välja selgitada, kuidas Euroopa Liidu kliimapoliitika meetmed ja eeskirjad ning geopoliitiline olukord mõjutavad gaasitarbimise väljavaateid.
2. Leida, millistel Balti regiooni gaasitaristu objektidel on gaasitarnete osas tähtis roll tulevikus.
3. Hinnata, milliste tegurite tulemusena muutub Balti regiooni gaasitaristu ülalpidamine majanduslikult kulukaks ning tehniliselt ebaefektiivseks gaasitarbimise vähenemisel.

Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Uurimuse teooriat puudutava kirjanduse läbitöötamine, teooria kirjutamine	27.03.2023
2.	Intervjuude läbiviimine	14.04.2023
3.	Metoodika väljatöötamine	21.04.2023
4.	Empiiriliste andmete analüüs	01.05.2023
5.	Tulemuste analüüs ja järelduste tegemine	07.05.2023

Töö keel: eesti **Lõputöö esitamise tähtaeg:** "22" mai 2023 a

Üliõpilane: Tiit Matvejev (kuupäev digiallkirjas)
(allkirjastatud digitaalselt)

Juhendaja: Kati Kõrbe Kaare (kuupäev digiallkirjas)
(allkirjastatud digitaalselt)

Kaasjuhendaja: Ando Leppiman (kuupäev digiallkirjas)
(allkirjastatud digitaalselt)

Programmijuht: Peep Tomingas (kuupäev digiallkirjas)
(allkirjastatud digitaalselt)

SISUKORD

EESSÕNA	7
SISSEJUHATUS	9
1. TEOREETILINE OSA	11
1.1 Gaasitarbimise väljavaated	11
1.1.1 Maagaasi tarbimine	11
1.1.2 Energia- ja kliimapoliitika.....	15
1.1.3 Energiakriis.....	19
1.1.4 Gaasiturgude ülevaade	20
1.2 Maagaasi kasutusvõimalused	21
1.2.1 Maagaas kui kütteallikas	21
1.2.2 Maagaasi tarneahel ja transport.....	24
1.3 Peamised maagaasi tarneahelad Balti regioonis.....	25
1.4 LNG ujuvterminal	29
2. METOODIKA	32
2.1 Uurimisstrateegia	32
2.2 Uuringu valim	32
2.3 Andmekogumismeetodid	33
2.4 Analüüsimeetodid	34
2.5 Kliimapoliitika	35
3. TULEMUSED JA JÄRELDUSED.....	38
3.1 Kvantitatiivse osa analüüs	38
3.1.1 Ülevaade Balti regiooni maagaasi tarneahela muutustest	38
3.1.2 Eesti maagaasi hindade ning tarbimiskoguste seos.....	46
3.1.3 Gaasitarbimise prognoosimine ja kliimapoliitika mõju	50
3.2 Intervjuude analüüs.....	57
3.2.1 Energiakriisi mõju	57
3.2.2 Gaasitaristu muutused.....	59
3.2.3 Gaasitarbimise väljavaated	60
3.3 Järeldused	62
3.4 Prognoos ning ettepanekud.....	63
KOKKUVÕTE	65
SUMMARY	68
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU	71
Ekspertintervjuud.....	76
LISAD	77
Lisa 1 Intervjuu plaan.....	77

Lisa 2 Intervjuu küsimused	78
Lisa 3 Gaasitarbimise prognoos sektorite lõikes, GWh	79

EESSÕNA

Käesoleva magistritöö pealkirjaks on „Balti regiooni maagaasi tarneahelat mõjutavad tegurid ja Eesti gaasitarbimise väljavaated“.

Magistritöö uurimisprobleem seisnes asjaolus, et puudub ülevaade, kuidas Euroopa Liidu kliimapoliitika meetmed ja eeskirjad ning geopoliitiline olukord mõjutavad gaasitarbimise väljavaateid Balti riikides.

Töö eesmärk oli välja selgitada, kuidas Euroopa Liidu kliimapoliitika meetmed ja eeskirjad ning geopoliitiline olukord mõjutavad gaasitarbimise väljavaateid. Püstitatud uurimistöö eesmärgi saavutamiseks kasutas autor töö koostamisel nii kvantitatiivset meetodit kui ka kvalitatiivset meetodit. Kvantitatiivse uurimismeetodi puhul kasutas autor andmeanalüüsi meetodeid ning kvalitatiivse osana viis autor läbi intervjuud maagaasi valdkonna ekspertidega.

Väärtusliku aja ning sisendinfo andmise eest soovib autor tänada kõiki magistritöö valmimisele kaasa aidanud isikuid ning lõputöö juhendajaid Kati Kõrbe Kaare ja Ando Leppiman.

Märksõnad: energeetika, maagaasi tarbimine, prognoosimine, magistritöö

Lühendite ja tähiste loetelu

BEMIP – Balti energiaturu sidumiskava (inglise keeles Baltic Energy Market Interconnection Plan)

CNG – Transpordikütusena kasutatav surugaas CNG (inglise keeles Compressed Natural Gas)

ENTSO-G – Euroopa gaasi süsteemihaldurite koostöövõrgustik (inglise keeles European network of transmission system operators for gas)

EUR/1000 m³ – euro tuhande kuupmeetri kohta

EUR/GJ – euro gigadžauli kohta

FSRU – LNG taasgaasistamise ujuvterminal (inglise keeles Floating Storage and Regasification Unit)

GJ – gigadžaul

GWh – gigavatt-tund

LNG – veeldatud maagaas (inglise keeles Liquefied natural gas)

Mt – megatonn

TJ – teradžaul

TWh – teravatt-tund

SISSEJUHATUS

Energeetikasektor on muutumas maailmas üha enam tähtsamaks. Energiakriisi ning uudiste näitel on näha, kui palju on sekkunud poliitika energia valdkonda. See näitab omakorda, et energeetika on paljude riikide jaoks väga oluline valdkond. Kuidas geopoliitiline olukord ning kliimapoliitika meetmed mõjutavad gaasitarbimist ja maagaasi tarneahelat Balti regioonis?

2022. aastal algas Euroopas energiakriis, mis pani energiahinnad kiirelt kasvama ning tekitas palju küsimusi energia varustuskindluses Balti regioonis. Euroopa Liit on viimaste aastate jooksul kehtestanud mitmeid eeskirju ja direktiive, et vähendada Euroopas energiatarbimist ning sõltuvust Venemaa fossiilkütustest. Siiski leidub eesti keeles vähe uuringuid ja allikaid, kus oleks kirjeldatud, milline on mõju geopoliitilisel olukorral ning Euroopa Liidu kliimamuutuste meetmetel Balti regiooni gaasitarbimisele ning millised on Eesti maagaasi tarbimise väljavaated.

Töö autor soovib välja selgitada, millistel Balti regiooni gaasitaristu objektidel on gaasitarnete osas tähtis roll tulevikus. Balti regiooni all peab autor silmas Soomet, Eestit, Lätit ning Leedut. Lisaks soovib töö autor selgitada välja, milline on seos Eesti maagaasi lõpptarbimise koguste ja lõpptarbimiste hindade vahel ning millal muutub Balti gaasitaristu ülalpidamine gaasitarbimise vähenedes jätkusuutmatuks. Samuti anda ülevaade, kuidas mõjutavad Euroopa Liidu poolt vastu võetud kliimamuutuste eeskirjad ja meetmed ning geopoliitiline olukord maagaasi tarbimist.

Energiaproductide kaubandusega tegelev ettevõtte Gunvor Services AS, maagaasi jaotusvõrguettevõtte Gaasivõrk AS, Eesti elektri ja gaasi süsteemihaldur Elering AS ning Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi energeetikaosakond on antud uuringust huvitatud.

Uurimisprobleemiks on asjaolu, et puudub ülevaade, kuidas Euroopa Liidu kliimapoliitika meetmed ja eeskirjad ning geopoliitiline olukord mõjutavad gaasitarbimise väljavaateid Balti riikides.

Käesoleva lõputöö eesmärgiks on välja selgitada, kuidas Euroopa Liidu kliimapoliitika meetmed ja eeskirjad ning geopoliitiline olukord mõjutavad gaasitarbimise väljavaateid.

Lähtuvalt töö eesmärgiks püstitati viis uurimisküsimust:

1. Millistel Balti regiooni gaasitaristu objektidel on gaasitarnete osas tähtis roll tulevikus?
2. Milline on seos Eesti maagaasi lõpptarbimise hindade ja tarbimiskoguste vahel?

3. Millised Euroopa Liidu kliimamuutuste eeskirjad ja meetmed mõjutavad Eesti gaasitarbimist?
4. Milliste tegurite tulemusena muutub Balti regiooni gaasitaristu ülalpidamine majanduslikult kulukaks ning tehniliselt ebaefektiivseks gaasitarbimise vähenemisel?
5. Millised on Eesti gaasitarbimise võimalikud väljavaated?

Uurimistöö eesmärgi täitmiseks kasutas autor eelkõige kvantitatiivset meetodit ning ka kvalitatiivset meetodit, et toetada töö kvantitatiivset osa. Kvalitatiivse osana viis autor läbi intervjuud maagaasi valdkonna ekspertidega. Kõikidest intervjuudest tehti kokkuvõtte ning seejärel kirjutati intervjuude tulemustest analüüs.

Antud töö koosneb kolmest peatükist. Esimeses peatükis toimub kirjanduse ülevaade, kus keskendutakse gaasitarbimise väljavaadetele, energia- ja kliimapoliitikale, Balti regiooni peamistele gaasi tarneaahelatele. Lisaks määratletakse nii Soome kui ka Balti riikide maagaasi infrastruktuuri, energiakriisi ning energiamajanduse arengukava. Teises osas selgitatakse uuringu läbiviimist. Lisaks kirjeldatakse teises osas, kust sai autor uuringuks kvantitatiivsed andmed ning tuuakse ülevaade uuringu valimist ja intervjuudes osalenud spetsialistidest. Kolmandas peatükis tuuakse välja kvantitatiivse osa tulemused ning intervjuude kokkuvõtted. Lisaks sisaldab viimane osa autori järeldusi ning ettepanekuid.

1. TEOREETILINE OSA

1.1 Gaasitarbimise väljavaated

“Maagaas ehk looduslik gaas on tekkinud maakoos orgaaniliste ainete biokeemilisel lagunemisel ja nende järgneval muundumisel geokeemiliste tegurite mõjul, moodustades seal gaasimaardlad.” (Eesti Gaasiliit 2000, 53).

Nõudlus maagaasi järele on kogu maailmas kiiresti kasvanud. Maagaas on muutunud säästva arengu üheks peamiseks energiaallikaks. Maagaasi laialatuslik tarbimine ei peegelda mitte ainult keskkonnakaitsepoliitika edukust ja majanduse kiiret kasvu, vaid aitab kaasa ka gaasivarustuse ebaefektiivsele juhtimisele. Tõhus gaasitarbimise juhtimine sõltub peamiselt täpsest maagaasitarbimise prognoosimise tehnoloogiast, mis aitab riikidel ja ettevõtetel koostada efektiivseid gaasitarbimise plaane, hallata tarnelepinguid, parandada logistika tõhusust, pakkuda põhiandmeid tootmise ja infrastruktuuri ehitamise planeerimiseks, säästes samal ajal energiat ja vähendades kulusid. See on seotud riiklike ja ettevõtete gaasivarustussüsteemide ohutuse, töökindluse ja majandusliku kasuga. Kui täpset tarbimisprognoosi pole, võib kahju ulatuda miljonitesse eurodesse. Seetõttu on maagaasi tarbimise prognoosimine iga riigi jätkusuutliku arengu jaoks hädavajalik. (Liu *et al.* 2021)

Seoses üleilmastumise ning industrialiseerimise tulekuga on energia järele nõudlus kasvanud. Fossiilkütused moodustavad ligi 85% maailma primaarenergiast. (Zarei *et al.* 2019)

1.1.1 Maagaasi tarbimine

Maagaasi tarbimine langes Euroopas 2022. aastal hinnanguliselt 13% (üle 70 miljardi kuupmeetri) – see on ajaloo suurim langus absoluutarvudes. Rekordiliselt kõrged gaasihinnad tõid kaasa enneolematu gaasinõudluse vähenemise tööstuses, samas kui leebemad ilmastikutingimused mõjutasid jaotusvõrguga seotud nõudlust. Üle 40% aastanõudluse vähenemisest koondus neljandasse kvartalis, mil maagaasi tarbimine langes hinnanguliselt 20%. Jaotusvõrguga seotud nõudlus langes 2022. aastal 15% (34 miljardit kuupmeetrit), mis moodustab peaaegu poole kogu gaasitarbimise vähenemisest Euroopas. Gaasinõudlus tööstuses langes 2022. aastal ligi 20% (30 miljardit kuupmeetrit), kusjuures kõigi aegade kõrgeimad gaasihinnad põhjustasid

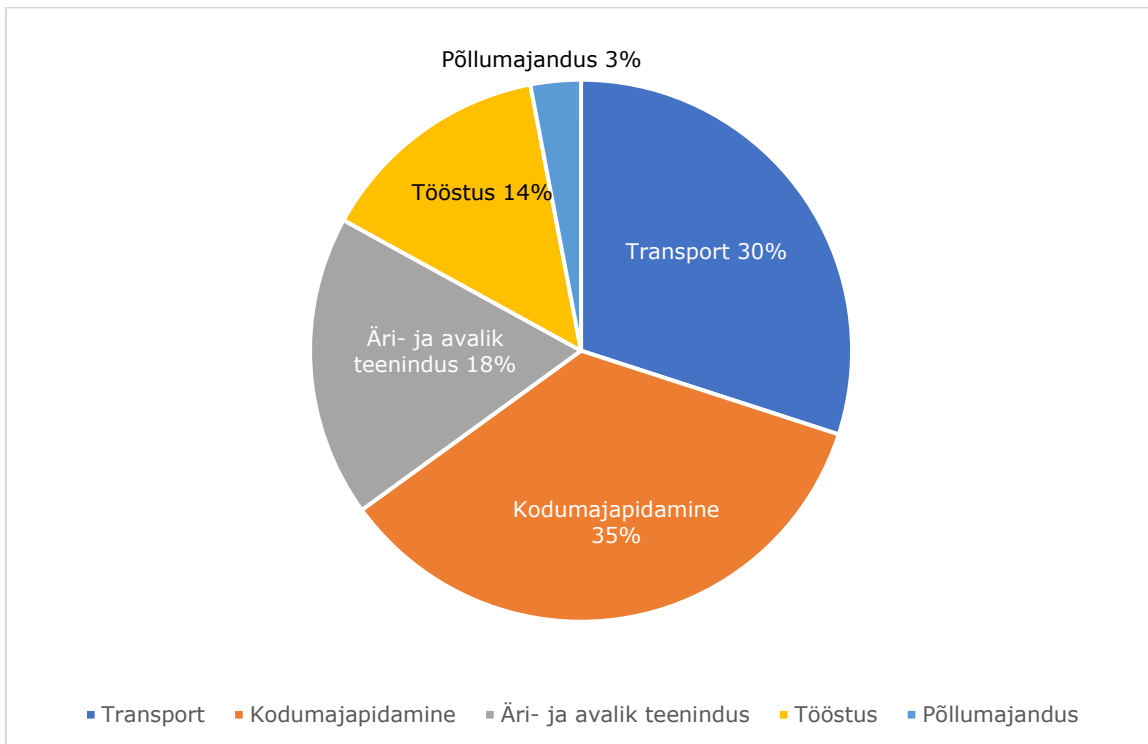
kütuse vahetamise ja tootmise piiramise energiamahukamates tööstusharudes. Tööstusliku gaasi nõudluse suurim langus registreeriti 2022. aasta teisel poolel, langusega 25%. (IEA 2023)

Ameerika Ühendriikides kasvas maagaasi tarbimine 2022. aastal märgatavalt 5,4% võrreldes 2021. aastaga, taastudes täielikult 2020. aasta Covidi põhjustatud kahjustest ja kasvades 2019. aastaga võrreldes peaaegu 3%. See kasv oli suuresti tingitud elektritootmise sektorist ning elamu- ja äri sektor, mida toetasid keskmisest külmemad temperatuurid kütteperioodil. 2022. aasta detsembris tabasid Ameerika Ühendriike talvised tormid, sealhulgas lumetormid ja sellest tingitud külmalaine, mis suurendas nõudlust maagaasi järele elamu-, äri- ja elektrisektoris. (IEA 2023)

2022. aastal saavutasid maagaasi hinnad Aasia ja Euroopa turgudel pingeliste turutingimuste tingimustes kõigi aegade kõrgeima taseme. Rekordkõrge hinnatasemega kaasnes liigne volatiilsus ja lühiajaline hindade kõikumine. (IEA 2023)

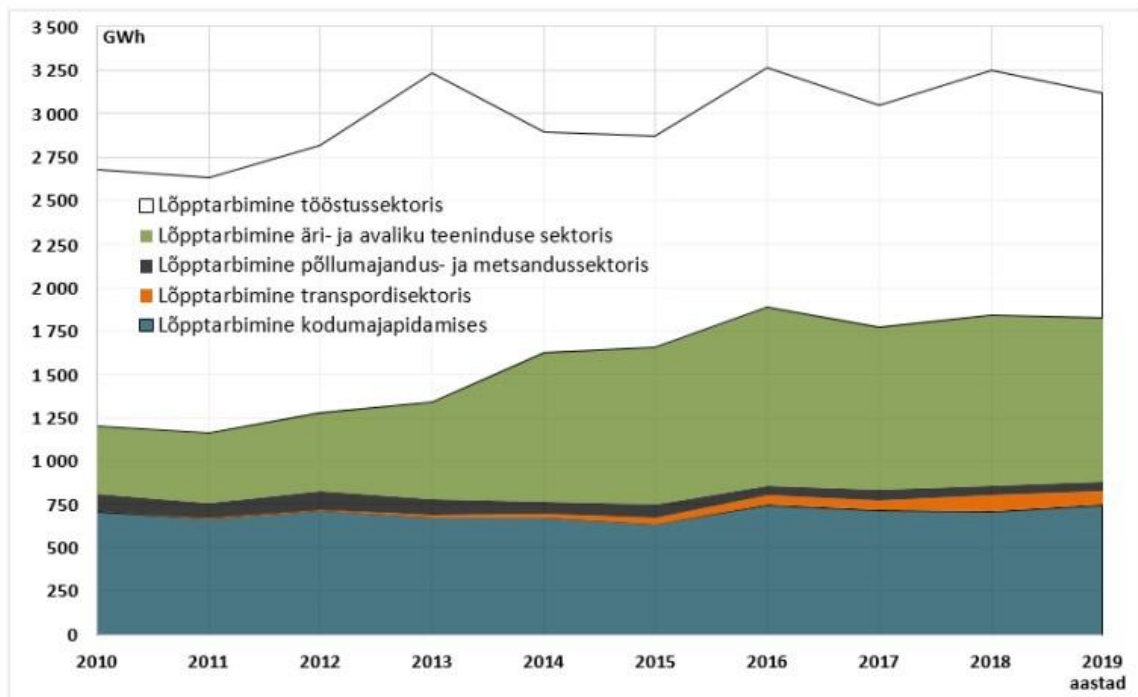
2017. aastal oli Balti riikides maagaasi tarbimine langustrendis võrreldes eelneva viie aastaga. Langustrendi taga oli puudulik taristu ning tarbimisstruktuuri muutused. Mitmed elektri- ja soojatootjad ning tööstustarbijad loobusid gaasi tarbimisest kütusena. (Gaasituru ... 2023)

Eesti lõppenergiast kõige suurema osa tarbis 2021. aastal kodumajapidamised. Kodumajapidamiste sektori osakaal kasvas 2021. aastaks 35%-le. Teiseks suurimaks energia lõpptarbijaks oli transpordisektor, mis kasvas 2021. aastal 30%-ni. Teenindussektor moodustas 2021. aastal 18% Eesti energia lõpptarbimisest. Tööstussektoris ning põllumajandus- ja kalandussektoris on Eesti energia lõpptarbimine olnud võrreldes eelnevate aastatega langustrendis. Tööstussektori energia lõpptarbimise osakaal oli 2021. aastal 14% ning põllumajandus- ja kalandussektori osakaaluks oli 3%. Eesti energia lõpptarbimise protsentuaalne osakaal sektorite lõikes 2021. aastal on näidatud joonisel 1.1. (Kurnitski et al. 2023)

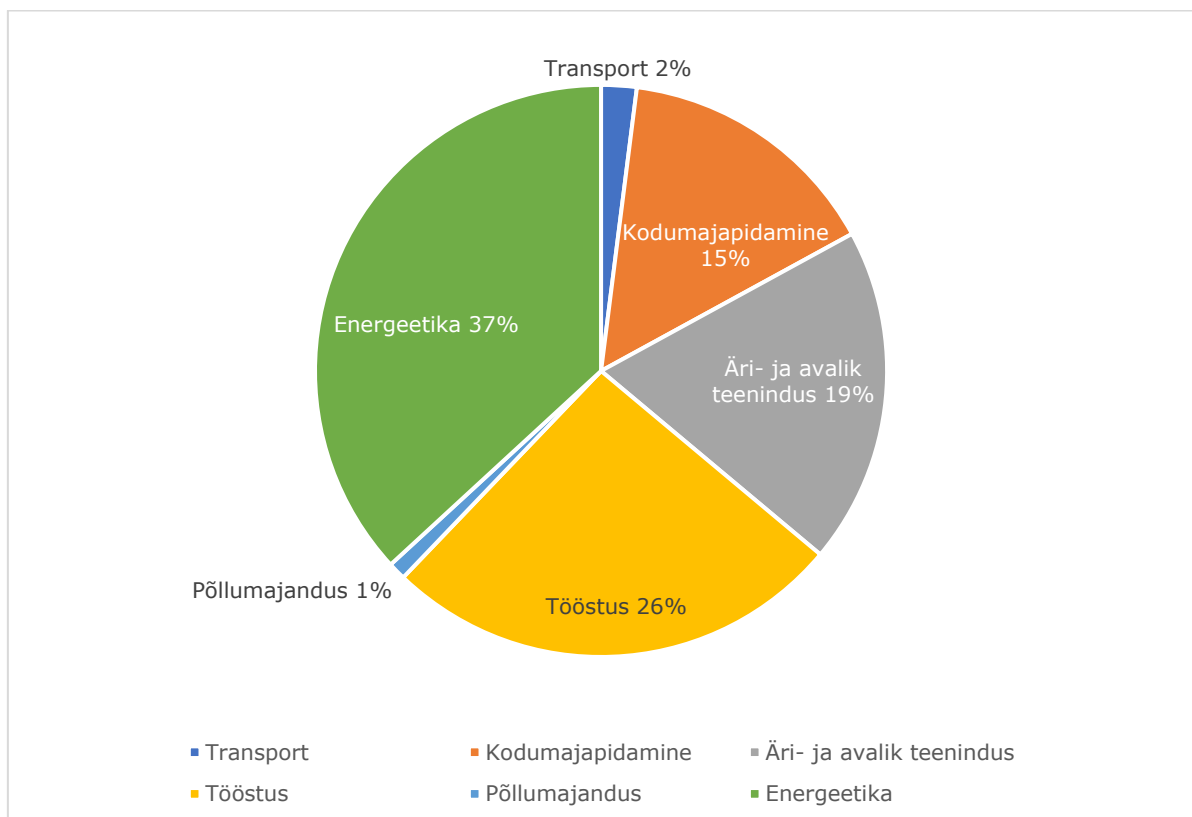


Joonis 1.1 Energia lõpptarbimise osakaal Eestis sektorite lõikes 2021. aastal. Allikas: Statistikaamet, autori kohandatud

Eesti maagaasi tarbimine on seotud energeetikasektoriga. 2019. aastal moodustas elektri ja soojuse tootmine 61% Eesti maagaasi tarbimisest. 1991. aastal oli Eesti taasiseseisvumisperioodi maagaasi aastane tarbimiskogus suurim, koguseks oli toona 1521 mln m³. 1991. aasta maagaasi aastane tarbimiskogus ületab 2019. aasta kogust peaaegu kolmekordselt. Eesti maagaasi tarbimine on viimastel aastatel olnud üldiselt langustrendis. 2019. aasta maagaasi tarbimise kogus on vähenenud kümne aasta jooksul ligikaudu poole võrra. Langustrendi põhjuseks on olnud tarbimisstruktuuri muutused. Muutuste hulka kuuluvad näiteks tööstuste ning elektri- ja soojatootjate loobumine gaasi tarbimisest kütusena, energiakasutuse tõhustumine ning ka puudulik taristu. Joonisel 1.2 on välja toodud Eestis maagaasi lõpptarbimise näitajad erinevate gruppide kaupa aastatel 2010 – 2019. Joonisel 1.3 on näha Eesti maagaasi struktuuri põhiliste tarbijagruppide lõikes 2019. aastal. (Eesti pikaajaline ... 2020)



Joonis 1.2 Võrgugaasi lõpptarbimine Eestis gruppide kaupa aastatel 2010–2019. Allikas: Elering, autori poolt tehtud ekraanipilt



Joonis 1.3 Eesti maagaasi tarbimise struktuur 2019. aastal põhiliste tarbijagruppide lõikes. Allikas: Elering, autori kohandatud

Maagaasivajaduse prognoosimine on energiasektori tõhusa logistika jaoks väga oluline. Gaasitarbimise prognoosimine on energiahalduse ja transpordi oluline osa. Oluline näide, kus selline prognoosimine on vajalik, on maagaasi torutransport. Ruumide kütteks kasutatavate energiaressursside tõhusaks transportimiseks on oluline teada tulevast soojuse tarbimist hoonetes. Lisaks võib hoonete soojustarbimise täpne prognoosimudel oluliselt parandada kaugkütte ning soojuse ja elektri koostootmise töövooge. Kõigi elamute gaasinõudlust soodustavate tegurite modelleerimine on äärmiselt keeruline ülesanne. (Hribar *et al.* 2018)

Nii nagu maagaasi tarbimise ja kättesaadavuse prognoosimine on oluline, on ka maagaasi tootmise, hinna- ja tuluelastsuse, hindade tõusu ja turu volatiilsuse prognoosimine möödapääsmatu otsuste tegemisel kõigil majandustasanditel. Energeetikasektoris, kus otsustuskeskkonda iseloomustavad riskid ja ebakindlus, vajavad otsustajad teavet võimalike tulevaste tulemuste kohta. Seega on maagaasi hinna täpse prognoosimise mudelite väljatöötamine oluline, kuna need prognoosid on olulised paljude regulatiivsete otsuste määramisel, mis hõlmavad nii maagaasi pakkumist kui nõudlust turuosaliste jaoks. (Tamba *et al.* 2018)

1.1.2 Energia- ja kliimapoliitika

Jätkusuutliku energiasektori loomiseks ning energiatõhususe suurendamiseks ajakohastab Euroopa Liit eeskirju ning koostab kokkuleppeid. Euroopa Liidu üheks rahvusvaheliseks eesmärgiks on lahendada energiaprobleeme ning tagada usaldusväärne ja konkurentsivõimeline energiaturg Euroopas tehes koostööd teiste riikide, piirkondade ja rahvusvaheliste organisatsioonidega. (Energiamaajanduse ... 2023)

Euroopa Liit soovib kliimamuutuste vastu võideldes suurendada Euroopa Liidu energiajulgeolekut ning vähendada sõltuvust imporditud energiast ja aidata kaasa Euroopa energialiidu loomisele. Lisaks luua juurde töökohti, edendada rohelist majanduskasvu ja muuta Euroopa konkurentsivõimelisemaks. Euroopa Komisjoni põhjusteks võidelda kliimamuutuste vastu on globaalne soojenemine, kasvuhoonegaaside teke ning suurenevad heitgaasid. Euroopa Liidu poolt vastu võetud ja tulevikus planeeritavad eeskirjad ning meetmed puudutavad ka paratamatult maagaasi valdkonda. Gaaside põletamisel tekivad süsinikdioksiid ja diämmastikoksiid, mis põhjustavad heitkoguseid. Kliimakriisi ohjeldamiseks on Euroopa Liidul mitmeid plaane välja mõeldud. (EU Action 2023)

Euroopa Liidu heitkogustega kauplemise süsteem on ELi kliimamuutustega võitlemise poliitika nurgakivi ja selle peamine vahend kasvuhoonegaaside heitkoguste kulutõhusaks vähendamiseks. See on maailma esimene suurem süsinikuturg. ELi heitkogustega kauplemise süsteem toimib piiramise ja kauplemise põhimõttel. Teatavate kasvuhoonegaaside koguhulgale, mida süsteemiga hõlmatud turul osalejad võivad õhku paisata, kehtestatakse piirmäär. Ülempiiri vähendatakse aja jooksul, nii et koguheide väheneb. Ülempiiri piires ostes saavad osalejad saastekvoote, mida nad saavad vajaduse korral omavahel kaubelda. Heitkogustega kauplemise süsteem hõlmab järgmisi sektoreid ja gaase (EU Action 2023):

- süsinikdioksiid (CO₂)
 - elektri ja soojuse tootmine,
 - energiamahukad tööstussektorid, sealhulgas näiteks nafta rafineerimistehased, terasetehased ning raua, alumiiniumi, metallide tootmisüksused,
 - lennundus Euroopa Majanduspiirkonnas;
- lämmastikhape tootmisel tekkiv diämmastikoksiid (N₂O);
- alumiiniumi tootmisel tekkivad perfluorosüsvesinikud (PFC).

Kliimamuutused ja keskkonnaseisundi halvenemine on Euroopale ja maailmale eksistentsiaalne oht. Nendest väljakutsetest ülesaamiseks muudab Euroopa Roheline Kokkulepe Euroopa Liidu kaasaegseks, ressursitõhusaks ja konkurentsivõimeliseks majanduseks. Euroopa Komisjon võttis vastu terve rea ettepanekuid, et muuta Euroopa Liidu kliima-, energia-, transpordi- ja maksupoliitika selliseks, et vähendada 2030. aastaks kasvuhoonegaaside netoheidet 1990. aasta tasemega võrreldes vähemalt 55%. Rohelise Kokkulepe pikaajaliseks eesmärgiks on Euroopa Liidus vähendada fossiilkütuste kasutamist ning asendada fossiilkütused taastuvate energiaallikatega parandades näiteks hoonete energiatõhusust ning arendades taastuvatel energiaallikatel põhinevat energiasektorit. (European Green ... 2023)

Rohelise Kokkuleppe üheks eesmärkidest on toota 2030. aastaks Euroopa Liidus taastuvallikatest 10 miljonit tonni vesinikku, et asendada maagaas, kivisüsi ja nafta transpordisektoris ning tööstusharudes, mille CO₂-heidet on keerulisem vähendada. Vesinikuprojektide kiiremaks rakendamiseks ollakse valmis eraldama teadusuuringuteks täiendavalt 200 miljonit eurot. Biometaani tegevuskavas plaanitakse rakendada rahalised stiimulid, et suurendada biometaani tootmist 2030. aastaks 35

miljardi kuupmeetri, sealhulgas ühise põllumajanduspoliitika abil. (European Green ... 2023)

Lähtudes Euroopa Liidu ning Eesti energia- ja kliimapolitiika eesmärke ja suundumusi algatas Vabariigi Valitsus Energiamaajanduse arengukava aastani 2035 (ENMAK 2035) koostamise. „ENMAK 2035 koostamise eesmärgiks on ajakohastada kehtivas energiamaajanduse arengukavas aastani 2030 sisalduvad energiamaajanduse suundumused, eesmärgid ja tegevused ning kirjeldada Eesti energiamaajanduse arenguvisioni, eesmärke, kitsaskohti ning poliitikainstrumente kliimanetraalse energia tootmise ja -tarbimise suunas liikumisel ja energiajulgeoleku tagamisel.“ (Energiamaajanduse ... 2023)

Arengukava on koostatud lähtudes Euroopa Liidu ning Eesti energia- ja kliimapolitiika eesmärkidest ja suundumustest. Arengukava teemade hulka kuuluvad energiajulgeoleku tagamine, taastuvenergiele üleminek ning energiatõhususe suurendamine. Arengukava koostamisel on pööratud tähelepanu sellele, et tarbijatele oleks tagatud mõistliku hinna ja kättesaadavusega energiavarustus. Lisaks peab arengukava olema kooskõlas Euroopa Liidu pikaajalise energia- ja kliimapolitikaga ning ka keskkonnamõjud aktsepteeritavad. (Energiamaajanduse ... 2023)

ENMAK 2030 koostamise ettepanekus kirjeldati viit probleemi, mis vajavad lahendamist. Probleemide hulka kuuluvad näiteks (ENMAK ... 2023):

- 1) Eesti vajadustest lähtuva optimaalse elektritootmisportfelli loomine elektrimajanduses;
- 2) Soojusmajanduses sealhulgas kaugküttepiirkondade jätkusuutlikkuse tagamine;
- 3) Mootorikütuste sõltuvuse vähendamine imporditavatest kütustest ning gaasi varustuskindluse tagamine kütusemajanduses;
- 4) Transpordisektoris taastuvenergia väike osakaal transpordis kasutatavate kütuste hulgas;
- 5) Elamumajanduses elamufondi suur energiatarbimine.

Eesmärkide saavutamiseks ning probleemide lahendamiseks kasutati kokkuvõtvalt nelja etappi. Kõigepealt kirjeldati probleemid ja eesmärgid, seejärel meetmed ning stsenaariumid, kuidas saavutada eesmärke ning lahendada probleeme. Kolmanda etapina hinnati erinevaid mõjusid ning viimase etapina reastati stsenaariumid ja viidi läbi sensitiivsusanalüüs. (ENMAK ... 2023)

Euroopa Liit võtab kasutusele erinevaid meetmeid, et saavutada 2050. aastaks kliimanetraalsus. 2023. aasta veebruaris kinnitas Euroopa parlament kokkuleppe, et

alates 2035. aastast keelatakse uute sisepõlemismootoriga autode müük. Muudatus võetakse kasutusele, et vähendada autode heitkoguseid. Euroopa Liit prognoosib, et muudatuse tõttu hakkavad inimesed eelistama akutoitega elektrisõidukeid. Muudatuse eesmärgiks on muuta transpordisektor süsinikuneutraalseks aastaks 2050. Meetme kohaselt peaksid olema uute sõiduautode ja kaubikute heitkogused 2035. aastaks nullilähedased. Lõppeesmärgini jõudmiseks plaanitakse 2030. aastaks vähendada sõiduautode heitkoguseid 55% võrra ning kaubikute heitkoguseid 50% võrra. 2023. aasta veebruaris kinnitas parlament kokkuleppe ning määruse peab ametlikult heaks kiitma ka nõukogu. (EU ban ... 2023)

Transpordisektoris pakub Euroopa Liit toetusi biometaani kasutavate sõidukite kasutusele ning tanklate rajamisele. Biometaani tarbimise ja tarnimise arendamine on toetuste peamiseks eesmärgiks. Toetuste abil soovitakse aidata kaasa sektori arengule ja toetada taastuvenergia transpordieesmärgi saavutamist arendades seeläbi biometaani tootmist. Toetusi jagatakse projektidele, mille raames avaliku liiniveo kohustuste täitmisel võetakse kasutusele biogaasi tarbivad gaasibussid ning projektidele, mis panustavad biometaani tarnimisse ja tankimisvõimalusele tanklates. (Transpordisektoris ... 2023)

Euroopa roheline kokkuleppe raames avaldas Euroopa Komisjon 2020. aastal strateegia „Euroopa renoveerimislaine (inglise keeles RenoWave)”. Selle strateegia eesmärk on järgmise kümne aasta jooksul vähemalt kahekordistada energiarenoveerimise aastamäärasid ja soodustada põhjalikumat renoveerimist. Need renoveerimistööd parandavad hoonetes elavate ja neid kasutavate inimeste elukvaliteeti, vähendavad Euroopa kasvuhoonegaaside heitkoguseid ja loovad ehitussektoris märkimisväärse hulga rohelisi töökohti juurde. Euroopa Liidus on mitme korteriga elamufondis tohtu energiatõhususe potentsiaal. Üks kolmandik Euroopa Liidu hoonetest on üle 50 aasta vanad ning väga vähesed renoveeritakse igal aastal. (Kurnitski et al. 2023)

Euroopa Liidu poolt kehtestatud energiatõhususe direktiivide kohaselt peavad alates 2019. aastast riigiasutustele kuuluvad hooned olema liginullenergiahooned ning alates 2021. aastast peavad kõik valmivad hooned vastama liginullenergiahoone nõuetele. Maagaasi kasutamisel peab soojuse tarbimine kütteks ning sooja tarbevee tootmiseks olema umbes 55% madalam võrreldes soojuspumplahendusega. (Energiatõhusus 2023)

Kodumaised madala heitega gaasid suurendavad lisaks väiksemate heitkogustega gaasidele turu vastupidavust ja võivad oluliselt vähendada sõltuvust fossiilkütuste impordist. Euroopa Liidus avaldas Euroopa Komisjon 2022. aasta mais REPowerEU plaani, milles esitatakse visioon rohelisest üleminekust, et veelgi kiirendada ja

vähendada sõltuvust Venemaa fossiilkütuste impordist. REPowerEU seab madala heitega gaaside jaoks ambitsioonikad trajektoolid, sealhulgas (IEA 2023):

- Biometaanii tootmine kasvab 2030. aastaks 35 miljardi kuupmeetri aastas – rohkem kui kümme korda rohkem kui praegu.
- Madala emissiooniga vesiniku tarne suureneb 2030. aastaks 20 Mt-ni, millest 10 Mt imporditakse erinevatest allikatest.

Euroopa Liidu poolt kehtestatud energiatõhususe direktiivide kohaselt peavad alates 2019. aastast riigiasutustele kuuluvad hooned olema liginullenergiahooned ning alates 2021. aastast peavad kõik valmivad hooned vastama liginullenergiahoone nõuetele. Maagaasi kasutamisel peab soojuse tarbimine kütteks ning sooja tarbevee tootmiseks olema umbes 55% madalam võrreldes soojuspumplahendusega. Kooskõlas Euroopa rohelises kokkuleppes seatud eesmärkidega nõuab RePowerEU plaan taastuvenergiasse ja energiatõhususse tehtavate investeeringute eeljaotamist. Selle eesmärk on vähendada fossiilkütuste importi ja kahekordistada praegust soojuspumpade kasutuselevõttu hoonetes. Samuti nõuab see suurte kaugkütte- ja jahutusvõrgu soojuspumpade kiiremat kasutuselevõttu. Eesmärk on paigaldada 2027. aastaks täiendavalt vähemalt 10 miljonit soojuspumpa. Euroopa Komisjoni 2022. aasta aruanne puhta energia tehnoloogiate konkurentsivõime kohta osutab, et igasuguste soojuspumpade kasutuselevõtt on vajalik meie tugevdatud kliimaeesmärkide saavutamiseks. Ilma spetsiaalse ELi tegevuskavata on aga oht, et 22 miljonit vana individuaalset kütteseadet ja mitu tuhat suurt vana fossiilkütusel põhinevat kütteseadet asendatakse fossiilsete kateldega. (Energiatõhusus 2023)

1.1.3 Energiakriis

Rahvusvahelised energiaturud ning energeetika valdkonna areng on loonud erinevaid poliitilisi võimalusi ning väljakutseid. Ülemaailmse majanduslanguse ajal toimus gaasikaubanduse valdkonnas suur laienemine ning seejärel kasutati maagaasi välispoliitilise vahendina. Mitmetel riikidel polnud majanduslanguse ajal piisavalt majanduslikke võimalusi, et ehitada valmis kindel ja laia süsteemiga maagaasi tarneahel. Riigid, kellel on suured ja võimsad gaasivõrgustikud, kasutavad seda võimalust nii poliitiliselt kui ka majanduslikult enda kasuks. (Shaffer 2013)

Vene vägede sissetung Ukrainasse 2022. aasta veebruaris tõi kaasa kogu Euroopas energiahindade järsu ja suure tõusu. Pärast sissetungi esines mitmetel riikidel tugev ebakindlus gaasi ja elektri kättesaadavuse osas. Balti riigid on ainukesed Euroopa Liidu

riigid, mis on kuulunud Nõukogude Liitu kuni taasiseseisvumiseni 1991. aastal. Kõik kolm Balti riiki olid tihedalt seotud Venemaaga ning enne Ukraina sissetungi oli Venemaa Balti riikide jaoks oluline energiaallikas. Lisaks on Balti riikide majandus pigem väike ning energiamahukas, seega on Balti regiooni majandus suuresti haavatav energiahindade tõusu ning Venemaa gaasitarnete puudumiste suhtes. (Paulus *et al.* 2022)

Energiakriis tõi kaasa energiahindade suure tõusu ja ebakindluse energia varustuse osas. Lisaks mõjutas energiakriis ka inflatsiooni ning elukallidust. Paljud väljakutsed olid Balti riikidele ning ka enamikule Euroopa riikidele ühised, seetõttu mängis Euroopa Liit otsustavat rolli energiakriisi ning selle majanduslike tagajärgede tegelemise poliitika kujundamisel. Kõige nähtavam mõju energiakriisi puhul olid Balti riikides kõrged energia hinnad, eelkõige olid eriti kõrgete hindadega olnud elekter ja gaas. Kõrged elektri ning gaasi hinnad mõjutasid kodumajapidamisi, ettevõtteid ning tööstusi mitmel viisil. Energia kulud moodustasid Balti riikides suhteliselt suure osa tarbija kulutustest. Vaatamata kõrgetele energia hindadele oli nõudlus energia järele siiski suur, sest Balti regioonis on kliima pigem külmem. Kõrged energiahinnad olid koos toiduainete hindadega põhjustanud Balti riikides tarbijahindade inflatsiooni järsu tõusu 2022. aastal. (Paulus *et al.* 2022)

Energiakriisist tulenevad probleemid ning väljakutsed olid Balti riikides suured ning hõlmasid kogu majandust, energiasüsteeme, infrastruktuuri ja välispoliitikat. Tõenäoliselt mõjutas energiakriisist tulenevate probleemide lahendamine ka pikaajalisi eesmärke nagu näiteks globaalne soojenemine. Venemaa vägede sissetung Ukrainasse on loonud mitmeid uusi poliitilisi väljakutseid mitte ainult Balti riikides, vaid ka teistes Euroopa riikides. (Paulus *et al.* 2022)

1.1.4 Gaasiturgude ülevaade

Gaasitorude võrgustikul ning maagaasi turul on oluline roll energiajulgeoleku tagamisel. Maagaasi võrgustikku peetakse riigi julgeoleku ning välispoliitika lahutamatuks osaks. Muutuv majanduskeskkond ning poliitilised muutused muudavad energiaturud rohkem iseseisvamaks ning reguleeritumaks. (Amirova-Mammadova 2017, 199)

Ülemaailmne maagaasiturg sai 2022. aastal suure šoki, kuna Venemaa vähendas oluliselt maagaasi tarneid Euroopasse, avaldades tarnetele enneolematut survet ja vallandades ülemaailmse energiakriisi. Sellest hoolimata suutsid Euroopa riigid täita oma maa-alused gaasihoidlate varud tunduvalt kõrgemal kui ajaloolised keskmised.

Varude täitmist toetasid sihipäraste poliitikameetmete kasutuselevõtt, veeldatud maagaasi rekordiline sissevool ja tarbimise järsk langus. Alates kriisi algusest on Euroopa ja teiste importivate turgude valitsused võtnud vastu jõulisi poliitilisi meetmeid, et suurendada oma energia varustuskindlust ja vähendada sõltuvust maagaasist. (IEA 2023)

2022. aastal kasvas ülemaailmne veeldatud maagaasi kaubavahetus 5,4%, mis on veidi madalam kasvutempo kui 2021. aastal. LNG impordi kasvu juhtis 2022. aastal Euroopa järsu 63% kasvuga, kompenseerides Venemaalt torujuhtmega gaasi impordi märkimisväärset langust. (IEA 2023)

Maagaasihoidlatel on kütteperioodil gaasivarustuskindluse tagamisel kriitiline roll. Euroopa Liidus langesid hoidlatest gaasivarude tühjendamise kogused pehmete ilmade tõttu märkimisväärselt alla viie aasta keskmise. Euroopa Liidus võimaldas LNG tugev sissevool koos väiksema maagaasitarbimisega 2022. aastal rekordiliselt hoidlaid täita. Madal gaasinõudlus ja rekordiline veeldatud maagaasi sissevool mõjutasid gaasihoidlate väljavõtmist, mis jäid 2022. aasta neljandas kvartalis 70% alla viie aasta keskmisele tasemele ja olid rekordiliselt madalad. Kui gaasihoidlate nõudlus neljandas kvartalis keskmiselt vähenes, siis detsembri alguse külmaperiood rõhutas hoidlate tähtsust gaasivarustuse kindluse seisukohalt. (IEA 2023)

1.2 Maagaasi kasutusvõimalused

1.2.1 Maagaas kui kütteallikas

Maagaas on süsivesinikerikas gaas, mis koosneb peamiselt metaanist. Maagaasi põletamisel tekkiv suur energia muudab selle kütusena kasulikuks. Siiski peetakse seda teiste fossiilkütustega võrreldes puhtaks kütuseks, kuna keskkonda kahjustada võivate gaaside heitkogused on väikesed. (Faramawy *et al.* 2016)

Põlevgaase, milleks on maagaas ja tehisgaas, kasutatakse kütusena. Tehisgaas toodetakse gaasitehastes kas tahke- või vedelkütusest, maagaas saadakse maapõuest. Tööstustel aitab maagaas vähendada õhu saastamist kahjulike põlemisjääkidega ning seetõttu tervistab ka töötingimusi. Maagaas aitab kaasa teaduste ning tehnika arengule. (Šur *et al.* 1989, 20)

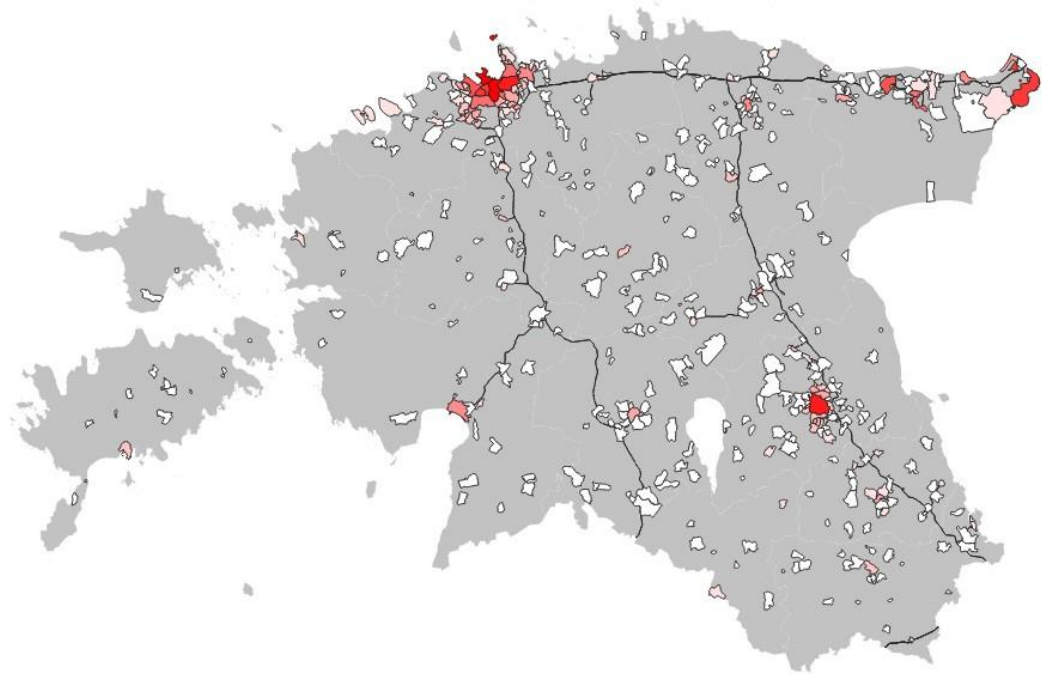
Ülemaailmne üleminek fossiilkütustelt maagaasile kujutab endast teed madalama süsinikuheitega tuleviku poole. Maagaasi peetakse puhtaimaks fossiilkütuseks. Seda on lihtne transportida, kasutada ja hoiustada. Seega peetakse seda ohutuks

energiaallikaks. Maagaasi kasutatakse tööstuslikult ka kütteks, elektri tootmiseks, väetiste tootmiseks ja naftakeemia tootmiseks. (Faramawy *et al.* 2016)

Elamutes kasutatakse maagaasi kolmel peamisel otstarbel: ruumide kütmiseks, toiduvalmistamiseks ja sooja vee pakkumiseks. Elamu küte sõltub väga palju ilmastikum muutustest, nagu näiteks õhutemperatuur, tuul ja niiskus. Maagaasi vajadust toiduvalmistamiseks ja sooja vee valmistamiseks mõjutavad aga aastaringelt veidi kliimatingimused. (Aras *et al.* 2004)

Kõrge efektiivsusega gaasikatlad on paljudes riikides kodudes kasutatavad gaasiseadmed. Samuti eelistatakse ruumide kütmiseks maagaasi, kas otse või elektri ja soojuse koostootmissüsteemi kütusena. Gaas on ka ideaalne kütus kaugküttesüsteemides ja on suurepärane partner vahelduvate taastuvate energiaallikate, nagu tuule- ja päikeseenergia kasutamisel. Tööstusliku gaasi nõudlus nõuab konkurentsivõimelisemat pakkumist võrreldes teiste kütustega, kuid maagaasi jaoks juba olemas olevad tõestatud kõrge efektiivsusega seadmed võivad olla hüppelauaks tootmisectori edasiseks kasvuks. Maagaas on kasulik lähteaine ka naftakeemiatööstusele ning on märke, et see kasutamine areneb mõnes tootvas riigis alternatiivina veeldatud maagaasi ekspordimisele või uue rahvusvahelise torujuhtme ehitamisele. (Rasmussen 2015)

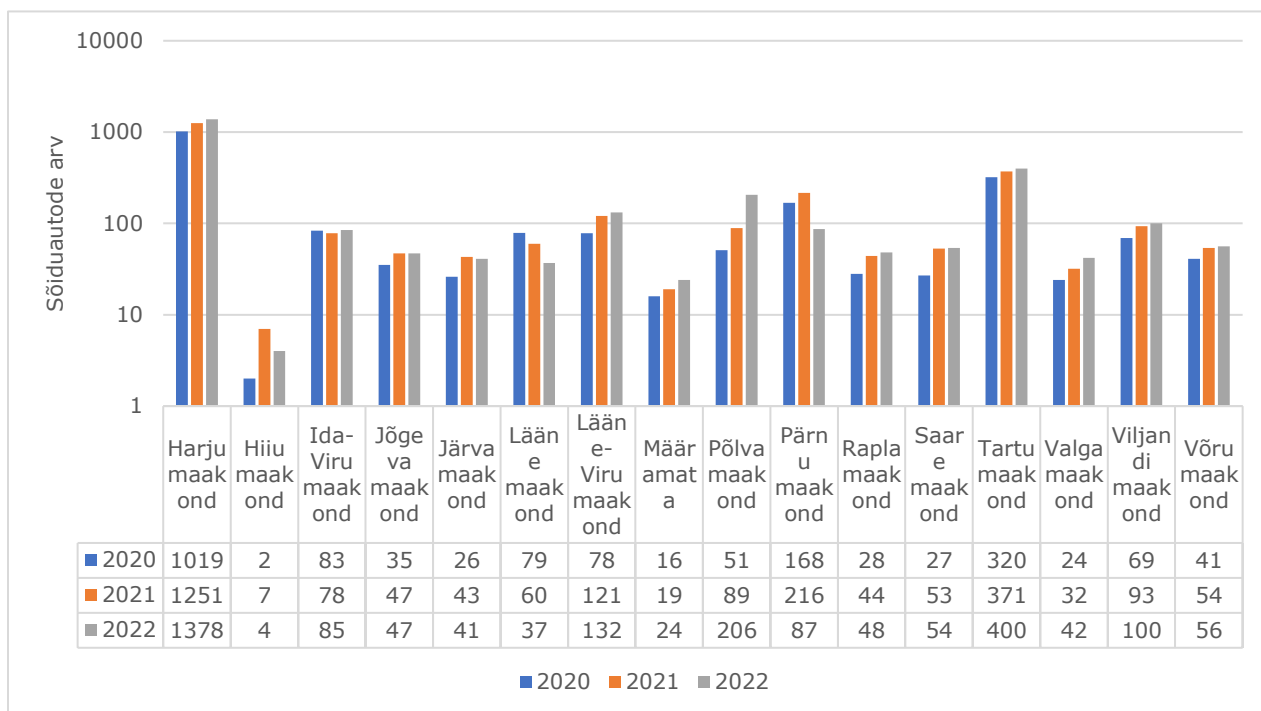
Eestis on kokku Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Ameti andmetel 6273 aktiivset gaasipaigaldist, millest 1980 on elamute gaasipaigaldised ning 4293 on küttegaasi paigaldised. Enim gaasipaigaldisi on Harjumaal. Harjumaal asub kokku 3664 gaasipaigaldist, mille koguvõimsuseks on kokku 3,4 GW. Harjumaale järgnevad Ida-Viru maakond, kus on 949 gaasipaigaldist. Küttegaasi paigaldiste koguselt kolmas maakond Eestis on Tartu maakond, kus on 743 gaasipaigaldist. Andmete põhjal on tehtud joonis 1.4, mida punasem on ala, seda rohkem on asustusüksuses gaasipaigaldisi. Mustad jooned näitavad joonisel 1.4 Eesti gaasitrasse. (Tarbijakaitse ... 2023)



Joonis 1.4 Gaasipaigaldiste Eesti kaart. Allikas: Tarbijakaitse ja Tehnilise Järeelvalve Amet, autori poolt tehtud ekraanipilt

Gaasi kasutatakse laialt ka sõiduautode kütusena. Transpordikütusena kasutatav surugaas CNG (inglise keeles Compressed Natural Gas) on teiste maagaasiliikidega, näiteks veeldatud maagaasiga võrreldes väga konkurentsivõimeline. Kui veeldatud maagaas sobib rohkem pikema sõiduulatusega ja suurematele sõidukitele, siis CNG on väga atraktiivne väiksematele sõidukitele, mis sõidavad lühemaid vahemaid ning väikese ressursikoguse gaasi ladustamiseks ja arendamiseks. Maagaas annab ligikaudu sama läbisõidu kui bensiin. Spetsiaalsed maagaasimootorid on oma jõudluses paremad kui bensiinimootorid. Kuna CNG on juba gaasilises olekus, on surugaasi kasutaval autol parem käivitus- ja sõiduvõime isegi rasketes kuumades ja külmades ilmastikutingimustes. CNG laialdasem kasutamine diislikütuse ja bensiini asendajana autodes aitab märkimisväärselt vähendada kasvuhooenergia kasutamist ja arengumaades. (Nwaoha 2013)

Eesti Transpordiameti andmete kohaselt gaasikütust kasutavate sõiduautode arv on Eestis viimasel kolmel aastal kasvanud. Gaasikütust kasutavate sõiduautode kogused maakondade lõikes on välja toodud joonisel 1.5. Suures osas on maakondades gaasitoitel sõiduautode hulk viimasel kolmel aastal kasvanud või jäänud samaks. Eranditeks on Hiiu, Lääne ning Pärnu maakonnad, kus viimasel aastal on sõiduautode hulk langenud. Lääne maakonnas on gaasitoitel sõiduautode gaasikütust kasutavate sõiduautode arv kolme aasta jooksul langenud. (Transpordiamet 2023)



Joonis 1.5 Gaasikütust kasutavad sõiduaudod Eestis maakondade lõikes. Allikas: Transpordiamet, autori kohandatud

Kuigi maagaasi kasutamine transpordikütusena on suhteliselt madal, on see tõenäoliselt kõige kiiremini kasvav sektor kogu maailmas. Julgustavaid märke on nii maismaal, kus surumaagaas ning biogaas toidavad miljoneid sõiduaautosid, veoautosid ja busse, kui ka avamerel, kus LNG-kütusel töötavaid laevu eelistatakse keskkonnatundlikes piirkondades, nagu siin Läänemere piirkonnas, saastavamatele konkurentidele. (Rasmussen 2015)

1.2.2 Maagaasi tarneahel ja transport

Maagaasi tarneahel on üsna tohutu ja keeruline, kuigi maagaas on paljude tehaste ja tarbijate jaoks üks olulisemaid energiaallikaid. Maagaasi tarneahela lülideks on näiteks maagaasi uuringud, kaevandamine, tootmine, ladustamine ning ka transport. Tarnekindlus mängib antud tarneahelas väga suurt rolli, eriti just keerulistes gaasirikastes piirkondades, kus iga väike parandus ja edasimineku võib muuta kogu ahelat. (Hamedi *et al.* 2009)

Gaasi transportimine on gaasitööstustes üks olulisemaid osasid. Tarbijate nõudmiste rahuldamine võimalikult tõhusalt ning minimaalsete kulutustega on gaasivõrgu üheks

peamiseks eesmärgiks. Suurte gaasikoguste liikumine gaasiallikast jaotuskeskusteni toimub ülekandevõrkudes. Jaotusvõrkude abil suunatakse gaas edasi üksikutele tarbijatele. (Farahani *et al.* 2011, 396)

Maagaasi saab edasi kasutada mitmel viisil pärast gaasi eraldamist gaasiväljast. Maagaasi on võimalik transportida edasi mööda torujuhtmeid, veeldatud maagaasi saab transportida tankerite abil mööda merd ning ka veoautode abil mööda maismaad. (Thomas *et al.* 2003)

Torutranspordi puhul kasutatakse veose transportimiseks torujuhtmeid ehk toruliine. Peamiselt transporditakse torujuhtmete abil naftat ja gaase, mis pannakse liikuma rõhu toimel. Torutranspordi kasutatakse peamiselt nafta ja gaaside transportimiseks. Torutranspordi omadusteks on madal veo omahind ning täielik automatiseeritus. (Tanning 2010, 207)

Gaasihoidlad mängivad maagaasi torutranspordis suurt rolli. Hoidlates on võimalik hoiustada maagaasi pikemaks ajaperioodiks. Loodusõnnetuse või gaasitoru riknemise korral saab gaasi hoiustada hoidlas seni kuni probleeme toruvõrgustikus lahendatakse. (Farahani *et al.* 2011, 397)

LNG (inglise keeles liquefied natural gas) ehk veeldatud maagaas muudab gaasi hoiustamise ja transpordi lihtsamaks. Veeldatud maagaasi on võimalik transportida merel LNG tankerite abil. Veeldatud maagaasil on mitmeid eeliseid torutranspordi ees, vaatamata sellele, et LNG meretransport on üsna kulukas. Üheks eeliseks on näiteks paindlikkus, veeldatud maagaasi on võimalik transportida ka väikestes kogustes kasutades nii maantee-, raudtee- või meretransporti. Maantee- ning raudteetranspordi puhul peab LNG olema hoiustatud spetsiaalsetes tsisternides. (Tanning 2010, 212-215)

1.3 Peamised maagaasi tarneahelad Balti regioonis

Balti riikides moodustas 2012. aastal moodustas maagaas energiaallikate portfelist kokku 25%. Maagaasi osakaal võrreldes teiste energia produktidega oli Eestil oluliselt väiksem kui Lätil või Leedul. Maagaasi varustuse ning tarne plaanid sõltuvad Eestis palju aastaajast. Lätis asuvas Inčukalnsi maa-aluses gaasihoidlas hoiustatakse gaasi ning talvisel perioodil tarnitakse gaas nii Lätti kui ka Eestisse Valdai-Pihkva torujuhtme kaudu. (Elektrituru ... 2012)

2008. aastal loodi Balti energiaturu sidumiskava (inglise keeles Baltic Energy Market Interconnection Plan, lühendina BEMIP). BEMIP tegevuskava aitas kaasa Läänemere

piirkonna energiataristu integreerimisele ning seeläbi Balti riikide energiaisolatsiooni tõhusale lõpetamisele ja nende ühendamisele ülejäänud Euroopaga. Tegevuskava eesmärkideks on Läänemere piirkonnas ühise energiaturu toimimiseks vajalike ühenduste loomine, turureeglite ühtlustamine ning energiaturgude integreerimine. Tegevuskava projekti liikmed on Taani, Saksamaa, Eesti, Läti, Leedu, Poola, Soome ja Rootsi. (European Commission 2023)

BEMIP tegevuskava raames on Läti ja Eesti vahelise ühenduse tõhustamine, Balticconnector ja Klaipeda LNG terminal juba aidanud kaasa turu integratsioonile ja vähendanud sõltuvust Venemaa gaasist piirkonnas, mis on ajalooliselt sõltunud ühest tarnijast. BEMIPi projektide hulka kuuluvad näiteks Poola ja Leedu riikide vaheline gaasijuhe GIPL, Eesti ja Soome vaheline gaasiühendus Balticconnector, Lätis asuva Inčukalnsi gaasihoidla maagaasi väljastamisvõimsuse suurendamine. (Maigre 2010)

Eesti ja Soome gaasivõrke ühendab Balticconnector. Balticconnector on üheks eelduseks, et gaasiturg toimiks. Lisaks aitab Balticconnector mitmekesistada Balti-Soome piirkonnas tarneallikaid nagu näiteks LNG terminalid ning biometaan. (Balticconnector 2023)

Avalik kontroll strateegiliste projektide üle nagu LNG terminal on Eesti valitsuse silmis Eesti energiajulgeoleku tugevdamisel ülioluline. Sellest tulenevalt kuulutasid riigiettevõtted Elering ja Tallinna Sadam 2012. aasta mais välja ühise tasuvusuuringu LNG terminali rajamiseks Tallinnas Muuga sadamas. Riigile kuuluv elektri ülekandeettevõtte Elering on planeerinud ühendada omavahel Muugale kavandatav LNG terminal ning Eesti-Soome torujuhe Balticconnector. (Bryza 2013)

Balticconnectorit ühendus Soomega on Eesti gaasitaristu jaoks väga oluline. Eesti on oma maagaasi vajadusega liiga väike turg, et tagada LNG terminalide ärieline elujõulisus, olenemata nende asukohtadest. See võib kehtida ka siis, kui Eestis olev terminal oleks ühendatud Läti ja Leedu turgudega. (Bryza 2013)

Eesti ja Soome maagaasi ülekandevõrgu operaatorite eesmärk rajades Balticconnectorit oli ühendada Eesti ja Soome gaasi ülekandevõrgud. Uuringud näitasid suurt sotsiaal-majanduslikku kasu mõlemale osapoolle ning ka teistele Balti riikidele. Tänu Balticconnectorit projektile on nii Eestis kui Soomes paranenud maagaasi varustuskindlus, moodustunud suurem Soomet ja Balti riike hõlmav maagaasiturg, lisaks on suurenenud konkurents gaasiturul. Balticconnector on parandanud võimalusi biometaanit kasutamiseks ning taganud Soomele ligipääsu Lätis asuvale Inčukalnsi maa-alusele gaasihoidlale. (Balticconnector 2023)

Kagu-Soomes asub Hamina sadamas Hamina LNG terminal. Hamina LNG-terminal on ühendatud nii Soome gaasivõrguga kui ka Hamina kohaliku gaasivõrguga. Hamina LNG terminali ühendused Soome ja Balti riikide gaasisüsteemidega on olulised kõigi turuosaliste jaoks. (Hamina 2023)

2023. aasta jaanuaris alustas tööd Soome esimene LNG ujuvterminal Inkoo sadamas. Inkoo sadam asub Fortum Joddböle tööstuspiirkonnas umbes 60 kilomeetrit Helsingist lääne poole. Sadam on hea asukohaga ning asub Soome ja Balti riikiide gaasiturge ühendavast maagaasitorust Balticconnectorist umbes 1,5 km kaugusel. Selle maht on ligikaudu 151 000 kuupmeetrit, mis vastab ligikaudu 68 000 tonnile veeldatud maagaasile, kui see on täislaaditud. See tähendab ligikaudu 1050 GWh energiasisaldust. (Inkoo 2023)

Balti regioonis Lätis Inčukalnsis asub maa-alune gaasihoidla. Inčukalnsi hoidla varustab maagaasi tarbijaid kogu piirkonnas, tarbijate hulka kuuluvad nii tööstused kui ka kodutarbijad. 2013. aastal oli ligikaudu 50% talvistest väljavõetud gaasi kogustest eraldatud Lätile, 25% Eestile ja 25% Loode-Venemaale. 2013. aastal kasutas Leedu Inčukalnsi gaasihoidlat pigem harva. (Bryza 2013)

Inčukalnsi maa-alune gaasihoidla tagab regionaalse gaasivarustuse stabiilsuse. Suvehooajal, mil regioonis on maagaasi tarbimine mitu korda väiksem kui külmal aastaajal, pumbatakse maagaas hoidlasse, et kütteperioodil saaks sellega varustada kliente Lätis, Eestis, Leedus ja Soomes. Tänu hoidlale on Läti klientide maagaasivarustuse stabiilsus ja võimsus sõltumatud teiste riikide nõudmistest, sest kütteperioodil saavad nad maagaasi täielikult Inčukalnsi hoidlast. Joonisel 1.6 on näha Inčukalnsi gaasihoidla asukohta helerohelise punktina Läti territooriumil. (Inčukalns 2023)

Inčukalnsi gaasihoidla maksimaalseks võimsuseks on 4,47 miljardit kuupmeetrit, millest 2,32 miljardit kuupmeetrit moodustab aktiivne või pidevalt pumbatav maagaasi. Hoidla võimsust saab maagaasi tarbimise kasvu korral saab suurendada kuni 3,2 miljardi kuupmeetriini, mis tagaks täielikult Läti ja lähipiirkonna kütusevajaduse. (Natural Gas ... 2023)

Leedu on olnud kõige aktiivsem Balti riik, et vähendada oma gaasitarne sõltuvust Venemaaga. Leedu on toetanud Euroopa Liidu püüdlusi ühtse energiaturu poole ning

2011. aastal võttis Leedu vastu Euroopa Liidu kolmanda energiapaketi enne teisi liikmesriike. (Bryza 2013)

Klaipeda LNG terminal asub Klaipeda meresadama lõunaosas, Kura lahes Kiaulės Nugara saarel. Klaipeda LNG terminal on Leedu üks olulisim riigi energiajulgeolekut tagav rajatis. Terminal on võimaldanud Leedus moodustada gaasiturg ja avanud riigile võimalused importida maagaasi kõikjalt maailmast. Suurematel tootjatelt ning tööstustel on võimalik saada maagaasi erinevatelt tarnijatelt turuhinnaga. Joonisel 1.6 on näha Klaipeda LNG terminali asukohta sinise punktina Leedu territooriumil. (Klaipeda ... 2023)

Klaipeda LNG terminal aitab tagada Läänemere piirkonna energiajulgeoleku ning soodustab gaasituru arengut Leedus. Klaipeda terminali gaasitaristu sobib nii LNG regasifitseerimiseks kui ka veeldatud maagaasi edasi transportimiseks. Regasifitseerimise protsess ning mõõtmised viiakse läbi gaasimõõtejaamas. Lisaks ühendab terminali ning Leedu gaasi ülekande operaatori Amber Grid AB gaasijaotusjaama ligi 18 km pikkune torujuhe. (Klaipeda ... 2023)

Leedut ja Poolat ühendav GIPL torujuhtme projekt on väga oluline lüli Balti gaasitaristus. Santaka ühenduspunkti läbiv torujuhe aitab tagada Soomel lõimumise Balti gaasiturgudega. GIPL projekt suurendab energiajulgeolekut Balti regioonis, ühendades Balti ja Soome gaasiturud Poola ning Kesk-Euroopa turgudega. Projekt tugevdab piirkonna energiasõltumatust ning suurendab Leedus Klaipeda LNG terminali ja Poolas Świnoujście LNG terminali kasutusvõimalusi. Esimesed gaasivood läbi torujuhtme algasid 1. mail 2022. aastal. (GAZ-SYSTEM 2022)



Joonis 1.6 Balti gaasivõrgustik. Allikas: Euroopa gaasi ülekandevõrgu operaatorite võrgustik (inglise keeles lühendina ENTSO), autori poolt tehtud ekraanipilt

1.4 LNG ujuvterminal

LNG terminalide kaudu Euroopasse imporditav veeldatud maagaas on gaasitarnete mitmekesistamise allikas, mis aitab kaasa konkurentsile gaasiturul ja

varustuskindlusele. Uued veeldatud maagaasi tarned Põhja-Ameerikast, Austraaliast, Katarist ja Ida-Aafrikast suurendavad ülemaailmse LNG turu suurust ja osa neist kogustest jõuab ka Euroopa turule. Eelkõige USA eksport võib soodustada liikumist globaalsele gaasiturule ja stimuleerida gaasihindade tänaste ulatuslike piirkondlike erinevuste mõningast kahanemist. Arvestades, et suurem osa olemasolevast võimsusest asub Lääne-Euroopas ja sisemiste kitsaskohtade olemasolu Atlandi ookeani rannikult itta, oleks mõne uue regasifitseerimisüksuse arendamine Ida-Euroopas põhjendatud. Nii on see Balti regioonis ja Kagu-Euroopas, kus üleeuroopalise energiainfrastruktuuri suuniste määruse alusel on LNG ujuvterminalid tunnistanud huvi pakkuvateks projektideks. (Zarzecki 2015)

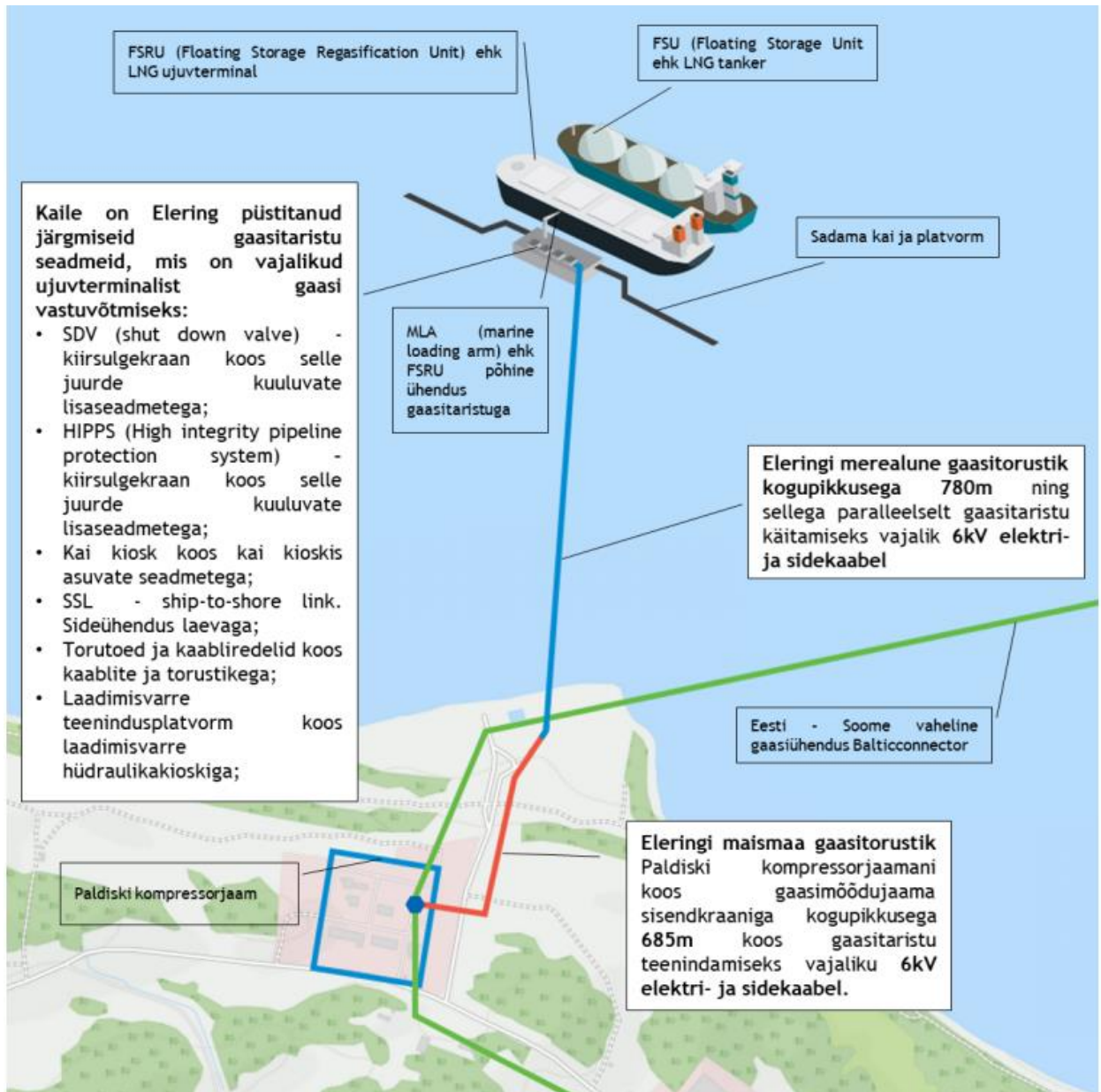
LNG ujuvterminalid ladustavad veeldatud maagaasi pärast laadimist LNG tankeritelt. Ladustatud veeldatud maagaas tarnitakse maismaale pärast regasifitseerimist maagaasiks. (Lee 2020)

Läänemere regioonis on käimas mitmeid LNG terminale puudutavaid projekte, LNG ujuvterminalide teema on Läänemere regioonis väga aktuaalne teema. Kindlasti on veeldatud maagaasil ning ujuvterminalidel aga väga oluline roll tulevases Läänemere piirkonna gaasivarustuses. (Rozmarynowska 2012)

Hiljutiste tehnoloogiliste arengute abiga on muutnud veeldatud maagaasi paljude riikide jaoks kiireimaks viisiks, kuidas tagada maagaasi tarnete mitmekesisus. Balti riikide ning Soome gaasivarustuse kindlust aitavad tõsta LNG terminalid. LNG terminalid aitavad tagada aastaringse gaasivarustuse, mis on likviidse gaasituru tekkimiseks kõige olulisem element. Gaasitarnete mitmekesistamine aitab vähendada Balti riikidel ning Soomel sõltuvust Venemaaga. 2013. aastaks oli iga Balti riik taotlenud Euroopa Liidu toetust, et rajada oma LNG terminal. (Bryza 2013)

2022. aasta veebruaris alustasid Eesti, Läti ning Soome süsteemihaldurid tegema koostööd riikide ministriumitega, et lõpetada Balti regiooni maagaasi varustuskindluse sõltuvus Venemaa gaasitarnetest. Eesmärgiks oli leida lahendus, mida oleks võimalik teostada 2022. aasta lõpuks. Tehniliste hinnangute tulemusena selgus, et antud perioodiga on võimalik ellu viia LNG taasgaasistamise ujuvterminali ehk FSRU rentimise lahendus. Eesti ning Soome leppisid kokku, et LNG ujuvterminalide vastuvõtuvõimekused ehitatakse valmis mõlemal pool Soome lahte, et lahendada regiooni varustuskindluse risk. 2022. aasta oktoobris avalikustasid Eesti ja Soome ministrid, et LNG ujuvterminal läheb 2022. aasta lõpus Inkoo sadamasse. Juhul kui terminal asub Inkoo sadamas ning Balticconnectoriga midagi juhtub, siis on Eesti tarbijate varustuskindlus tagatud läbi voogude Läti suunast. Kui terminal peaks asuma

Paldiski sadamas, siis jääks Balticconnectori ühenduse pikaajalise katkemise korral Soome tarbijatele energia andmata. Elering AS rajas Paldiskis LNG ujuvterminali vastuvõtmiseks gaasitaristu ning 2022. aasta novembri lõpus saavutati Paldiski sadamas mehaaniline valmidus LNG ujuvterminali vastuvõtuks. (Eesti gaasiülekandevõrgu ... 2023)



Joonis 1.7 Paldiski LNG ujuvterminali ühenduse skeem. Allikas: Elering, autori poolt tehtud ekraanipilt

2. METOODIKA

2.1 Uurimisstrateegia

Püstitatud uurimistöö eesmärgi saavutamiseks kasutab autor töö koostamisel nii kvantitatiivset meetodit kui ka kvalitatiivset meetodit ehk autor kasutab kombineeritud uurimismetoodikat. Kvantitatiivse uurimismeetodi puhul kasutab autor andmeanalüüsi meetodeid ning kvalitatiivse osana viib autor läbi intervjuud. Mõlema uurimismeetodit rakendades saab autor selge ülevaate. Kvantitatiivne uurimus aitab eesmärgist lähtuvalt lahendada uurimisprobleemi. Kvalitatiivne uurimus annab võimaluse minna süvitsi ekspertidega, kelle hinnangute toel saab analüüsida kvantitatiivses osas puudutatud teemasid lähemalt.

Kvantitatiivse uurimismeetodi üheks peamiseks eesmärgiks on saada võimalikult objektiivseid empiirilisi andmeid täpselt piiritletud objektide kohta. Kvantitatiivse uurimismeetodi puhul kasutab autor käesolevas magistritöös andmeanalüüsi meetodeid. Töös kasutatakse seoseanalüüsi ning regressioonanalüüsi. Uuringus kaasatakse kvantitatiivseid andmeid. Tulemused esitatakse arvudena, statistikana ning ka graafilisel kujul. (Laherand 2008)

Kvalitatiivse uurimismeetodi puhul kasutatakse induktiivset analüüsi, mille üheks peamiseks eesmärgiks on ainekliku mitmekülgne ning üksikasjalik läbivaatamine. Käesolevas magistritöös kasutab autor kvalitatiivse uurimismeetodina poolstruktureeritud intervjuusid, mille eesmärgiks on koguda põhjalikku teavet ekspertide kogemuste ja hinnangute kaudu. (Hirsjärvi *et al.* 2004)

2.2 Uuringu valim

Käesoleva magistritöö kvantitatiivse analüüsi osas kasutab autor andmeid Balti riikide gaasivõrkudesse sisenenud gaasivoogude, Eesti gaasitarbimise ning maagaasi lõpptarbimise hindade, gaasi võrguteenuse hindade, gaasikütust kasutatavate sõiduautode, gaasipaigaldiste ning soojuspumpade kohta.

Kvalitatiivse uurimismeetodi poolstruktureeritud intervjuud viidi läbi kahe ettevõtte ja ühe ministeeriumi esindajaga. Intervjuus osales kokku kolm maagaasi valdkonnaga seotud eksperti. Autor pidas oluliseks intervjuueeritavate seost maagaasi valdkonnaga. Intervjuudeks sobivate ettevõtete ja kontaktide leidmiseks kasutas autor juhendaja ning kaasjuhendaja soovitusi. Intervjuude läbiviimiseks võttis autor ühendust potentsiaalsete intervjuueeritavatega e-maili teel. Intervjuueeritavatelt küsiti luba

intervjuude heliformaati salvestamiseks ja nime avaldamiseks. Intervjuud viidi läbi interneti vahendusel ning intervjuude pikkuseks oli kuni üks tund.

Esimeseks intervjuueeritavaks oli AS Gaasivõrk juhatuse esimees Roman Bogdanovitš. AS Gaasivõrk on maagaasi jaotusvõrguettevõtte. Ettevõtte on Eesti Vabariigi suurim gaasivõrguettevõtte, ettevõtte haldamises on 1500 km jaotusvõrke, millega on ühendatud ligi 45 000 tarbimispunkti. Lisaks on AS Gaasivõrk Eesti Gaasiliidu ja Eesti Kaubandus- ja tööstuskoja liige. AS Gaasivõrk emafirmaks on Soome-Balti piirkonna suurim erakapitalile kuuluv energiafirma Eesti Gaas. Roman Bogdanovitš on töötanud gaasi valdkonnas üle 20 aasta.

Teiseks intervjuueeritavaks oli Vambola Randmaa, kes on Eesti elektri- ja gaasiettevõttes Elering AS gaasivõrgu talituse juhataja. Elering AS on Eesti elektri ja gaasi ühendsüsteemihaldur. Ettevõtte üheks peamiseks ülesandeks on kvaliteetse energiavarustuse kindlustamine Eesti tarbijatele igal ajahetkel. Elering AS esmaseks eesmärgiks on gaasi valdkonnas luua naaberriike kattev regionaalne gaasiturg. Igapäevaselt töötab ettevõtte selle nimel, et Eesti tootjatel oleks piiranguteta ligipääs naaberriikide ja laiemalt Euroopa energiaturgudel. Vambola Randmaa on alates 2015. aastast olnud Elering AS gaasivõrgu talituse juhataja.

Kolmandaks intervjuueeritavaks oli Rein Vaks, kes on Majandus- ja Kommunikatsiooniministeriumis energeetikaosakonna juhataja. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeriumi üheks eesmärgiks on säilitada Eesti enda energiasõltumatust ning seda suurendada. Rein Vaks töötab energeetikaosakonnas aastast 2012. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeriumi energeetikaosakonna peamisteks valdkondadeks on gaasiturg, elektriturg ja transport. Lisaks on Rein Vaks lõpetanud ülikooli elektroenergeetika erialal.

2.3 Andmekogumismeetodid

Balti riikide gaasivõrkudesse sisenenud gaasivoogude andmed on kogutud Euroopa gaasi ülekandevõrgu operaatorite võrgustiku (inglise keeles European Network of Transmission System Operators for Gas) andmebaasist. Euroopa gaasi ülekandevõrgu operaatorite võrgustiku andmebaas teeb koostööd kõikide Euroopa gaasi ülekandevõrgu operaatoritega, Balti regiooni operaatorite hulka kuuluvad Amber Grid, Conexus, Elering ning Gasgrid. Eestis gaasikütust kasutatavate sõiduautode andmed sai autor Transpordiameti sõidukite statistika andmebaasist. Andmed Eesti elamute gaasipaigaldiste kohta sai autor Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Ametist, soojuspumba andmed on kogutud Eesti Soojuspumba Liidu poolt väljastatud

statistikast. Eesti gaasi tarbimiskoguste andmed ning lõpptarbimise hinnad kogus autor Statistikaameti andmebaasist. Eesti maagaasi võrguteenuse hindadena kasutas autor AS Gaasivõrk gaasi võrguteenuse hindasid. Magistritöös kasutatavad andmed on usaldusväärsed.

Kvalitatiivse osana viib autor läbi intervjuud erinevatest ettevõtetest pärit maagaasi spetsialistidega. Intervjuud on poolstruktureeritud, kus on kirjas põhiteemad koos abistavate küsimustega. Kõikidest intervjuudest teeb autor kokkuvõtte ning seejärel kirjutab intervjuude tulemustest analüüsi.

Intervjuud läbi viies kasutab autor avatud küsimusi. Avatud küsimustele saavad intervjuus osalejad toetuda oma varasematele kogemustele ning vastata küsimustele oma sõnadega. Kvalitatiivsed intervjuud annavad võimalusi vastastikuseks mõistmiseks, mõtisklemiseks ja selgitamiseks. Intervjuud oli kavandatud struktureeritult. Struktureeritud intervjuudes on intervjuueerijal ajakava ning loetelu küsimustest ja teemadest, mida korratakse vastajatelt samas järjekorras ning sõnastuses. (Tracy 2013, 156-157)

2.4 Analüüsimeetodid

Kvantitatiivse uurimismeetodi andmetest ülevaate saamiseks kasutatakse statistilise andmeanalüüsi meetodeid. Autor kasutab andmete analüüsimiseks Microsoft Excel programmi. Andmete esitamisel kasutatakse graafikuid ja tabelleid, et saada andmetest selgem ja parem ülevaade.

Käesoleva magistritöö kvantitatiivsete andmete analüüsimiseks kasutab autor nii seoste analüüsi kui ka regressioonanalüüsi. Seoste analüüsi puhul sõltub ühe tunnuse käitumine teise tunnuse käitumisest. Seose uurimiseks saab kasutada näiteks risttabelit ja korrelatsioonikordajaid. Lineaarse ehk Pearsoni korrelatsioonikordaja abil on võimalik mõõta lineaarset seost kahe arvulise tunnuse vahel. Korrelatsioonikordajate abil on võimalik kirjeldada seose suunda ning seose tugevust. (Rootalu 2014)

Andmete seost saab analüüsida Pearsoni korrelatsioonikordaja abil. Korrelatsioonitugevust väljendub lineaarne korrelatsioonikordaja r . Positiivse korrelatsiooni puhul ühe tunnuse kasvades teine tunnus samuti kasvab. Negatiivse korrelatsiooni puhul ühe tunnuse kasvades teine tunnus kahaneb. Korrelatsioonikordaja omadusteks on: mida lähemal on korrelatsioonikordaja lähemal r arvule 1, seda tugevam on seos tunnuste vahel, mida lähemal on r arvule 0, seda nõrgem on seos tunnuste vahel. Kui tunnused on sõltumatud on $r = 0$. (Rootalu 2014)

Korrelatsioonikordaja arvulise väärtuse kokkuleppelised piirid seose tugevuse iseloomustamiseks on järgmised (Rootalu 2014):

- $|r| \leq 0,3$ – olematu seos;
- $0,3 < |r| \leq 0,5$ – nõrk seos;
- $0,5 < |r| \leq 0,7$ – keskmise tugevusega seos;
- $|r| > 0,7$ – tugev seos.

Seoste analüüsi kasutab autor nii maagaasi lõpptarbimise koguste ja lõpptarbimise hindade kui ka gaasitarbimise ning gaasivõrgu teenusehindade seoste leidmiseks. Maagaasi lõpptarbimise hind sisaldab mitmeid olulisi komponente. Maagaasi lõpptarbimise hind sisaldab maagaasi kui kütuse sisseostuhinda, gaasimüüja marginaali, võrguteenuse hinda, maagaasiaktsiisi ning käibemaksu.

Mitme tunnuse vaatlemiseks ning nende omavaheliste seoste arvutamiseks kasutab autor regressioonanalüüsi. Prognoosimudelite tegemiseks kasutab autor regressioonanalüüsi eelneva perioodi trendidest ning gaasitarbimist mõjutavatest teguritest. Autor kasutab kvantitatiivseid andmeid, et prognoosida matemaatilise mudeli abil Eesti gaasitarbimist sektorite lõikes aastaks 2050. Tuleviku gaasitarbimise prognooside koostamisel on energiatarbimise trendide analüüs hädavajalik. Baasstsenaariumi koostamise üheks aluseks on eelmise perioodi gaasitarbimistrendide ning eesseisvate muutuste arvestamine tänaste teadmiste valguses tööstuse, elamumajanduse, transpordi ja teenuste arengust. (Kurnitski *et al.* 2023)

Kvalitatiivse uurimismeetodi puhul kasutab autor analüüsi meetodiks kvalitatiivset sisuanalüüsi. Sisuanalüüsi puhul on autoril võimalik keskenduda teksti sisule. Analüüs näeb ette transkribeeritud intervjuudega töötlemist ja läbilugemist. Tulemused esitatakse kirjeldustena ning autor võrdleb intervjuu tulemusi kvantitatiivse meetodi tulemustega. (Edmonds *et al.* 2017, 146-151; Tracy 2013, 209-213)

2.5 Kliimapoliitika

Magistritöö autor kasutab nii regressioonanalüüsi, et analüüsida gaasitarbimise eelneva perioodi trende ning prognoosida Euroopa Liidu kliimapoliitika mõju gaasitarbimisele. Prognoosimudelites kasutab autor nii klassikalist paarisregressiooni mudelit kui ka mitmest regressioonivõrrandit. Meetmete abil gaasitarbimise prognooside arvutamiseks kasutab autor erinevaid kliimapoliitika eeskirjade eesmärke ning meetmeid sektorite lõikes. Analüüsimiseks kasutab autor eelneva perioodi gaasitarbimise trende sektorite lõikes,

gaasikütust kasutatavate sõiduautode koguseid, biogaasi ning maagaasi kasutamist transpordisektoris, kasutusse lubatud eluruumide ning mittelelamute mahtusid, gaasipaigaldiste ja soojuspumpade koguseid. Prognoosimudeleid arvutades eeldab autor, et eelneva ajaperioodi temperatuur on ligilähedane tuleviku ajaperioodiga.

Transpordisektoris Euroopa Liidu kliimapoliitika meetmete mõjude arvutamiseks kasutab autor Eesti gaasitoitel sõiduautode koguseid ning biogaasi ja maagaasi tarbimiskoguseid transpordisektoris. Transpordisektoris mõjutab gaasitarbimist eelkõige Euroopa Liidu kliimapoliitika eeskiri keelustada 2035. aastaks sise põlemismootoriga autode müügi keelustamine ning biometaani tarbimise toetused. Transpordisektori gaasitarbimise prognoosimisel arvestab autor kliimapoliitika meetmete eesmärkidest. Alates 2035. aastast ei tohiks uued turule tulevad autod tekitada süsinikdioksiidi heidet, mis peaks muutma transpordisektori 2050. aastaks süsinikuneutraalseks.

Kodumajapidamissektoris ning äri- ja avaliku teeninduse sektoris Euroopa Liidu kliimapoliitika meetme mõjude analüüsimiseks kasutab autor gaasitarbimise koguseid mõlemas sektoris, kasutusse lubatud eluruumide ning mittelelamute koguseid ja gaasipaigaldiste hoonete koguseid. Prognooside arvutamisel võtab autor arvesse Euroopa Liidu poolt kehtestatud energiatõhususe direktiivid, et alates 2019. aastast peavad olema riigiasutustele kuuluvad hooned olema liginullenergiahooned ning alates 2021. aastast peavad kõik valmivad hooned vastama liginullenergiahoone nõuetele. Lisaks arvestab autor analüüsimisel rekonstrueeritavate hoonete soojussäätlikutest nõuetest, maagaasi kasutamisel peab soojuse tarbimine kütteks ning sooja tarbevee tootmiseks olema umbes 55% madalam võrreldes soojuspumplahendusega. Samuti kasutas autor analüüsimisel gaasipaigaldiste koguste ning paigaldatud soojuspumpade koguste eelneva ajaperioodi trende.

Tööstus- ning energiasektori gaasitarbimise prognooside tegemisel kasutab autor gaasitarbimise koguseid tööstussektoris ning Euroopa Liidu poolt vastuvõetud projektidega tõhustada süsinikdioksiidiheidete vähendamist. Energiasektori prognoosimisel arvestab autor energiasektori tarbimise koguste hulka ka gaasitarbimist soojuse tootmiseks, elektrienergia tootmiseks ning ka tarbitud koguseid tooraineks.

Gaasi võrguteenuse kasutas autor klassikalist paarisregressiooni mudelit. Klassikalise paarisregressiooni valme lineaarset võrrandit sõltuva tunnuse Y ligikaudseks esituseks sõltumatu tunnuse ehk argumenttunnuse X kaudu on (Tooding 2014):

$$Y = bX + a$$

kus Y - uuritav ehk funktsioontunnus,

X – argumenttunnus,

a – vabaliige,

b – regressioonikordaja.

Kliimapolitiika prognoosimudelite koostamisel kasutas autor mitmest regressioonivõrrandit. Funktsioontunnuse Y väärtuste prognoosimisel rohkem kui ühte tunnust kasutades on võimalik jõuda täiendava informatsiooni abil täpsemate prognoosideni. Mitmese regressioonivõrrandi valem sõltumatute tunnuste X_1, X_2, \dots, X_m mõju sõltuva tunnuse Y variatiivsuse kujunemisel on (Tooding 2014):

$$Y = a + b_1 * X_1 + b_2 * X_2 + \dots + b_m * X_m$$

kus Y – uuritav ehk funktsioontunnus,

X – argumenttunnus,

a ja b – parameetrid,

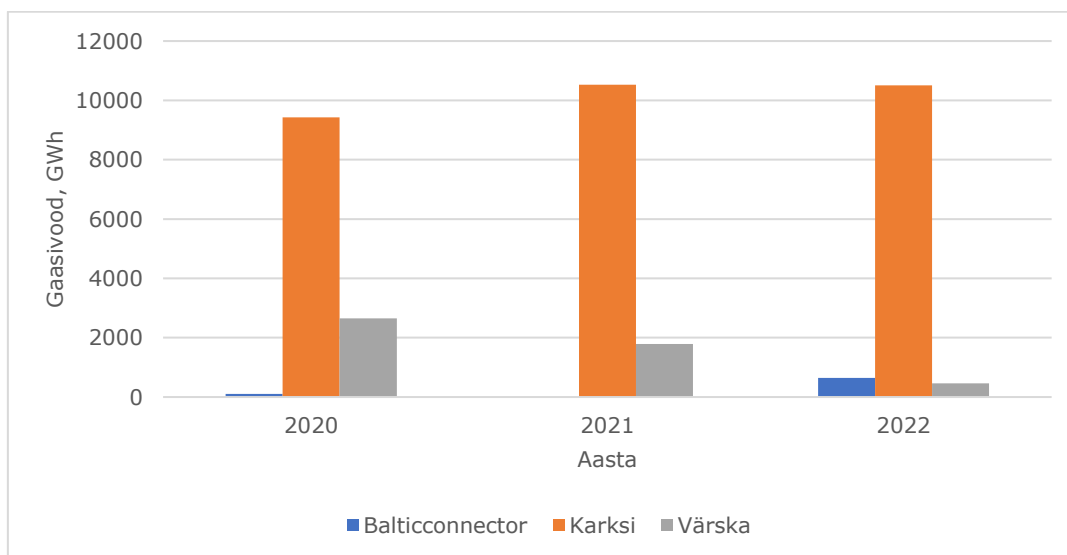
m – argumenttunnuste arv.

3. TULEMUSED JA JÄRELDUSED

3.1 Kvantitatiivse osa analüüs

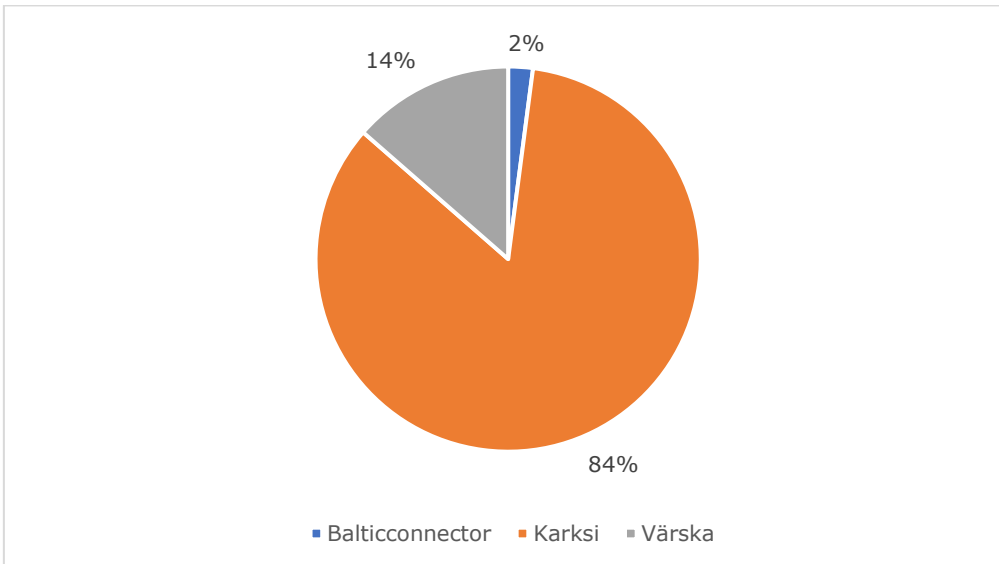
3.1.1 Ülevaade Balti regiooni maagaasi tarneahela muutustest

Eestisse on tulnud kõige rohkem maagaasi viimasel kolmel aastal Lätist. Eesti ja Läti piiripunktil asub Karksi gaasimõõtejaam. 2020. aastal tuli läbi Karksi gaasimõõtejaama Eestisse 9400 GWh maagaasi, 2021. ja 2022. aastatel transporditi Eestisse mõlemal aastal ligikaudu 10500 GWh maagaasi. Värskas gaasimõõtejaam asub Eesti ning Venemaa piiril. 2020. aastal alguse saanud energiakriisi tõttu on Venemaalt Eestisse saabunud maagaasi kogused märgatavalt vähenenud. 2022. aasta Eestisse saabunud maagaasi kogused on võrreldes 2020. aastaga vähenenud ligikaudu 80%. 2020. aastal transporditi läbi Värskas gaasimõõtejaama Eestisse 2647 GWh maagaasi. 2022. aastal transporditi kõigest 459 GWh maagaasi. Eestit ja Soomet ühendava torujuhtme Balticconnector'i vahendusel tuli Eestisse maagaasi 2020. aastal 100 GWh ning 2022. aastal 645 GWh. 2021. aastal Balticconnector'i vahendusel Eestisse maagaasi ei transporditud. Eestit ja Venemaad ühendavat Narva ühenduspunkti pole viimasel kolmel aastal kasutatud.



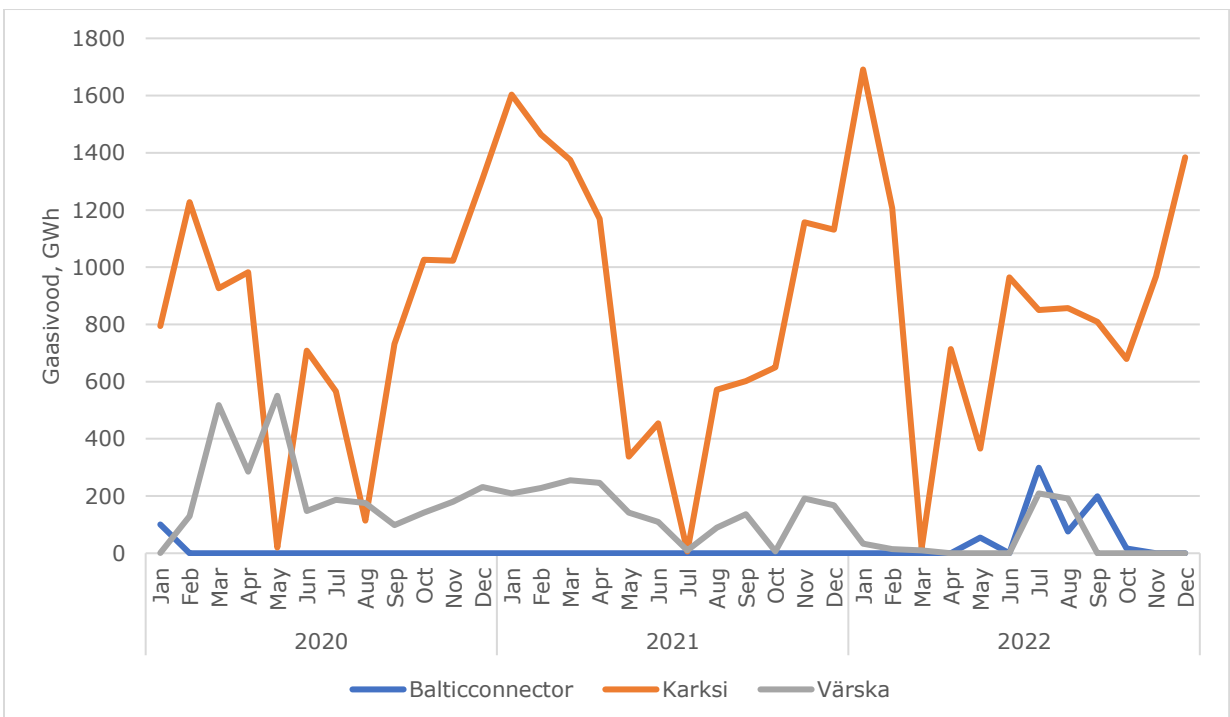
Joonis 3.1 Piiriüleused gaasivood Eestisse.

Kogu Eesti piiriülestest gaasivoogudest aastatel 2020-2022 moodustasid Karksi gaasivood 84%. 14% kogu Eesti piiriülestest gaasivoogudest moodustasid Värskas gaasivood ning 2% kuulus Balticconnectorile.



Joonis 3.2 Eesti piiriülesed gaasivood aastatel 2020-2022 protsentuaalselt.

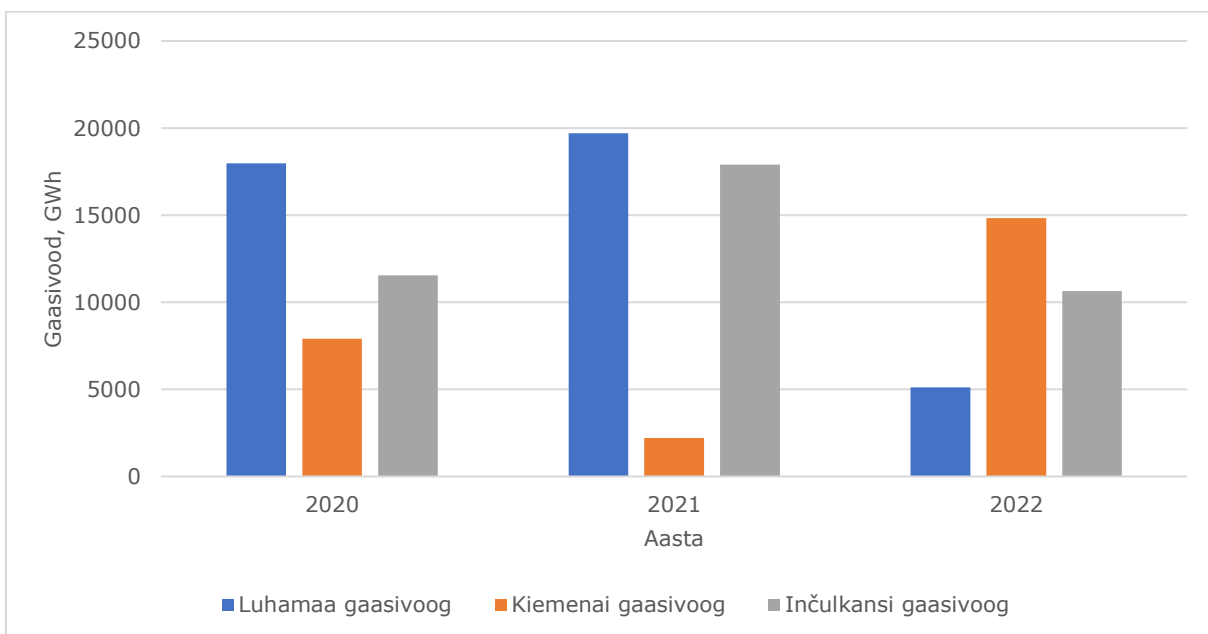
Jooniselt 3.3 on selgelt näha, kuidas gaasitarne erinevad talve- ning suveperioodidel. Läbi Karksi ühenduspunkti on gaasitarne Eestisse olnud kõrged külmal talvekuudel ning suvekuudel on tarne kogused vähenenud.



Joonis 3.3 Eesti gaasivood joondiagrammina.

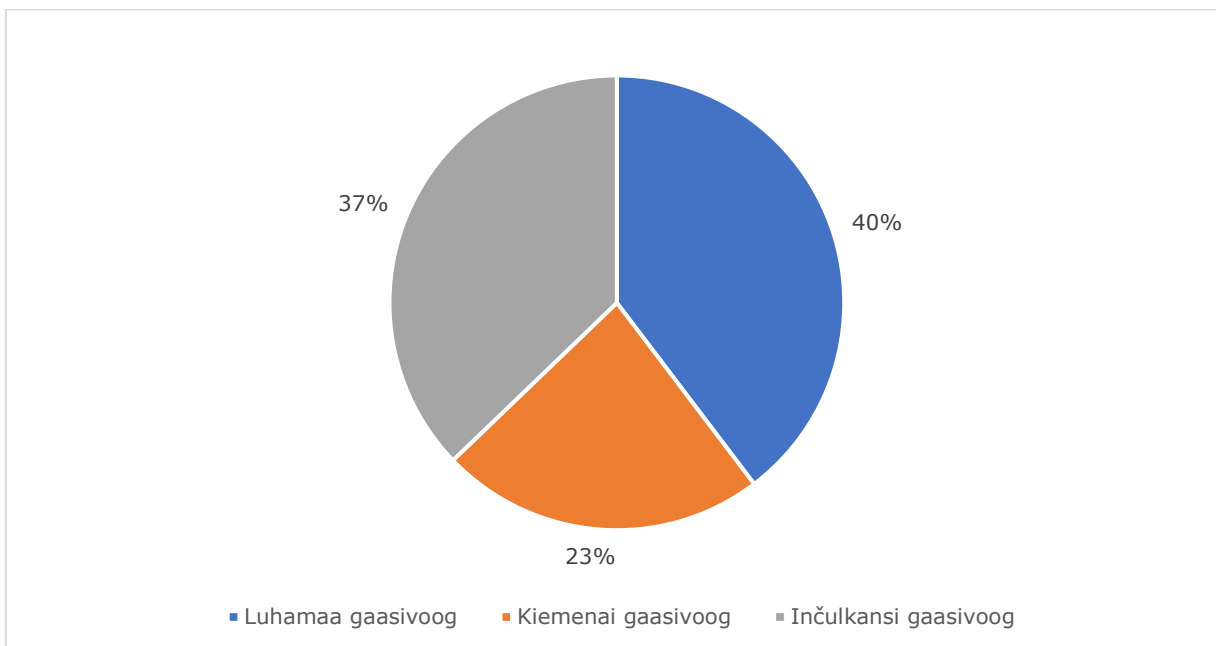
2020. aastal ning 2021. aastal oli Lätis kõige olulisemaks gaasivooks Luhamaa ühenduspunkt. Luhamaa ühenduspunkt asub Läti ning Venemaa riigipiiril. 2020. aastal ja 2021. aastal saabus Lätti Luhamaa kaudu vähemalt 17000 GWh maagaasi mõlemal

aastal. 2022. aastal oli gaasivoo koguseks 5110 GWh, mis on võrreldes eelneva aastaga vähenenud üle 70%. Alates 2022. aasta oktoobrist pole Venemaalt Läti maagaasi saabunud. Inčukalnsi maagaasihoidla on olnud teiseks väga oluliseks gaasivooks. 2020. aastal saabus Läti gaasivõrku Inčukalnsi gaasihoidlast 11550 GWh maagaasi, 2021. aastal 17900 GWh ning 2022. aastal transporditi Läti gaasivõrku 10640 GWh. Igal kolmel aastal saabus Inčukalnsi gaasihoidlast vähemalt 10000 GWh maagaasi Läti gaasivõrku. Lätit ja Leedut ühendav Kiemenai ühenduspunkt oli 2022. aastal üheks olulisemaks gaasivooks Lätis. Kiemenai ühenduspunkti vahendusel transporditi Läti kõige suurema koguse maagaasi võrreldes Luhamaa ning Inčukalnsiga. 2022. aasta koguseks mõõdeti Kiemenai gaasivooks 14830 GWh maagaasi.



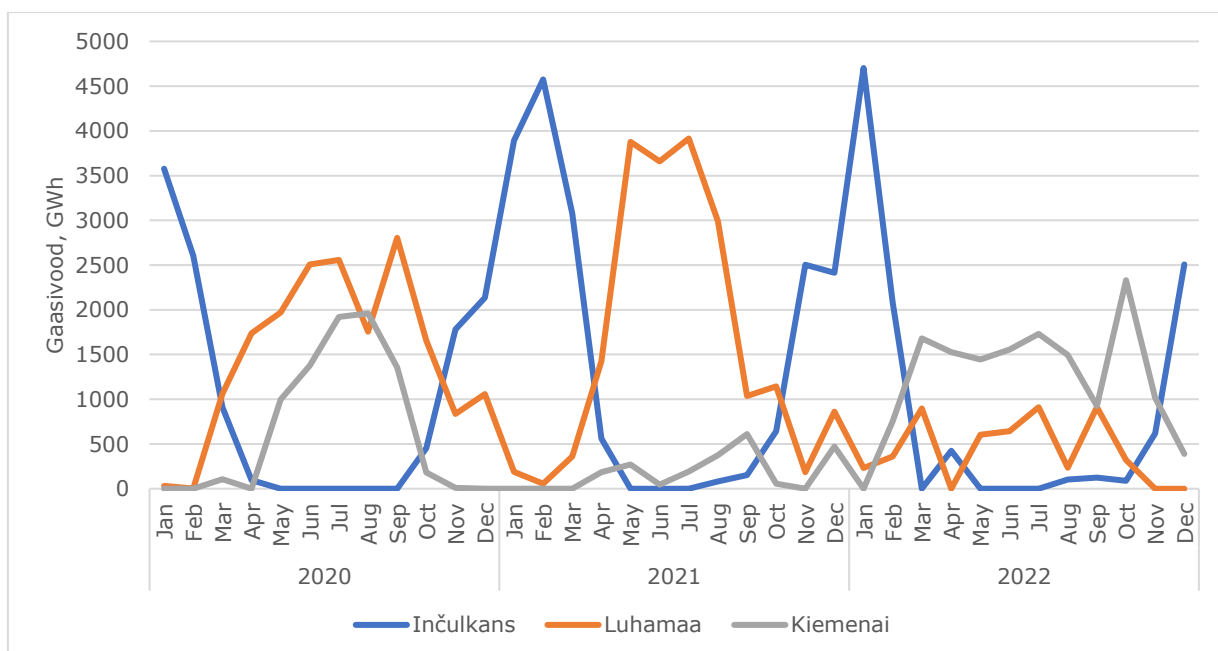
Joonis 3.4 Läti gaasivõrku sisenenud gaasivood.

2020-2022 aastatel moodustas protsentuaalselt kõige suurema osakaalu Läti gaasivõrku transporditud maagaasist Luhamaa ühenduspunkt 40%. Seejärel järgnes Inčukalns 37% ning kolmandana Kiemenai 23%.



Joonis 3.5 Lāti gaasivõrku sisenenud gaasivood aastatel 2020-2022 protsentuaalselt.

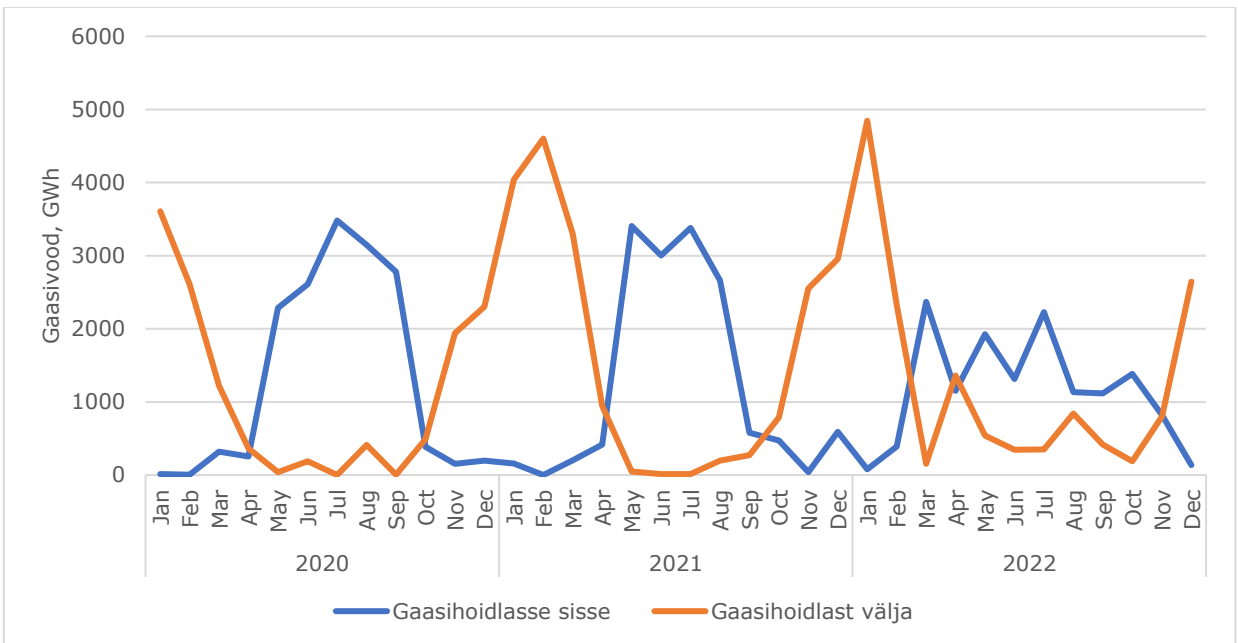
Joonisel 3.6 oleval joondiagrammilt on selgelt näha, kuidas Inčukalnsi gaasivoog on talvekuudel kõrge ning suvekuudel madal. Lisaks saab joondiagrammi abil näha, kui Inčukalnsi gaasivoog on olnud kõrge, siis Luhamaa ning Kiemenai gaasivood on olnud madalad.



Joonis 3.6 Lāti gaasivõrku sisenenud gaasivood joondiagrammina.

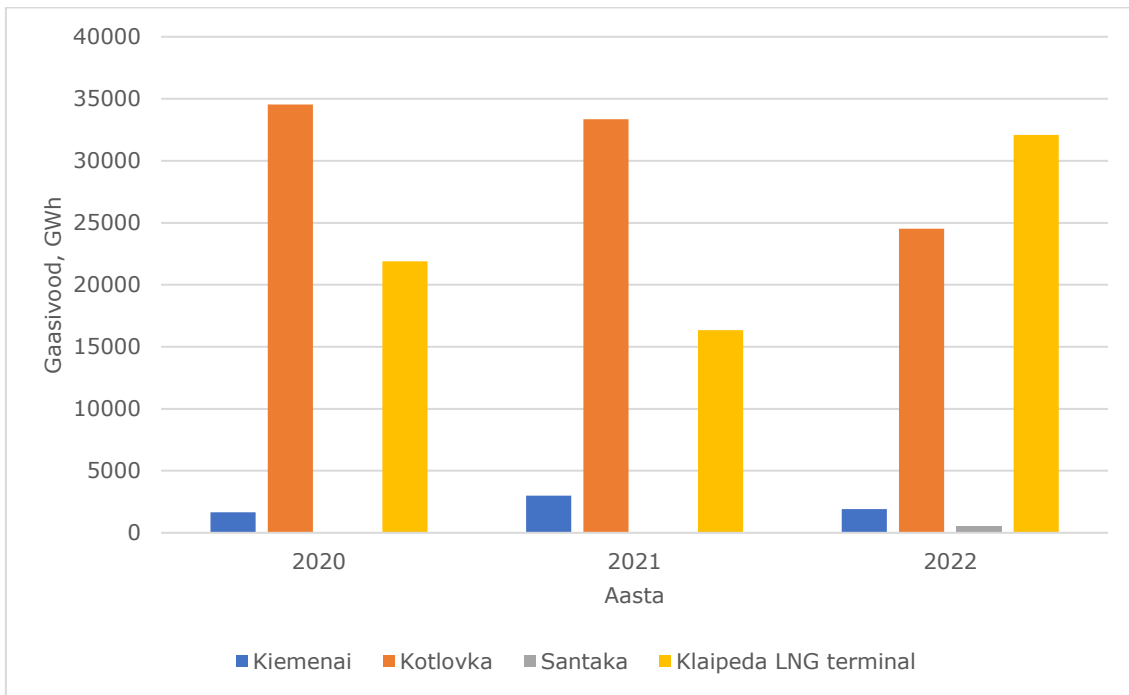
Joonisel 3.7 on toodud välja Inčukalnsi gaasihoidlasse sisse lastud ning gaasihoidlast välja võetud maagaasi kogused aastatel 2020-2022. Soojematel suvekuudel on

maagaasi transporditud hoidlasse ning gaasi on välja võetud külmematel talvekuudel. Trend on erinenud 2022. aastal, kus suveperioodil lisati maagaasi hoidlasse, kuid samuti kasutati hoidlat selleks, et transportida sealt gaasi ka välja.



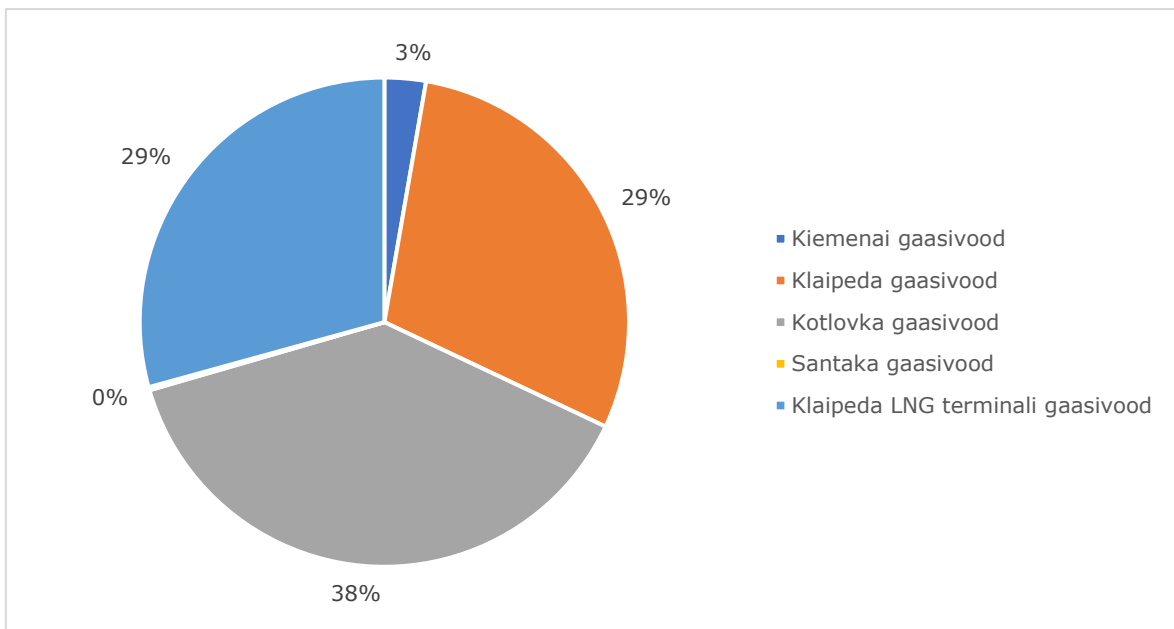
Joonis 3.7 Inčukalnsi gaasihoidla gaasivood joondiagrammina.

Leedu olulisemateks gaasivoogudeks oli aastatel 2020-2022 Kotlovka ühenduspunkt ning Klaipeda LNG terminal. Venemaad ning Leedut ühendava Kotlovka ühenduspunkti vahendusel saabus Leetu nii 2020. aastal kui ka 2021. aastal vähemalt 33350 GWh maagaasi. 2022. aastal oli koguseks 24520 GWh maagaasi. Läbi Klaipeda LNG terminali transporditi Leedu gaasivõrku 2020. aastal 21890 GWh maagaasi, 2021. aastal 16330 GWh maagaasi ning 2022. aastal oli koguseks 32090 GWh. Lätit ja Leedut ühendava Kiemenai ühenduspunkti abil saabus Leedu gaasivõrku igal aastal vähem kui 3000 GWh maagaasi. 2022. aasta septembris alustas tööd ka Leedut ja Poolat ühendav torujuhe, mis asub Santaka riigipunktis. 2022. aasta Santaka gaasivooks oli 490 GWh.



Joonis 3.8 Leedu gaasivõrku sisenenud aastatel gaasivood.

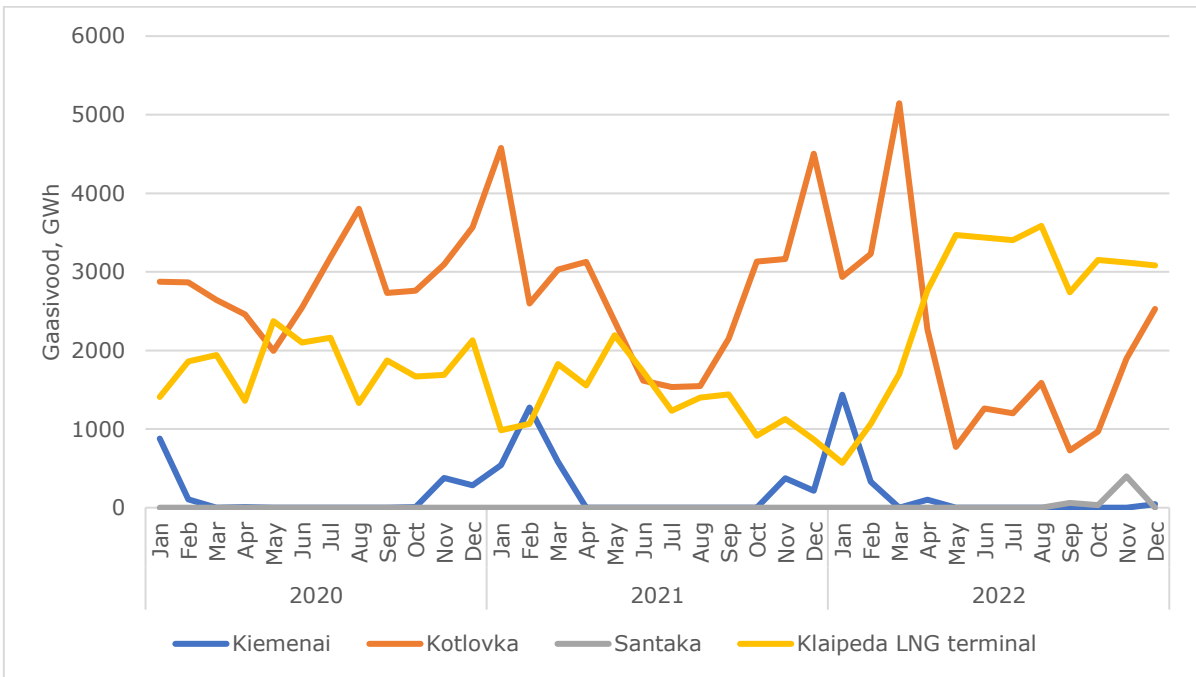
Protsentuaalselt on Leedu gaasivõrku saanud aastatel 2020-2022 kõige rohkem maagaasi läbi Kotlovka, mis moodustas 54% kogu Leedu gaasivoost. Teiseks oli 41% Klaipeda LNG terminal ning seejärel järgnevad Kiemenai ning Santaka ühenduspunktid.



Joonis 3.9 Leedu gaasivõrku sisenenud gaasivood 2020-2022 protsentuaalselt.

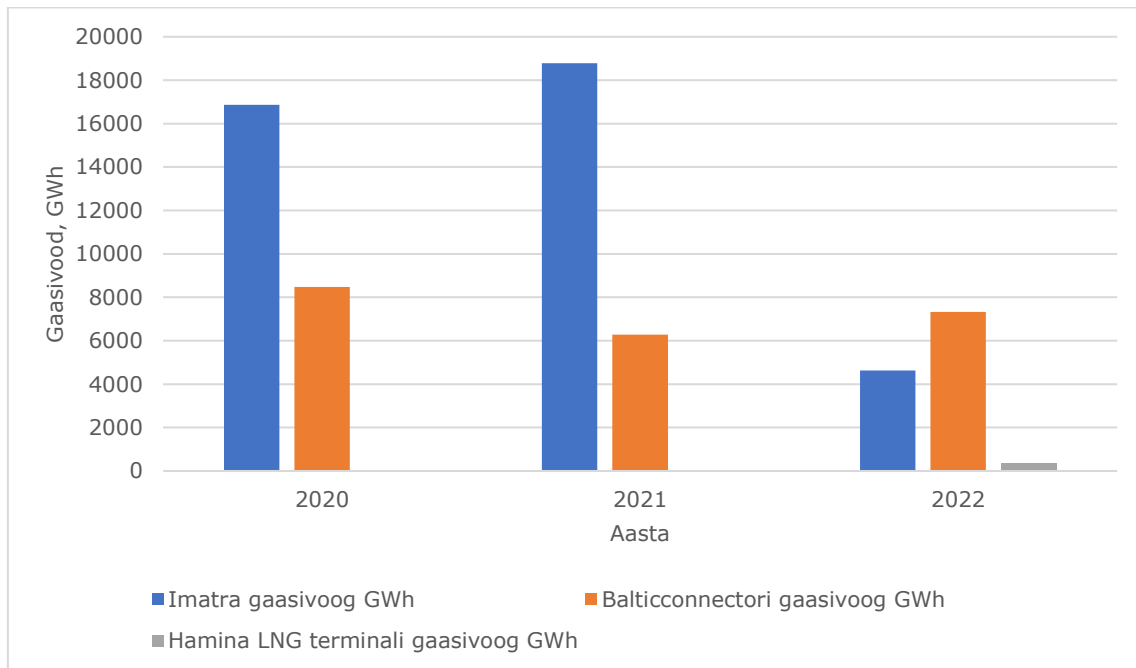
Jooniselt 3.10 on näha, kuidas Kotlovka ning Kiemenai gaasivood talveperioodidel olnud kõrgemad kui suveperioodidel. Klaipeda LNG terminalist on gaasitarne Leedu gaasivõrku olnud üsna stabiilne kuni 2021. aasta lõpuni, millal tarne langes kuni 2022.

aasta jaanuarini. 2022. aasta veebruarist Klaipeda LNG terminali gaasivoo kogused kasvasid kuni maikuuni ning seejärel trend püsis stabiilsena aasta lõpuni.



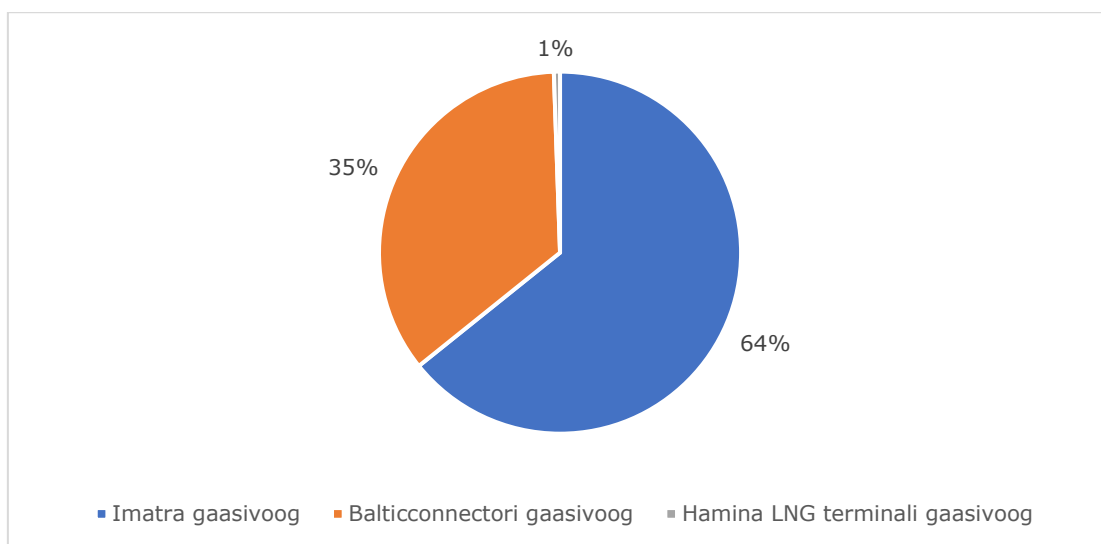
Joonis 3.10 Leedu gaasivõrku sisenenud gaasivood joondiagrammina.

2020. aastal ning 2021. aastal oli suurim gaasivoo Soome gaasivõrku läbi Imatra. Imatra asub Soome ja Venemaa riigipiiril. 2020. aastal tuli läbi Imatra 16861 GWh maagaasi ning aastal 18778 GWh maagaasi. 2022. aastal oli Imatra gaasivooks oli 4625 GWh. Läbi Eesti ja Soome riikidevahelise gaasijuhtme Balticconnector'i vahendusel on olnud aastatel 2020-2022 Soome transporditud maagaasi aastased kogused on erinenud aastate lõikes umbkaudu 1000 GWh võrra. 2020. aasta koguseks oli 8470 GWh, 2021. aasta koguseks 6274 GWh ning 2022. aastal tuli läbi Balticconnector'i Soome 7330 GWh maagaasi. Balticconnector oli 2022. aasta Soome suurimaks gaasivooks Soome gaasivõrku ning moodustas 60% kogu Soome gaasivõrku saabunud gaasivoost aastal 2022. Hamina LNG terminal avati 2022. aastal ning aastaseks koguseks mõõdeti 342 GWh.



Joonis 3.11 Soome gaasivõrku sisenenud gaasivood.

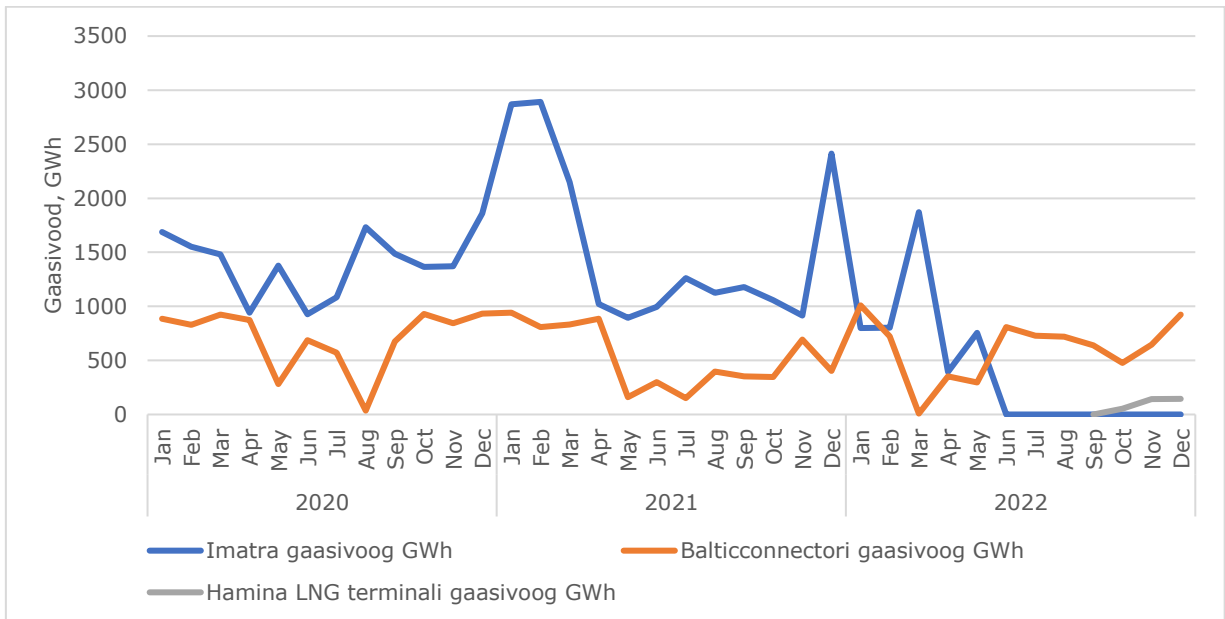
Imatra ühenduspunkt moodustas kogu aastatel 2020-2022 Soome gaasivõrku saabunud maagaasi kogusest 64%. 35% moodustasid Balticconnectori gaasivood ning 1% Soome gaasivõrku saabunud maagaasi kogusest moodustasid Hamina LNG terminali vood.



Joonis 3.12 Soome gaasivõrku sisenenud gaasivood 2020-2022 protsentaalselt.

Imatra gaasivood on püsisid 2020. aastal stabiilsed kuni 2021. aasta alguseni. 2021. aasta jaanuaris Imatra tarnekogused kasvasid ning alates märtsikuust hakkasid kogused langema kuni maikuuni. Seejärel 2021. aasta detsembriks kogused kasvasid järsult ning 2022. aasta jaanuariks kogused järsult langesid. Kogused tõusid korraks märtsikuus. Alates 2022. aasta juunikuust läbi Imatra Soome enam maagaasi ei

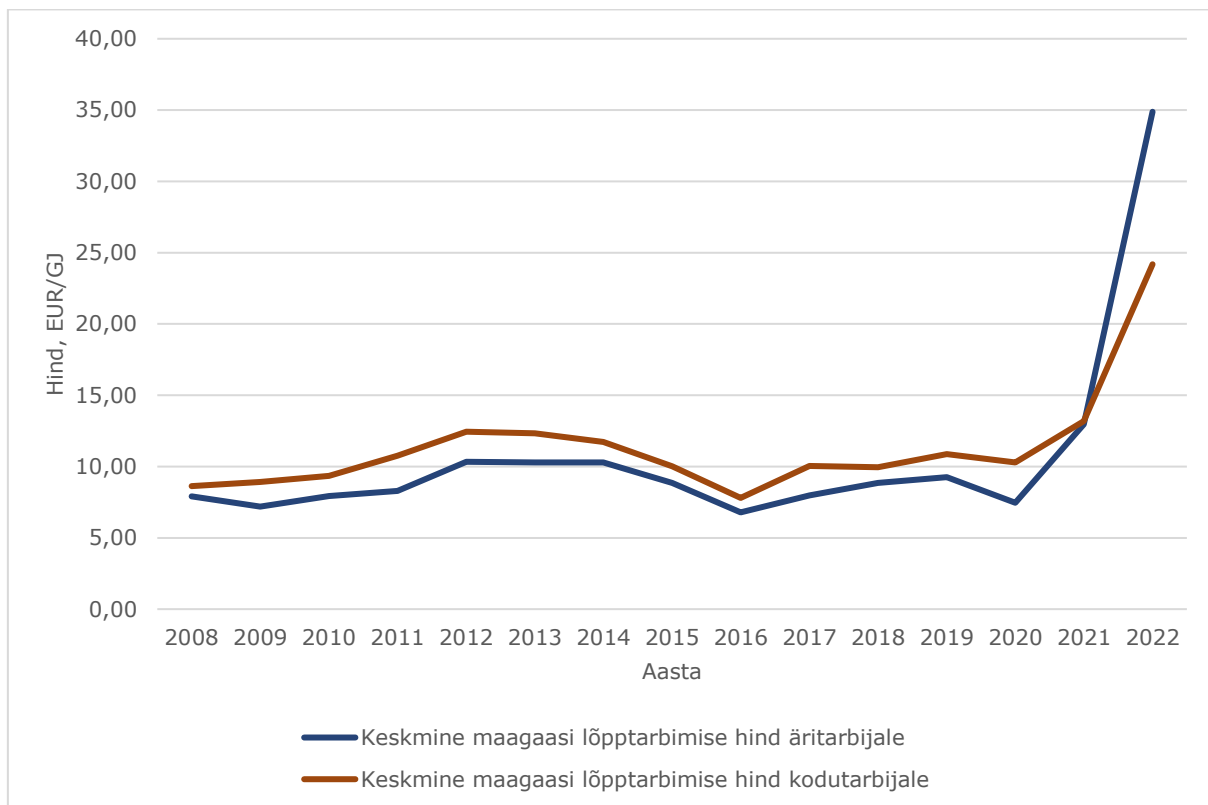
transporditud. Balticconnectori kogused suvekuudel veidi olnud väiksemad, kuid kolme aasta lõikes on trend pigem stabiilne.



Joonis 3.13 Soome gaasivõrku sisenevad gaasivõidud joondiagrammina.

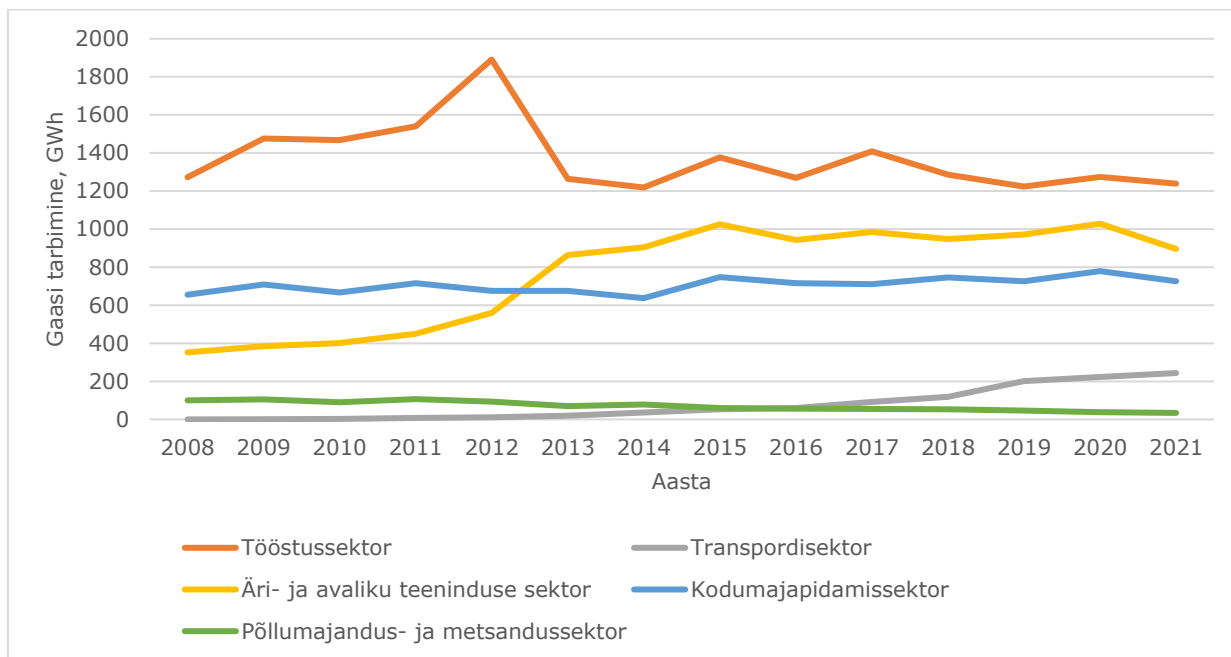
3.1.2 Eesti maagaasi hindade ning tarbimiskoguste seos

Eesti keskmised maagaasi lõpptarbimise hinnad nii äritarbijale kui ka kodutarbijale on olnud stabiilsed alates 2008. aastast kuni 2020. aasta alguseni. Hinna vahemik on jäänud kaheksa kuni kümne EUR/GJ vahele. Alates 2020. aastast hinnad hakkasid kiiresti tõusma. 2021. aastal oli maagaasi keskmiseks lõpptarbimise hinnaks tarbijatele 13 EUR/GJ. Hindade tõus jätkus kuni 2022. aasta lõpuni, millal maagaasi keskmiseks lõpptarbimise hinnaks oli äritarbijale 34 EUR/GJ ning kodutarbijale 24 EUR/GJ.



Joonis 3.14 Eesti keskmised maagaasi lõpptarbimise hinnad tarbijatele aastatel 2008-2022.

Maagaasi lõpptarbimine sektorite lõikes aastatel 2008-2021 on toodud välja alloleval joondiagrammil. Kõige suurema osakaaluga sektor on tööstussektor. Tööstussektori maagaasi lõpptarbimise koguseks on keskmiselt 4500 kuni 6800 TJ aasta kohta. Tööstussektorile järgnevad koguste poolest äri- ja avaliku teeninduse sektor ning kodumajapidamissektor. Kodumajapidamissektori kogus on aastatel 2008-2021 jäänud stabiilseks, kui samal ajal äri- ja avaliku teeninduse sektori kogused on viimastel aastatel kasvanud. Põllumajandus- ja metsandussektori lõpptarbimise kogused on viimastel aastatel olnud langevas trendis, kuid transpordisektori lõpptarbimise kogused on viimastel aastatel kasvanud.



Joonis 3.15 Eesti maagaasi lõpptarbimine sektorite lõikes.

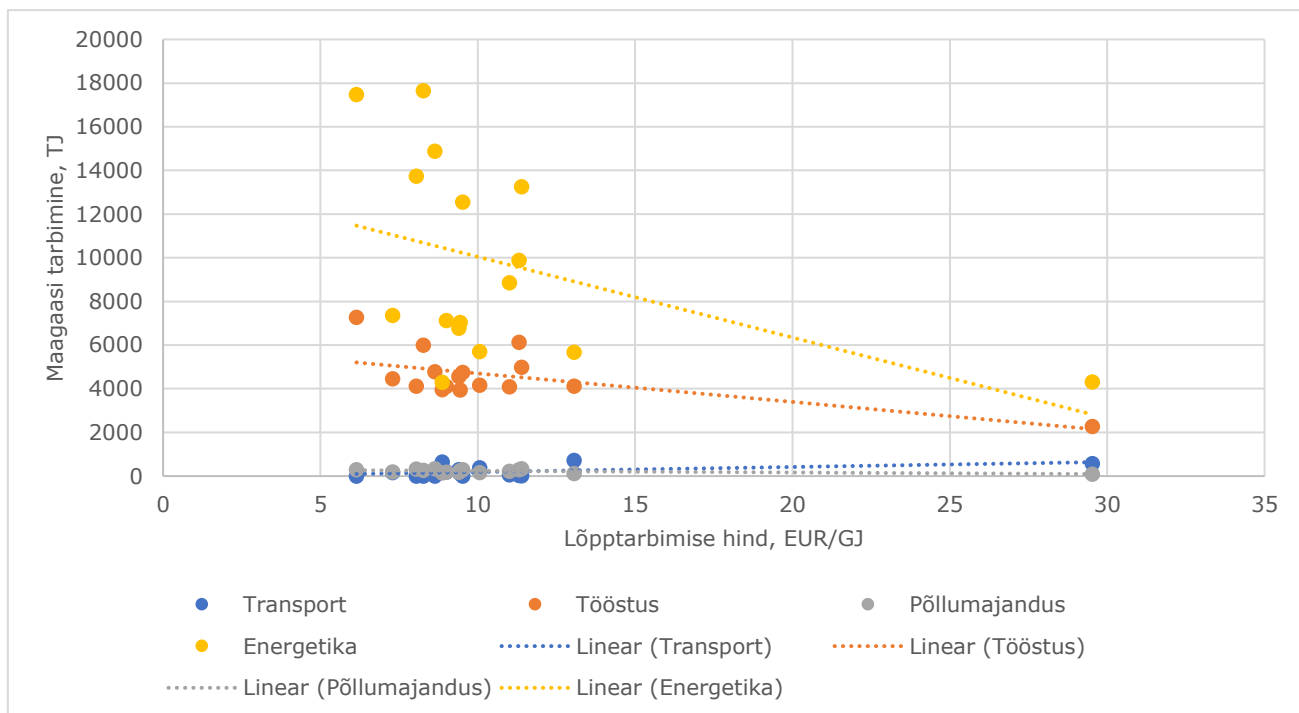
Maagaasi lõpptarbimise hindade ning lõpptarbimise sektorite korrelatsioonitegurid on esitatud tabelis 3.1.

Tabel 3.1 Korrelatsioonitegurid.

Korrelatsioonitegur	Väärtus
Tööstussektor	-0,61
Transpordisektor	0,49
Äri- ja avaliku teeninduse sektor	0,26
Kodumajapidamissektor	0,16
Põllumajandussektor	-0,50
Energeetika	-0,43

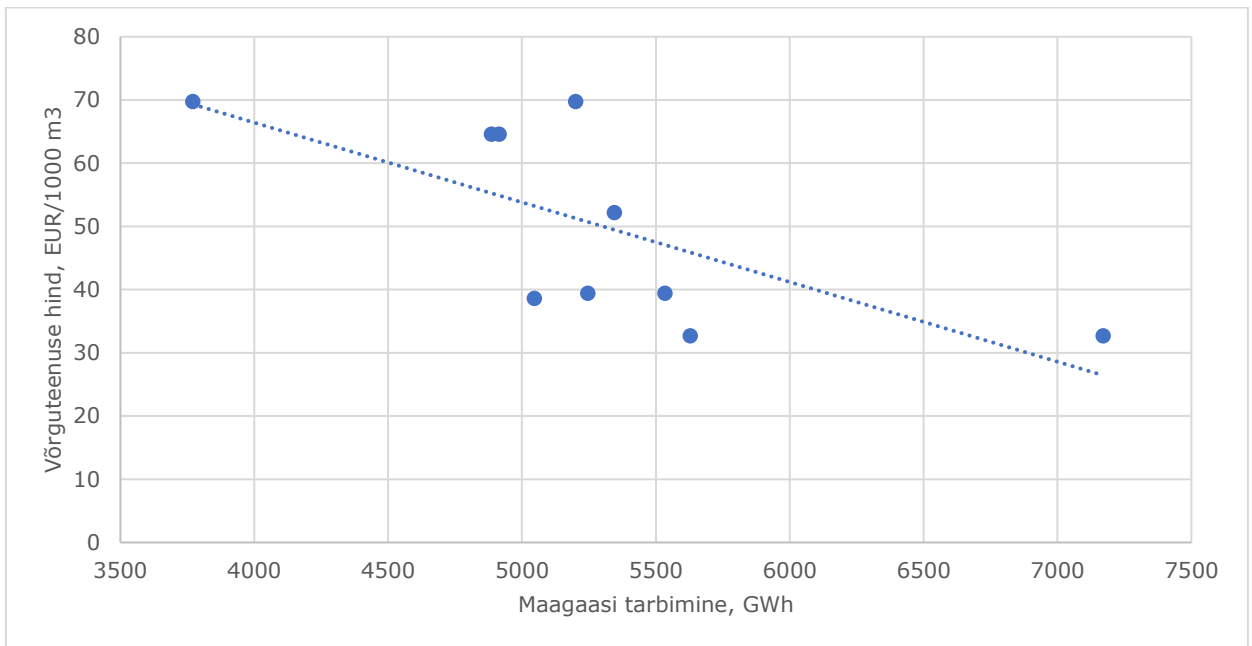
Tabelis 3.1 esitatud andmete põhjal saab öelda, et nii kodumajapidamissektori kui ka äri- ja avaliku teeninduse sektori tarbimiskogustel puuduvad seosed lõpptarbimise hindadega. Transpordisektoril esineb nõrk positiivse korrelatsiooniga seos, mis tähendab seda, et lõpptarbimise hindade kasvamisel kasvab ka transpordisektori maagaasi tarbimine, positiivse korrelatsiooniga tulemus võib tingitud olla sellest, et alates 2010. aastast kasvasid transpordisektoris maagaasi tarbimiskogused iga aasta kuni 2021. aastani. Energeetika ning põllumajandussektori tarbimiskogustel esineb nõrk negatiivse korrelatsiooniga seos, mille puhul lõpptarbimise hindade kasvamisel tarbimiskogused nendes sektorites langevad. Keskmise tugevusega negatiivse korrelatsiooniga seos esineb tööstussektori tarbimiskoguste ning lõpptarbimise hindade vahel. Nõrga kui ka keskmise tugevusega negatiivse korrelatsiooni seose puhul saab

järeldada, et maagaasi lõpptarbimise hindade kasvamisel on energeetika-, tööstus- ja põllumajandussektoris gaasitarbijad gaasi hindade tõusmisel üle läinud alternatiivsele energiaallikale.



Joonis 3.16 Maagaasi lõpptarbimise hindade ning lõpptarbimise sektorite vaheline seos.

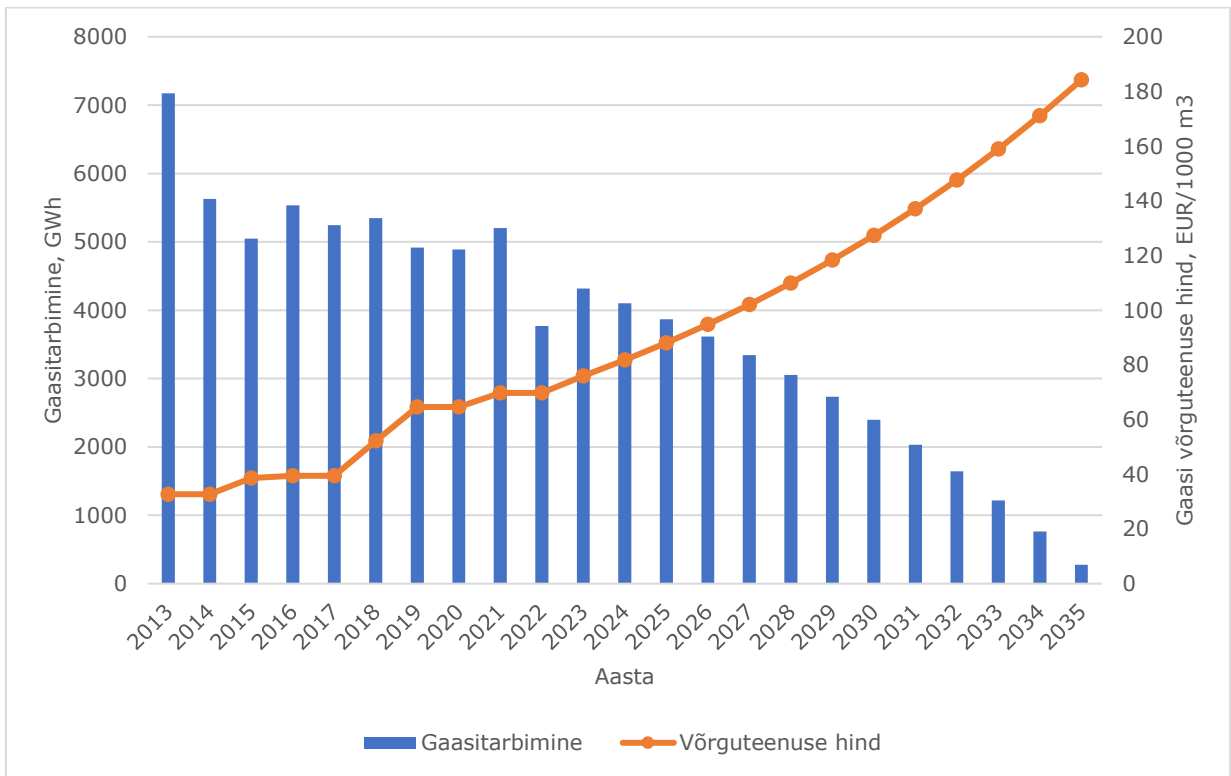
Gaasitarbimise ja gaasi võrguteenuse hinna sõltuvuse arvutamiseks kasutas autor korrelatsioonanalüüsi, et leida kõigepealt leida kahe tunnuse vaheline seos. Tunnustena kasutas autor AS Gaasivõrk gaasi võrguteenuse hindasid aastatel 2013-2023 ning Eesti maagaasi tarbimise koguseid aastatel 2013-2022. Korrelatsioonanalüüsi tulemusena selgus, et korrelatsiooniteguriks on $-0,69$, mis on keskmise tugevusega negatiivse korrelatsiooniga seos. Keskmise tugevusega negatiivse korrelatsiooniga seos tähendab, et gaasi võrguteenuse hinna kasvades maagaasi tarbimiskogused vähenevad.



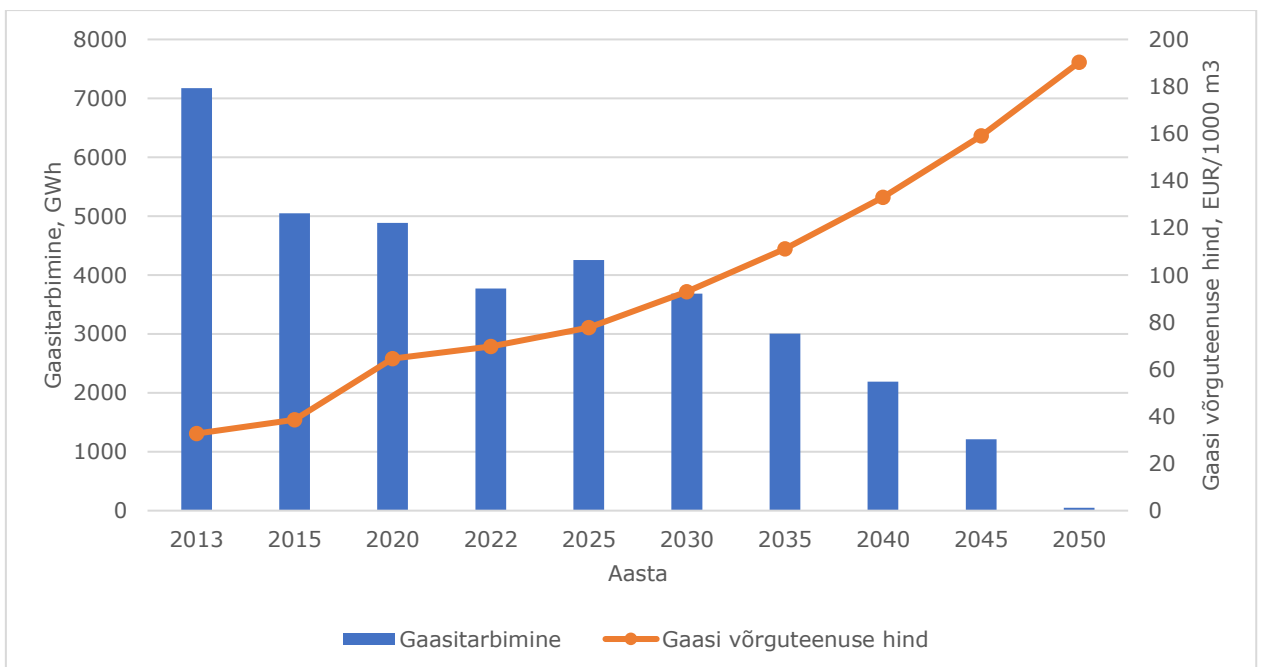
Joonis 3.17 Gaasitarbimise ja gaasi võrguteenuse hinna seos

3.1.3 Gaasitarbimise prognoosimine ja kliimapoliitika mõju

Autor prognoosis regressioonanalüüsi toel, millised on maagaasi tarbimiskogused, kui gaasivõrguteenuse hinnad kasvavad tulevikus 7,66% aasta kohta. Antud prognoosi puhul ei arvestanud autor sisse kliimapoliitika meetmeid ning eeskirju, vaid tugines eelneva perioodi maagaasi tarbimiskoguste ning gaasi võrguteenuste hindade trendidele. Analüüsi tulemusena selgus, et gaasitarbimine lõppeb siis, kui gaasivõrguteenuse hinnaks on 191,54 EUR/1000 m³ kohta. Kui kasutada 7,66% gaasivõrguteenuse hinna kasvu aasta kohta tulevikuks, siis analüüsist selgub, et alates 2035. aastast gaasitarbimine lõppeb (vt joonis 3.18). Selleks, et gaasitarbimine jõuaks 2050. aastaks nullilähedale, peab gaasi võrguteenuse hind kasvama aastas keskmiselt 3,65% (vt joonis 3.19).



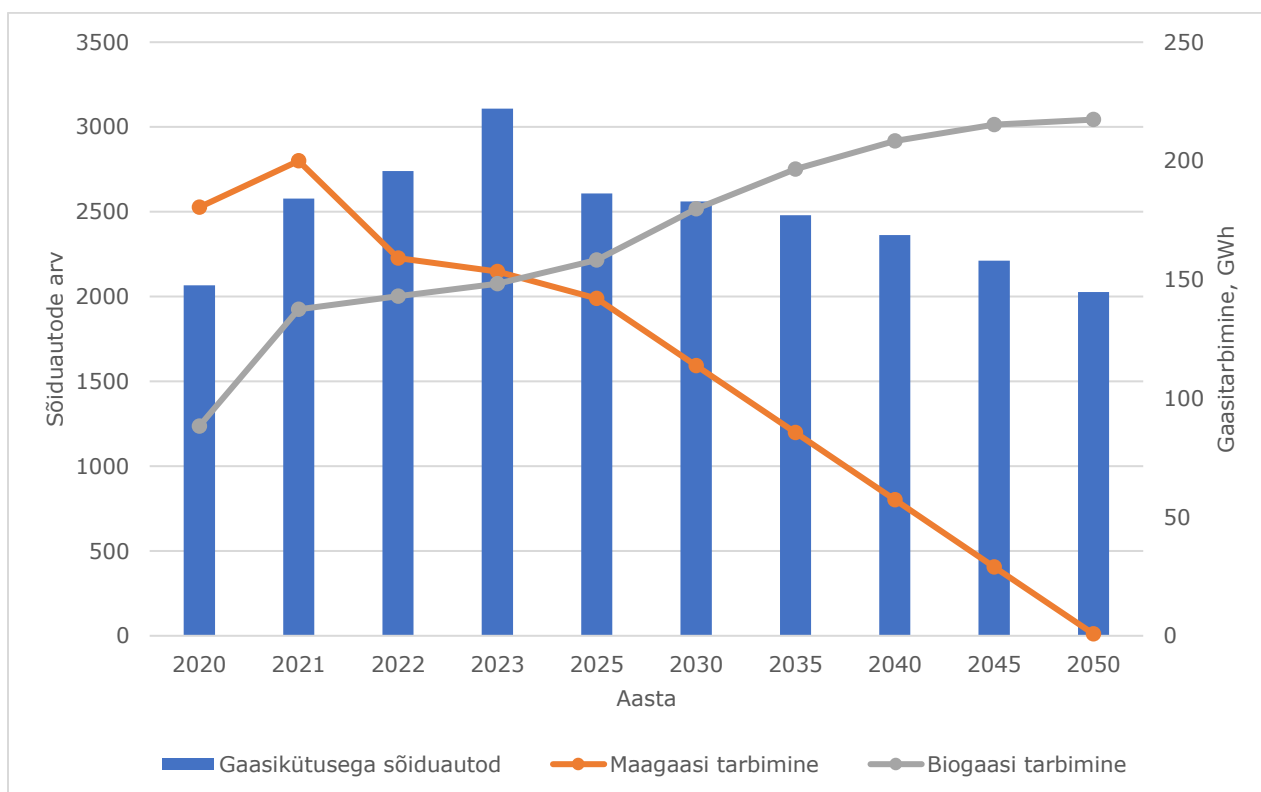
Joonis 3.18 Gaasitarbimise prognoos gaasi võrguteenuse hindade kasvamisel 7,66% aastas



Joonis 3.19 Gaasitarbimise prognoos gaasi võrguteenuse hindade kasvamisel 3,65% aastas

Maagaasi- ja biogaasi tarbimise ning gaasikütust kasutavate sõiduautode eelnevate perioodide trendide põhjal koostas autor prognoosimudeli eeldusel, et 2050. aastaks on

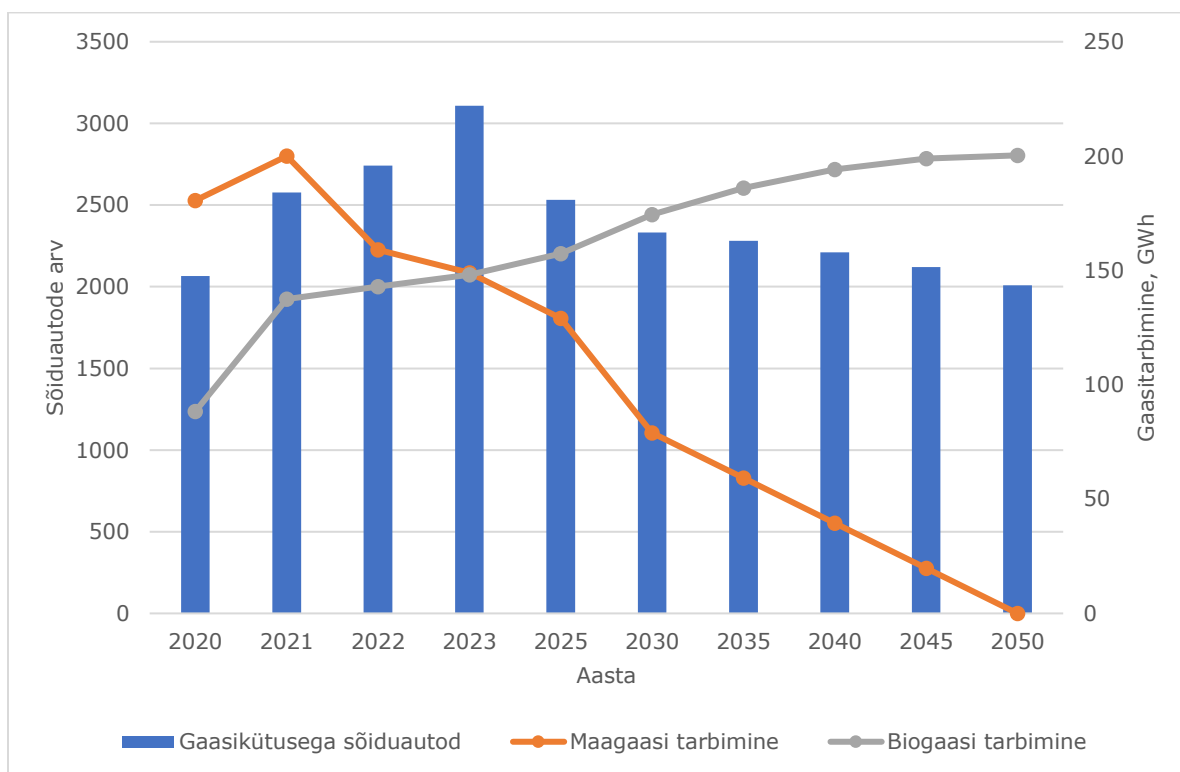
transpordisektor süsinikuneutraalne, mis tähendab, et maagaasi tarbimine transpordisektoris peab olema 2050. aastaks nullilähedane. Autor ei arvestanud prognoosimudelisse gaasi võrguteenuse hindasid. Prognoosi kohaselt on maagaasi tarbimine langemas alates 2023. aastast ning biogaasi tarbimine kasvamas, alates 2026. aastast tarbitakse transpordisektoris biogaasi rohkem kui maagaasi. 2035. aastaks prognoositud maagaasi tarbimise koguseks transpordisektoris on 86 GWh ning biogaasi tarbimise koguseks 197 GWh, 2050. aastaks biogaasi tarbimise koguseks 217 GWh. Gaasikütust kasutatavate sõiduautode kogus langeb kiirelt alates 2023. aastast ning seejärel langus stabiliseerub. Prognoosi kohaselt on gaasikütust kasutatavate sõiduautode arv 2035. aastal 2479 ning 2050. aastal 2027 (vt joonis 3.20).



Joonis 3.20 Gaasitarbimise prognoos transpordisektoris eeldusel, et 2050. aastaks on transpordisektor süsinikuneutraalne.

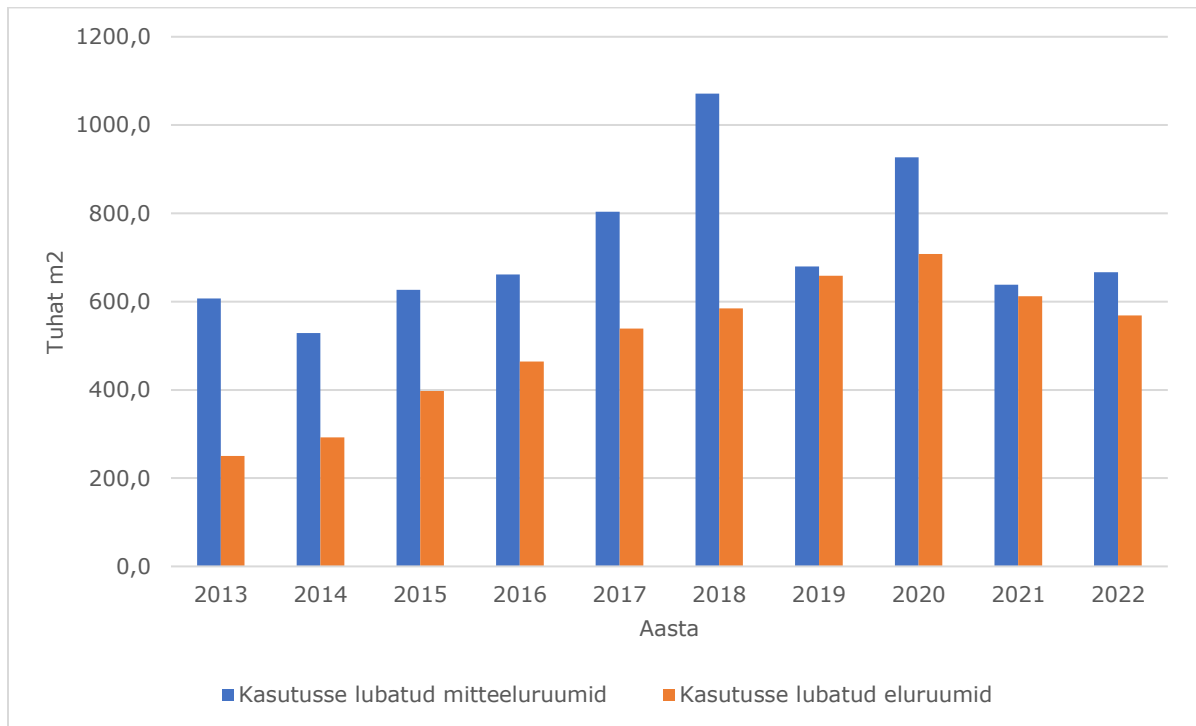
Kasutades eelneva prognoosimudeliga samasuguseid algandmeid koostas autor gaasitarbimise prognoosi transpordisektoris eeldusel, et 2030. aastaks sõiduautode heitkogused vähenevad 55% ning 2050. aastaks on transpordisektor süsinikuneutraalne. Prognoosi kohaselt kasutatakse transpordisektoris alates 2024. aastast biogaasi rohkem kui maagaasi. 2030. aastaks on maagaasi tarbimine vähenenud 55% võrreldes 2022. aastaga. 2030. aastaks on maagaasi tarbimise koguseks 79 GWh ning biogaasi tarbimise koguseks 296 GWh. 2050. aastaks on transpordisektoris maagaasi tarbimise kogus langenud nullilähedale ning biogaasi tarbimise kogus tõusnud 200 GWh-ni. Gaasikütust kasutatavate

sõiduautode hulk on alates 2025. aastast stabiilselt langemas. 2035. aastaks on gaasikütust kasutatavate sõiduautode arv 2282 ning 2050. aastaks 2008 (vt joonis 3.21).



Joonis 3.21 Gaasitarbimise prognoos transpordisektoris eeldusel, et 2030. aastaks sõiduautode heitkogused vähenevad 55% ning 2050. aastaks on transpordisektor süsinikuneutraalne

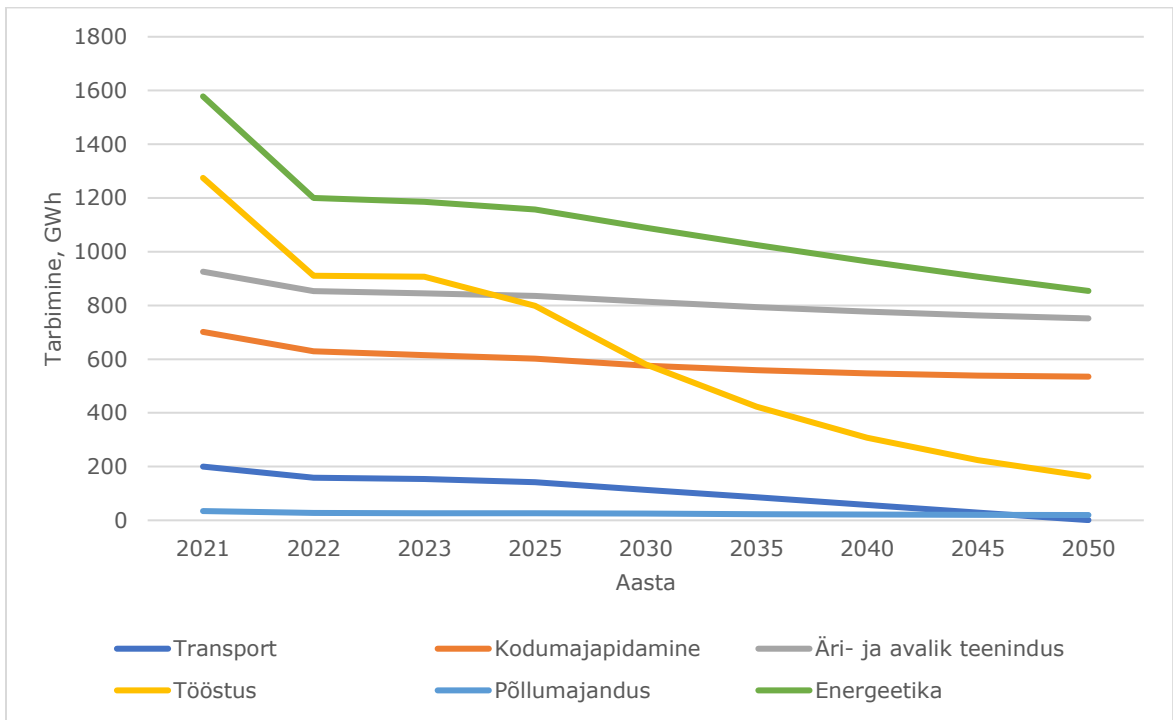
Kodumajapidamissektori ning äri- ja avaliku teeninduse sektoris maagaasi tarbimise prognoosimisel kasutab autor kasutusse lubatud eluruumide ning mitteeluruumide mahtude koguseid. Uusehitise andmed perioodil 2013-2022 on toodud välja joonisel 3.22. Andmete põhjal on näha, et 2019. aastal võeti kasutusele oluliselt väiksem arv mitteeluruumi kui 2018. aastal. Languse põhjuseks võib olla Euroopa Liidu energiatõhususe direktiiv, et alates 2019. aastast pidid kõik riigiasutuses olevad uusehitised liginullenergiahooned. Samuti langes oluliselt ka 2021. aasta kasutusele võetud eluruumide ning mitteeluruumide maht. Ka selle languse üks põhjustest on tõenäoliselt Euroopa Liidu energiatõhususe direktiiv, mille kohaselt peavad alates 2021. aastast kõik valmivad hooned vastama liginullenergiahoonete nõuetele.



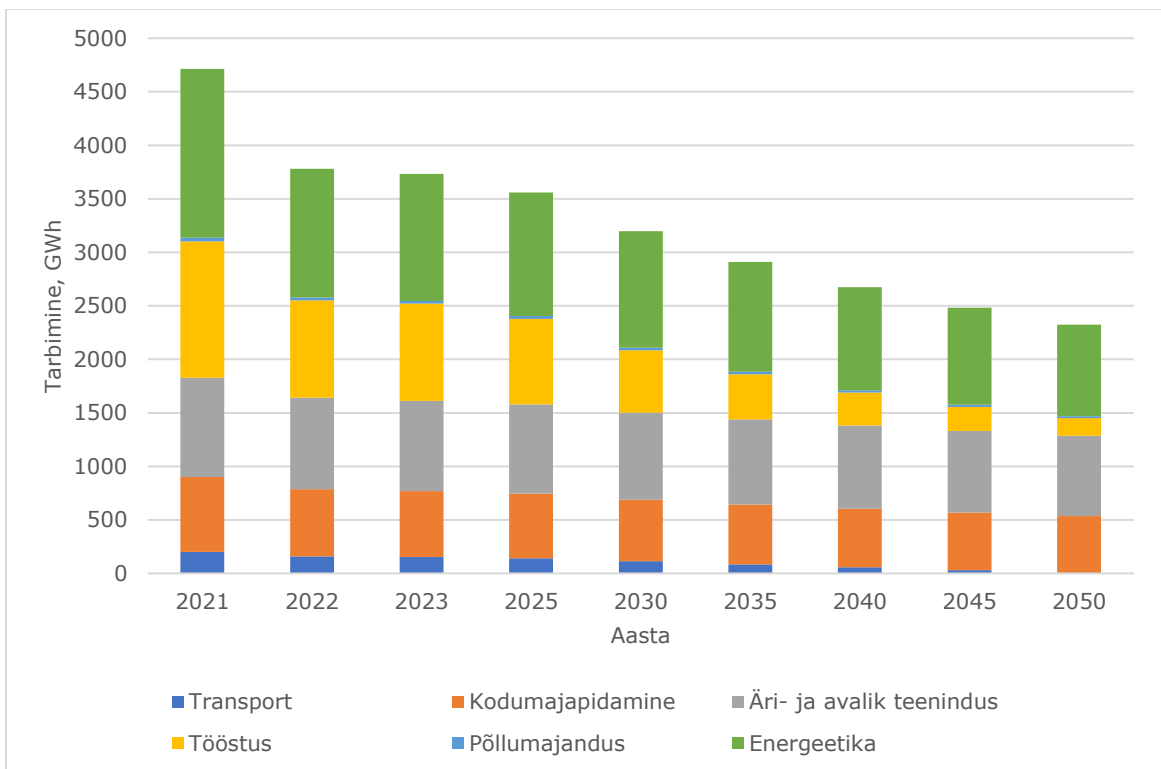
Joonis 3.22 Kasutusse lubatud eluruumid ning mitteeluruumid (uusehitised), tuhat m²

Kodumajapidamis- ning äri- ja avaliku teeninduse sektoris prognooside kohaselt kasvavad gaasitarbimise kogused 2024. aastani ning seejärel mõlemas sektoris on gaasitarbimise trend stabiilselt langev. 2035. aastaks on gaasitarbimise kogus kodumajapidamissektoris 559 GWh ning äri- ja avaliku teeninduse sektoris 794 GWh. 2050. aastaks on gaasitarbimise kogus kodumajapidamissektoris langenud 535 GWh-ni ning äri- ja avaliku teeninduse sektoris 752 GWh-ni. Põllumajandus-, tööstus- ning energiasektorite gaasitarbimist mõjutab eelkõige tehaste ja tootmiste üleminek alternatiivkütustele ning Euroopa Liidu poolt loodud heitkogustega kauplemise süsteem. Prognooside kohaselt langeb energeetika sektoris gaasitarbimine 2035. aastaks 1025 GWh-ni ning 2050. aastal 854 GWh-ni. Energeetika all arvestas autor sisse ka elektrienergiaks tootmiseks ning soojuste tootmiseks tarbitud maagaasi koguseid. Tööstussektoris on trend langemas, 2035. aastaks on prognoositud gaasitarbimise koguseks 423 GWh ning 2050. aastaks langeb gaasitarbimise kogus 163 GWh-ni. Põllumajandussektoris jäävad tulevikus gaasitarbimise kogused 20-30 GWh-ni vahemikku (vt joonis 3.23).

Võttes arvesse iga sektori gaasitarbimise eelnevate perioodide trende ning kehtestatud Euroopa Liidu kliimapoliitika meetmeid on gaasitarbimise kogused vähenemas tulevikus kõikides sektorites. 2035. aastaks on prognooside kohaselt sektorite summaarne gaasitarbimise kogus 2909 GWh ning 2050. aastaks on gaasitarbimise koguseks 2324 GWh, mis on 585 GWh vähem võrreldes 2035. aastaga (vt joonis 3.24).

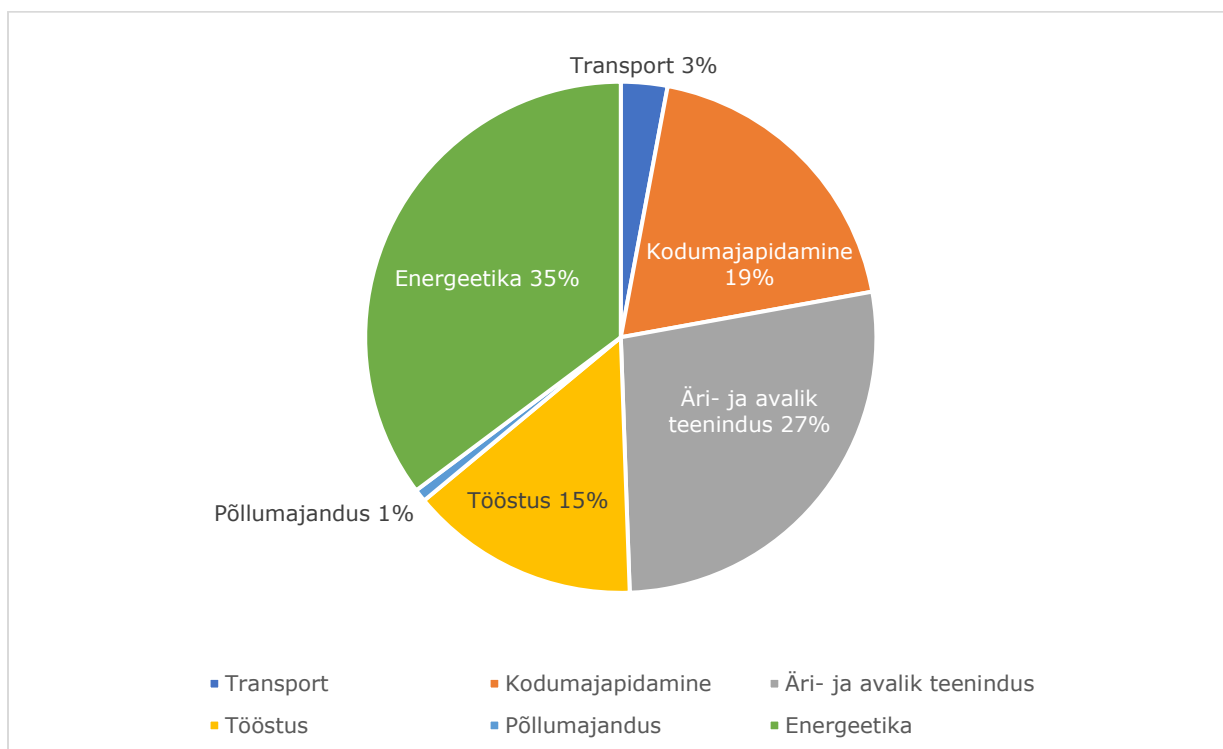


Joonis 3.23 Gaasitarbimise prognoos sektorite lõikes



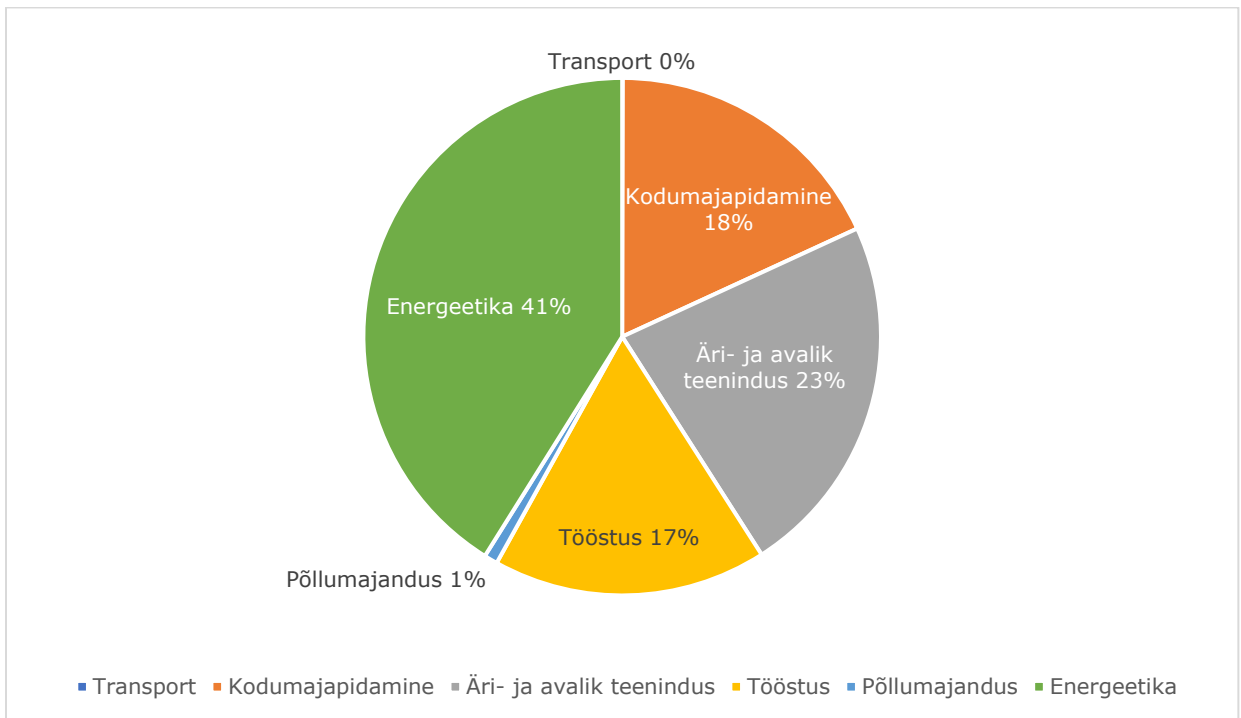
Joonis 3.24 Gaasitarbimise jaotus sektorite lõikes

2035. aastaks moodustab kõige suurema osakaalu 35% kogu Eesti gaasitarbimisest energeetika sektor. 27% moodustab äri- ja avaliku teeninduse sektor, 19% kodumajapidamissektor ning 15% tööstussektor (vt joonis 3.25).



Joonis 3.25 Gaasitarbimise osakaal sektorite lõikes aastal 2035

2050. aastaks on võrreldes 2035. aastaga tõusnud energeetika sektori gaasitarbimise osakaal 6% kogu Eesti gaasitarbimisest, moodustades 41%. 1% on tõusnud kodumajapidamissektori osakaal ning 2% on tõusnud tööstussektor. Äri- ja avaliku teeninduse sektori osakaal on langenud 4%, moodustades 23% kogu Eesti gaasitarbimisest. Põllumajandussektori osakaal on jäänud samaks ning transpordisektoris on maagaasi tarbimine langenud 0% peale (vt joonis 3.26).



Joonis 3.26 Gaasitarbimise osakaal sektorite lõikes aastal 2050

3.2 Intervjuude analüüs

Intervjuude tulemused on esitatud Roman Bogdanovitši, Vambola Randmaa ja Rein Vaksi intervjuude põhjal. Kõigepealt esitatakse tulemustes energiakriisi mõju Balti gaasi tarneahelale, mille järel kirjeldatakse Balti gaasitaristu nõrkusi ja riske ning viimasena juhitakse tähelepanu maagaasi tuleviku väljavaadetele. Saadud uurimistulemuste põhjal esitatakse kolmanda peatüki kahes viimases punktis järeldused ning ettepanekud tulevikuks.

3.2.1 Energiakriisi mõju

Esimese teemana uuris autor intervjuu käigus ekspertidelt, milline on olnud energiakriisi mõju Balti gaasitaristule. Allolevast peatükist leiab autor vastuse küsimusele millised probleemid ning väljakutsed on viimastel aastatel gaasi tarneahelas tekkinud ja kuidas on neid probleeme lahendatud.

Energiakriis tekitas nii gaasiturgudel kui ka tarbijatel paanika. Gaasiturgude hinnad reageerisid kohe ning tõusid väga kõrgele. Energiakriis langetas suuresti gaasi tarbimist. Maagaasi tarbijad hakkasid maagaasi asemel kasutama alternatiivseid energiaallikaid, sest seis gaasitarnelega oli ebakindel. Tarbijad ei teadnud, kas ja kui palju tuleb piiranguid seoses gaasitarnelega. Ka tarbijad kodumajapidamises võiksid olla maagaasi teemadel olla rohkem kursis maagaasi teemadel. Suur hulk

kodumajapidamissektori tarbijad tajusid olukorra tõsidust alles siis, kui olid saanud arve gaasikütte kasutamise eest. (Bogdanovitš 2023, Randmaa 2023)

Teadmatus oli üheks suurimaks probleemiks nii gaasiturgudel kui ka gaasivarustuses. Keegi ei teadnud, kui tõsiselt Venemaa gaasitarnete lõpp hakkab meie regiooni varustuskindlust häirima ning mis kavatsused on meie idanaabril. Lisaks oli suureks väljakutseks ka kriitilisus, väga vähese ajaga pidi leidma probleemidele lahendused, et vältida maagaasi tarnete katkemist. (Vaks 2023)

Kriis tekitas väljakutseid ka riigiüleste transiidikoridoride tehniliste võimekuste osas. Kuna Balti riikidevahelised gaasitorude tarned suurenesid, siis pidid jaotusvõrguoperaator ning süsteemihaldur tegema koostööd ja jälgima, mis on torujuhtmete võimekused. Kui mõne piiriülese gaasitoruga peaks tekkima mõni ootamatu tehniline probleem, mis häirib gaasitarnet, siis kindlasti lisab nende probleemide lahendamine palju väljakutseid juurde. (Bogdanovitš 2023)

Energiakriisiga seotud probleemide lahendamiseks asusid Balti riigid omavahel planeerima ning arutama, millised on variandid ning mis võiksid olla sobivad lahendused, et tagada maagaasi varustuskindlus. Suure tähelepanu alla sattus veeldatud maagaas ning LNG terminalid. Kriisi tekkides hakati koostöös teiste naaberriikide uurima, millised sadamad on võimelised vastu võtma LNG tankereid ning ujuvterminale. (Randmaa 2023, Vaks 2023)

Suuremaid tarneprobleeme aitas ära hoida ka viimastel aastatel ehitatud gaasitaristu objektid Balti regioonis ning Eesti Varude Keskuse sekkumine. Poola ja Leedu riikide vaheline GIPL torujuhe oli pikka aega planeeritud ning sai valmis 2022. aasta maikuus. GIPL mängib suurt rolli Balti regiooni varustuskindluses, mis aitab ühendada Balti gaasiturud Kesk-Euroopa turgudega. Teiseks oluliseks objektiks on Balticconnector, mille planeerimine võttis samuti pikka aega, kuid Soomega koostööd tehes see valmis ehitati. Balticconnectori puudumisel oleks nii Eesti kui ka Soome olnud kindlasti palju raskemas seisus kriisi ajal. (Bogdanovitš 2023, Vaks 2023)

Energiakriisiga seotud gaasitarnete logistilisi probleeme aitab lahendada Eesti Varude Keskus. 2021. aastal tööd alustanud Eesti Varude Keskus aitab Eestil strateegiliselt varuda maagaasi. Kui varem oli strateegiline varu süsteemihalduri poolt ette nähtud eelkõige kaitstud tarbijate ehk enamasti kodutarbijate jaoks, siis nüüd saavad strateegilisele varule loota kõik turuosalised. Strateegilise varu tekitab tarbijates gaasitarnete osas kindlustunnet. Eesti Varude Keskus võtab alates 2023. aasta maikuust kasutusele gaasi varumakse määru, mis aitab hallata strateegilise gaasivaru eeldatavaid kulusid ning eeldatavaid koguseid. (Bogdanovitš 2023)

3.2.2 Gaasitaristu muutused

Järgmise teemana uuris autor, mis on olnud peamised muutused Balti gaasitaristus, milline on Balti gaasitaristu strateegia, mida peavad eksperdid Balti gaasitaristu nõrkusteks ning millal muutub Balti gaasitaristu ülal pidamine gaasitarbimise vähenedes jätkusuutmatuks.

Balti gaasitaristu puhul on üheks nõrkuseks ning riskiks torujuhtmete ehituskvaliteet ning torude vananemine. Riskide vähenemiseks tuleks teha rohkem koolitusi, mida teha kriisiolukordades ning jaotusvõrguga seotud probleemide korral. Eesti ja Balti regioonis on gaasivõrgustik pigem vananev ning seetõttu tuleks teha riskianalüüs, et markeerida põhilised riskid gaasivõrgustikus. Gaasitorude regulaarne hooldamine aitab ära hoida gaasitorude kulumisest tingitud riske. (Bogdanovitš 2023, Vaks 2023)

Eesti ning Läti gaasitorustikel esinevad sarnased riskid. Torude kulumine, ebapiisav ehituskvaliteet ning välismõjud mõjutavad kõik mingil määral gaasitorude iga. Välismõjudest tingitud riskide hulka kuuluvad näiteks kivi liikumine pinnases, mis võib kokku puutuda toruga. Torude eluea parandamiseks tehakse korrosiooneemaldusi ning remonditakse isolatsioone, kuid torude hooldamine ja asendamine on kulukas ja aeganõudev protsess. (Bogdanovitš 2023, Randmaa 2023)

Balti gaasitaristu üheks nõrkuseks võib välja tuua gaasitarnete mahtude vähenemise. Balti regiooni gaasitaristu on üles ehitatud teenindama oluliselt suuremaid koguseid. Kuna mahud kahanevad, siis on hetkel gaasisüsteemis olevate rahavoogudega taristu üles pidamine üsna kulukas. Kindlasti tuleb jälgida ning planeerida, kuidas tarnete vähesust optimeerida. (Vaks 2023)

Balti gaasibilanss ning varustuskindlus on hetkel üsna hea, meil on piisavalt terminale ning torustike, et vajalikud gaasikogused kenasti kätte saada. Bilansi aitab toetada ka biometaani tootmine. Balti gaasitarnete strateegia osas tehakse pidevalt turuosalistega koostööd ning jagatakse infot. Strateegia hulka kuulub ka gaasitaristuga seotud riskide vähendamine koostöös turuosalistega, samuti jälgitakse poliitilisi sündmusi väga pingsalt, et ennetada igasuguseid poliitiliste otsuste põhjal tulenevaid riske. Ka torude välja vahetamise või remontimise puhul leitakse üheskoos sobivad ajaaknad, millal hooldustööd läbi viia, et mõju turule ning taristule oleks minimaalne. (Randmaa 2023, Vaks 2023)

Tänase seisuga gaasivõrk nii Eestis kui ka Balti riikides ei ole ebaotstarbekas. Gaasi hinna langedes praegusele tasemele on alla langenud ka teiste energiakandijate hinnad, mis näitab, et gaas on hetkel oluline turutegija majanduses. Praegu on suurenenud ka

muud energiakandjad, mille tõttu on gaasivõrgu konkurentsivõime siiani veel hea. (Randmaa 2023, Vaks 2023)

Tarbimise langedes võib saabuda punkt, kus olemasoleva gaasivõrgu suuruse juures muutub võrgu ülal pidamine kalliks. Ka tarbija jaoks muutub gaasitarbimine kallimaks, sest ülekande- ja jaotusvõrgu tariifid, mille eest maksavad lõpptarbijad, sisaldavad gaasivõrgu hooldus- ning remondikulusid. (Randmaa 2023)

Gaasisüsteemi ülalpidamine ei ole enam jätkusuutlik, kui süsteemi tariifid muudavad süsteemi kasutamise majanduslikult kahjulikuks ning soodsam on tarbida ja transportida alternatiivset kütust torugaasi asemel. Eesti gaasitarbimine on langenud umbes 10 TWh pealt 2022. aasta 3,7 TWh-ni, mahud vähenevad ning võrgutasud suurenevad. Kui maagaasi ülekandevõrgu kasutatavus langeb näiteks umbes 2 TWh-ni juurde, siis võib gaasivõrgu majandamine muutuda väljakutseks. Balti regiooni gaasitaristu jätkusuutlikkus oleneb ka Leedust ning Soomest. Soome on välja öelnud mõtte, et Soome on 2035. aastaks süsinikuneutraalne, mis tekitab küsimuse, kui palju maagaasi Soome tulevikus vajab. Kui peaks juhtuma, et Soome on enam maagaasi ei vaja, siis paratamatult kaob vajadus kasutada Balticconnectorit. Ka Inčukalnsi hoidla võib Balti gaasitaristu jaoks olla liiga suur, sest tänasel päeval ei kasutata Inčukalnsi hoidlat enam nii suurtes kogustes nagu kasutati seda enne energiakriisi. (Randmaa 2023, Vaks 2023)

3.2.3 Gaasitarbimise väljavaated

Kolmanda teemana uuris autor intervjueeritavatelt, milline on Balti regiooni gaasi vajadus ning nõudlus tulevikus. Lisaks uuris autor ka uute tarneahelate kohta ning millised Euroopa Liidu poolt vastu võetud ja planeeritavad eeskirjad muudavad maagaasi nõudlust Balti regioonis.

Tulevikku vaadates maagaasi tarbimine ning nõudlus tõenäoliselt vähenevad. Maagaasi tarbimine võib hetkel natukene tõusta, kuna gaasiturgede hinnad on langenud, kuid pikemas perspektiivis maagaasi tarbimine ning nõudlus siiski kahanevad. Tarbimise vähenemise üheks põhjuseks on ka rohepööre ning taastuvate energiaallikate kasutuselevõtt. Tõenäoliselt mängib maagaas siiski olulist rolli Balti regiooni energiasüsteemis järgmised 15 aastat, kuid pärast seda võib maagaasi tarbimine langeda kriitilise piirini. (Bogdanovič 2023, Vaks 2023)

Euroopa Liidu soov keelustada sisepõlemismootoriga autode müük tõenäoliselt vähendab gaasi tarbimist veidi. Tõenäoliselt langeb gaasitoitel sõiduautode hulk, kuid gaasi toitel sõitvate suuremate veoautode, busside ning laevade kohapealt jääb gaas

siiski oluliseks transpordikütuseks. Meretranspordis on LNG väga populaarne. Gaasitarbimine langeb suure tõenäosusega ka kodumajapidamissektoris. Kodumajapidamiste puhul eelistatakse kasutada gaasi asemel pigem elektrit ning päikeseenergiat. (Bogdanovitš 2023, Randmaa 2023)

Hoonete energiatõhususe direktiivid kindlasti mõjutavad mingil määral ka gaasikasutust, lisaks mõjutab oluliselt ka gaasihind. Gaasist elektrienergia tootmine on kulukas ning ei ole enam konkurentsivõimeline. Euroopa Liidu ning Eesti üheks poliitikaks on tuua turule rohkem taastuvgaasi. (Vaks 2023)

Tööstussektorit mõjutab üleminek alternatiivkütustele. Alustatud on vesiniku suuremas koguses tootmist, mis tähendab seda, et suuremad tööstustarbijad võivad hakata eelistama maagaasi asemel vesinikku. (Randmaa 2023)

Balti regioonis jäävad tulevikus Soome ning Leedu väga olulisteks riikideks gaasi tarneahela suhtes, kuna on ebatõenäoline, et lähiajal Venemaa gaasitarned Eestisse taastuvad. Kõik see oleneb suuresti poliitilistest otsustest, kuidas ja mida kokku lepatakse ning eeldab kardinaalseid muutusi Venemaa poliitmaastikul. Üheks tingimuseks võiks tõenäoliselt olla see, et gaasi edasi müümisest tulnud tulu ei tohi minna sõja katteks. Lisaks peaks Venemaa suutma näidata, et ta on gaasitarnete kokku leppimiseks usaldusväärne riik. Isegi kui Venemaaga peaks gaasitarned taastuma, siis tõenäoliselt ei ole gaasitarnete kogused enam sellises mastaabis nagu nad olid enne energiakriisi. (Bogdanovitš 2023, Vaks 2023)

Balti gaasitaristu puhul sõltub Soome ja Leedu eelistus nii turuolukorrast kui ka sellest, kust on võimalik gaasi Eestisse tuua parematel tingimustel. Lisaks jääb tulevikus väga oluliseks lülits ka Inčukalnsi gaasihoidla. Kindlasti kasutatakse Inčukalnsi gaasihoidlat edasi ka tulevikus, kuid ilmselt mitte nii suurtes kogustes nagu enne energiakriisi. (Bogdanovitš 2023)

Gaasi alternatiivse tarneahela osas on tulevikus kindlasti väga suur potentsiaal biometaanil. Biometaani abil saaks ära lahendada põllumajandussektoris olevad kasvuhoonegaasidega. Lisaks saab biometaani kasutada ära suunates see edasi võrku või anda see edasi otse tarbijale, kes saab seda kasutada näiteks kütusena CNG-na. Biometaani tootmine suuremas koguses tulevikus aitaks kaasa ka gaasi tarneahelale ning varustuskindlusele. Kindlasti muutub gaasi tarneahel paremaks sõlmides suuremas skaalas uusi LNG lepinguid ning parandades tarnekindlust. (Vaks 2023)

Läheneva viie aasta jooksul võime võib-olla juba näha projekte, kus me saame gaasivõrku sisestada nii biometaani kui ka vesinikku. Mõlemal biometaani ning vesiniku puhul on hetkel juba investorite huvi üsna suur. Biometaan ja vesinik oleksid uued

rohelist gaasi ning alternatiivsed valikud, mis aitaksid Eesti gaasivõrgustikku parandada. Hetkel on suurimaks biometaani tarbijaks transpordisektor, kuid tulevikus võib tarbijate hulk olla veelgi mitmekesisem. Biometaani kasutamise hõlbustamiseks on näiteks Läti ülekandevõrgu operaator Conexus plaaninud rajada neli biometaani vastuvõtu punkti enda taristule. (Bogdanovitš 2023, Randmaa 2023)

3.3 Järeldused

Autori poolt tehtud analüüsi Balti gaasitaristu 2020-2022 aastate muutuste ning intervjuude põhjal on Balti regioonis olulisemateks riikideks gaasivarustuses Soome ja Leedu, objektideks on näiteks Balticconnector, GIPL, Kiemenai ühenduspunkt, Klaipeda LNG terminal ning Inčukalnsi gaasihoidla. Soome poolt on viimaste aastate olulisteks muutusteks Hamina LNG terminal ning 2023. aastal avatud Inkoos asuv LNG ujuvterminal. Balti gaasivoogude muutuste analüüsi tulemustest selgus, et 2020. ning 2021. aastatel moodustas Balti riikidesse sisenenud maagaasi kogustest arvestatava koguse Venemaalt Balti riikidesse saabunud maagaas. 2022. aasta keskelt enam Venemaalt maagaasi Balti riikidesse ei transporditud.

Autori poolt läbi viidud korrelatsioonanalüüsi põhjal saab järeldada, et maagaasi lõpptarbimise koguste ning lõpptarbimise hindade vahel esineb keskmise tugevusega negatiivse korrelatsiooniga seos tööstussektori puhul. Energeetika ning põllumajandussektori puhul esines nõrk negatiivse korrelatsiooniga seos, millest saab järeldada, et nende sektorite tarbijad lähevad maagaasi hindade tõusmisel üle teistele alternatiivkütustele, kõige paremini saab seda järeldada tööstussektori puhul. Transpordisektori puhul esines nõrk positiivse korrelatsiooniga seos, mis võib olla tingitud asjaolust, et maagaasi tarbimiskogused kasvasid järsult aastatel 2010-2021. Nii kodumajapidamis- kui ka äri- ja avaliku teeninduse sektorite puhul korrelatsiooniga seos puudus. Lisaks selgus korrelatsioonanalüüsi tulemusena, et gaasi võrguteenuse hindade ning Eesti gaasitarbimise vahel esineb keskmise tugevusega negatiivse korrelatsiooniga seos. Tulemusest saab järeldada, et gaasi võrguteenuse hindade kasvamisel Eesti maagaasi tarbimiskogused langevad. Nii autori poolt tehtud analüüsi tulemustest kui ka intervjuude põhjal saab järeldada, et Eesti maagaasi tarbimist mõjutab olulisel määral maagaasi hind. Mida kõrgemad on nii gaasi võrguteenuse kui maagaasi turuhinnad, seda kiiremini hakkavad maagaasi tarbimiskogused vähenema.

Euroopa Liidu kliimapoliitika meetmed mõjutavad gaasitarbimist Eestis kõikides sektorites. Autori poolt tehtud kvantitatiivse analüüsi ning intervjuude põhjal saab järeldada, et transpordisektoris mõjutab gaasitarbimist eelkõige Euroopa Liidu eeskiri kehtestada 2035. aastaks sise põlemismootoriga sõiduautode müügikeeld ning muuta transpordisektor süsinikuneutraalseks aastaks 2050. Juhul kui määrus kiidetakse heaks ka Euroopa Liidu

Nõukogu poolt, siis on oodata maagaasi tarbimise vähenemist transpordisektoris. Andmete analüüsi ning intervjuude põhjal selgus, et maagaasi tarbimise vähenemisega tõuseb biogaasi tarbimise kogused. Euroopa Liidu eesmärgiks on turule tuua rohkem taastuv- ning biogaasi. Gaasitarbimist kodumajapidamis- ning äri- ja avaliku teeninduse sektoris mõjutavad eelkõige Euroopa Liidu energiatõhususe direktiivid ning renoveerivate hoonete soojussäästlikumate nõuete kasutuselevõtt, intervjuudest selgus, et kodumajapidamistes eelistatakse maagaas vahetada välja elektri- või päikeseenergia vastu. Põllumajandus-, tööstus- ning energiasektorite gaasitarbimist mõjutab eelkõige tehaste ja tootmiste üleminek alternatiivkütustele ning Euroopa Liidu poolt loodud heitkogustega kauplemise süsteem. Nii tööstus- kui ka energiasektoris on gaasitarbimine vähenemas, kuid põllumajandussektoris on gaasitarbimise langus üldjoontes üsna minimaalne.

Autori poolt läbi viidud intervjuudest selgus, et energiakriis tekitas nii gaasiturgudel, gaasivarustuse kui ka tarbijates paanika ning teadmatuse tuleviku osas. Tarbijad hakkasid maagaasi asemel kasutama alternatiivseid energiaallikaid, sest tarbijad ei teadnud, kas ja kui palju tuleb piiranguid seoses gaasitarneetega. Balti riikidevaheliste gaasitorude tarnete suurenemisel tekkisid väljakutsed transiidikoridoride tehniliste võimekuste osas. Jaotusvõrguoperaator ning süsteemihaldur pidid tegema koostööd ja jälgima, mis on torujuhtmete võimekused. Energiakriisiga seotud probleemide lahendamiseks asusid Balti riigid omavahel planeerima ning arutama, millised on variandid ning mis võiksid olla sobivad lahendused, et tagada maagaasi varustuskindlus. Suure tähelepanu alla sattus veeldatud maagaas ning LNG terminalid. Balti gaasitaristu puhul on suurimaks riskiks ja nõrkuseks vananev gaasivõrgustik. Riske aitab minimaliseerida regulaarne gaasitorude hooldamine aitab ära hoida gaasitorude kulumisest tingitud riske.

3.4 Prognoos ning ettepanekud

On ebatõenäoline, et lähiajal Venemaa gaasitarneid Balti riikidesse taastuvad. Venemaa gaasitarnete taastumine oleneb suuresti poliitilistest otsustest. Seega jäävad tulevikus Balti regioonis Soome ning Leedu väga olulisteks riikideks Balti gaasi tarneahela suhtes. Väga oluliseks lülits on tulevikus ka Inčukalnsi gaasihoidla.

Kvantitatiivse analüüsi ning intervjuude tulemusena Eestis maagaasi tarbimine tulevikus on langemas, suure tõenäosusega tarbitakse maagaasi Eestis edasi ka järgmised 15 aastat, kuid kaugemas tulevikus võib gaasitarbimine väheneda kriitilise piirini, kus gaasitaristu ülal pidamiseks peab tõstma gaasi võrguteenuste hindasid ning maagaasi aktsiisi. Hindade ning aktsiisi tõusmisel võib gaasitarbimine veelgi kiiremini hakata langema.

Kvantitatiivse analüüsi ning intervjuude tulemuse põhjal on Eestis maagaasi tarbimine tulevikus langemas. Hetkel pole tarbimiskogused langenud nii palju, et gaasitaristu

muutuks nii majanduslikult kui ka tehniliselt jätkusuutmatuks. Tulevikus võib gaasitaristu ülalpidamise valupunkt võib kätte jõuda siis, kui gaasivõrgu süsteemi tariifid muudavad süsteemi kasutamise majanduslikult kahjulikuks ning soodsam on tarbida ja transportida alternatiivset kütust torugaasi asemel. Seega peavad Balti riigid tegema koostööd ning leidma õiged lahendused, et maagaasi tarbimiskoguste vähenedes minna gaasivõrgus üle näiteks biometaanis või vesinikkütuse kasutamisele.

Intervjuude põhjal nähakse suurt potentsiaali nii biometaanis kui ka vesinikkütuses. LNG potentsiaali juba kasutatakse. Maagaasi tarbimise vähenedes kasvab biogaasi tarbimise kogused. Euroopa Liidu energiatõhususe saavutamiseks toetab Euroopa Liit ka nii biometaanis kui ka vesinikuga seotud projekte. Maagaasi asemel saab gaasivõrku sisestada nii biometaanis kui ka vesinikku. Biometaan aitaks parandada Balti riikides nii varustuskindlust kui ka gaasivõrgustikku. Tulevikus efektiivse gaasivõrgu olemasoluks peavad nii Eesti kui ka teised Balti riigid omavahel koostööd tegema ning pidama plaane maagaasi jaotusvõrguettevõtete ja ülekandevõrgu operaatoritega.

Autori arvates võiks tulevikus veel põhjalikumalt uurida Euroopa Liidu kliimapolitika meetmete mõju gaasitaristule, kuidas pidada gaasitarbimise vähenedes gaasitaristut üleval. Lisaks võiks lähemalt uurida vesinikkütuste kasutusvõimalusi nii Eestis kui ka teistes Balti riikides.

KOKKUVÕTE

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli välja selgitada, kuidas Euroopa Liidu kliimapoliitika meetmed ja eeskirjad mõjutavad gaasitarbimise väljavaateid. Lisaks soovis autor anda ülevaate, millised on Eesti gaasitarbimise väljavaated.

Lähtuvalt töö eesmärgiks püstitati viis uurimisküsimust:

1. Millistel Balti regiooni gaasitaristu objektidel on gaasitarnete osas tähtis roll tulevikus?
2. Milline on seos Eesti maagaasi lõpptarbimise hindade ja tarbimiskoguste vahel?
3. Millised Euroopa Liidu kliimamuutuste eeskirjad ja meetmed mõjutavad Eesti gaasitarbimist?
4. Milliste tegurite tulemusena muutub Balti regiooni gaasitaristu ülalpidamine majanduslikult kulukaks ning tehniliselt ebaefektiivseks gaasitarbimise vähenemisel?
5. Millised on Eesti gaasitarbimise võimalikud väljavaated?

Töö teoreetilises osas kirjeldati gaasitarbimise väljavaateid ning koostati ülevaade maagaasi kasutusvõimalustest ja Balti regiooni peamistest maagaasi tarneahelatest. Viimastel aastatel on nii gaasitarneid kui ka gaasitarbimist mõjutanud oluliselt energiakriis ning Euroopa Liidu kliimapoliitika meetmed. Euroopa Liidu üheks rahvusvaheliseks eesmärgiks on lahendada energiaprobleeme ning tagada usaldusväärne ja konkurentsivõimeline energiaturg Euroopas. Kliimamuutuste vastu võitlemiseks on Euroopa Liit koostanud mitmeid eeskirju ning vastu võtnud meetmeid, mis paratamatult puudutavad ka maagaasi valdkonda. Energiakriis tõi kaasa energiahindade suure tõusu ja ebakindluse energia varustuse osas. Lisaks mõjutas energiakriis ka inflatsiooni.

Metoodilises osas kirjeldati uurimisstrateegiat ja uuringu valimit. Kvantitatiivse meetodina kasutas autor seoste analüüsi ning regressioonanalüüsi. Prognoosimudelid koostati regressioonivõrrandite valemite abil. Kvalitatiivse meetodina kasutas autor poolstruktureeritud intervjuusid maagaasi valdkonna ekspertidega. Metoodilises osas on kirjeldatud ka peamisi Euroopa Liidu kliimapoliitika eesmärke sektorite lõikes. Lisaks on ülevaade intervjuudes osalenud maagaasi ekspertidest.

Magistritöö empiirilises osas on kõigepealt kvantitatiivse osana tehtud ülevaade Balti regiooni maagaasi tarneahela viimase kolme aasta peamistest muutustest. Seejärel uuriti Eesti maagaasi lõpptarbimise hindade ning tarbimiskoguste seost. Kvantitatiivse analüüsina toodi välja tarbimissektorite lõikes kliimapoliitika mõju gaasitarbimisele ning koostati gaasitarbimise prognoosimudelid. Intervjuude analüüsis jagati teemad kolmeks

alapeatükiks, kõigepealt kirjeldati energiakriisi mõju Balti gaasitaristule, seejärel kirjeldati lähemalt Balti gaasitaristut ning viimase teemana käsitleti maagaasi väljavaateid.

Autori poolt püstitatud viiele küsimusele saadi vastused ning magistritöö täitis oma eesmärgi. Uurimisküsimuste vastused on kokkuvõtlikult välja toodud järgnevas viies lõigus. Iga lõik on vastuseks ühele uurimisküsimusele.

Autori poolt tehtud andmete analüüsi ning intervjuude põhjal on Balti regioonis tulevikus tähtis roll Soomes ja Leedul, olulisemateks objektideks on Eesti ja Soome vahel olev Balticconnector, Poolat ja Leedut ühendav gaasitoru GIPL, Läti ja Leedu vahel olev Kiemenai ühenduspunkt, Leedus asuv Klaipeda LNG terminal ning Lätis Inčukalnsi gaasihoidla. Soome poolt on tulevikus tähtis roll Hamina LNG terminalil ning Inkoos asuv LNG ujuvterminalil.

Analüüsi käigus selgus, et maagaasi lõpptarbimise koguste ning lõpptarbimise hindade vahel esines keskmise tugevusega negatiivne seos tööstussektori puhul, nõrk negatiivne seos esines energeetika ning põllumajandussektori puhul, millest saab järeldada, et nende sektorite tarbijad lähevad maagaasi hindade tõusmisel üle teistele alternatiivkütustele. Transpordisektori puhul esines nõrk positiivse korrelatsiooniga seos, mis võib olla tingitud asjaolust, et maagaasi tarbimiskogused kasvasid järsult aastatel 2010-2021. Keskmise tugevusega negatiivse korrelatsiooniga seos esines ka gaasi võrguteenuste hindade ja Eesti maagaasi tarbimiskoguste vahel.

Euroopa Liidu kliimamuutuste eeskirjadest ja meetmetest mõjutavad Balti regiooni gaasitarbimist transpordisektoris eelkõige Euroopa Liidu eeskiri kehtestada 2035. aastaks sise põlemismootoriga sõiduautode müük ning muuta transpordisektor süsinikuneutraalseks aastaks 2050. Juhul kui määrus kiidetakse heaks ka Euroopa Liidu Nõukogu poolt, siis on transpordisektoris oodata maagaasi tarbimise vähenemist ning biogaasi tarbimiskoguste suurenemist. Kodumajapidamis- ning äri- ja avaliku teeninduse sektoris mõjutavad gaasitarbimist Euroopa Liidu energiatõhususe direktiivid ning renoveerivate hoonete soojussäästlikumate nõuete kasutuselevõtt. Põllumajandus-, tööstus- ning energiasektorite gaasitarbimist mõjutab eelkõige tehaste ja tootmiste üleminek alternatiivkütustele ning Euroopa Liidu poolt loodud heitkogustega kauplemise süsteem. Gaasitarbimise prognoosimudelitest selgus, et maagaasi tarbimiskogused on vähenemas igas tarbimissektoris.

Maagaasi tarbimise langedes võib saabuda punkt, kus olemasoleva gaasivõrgu suuruse juures muutub võrgu ülal pidamine kalliks. Intervjuude tulemustest selgus, et gaasisüsteemi ülalpidamine ei ole enam jätkusuutlik, kui süsteemi tariifid muudavad süsteemi kasutamise majanduslikult kahjulikuks ning soodsam on tarbida ja transportida alternatiivset kütust torugaasi asemel.

Tulevikus Eestis maagaasi tarbimine ning nõudlus siiski kahanevad. Alternatiivina on maagaasi osas tulevikus kindlasti väga suur potentsiaal biometaanil. Biometaan ja vesinik on uued rohelised gaasid, mis aitaksid Eesti gaasivõrgustikku parandada. Euroopa Liidu energiatõhususe saavutamiseks toetab Euroopa Liit ka nii biometaani kui ka vesinikkütusega seotud projekte. Nii biometaani kui ka vesinikku saab kasutada gaasivõrgus.

Autor usub, et tulevikus veel põhjalikumalt uurida Euroopa Liidu kliimapolitika meetmete mõju gaasitaristule, kuidas pidada gaasitarbimise vähenedes gaasitaristut üleval. Samuti võiks lähemalt uurida vesinikkütuste kasutusvõimalusi nii Eestis kui ka teistes Balti riikides.

SUMMARY

The aim of this master's thesis was to find out how the climate policy measures and regulations of the European Union affect the prospects of gas consumption. In addition, the author wanted to provide an overview of the prospects for gas consumption in Estonia.

Based on the goal of the thesis, five research questions were set:

1. Which objects in the gas infrastructure of the Baltic region will play an important role in gas supplies in the future?
2. What is the relationship between Estonia's natural gas final consumption prices and consumption quantities?
3. Which European Union climate change regulations and measures affect Estonia's gas consumption?
4. As a result of what factors does the maintenance of the Baltic region's gas infrastructure become economically costly and technically inefficient when gas consumption decreases?
5. What are the possible prospects for Estonia's gas consumption?

In the theoretical part of the work, the prospects of gas consumption were described and an overview of natural gas usage possibilities and the main natural gas supply chains of the Baltic region was prepared. In recent years, both gas supplies and gas consumption have been significantly affected by the energy crisis and the climate policy measures of the European Union. One of the international goals of the European Union is to solve energy problems and ensure a reliable and competitive energy market in Europe. In order to combat climate change, the European Union has drawn up a number of regulations and adopted measures that inevitably also affect the field of natural gas. The energy crisis led to a large increase in energy prices and uncertainty about energy supply. In addition, the energy crisis also affected inflation.

The methodological part described the research strategy and the study sample. As a quantitative method, the author used correlation analysis and regression analysis. Prediction models were constructed using regression equation formulas. As a qualitative method, the author used semi-structured interviews with experts in the field of natural gas. In the methodological part, the main climate policy objectives of the European Union are also described by sector. In addition, there is an overview of the natural gas experts who participated in the interviews.

In the empirical part of the master's thesis, first of all, an overview of the main changes in the natural gas supply chain of the Baltic region in the last three years is made as a

quantitative part. Then, the relationship between Estonian natural gas final consumption prices and consumption quantities was investigated. As a quantitative analysis, the impact of climate policy on gas consumption was brought out across consumption sectors, and forecast models of gas consumption were prepared. In the analysis of the interviews, the topics were divided into three subsections, first the impact of the energy crisis on the Baltic gas infrastructure was described, then the Baltic gas infrastructure was described in more detail, and the last topic was the prospects of natural gas.

Answers were received to the five questions posed by the author, and the master's thesis fulfilled its purpose. The answers to the research questions are summarized in the following five paragraphs. Each paragraph is an answer to one research question.

Based on the author's data analysis and interviews, Finland and Lithuania will play an important role in the Baltic region in the future, the most important objects are Balticconnector between Estonia and Finland, GIPL gas pipeline connecting Poland and Lithuania, Kimenai connection point between Latvia and Lithuania, Klaipeda LNG terminal in Lithuania and Latvia Inčukalns gas storage. On the Finnish side, Hamina LNG terminal and LNG floating terminal in Inkoo will play an important role in the future.

During the correlation analysis, it was revealed that between the quantities of natural gas final consumption and the prices of final consumption, there was a negative relationship of medium strength in the case of the industrial sector, a weak negative relationship was present in the case of the energy sector and the agricultural sector, from which it can be concluded that the consumers of these sectors switch to other alternative fuels when the prices of natural gas rise. In the case of the transport sector, there was a weak positive correlation, which may be due to the fact that natural gas consumption increased sharply between 2010 and 2021. There was also a medium-strength negative correlation between the prices of gas network services and Estonian natural gas consumption quantities.

Among the climate change regulations and measures of the European Union, the Baltic region's gas consumption in the transport sector is primarily affected by the European Union regulation to establish the sale of passenger cars with internal combustion engines by 2035 and to make the transport sector carbon-neutral by 2050. If the regulation is also approved by the Council of the European Union, a decrease in natural gas consumption in the transport sector and an increase in biogas consumption are expected increase. In the household, business and public service sector, gas consumption is affected by the European Union's energy efficiency directives and the introduction of more heat-efficient requirements for renovating buildings. The gas consumption of the agricultural, industrial and energy sectors is primarily affected by the transition of factories and productions to alternative fuels and

the emissions trading system created by the European Union. Gas consumption forecast models revealed that natural gas consumption is decreasing in every consumption sector.

As natural gas consumption falls, there may come a point where, given the size of the existing gas network, it becomes expensive to maintain the network. The results of the interviews revealed that the maintenance of the gas system is no longer sustainable if the system tariffs make the use of the system economically harmful and it is more advantageous to consume and transport alternative fuel instead of pipe gas.

In the future, natural gas consumption and demand in Estonia will still decrease. As an alternative to natural gas, biomethane certainly has a great potential in the future. Biomethane and hydrogen are new green gases that would help improve the Estonian gas network. In order to achieve energy efficiency in the European Union, the European Union also supports projects related to both biomethane and hydrogen fuel. Both biomethane and hydrogen can be used in the gas network.

The author believes that in the future, the impact of the European Union's climate policy measures on the gas infrastructure will be investigated more thoroughly, how to maintain the gas infrastructure when gas consumption is decreasing. The possibilities of using hydrogen fuels in Estonia as well as in other Baltic countries could also be studied more closely.

KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

Amirova-Mammadova, S. (2017). *Pipeline Politics and Natural Gas Supply from Azerbaijan to Europe*. Wiesbaden: Springer VS.

Aras, H., Aras, N. (2004). *Forecasting Residential Natural Gas Demand*. Kättesaadav: https://www.researchgate.net/profile/Haydar-Aras/publication/233444563_Forecasting_Residential_Natural_Gas_Demand/links/5b2a0b870f7e9b1d009b9dd1/Forecasting-Residential-Natural-Gas-Demand.pdf, 26. aprill 2023.

Baltic Energy Market Interconnection Plan, BEMIP. (2023). European Commission Kättesaadav: https://energy.ec.europa.eu/system/files/202109/bemip_action_plan_2021_0.pdf, 18. märts 2023.

Balticconnector. (2023). Elering.

Bryza, M., J., Tuohy, E., C. (2013). *Connecting the Baltic States to Europe's Gas Market*. International Centre for Defence Studies.

Edmonds, W., A., Kennedy, T., D. (2017). *An Applied Guide to Research Designs: Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods*. Thousand Oaks: SAGE Publications. Kättesaadav: <https://dx.doi.org/10.4135/9781071802779>, 25. aprill 2023.

Eesti gaasiülekandevõrgu arengukava 2023-2032. (2023). Elering

Eesti pikaajaline gaasitarbimise prognoos. (2020). Elering

Elektrituru käsiraamat. (2012). Tallinn: Elering.

Energiamaajanduse arengukava aastani 2030. (2023). Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Energiatõhusus. (2023). Euroopa Parlament.

ENMAK 2030. Eesti energiamaajanduse teekaardid. (2023). Energiatalgud.

EU ban on the sale of new petrol and diesel cars from 2035 explained. (2023). European Parliament.

EU Action. (2023). European Commission

European Green Deal. (2023). European Commission

Farahani, R., Z., Rezapour, S., Kardar, L. (2011). *Logistics Operations and Management: Concepts and Models.* Waltham: Elsevier.

Faramawy, S., Zaki, T., Sakr, A.A.-E. (2016). *Natural gas origin, composition, and processing: A review.* Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/j.jngse.2016.06.030>, 21. aprill 2023.

Gaasiseadmed ja -paigaldised. (2023). Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Amet.

Gaasituru käsiraamat. (2023). Elering.

Gas Market Report, Q1-2023. (2023). International Energy Agency.

Hamedi, M., Farahani, R., Z., Hussein, M., M., Esmailian, G., R. (2009). *A Distribution Planning Model for Natural Gas Supply Chain.* Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.10.030>, 18. märts 2023.

Hamina LNG-terminal. (2023). Hamina LNG

Hirsjärvi, S., Remes, Sajavaara, P. (2004). *Uuri ja kirjuta.* Tallinn : Medicina

Hribar, R., Potočnik, P., Silc, J., Papa, G. (2018). *A comparison of models for forecasting the residential natural gas demand of an urban area.* Kättesaadav: https://www.researchgate.net/publication/328678341_A_comparison_of_models_for_forecasting_the_residential_natural_gas_demand_of_an_urban_area, 11. mai 2023.

Inčukalns. (2023). Conexus Baltic Grid.

Klaipeda LNG terminal. (2023). AB Klaipedos nafta

Kurnitski, J., Volkova, A., Roos, I., Tamm, M., Süld, R. (2023). *Support to the renovation wave - energy efficiency pathways and energy saving obligation in Estonia.*

Laherand, M. (2005). *Kvalitatiivne uurimisviis.* Tallinn: OÜ Infotrükk

Lee, S. (2020). *Quantitative risk assessment of fire & explosion for regasification process of an LNG-FSRU.* Kättesaadav:
<https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2019.106825>, 18. märts 2023.

Lisowski, E., Czyżycki, W. (2011). *Transport and Storage of LNG in Container Tanks.* Kättesaadav:
https://ilot.lukasiewicz.gov.pl/kones/2011/3_2011/2011_lisowski_czyzycki_transport_and_storage.pdf, 18. märts 2023.

Liu, J., Wang, S., Wei, N., Chen, X., Xie, H., Wang, J. (2021). *Natural gas consumption forecasting: A discussion on forecasting history and future challenges.* Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/j.jngse.2021.103930>, 24. aprill 2023.

LNG floating terminal. (2023). Gasgrid

Maigre, M. (2010). *Energy Security Concerns of the Baltic States.* Kättesaadav:
https://icds.ee/wp-content/uploads/2014/Merle_Maigre-Energy_Security_Concerns_of_the_Baltic_States.pdf, 18. märts 2023.

Natural Gas Storage. (2023). Skulte LNG Terminal.

Nwaoha, C. (2013). *A Review on Natural Gas Utilization and Cutting Carbon Emissions: How viable is Compressed Natural Gas for Road Vehicle Fuel?* Kättesaadav:
<https://core.ac.uk/download/pdf/234667396.pdf>, 25. aprill 2023.

Paulus, A., Staehr, K. (2022). *The Energy Crisis in the Baltic States: Causes, Challenges, and Policies.* Kättesaadav: <https://www.cesifo.org/DocDL/econpol-forum2022-6-european-energy-crisis.pdf#page=30>, 18. märts 2023.

Rasmussen, P. (2015). *The global gas market: An international perspective.* BSR Policy Briefing 1 / 2015.

Tooding, L. (2014). *Regressioonimudelid.* Kättesaadav:
<https://samm.ut.ee/regressioonanalyyis>, 4. mai 2023.

Rootalu, K. (2014). *Sotsiaalse analüüsi meetodite ja metodoloogia õpibaas. Risttabelid ja seosekordajad*. Kättesaadav: <http://samm.ut.ee/risttabelid-ja-seosekordajad>, 1. mai 2023.

Rozmarynowska, M. (2012). *LNG import terminals in Baltic Sea Region – review of current projects*. Kättesaadav: https://www.researchgate.net/profile/Kari-Liuheto/publication/267182465_Baltic_Rim_Economies_Expert_Articles_2012/links/5447663f0cf2d62c30506cb2/Baltic-Rim-Economies-Expert-Articles-2012.pdf#page=252, 18. märts 2023.

Shaffer, B. (2013). *Natural Gas Supply Stability and Foreign Policy*. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.11.035>, 18. märts 2023.

Šur, I., Tšepel, V., Bruk, J., Rõbakov, R. (1989). *Gaasi kasutamine ettevõtetes*. Tallinn: Valgus.

Sõidukite statistika. (2023). Transpordiamet.

Zarei, J., Amin-Naseri, M., R. (2019) *An Integrated Optimization Model for Natural Gas Supply Chain*. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.07.117>, 18. märts 2023.

Zarzecki, D. (2015). *The role of the Świnoujście LNG terminal in security of gas supplies*. Natural gas revolution and the Baltic Sea region.

Tamba, J., G., Essiane, S., N., Sapnken, E., F., Koffi, F., D., Nsouandélé, J., L., Soldo, B., Njomo, D. (2018). *Forecasting Natural Gas: A Literature Survey*. Kättesaadav: <https://ideas.repec.org/a/eco/journ2/2018-03-28.html>, 12. mai 2023.

Tanning, L. (2010). *Maailma energia ülevaade I osa*. Tallinn: Infotrükk.

The Poland-Lithuania gas interconnector (GIPL) will start commercial operation as of 1st May. (2022). GAZ-SYSTEM.

Thomas, S., Dawe, R., A. (2003). *Review of ways to transport natural gas energy from countries which do not need the gas for domestic use*. Kättesaadav: [https://doi.org/10.1016/S0360-5442\(03\)00124-5](https://doi.org/10.1016/S0360-5442(03)00124-5), 18. märts 2023.

Tracy, S., J. (2020). *Qualitative Research Methods: Collecting Evidence, Crafting Analysis, Communicating Impact*. Hoboken: John Wiley and Sons.

Transpordisektoris biometaaani tarbimise toetamine. (2023). Keskkonnainvesteeringute Keskus

Ekspertintervjuud

Roman Bogdanovitš, AS Gaasivõrk juhatuse esimees. Autori intervjuu. Helisalvestis, 19. aprill 2023.

Vambola Randmaa, Elering AS gaasivõrgu talituse juhataja. Autori intervjuu. Helisalvestis, 20. aprill 2023.

Rein Vaks, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi energeetikaosakonna juhataja. Autori intervjuu. Helisalvestis, 5. mai 2023.

LISAD

Lisa 1 Intervjuu plaan

Energiakriisi mõju:

Milline on olnud energiakriisi mõju Balti gaasitaristule?

Mis probleemid ja väljakutsed on tekkinud?

Mida on tehtud, et lahendada neid probleeme? Mida saaks teha teisiti?

Peamised muutused:

Millised on olnud peamised muutused Balti gaasitaristus viimastel aastatel?

Kuidas on muutunud Balti regiooni gaasi tarneahel? Alternatiivsed tarneahelad?

Balti gaasitarnete strateegia:

Kuidas iseloomustaksite Balti gaasitarnete strateegiat ja bilanssi?

Mida peate Balti gaasitaristu puhul nõrkusteks?

Milline on Soome ja Balti riikide vajadus turupõhiste terminalidele?

Peamised riskid:

Millised on suurimad riskid Balti regiooni gaasi tarneahelas?

Mida täna tehakse, et riske vähendada?

Mida täna ei tehta, et riske vähendada?

Maagaasi tulevik:

Milline võiks olla Balti regioonis gaasi vajadus ja nõudlus tulevikus? Kas pigem kasvab või kahaneb?

Millal muutub Balti gaasitaristu ülal pidamine gaasitarbimise vähenedes jätkusuutmatuks?

Millised Euroopa Liidu kliimamuutuste eeskirjad ja meetmed on mõjutanud/mõjutavad maagaasi nõudlust ja tarbimist Eestis?

Kuidas mõjutab maagaasi nõudlus asjaolu, et sise põlemismootoriga autode müük tahetakse keelustada? Kas gaasiga sõitvad autod vahetatakse elektriautode vastu?

Kuidas muutub maagaasi kasutamine kodumajapidamistes, kas see võiks pigem kasvada või kahaneda?

Kas kodumajapidamise tarbijad tajuvad, mis on muutunud/muutumas maagaasi valdkonnas?

Kas saab eeldada, et Venemaa gaasitarned taastuvad? Mis tingimustel?

Millised võiksid olla uued tarneahelad näiteks 10 aasta perspektiivis?

Lisa 2 Intervjuu küsimused

- 1) Milline on olnud energiakriisi mõju Balti gaasitaristule?
- 2) Mis probleemid ja väljakutsed on tekkinud?
- 3) Mida on tehtud, et lahendada neid probleeme? Mida saaks teha teisiti?
- 4) Millised on olnud peamised muutused Balti gaasitaristus viimastel aastatel?
- 5) Kuidas on muutunud Balti regiooni gaasi tarneahel? Alternatiivsed tarneahelad?
- 6) Kuidas iseloomustaksite Balti gaasitarnete strateegiat ja bilanssi?
- 7) Mida peate Balti gaasitaristu puhul nõrkusteks?
- 8) Milline on Soome ja Balti riikide vajadus turupõhiste terminalidele?
- 9) Millised on suurimad riskid Balti regiooni gaasi tarneahelas?
- 10) Mida täna tehakse, et riske vähendada?
- 11) Mida täna ei tehta, et riske vähendada?
- 12) Milline võiks olla Balti regiooni gaasi vajadus ja nõudlus tulevikus? Kas pigem kasvab või kahaneb?
- 13) Millal muutub Balti gaasitaristu ülal pidamine gaasitarbimise vähenedes jätkusuutmatuks?
- 14) Millised Euroopa Liidu kliimamuutuste eeskirjad ja meetmed on mõjutanud/mõjutavad maagaasi nõudlust ja tarbimist Eestis?
- 15) Kuidas mõjutab maagaasi nõudlus asjaolu, et sise põlemismootoriga autode müük tahetakse keelustada? Kas gaasiga sõitvad autod vahetatakse elektriautode vastu?
- 16) Kuidas muutub maagaasi kasutamine kodumajapidamistes, kas see võiks pigem kasvada või kahaneda?
- 17) Kas kodumajapidamise tarbijad tajuvad, mis on muutunud/muutumas maagaasi valdkonnas?
- 18) Kas saab eeldada, et Venemaa gaasitarne taastuvad? Mis tingimustel?
- 19) Millised võiksid olla uued tarneahelad näiteks 10 aasta perspektiivis?

Lisa 3 Gaasitarbimise prognoos sektorite lõikes, GWh

AASTA	2021	2022	2023	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Transport	200	159	153	142	114	86	57	29	1
Kodumajapidamine	701	629	615	602	576	559	547	539	535
Äri- ja avalik teenindus	926	853	845	835	813	794	777	762	752
Tööstus	1275	911	906	798	581	423	308	224	163
Põllumajandus	34	27	27	26	25	23	22	21	20
Energeetika	1578	1200	1186	1157	1089	1025	964	907	854
KOKKU	4714	3779	3732	3560	3197	2909	2675	2483	2324