



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND

Elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut

**EL LIIKMESRIIKIDE MAAGAASIVARUSTUS JA
GAASITURU HINNAKUJUNDUSE MÕJU
ENERGEETIKA SEKTORILE**

**EU MEMBER STATES NATURAL GAS EQUIPMENT AND GAS MARKET PRICING
IMPACT THE ENERGY SECTOR**

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Jekaterina Trofimova

Üliõpilaskood: 163179AAVM

Juhendaja: Arvi Hamburg

Tallinn, 2018.a.

AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

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

“.....” 201.....

Autor:

/ allkiri /

Töö vastab bakalaureusetöö/magistritööle esitatud nõuetele

“.....” 201.....

Juhendaja:

/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

“.....”201... .

Kaitsmiskomisjoni esimees

/ nimi ja allkiri /

Lõputöö kokkuvõte

<i>Autor:</i> Jekaterina Trofimova	<i>Lõputöö liik:</i> Magistritöö
<i>Töö pealkiri:</i> EL liikmesriikide maagaasivarustus ja gaasituru hinnakujunduse mõju energeetika sektorile	
<i>Kuupäev:</i> 10.05.2018	83 lk
<i>Ülikool:</i> Tallinna Tehnikaülikool	
<i>Teaduskond:</i> Inseneriteaduskond	
<i>Instituut:</i> Elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut	
<i>Töö juhendaja(d):</i> professor Arvi Hamburg	
<i>Töö konsultant (konsultandid):</i> -	
<p><i>Sisu kirjeldus:</i> Magistritöö eesmärgiks analüüsida ja leida gaasi sektori mõju energeetika sektorile. Töö eesmärgiks on analüüsida EL liikmesriikide maagaasisüsteeme, tarneallikate tarnekindlust ja gaasiturul hinnakujundust. Selle eesmärgi saavutamiseks prooviti otsida ja analüüsida informatsiooni maagasitarnijatest, kasutamisest, uute gaasi projektidest, gaasi varustuskindlusest ja riskidest. Töö hüpotees on järgmine: maagasi tarnekindluse riske on ülehinnatud, gaasi varustuskindlustust saab suurendada tarnijate mitmekesisustamisega ning gaas hind oluliselt ei mõjuta elektrienergia hinda.</p> <p>Töö käigus analüüsisin maagaasi kasutamist ja kasutamise prognoosid erinevatetes sektorites. Viimastel kümne aasta jooksul üldine gaasi kasutamine Euroopas vähenes. Tehtud uuringutes selgus, et gaasi tarneprobleemid on peamiselt seotud transiitmaade tegevusega ja gaasi varustuskindlustust saab suurendada tarnijate mitmekesisusega. Gaasi projektide realiseerimine aitab suurendada gaasi tarnijate hulka Euroopa liidus. See järel suureneb ka Euroopa Liidu liikmesriikide varustuskindlustus.</p> <p>Lisaks oli uuritud elektri ja gaasi hinnaseos. Saab järeldada, et elektri ja gaasi sektorite omavaheline hinnaseos on nõrk.</p> <p>Kokkuvõtteks, analüüsi järgi saab järeldada, et maagasi tarnekindluse riske on ülehinnatud. Kuna tänapäevaks kütuse küsimus on väga tähtis, seda teemad on vaja uurida täpsem praktikas.</p>	
<i>Märksõnad:</i> gaas, gaasiturg, varustuskindlustus, gaasihind, elektroenergeetika, LNG, Balticconnector.	

Summary of the Diploma Work

<i>Author:</i> Jekaterina Trofimova	<i>Type of the work:</i> Master Thesis
<i>Title:</i> EU MEMBER STATES NATURAL GAS EQUIPMENT AND GAS MARKET PRICING IMPACT THE ENERGY SECTOR	
<i>Date:</i> 10.05.2018	83 pages
<i>University:</i> Tallinn University of Technology School of Engineering	
<i>Department:</i> Department of Electrical Power Engineering and Mechatronics	
<i>Tutor(s) of the work:</i> prof Arvi Hamburg	
<i>Consultant(s):</i> -	
<p><i>Abstract:</i> The aim of the Master's thesis is to analyze and find the impact of the gas sector on the energy sector. The aim of the work is to analyze the pricing of gas systems in the EU Member States, supply security of supply sources and the gas market. In order to achieve this goal, tried to search and analyze information from suppliers of natural gas, use of new gas projects, security of gas supply and risks. The job hypothesis is as follows: the risk of the supply of ore is overestimated, gas supply insurance can be increased by diversifying suppliers and the price of gas does not significantly affect the price of electricity.</p> <p>In the course of my work, I analyzed natural gas use and use of natural gas from different sectors. In the last ten years, the overall use of gas in Europe has decreased. The studies carried out have shown that gas supply problems are mainly related to transit operations, and gas supply insurance can be enhanced by supplier diversity. Realization of gas projects will help increase the number of gas suppliers in the European Union. This is followed by an increase in the supply insurance of the European Union Member States.</p> <p>In addition, the price of electricity and gas was studied. It can be concluded that the price relations between the electricity and gas sectors is weak.</p> <p>In conclusion, the analysis suggests that the risks of security of supply to land are overestimated. Because today's fuel issue is very important, these issues need to be studied more precisely in practice.</p>	
<i>Keywords:</i> gas, gas market, equipment insurance, gas price, electricity, LNG, Balticconnector	

Sisukord

Lõputöö laiendatud ülesanne.....	7
1. Teema põhjendus.....	7
2. Töö eesmärk	8
3. Lahendamisele kuuluvate küsimuste loetelu:.....	8
4. Lähteandmed	8
Eessõna.....	9
Lühendite ja sümbolite loetelu	10
Sissejuhatus	11
1. Gaasi kasutamine EL riikides	14
1.1 Gaasi kasutamise miiniued ja plussid	14
1.2 Eeliste ja puuduste analüüs	15
1.3 Gaasi nõudlus EL: analüüs ja prognoosid	15
1.4 Gaasi nõudluse dünaamika Euroopa kodumajapidamises sektoris	17
1.5 Gaasi tarbimine tööstuse sektoris	18
1.6 Gaasi nõudluse dünaamika transpordi sektoris.....	19
1.7 Gaasi nõudluse dünaamika elektroenergeetika sektoris	20
1.8 Tulevikku prognoosid	24
1.9 Kokkuvõte.....	25
2 Tarnimine	26
2.1 Tarnimine gaasitorustikku abil	28
2.2 Veeldatud gaas	29
2.3 Erinevate taarnijate konkurentsus	31
2.4 Euroopa Liidu prognoositav gaasibilanss	35
2.5 Kokkuvõtte	35
3 Gaasi mõju energeetika sektorile	36
3.1 Elektrienergia nõudlus	37
3.2 Elektri ja gaasi hinnad	37
3.3 Gaasi varustuskindluse seotus elektrivarustuskindlusega	47
3.4 Kokkuvõtte	48
4 Varustustõrked ja risked.....	49
4.1 Varustuskindluse hinnang.....	49
4.2 Vastavus N-1 kriteeriumile.....	50
4.3 Prognoositav varustuskindlus aastani 2027	52
4.4 Riskide hinnang	53
4.5 Varustuskindluse riskid	54

4.6	Gaasivarustuse katkemine	54
4.7	Kokkuvõte.....	56
5	Gaasiturg	57
5.1	Gaasi hinna mõjurid.....	57
5.2	Kokkuvõte.....	59
6	Gaasi projektid	60
6.1	Gaasivõrgu operaatorite koostöö	60
6.2	BEMIP – Baltic Energy Market Interconnection Plan	61
6.3	GIPL (Gas Interconnection Poland-Lithuania).....	62
6.4	Inčukalnsi maagaasihoidla moderniseerimine	62
6.5	Kildagaasi revolutsioon	63
6.6	Venemaa gaasi projektit seotatud Euroopa Liiduga	64
6.7	Euroopa Liidu Kliima- ja energiapoliitika eesmärgid aastani 2030.	65
6.8	Kokkuvõtte	66
7	Gaaskütuse kasutamine Eesti energiamajanduses.....	68
7.1	Eesti gaasisüsteem	68
7.2	Maagaasi kasutamine Eestis - Eesti energeetika sõltuvus gaasist	71
7.3	Prognoos	72
7.4	Eesti gaasituru analüüs	73
7.5	ENMAK 2030.....	74
7.6	Kokkuvõte.....	75
	Kokkuvõtte	76
	LISAD	82
	Lisa 1 Nafta ja maagaasi hind eurodes perioodil 2012-2016	83

Lõputöö laiendatud ülesanne

Lõputöö teema: EL liikmesriikide maagaasivarustus ja gaasituruhinnakujunduse mõju
energeetika sektorile

Üliõpilane, üliõpilaskood: Jekaterina Trofimova, 163179 AAVM

Eriala: elektroenergeetika

Lõputöö liik: magistritöö

Lõputöö juhendaja: Arvi Hamburg

Lõputöö ülesande kehtivusaeg: 30.01.2019

Lõputöö esitamise tähtaeg: 25.05.2018

Üliõpilane (allkiri)

Juhendaja (allkiri)

Õppekava juht (allkiri)

1. Teema põhjendus

Tänapäeval maagaas on tähtis kütus energeetika sektoris. Gaasi hinnakujunemine, gaasivarustuskindluse riskid.

Euroopa riikides on gaas üks peamine kütuseressurss. Gaasi nõudlust suurendab taastuenergeetika hoogne arendamine. Mida rohkem lisandub taastuvressurssidel juhuslikke elektrilisi tootmisvõimsusi, seda enam suureneb vajadus kiireltkäivituvate reservvõimsuste järele. Samal ajal gaasi tarnijate arv on piiratud ja enamasti seotud maagaasileiukoha riigiga. Viimastel aastatel on hoogne veeldatud maagaasi (LNG) terminalide ehitus, mis võimaldab maagaasi logistikat oluliselt laiendada ja kaasata paljusid tarnijaid.

Samaaegselt toimub gaasiturude integratsioon piiriüleste ühenduste rajamisega, ülekandeteenuse ühtsete printsiipide kehtestamine ja maagaasi hinna lahtisidumine maailmaturu õli hinnast.

Eesti on gaasitarbimist vähendatud poliitiliste meetmete ja taastuenergeetika tõhusa toetusskeemiga. Kütusebilansi mitmekesistamiseks ja tarbijatele valikuvõimaluse eelduste loomiseks on meil kindlasti vaja maagaasi osatähtsust tõsta, tema kasutusvaldkondi laiendada.

Antud töö põhimõtteks on uurida ja välja selgitada ning analüüsida maagaasi tarnevõimalusi, varustuskindluse taset, gaasituruhinnakujundust.

Teema valik on põhjustatud gaasi tarnete ja -hinnakujunduse aktuaalsusega ning töö kirjutamisel püütakse leida EL riikide, s.h Eesti tarbijatele oodatava varustuskindlusega optimaalne gaasivarustussüsteem.

Valdkonnas on varem tehtud lõputöid, kuid maagaasi turusituatsioon ja kasutamise sektor on oluliselt muutunud. Maagaasi nõudlus laieneb, üha enam kasutatakse veeldatud maagaasi. Samuti on antud lõputöö teema rohkem kontsentreeritud Euroopa gaasiturul uurimisel, uute võimaluste pakkumisel. Võrreldes teiste töödega planeeritakse antud töös analüüsida tuleviku gaasivarustuse võimalused kui ka hinnata gaasivarustusega seotud riske. Töös teostatav analüüs eeldatavasti tõestab ühe primaarenergia liigi, maagaasi kindla koha energiamajanduses. Töö eristub varasematest ka maagaasi hinnakujunduse põhimõtete erisusega. Selle lõputöö eripära võrreldes teiste töödega on keskendumine. Töös kirjeldatakse nii gaasivarustuse võimalused ja maagaasiga seotud probleemid Eesti kui ka terves Euroopas.

2. Töö eesmärk

Peamine eesmärk on analüüsida ja leida gaasi sektori mõju energeetika sektorile. Töö eesmärgiks on analüüsida EL liikmesriikide maagaasisüsteeme, tarneallikate tarnekindlust ja gaasiturul hinnakujundust.

3. Lahendamisele kuuluvate küsimuste loetelu:

Kavatsen vastata järgmistele küsimustele:

1. Millist rolli täidab maagaas energiamajanduses?
2. Milline soos on gaasi ja energeetika valdkonna vahel?
3. Milline on gaasivarustuskindlus EL liikmesriikides, sh. Eestis, ja kuidas gaas mõjub energiavarustuskindlusele?
4. Milliste investeeringutega on võimalik suurendada gaasitarnijate arvu?
5. Kuidas on võimalik vähendada riske ja varustustõrked gaasi sektoris, mis mõjuvad Euroopa energeetikat?
6. Kuidas kujuneb gaasi hind, millest ta sõltub ja kuidas mõjutab energeetika sektorit?

4. Lähteandmed

Püstitatud eesmärkide lahendamiseks plaanin kasutama andmeid raamatutest ja internetallikatest. Kaks olulisemat teadusandmebaasi, milledest valdkonna alaseid teadusartikleid planeeritakse kasutada on OECDiLibrary (Online: <http://www.oecd-ilibrary.org>) ja ScienceDirect (Online: <https://www.sciencedirect.com/>).

Eessõna

Lõputöö teema „EL liikmesriikide maagaasivarustus ja gaasituru hinnakujunduse mõju energeetika sektorile“ oli pakutatud juhendaja poolt Arvi Hamburg. Magistritöö uurimismeetod põhineb kirjanduse analüüsil. Kasutasin nii trükitud kui ka interneti allikaid. Lõputöö annab lühiülevaate Euroopa Liidu elektroenergeetika sõltuvusesest gaasitarnetest ja gaasihinnast. Magistritöö on seotatud bakalaureusetööga „Elektritootmise tõhususe analüüs gaasipõletamisel“. Bakalaureusetöös uuriti erinevate gaaside tehnilisi karakteristikuid. Käesolevas töös analüüsin maagaasi varustuskindlust, gaasiturul hinnakujundamise printsiipe ja seoseid elektroenergeetikaga.

Autor tänab oma juhataja Arvi Hamburg.

Jekaterina Trofimova

Lühendite ja sümbolite loetelu

EL	- Euroopa Liit
LNG	- Liquefied natural gas (veeldatud maagaas)
ENMAK	- Eesti pikaajaline energiamajanduse arengukava
ENSOG	- the European Network of Transmission System Operators for Gas
BEMIP	- the Baltic Energy Market Interconnection Plan
GIPL	- Gas Interconnection Poland–Lithuania

Sissejuhatus

Tänapäeval gaas on tähtis kütus energeetika sektoris. Gaasi hinnakujunemine, gaasivarustuskindlus ja gaasiga seotud riskid on oluliseks sisendiks energia sektoril konkurentsivõimele. Antud töö planeeritakse uurida gaasi mõju energiasektorile.

Euroopa Liidu riikides on gaas üks peamine kütuseressurss. Gaasi nõudlust suurendab taastuvenergeetika hoogne arendamine. Mida rohkem lisandub taastuvressurssidel juhuslikke elektrilisi tootmisvõimsusi, seda enam suureneb vajadus kiireltkäivituvate reguleerimisvõimsuste järele. Samal ajal gaasi tarnijate arv on piiratud ja enamasti seotud maagaasileiukoha riigiga. Viimastel aastatel on hoogne veeldatud maagaasi (LNG) terminalide ehitus, mis võimaldab maagaasi logistikat ja tarnijaid oluliselt laiendada.

Samaaegselt toimub gaasiturude integratsioon, rajatakse piiriüleseid ühendusi, kehtestatakse ülekandeteenuse ühtseid printsiipe ning toimub maagaasi hinna lahtisidumine õli maailmaturu hinnast.

Eesti on gaasitarbimist vähendatud poliitiliste meetmete ja taastuvenergeetika tõhusa toetuskeemiga. Kütusebilansi mitmekesistamiseks ja tarbijatele valikuvõimaluse eelduste loomiseks on meil kindlasti vaja maagaasi osatähtsust tõsta, tema kasutusvaldkondi laiendada. Antud töö põhimõtteks on uurida ja välja selgitada ning analüüsida maagaasi tarnevõimalusi, varustuskindluse taset, gaasiturude arenguid ja hinnakujundust.

Teema valik on põhjustatud gaasi tarnete ja -hinnakujunduse aktuaalsusega ning töö kirjutamisel püütakse leida EL riikide, s.h Eesti tarbijatele oodatava varustuskindlusega optimaalne gaasivarustusüsteem.

Pikka aega ei olnud Euroopa Liidul ühist energiapolitikat. Järk-järgult hakkas olukord muutuma ja Euroopa võttis kurssi, et ühendada ELi liikmesriikide tegevusi energeetika valdkonnas. Põhieesmärgiks oli luua ühtse liberaliseeritud elektri- ja gaasiturud. Luua eeldused EL elektri- ja gaasiturul konkurentsi tekkeks.

Euroopa Liidu regulatsioonide peamine suund on energiakandjate varustusekindluse suurendamine, ühtse turu tekitamine ja keskkonna mõju vähenemine.

Riikide majandussüsteemide integreerimise kontekstis, Euroopa Liidu liikmesriikide ja Venemaa suhete arenemisel on eriline tähtsus ning nende suhete mõju riikide erinevatele tegevusvaldkondadele. Olulist tähtsust oma energeetika riigi kogu majanduse konkurentsivõimele. Venemaal toodetud energiaressursside suurim osa eksporditakse eelkõige Euroopa riikidesse, kellel on oma süsivesinike puudujääk. Seega on majandusuuringutel oluline

roll maailma ja riikidevaheliste energiaturgude analüüsis. Euroopa Liidu maagaasi omahange moodustab ainult üks neljandik kogu gaasi tarbimisest.

Antud töös uuritakse Euroopa Liidu maagaasivarustus ja gaasituru hinnakujunduse mõju energeetika sektorile.

Töö eesmärgiks on analüüsida gaasi sektori mõju energeetika sektorile. Lisaks analüüsitakse EL liikmesriikide maagaasisüsteeme, tarneallikate tarnekindlust ja gaasiturul hinnakujundust. Vaadeldakse gaasi hindade mõju elektrienergiale ja uuritakse millest sõltub gaasi hind. Magistritöö aluseks on autori hüpotees, et maagasi tarnekindluse riske on ülehinnatud, gaasi varustuskindlust saab suurendada tarnijate mitmekesisustamisega ning gaas hind oluliselt ei mõjuta elektrienergia hinda.

Esimeses peatükis kirjeldatakse lühidalt maagaasi kasutamist Euroopa Liidu liikmesriikides. Uuritakse gaasi kasutamist kodamajapidamises, transpordi-, elektroenergeetika- ja tööstuse sektoris. Lisaks antus peatükis kirjeldatakse gaasiküttesse miinustest ja plussidest, uuritakse gaasi kasutamise prognoose ja analüüsitakse gaasi nõudlust Euroopas. Antud uurimistulemustel saab hinnata gaasi kütuse tähtsust Euroopa Liidu liikmesriikide energeetikasektori kujundamisel

Teine peatükk on pühendatud gaasikütuste tarnijatele. Gaas, mis kasutatakse Euroopas on hangitud välisriikidest või Euroopast. Teises osas kirjeldatakse gaasi hankimist gaasitorustiku ja LNG terminalide kaudu. Lisaks võrreldakse erinevate tarnijate gaasi hinnakjundamist.

Kolmandas peatükis analüüsitakse gaasi mõju energeetika sektorile. Tuvastatakse gaasi hinna mõju elerktri hinnale.

Neljandas peatükis vaadeldakse varustuskindluse riske. Antakse varustuskindluse olemasolevale olukorrale hinnang ja selgitatakse Eesti gaasivarustuskindluse vastavus N-1 ktiteeriumile. Tähelepanu pööratakse energiapuuduse strateegiale. Peatükki teises osas hinnatakse gaasitarnekindlust. Kuna Euroopa suurim gaasi importija on Venemaa, see tõttu eriline tähelepanu on gaasitarne Venemaalt.

Gaasiturgu käsitletakse viiendas peatükis. Kirjeldatakse gaasiturgu ja gaasi hinna komponente. Peatükis vaadeldakse ENMAK 2030 eesmärke seondvalt gaasiga ning meetmed ENMAK eesmärkide saavutamiseks. Antud peatükki peamine eesmärk on analüüsida, kas planeeritud projektid aitavad gaasivarustuskindlust suurendada ja võimalikku hinnasurvet lõpptarbijale leevendada.

Kuuendal peatükis lühidalt kirjeldatakse erinevad gaasi projekte. Uuritakse nii Balticconnector kui ka North Stream, TurkStream ja analoogsete projektide realiseerimise vajadust. Suuremat tähelepanu pööratakse ENSOG ühendusele. Peatükki lõppul analüüsitakse kogu eespool toodud informatsioon ja selle põhjal hinnatakse Euroopa erinevate regiooni gaasi projektide näitajad.

Viimasel ehk seitsmental peatükis kirjeldatakse Eesti gaasisüsteemi ja kavandatavaid projekte. Suuremat tähelepanu antud peatükis pöörakse Balticconnector ja LNG terminali ehitamisele Eestis.

1. Gaasi kasutamine EL riikides

Tänapäeval gaas on üks levinumast energeetika kasutatavatest kütusest. Gaasi kasutatakse nii energeetika sektoris, kui ka transpordi, kodumajanduspidamises, tööstuses jne. Nii lai gaasi kasutus on seoses sellega, et gaasi kütus omab palju plusse, näiteks omab suhteliselt madalat hinda, põletamisel ei tekki ohtlikke põlemisjääke ning gaasi transportimine on lihtne.

Antud peatükis kirjeldatakse gaasiküttuse positiivseid ja negatiivseid omadusi, gaasi rolli erinevates sektoritest ning tuleviku prognoose. Selleks, et analüüsida gaasi osatähtsust elektroenergeerikas peame teadma gaasi kasutust ka teistes sektorites. Antud peatükki peamine eesmärk on selgitada maagaasi tähtsust energeetikas.

1.1 Gaasi kasutamise miiniued ja plussid

Gaas omab kõrget kütteväärtust, on fosiilsetest kütustest kõige keskkonnasõbralikum, torustranspordiga kergesti kättesaadav. Gaaskütusel elektri jaama kasutegur on 55 - 60%, kivisõejaamal umbes 32 – 34%. Gaasiküttuse plussideks on majanduslik efektiivsus, võrreldes teised traditsiooniliste kütuste ja alternatiivsete energiaallikatega. [1]

Peale traditsiooniliste maagaasi on olemas ka alternatiivsed gaasikütused, näiteks biogaas, sünteetiline gaas ja teised. Hinnangutest lähtuvalt on maailma gaasivarud 190 triljonit kuupmeetrit gaasi. Seega gaasivarusid jätkub veel umbes kolmeks sajandiks. [57]

Rea maagaasi eeliste kõrval on ka olulisi puudusi. Esmalt tema kättesaadavus oleneb gaasitorustiku olemasolust, sest gaasilises olekus maagaasi saab edastada ja jaotada vaid torustranspordiga. Kuigi viimastel aegadel üha enam edastatakse maagaasi kaugete vahemaade taha vedelas olekus (LNG) meretankeritega ja maismaal mõnesaja kilomeetri taha autotranspordiga. [1]

Samuti gaasi hoiustamine gaasilises olekus on võimalik ainult maapõue geoloogilisi võimalusi kasutades (pumbates liivakivimi pooridesse) või siis veeldatud kujul mahutites, mille temperatuuri hoidmine -160 kraadi on väga energiamahukas. [1]

Maagaasi kasutatakse elektri- ja sooja tootmiseks, tooraineks keemiatööstuses ja vesinikuenergeetikas. Kõrge kasutegur, keskkonnasõbralikkus ja kütteväärtus võimaldavad säästa raha. Tähelepanu on vaja pöörata gaasi kuivatamisele, sest niiske gaas raskendab gaasi kasutamist, transportimist ja vähendab seadmete eluiga. Kuid gaasi puhastamine ei ole nii raske ja kulukas võrreldes teiste kütustega. Lisaks tekkivad probleemid gaasi hoiustamisega vajalikke ohutusnõudeid.

1.2 Eeliste ja puuduste analüüs

Peamised gaasikütuste eelised on seotud elektrienergia tootmisega. Kõrge kasutegur ja kütteväärtus võimaldavad säästa raha. Gaasikütuse põletamisel on õhuheidmed minimaalsed ja tuhka ei tekki. Oluline on veel see, et põletamisel ei moodustu šlakki, mis vähendaks seadme eluiga. [1]

Kõrvuti eelistega omab gaasikütus puudusi, mis takistavad kütuseliigi laiamat levikut. Esmalt tarbijani ulatuv gaasivõrgu puudumine. Puuduseks võib nimetada plahvatusohtlikkust, sest tavaliselt gaasid ei oma värvi ega lõhna. Jaotusvõrgus tarbijatele müüdavat gaasi lõhnastatakse, et avastada lihtsamini gaasileke.

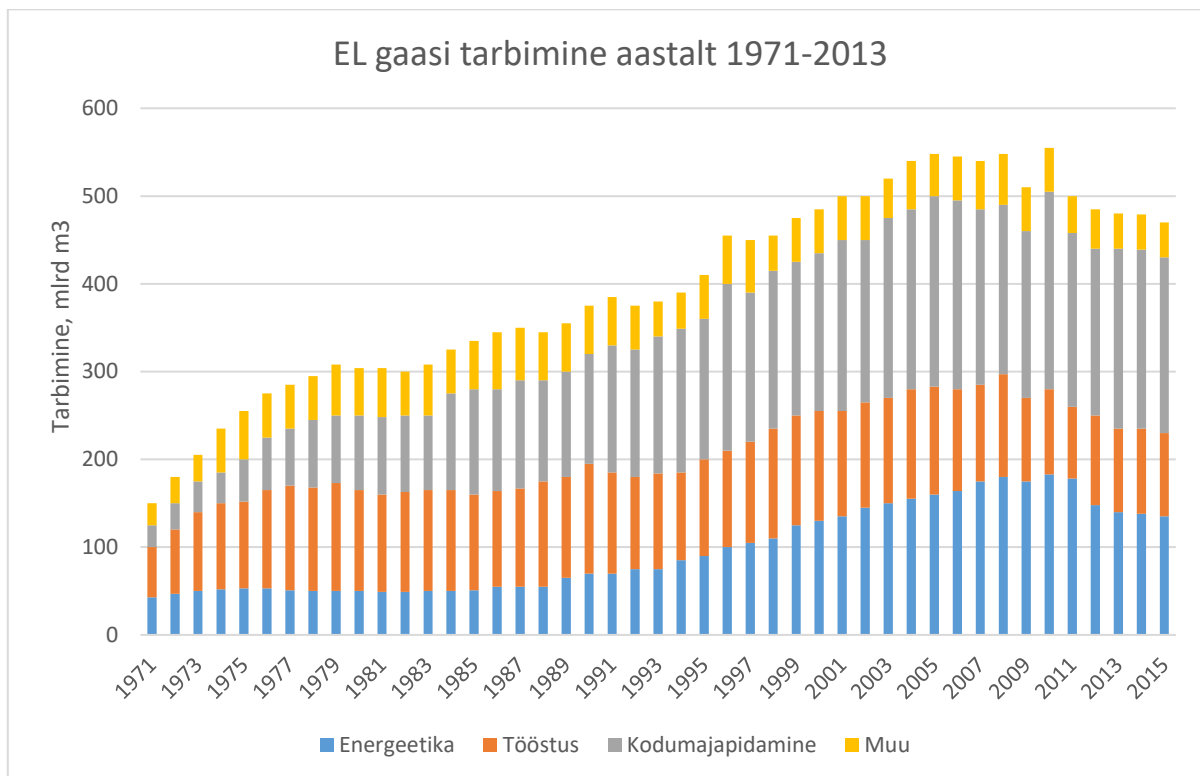
Tähelepanu on vaja pöörata gaasi kuivatamisele, sest niiske gaas raskendab gaasi kasutamist, transportimist ja vähendab seadmete eluiga. Kuid gaasi puhastamine ei ole nii raske ja kulukas võrreldes teiste kütustega. Lisaks tekkivad probleemid gaasi hoidmisega. Elektrienergia tootmine sõltub aastaajast, on vaja koguda gaasi hoidlatesse. Hoidla rajamise eeldused on geoloogilised maapõue struktuurid. [1]

Gaasi põletamine on siiski puhtam, vaatamata sellele, et eraldub süsinikdioksiidi, mis tekitab kasvuhooneefekti.

1.3 Gaasi nõudlus EL: analüüs ja prognoosid

All on toodud graafik 1.3, kus on näidatud Euroopa riikide gaasi tarbimine aastast 1971 kuni 2015. Maksimaalne tarbimine oli saavutatud aastal 2010 ning pärast aastat 2010 EL riikide tarbimine hakkas kaheneda. Praegu Euroopa Liidu riigid on ainukesed riikide maailmas, kus gaasitarbimine on kavanev. Gaasi kasutamine vähenes peamiselt elektroenergeetika sektoris. 2013. aasta tarbimine langes 2004. aasta tasemele. [7]

Näiteks Itaalia maagaasi tarbimine elektroenergeetikas oli 2008. aastal 33,4 mld kuupmeetrit, 2014.aastal aga 16,8 miljardit kuupmeetrit, vähenemine 49,7%, Suurbritannias 24,8 miljard kuupmeetrit vähenemine 14,2 miljard kuupmeetrit (-42,7%), Hispaanias 16 miljard kuupmeetrit vähenemine 4,4 miljard kuupmeetrit (-72,5%) [7]. Graafikul on näidatud Euroopa Liidu riikide kahenev gaasi tarbimine. Saab järeldada, et peamiselt kõikides sektoris toimus gaasi tarbimise vähenemine.



Graafik 1.3 Euroopa Liidu gaasi tarbimine aastatel 1971-2013 [7]

Peamiseks põhjuseks, miks Euroopa Liidu energeetika sektoris maagaasi tarbimine vähenes on taastavenergeetika eelisarendamine riiklike subsiidiumitega Teiseks põhjuseks on elektri tootmise, jaotamise ja tarbimise efektiivsuse paranemine. Euroopa Liidu eesmärk on suurendada efektiivsust 20%ks aastaks 2020. Kuid tulevikus on planeeritud suurendada seda piiri 30%ks aastaks 2030.[7] Iga riigi gaasi mahtuvus sõltub gaasi ajaloolisest kättesaadusest. Gaasi kasutamine on kõrge Suurbritannias, Saksamaal, Italias, Rumeenias, Hollandis ja Leedus. Ainuke erand on Norra, kus gaaskütus ei ole väga populaarne. Kuid huvitav on see, et Norra on üks peamisest gaasi hankijast Euroopas.

Maagaasi vähene kasutatavus Norras on põhjustatud hüdroressursside laialdase olemasoluga ja nende kasutamisega elektritootmisel, samuti reguleerivõimsuste baseerumine hüdroenergial. Võrreldes gaasiga hüdroenergeetika on sõbralikum keskkonnale ja ka suudab genereerida energiat odavalt. See ongi peamised põhjused, miks Norras gaasi kütus ei ole nii tähtis.

Viimasel aastatel Euroopas võib jälgida fossil kütuste populaarsuse vähenemise trendi. Euroopa Liidu peamine eesmärk on väheneda imporditavate kütuste osakaalu. Kuna suur osa gaasi kütusest, mis kasutatakse Euroopas on imporditav, Euroopa Liidu liikmesriigid vähendavad oma sõltuvust gaasist. Seega gaasikütused asendavad taastavenergia allikad.

1.4 Gaasi nõudluse dünaamika Euroopa kodumajapidamises sektoris

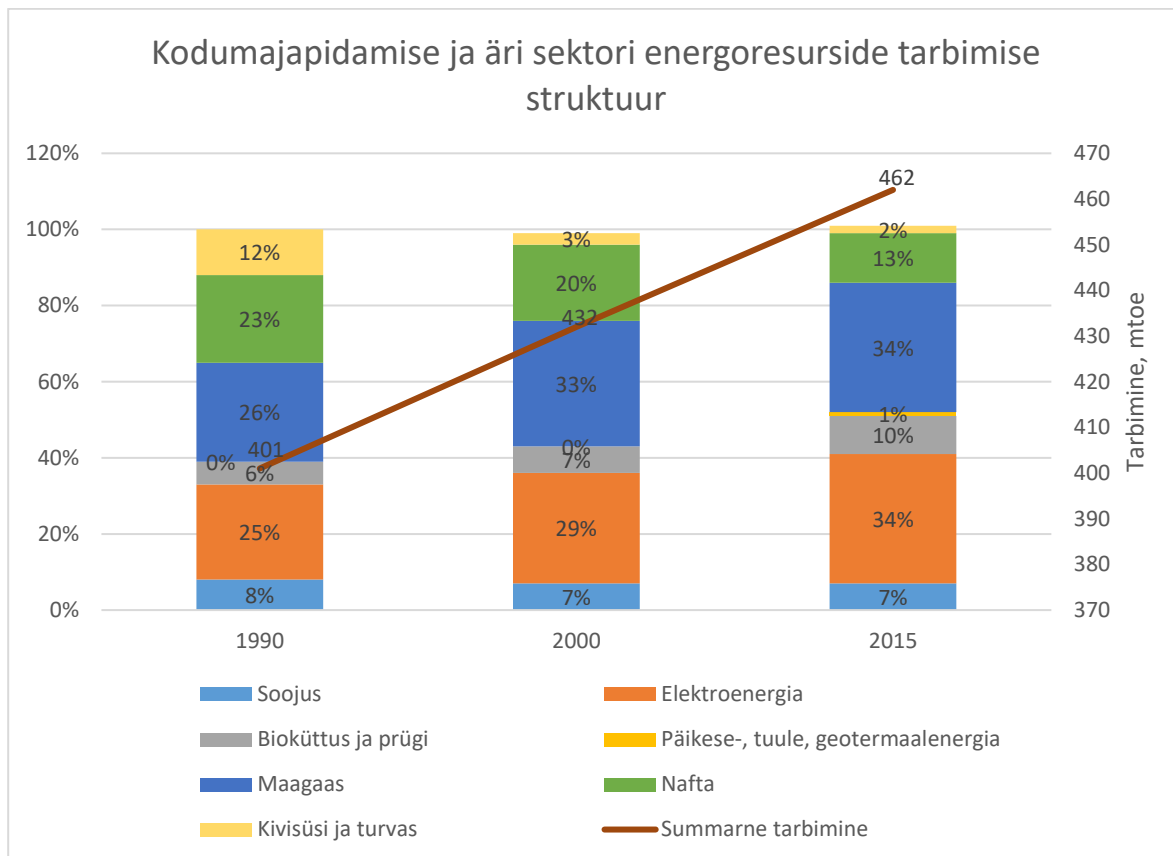
Aastast 2003 gaasi tarbimine kodumajapidamis sektoris suhteliselt ei ole vähenenud ning hoitakse tasemel 200-210 miljard kuupmeetrit aastas. See näitab, et antud sektoris tarbimine on peaaegu konstantne. Erinevate energia allikate tarbimise struktuur kodumajapidamise sektoris muutub, kuid see muutus ei ole väga nähtav ja tavaliselt varieerub väikeses vahemikus. [7]

Gaaskütuse populaarsuse kasv kodumajanduspidamise sektoris on põhjustatud kivisüsi ja nafta produktide kasutamise vähenemisega. All on toodud graafik, kus on toodud kodumajapidamise ja äri sektori energia ressursside tarbimise struktuur. On näha, et 20 aasta jooksul maagaasi, elektrienergia ja biokütuste kasutamine kasvas ning kahenes kivisüsi ja vedelkütuste kasutamine. [7]

Lisaks antud sektori summaarne tarbimine ka kasvas kahekümne aasta jooksul ca 61 mtoe. Tarbimise kasv antud sektoris on põhjustatud kodumajapidamise tehnoloogiate arenemisega ning nende tehnoloogiate lihtsa kätte- sadavusega.

Kahekümne aasta andmete järgi saab prognoosida, et tulevikus tarbimine kodumajapidamise sektoris totaalselt ei muutu. Kuid saab jõuda järelduseni, et fossil kütuste osakaal kogu tarbimisest väheneb. Suure tõenäosusega saab väita, et maagaasi tarbimine kodumajapidamise sektoris jääb umbes samal tasemel.

All toodud graafikul 1.4 on näidatud summaarne tarbimine kodumajapidamise ja äri sektoris. Aasta kahekümne jooksul antud tarbimine aeglaselt kasvas. Tulevikus võib oodata, et antud tendents jääb samaks ning paar aastat pärast summaarne tarbimine jätkab kasvu tendentsi.



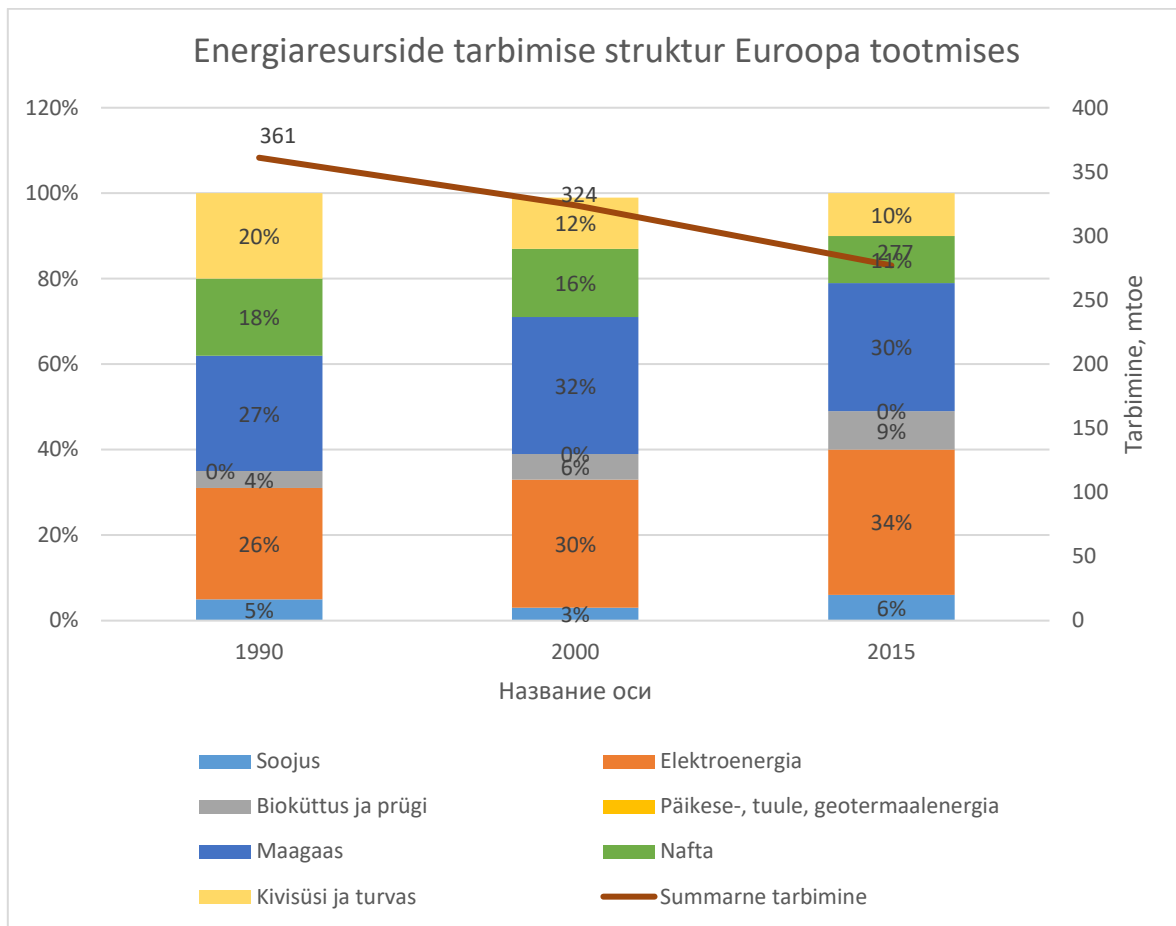
Graafik 1.4 Euroopa Liidu kodumajapidamise ja äri sektori energoresursside tarbimise struktuur [7]

1.5 Gaasi tarbimine tööstuse sektoris

Gaasi tarbimise maksimum tööstuse sektoris oli registreeritud aastal 1979 ning selle aastast gaaskütuse tarbimine tööstuses hakkas kaheneda. Euroopa tööstuses tarbitakse umbes 104 miljard kuupmeetrit gaasi. Gaasi nõudluse vähenemine on seotud tööstuse energia tõhususe suurenemisega ning alternatiivse kütuse arenemisega. Tööstuse sektori summaarne tarbimine kahekümne aasta jooksul vähenes. Üks põhjus on soetatud Euroopa tööjõudu kallimisega. Seega tööstuse aeglane väljakolimine Euroopa Liidu liikmesriikidest. [7]

All on toodud graafik 1.5, kus on näidatud energia ressursside tarbimise struktuur Euroopa tootmissektoris. Kahekümne aasta jooksul summaarne gaasi tarbimine tootmise sektoris vähenes ca 84 mln t ne. Selle foonis vähenes maagaasi, kivisüsi ja nafta kasutamine. Kuid suurenes elektrienergia, soojuste ja biokütuste kasutamine.

Kuid Euroopa Liidu tööstuses energia ressursside tarbimise struktuur pidevalt muudab. Selle muutuse jooksul taastuvenergia allikate osakaal suureneb ja fossiilkütuste osatähtsus väheneb. Gaasi tarbimine ei oma kindlat kaheneva tendentsi, kuid üldiselt gaasi kütuste tarbimine tootmise sektoris väheneb.



Graafik 1.5 Euroopa Liidu tootmise sektori energoresursside tarbimise struktuur [7]

1.6 Gaasi nõudluse dünaamika transpordi sektoris

Gaaskütus transpordi sektoris omab suure potentsiaali. Praeguse olukorras tarbimise mahud transpordi sektoris on ainult 0,4% kogu gaasi nõudlusest. Hetkel gaasi tarbimine võrreldes teiste kütustega moodustab ainult 0,5%. Kuid antud sektoris gaas omab suure potentsiaali ja loodetakse, et tulevikus gaasi kütuse tarbimine transpordi sektoris kasvab mitu korda. [7]

Aastal 2014 oli publitseeritud direktiiv, kus oli kirjas, et aastaks 2020 Euroopa riikide linnades peab olema ehitatud piisavalt gaasi tanklaid. Lisaks direktiivi järgi aastaks 2025 peab magistraalidel vähemalt iga 400km tagant olema ehitatud gaasitanklad. Aastal 2015 Euroopas oli kasutamisel 1160 tuhat autot, mis töötavad gaaskütusel. Suurem hulk gaasi autosid kasutatakse Itaalias, Saksamaal, Bulgaarias ja Rootsis. Kuid autode hulk, mis kasutavad gaaskütuseid pidevalt kasvab. See on soetatud nii gaasi odavusega kuid ka keskkonna sõbralikkusega. [7]

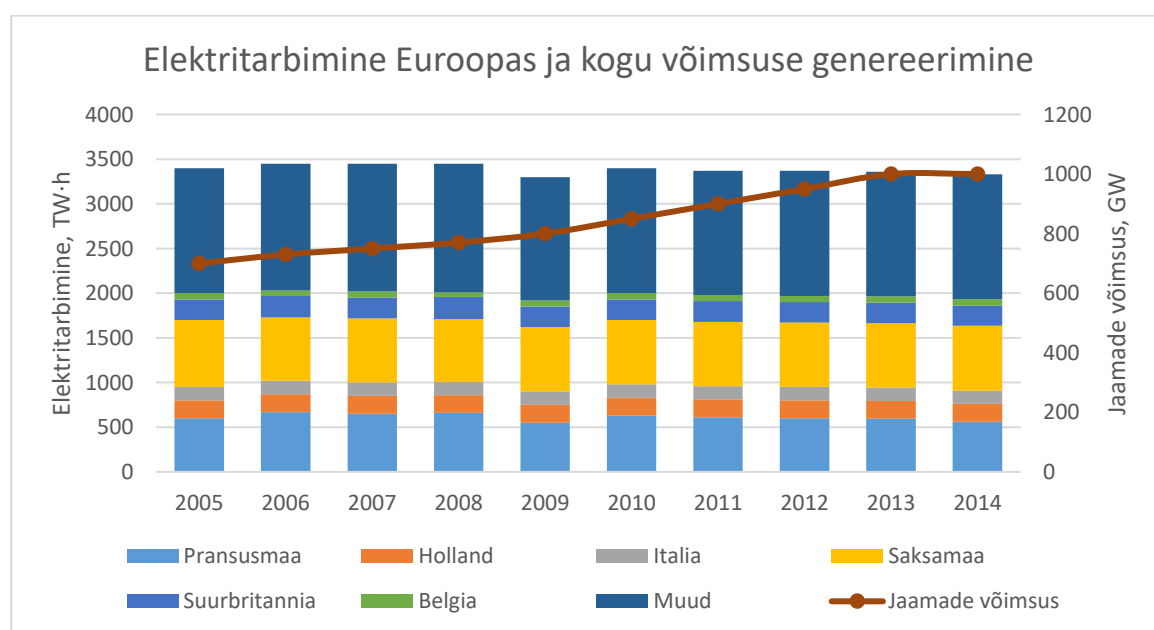
Aastast 2015 Balti- ja Põhja merel laevade kütus ei tohi sisaldada üle 0,1% väävlit, seega gaaskütusel on laevanduses palju arenguvõimalusi, erite hea perspektiiv on LNG kasutusvaldkonnas. [7]

Üheks kõige aktuaalsemaks EL transpordi sektori teemaks on üleminek taastuvatest energiaallikatest toodetud biokütuste kasutamisele. Üks selline kütus on biogaas. Euroopa Liid pöörab suure tähelepanu biometaani kasutamisele transporti sektoril, kuna selle kütuse kasutamine vastab EL strateegilistele eesmärkidele nii poliitilistele kui ka keskkondlikele ja majanduslikele. Biogaasi ja biometaani tootmise maht Euroopas, nagu ka teistes maailma piirkondades, kasvab pidevalt: 10 aastat on need kasvanud 3,2 korda. Aastaks 2020 vastavalt Euroopa biogaasiühenduse hinnangutele kogu biogaasi kogus gaasitarbimisest ulatuda 5%. Aastaks 2030 võib Euroopas taastuvatest energiaallikatest toodetud gaasi kogumaht tõusta 50 miljardi m³ni. [56]

1.7 Gaasi nõudluse dünaamika elektroenergeetika sektoris

Euroopa riikides on majandusliku arenemise pidurdamise tõttu elektrienergia nõudlus vähenenud 4%ks aastast 2005 kuni 2014 aastani. Võimsuste suurenemine on põhjustatud taastuvenergia allikate populaseerimisega ning taastuv energeetikas investeeringute kasvuga. Viimastel aastatel tuule- ja hüdroenergeetika genereerimine on peaaegu stabiilne. Suuremad muudatused tootmise struktuuris tekkisid taastuvenergeetika arenemise tõttu. Selle foonil vähenes elektrienergia tootmine gaaskütusest aastast 2005 (21%-lt) aastaks 2014 (16%-le) Vähenes ka elektrienergia toomine kivisüsisist 29% kuni 26%. [7]

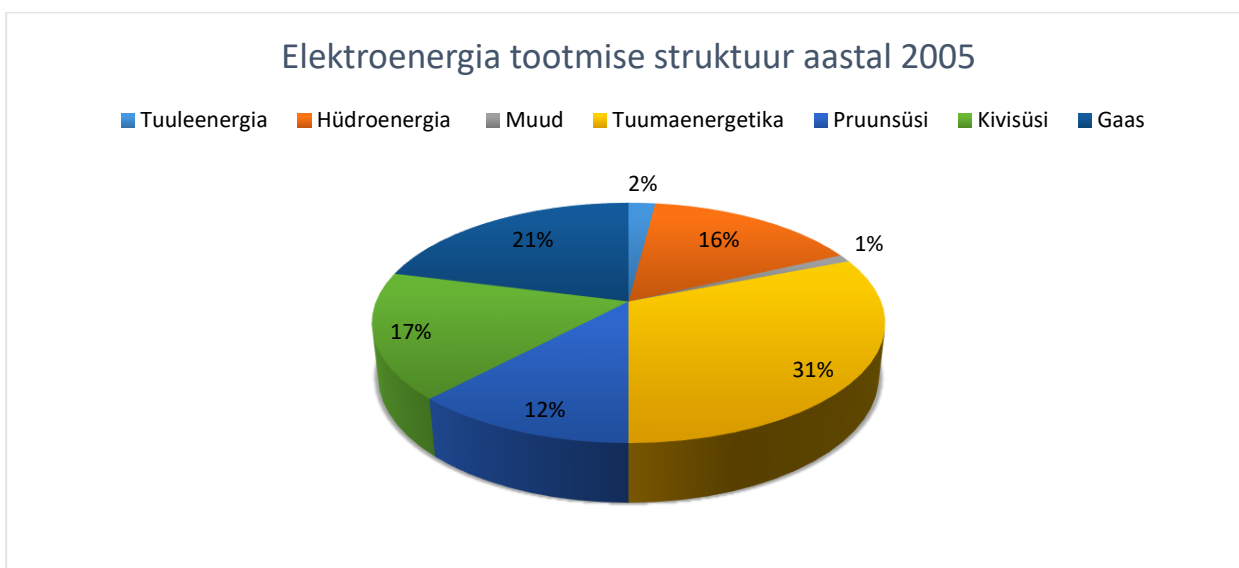
All on toodud graafik, kus on näidatud suuremate Euroopa Liidu riikide elektri tarbimine ja elektri jaamade genereerimis võimsused aastast 2005 kuni aastani 2014. Üldiselt on näha, et elektri tarbimine Euroopa Liidu riikides vähenes. Kuid selle foonil jaamade kogu genereerimis võimsus suurenes. [7]



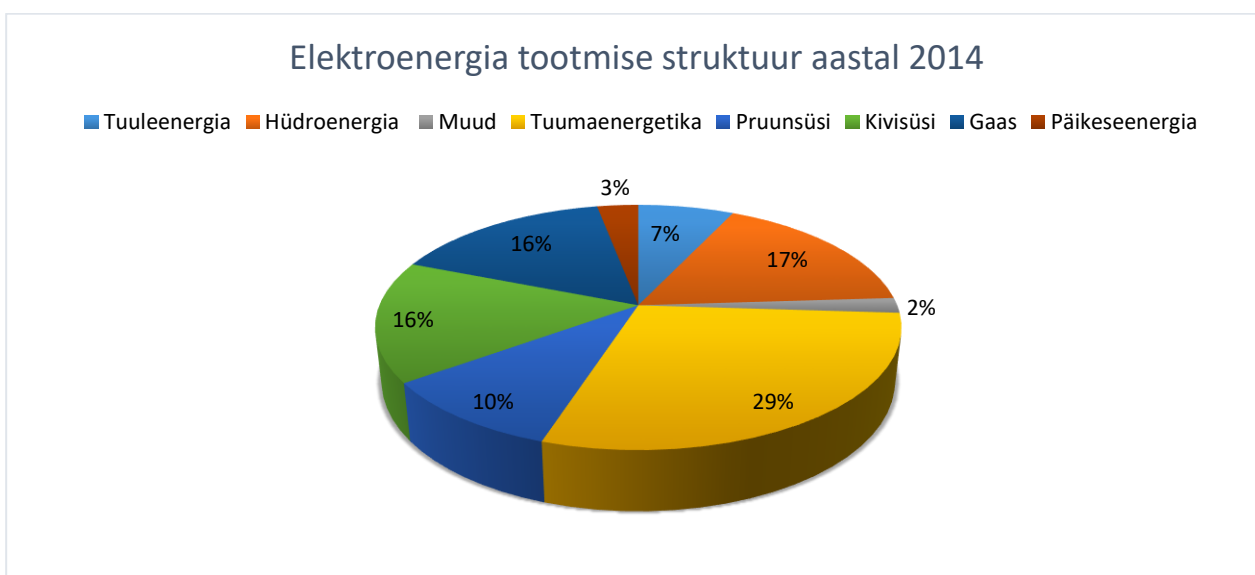
Graafik 1.7.1 Euroopa Liidu elektritarbimine ja kogu võimsuse genereerimine [7]

Graafikul 1.7.2 ja graafikul 1.7.3 on näidatud Euroopa Liidu riikide elektroenergia tootmise struktuuri kasutades erinevaid kütuseid. Võrreldes tootmise struktuuri aastal 2005 ja aastal 2014, saab järeldada, et fossil kütuste kasutamine vähenes ning selle foonil suurenes taastuv allikate kasutamine. [7]

Gaaskütust tavaliselt kasutakse tipp tarbimise katmiseks. Taastuenergia allikad ei suuda genereerida energiat stabiilselt. Seetõttu energia tootmiseks on vajalik kombineerida erinevaid fossil kütuseid ning taastuallikad. Sellist fossil kütust nagu gaas kasutatakse energia süsteemi bilansi tagamiseks. Graafikute järgi on näha, et suurim osa elektrienergiast Euroopast on toodud tuumaenergeetika abil. [7]



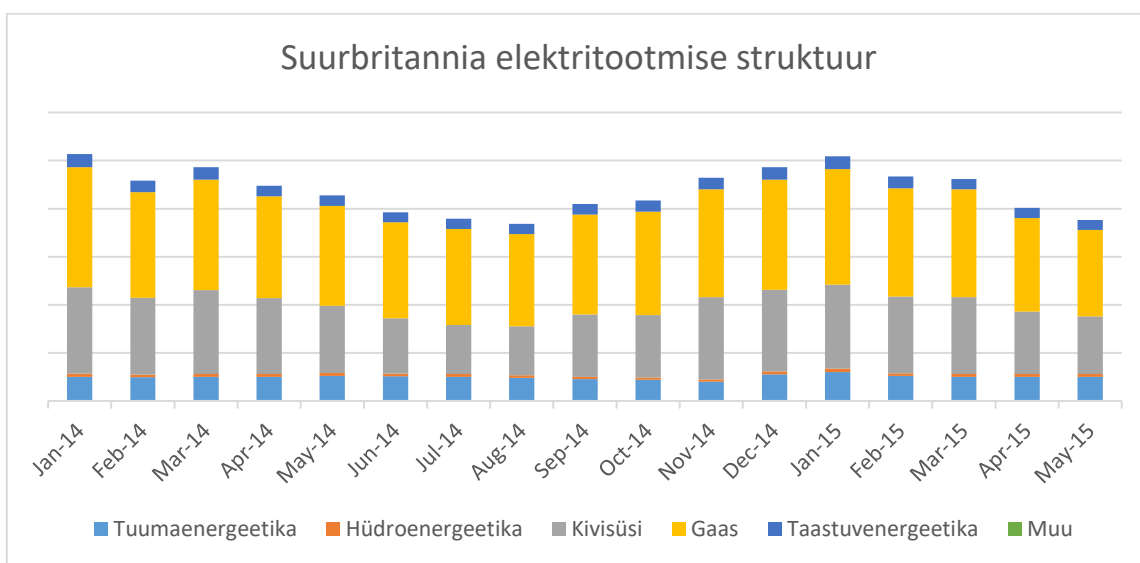
Graafik 1.7.2 Aasta 2005 Euroopa Liidu elektrienergia tootmise struktuur kasutades erinevaid kütuseid[7]



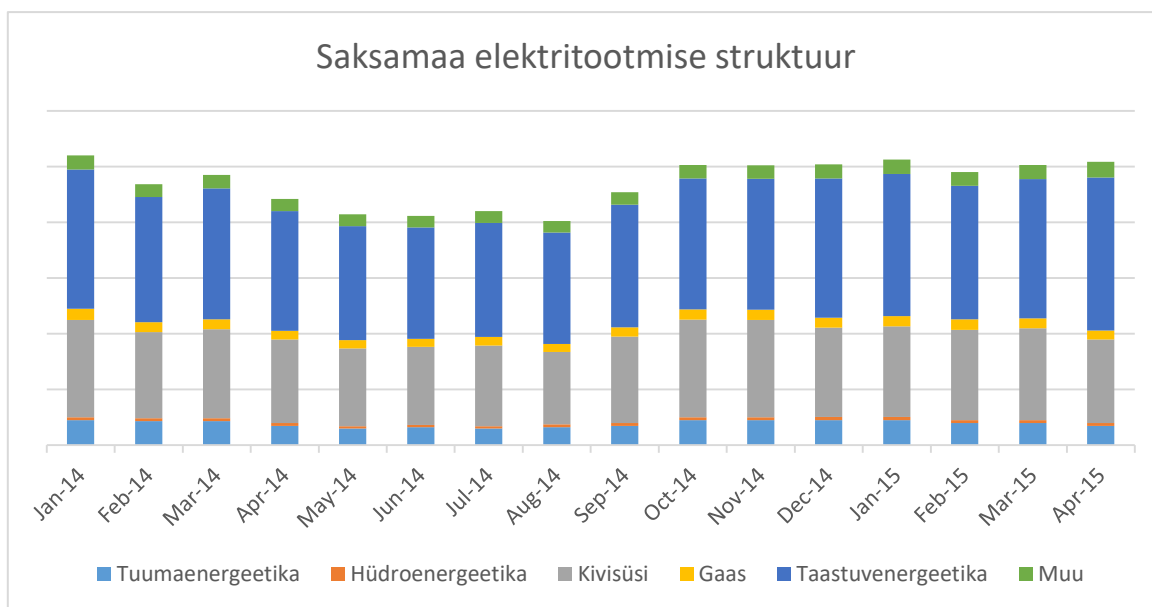
Graafik 1.7.3 Aasta 2014 Euroopa Liidu elektrienergia tootmise struktuur kasutades erinevaid kütuseid [7]

Näidiseks all on toodud Suurbritannia ja Saksamaa elektrienergia tootmine aastast 2014 kuni aastani 2015 erinevatest kütustest. Üldine tendents on järgmine, aasta sooja perioodil elektrienergiat tootakse vähem. On jälgitav, et gaasi kasutamine elektrienergia tootmiseks Suurbritannias on suurem, kui Saksamaal. [7]

Suurbritannia tootmine peamiselt tugineb kivisüsi ja gaasi kasutamisel. Kui võrreldes Suurbritanniaga on Saksamaa tootmine rohkem mitmekesine. Saksamaa elektroenergeetika sektoris elektri tootmiseks rohkem kasutatakse taastuvenergia allikaid ja kivisütt. Gaasi kasutamine elektri tootmiseks Saksamaal on väike. Siit võib järeldada, et iga Euroopa Liidu riikide elektritootmine vastab konkreetse maa võimalustele. Kuid stabiilse elektri tootmise saab garanteerida ainult kütuste mitmekesisus. [7]

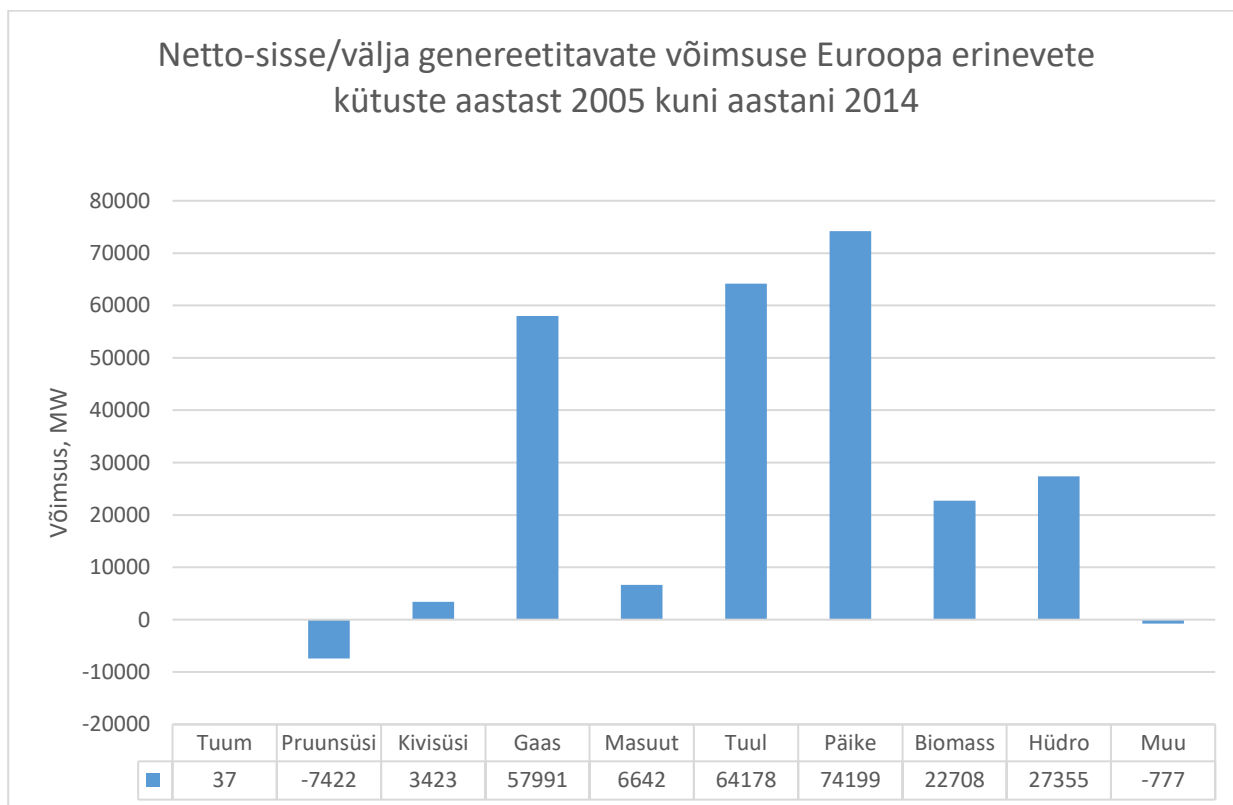


Graafik 1.7.4 Suurbritannia elektritootmise struktuur kasutades erinevaid kütuseid [7]



Graafik 1.7.5 Saksamaa elektritootmise struktuur kasutades erinevaid kütuseid [7]

Aastast 2008 kuni 2014 aastani uute võimsuste evitamisel olid liidriollis päikese- ja tuule jaamad (74 ja 64 GW). Vaatamata Euroopa Liidu gaasi poliitikale, kolmandal kohal uute jaamade ehitamisel olid gaasi jaamad. Uute gaasijaamade kogu võimsus kasvas 58 GW. Kuid samal aja vahemikus pruunsüsi jaamade võimsus kahenes (- 7,4 GW). Viimasel ajal palju räägitakse kivisüsi kasutamise miinustest. Ning EL riikide peamine eesmärk on vähendada kivisöe ja gaasi kasutamist. Kuid statistika andmed näitavad, et aastast 2008 kuni 2014. aastani nii kivisüsi kui ka gaasi jaamade kogu võimsus Euroopas suurenes (+ 3,4 GW). [7]



Graafik 1.7.6 Netto-sisse/välja genereeritavate võimsuse Euroopa erinevete kütuste aastast 2005 kuni aastani 2014 [7]

Aastast 2010 kuni aastani 2014 oli oodatud, et gaasi kasutamine elektri tootmiseks ületab kivisüsi kasutamist. Kuid statistika näitab, et juhtus vastupidine olukord. Gaasi kasutamine vähenes vastavalt kivisüsi kasutamise eeldatud kahenemisele. See on põhjustatud kasvuhoonegaasi kauplemise rakendamisest. Kuid tulevikus oodatakse, et kivisüsi kasutamine kaheneb. Euroopa Liidu riikide elektroenergeetika üha rohkem hakkab tuginema taastuvenergia allikatele. All on toodud graafik 1.7.7, kus näidatud põhiliste kütuste osakaalu Euroopa elektroenergeetikas. [7]

Aastal 2015 toimus gaaskütuse hinna langemine. See andis gaaskütusele võimaluse taastada oma positsiooni elektrienergia tootmise sektoris. Kuid aastast 2010 kuni 2014. aastani see positsioon ainult vähenes. ENTSOG andmete järgi Euroopa Liidu elektri tootjad aastal 2015

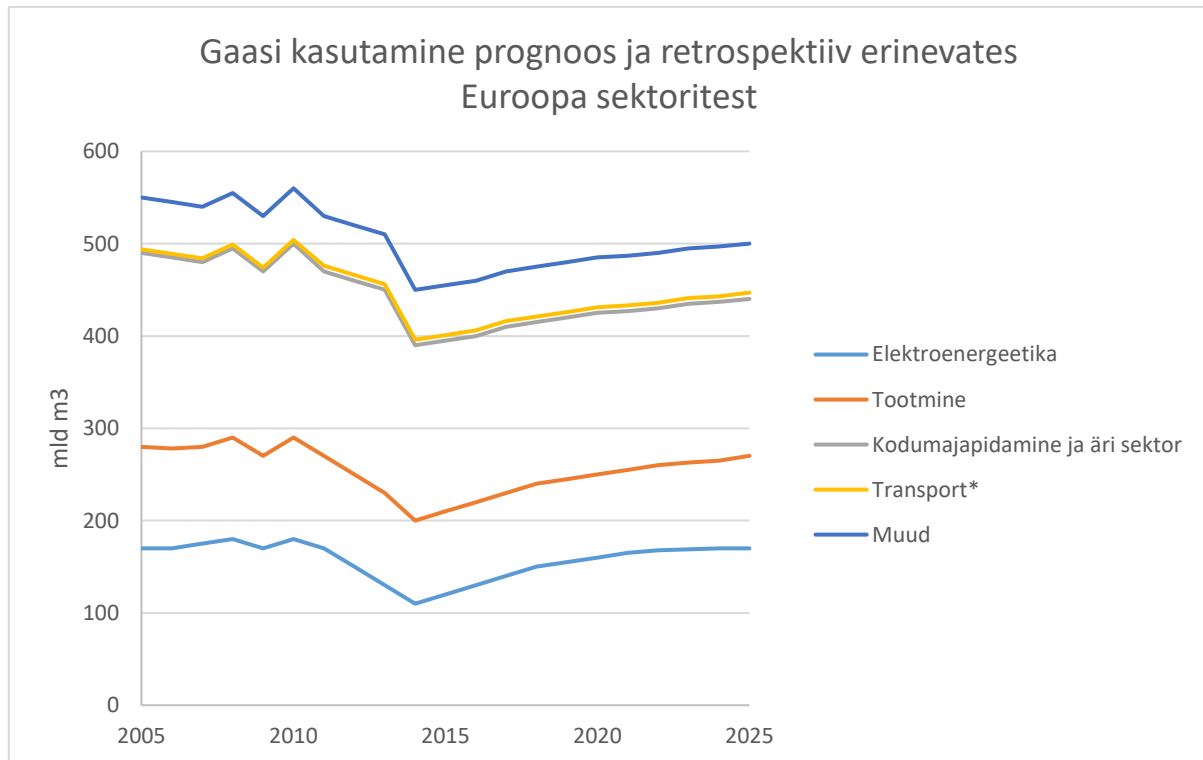
jaanuarist maini suurendasid tootmist 4%ks võrreldes eelmise aasta sama perioodiga. Kuid vähenes elektri tootmine kivisüsi baasil 3%ks. See dünaamika tõi endaga gaaskütuse tarbimise suurenemise. Statistika järgi aastal 2015 perioodil jaanuarist aprillini tarbimine kasvas 20 miljard kuupmeetrit (või 12,6%) võrreldes sama perioodiga aastal 2014. [7]

1.8 Tulevikku prognoosid

Aastast 2025 on oodatud gaasi kütuse tarbimise populaarsuse suurendamine. Peamiselt on oodatud gaasi populaarsuse suurendamine transpordi sektoris. Perspektiivis kuni aastani 2025 on oodatud gaasi kütuse tarbimise lühiajaline kasv ja stabiliseerimine ka tootmise sektoris. Kodumajapidamise sektoris on ennustatud gaasi kasutamise vähenemine, seotud elektri populaarsuse suurenemisega. [7]

Gaasi kasutamine omab suure potentsiaali. Gaasi kasutamise suurendamine elektroenergeetika sektoris võib olla põhjustatud elektroenergeetika nõudluse suurenemisega. Lisaks gaasi kasutamise suurenemisele võib mõjuda tuumajaamade eksploatatsioonist välja viimine ja kivisüsi kasutamise vähendamine. [7]

Euroopa riigid kasutavad gaasi ja kivisütt, et katta bilansienergia vajadust. Tulevikus gaasijaamu hakatakse kasutama ainult tippkoormuse katmiseks.



Graafik 1.8 Euroopagaasikasutamine ja tarbimise prognoos erinevatedel sektotitel [7]

Proгноositakse, et Euroopa summaarne tarbimine jääb umbes samaks. On oodatud, et veel rohkem suurendatakse taastuvenergiaallikate ja biomassi kasutamist. Teises küljes on oodatud nafta ja kivisüsi kasutamise kahenemist.

Rootsi ja Saksamaa tuumaenergia piiramise kavadega on ette nähtud tuumaelektrijaamade osalise asendamise gaasi jaamadega. [7] Eeldatavasti pärast vanade ja saastavate kivisüsi elektrijaamade sulgemist suureneb sõltuvus Venemaa gaasivarustusest Poolas, Tšehhi Vabariigis, Eestis ja Bulgaarias.

Euroopa energiapoliitika kaheks peamiseks suunateks on energiavarustuskindlustus ja gaasi nõudluse vähenemine. Väliste allikate osakaal Euroopa Liidu energiabilansis paratamatult suureneb. Seega Euroopa eesmärk on vähendada sellega seotud riske. Vähendada energiamahukust, tõsta kogu ahela efektiivsust, ja suurendada taastusenergeetika osa.

1.9 Kokkuvõte

Maagaas põletused on kõrge kasuteguriga, põletamisel ei tekki ohtlikke jääke. Saab järeldada, et gaas on kõike keskkonna sõbralikum fossiilkütus.

Üldine gaasi kasutamine Euroopa Liidus vähenes ning on oodatud, et antud kahenev tendents jätkab veel aastakümneid. Gaasi kasutamise vähenemine on seotud taastuvenergiaallikate populariseerimisega, Euroopa Liidu energiapoliitikaga. Tööstus- ja elektroenergeetika sektoris gaasi kasutamine vähenes, kuid transpordi ja kodumajapidamise sektoris tendents on vastupidine. Praegusel seisul transpordis gaasi kütuse kasutatakse väga vähe. Kuid võrreldes teise transpordi kütustega gaas omab madala hinna, mis on suur pluss. Seoses sellega oodatakse, et gaasi osakaal transpordi sektoris suurendatakse mitu korda ja jätkab kasvu tendentsi.

Peatükki kokku võtteks saab väidata, et gaasi üldine kasutamine Euroopa Liidus väheneb. See on seotud nii Euroopa Liidu poliitikaga. Kuigi siin on vastuolu Euroopa Liidu riikide kütuse mitmekesistamise ja keskkonna säästmise eesmärgiga.

Gaas on väga tihedalt seotud energeetika valdkonnaga. Gaasi kütuse abil toodetakse nii elektri kui ka soojusenergia. See tõttu gaasi kasutamise vähenemine saab negatiivselt mõjuda energeetika valdkonnale. Antud peatükki abil saab määrata maagaasi rolli energiamajanduses. Maagaasi roll EL energiamajanduses väheneb, kuid sellistest energia sektoritest nagu transpordi ja kodumajapidamise sektor maagaasi tähtsus suureneb. Ilmtingimata maagaasi roll energiamajanduses ei pea kaheneda kuna see negatiivselt peegeldub EL kütuste mitmekesistamise eesmärgile.

2 Tarnimine

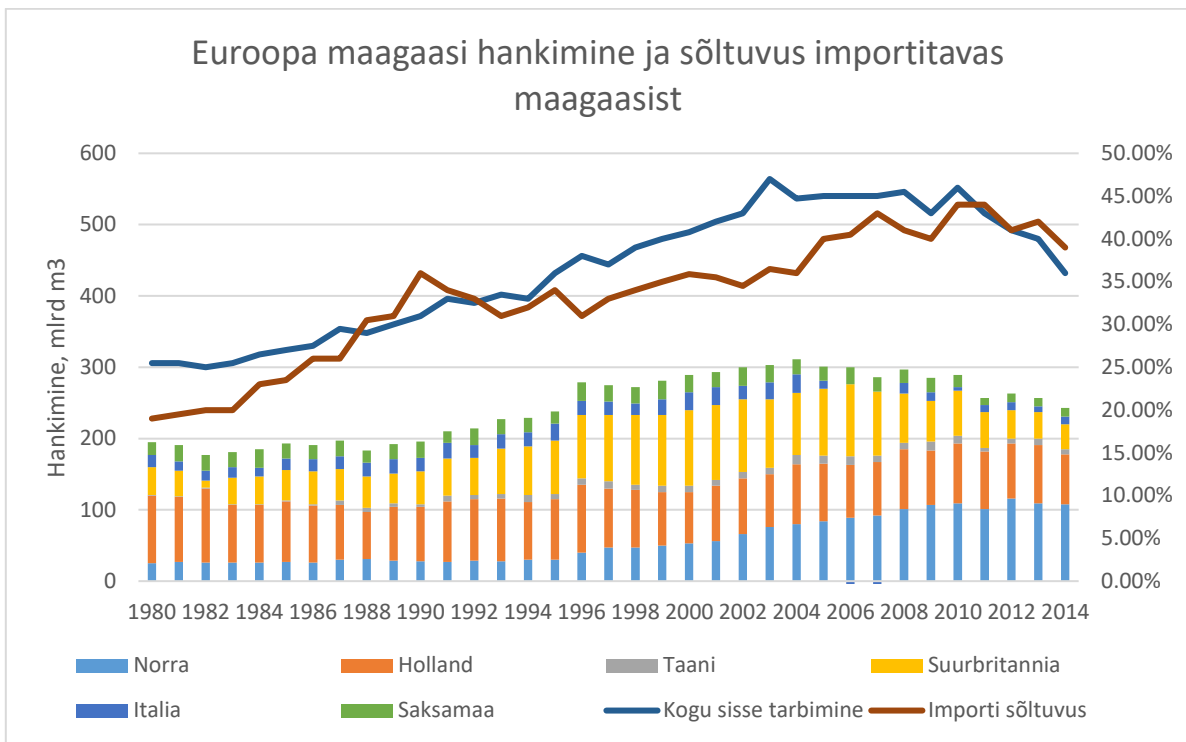
Gaasi tarbitakse igas Euroopa Liidu liikmesriigis. Gaasi varud Euroopas ei ole piisavalt suured et Euroopa omatoonguga katta kogu Euroopa gaasi tarbimist. Seetõttu maagaasi import Euroopa Liitu on võtmetähtsusega.

Antud peatükis kirjeldatakse kust on hangitud gaas, mis kasutatakse Euroopas ning analüüsitakse kas on võimalik vähendada Euroopa riikide sõltuvust importivast gaasist. Analüüsitakse nii Euroopa tarnijaid, kuid ka EL väliseid tarnijaid, kirjeldatakse iga tarnija potentsiaali ja logistika võimalusi.

Selle peatükki peamine eesmärk on analüüsida olemasolevad tarnevõimalusi ja prognoosida tulevikku. Euroopa peamine eesmärk gaasi sektoris on suurendada gaasi hankijate arvu ja rajada erinevaid tarnevõimalusi.

Peamiseks gaasi leiukohaks Euroopas on Põhjameri ning peamiseks Euroopa gaasi hankija riigiks on Norra, seejärel Taani, Suurbritannia, Itaalia, Holland ja Saksamaa. Euroopa oma gaasivarud vähenesid viimasel kümne aasta jooksul rohkem kui 35%-nti. [7] Seega Euroopa gaasiturul on 2/3 imporditavad gaasid. Nagu iga importkaup, nii ka maagaasi import on seotud energijajulgeoleku aspektiga. Seega on valitud tarnijate mitmekesisuse suund, mis vabastab riike ühest tarnijast ja tema sõltuvusest.

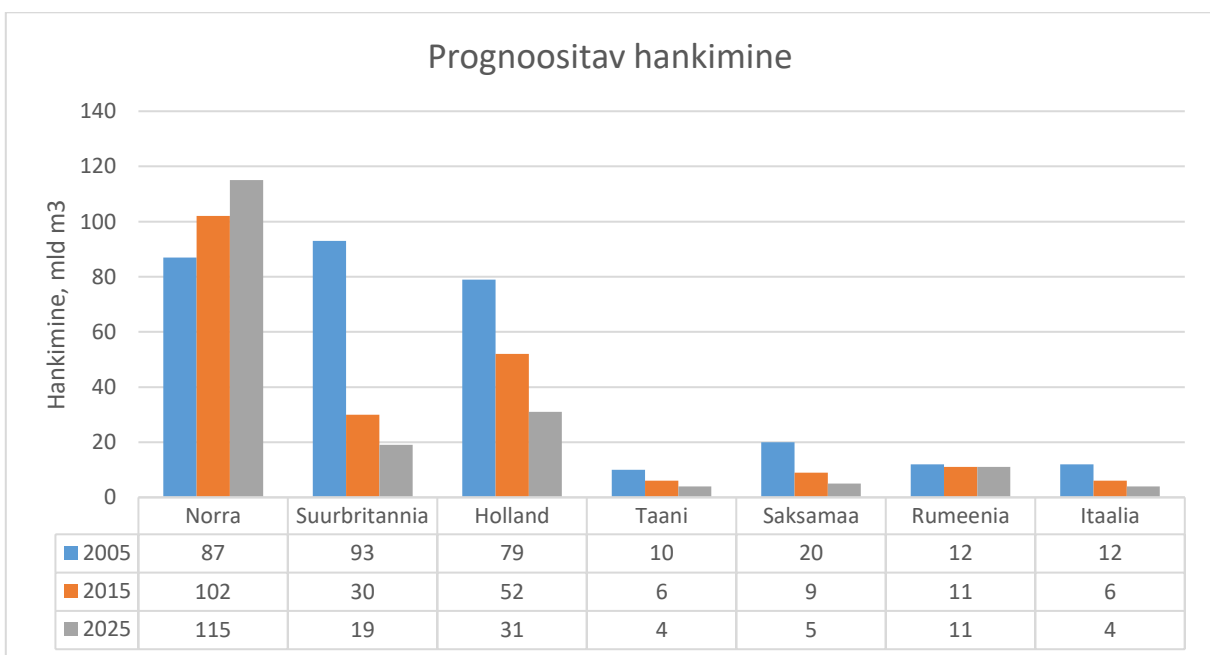
Allpoolt on toodud graafik 2.1.1, kus on näidatud kui palju maagaasi hangitakse Euroopa riikidest ning lisaks on toodud kogu Euroopa sisetarbimine ja sõltuvus imporditavast maagaasist. Võib konstateerida, et hangitud maagaasi Euroopa riikides ei suuda katta kogu Euroopa tarbimist. Suurimad gaasi hangijad Euroopas on Norra, Suurbritannia ja Holland.



Graafik 2.1.1 Euroopa maagaasi hankimine ja sõltuvus importitavas maagaasist [7]

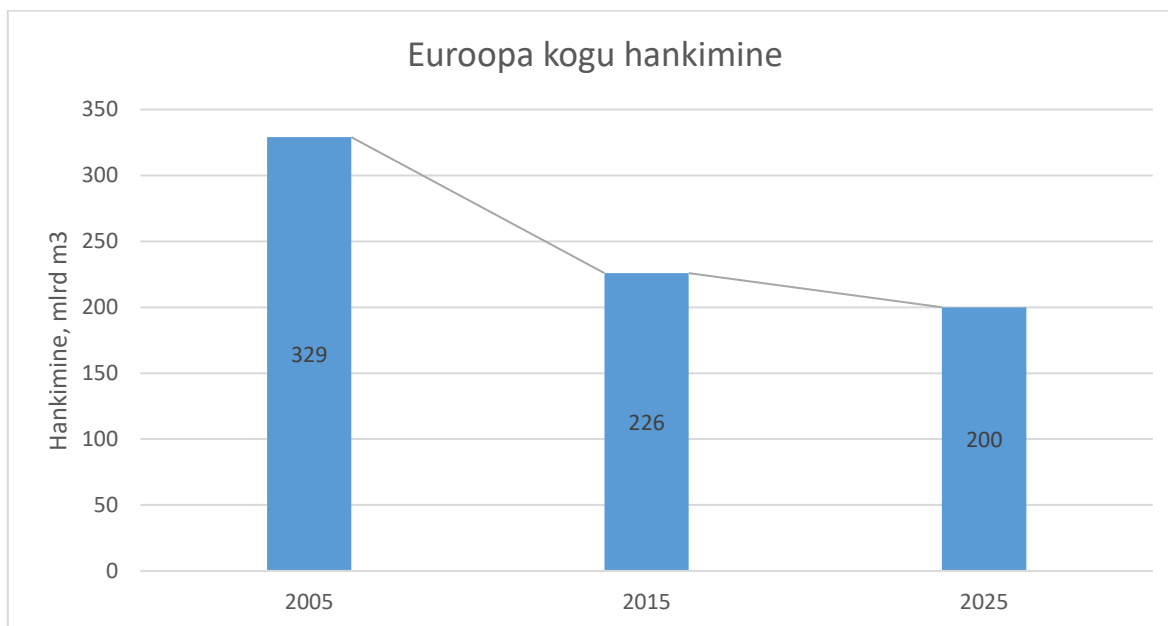
Aastatel 2005-2015 oli maagaasi tarbimise suurim langemise tendents. Järgmisel kümne aasta jooksul sellist totaalselt langust ei ole oodatud. Perspektiivis on oodatud, et aastani 2025 Euroopa maagaasi hankimine hakkab stabiilselt langema, prognoositakse, et aastani 2025 see langus ei ole nii kiire ja suure tõenäosusega moodustab umbes 12%. [7]

All toodud graafikul 2.1.2 on näha, et prognooside järgi tulevikus oma hanked suurendab Norra, kuid Suurbritannias, Hollandi, Taani, Saksamaa ja Italia hanked kahanevad.



Graafik 2.1.2 Maagaasi hankimise prognoosid Euroopas [7]

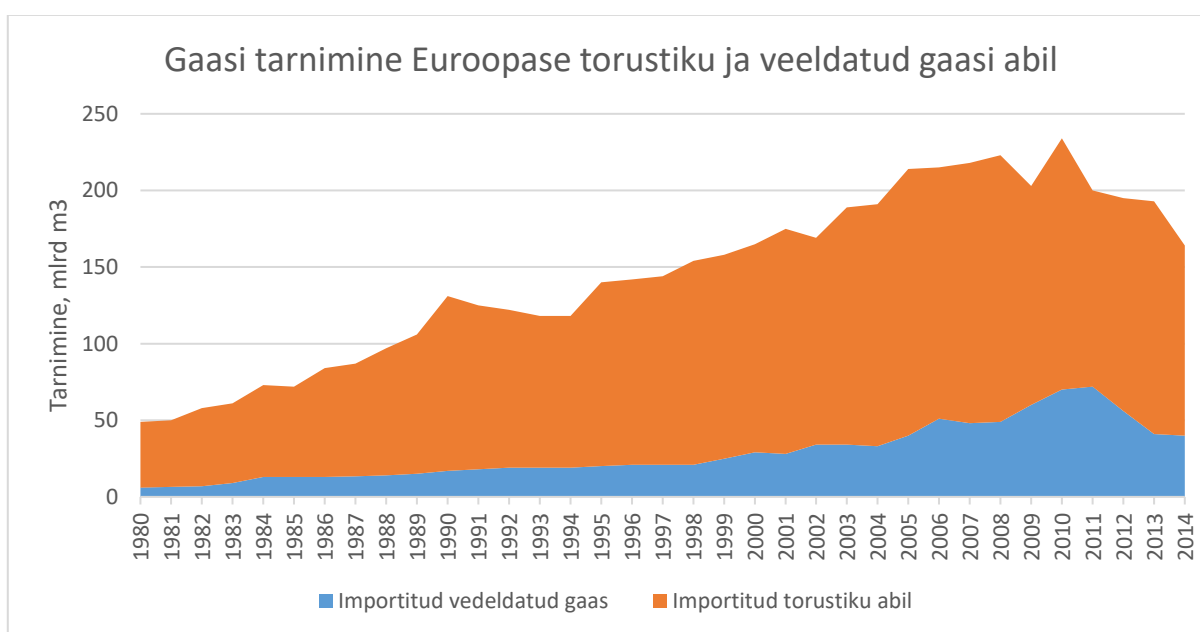
Kuna gaasi tootmine Euroopas väheneb, suureneb defitsiit siseturul. Üle poole tarbitavas gaasist tuleb hankida väljaspoolt Euroopat.



Graafik 2.1.3 Euroopa kogu maagaasi hankimine [7]

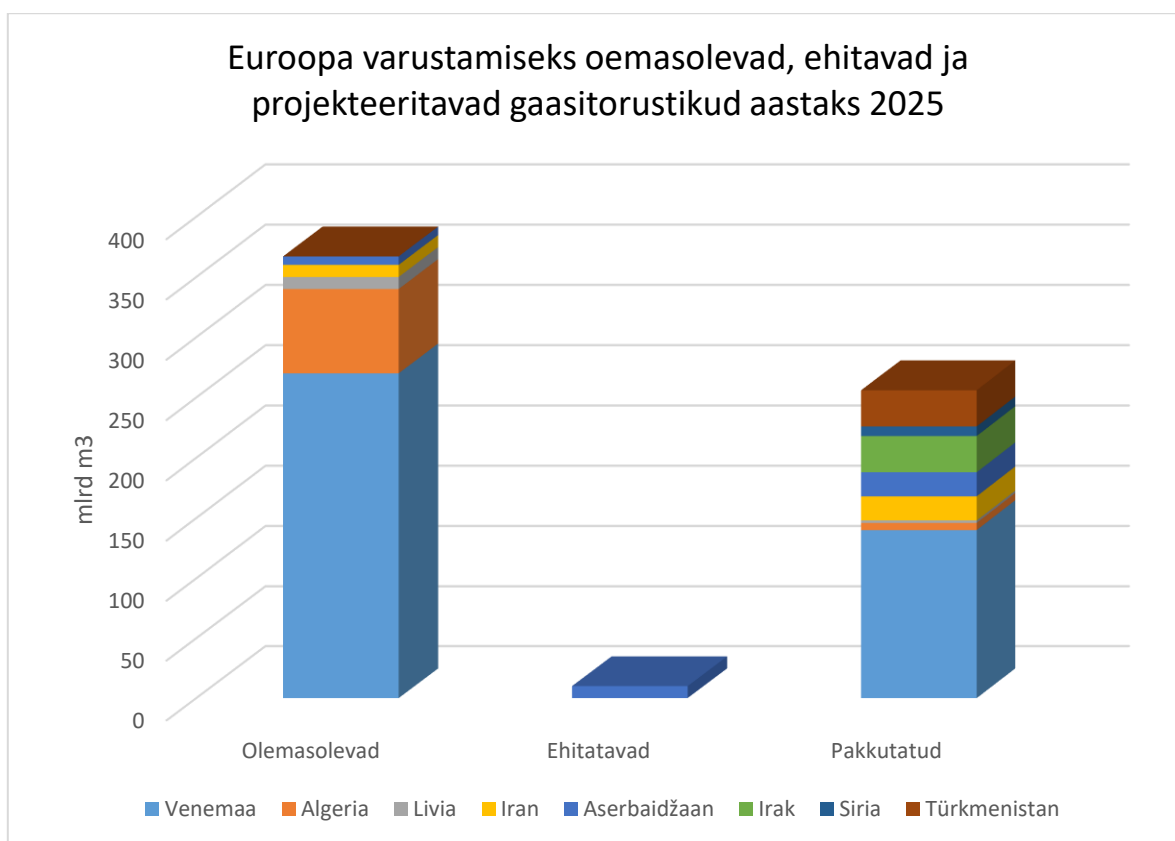
2.1 Tarnimine gaasitorustikku abil

Gaasi torustik oli XX sajandis üheks peamiseks gaasi transpordi viisiks Euroopas ning XXI sajandil see roll muutumas. [7] All on toodud graafik 2.2.1, kus on näha, et siiaaani gaasi transportimine torustiku abil on populaarsem kui veeldatud gaasi transportimine. Maagaasi veedeldamise suurendab maagaasi transpordi võimalusi ja laiendab kasutust. On oodatud, et paar kümnend aasta jooksul veeldatud gaasi transportimise viis saab veel populaarsemaks.



Graafik 2.1.4 Euroopa gaasi tarnimine torustiku ja veeldatud gaasi abil [7]

Aastal 2015 tegelik maagaasi torustikku võimsus Euroopas oli 369 miljard kuupmeetrit. [7] Praegu peamiseks Euroopa gaasi tarnijaks torustikku abil on Venemaa. Suure tõenäosusega see tendents jääb samaks veel parkümnend aastat Oodatakse, et aastaks 2025 gaasi tarnijate mitmekesisus suureneb ning olemasolevad tarnijad suurendavad oma osakaalu Euroopa gaasi turul. Eeldatakse ,et aastaks 2025 gaasiturule jõuliselt lisanduvad Süüria, Turkmenistan, Iraak jne. Iga projekt omab suurt potentsiaali, kuid aastaks 2025 suure tõenäosusega ehitatakse välja uued torujuhtmed ja LNG terminalid [7]



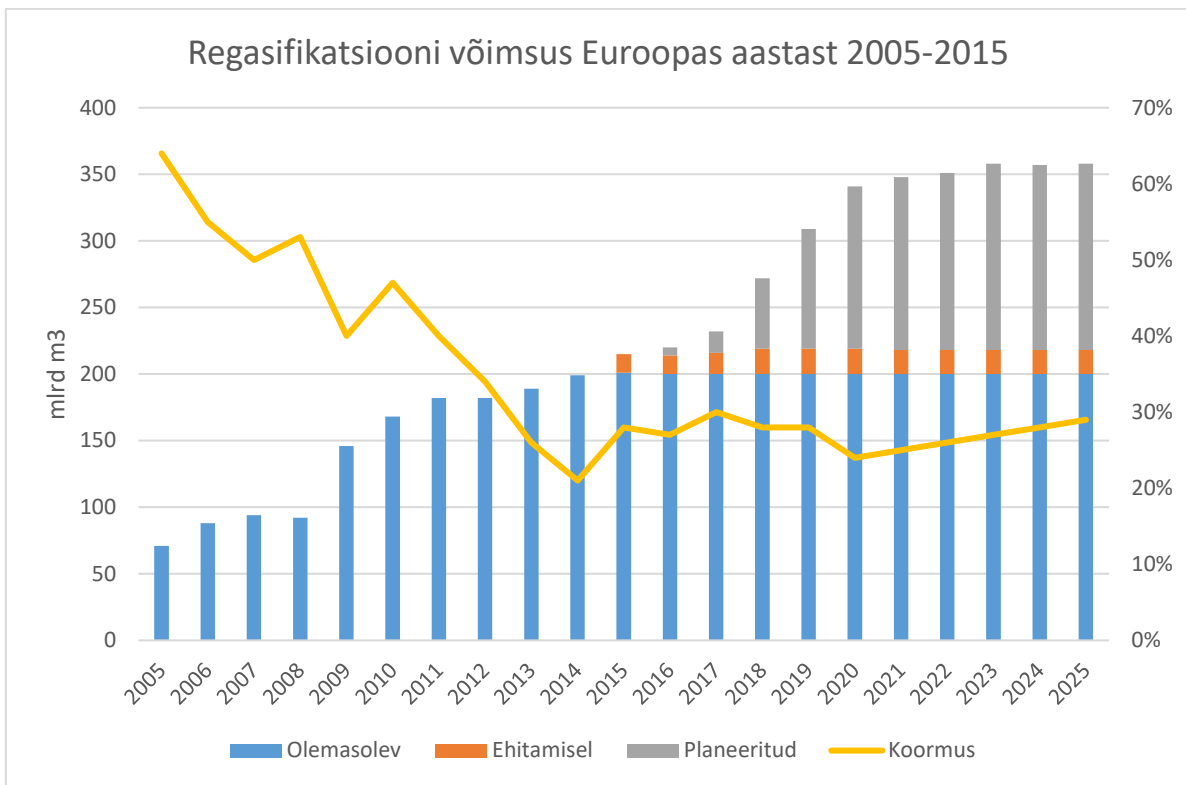
Graafik 2.1.5 Euroopa varustamiseks olemasolevad, ehitavad ja projekteeritavad gaasitorustikud aastaks 2025 [7]

2.2 Veeldatud gaas

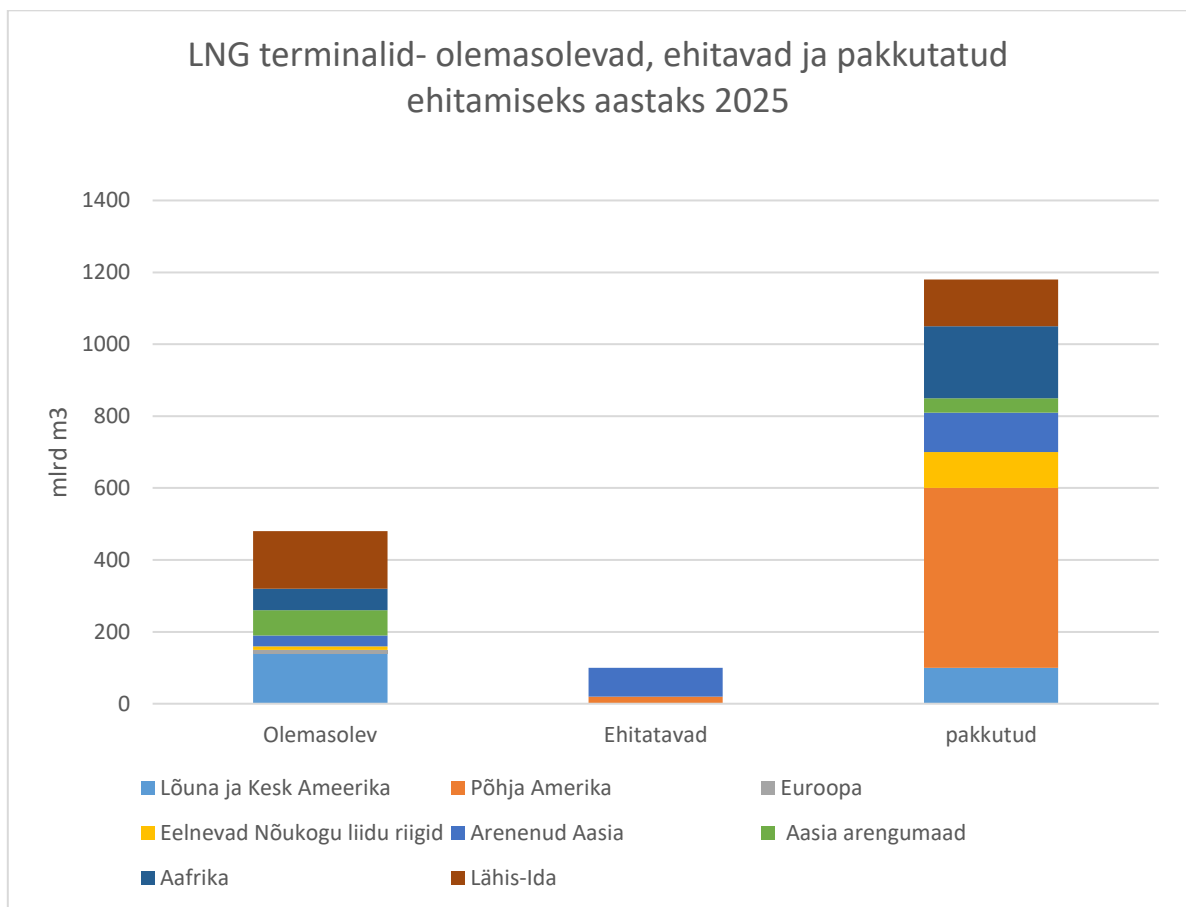
Euroopa LNG import suurendas oma osa Euroopa Liidu gaasitarvetes perioodil 1980-2011 12%st kuni 34%ni. [7]

Tulevikus planeeritakse regasifitseerimise võimsuste suurendamist Juba on ettevalmistamisel uusi võimsusi 157 miljard kuupmeetrit transpordiks aastaks 2025. Graafikul 2.3.1 on näha kuidas aasta jooksul suurenes veeldatud gaasi tähtsus. [7]

Aastaks 2025 on oodatud LNG kauplemise suurenemine maailmaturul. Aasta 2015 maailmas oli ehitamisel veeldatud gaasi terminalide võimsus rohkem kui 120 mld m³. [8]



Graafik 2.2.1 Euroopa regasifikatsiooni võimsus aastast 2005-2015 [7]



Graafik 2.2.2 LNG terminalide olemasolevad, ehitavad, ja pakutatud ehitamiseks aastaks 2025 projektid [7]

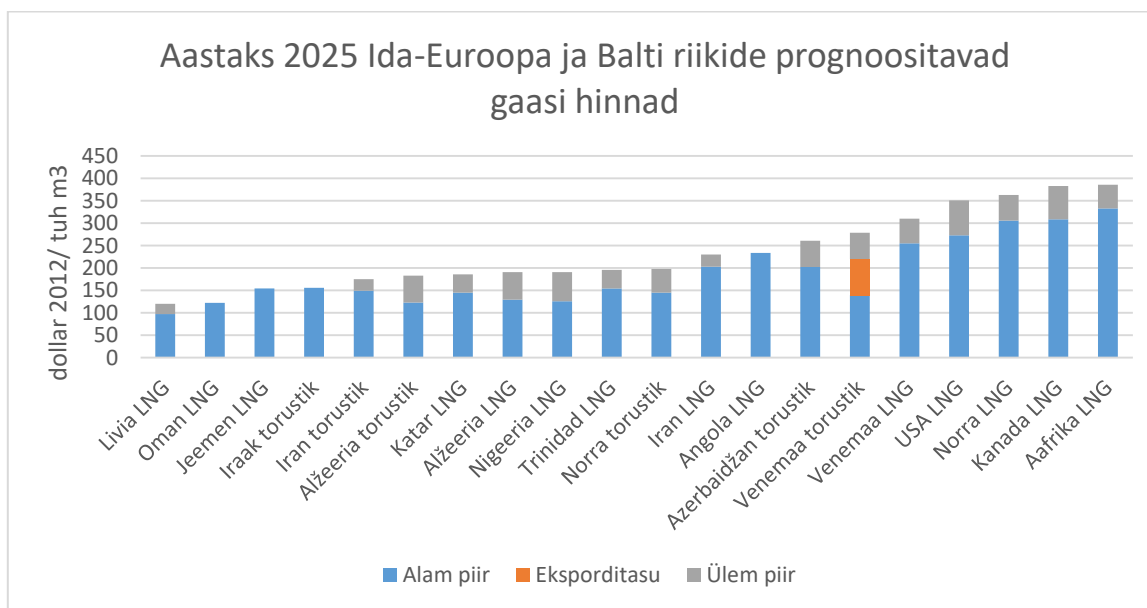
Aastal 2014 kaheteistkümnes Euroopa Liidu riigis funktsioneeris 27 regasifikatsiooni terminali, summaarse võimsusega 209 mld m³/a. Kuid Ida -Euroopa regioonis regasifikatsiooni võimsused on väga väiksed. Kuid on oodatud, et aastaks 2025 antud Euroopa osa saab varustada 45% nõudlust veeldatud gaasiga. Uute LNG terminalide ehitamine annab võimaluse erinevatele tarnijatele pakuta oma gaasi iga Euroopa Liidu riigis. Lisaks see väheneb Venemaa gaasi turguvalitsevat mõju ning suurendab teiste tarnijate osakaali Euroopa gaasiturul. [7]

2.3 Erinevate taarnijate konkurentsus

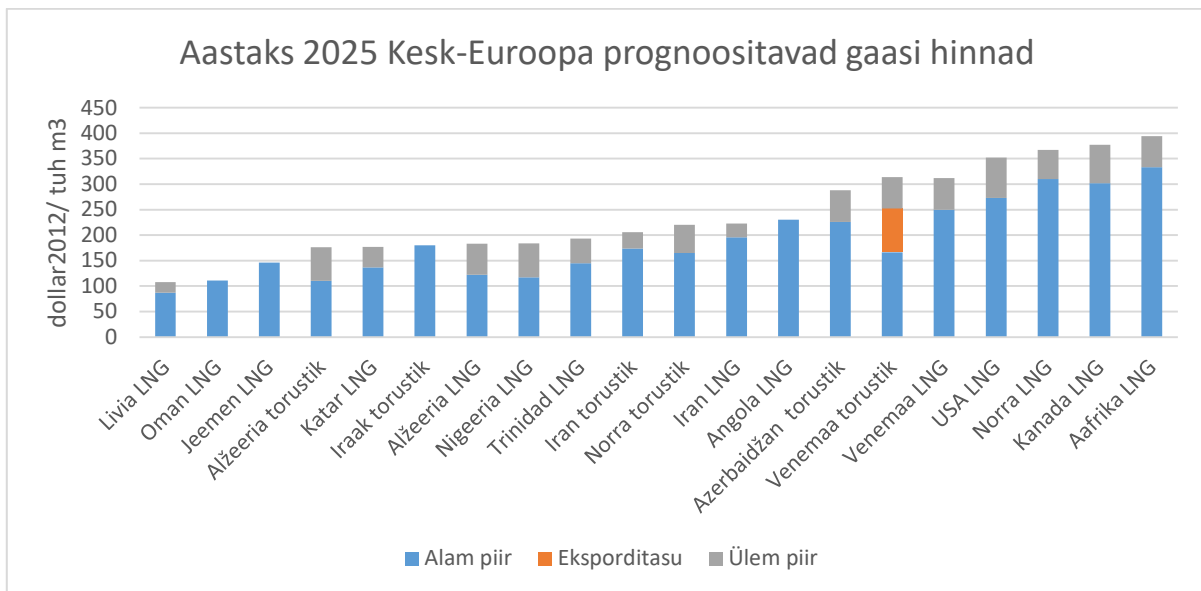
Gaasi tarnijate konkurents Euroopas määratakse hankimise kulude, transporti kulude, siseriiklike maksude ja tollimaksuga. Gaasi tarnijate konkurentsi kõige mõistlikum on kirjeldada erinevate Euroopa osade järgi. LNG terminalide asukoht ei mõju printsiipsaalselt hinnale. Suurim osa LNG gaasi hinnast moodustab mere transpordi kulud. Kuid torugaasil tarbimise kohtade paiknevus printsiipsaalselt mõjub hinnale.

Lääne-Euroopas kõige konkurentsikum on Norra tarnimine võrreldes LNG tarnijatega üle ookeani ning Põhja-Aafrikast ja Lähis-Idast. LNG tarnijat Põhja Ameerikast on selles Euroopa osas rohkem eelistatud, kui teises Euroopa osades. Kuid need tarnimised on efektiivsed ainult juhul kui gaasi hinnad ei ole madalamad kui 270-340 dollarit tuhat kuupmeeteri kohta. [7]

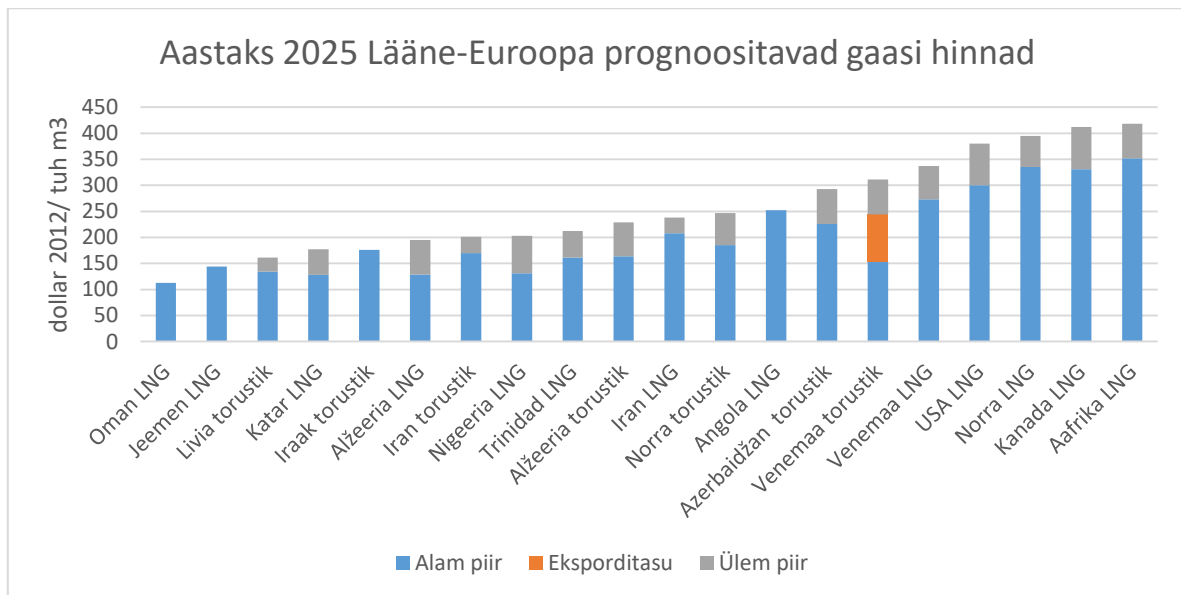
Erinevates Euroopa regioonides erinevatutel tarnijatel on erinev konkurentsivõimelisus. Seega paremaks analüüsiks antud töös Euroopa regioon on jagatud neljaks piirkonnaks (Lääne-Euroopa, Ida-Euroopa ja Balti riigid, Kesk-Euroopa.



Graafik 2.3.1 Aastaks 2025 Ida-Euroopa ja Balti riikide prognoositavad gaasi hinnad [7]



Graafik 2.3.2 Aastaks 2025 Kesk-Euroopa Euroopa prognoositavad gaasi hinnad [7]



Graafik 2.3.3 Aastaks 2025 Lääne-Euroopa prognoositavad gaasi hinnad [7]

Üleval on toodud iga vaadeldud Euroopa regiooni gaasi hinnad. Antud gaasi prognoos oli koostatud aastal 2015 ning prognoosib millised gaasi hinnad võib olla aastaks 2025 Euroopas. Selle kolme graafikute baasil on võimalik järeldada, et Ida-Euroopas Venemaa gaas on rohkem konkurentsivõimelisem kui teistes regioonides. Kesk-Euroopa regioonis kõige parem olukord on tarnijatele Põhja Aafrikast ja Lääne-Idast. Lääne-Euroopas kõige otstarbekam ja konkurentsivõimelisemaks on tarnijad Aafrikast nii nagu ka teistes regioonides. Kuid Aafrika gaasi osa Euroopa gaasiturul on väga väike, ning see tõttu tarbimise katmiseks tuleb osta puuduva gaasi tarnijatest, mis pakkuvad gaasi kõrgema hinnaga.

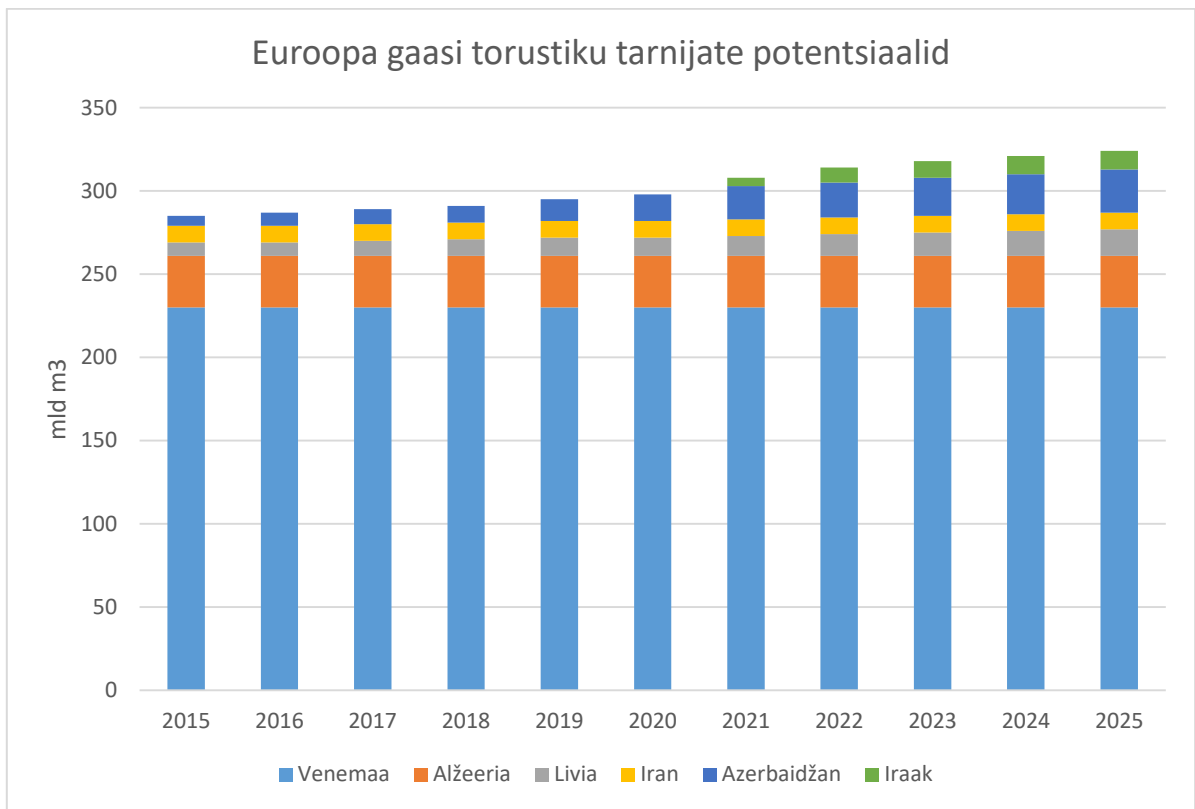
Kõikides Euroopa regioonides kõike kallimaks on gaasi tarne Põhja Ameerikast ja Ida Aafrikast. Iraani jaoks, kus on suhteliselt madalad tarnekulud, on võimalik saavutada märkimisväärset kasvu. Selle riigi tegelikud ekspordimahud sõltuvad suuresti geopoliitilisest olukorrast, investeringutest ja sanktsioonidega. Ilma ekspordi tollimaksuta on Venemaa gaas võimeline konkureerima kõigi suuremate tarnijatega igas Euroopa osas. Kuid tollimaksud teevad Venemaa gaasi kallimaks tarbijate jaoks.

Euroopas gaasiimpordi potentsiaalsed võimalused on suhteliselt suured ja vastavad tarbimise mahule, mis eeldati 10 aastat tagasi Euroopas. Sellest ajast gaasi nõudlus Euroopa piirkonnas on märkimisväärselt muutunud ja nüüd eeldatakse, et 2025. aasta tarbimine ulatub ainult 480-560 miljardit kuupmeetrit. [7] Oodatud nõudluse vähenemine tõi kaasa potentsiaalse gaasi pakkumise ülejääki Euroopa gaasiturul.

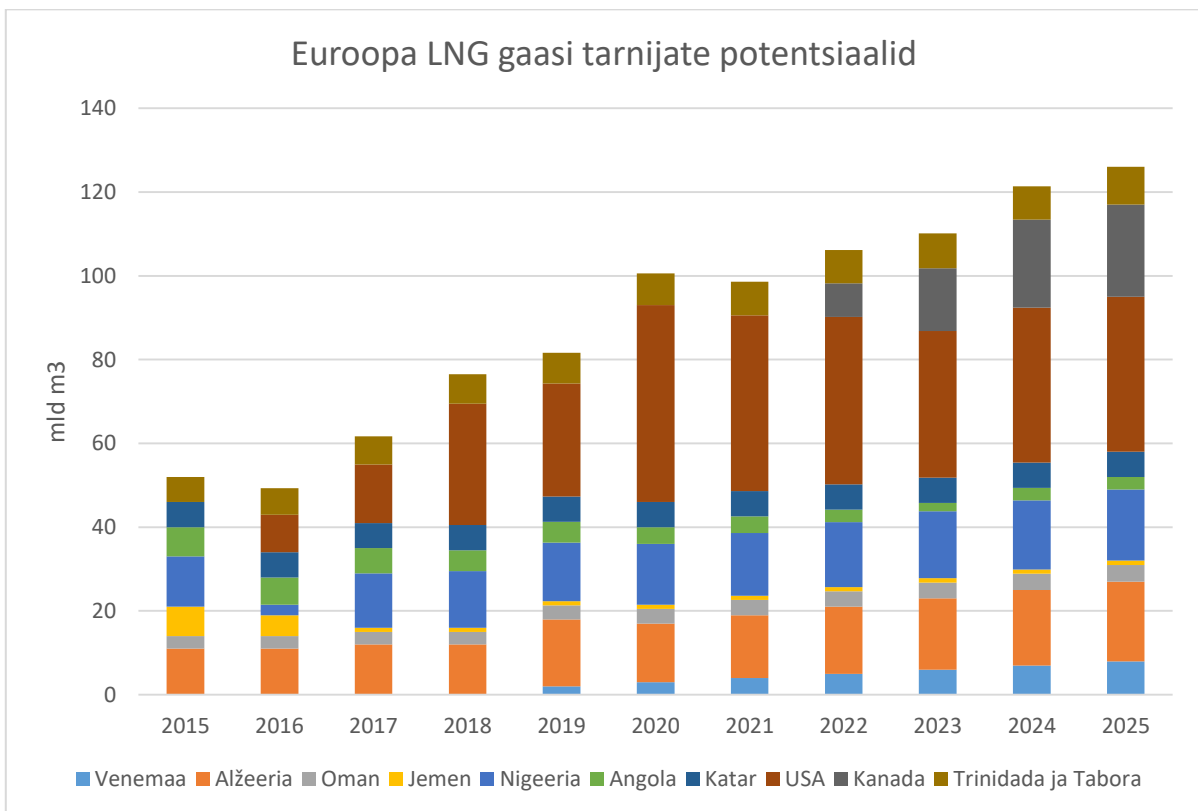
Gaasi nõudluse langus Euroopas mõjutab Venemaa tarneid Euroopa regioonis. Praeguse pakkumiskõvera järgi saab prognoosida, et pool gaasi mahust, mida Venemaa võiks potentsiaalselt varustada Euroopat jääb kasutamata. Aastaks 2030 on oodatud tarnete osakaalu suurenemine sellistest riikides nagu Venemaa, Aserbaidžaan, Iraak ja Iran. Aafrika riigid võivad lisaks pakkuda kuni 7-8 miljardit kuupmeetrit aastas. [7]

All on toodud graafik, kus on näidatud gaasitarnijate potentsiaalid, mis saavad varustada Euroopat gaasiga torustikku abil. Võib määrata, et antud nišis kõige suurema potentsiaali omab Venemaa gaas. See on põhjustatud Venemaa gaasileiukohtade rohkusest ja tema tarbijate suhtelises lähetusest. Selle tõttu Venemaa gaasi tähtsus Euroopa gaasiturul on loogiline. Kuid on oodatud, et järgmistel aastatel suureneb, ka Aserbaidžaan ja Alžiiri gaasi tähtsus Euroopas.

Euroopa veeldatud maagaasi turg suudab pakkuda rohkem potentsiaalseid tarnijaid kui torugaas. Kuid veeldatud gaas ei suudagi veel kahekümne aasta jooksul katta Euroopa gaasi nõudluse. Veeldatud gaasi potentsiaal on suur, kuid antud gaas võib olla kallim kui torugaas. Uute tarnijate hulgas, kes suudavad eksportida Euroopasse, aastaks 2025 suuri kogusid veeldatud gaasi (üle 10 miljardit kuupmeetrit) on USA, Kanada, Alžiir ja Nigeeria. [7] All toodud graafiku järgi on näha, et tulevikus esikoha veeldatud gaasi tarnimisel omab USA. Kuna USA veeldatud maagaas tuleb massivselt turule kõrgema hinnaga, siis see võib gaasi hinda lõpptarbijale kergitada.



Graafik 2.3.4 Euroopa gaasi torustiku tarnijate potentsiaalid [7]



Graafik 2.3.5 Euroopa Liidu LNG gaasi tarnijate potentsiaalid [7]

2.4 Euroopa Liidu prognoositav gaasibilanss

Nagu on kirjeldatud esimeses peatükis, aastatel 2005-2014 gaasi tarbimine Euroopa Liidus langes 21%. [7] Kogu Euroopa Liidu ajaloo jooksul see oli esimene olukord, mis näitas gaasitarbimise kindlat vähendamist. Keskpikas perspektiivis ei saa täpselt prognoosida, kas gaasi nõudlus kaheneb või kasvab. Kuid järgneval aastakümnel Euroopa Liidu gaasi nõudlus ei saa kasvada 2005. aasta tarbimise tasemele.

Praegused gaasitarnijad Euroopa Liidu liikmesriikidele on Venemaa, Norra ja Alžeeria. Põhjamere loodusvarade vähenemine suurendab veelgi sõltuvust gaasi impordist. Impordi osakaal sama perioodi jooksul võib tõusta 38% -lt umbes 70% -ni, enamik Euroopa Liidus kasutatavast gaasist pärineb Venemaalt ja Alžeerias. [7]

2.5 Kokkuvõtte

Euroopa Liidu oma gaasitarned vähenevad iga aastaga. Euroopa Liidu suurim gaasitarnija on Norra Seoses Euroopa Liidu sisese hankimise kahenemisega gaasi impordi sõltuvus kasvab. Euroopast tarnitud gaasi osatähtsus on vaid 30% kogu Euroopa Liidu liikmesriikide gaasi nõudlusest. Kuna EL poliitika eesmärgiks on vähendada liikmesriikide sõltuvuse imporditavast kütusest, siis ka gaasi tarbimine pidevalt väheneb. [7]

EL gaasi tarnijaid võib jagata kaheks suureks gruppiks, kes tarnib gaasi gaasitorustiku ja LNG terminalide kaudu.

Suurem gaasi kogus tarnitakse Euroopa Liitu gaasitorustiku kaudu, ning suurem tarnija antud grupis on Venemaa. Tarnimine LNG terminalide abil ei ole veel väga populaarne. Kuid antud turu segmendil osaleb rohkem gaasi tarbijaid ning liidripositsioonil on Amerika tarnijaid.

Euroopa Liidu liikmesriigid püüavad tagada gaasituru efektiivse toimumise. See on võimalik ainult juhul kui turul osalevad palju erinevaid tarnijaid. Kuid praegu EL-s on olemas piirkonnad, kus gaasiturud ei tööta, sest pole piisavalt konkureerivaid gaasipakkujaid. Näiteks Balti riikides, turul esineb peamiselt ainult üks tarnija. Antud töös oli vaadeldud nelja Euroopa Liidu gaasituru regiooni ning võrreldud iga tarnija gaasi hindu. Uuringu järgi saab järeldada, et kallimad gaasi hinnad on Ameerikast tarnijatel ja madalaim Aafrikast. Üldiselt on oodatud, et gaasi nõudlus pidevalt väheneb veel aastakümneid ning sõltuvus Venemaa gaasist väheneb tänu uue LNG terminalide juurde ehitamisega.

3 Gaasi mõju energeetika sektorile

Viimase kümne aasta jooksul on Euroopa Liidu primaarenergia tarbimise struktuur muutunud korrapäraselt: kivisüsi osakaal vähenes, maagaasi ja tuumaenergia kasutamine omab kaheneva tendentsi ja taastuenergiaallikad suurendavad oma populaarsust Euroopa Liidu energiasektoris. Sama ajavahemikul Euroopa Liit intensiivistab oma tegevust rahvusvahelise energiapoliitika kujundamise valdkonnas, mis peaks olema tõhusaks vahendika Euroopa Liidu riikide kollektiivsete huvide tagamiseks.

Selline tendents oli kujunenud alates 2000. aasta lõpust, mis tulenes Euroopa Liidu laienemisest ja sellest tulenevast, energia impordi sõltuvuse suurenemisest. See tõttu tekkis küsimus energia julgeolekust.

Maagaas moodustab Euroopa Liidu riikide kütuse- ja energiabilansis 20%. Kõige gaasi mahukamaks kütuse- ja energiabilansi on [18]:

- Holland – 60 %
- Suurbritannia – 50%
- Iirimaa – 45%
- Itaalia – 40%
- Ungari – 35%

Praeguseks ajaks maagaas on energiavarustuse jaoks suure võtmetähtsusega. Aastal 2011. Saksamaa kodumajapidamise sektoris tarbiti gaasi ca 29% kogu gaasi tarbimisest riigis, tööstuses tarbiti 25% ja elektritööstuses 23%. On oodatud, et aastaks 2040 gaasitarbimine elektritootmise jaoks moodustab ca 40%. Siit saab järeldada, et Euroopa Liidu riigid näevad gaasis üheks oluliseks kütuseks elektrienergia tootmiseks. [23]

Maagaas ja elektroenergeetika omab väga palju sarnasi faktoreid. Aastal 2012 elektroenergia, mis oli genereeritud Saksamaal gaasijaamades, moodustab 11% kogu elektri tootmisest. Elektri tootmine gaasist on veel kasulik ka keskkonnale. Lisaks tänu kaasaegsete gaasijaamade tehnoloogiatele, antud jaamad omavad kõrge kasuteguri. Tänapäeval gaasijaamade efektiivsus on ka põhjustatud kaasaegsete turbinitega, mille parendamine on toimunud aastakümne jooksul. [7]

Madala CO₂ tekkimise ja kõrge kasuteguri tõttu gaasielektrijaamade „keskkonna jalajälg“ on võiksemja oht ümbritsevale keskkonnale minimaalne.

Taastuvatest energiaallikatest elektrienergia tootmise ebastabiilsuse tõttu, peavad elektrisüsteemis ole kiireltkäivituvad genereerivad võimsused. Selleks on kõige tõhusamad kiireltkäivituvad.

Pikka aja jooksul kivisüsi osakaal elektroenergeetikas oli suur, kuid uue Euroopa Liidu poliitika tõttu see osakaal tasapisi väheneb. On loogiline, et kivisüsi asemele tuleb uus kütus, mis omab paremaid kütuse karakteristikuid kui kivisüsi. Gaasi kütus omab palju eelise võrreldes teise kütustega. See tõttu gaasi kasutamine elektroenergeetikas on väga mõistlik.

Kuid viimasel ajal oleks jälgitav vastupidine tendents. Kivisüsi suurendas oma osakaalu energia sektoris ja gaasi osakaal vähenes. See on seotud kasvuhoonegaasi kauplemisega. Kuid on prognoositav, et see tendents ei ole pikk ja juba varsti saab jälgida kivisüsi populaarsuse vähenemist.

3.1 Elektrienergia nõudlus

Enamiku Euroopa Liidu riikide tööstussektoris algas 2008.-ndast aastast elektrienergia tarbimise vähenemine. Allpool toodud tabelist selgub, et 2013.-ndal aastal pole me veel saavutanud 2008.-nda aasta taset. [11]

Tabel 3. 1 Aasta 2013 elektritootmine ja tööstussektori tarbimine võrreldes aasta 2008 [21]

Riik	Elektri tootmine %	Elektritarbimine tööstussektoris %
EL (28 riiki)	92,4%	96,7%
Saksamaa	99,4%	98,2%
Suurbritannia	90,9%	92,8%
Prantsusmaa	89,1%	101,8%
Itaalia	79,7%	92,9%

3.2 Elektri ja gaasi hinnad

Energiressursside tootjate ja tarbijate vaheliste suhete reguleerimine mängib olulist rolli nende riikide jaoks, kes hoolivad oma majanduse arengut, riigi julgeolekut ja oma rahva heaolu kasvu. Energiahinnad on vahendid, mille abil saab luua suuri võimalusi majandusarenguks, kuid kahjuks võib see muutuda ka negatiivsete suundumuste tekkeks.

Elektri- ja gaasi sektorite seost võib jälgida gaasi ja elektri hinna seose abil. Antud töös vadatakse nii elektri kui ka gaasi kahte hinna sektori (hind kodumajapidamise tarbija ja

tööstustarbija jaoks). Lisaks on toodud gaasi ja elektri hinna dünaamikat aastast 2008 kuni aastani 2017. Maagaasi hind sõltub nafta maailmaturu hinnast.

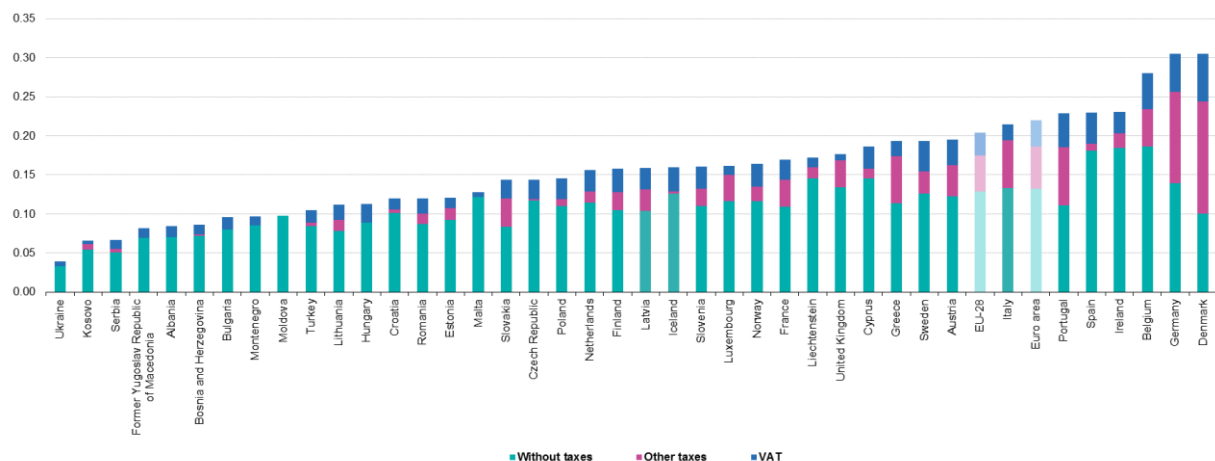
Elektrihind

All on toodud joonis 3.2.1, kus on näha, et elektri hind kodumajapidamise tarbijatele koosneb kolmest peamisest osast elektri põhi hinna osast, võrgutasudest ja maksudest. Alloleval joonisel 3.2.1 vaatleme vaid kahte komponenti elektri täishinnas - elektri hinda ja makse. Lisaks Euroopa Liidu liikmesriikidele on lisatud ka teised Euroopa riigid, näiteks nagu Ukraina, Kosovo, Makedoonia vabariigi, Montenegro, Serbia, Türgi, Bosnia ja Hertsegoviina jne. Euroopa Liidu elektrihind sõltub pakkumise ja nõudluse tingimusest, geopoliitilisest olukorrast, riiklikest energiaallikatest, impordi mitmekesistamisest, võrgutasudest, keskkonnakaitsekuludest, äärmuslikest ilmastikutingimustest või aktsiisi- ja maksutasemetest.

Rahvusvahelise konkurentsivõime jaoks elektrihind on väga tähtis, kuna elektroenergia moodustab suure osa tööstus- ja teenindusettevõtete energia kogukulust. Peamiselt Elektrihinda mõjutab primaarkütuste hind ning süsinikdioksiidi (CO₂) heite sertifikaatide hind. [58]

EL eesmärgiks on tõhusam energiakasutus ja vähem sõltuma fossiilkütustest. Alates 1990 aastate Euroopa Liit tegutses elektri- ja gaasiturgude liberaliseerimisega. Aastal 2003 oli vastu võetud elektrienergia ja maagaasi siseturgudele ühtsed eeskirjad. Alates aasta 2004 oli avatud turud äriklientidele. Pärast seda alates 1. juulist 2007 oli avatud turud tarbijatele. Mõned Euroopa Liidu liikmesriigid liberaliseerusid oma turud kiiremini, kuid osa riikidest turgude liberaliseerimisega läks palju aega. Seniajani on palju riike, kus turgudel valitseb monopolilähedane seisund või tarnijate monopolid.

Joonise baasil on kindlasti näha, et erinevates riikides erinevate elektri hinna osad omavad erineva osakaalu. Kõrge elutasemega riikides elektrihinnad on kõrgemad. Kümne aasta jooksul Euroopa Liidu liikmesriikides elektri hinnad kasvasid. (Joonis 3.2.2)

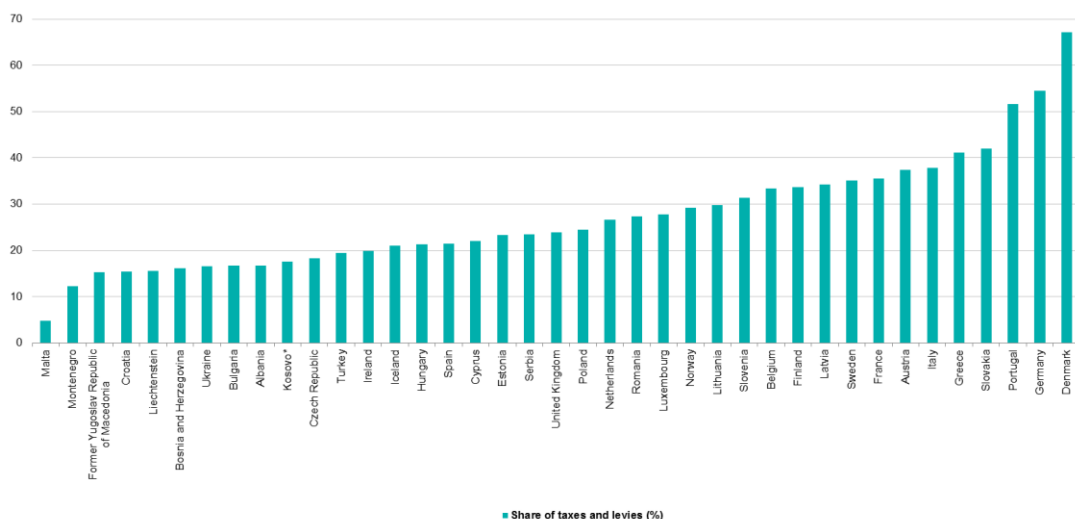


*This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244 and the ICJ Opinion on the Kosovo Declaration of Independence.

Source: Eurostat (online data code: nrg_pc_204)

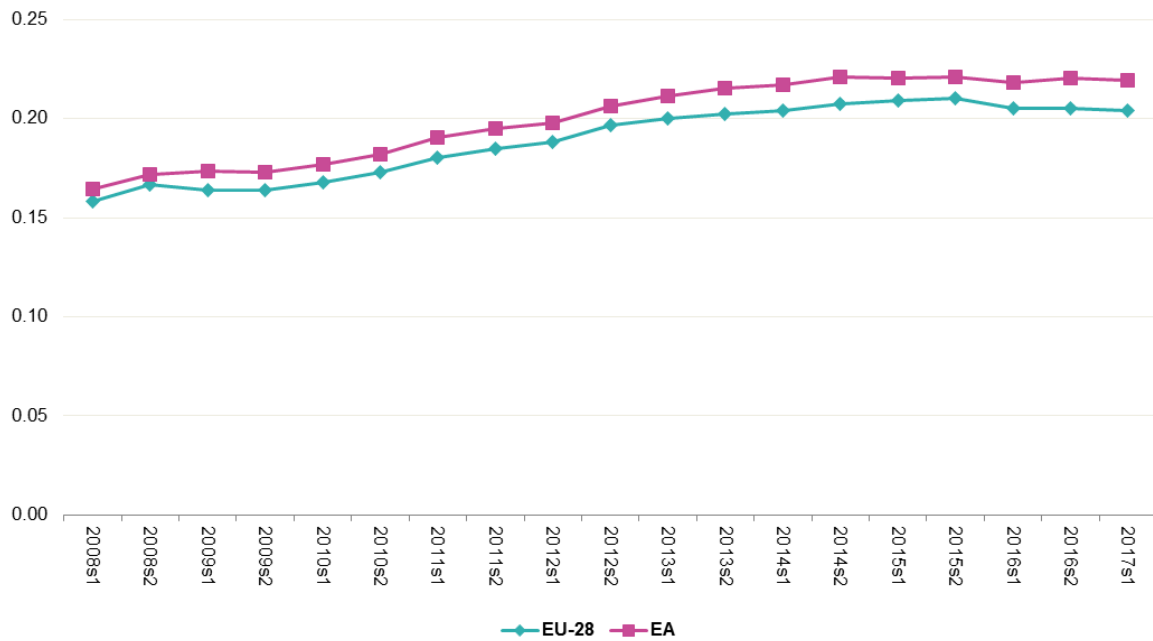
Joonis 3.2.1 Elektri hind kodumajapidamise tarbijate jaoks 2017a (eurot kWh kohta)[41]

Kodutarbijana võib nimetada tarbijat, kelle aastatarbimine on vahemikus 2500 kWh kuni 5000 kWh. Aasta 2017 Taanis ja Saksamaal olid kõike kõrgemad elektrihinnad Euroopas ning madalamad Kosovast ja Ukrainast. Keskmise hind Euroopa Liidus oli ca 0.21 euro kWh kohta. Joonisel 3.2.4 on toodud kodutarbijate elektrihinna ülesehitus jaotatuna kolmeks järgmiseks komponendiks: energia ja tarnimine, võrgutasud ning maksud ja lõivud. [41] Joonis 3.2.2 on näidatud elektri kodutarbijate tasutud maksude ja lõivude osakaal. Võib järeldada, et kõrge elatustasemega riikides tasutud maksude ja lõivude osakaal on suurem ning tarnijate hulk ei mõjuta elektri hinda. Näiteks Eesti maksude ja lõivude osakaal on väiksem kui Itaalia. Kui Itaalia omab suurema gaasi tarnijate hulka, kui Eesti.



*This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244 and the ICJ Opinion on the Kosovo Declaration of Independence.

Joonis 3.2.2 Elekter — kodutarbijate tasutud maksude ja lõivude osakaal, 2017. aasta teine pool (%) [41]



Source: Eurostat (online data code: nrg_pc_204)

Joonis 3.2.3 Elektri hind kodumajapidamise tarbijate jaoks 2008-2017a (eurot kWh kohta) [41]

	Total price	of which:			Share in price without taxes and levies	
		energy and supply (EUR per kWh)	network costs	taxes and levies	energy and supply (%)	network costs
Belgium	0.275	0.080	0.102	0.093	43.9	56.1
Bulgaria	0.094	0.055	0.023	0.016	70.6	29.4
Czech Republic	0.142	0.052	0.064	0.026	44.6	55.4
Denmark	0.308	0.041	0.059	0.209	41.0	59.0
Germany	0.298	0.073	0.066	0.160	52.5	47.5
Estonia	0.124	0.044	0.052	0.028	46.1	53.9
Ireland	0.234	0.124	0.064	0.046	66.2	33.8
Greece	0.172	0.090	0.028	0.054	76.0	24.0
Spain	0.228	0.123	0.057	0.049	68.5	31.5
France	0.171	0.061	0.049	0.061	55.4	44.6
Croatia	0.133	0.058	0.043	0.031	57.4	42.6
Italy	0.234	0.096	0.046	0.093	67.5	32.5
Cyprus	0.162	0.091	0.038	0.034	70.8	29.2
Latvia	0.162	0.051	0.057	0.055	47.2	52.8
Lithuania	0.117	0.040	0.042	0.035	49.3	50.7
Luxembourg	0.170	0.058	0.075	0.037	43.8	56.2
Hungary	0.113	0.048	0.041	0.024	53.6	46.4
Malta	0.127	0.099	0.022	0.006	81.9	18.1
Netherlands	0.159	0.065	0.054	0.040	54.2	45.8
Austria	0.201	0.060	0.062	0.079	49.3	50.7
Poland	0.135	0.054	0.051	0.030	51.2	48.8
Portugal	0.230	0.066	0.055	0.109	54.7	45.3
Romania	0.123	0.044	0.045	0.034	49.3	50.7
Slovenia	0.163	0.056	0.056	0.051	50.0	50.0
Slovakia	0.154	0.047	0.078	0.029	37.5	62.5
Finland	0.155	0.050	0.053	0.052	48.5	51.5
Sweden	0.196	0.046	0.082	0.068	35.6	64.4
United Kingdom	0.183	0.102	0.046	0.035	68.8	31.2
Iceland	0.148	0.044	0.072	0.031	37.9	62.1
Liechtenstein	0.168	0.076	0.076	0.015	49.9	50.1
Norway	0.163	0.045	0.068	0.050	40.1	59.9
Montenegro	0.097	0.042	0.045	0.010	48.0	52.0
FYR of Macedonia	0.083	0.045	0.026	0.013	63.5	36.5
Albania	0.084	0.070	0.000	0.014	100.0	0.0
Serbia	0.065	0.022	0.028	0.015	44.1	55.9
Turkey	0.121	0.065	0.032	0.024	66.7	33.3
Bosnia and Herzegovina	0.084	0.033	0.039	0.012	46.2	53.8
Kosovo (*)	0.059	0.021	0.028	0.011	42.7	57.3
Moldova	0.092	0.060	0.032	0.000	65.5	34.5

Note: annual consumption: 2 500 kWh < consumption < 5 000 kWh.

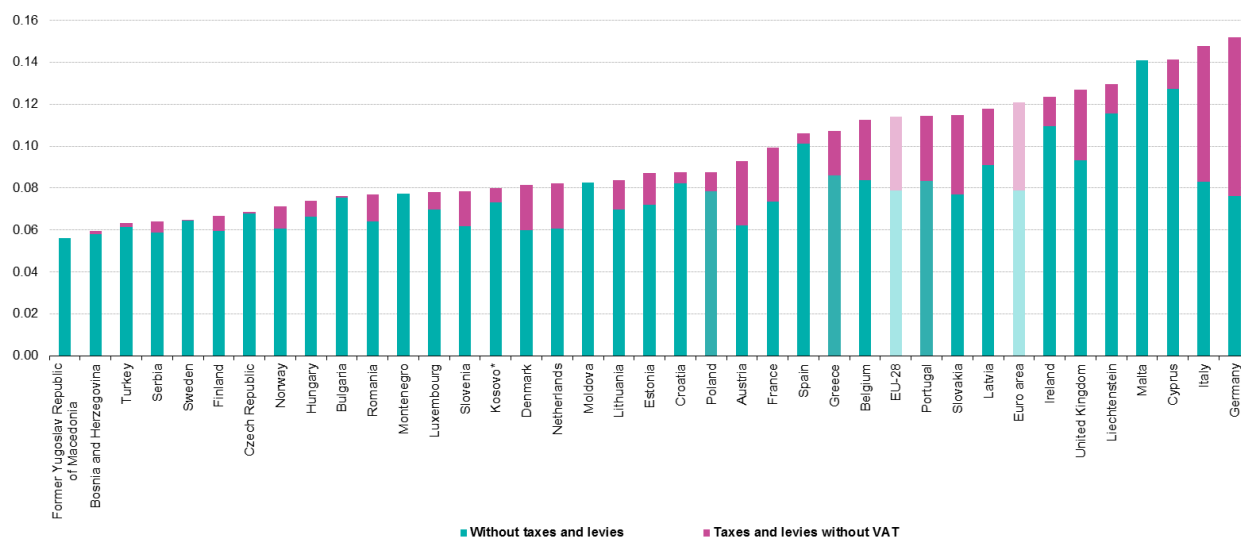
(*) This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/1999 and the ICJ Opinion on the Kosovo declaration of independence.

Source: Eurostat (online data code: nrg_pc_204_c)

Joonis 3.2.4 Keskmise elektri hind kodumajapidamise tarbijate jaoks 2008-2017a [41]

Euroopa Liidu tööstussektoris elektri hinnad on kaks korda väiksemad kui kodumajapidamise sektoris. Suurtarbijaks saab nimetada tarbijat, kelle aastatarbimine on vahemikes 500 ja 2 000 MWh. Hinnad on esitatud vastavalt elektritootmise ja võrgutasude baashinnale, mis sisaldab kõiki mittetagastatavaid makse ja lõive. Igal elektritarnijal on erinevad elektritariifid, see võib olla tingitud läbiräägitud lepingutest. [41]

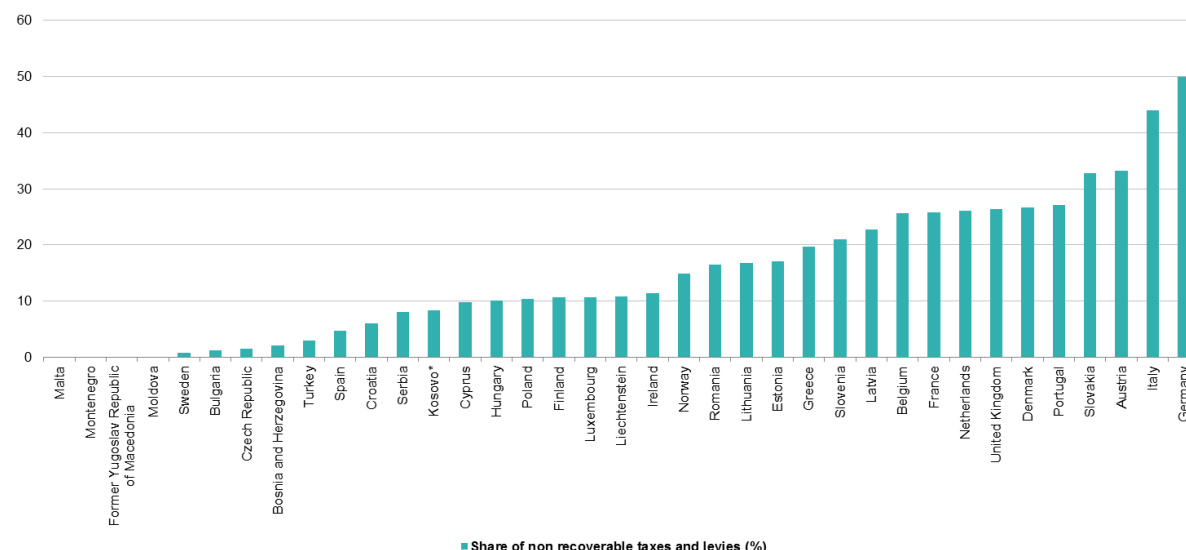
Kümne aasta jooksul elektri hind suurtarbijate jaoks oli kasvutempos (Joonis 3.2.4)



*This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244 and the ICJ Opinion on the Kosovo Declaration of Independence.

Source: Eurostat (online data code: nrg_pc_205)

Joonis 3.2.5 Elektri hind suurtarbijate jaoks 2017a (eurot kWh kohta) [41]



*This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244 and the ICJ Opinion on the Kosovo Declaration of Independence.

Source: Eurostat (online data code: nrg_pc_205)

Joonis 3.2.6 Elekter — tööstustarbijate tasutud mittetagastatavate maksude ja lõivude osakaal, 2017. aasta teine pool, (%) [41]



Source: Eurostat (online data code: nrg_pc_205)

Joonis 3.2.7 Elektri hind suurtarbijate jaoks 2008-2017a, (eurot kWh kohta) [41]

	Total price	of which:			Share in price without taxes and levies	
		energy and supply	network costs	non-recoverable taxes and levies	energy and supply	network costs
	(EUR per kWh)			(%)		
Belgium	0.116	0.046	0.042	0.028	52.4	47.6
Bulgaria	0.079	0.062	0.016	0.001	79.6	20.4
Czech Republic	0.073	0.039	0.034	0.001	53.4	46.6
Denmark	0.094	0.038	0.027	0.029	58.7	41.3
Germany	0.149	0.044	0.036	0.070	55.0	45.0
Estonia	0.090	0.039	0.037	0.014	51.0	49.0
Ireland	0.125	0.074	0.038	0.013	66.4	33.6
Greece	0.112	:	:	:	:	:
Spain	0.103	0.078	0.020	0.005	79.8	20.2
France	0.089	0.048	0.018	0.024	73.0	27.0
Croatia	0.088	0.044	0.038	0.005	53.8	46.2
Italy	0.156	0.071	0.017	0.068	80.2	19.8
Cyprus	0.130	0.094	0.027	0.008	77.4	22.6
Latvia	0.120	0.046	0.048	0.027	48.8	51.2
Lithuania	0.088	0.041	0.032	0.015	56.6	43.4
Luxembourg	0.086	0.040	0.037	0.009	52.2	47.8
Hungary	0.080	0.048	0.024	0.008	66.8	33.2
Malta	0.140	0.118	0.022	0.000	84.3	15.7
Netherlands	0.081	0.047	0.019	0.015	71.7	28.3
Austria	0.100	0.041	0.027	0.032	60.1	39.9
Poland	0.082	0.048	0.029	0.005	62.5	37.5
Portugal	0.113	0.058	0.037	0.018	61.2	38.8
Romania	0.077	0.036	0.029	0.013	55.3	44.7
Slovenia	0.083	0.045	0.021	0.017	67.9	32.1
Slovakia	0.111	0.039	0.068	0.005	36.6	63.4
Finland	0.069	0.042	0.021	0.007	67.1	32.9
Sweden	0.066	0.038	0.028	0.001	57.8	42.2
United Kingdom	0.128	0.073	0.025	0.031	74.7	25.3
Iceland	0.065	0.033	0.030	0.002	52.6	47.4
Liechtenstein	0.148	0.053	0.074	0.021	41.9	58.1
Norway	0.081	0.033	0.031	0.018	52.0	48.0
Montenegro	0.078	0.039	0.039	0.000	50.1	49.9
FYR of Macedonia	0.052	0.045	0.007	0.000	86.8	13.2
Serbia	0.047	0.024	0.018	0.005	57.9	42.1
Turkey	0.073	0.053	0.017	0.002	75.6	24.4
Bosnia and Herzegovina	0.061	0.041	0.020	0.000	66.7	33.3
Kosovo (*)	0.077	0.056	0.015	0.006	79.1	20.9
Moldova	0.078	0.055	0.023	0.000	71.1	28.9

Note: annual consumption: 500 MWh < consumption < 2 000 MWh. Excluding VAT.

(*) This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/1999 and the ICJ Opinion on the Kosovo declaration of independence.

Source: Eurostat (online data code: nrg_pc_205_c)

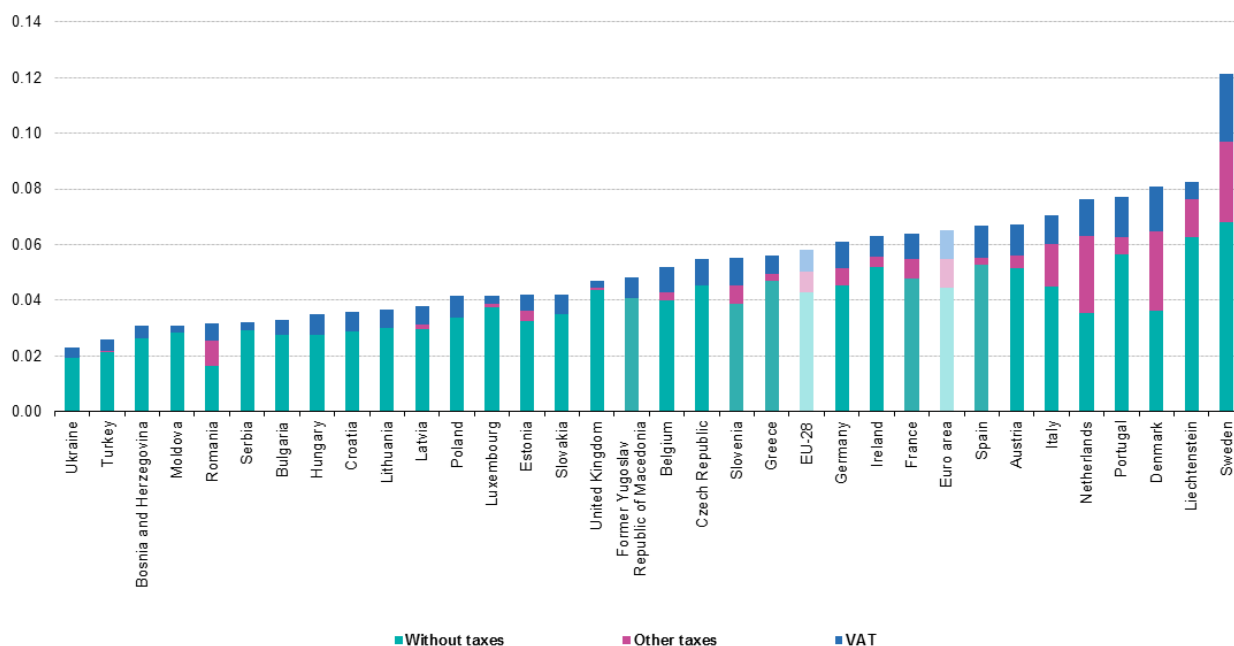
Joonis 3.2.8 Kodutarbijate elektri hindade eristatud andmed, 2016. aasta teine pool [58]

Maagaasi hind

Maagaasi hind kodumajapidamise sektoris koosneb samades osadest nagu elektri hind samas sektoris. Nii nagu eelmises osas uuritakse nii Euroopa Liidu liikmesriikide maagaasi hinda kui ka Euroopa riike nagu Jugoslaavia Makedoonia Vabariigi, Serbia, Türgi, Bosnia ja Hertsegoviina, Moldova ning Ukraina. Kohe on näha, et gaasi hinnad on ca kolm korda väiksem, kui elektri hinnad. Maagaasi hind nagu elekter sõltub samades faktoritest, nagu pakkumise ja nõudluse tingimusest, geopoliitilisest olukorrast, riiklikest energiaallikatest, impordi mitmekesistamisest, võrgutasudest, keskkonnakaitsekuludest, äärmuslikest ilmastikutingimustest ja aktsiisi- ja maksutasemetest. [58]

Maagaasi kodutarbijaks saab nimetada tarbijat, kelle aastatarbimine on vahemikus 20 GJ kuni 200 GJ. Aasta 2017 hindade võrdluses on kasutatud hindu riikide omavääringutes, et välistada riikide omavääringute ja euro vahelise vahetuskursi muutuse mõju nende ELi liikmesriikide ning ELi mittekuuluvatele riikide puhul, kus euro ei ole käibel. [58]

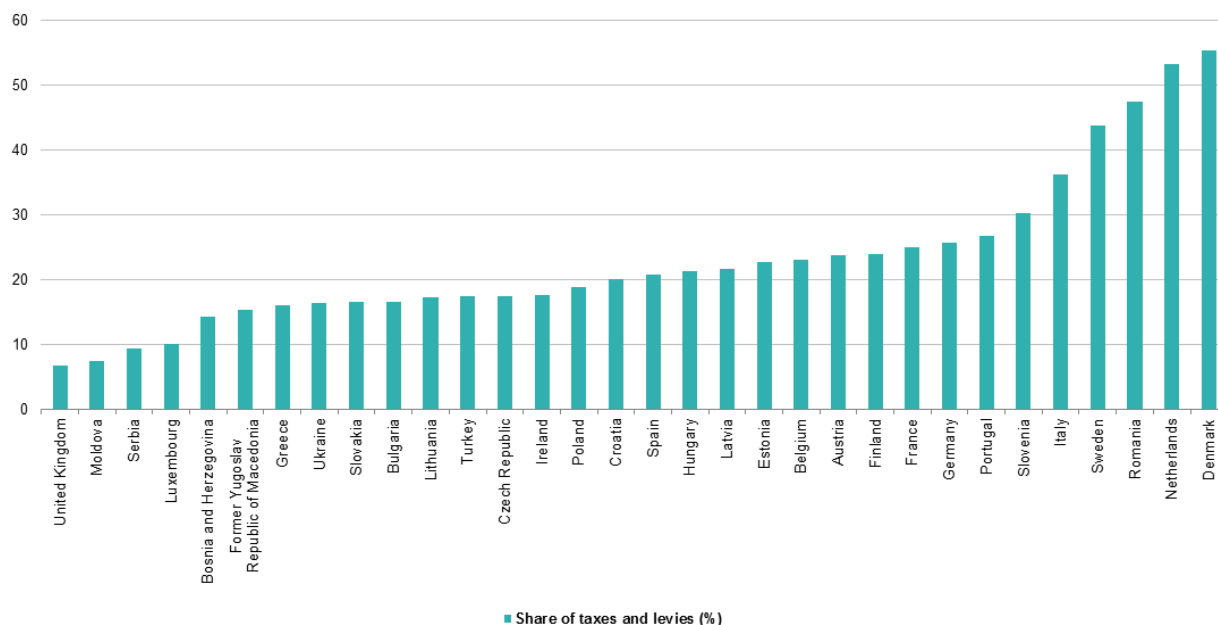
Aastal 2017 suurimad gaasi hinnad kodutarbijate jaoks olid Rootsis ja Liechtensteinis. Kuid kõige madalamaks Ukrainas ja Türgis (ca 0,023 eurot kWh kohta). Kuid keskmine Euroopa Liidu maagaasihind kodumajapidamise tarbija jaoks on 0,057 eurot kWh kohta. See on vähem kui aasta 2016 keskmine, mis moodustas 0,064 eurot kWh kohta.



Source: Eurostat (online data code: nrg_pc_202)

Joonis 3.2.9 Maagaasi hinnad kodumajapidamise tarbijate jaoks 2017a (eurot kWh kohta) [40]

Allpool toodud joonisel on toodud kodutarbijate maagaasihindade muutus, mis sisaldab kõiki makse, lõive ja käibemaksu riigi omavääringus. Suurem maksude ja lõivude osakaal on Taanis, mis moodustab umbes 55% kogu gaasi hinnast ning kõige madalam Ühendkuningriigis (7,0%), kus baashinnale kohaldata suhteliselt madalat käibemaksumäära.



Joonis 3.2.10 Maagaas — kodutarbijate tasutud maksude ja lõivude osakaal, 2017. aasta teine pool (%) [58]

Gaasi hinnad aastast 2008 kuni aastani 2017, näitavad, et gaasi hinnad kodumajapidamisesektoris võnguvad (joonis 3.2.6). Gaasi hinna üldine tendents on kahenev, võrreldes sellega, et kodumajapidamise sektoris elektri hind kasvas. Üldjoontes maagaasi hinnad tõusid iga aasta esimese poolel ja teise aasta poolel vähenesid.

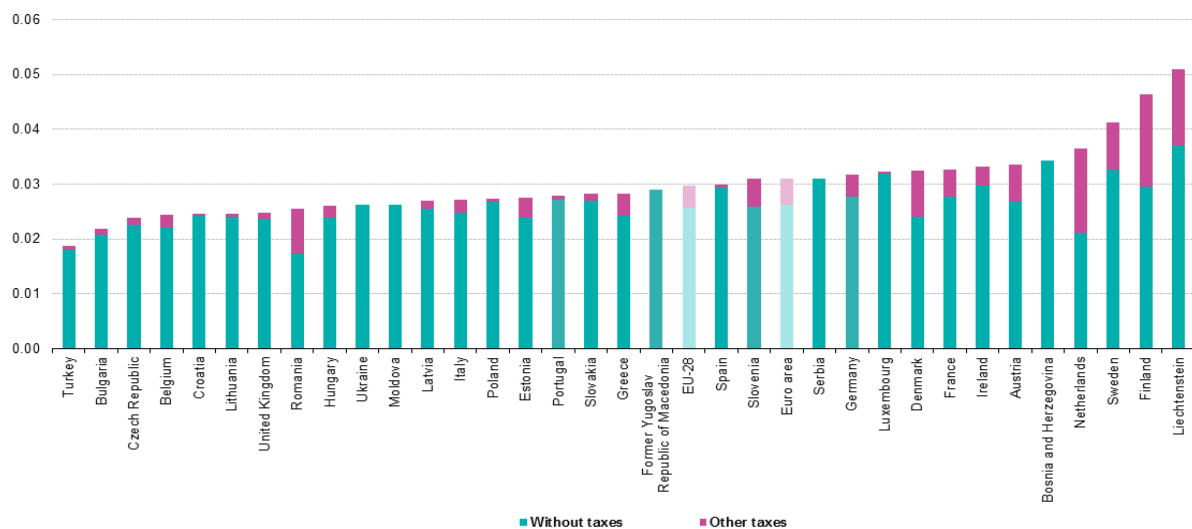


Source: Eurostat (online data code: nrg_pc_202)

Joonis 3.2.11 Maagaasi hinnad kodumajapidamise tarbijate jaoks 2008-2017a, (eurot kWh kohta) [40]

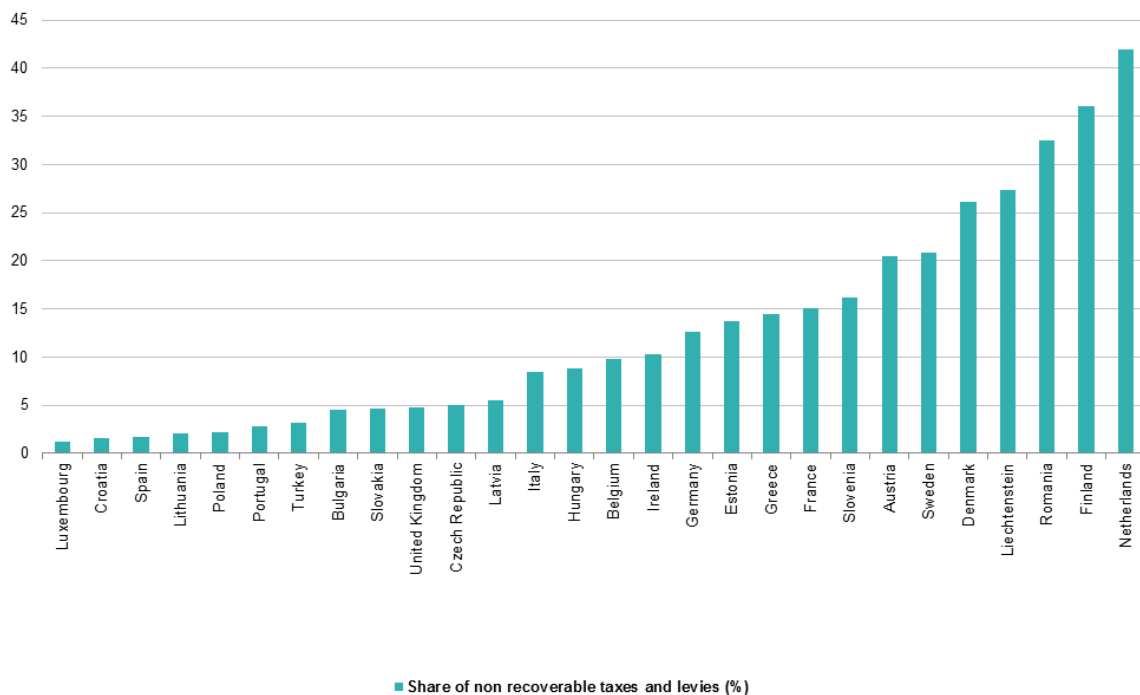
Suurtarbijaks saab nimetada tarbijat, kelle aastatarbimine on vahemikus 10 000 GJ kuni 100 000GJ. Kõige kõrgemad hinnad tööstustarbijate jaoks on Soomes (ca 0.047 eurot kWh kohta) ja Liechtensteinis (ca 0.052 eurot kWh kohta). Aastal 2017 madalamad olid Türgis (0.019 kWh kohta) ja Bulgaarias (ca 0.022 eurot kWh kohta).

Antud osas ei ole Küpros ja Malta tööstustarbijate maagaasihindu. On välja jäetud maagasi kogused, mida kasutatakse keemitööstuse toorainena või elektri tootmiseks ja/või soojus- ja elektrienergia koostootmiseks.



Source: Eurostat (online data code: nrg_pc_203)

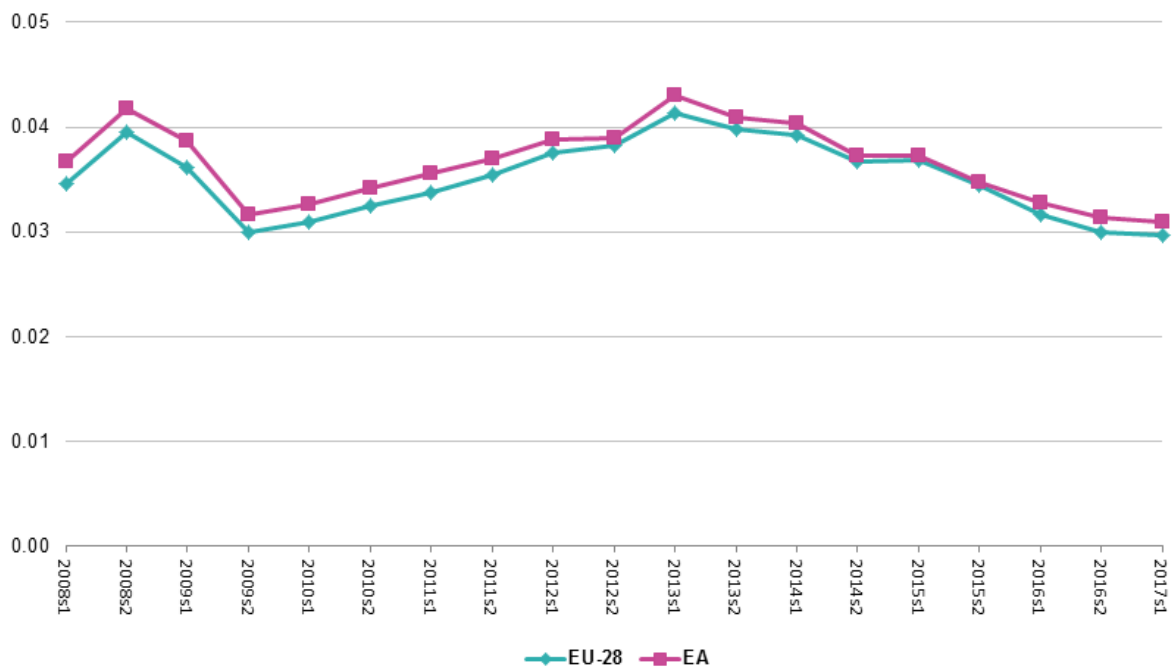
Joonis 3.2.12 Maagaasi hinnad suurtarbijate tarbijate jaoks 2017a, (eurot kWh kohta) [40]



Joonis 3.2.13 Maagaas — tööstustarbijate tasutud mittehüvitatavate maksude ja lõivude osakaal, 2017. aasta teine pool (%) [58]

Üleval toodud joonisel on toodud maagaasi suurte tarbijate tasutud mittehüvitatavate maksude ja lõivude osakaal. Võib järeldada, et suuremaid tasutud mittehüvitatavate maksude ja lõivude osakaal on Taanis(ca 42%) ja Soomes (ca 36%) ning väiksemad Lüksemburgis(ca 2%) ja Kosovis (3%). Võib järeldada, et Soome suurte tarbijate jaoks maagaasi hind on väga kõrge maksude ja lõivude tõttu.

Peamiselt kõikides riikides maagaasi hind suurtarbijate sektoris on võrdne. Lisaks sellele maagaasi hinna kahenemine või kasv on väga järsk võrreldes elektri hinnaga suurtarbija sektoril. Joonisel 3.2.8 ja joonisel 3.2.4 on näha, et see sõltuvus on olemas. Kuid erinevus on ka olemas, kui gaasi hind on väga järsk kahenev ja kasvav, siis elektri hinna muutus on rohkem sujuv.



Source: Eurostat (online data code: nrg_pc_203)

Joonis 3.2.14 Maagaasi hinnad suurtarbivate tarbijate jaoks 2008-2017a, (eurot kWh kohta) [40]

Võib järeldada, et gaasi hinna suurenemine ja kahenemine ei oma olulist mõju Euroopa riikide elektri hinnale, kuna gaasi roll energeetika sektoris ei ole määrav. Kodumajapidamise sektoris seda sõltuvuse üldse on raske määrata. Kuid teiste sektorite elektri ja gaasi hindade seos on võimalik jälgida.

Gaasi sõltuvus elektrist

On võimalus mitte ainult gaasist toota elektroenergiat, kuid ka elektri abil toota tehisgaas. Taastuvate energiaallikate põhjal toodetud elektrienergia ülejääki saab kasutada kunstliku gaasi tootmiseks. Esimesel etapil kasutatakse elektrienergia ülejääki, et saada tavapäraseid põhikomponente - vesinik ja hapnik (elektrolüüs). Teises etapis muudetakse vesinik metaaniks (metaaniseerimine), lisades süsinikdioksiidi. Pärast teise etappi saadakse „roheline maagaas“.

Kuid antud sõltuvus ei ole „tavaline“. Gaasi tootmine elektri abil, teeb toodetud gaasi väga kallimaks ning seetõttu „roheline maagaas“ ei kasutata suurtes mastaapides. Siit võib järeldada, et gaasi sõltuvus elektrist on minimaalne.

3.3 Gaasi varustuskindluse seotus elektrivarustuskindlusega

Kuna elektrisüsteem on tihedalt seotud gaasisüsteemiga on ka jälgitav seos gaasi- ja elektrivarustuskindlusel. Antud seos on põhjustatud, kuna gaaskütus on üheks kütusest

elektritootmisel. Erinevalt teistest Balti riikidest ei ole Eesti elektrisüsteemi seisukohalt gaasi tarnekatkestuse mõju elektrisüsteemi toimimisele märkimisväärne[11].

Iru Elektriijaama 2.plokk toodab elektrit kasutades gaas- või vedelkütust, kuid jaama energiaplokkid on konserveeritud. Siit saab järeldada, et tema maagaasi mõju elektrisüsteemi toimimisele on minimaalne. Kiisa avariireservelektriijaamad võivad kasutada gaas- või diiselkütust Siit järeldub, et süsteemihalduri poolt riskid on maandatud. [11]

3.4 Kokkuvõtte

Kolmanda peatükki uurimise eesmärk leida gaasi ja elektri hinna seost. Seose määramiseks oli uuritud gaasi mõju energeetika sektorile. Euroopa Liidu riikides maagaasi osatähtsus energiabilansis on 20%. Kuna gaasi kasutatakse peamiselt soojusenergeetikas ja tavaliselt on asendatav, mõnedes Euroopa Liidu riikides gaasi majanduslik mõju elektrienergeetika sektorile ei ole väga jälgitav. Kuid antud seos on olemas.

Viimase ajal gaasi kütuse osakaal energeetikas väheneb, sellega väheneb ka gaasi hinna mõju elektrile. Analüüsisin elektri ja gaasi hindasid Euroopas aastast 2008 kuni 2017. On näha, et gaasi hind oluliselt ei mõjuta elektri hindu. Kuid mõningane hinndade sõltuvus on olemas.

Lisaks oli uuritud gaasi ja elektri hinda erinevatutes Euroopa Liidu liikmesriikides. Saab järeldada, et näiteks Itaalias, kus gaasiturul osaleb palju erinevaid tarnijaid on gaasi ja elektri hinnad kodumajapidamise tarbijate jaoks oluliselt kõrgem kui Eestis gaasi hinnad vaatamata sellele, et Eestit varustab gaasiga peamiselt ainult üks tarbija.

Antud aitab vastata tähtsale küsimusele kuidas kujuneb gaasi hind, millest ta sõltub ja kuidas mõjutab energeetika sektorit. Uuringu abil saab järeldada, et gaasi hinna mõju energeetika sektorile ei ole väga nähtav. Kuid eitada seda ei ole võimalik.

4 Varustustõrked ja risked

4.1 Varustuskindluse hinnang

Varustuskindluse tase iseloomustab energia pakkumise ja nõudluse tasakaalu, kvaliteeti ja hinnast tulenevalt kättesaadavust[5]. Varustuskindlustus tagatakse tarnijate mitmekesisuse, vähese impordi sõltuvuse, gaasi- ja elektrisüsteemi tehnilise korrashoiu ja rahaliste võimaluste vastavale energiahinnaga. Eesti jaoks on oluline täiendavate tarnijate olemasolu gaasisüsteemisi, gaasituru laiendamiseks on vajalikud gaasisüsteemi ühendused teise riikide gaasisüsteemidega. Seda saab saavutada Leedu- Poola ja Eesti- Soome piiriüleste gaasiühendustega.

Iga Euroopa riiki ühiskonna ja majanduse arengule on oluline, et investeeringud varustuskindluse tagamiseks ei oleks liialt suured ega muutuks energia lõpptarbija hinnas majanduse arengut pärssivaks[5]. Varustuskindluse tagamisel on oluline lälgida ootmise ja tarbimise tasakaalu. Kuna Euroopa energiasüsteem on keeruline ja erinevate seostega süsteem, varustuskindluse parandamine on väga kapitalimahukas.

Seni on kõikidel aastatel kõikidele gaasitarbijatele tagatud varustukindlus, gaasiga varustuses pole olnud tarnehäireid. Lisaks ka tagatud bilansihaldurite tarded. Eelatavasti järgneva kümne aasta investeeringud suurendavad gaasi varustuskindlust veelgi, sealhulgas kriteeriumi N-1. [11]

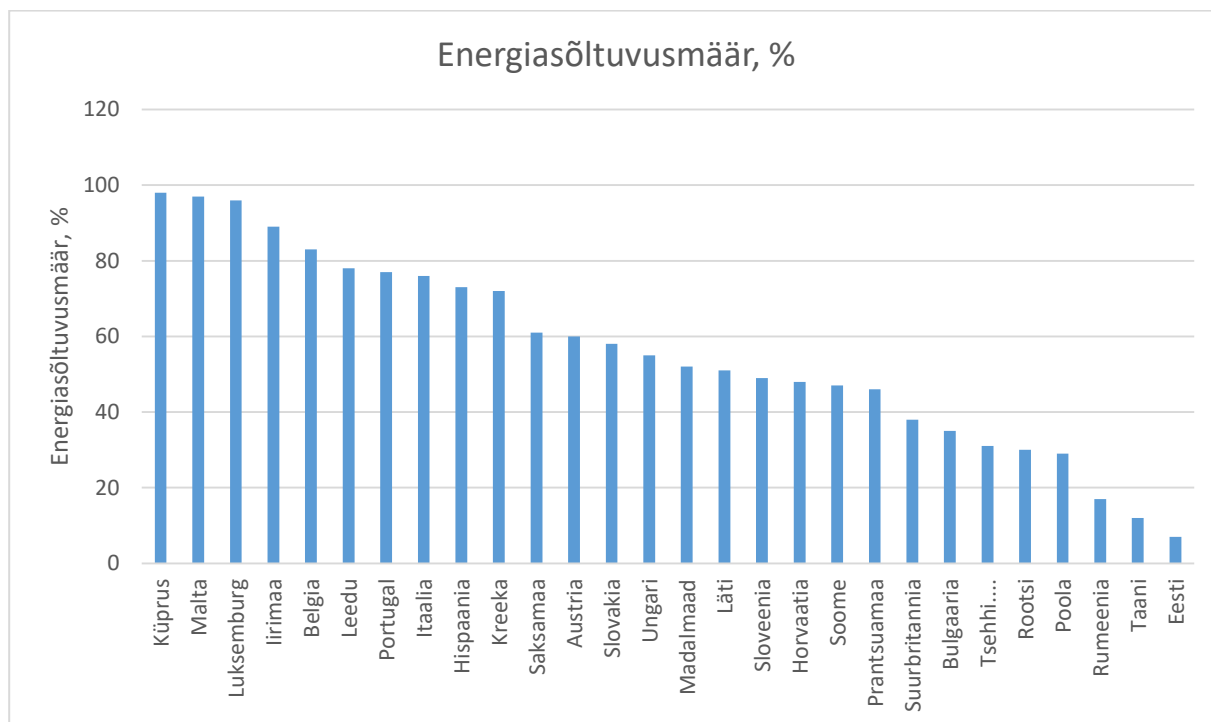
Eestis käivitus esmakordselt gaasi börs aastal 2017. Loodud regionaalne tariifimetoodika kahe-etappiline lähenemine. Aastas 2019 on planeeritud esimese etapi käivitamine. Ülemineku etapis on ette nähtud Eesti, Läti ja Leedu ühise mudeli rakendus koos süsteemihaldurite vahelise kompensatsioonimehhanismiga. [11] Aastaks 2020 on planeeritud Balti-Soome regionaalse gaasituru ehk ühise sisend-väljund tsooni loomine. Selle ettevalmistamiseks on moodustatud neli töörühmasid:

- Infrastruktuuri hinnastamine ja kulude sotsialiseerimine;
- Ühise virtuaalse kauplemiskeskuse ja regionaalse gaasibörsi loomine;
- Turukorraldus– hõlmab süsteemi operatiivjuhtimist, bilansihaldust jms;
- Gaasi ülekandeteenuse hinnastamise ja süsteemihaldurite vahelise kompensatsioonimehhanismi rakendamine regioonis. [11]

On oodatud, et aastal 2018 koostatakse regiooni ühised võrgueeskirjad. Need reeglid peavad kirjeldama virtuaalse kauplemiskeskuse ligipääsu. Lisaks tuleb koostada ühised bilansireeglid.

Selle abil saaks bilansihalduse osas planeerida ja juhtida regiooni gaasisüsteemi. Regionaalne gaasibörs on ühise virtuaalse kauplemisplatvorm.

All on toodud graafik 5.1, mis näitab kus on toodud aasta 2015 iga Euroopa Liidu liikmesriikide imporditud energiasõltuvusemäär. Nagu oli mainitud üleval Eestil antud näitaja on kõige madalam võrreldes teiste EL riikidega ja moodustab alla 10%.



Graafik 4.1 Euroopa Liidu liikmesriikide imporditud energiasõltuvuse määr 2015. a. [16]

4.2 Vastavus N-1 kriteeriumile

Euroopa Liidu määruse nr 994/2010 järgi, varustuskindlustus peab vastama N-1 kriteeriumile. Antud kriteerium näitab kui jätkusuutlik on gaasisüsteem selle süsteemi kõige suurema läbilaskevõimega elemendi tööst väljalangemisel. [11] Varustuskindlustuse saab arvutada järgmise valemi järgi [11]:

$$N - 1[\%] = \frac{EP_m + P_m + S_m + LNG_m - I_m}{D_{max}} \times 100\%, \quad N - 1 \geq 100\%, \quad (4.2)$$

kus

EP_m - terve süsteemi sisendpunktide võimsus [mln m³/päevas]

P_m - sisemaine tootmisvõimsus [mln m³/päevas]

S_m - sisemaiste gaasihoidlate tarnitav kogus [mln m³/päevas]

LNG_m - sisemaiste veeldatud maagaasi terminalide tarnitav võimsus [mln m³/päevas]

I_m - suurima võrguelemendi läbilaskevõime [mln m³/päevas]

D_{max} - gaasi päevane kogunõudlus arvestuspiirkonnas erandlikult suure gaasinõudlusega päeval [mln m³/päevas]

Eesti gaasisüsteem on ühendatud Venemaa ja Lätiga ning suurim läbilaskevõimega võrguelement on Karksi gaasimõõdejaam.

Eleringi AS andmetest [11]:

$EP_m = 10,6$ mln m³/päevas

$P_m = 0$ mln m³/päevas

$S_m = 0$ mln m³/päevas

$LNG_m = 0$ mln m³/päevas

$I_m = 6$ mln m³/päevas (Karksi – Tallinn)

$D_{max} = 6,7$ mln m³/päevas (2006. a)

$$N - 1[\%] = \frac{10,6 + 0 + 0 + 0 - 6}{6,7} \times 100\% = 68,7\%$$

Aasta 2017 andmete järgi Eesti gaasisüsteemi varustusekindluse N-1 kriteerium on võrdne ca 69%. [11] Kuid Konkurentsiameti poolt koostatud aruannes elektri- ja gaasiturust Eestis arvatud N-1 kriteerium on suurem. All on toodud arvutused Konkurentsiameti aruannest.

$$N - 1[\%] = \frac{14+0+0+0-7}{6,7} \times 100\% = 104,5\% [60]$$

Võrreldes eelmise arvutusega siin EP_m on võrdne 14 milj m³/päev (Karksi ühendus Lätiga 7 milj m³/päev + Värskas ühendus Venemaaga 4 milj m³/päev + Narva ühendus Venemaaga 3 milj m³/päev = 14 milj m³/päev) ja I_m on võrdne 7 milj m³/päev. [60]

Selle andmetest tuleb välja, et Eesti riigi N-1 kriteerium on suurem, kui 100%. Eleringi ja Konkurentsiameti andmed erinevad ca 30% verra. [60] Kuna sisendvõimsused sõltuvad sisendpunktide rõhkudest, rõhk ei ole meie reguleeritav, seetõttu on kaks erinevat N-1 kriteeriumi arvutustulemust. Edasi lähtutudakse 69%.

Kuid Eesti N-1 kriteerium peab olema rohkem kui 100%. Kui Eesti varustusekindluse tegur oleks võrdne või suurem kui 100%, siis see tähendaks, et suurima ühenduse katkestuse korral Eesti tarbijale vajalik gaasivarustus tiputarbimisekorral on tagatud.

Aastal 2014 Euroopa Komisjoni esitas uue strateegiat, mis käsitleb energiajulgeolekut. Suurema tähelepanu pööratakse Euroopa Liidu liikmesriikidele, kes on väga sõltuvad Venemaa gaasist. 38 Euroopa riigi gaasi tarnimise stabiilsus sõltub Venemaa gaasitarnetest, mis läbib Ukraina riiki. Kui Venemaa gaasi transiit läbi Ukraina territooriumi lõpeb, siis sellised riigid nagu Bulgaaria, Ungari, Bosnia ja Hertsegoviina, Makedoonia, Serbia gaasi tarbimine võib väheneda ca 20-60% võrra ja Poola, Rumeenia ja Kreeka 10% võrra. Maksimaalne kuu tarnimine võib väheneda 100% võrra, (tarne katkemine) Bulgaarias, Bosnia Hertsegoviinas ja Makedoonias, Eestis see protsent väheneb 73% võrra, Serbias 64% võrra, Leedus 59% võrra, Ungaris 35% võrra, Rumeenias 31% võrra ja Poolas 28% võrra. Ning uuringute ja analüüsi järgi hinnad võivad kasvada 100% ti. (kahekordistuda)

Euroopa Liidu peamisteks alternatiivseteks partneriteks gaasi sektoris on USA, Alžiir, Türgi, Aserbaidžaan, Turkmenistan ja riigid Lähis- Idas ning Kanada.

4.3 Prognoositav varustuskindlus aastani 2027

Tulevikus viiakse ellu mitu suurt regionaalset gaasi projekte, nagu Balticconnector, maagaasihoidla moderniseerimine, LNG terminaali ehitamine jne. Antud ja teiste projekti realiseerimine annab võimaluse suurendada Euroopa Liidu riikide gaasisüsteemi varustuskindlust ning ühendada omavahel erinevad Euroopa Liidu gaasiturud.

Kui praegune gaasi varustuskindluse kriteerium N-1 Eesti puhul on ca 65%, siis ainult gaasi projektide realiseerimine nagu Balticconnector ja Eesti-Läti ühenduse tugevdamise projekti valmimisel suurendab see näitajat kuni 180%ks. (Graafik 4.4)



Graafik 4.3 Eesti Varustuskindluse hinnang aastani 2027 [11]

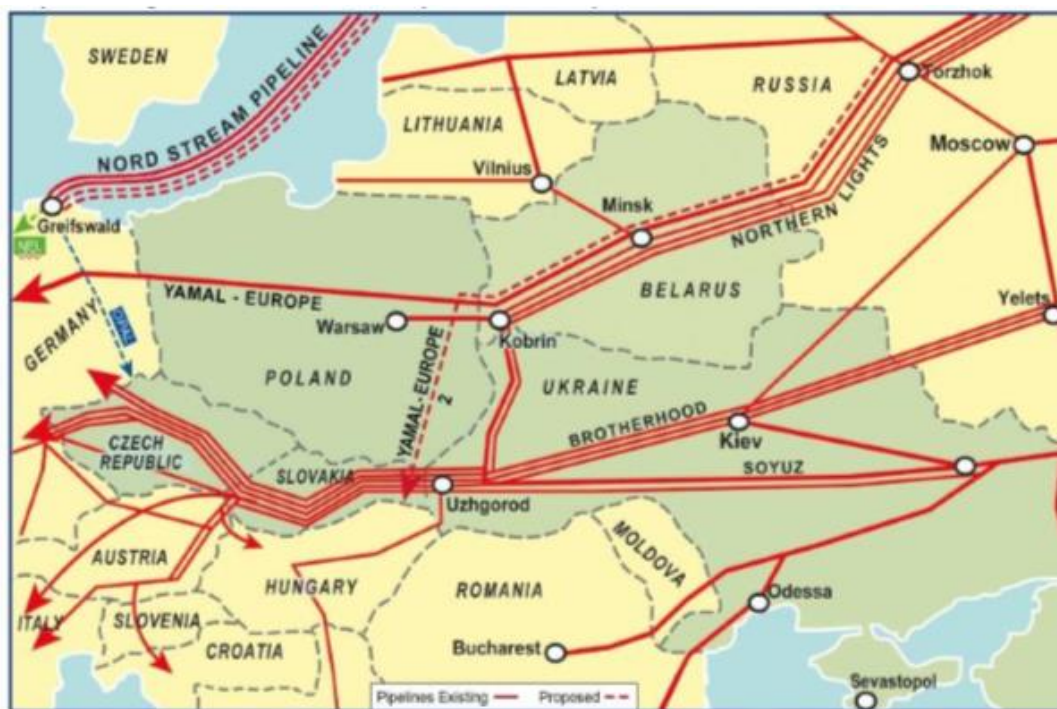
4.4 Riskide hinnang

Eesti, Läti ja Leedu on peasjalikult sõltuvad idanaabri gaasitarneest. Sõltuvus ühest tarnijast mõjutab regionaalset energiajulgeolekut.

Tarnekindluse ebamäärasus kujutab endast arvestatavat riski. Julgeoleku riskid on seotud poliitilise faktoritega. LNG terminali ehitamise saab vähendada antud riski. [7]

Venemaa ja Ukraina vahelike konflikt võib ohustada Euroopa Liidu Euroopa riikide varutamist maagaasiga.

Võrreldes aastate 2006 ja 2009 gaasvarustuse seisundiga on Euroopa Liidu riikide gaasivarustus tunduvalt paranenud. Pärast Nord Streami ehitamist jõuab ainult 50% Venemaal tarnitavast gaasist Euroopa riikidele läbi Ukraina territooriumi, varasema 80% asemel. Uus ühendus Venemaa ja Euroopa Liidu vahel peamiselt suurendab Saksamaa gaasi varustiskindluse. [7]



Joonis 4.4 Venemaa gaasitarneahelad Euroopasse [28]

Mitte kõik Euroopa Liidu riigid ei sõltu Venemaa gaasist. Näiteks Itaalia on mitmeid alternatiivseid võimalusi, kas importida gaasi Loode-Euroopast või Põhja-Aafrikast. Suurema varustuskindluse riskiga on Rumeenia, Balti riigid, Kreeka jne sest need riigid impordivad enam kui poole tarbitavast maagaasist Venemaalt. Samuti neil puuduvad varude hoistamise võimalused. Kui vadada Bulgaariat ja Tsehhi, siis need riigid on ka suures sõltuvusest Venemaa maagaasist, kuid neil on olemas mitme kuu tarbimisvaru.

Euroopa Liidu riikide gaasisüsteemi omavaheline ühendus aitab moodustada ühtse energiaturu. Omakorda ühtse energiaturu reeglid aitavad hoida gaasi hindu võimalikult madalaks. Lisaks see oluliselt parandab varustuskindlust ja teenuse osutamise standardeid.

4.5 Varustuskindluse riskid

Gaasivarustuse julgeolekuriskid on tugevasti ülehinnatud[9]. Balti regiooni sõltuvust Venemaa maagaasist leevendab Läti gaasimahuti ja Klaipeda LNG terminali kasutusvõimalus. Kuna riski ohu astet määrab maagaasi osakaal üldises energiabilansis ja kütuse asendatavus. [5] Poliitilise riskina käsitletakse gaasitarnete katkestamise ohtu tulenevalt riikide välispoliitikast. Ka seda ohtu pole mõtet üle hinnata, sest sellise poliitilise otsuse teostamine nõuaks pikaajalist ettevalmistust ja ohustaks ka Venemaa enda gaasitarbijate varustuskindlust.

Lisaks on kolme Balti riigi aastane gaasivaru Inčukalnsi maagaasihoidlas.

Kaugküttes kõik suuremad katlamajad on ehitatud vedelkütusele, tänapäevane gaasikasutus sel lähtub majanduslikust põhjendatusest. Seega maagaasi tarne tõrke puhul on üleminek vedelkütusele võimalik, lisaks ka seadusandlus nõuab reservkütuse olemasolu.

Viimasel kümnendil on praktiliselt igas soojaturu piirkonnas ehitatud puiduhakkel ja turbakütusel töötavaid koostootmisjaamu (CHP) ja katlamaju üleviidud kohalikule taastuvale kütusele.

Maagaas moodustab alla 10% kogu Eesti riigi energiabilansis ning suurem osa on enamikel juhtudel asendatav. Võib järeldada, et Eesti gaasisõltuvus Venemaa maagaasist tõsist julgeolekuohtu ei kujuta. LNG terminaaliid on reaalsed gaasituru osalised ja suurendavad tarnekindlust. [7]

4.6 Gaasivarustuse katkemine

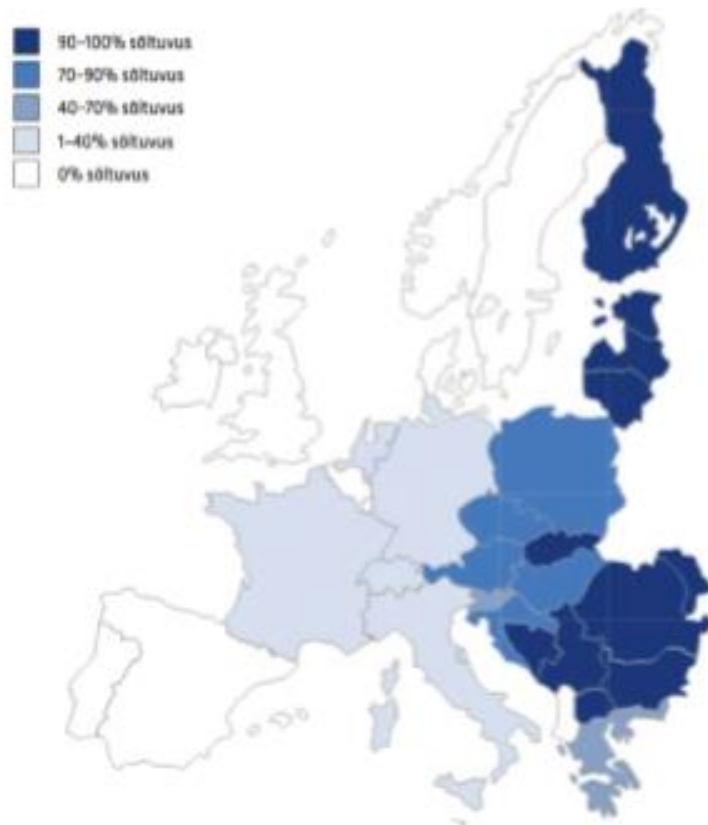
Suuremad riskid võivad olla põhjustatud avariidega gaasi mõõtejaamades, ülekandevõrgus ja gaasijaotusjaamades.

Riskid võivad olla seotud:

- loodusõnnetuste, torustiku füüsilise ülekoormuse, terrorismi, vandalismi jne tõttu,
- gaasisüsteemi tehnilise juhtimissüsteemi rike,
- korrosioonikahjustustest tekkinud vigastused, gaasileke ühendustest ja seadmetest,
- tulekahju või plahvatused,
- sisestatava gaasi kvaliteedi mittevastavusel kvaliteeditingimustele. [11]

Kuid kõik neid riske saab maandada. Selleks sõlmivad süsteemihaldurid avariide kõrvaldamise koostgevuse lepingud. Euroopa Liidu direktiiv reguleerib liikmseriikide elutähtsa infrastruktuuri toimimist solidaarsuse printsiibi rakendamist. Lisaks viiakse läbi regulaarseid avariitreeninguid.

Euroopa Liidu riikide gaasisõltuvus Venemaast on kujutatud alloleval joonisel



Joonis 4.6 Euroopa Liidu riikide sõltuvus Venemaa gaasist [10]

Selleks, et vähendada selle sõltuvust on palju vahendeid ja alternatiive. Üheks lahendiks Venemaa maagaasi sõltuvuse vähenemiseks on LNG terminaalide rajamine.

Nord Streami rajamine vähendab Euroopa Liidu sõltuvuse Ukraina gaasi transiidist. Suur gaasi varustus tõrge juhtus aastal 2009. Ukraina keeldus maksmast Gazpromile gaasi eest kõrgemat hinda. Venemaa ja Ukraina konflikti tõttu vähendas Venemaa gaasitarneid läbi Ukraina. Seetõttu lõpptarbivad nagu Saksamaa, Šveits jms Euroopa riigid ei saanud vajalikku lepingulist kogus maagaasi. Antud juhtum, näitas, et gaasivarustuskindluse oht on pärinev mitte Venemaalt, aga peamiselt gaasi transiit riikidest. [7]

Riske seotud gaasi varuga saab vähendada taastuvenergia allikate kasutamise suurendamisega. Teiseks alternatiiviks saab nimetada tuumaenergeetikat, kuid viimastel aastatel tuumaenergetika ei ole väga populaarne.

4.7 Kokkuvõte

Neljandas peatükkis kirjeldatakse Euroopa Liidu liikmesriikide gaasi varustuskindluse probleeme. Euroopa Liidu liikmesriikide varustuskindlustus saab tagada tarnijate mitmekesisuse, vähese impordi sõltuvuse, gaasisüsteemi tehnilise seisu ja rahaliste võimaluste vastavale energiahinnaga. Tavaliselt varustuskindluse hinnatakse N-1 kriteeriumi abil. Näiteks Eesti gaasi N-1 varustuskindluse kriteerium on madal. Selle teguri suurendamiseks on vaja ehitada viia LNG regionaalse terminaali ehitus ja seejärel Balticconnector.

Poliitilise otsuse alusel Eestile gaasitarnete katkemine Venemaalt on äärmiselt väikese tõenäosusega ja sellest tulev oht gaasitarbijatele pea-aegu olematu. Meil on võimalik tarnida gaasi Läti gaasihoidlast või Klaipeda LNG terminalist. Võimalik varustuskindluse häire võib tuleneda gaasi transiidi riikidest.

Gaasi sektoris riske ja varustustõrked, mis mõjuvad Euroopa energeetikale, on võimalik vähendada uute gaasi projektide realiseerimisega näiteks nagu Balticconnector, LNG terminaali ehitamine, Nord Stream jne. Kuid oluline on ka suurendada gaasi tarnijate arvu, et saaks katkestamata varustada gaasiga tarbijaid.

5 Gaasiturg

Eesti gaasiturg on avatud alates 2007. aastat. Suurim osa maagaasist Eestis on pärinev Venemaalt. Kuid pärast 2014. aastat tänu Leedu veeldatud maagaasi terminali avanemist avanes ka Eesti turuosalistele võimalus gaasi impordiks täiendavast tarneallikast. Selle tarneallikate gaasi hind ei ole seotud naftatoodete hinnaga, vaid kujuneb hetketurul. [15]

Eesti gaasituru peamine eesmärk on suurendada Eesti gaasisüsteemi varustuskindlust, kuid ka tarnehäiretega toimetuleku võimekust. Nii tarneahelate mitmekesistamisel, kui ka tõhusa konkurentsi eelduseks on vajalik hea koostöö naaberriikidega. See on ka vajalik kolme Balti riigi ja Soome ühtsegaasituru tekitamiseks. Kui tulevikus Balti riikide ja Soome gaasi süsteem ühendatakse Poola kaudu Kesk-Euroopa gaasituruga, siis gaasi varustuskindlustus oleks maksimaalselt tagatud iga riigi jaoks.

5.1 Gaasi hinna mõjurid

Gaasi hind sõltub paljudest teguritest. Maagaasi hind sõltub alternatiivsete kütuste hindadest, kütuste maailmaturuhinnast ja euro/dollari kurssist. Peamine maagaasi konkurent maailmaturul on kütteõli. Gazpromi maagaasi lepingud sõltuvad maailmaturu kütteõli viimase 9 kuu keskmise hinnast. Omakorda kütteõli hind sõltub toornafta maailmaturuhinnast. Kõik kütuse hinnad maailma turgudel määratakse USA dollarites [23] Seetõttu mõjutab maagaasi hinda ka euro ja dollari kurss. Juhul kui dollari kurss tugevneb kallineb ka gaasi kütuse hind. Võrreldes joonise 5.2.1 ja joonise 3.2.8 saab kindlalt konstateerida, et nafta ja gaasi hinna seos on olemas.

Maailmaturu nafta hinna dünaamika on kujutatud alloleval joonisel. Nafta hind mõjutab riikide SKP. Kui nafta hind langeb, toimub ka riikide SKP langus.



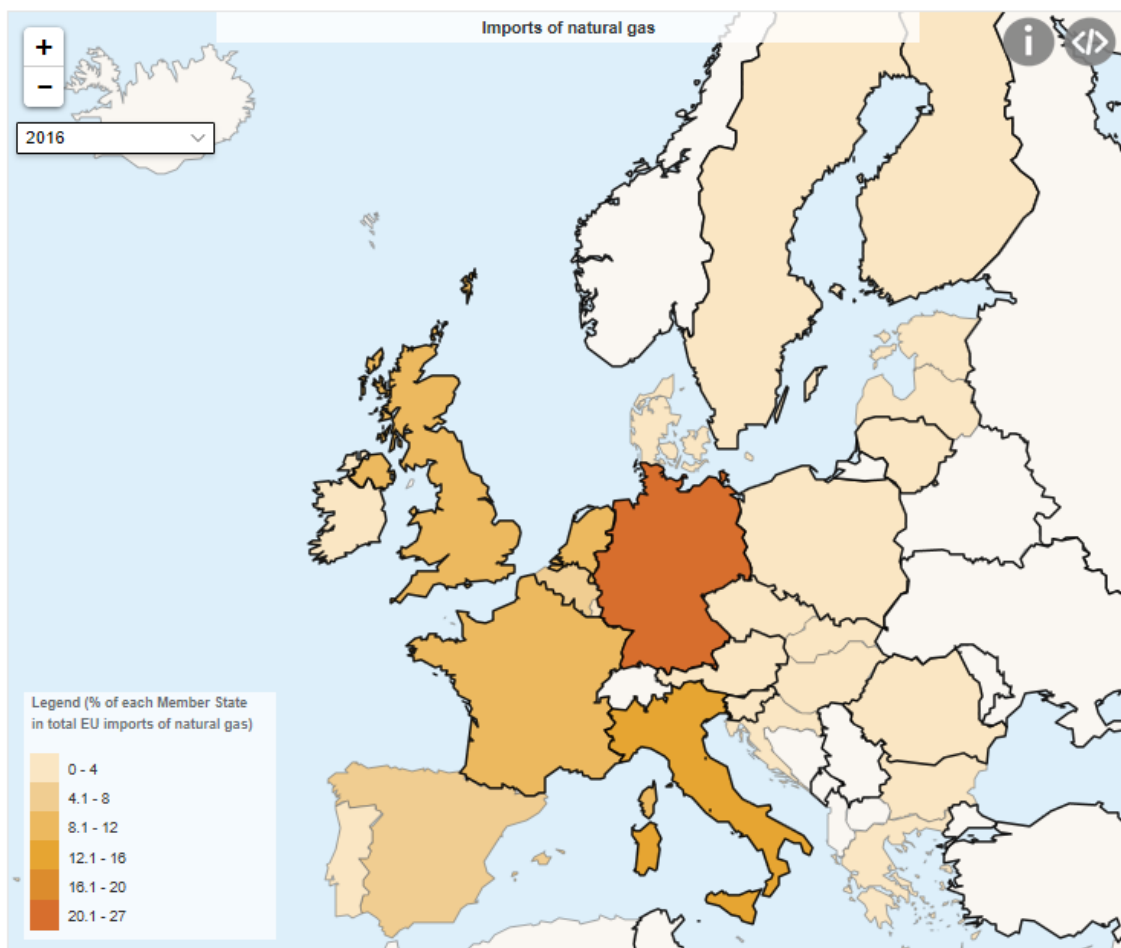
Joonis 5.1.1 Nafta hinna dünaamika aastast 2006-2016 [54]

Ka turu ulatusel ja kauplemise mahul on oluline hinnamõjutaja. Seega ühendused naberagaasisüsteemidega suurendavad turgu ja teravdavad konkurentsi.

Gaasi hind on korelatsioonis nõudluse ja pakkumise vahekorra, suvel on hinnad madalamad kui talvisel maksimumtarbimise ajal.

Sessoonse hinna mõju leevendamine on võimalik mahutitu olemasolul ostes suvel odavamaga hinnaga gaasi talviseks tarbimise maksimumiks

Joonisel 5.2.2 on näha, et vaatamata, et Balti riikide ühenduste puudumisele teiste Euroopa Liidu riikide gaasisüsteemidega ja külmale kliimale, hinnad meie regioonis on madalam, kui teiste Euroopa Liidu riikidel. Kõige kõrgem gaasi hind Saksamaal.



Joonis 5.1.2 Gaasi hinnade kaart [55]

5.2 Kokkuvõte

Lühidalt on kirjeldatud gaasi hinda mõjutavaid tegureid. Gaasi hind sõltub asenduskütuste hindadest, kütuste maailmaturuhinnast ja euro/dollari kurssist. Peamine maagaasi konkurent maailmaturul on kütteõli. Antud peatükki abil saab kirjeldada, et gaasi hind oluliselt sõltub nafta hinnast, alternatiivsete kütuste hindadest, kütuste maailmaturuhinnast ja euro/dollari kurssist. Lisaks turu ulatusel ja kauplemise mahul on oluline hinnamõjutaja. Seega ühendused naberagaasisüsteemidega suurendavad turgu ja teravdavad konkurentsi.

Gaasi hind on korelatsioonis nõudluse ja pakkumise vahel, suvel on hinnad madalamad kui talvisel maksimumtarbimise ajal. Kuna sulev gaasi nõudlus on väiksem.

Lisaks sellele gaasi hind sõltub aastaajast. Gaasi peamiselt kasutatakse soojusenergeetikas. Suvel ja kevadel gaasi nõudlus väheneb, seetõttu kaheneb ka gaasi hind.

6 Gaasi projektid

6.1 Gaasivõrgu operaatorite koostöö

ENTSOG (European Network of Transmission System Operators for Gas) on Euroopa gaasi ülekandevõrgu operaatorite ühendus. Organisatsioon loodi 1. detsembril 2009 aastal, sinna kuuluvad 31 gaasi ülekandevõrgu operaatorit 21-st Euroopa riigist. ENTSOG ühenduse eesmärk on Euroopa riikide gaasi operaatorite koostöö laiendamine. [53]

ENTSOG konkreetsed eesmärgid on:

- moodustada ühine gaasi siseturg ja stimuleerida kauplemist,
- tagada efektiivne juhtimine ja Euroopa Liidu gaasivõrgu töö koordineerimine

ENTSOG organisatsioon on loodud ühise Euroopa gaasituru funktsioneerimuseks ja arendamiseks.

Organisatsiooni peamised ülesanded on:

- võrgu eeskirjade ühtlustamine,
- võrgu arenemise planeerimine,
- perspektiivsete tarnekanalite monitoorimine,
- gaasi tarnimise, võimsuse ja nõudluse prognoosimine ja jälgimine.
- võimalike avariide ja tõrgete analüüsimine.

Alltoodud kaardil on näidatud ENTSOG liikmed [53]:



Joonis 6.1.1 ENTSOG liikmed Euroopas [53]

EL gaasisüsteemi operaatorite ühenduse (ENTSO-g) suunad

ENTSOG organisatsioon regulaarselt koostab arengukava TYNDP (Ten-Year Network Development Plan). Antud töös vaadatakse arengukava ENTSOG TYNDP 2017, kava eesmärkideks on anda ülevaade ühenduseülesest gaasivõrgust, gaasi tarbimisest ja identifitseerida vajalikud investeeringud. Need investeeringud, mis tagaksid piisavad piiriülesed võimsused, aitaksid kaasa gaasiturule tekkele ja efektiivsele toimimisele ning tagaksid liikmesriikide varustuskindlust.[53] Lisaks arengukavas pööratakse tähelepanu Euroopa gaasiturule laiamast dünaamikale võttes arvesse gaasi varustusallikaid, gaasiturule integreeritust ja varustuskindlust. [53]

Arengukaval väidatakse, et Euroopa gaasi infrastruktuuril on võtmeroll, et saavutada Euroopa Liidu energia ja kliima eesmärged. Vaadatakse gaasi sektori mõju nii soojus kui ka elektri infrastruktuuri. TYNDP 2017 järeldeb, et olemasolev gaasi infrastruktuur on omavahel hästi integreerunud. Läbi viidud uuringute abil saab konstateerida, et olemasolev gaasi infrastruktuur ja tema arendused tagavad varustuskindlust täna ja tulevikuperspektiivis. On plaanis on kajastatud liikmesriikide omavahelised ühendused ja ühendused uute tarneallikatega. [53]

6.2 BEMIP – Baltic Energy Market Interconnection Plan

BEMIP on üks kuuest prioriteetsest Euroopa Liidu projektist. Antud projekt kuulub Euroopa Liidu energiajulgeoleku ja solidaarsuse plaani alla.[7] BEMIP projekti peamiseks rahastajaks on Euroopa Liit.

BEMIP eesmärgiteks on Läänemere riikide energiaturgude integreerimine, Balti riikide „energiasaarte“, likvideerimine, vajalike ühenduste loomine ühise energiaturule toimimiseks ning turureeglite ühtlustamine. Läänemere varustuskindluste parandamiseks Euroopa Liiduga on ette nähtud mitu erinevat projekti. BEMIP plaan koosneb erinevatet arenguetappidest: [53]

- GILP projekt, Poola ja Leedu vaheline gaasiühendus,
- Balticconnector projekt, Eesti- Soome gaasiühenduse ehitamine,
- elektrivõrkude moderniseerimine,
- Inčukalnsi maagaasihoidla moderniseerimine,
- Elektriühenduse loomine Leedu ja Poola vahel (LitPol Link-1, LitPol Link-2) [7]

Mõned ülal toodud arengu etappidest on juba viidud ellu, kuid suuremaid on veel ainult plaanis.

Maagasi tarbimine Eestis moodustab tarbitavatest energialiikidest suhteliselt väikese osa, mis moodustab alla 10% koguenergiavajadusest. Energialiikide mitmekesistamise seisukohast on vajalikud ka gaasiturude edasised arengud. [7]

BEMIP projekti peamiseks rahastajaks on Euroopa Liit.

6.3 GIPL (Gas Interconnection Poland-Lithuania)

GIPL projekti realiseerimisega planeeritakse ehitada Leedu ja Poola vahelise gaasitoru. Läbi seda gaasitoru Balti riikide ja edaspidi Soome gaasisüsteemid integreeritakse Euroopa gaasisüsteemi. GIPL projekt pakub meie regioonile alternatiivset varustusallikat ja ligipääsu globaalsele LNG turule. [6] Selle abil suureneb Soome ja Baltiriikide varustuskindlus. Lisaks projekt loob vajalikud tingimused konkurentsile avatud gaasiturul ja suurendab tarneallikate arvu. Antud ühendus seob Poola gaasisüsteemi Inčukalnsi maagaasihoidlaga Lätis. See suurendab regiooni gaasisüsteemi paindlikkust.

Oodatakse, et GIPL projekti valmib 2019. aastal. GIPL hõlmab endas järgnevat: [6]

- kogu pikkus ca 540 km (DN700), millest ca 360 km Poola territooriumil ja 177 km Leedu territooriumil);
- võimsuse suurendamine Poola kompressorjaamas;
- toob lisa investeeringuid Poola gaasi ülekandevõrg
- planeeritud läbilaskevõime Balti riikide suunal 74,6 GWh/päevas ja Poola suunal 51,5 GWh/päevas;
- Maksimaalne läbilaskevõime 126 GWh/päevas, ehitades torulõigule uusi kompressorjaamasid.

6.4 Inčukalnsi maagaasihoidla moderniseerimine

Läti Inčukalnsi maa-alune maagaasihoidla on ainuke maagaasi hoidla Balti riikides. Gaasihoidlad on vajalikud, et suurendada gaasisüsteemi paindlikkust ning katta tarbimistippe ja optimeerida sesoonselt gaasi hinda. [6] Sisestamine hoidlasse toimub suvel, kui gaasi nõudlus on väike ja kasutatakse ära talvel, kui gaasi nõudlus on kõrge.

Inčukalnsi maagaasihoidla moderniseerimine annab võimaluse tõhusamalt opereerida regiooni gaasiturgu ja suurendada varustuskindlust. Moderniseerimis projekt on jagatud kolmeks etapiks:

- Esimene etapp: Aastatel 2014 kuni 2018. Planeeritakse parandada maagaasihoidla üldist turvalisust. Lisaks sellele gaasihoidla väljastamisvõimsuse suurendamist (315 GWh/ööpäevas suureneb 336 GWh-ni/ööpäevas).

- Teine etapp: Aastatel 2019 kuni aastani 2020. Suurendatakse veelgi hoidla vääljastamisvõimsust kuni 367,5 GWh/ööpäevas;
- Kolmas etapp: Projekti viimasel etappil nähakse ette maagaasihoidla hoiustamisvõimekuse suurenemist 24,2 TWh-lt kuni 29,4 TWh-ni. Projekti viimane etapp sõltub teistest regiooni projektidest ning gaasinõudlusest. [6]

6.5 Kildagaasi revolutsioon

Kildgaasi revolutsiooni arendajaks saab nimetada Ameerika Ühendriike. Tänu kildagaasi revolutsioonile Ameerika Ühendriigid said gaasi importivast riigist gaasi eksportivaks riigiks. Rahvusvahelise Energiaagentuuri hinnangu järgi saab Ameerikast 2035. aastaks maailma suurim gaasitootja. Kildgaasi tootmise foonil kasvas ka terve maailma huvi potentsiaalse gaasi sisaldavate kilda leiukohtadele. Aastal 2000 kildagaasi osakaal kogu Ameerika Ühendriikide gaasi tootmises oli ca 1 %, kuid 2010 aastaks see protsent juba moodustas 20%. [7] Rahvusvaheline Energiaagentuur ennustab, et kildagaasi osakaal USA 2035. aasta energiabilansis moodustab 60%. See omakorda muutud Euroopa Liidu gaasitarnete päritolu ja logistikat [7]

Kildgaasi suurte varude olemasolu oli teada eelmisel sajandil. Kuid varem takistas kildagaasi tootmist sobiva puurimistehnoloogia puudumine. Kildagaasi tootmise majandusliku otstarbekuse on tinginud traditsioonilistest leukohtadest gaasitootmise kallinemine ja kildagaasi tootmiseks vajaliku horisontaalpuurimistehnoloogia areng. Viimasel aastatel investorid on väga huvitatud uue kildagaasi tootmisega. Kui lahenevad ka rakendatava tehnoloogiaga kaasnevad keskkonnaprobleemid või oodata väga hoogsat kildagaasi ja kildaõli tootmise laienemist.

Kildagaasi revolutsioon tõi endaga gaasi hinnalanguse USA-s ja ka mujal maailmas. Ameerika Ühendriigis maagaasi maksab vähem kui Venemaal toodetud maagaas venemaa siseturul. Ka Euroopa Liidu gaasiturule on jõudnud USA toodetud kildagaas, avardades tarnevõimalusi ja edukalt konkureerides turul [7] Euroopa Liidu riigid loodavad, et tulevikus Ameerika Ühendriigid suurendada LNG eksportimist Euroopasse.

Uue LNG terminaali rajamise Soome või Eestisse loob gaasiturule arendamiseks uusi võimalusi. Kildgaasi muudab gaasi hinnapoliitikat ja toob endaga maagaasi veeldamise tehnoloogia arenguid, mis omakorda suurendab varustuskindlust ja arendab gaasiturgu.

Gaasi tarbimist, gaasi turu arenemist ja terve gaasi sektori arengut tuleb soodustada, sest maagaasi kasutamisel energeetikas on tema „ökoloogiline jalajärg“ tunduvalt väiksem võrreldes teiste fossiilsete kütustega.

6.6 Venemaa gaasi projektid seotatud Euroopa Liiduga

Viimase kümme aasta jooksul realiseeritakse palju gaasiprojekte, mille peamised eesmärgid on suurendada Venemaa gaasi importi Euroopasse. Venemaa gaasiprojektide üheks eesmärgiks on vähendada transiitriikide mõju maagaasi edastamisel.

Hetkel on planeeritud kolm tähtsaid gaasi projekte.

Nord Stream2

Nord Stream 2 projekt on ühe lisatorustiku paigaldamine Läänemeresse lisaks Nord Stream 1-le. Projekti marsruut läbib Venemaa, Soome, Rootsi, Taani ja Saksamaa. Nord Stream koosneb kahest gaasiliinist, mis pikkusest on 1224 km. [48] Antud projekt ühendab Venemaad ja Euroopa Liidu riike. Mõlemad gaasi liinid suudavad iga aasta tarnida Euroopasse 55 mld m³ maagaasi [48]. Tarnekanal Nord Stream tööga on planeeritud 50 aastaks. Projekt aitab kaasa EL gaasiturule arengule ja on oluline tegur Euroopa Liidu maagaasi tarnekindluse tagamiseks.



Joonis 6.6.1 Nord Stream [48]

South Stream

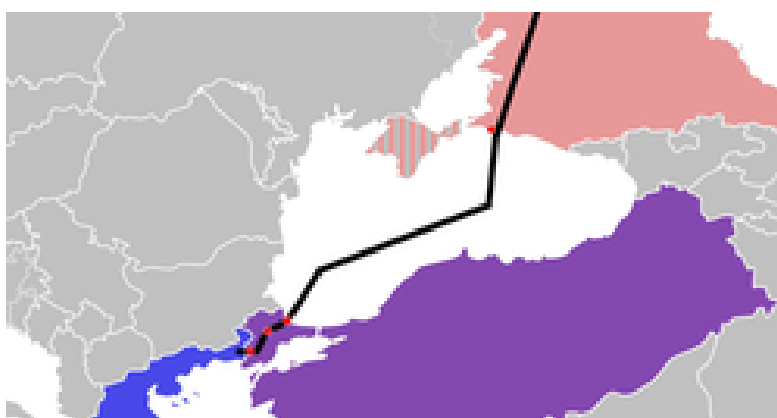
South Stream on mitte realiseeritud gaasiprojekt, mille plaanil oli gaasiga varustada Kesk-Euroopa riike. Oli planeeritud, et gaasitorustikku ehitatakse läbi Mustmere. Selle projekt asemel realiseeritakse uus projekt TurkStream. Esialgselt planeeritakse kahte ühenduseliini läbima Balkan poolsaart Itaaliasse ja Austriasse, kavandatud läbilaskevõimsus 63 mld m³/a. [9]



Joonis 6.6.2 South Stream [9]

TurkStream

TurkStream on hetkel realiseeritav gaasi projekt. Selle projekti abil Gazprom kavatseb transportida maagaasi Kagu-Euroopa riikidesse. Projekteeritud gaasitorustiku pikkus on 1100 km ning koosneb kahest liinist. On planeeritud, et gaasitorustikku võimsus on 31,5 mlrd kuup gaasi aastas. Ehitamist alustati aastal 2015 ning on oodatud, et projekt saab valmis aastal 2019. Esimene gaasiliin on ette nähtud gaasi tarnimiseks Türgi. Teine liin võimsusega 16 mld m³/aa, on ette nähtud gaasi tarnimiseks Lõuna- ja Kagu-Euroopa riikidesse. [49]



Joonis 6.6.3 TurkStream [49]

6.7 Euroopa Liidu Kliima- ja energiapoliitika eesmärgid aastani 2030.

Energiaallikate jaotus Euroopas riigiti on väga erinev. Näiteks, hüdroelektrijaamad Austrias, tuumaelektrijaamad Prantsusmaal, kivisöejaamad Poolas, naftapuurimine Põhjameres ning gaasimaardlad madalmaades ja Taanis[7]. Erinevate energiaressursside olemasolu ja elektritootmises kasutatavate kütuste mitmekesisus loob elektritootmiseks soodsa struktuuri ja suurendab varustuskindlust.

Euroopa Liidu tähtsamad probleemid energeetikas on kasvav sõltuvus impordist, ülemaailmne energianõudluse kasv, tootmis- ja transiidiriikidega seonduvad julgeolekuriskid,

kliimamuutusega seotud ohtude suurenemine, energiatõhususe edendamise aeglus, taastuenergia kasvavast osakaalust tulenevad probleemid ning vajadus muuta energiaturud läbipaistvamaks ja ühtsemaks. [7]. Euroopa Liidu energiapoliitika on keskendatud energiaturu integreerimisele, energia varustuskindlusele ja keskkonna mõju vähenemisele.

Aastal 2014. koostas Euroopa Komisjon Euroopa Liidu kliima – ja energiapoliitika eesmärgid aastaks 2030. Peamisteks eesmärkideks on:

- Vähendada kasvuhoonegaaside heidet 40% võrreldes 1990. aasta tasemest. Heitkoguste kauplemise süsteemiga tuleb heitkoguseid vähendada 30% võrreldes 2005. aasta tasemega. [7];
- Suurendada taastuenergia osakaaluks umbes 27%. See eeldab kodumaiste taastuenergiaressursside kasutamist, uute töökohtade loomist ja majanduslikku kasvu; Eesmärgi saavutamiseks aidavad uuet tehnoloogiad ja investeeringud;
- Tugevdada energiatõhususe poliitikat. Energiaefektiivsus on üks vahenditeks konkurentsivõime, turvalise ja jätkusuutliku energiasüsteemi saavutamiseks [7]. Üldine eesmärk on liikuda vähese CO₂-heitega majanduse, konkurentsivõimelise ja turvalise energiasüsteemi suunas. Samuti on prioriteediks teadusuuringud, arendustöö ja innovatsioon.

Viimasel aastatel energiahinnad Euroopa Liidus on tõusnud. Need hinnatõusud on peamiselt seotud erinevate maksude ja tasudega. Lisaks on suurenenud ka võrkudega seotud haldamiskulud.

6.8 Kokkuvõtte

Toodud informatsiooni baasil saab koostada projekti hindamise tabeli (tabel 6.8). Tabelis on toodud projektide nii majanduslikud aspektid kui ka hinnang keskkonnamõjule ja varustuskindlusele.

Üles toodud info abil saab järeldada, et gaasitarnijate arvu on võimalik suurendada gaasi projektide realiseerimisega. Gaasi projektide realiseerimisega paljudele gaasi tarnijatele saavad kätte saadavad regioonid, kuhu praegu importida gaasi on mitte kasulik.

Tabel 6.8 Projekti hindamise tabel [10]

		Toorne kulukus	Transiidikulud	Investeeringute vajadus	Mõjud keskkonnale	Varustuskindlus
1	Gaasitarbimine Venemaalt (Gazprom)	Madal	Madal	Madal	Keskmine	Madal
2	Import Norrast	Kõrge	Keskmine	Kõrge	Keskmine	Keskmine
3	Import Araabiamaadest	Keskmine	Kõrge	Keskmine	Keskmine	Kõrge
4	Import USA-st	Keskmine	Keskmine	Keskmine	Keskmine	Kõrge
5	Nordstream	Kõrge	Keskmine	Kõrge	Keskmine	Keskmine
6	Balticconnector	Madal	Madal	Madal	Kõrge	Kõrge
7	Taastuenergiaallikate kasutamine	Madal	Madal	Kõrge	Madal	Madal

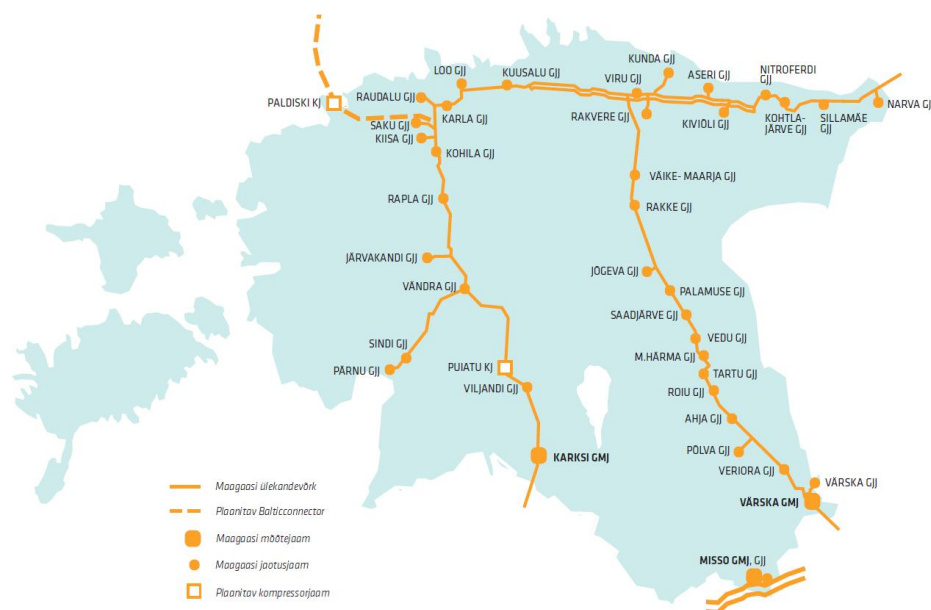
7 Gaaskütuse kasutamine Eesti energiamajanduses

Eesti naaber riik on Venemaa, mis omab suuri maagaasi maavarasid. Seetõttu Eesti gaasisüsteem baseerub peaaesjalikult tarnetel Venemaalt. Eesti Läänemere idakaldal asuv gaasisüsteem on isoleeritud Lääne-Euroopa gaasisüsteemis. Eesti gaasitarbimine viimastel aastatel on oluliselt vähenenud. Kuid prognooside järgi tulevikus Eesti gaasitarbimise vähenemine peatub.

Antud peatükki eesmärk on kirjeldada Eesti Vabariigi gaasisüsteemi. Peale seda pööratakse tähelepanu Eesti elektroenergeetika sõltuvusele gaasist, gaaskütuse mõjule Eesti energiavarustuskindlusele ja gaasi kasutuse perspektiivile Eestis.

7.1 Eesti gaasisüsteem

Meie riigi ülekandevõrku pikkus on 885 km. Eesti gaasisüsteem koosneb kolmest gaasi piirimõõtejaamast ja 36 gaasijaotusjaamast. [11] Gaasimõõtejaamadest toimub gaasi koguste mõõtmine ja gaasi kvaliteedi määramine. Gaasijaotusjaamad on vajalikud gaasiülekandevõrgust väljuva gaasi rõhu redutseerimiseks, koguste mõõtmiseks ja gaasi lõhnastamiseks, et tagada kokkulepitud tarbimisrežiimi. Joonisel nr 7.1 on toodud Eesti maagaasi ülekandevõrk.



Joonis 7.1.1 Eesti gaasisüsteemi kaart [11]

Vajalikku rõhu gaasisüsteemis tagavad Venemaal ja Lätis asuvad kompressorjaamad. Eesti gaasisüsteem on ühendatud Venemaaga Narva ja Izborska kaudu ja Lätiga ühendus Karksi kaudu. Suurim jaotusvõrguettevõtte on AS Eesti Gaasi tütarettevõtte AS Gaasivõrgud. Ettevõtte haldab 1500 km torustikke. [11]

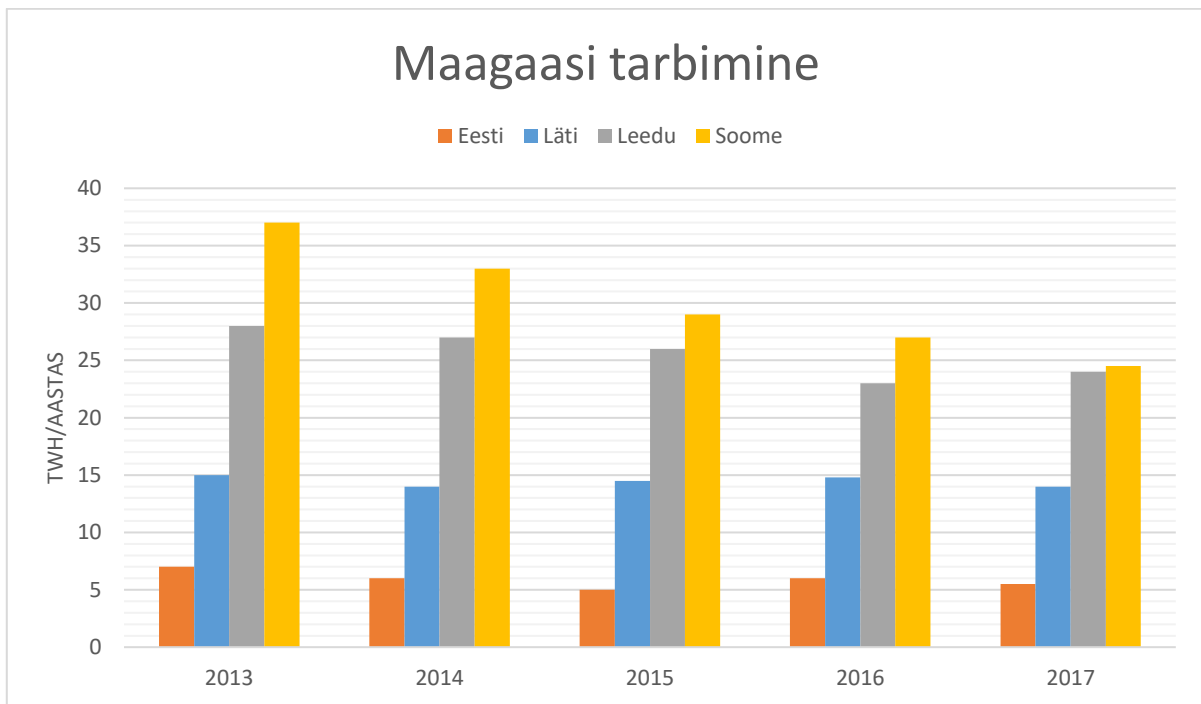
Eesti ülekandevõrgu läbilaske võime on umbes 14 miljonit kuupmeetrit ööpäevas. Gaasi on võimalik tarnida otse torustikust Värskas ühenduse kaudu või Läti maahitist Karksi piirimõõtejaama kaudu. [11] Suvel pumbatakse gaasi Inčukalnsi maagaasihoidlasse, talvel on võimalus seal osta. Nii saab parandada gaasitarnekindlust talveperioodil maksimaaltarbimise ajal novembrist aprillini. Tabel 7.1 on näidatud Eesti ülekandevõrgu torustike parameetrid.

Tabel 7.1 Eesti maagaasi ülekandevõrgu torustik [11]

Torustik	Pikkus [km]	DN (Nominaaldiameeter) [mm]	Kaksimaalne töörõhk (MOP) [bar]	Vanus [aastat]
Vireši - Tallinn	202,4	700	49,6	26
Vändra - Pärnu	50,2	250	54	12
Tallinn - Kohtla-Järve I	97,5	200	≤ 30	65
Tallinn - Kohtla-Järve II	149,1	500	≤ 30	50
Kohtla-Järve - Narva	45,1	350/400	≤ 30	58
Irboska - Värskas GMJ	10,1	500	53,7	43
Värskas GMJ – Tartu	75,6	500	45,9	43
Tartu - Rakvere	133,2	500	45,2	39
Irboska - Inčukalns	21,3	700	49,2	34
Pihkva - Riia	21,3	700	51,4	46
Harutorustikud	79,2			
KOKKU	885,0			

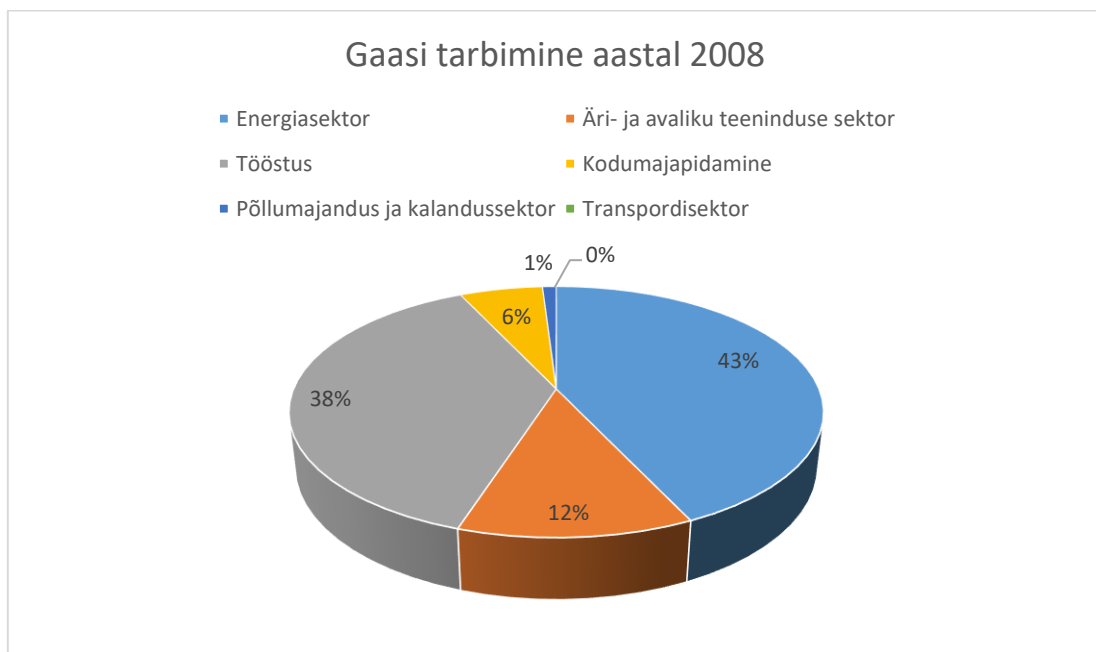
Punktida läbilaskevõime sõltub tulenevast gaasi rõhust sisendpunktis. Tehniline läbilaskevõime näitab arvutuslikku torustike läbilaskevõimet maksimaalsetel rõhkudel sisendpunktides, mida torustike tehniline seisukord võimaldab rakendada. Läbilaskevõimet tavatingimustel näitab arvutuslik torustike läbilaskevõime töörõhul sisendpunktides.

Graafik 7.2.1 on näidatud Balti ja Soome riikide gaasitarbimine. Soome ja Balti riikide gaasi tarbimine nii nagu teiste Euroopa Liidu riikide on vähenenud.

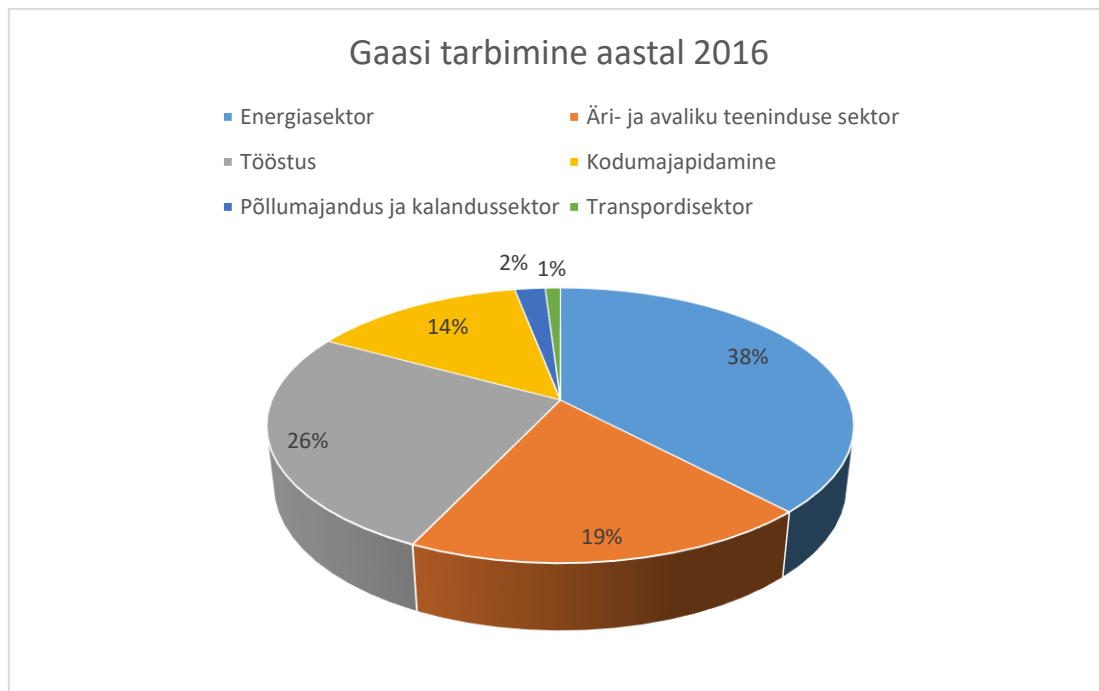


Graafik 7.1.2 Soome ja Balti riikide maagaasi kasutamine 2013-2017a [11]

Eesti gaasisüsteem on üks osa regionaalsest gaasisüsteemist ja gaasiturust. Selleks, et arendada Eesti gaasisüsteemi on vaja võtta arvesse ka naaberriikide ja lähiregiooni investeeringuid ülekandevõrkudesse. Graafikul 7.2.2 ja graafikul 7.2.3 on näha gaasi tarbimise muutust erinevates sektorites.



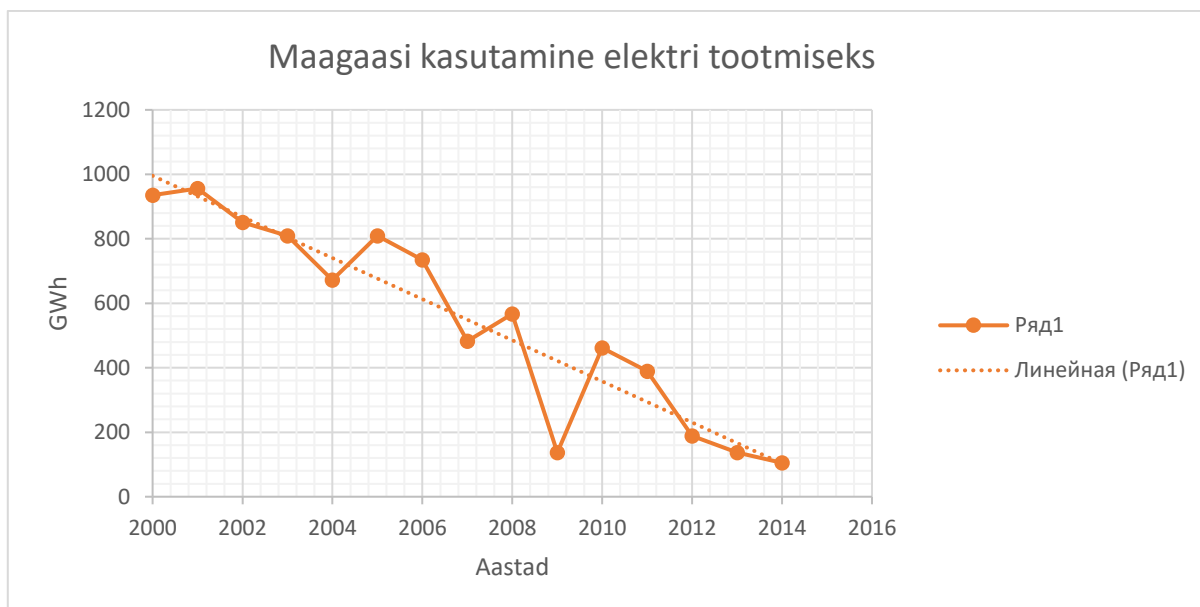
Graafik 7.1.3 Eesti gaasi kasutamine aastal 2008 [11]



Graafik 7.1.4 Eesti gaasi kasutamine aastal 2016 [11]

7.2 Maagaasi kasutamine Eestis - Eesti energeetika sõltuvus gaasist

Gaasi tarbimine elektri ja soojus tootmiseks on varasemalt olnud peaaegu stabiilne ja moodustanud 180–250 GWh. Iru Elektri jaam prükipõletusploki käikuandmiga vähenes gaasi kasutus energeetika oluliselt. Seal on tänaseks konserveeritud üks vasturõhu ja üks vaheltvõtuga kondensatsiooniturbiin. Graafik 7.2.4. iseloomustab gaasitarbimise lineaarset langust Eestis.



Graafik 7.2.1 maagaasi kasutamine elektri tootmiseks aastatel 2000–2014 (GWh, ülemine kütteväärtus) [11]

7.3 Prognosis

Kui elektri hind ja maagaasi hinnakujundus jääb samaks, siis suure tõenäosusega ei tule ei investeerita gaaskütusel töötava energiajaama ehitamiseks. Lokaalne energiatootmine on aga arengutrendil, seal enamasti kasutatavad gaasimootorid võivad mõningal määral suurendada gaasitarbimist, samuti transpordis mootorkütusega kasutatav gaas võtab turuosa juurde.

Eeldakse, et maagaasi tarbimine elektri tootmiseks jääb keskmiselt 105 GWh tasemele. [7] Maagaasi olemasolemine energiaportfellis, teeb seda mitmekesistamaks. Gaasi asendatavuse ja väikese kasutusmahu tõttu ei ole gaasi vrustuskindluse võimaliku häired ohuks energiajulgeolekule. Gaasi positsiooni säilitamiseks ja suurendamiseks on vaja regionaalset LNG regionaalset terminaali maagaasi tarneallikana ja biogaaside senisest ulatuslikum kasutamine eelkõige lokaalses soojatootmises ja transpordis mootorkütusena

LNG turg on pidevas arengus. Leedus Klaipėdas asuv LNG terminal ja Leedu- Poola gaasiühendusega loodav juurdepääs Poola LNG terminalile vähendab Balti riikide ja Soome LNG regionaalse terminali rajamise tõenäosust.

Eesti ja Soome gaasisüsteemide ühendamine piiriülese Balticconnectoriga loob eelduseks ühtse gaasituru tekkeks. Projekt, näeb ette riikidevahelise kahesuunalise ülekandetorustiku, ülekandevõimsuga 81,2 GWh päevas. [2] Samuti lisandub Eesti gaasisüsteemi Karksi piirimõõdujaamas Puiatu ja Paldiskis Kersalu kompressorjaamad.

Praegu gaasi üle-kandeteenused moodustavad ca kolm protsenti gaasihinnast, kuid pärast Balticconnector ehitamist see kasvaks ca 4,5 protsendini hinnast. Aga on oodatud, et 1,5 protsenti gaasihinna tõusust tuleb tarbijale tagasi läbi gaasi madalama hinna.

Koos teise GIPL projektiga Balticconnector ühendab Balti riike ja Soome Euroopa Liidu gaasisüsteemiga.



Joonis 7.3 Balti riikide planeeritud gaasi projektid ja olemasolev gaasisüsteem [52]

Projekti realiseerimisel avaneb Soomele ligipääs Läti maa-alusele gaasihoidlale.

7.4 Eesti gaasituru analüüs

Eesti gaasisüsteem hetkel on ühendatud ainult Venemaaga ja Lätiga. Gaasituru analüüsiks on vaja arvesse võtta olemasolevad- ja rajatavad ühendused. Oluline on analüüsida mitte ainult tehnilised näitajad, kui ka majanduslikud.

Turu analüüsil võetakse arvesse perspektiivsete projektide kulud ja tulud ning keskkonna mõjud. Positiivse tulemina saab vaadelda lisaks rahalisele kasule ka kaubanduse ning konkurentsi kasvu, varustuskindluse kasvu, keskkonna mõjude vähendamist jne. Sama loogika järgi kuludeks saab lugeda ka keskkonna negatiivseid mõjusid. Hetkel Eestil on olemas 24 gaasi jaotamise teenust osutavad võrguettevõtjad. Kolm aastat tagasi on väljastatud maagaasi müügiks 35 tegevusluba.[3]

Balti riikidele, eriti Eestile on oluline uue tarneahela loomina veeldatud maagaasiterminali abil. LNG terminali olemasolu Eestis annab võimaluse teiste tarnijatele tuua meritsi LNG terminali ja suunata toristikuga gaasiturule, suureneb varustuskindlus ja turule lisandub tugev konkurent gaasitarnetes.

LNG gaasi terminal looks investoritele kindluse gaasitarbijatesse investeerimiseks [4] Probleemiks on tänane gaasituru väiksus ja gaasitarbimise suurendamise ähmased arenguperspektiivid.

Maagaas on kahtlemata mittejuhitava elektritootmisega elektrisüsteemis hädavajalik bilansienergia tootmisvõimsus. Avariielektrijaam Kiisal on olemas ja tõenäone on kiireltkäivituvate bilansielektrijaamade rajamise vajadus Eestis.

7.5 ENMAK 2030

ENMAK ehk Energiamajanduse arengukava on tähtsam Eesti energeetikavaldkonnas strateegiline plaan. Arengukava oli esitatud Vabariigi Valitsusele 12.01.2016 ning heaks kiidetud Vabariigi Valitsuse istungil 19.10.2017. Kava üldeesmärk on tagada tarbijatele turupõhise hinna ning kättesaadavusega energiavarustus. ENMAK 2030 on kooskõlas Euroopa Liidu pikaajaliste energia-ja kliimapoliitika eesmärkidega, samas panustades Eesti majanduskliima ja keskkonnaseisundi parandamisse ning pikaajalise konkurentsivõime kasvu. [15]

Tähtsa osa energiamajanduse arengukava aastani 2030 pöörake ka gaasivarustusele. Gaasi sektoris üldine eesmärk on suurendada varustuskindlustust ja gaasituru ulatuslikum toimumine. Tabelis 5.3, on kirjeldatud gaasi sektori alaeesmärgid, mis on fikseeritud ENMAK-is.

Eesmärkide saavutamiseks planeeritud meetmeid:

- LNG terminali ehitamine,
- uute ühendamise arendamine,
- biometaan ja maagaasi tarbimise laiendamine transpordis,
- õhu saastatuse vähendamine linnades.

Tabel 7.5 ENMAK 2030 varustuskindluse alaeesmärgi täitmise moodsikud[15]

Meede 1.3. Gaasivarustuse tagamine	Algtase	Sihttase 2020	Sihttase 2030
1. Infrastruktuuri norm (N-1) täitmine	65%	Täidetud	Täidetud
2. Gaasivarustuses suurima tarneallika osakaal	100% (2012)		70%
3. Suurima gaasimüüja osakaal turul	100% (2012)		32%
4. Gaasituru kontsentreeritus (HHI) ³	10 000 (2012)		<2000
5. Balticconnector		Rajatud (2019)	

ENMAK 2030 eesmärgi saavutamiseks on vaja elu viia mitu tähtsamat projekti, näiteks nagu LNG terminaali ehitamine Eestis või Soomes ja Balticconnectori rajamine. Oluline on ka gaasi võrgueeskirja loomine, kaitstud tarbijatele gaasivarude hoidmise regulatsiooni sisseviimine, liitumisvõimsuse põhise tariifikomponendi sisseseadmine ja entry/exit mudeli juurutamise võimalikkuse analüüs. [15] Antud teie koostöö naaberriikidega võimaldab saavutada püstitatud eesmärgi.

7.6 Kokkuvõte

Nii nagu teistes riikides ka Eesti saab tõsta gaasi varustuskindlust tarnijate arvu suurendamisega. Planeeritud projektide investeeringutega katmist raskendab gaasituru väike maht ja lõpptarbijale suhteliselt madal maagaasi hind.

Eesti energeetika sektori sõltuvus maagaasist on minimaalne. See tõttu gaas mõjub Eestis energiavarustuskindlusele on minimaalne. Kuna soojusenergia genereerimise jaamades gaas on asendav aga elektri tootmiseks Eestis gaasi kasutatakse vähe.

Töö punktis 7.1 on jaamad omavad reservvedelkütust, gaasivarustuse võimalikud tarnehäired ei mõjuta nende tööd.

Kokkuvõtte

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli analüüsida ja leida gaasi sektori mõju energeetika sektorile. Töös analüüsisin EL liikmesriikide maagaasisüsteeme, tarneallikate tarnekindlust ja gaasiturul hinnakujundust.

Magistritöö aluseks oli autori hüpotees, et gaasivarustuskindlustuse probleemid Euroopas on ülehinnatud. Tarnekatkestused on äärmiselt vähe tõenäosed. Töö käigus tehtud uuringutes selgus, et gaasi tarneprobleemid on peamiselt seotud transiitmaade tegevusega ja gaasi varustuskindlustust saab suurendada tarnijate mitmekesisusega. Maagaasi hind ei oma olulistelt mõju elektrienergia hinnale.

Euroopa Liidu peamine probleem gaasi sektoris on see, et paljudes EL riikides gaasiturg ei toimi isoleerituse, erineva õigusliku regulatsiooni või väikese turumahu tõttu. Lahendus on LNG abil suurendada tarnijaid, ehitada uusi tarnetorustikke ja ühendada Euroopa Liidu liikmesriikide gaasiturud.

Gaaskütus võib aidata Euroopa Liidu kliima- ja energiapoliitika eesmärkide saavutamisel. Gaas on bilansielektri tootmisel hüdroressursside puudumisel asendamatu kiirelkäivituvate võimsuste rajamisel, gaasikatla kasutegur on kõrge, gaasijaama investeeringud MW on suhteliselt väikesed ja „ökoloogiline jalajälg“ minimaalne.

Gaasi kasutamist elektrotöötises raskendavad suured käitamiskulud ja gaasi hoiustamisvõimaluste piiratus. Eesti ja Balti riikide puhul on Lätis hoiustamisvõimalus olemas ja Eesti gaasivõrgu ülekandevõimsus on piisav uute gaasitarbijate ühendamiseks. Gaasivõrgu sisengpunktide ja gaasitorustike võimsusest on talvisel maksimaalkoormusel kasutusel alla poole (ca 45 %)

Töö käigus analüüsisin maagaasi kasutamist ja kasutamise prognoose erinevatel sektoritel. Viimastel kümne aasta jooksul üldine gaasi kasutamine Euroopas vähenes. See on seotatud nii taastuvenergeetika arenguga kuid ka Euroopa Liidu kliima- ja energiapolitikaga. Kodumajapidamise sektoris gaasi tarbimine suurenes, eeldatavasti jääb samale tasemele püsima veel paarikümneks aastaks. Tööstuse sektoril olukord on vastupidine. Gaasi kasutamine kaheneb ning on oodatud, et vähenemine jätkub. Transpordi sektoris on gaasi kasutamisel mootorikütusena väga suur perspektiiv.

Elektrienergia tootmisel gaasi kasutamine viimasel kümnendil vähenes ning prognooside järgi see tendents jätkub. Muudatuse võib tuua taastuvatel energiaallkatel põhineva juhusliku elektrotöötise massiivne levik. Vajaminev bilansienergia on otstarbekas toota gaaskütusel.

Euroopa Liidu elektrenergia tootmine kasutab umbes ühe neljandiku kogu Euroopa Liidu maagaasi tarbimisest.

Maagasi osatähtsus energiabilansis erineb riigiti, sõltub see peamiselt gaasi hinnast ja pikaajalistest gaasitarnetest ning tarnevõimalustest, samuti riigisisese gaasivõrgu paiknemisest.

Gaasi tarnimiseks Euroopase on kaks viisi, torutransport ja meritsi LNG kujul. Euroopa enda gaasitoodang väheneb aastatega ja katab alla poole Euroopa Liidu gaasitarbimisest. Tähtsam ja suurim Euroopa maagaasi tarnija on Venemaa ning suurim Euroopa gaasi tootja on Norra. Tänapäeval suureneb jõudsalt maagaasi transport LNG kujul. LNG terminaalid annavad tõhuda sisendi gaasisüsteemi, suurendavad konkurentsi gaasiturul ja mitmekesistavad oluliselt tarnijaid.

Maagaasi hinnanalüüsist selgub, et Ida-Euroopas on Venemaa gaas rohkem konkurentsivõimelisem kui teistes regioonides. Lääne-Euroopas kõige konkurentsivõimelisemad on tarnijad Aafrikast olgugi, et Aafrika gaasi osa Euroopa gaasiturul on väga väike.

Suurte gaasitarnijate (Iraan, Venemaa) konkurentsivõime ja tarnekindlus sõltuvad suuresti geopoliitilisest olukorrast, investeeringutest ja sanktsioonidega.

Elektri- ja gaasi sektorite omavaheline hinnaseos on nõrk.

Gaasi ja elektri varustuskindluse tõrked mõjuvad vastastikku, kuid Eesti elektrisüsteemi seisukohalt gaasi tarnekatkestuse mõju elektrisüsteemi toimimisele pole märkimisväärne[11]. Gaasijaamade jaoks on oluline stabiilne elektrivarustus, kuigi kõik gaasijaamad on varustatud akude või /ja gaasil töötavate generaatoritega.

Töö käigus leidis kinnitust hüpotees, et gaasivarustuskindluse riskid ja riskide realiseerumisel tekkivad ohud on üledimensioneeritud. Seega hüpotees leidis tõestust ja küsimused on vastatud.

Euroopa Liidu Kliima – ja energiapoliitika eesmärk integreerida gaasiturud ja käivitada gaasiturg on reaalne ja teostatav ülesanne.

Eesti gaasituru peamine eesmärk on tagada lisatarnijate kaasamine Eesti gaasisüsteemi, suurendades varustuskindlust ja tõsta tarnehäiretega toimetuleku võimekust

Kirjandus

- [1] J.Trofimova, „Elektritootmise tõhususe analüüs gaasipõletamisel“, Tallinn, 2016.
- [2] P. Tiimus, „Suuremahulise veeldatud maagaasi (LNG) terminali juurutamise võimalused Eestis“, Tallinn, 2016.
- [3] „Gaasituru analüüs“, [Online]. Available: <https://elering.ee/272-gaasituru-analuus> (28.02.2018)
- [4] U.Kikas, “Energiajulgeolek Eesti Vabariigis”, Tallinn, 2015.
- [5] K.Lillepõld, „EESTI-SOOME GAASIÜHENDUSE PROJEKTIGA KAASNEVATE PUIATU JA KERSALU KOMPRESSORMASINATE PLANEERIMISFAASI KAALUTLUSED“, Tallinn, 2016.
- [6] В.А. Novosad, „ВОПРОСЫ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ НА ПРИРОДНЫЙ ГАЗ В ЕВРОПЕ“.
- [7] Институтом энергетики НИУ ВШЭ и Институтом энергетических исследований РАН, „Газовый рынок Европы: Утраченные иллюзии и робкие надежды“, Москва, 2015.
- [8] П.Ф. Гожик, В.А. Краюшкин, В.П. Ключко, Э.Е. Гусева, В.А. Масляк, „НЕФТЬ И ПРИРОДНЫЙ ГАЗ НА КОНТИНЕНТАЛЬНОМ СКЛОНЕ ЕВРОПЫ“, Киев, 2010.
- [9] “Южный поток”, [Online]. Available: https://ru.wikipedia.org/wiki/Южный_поток (30.04.2018)
- [10] K. Kork, “MAAGAASI OSATÄHTSUS EESTI MAJANDUSES JA MEIE SÕLTUVUS VENEMAA MAAVARADE EKSPORDIST”, Tallinn, 2014.
- [11] Elering AS, “EESTI GAASIÜLEKANDEVÕRGU ARENGUKAVA 2018-2027”, Tallinn, Märts 2018.
- [12] В.К. Першин, Е.В. Кислицын, „Тенденции развития рынка природного газа Европы: особенности, участники, перспективы“, Екатеринбург, 2016.
- [13] А.И. Кузовкин, В.М. Яценко, „МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СПРОСА НА ГАЗ ОТ ЦЕНЫ И ТЕМПОВ РОСТА ВВП НА ВНУТРЕННЕМ И ВНЕШНЕМ РЫНКАХ“.
- [14] И.М. Нарожный, Е.В. Чекушина, „ПОТЕНЦИАЛ СЛАНЦЕВОГО ГАЗА В СТРАНАХ ЕВРОПЫ“, Москва, 2014.
- [15] “Energiamajanduse arengukava aastani 2030”, Tallinn, 2017.

- [16] M. Laaniste, "Energiamajanduse arengukava aastani 2030", 2017.
- [17] С. А. Булаев, „ПЕРСПЕКТИВЫ ДОБЫЧИ СЛАНЦЕВОГО ГАЗА В ЕВРОПЕ“.
- [18] Е. В. Кислицын, „ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЫНКА ПРИРОДНОГО ГАЗА ЕВРОПЫ“, Екатеринбург, 2016.
- [19] Konkurentsiamet, „ARUANNE ELEKTRI- JA GAASITURUST EESTIS“, Tallinn, 2010.
- [20] Н.Г. ПРИВАЛОВ, Т.Б. ЛИ, „Европейский газовый рынок и перспективы России“, Санкт-Петербург, 2015.
- [21] Новосад В.А., „ВОПРОСЫ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ НА ПРИРОДНЫЙ ГАЗ В ЕВРОПЕ“.
- [22] The World Bank, „The Future of the Natural Gas Market in Southeast Europe“, Washington, 2010.
- [23] Elering AS, “BALTIC REGIONAL GAS MARKET STUDY”, Tallinn, 2016.
- [24] M. Mägi, “EUROOPA GAASITURU LIBERALISEERIMINE”, Tartu, 2014.
- [25] ENTSOG, „TYNDP 2018 Scenario Report“, Brussels, 2018.
- [26] Elering AS, “EESTI PIKAAJALINE GAASITARBIMISE PROGNOOS”, Tallinn, 2016.
- [27] Eleringi poolt tellitud raport konsultatsioonibüroolt Pöyry Management Consulting (UK) Ltd, “Gaasituru liberaliseerimine Eestis”, Tallinn, 2011.
- [28] By Ambassador Matthew J. Bryza, Emmet C. Tuohy, “Connecting the Baltic States to Europe's Gas Market”, Tallinn.
- [29] Eerika Pentel, “MAAGAASI AKTSIIS NING SELLE MÕJU MAAGAASI TARBIMISELE EESTIS”, Tallinn, 2015.
- [30] Omidiran Taiwo Ebenezer, “TECHNICAL AND ECONOMIC ANALYSIS OF LARGE SCALE LIQUEFIED NATURAL GAS (LNG) LIQUEFACTION PLANT”, Tallinn, 2016.
- [31] Lauri Luiker, “Energiamajandus ja gaasiturg”, 2012.
- [32] Ando Leppiman, Kati Kõrbe Kaare, and Ott Koppel, “Improving security of gas supply in Eastern Baltic region: LNG terminal alternatives”, 2014.
- [33] Ando Leppiman, Kati Kõrbe Kaare, Ott Koppel, “Future Outlook and Current Situation for Security of Gas Supply in Eastern Baltic Region”, 2013.

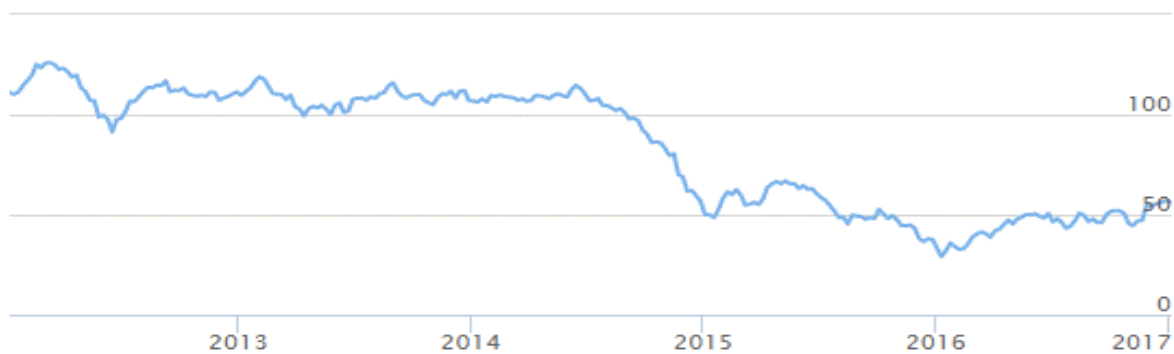
- [34] Märt Ots, “Practical implementation of price regulation in energy sector”, Tallinn : TUT Press, 2016.
- [35] С.А. Правосудов, „Нефть и газ. Денги и власть, Институт системно-стратегического анализа“, Москва : Товарищество научных изданий КМК, 2017.
- [36] Andrei V. Belyi, “Transnational gas markets and Euro-Russian energy relations”, New York : Palgrave Macmillan, 2015.
- [37] United Nations, “European gas market developments : assessment of market trends in liquefied natural gas”, Geneva, 2017.
- [38] Simon Pirani, Julian Bowden, “Russian and CIS gas markets and their impact on Europe”, Oxford : Oxford University Press, 2009.
- [39] Statistics illustrated, [Online]. Available: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/statistics-illustrated> (25.03.2018)
- [40] Natural gas price statistics, [Online]. Available: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Natural_gas_price_statistics (28.03.2018)
- [41] Electricity price statistics, [Online]. Available: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Electricity_price_statistics (29.03.2018)
- [42] Energy production and imports, [Online]. Available: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_production_and_imports (29.03.2018)
- [43] Надежность энергоснабжения Европы, [Online]. Available: <https://www.wingas.com/uglevodorodnoe-syre-prirodnyi-gaz/gde-evropa-zakupaet-prirodnyi-gaz.html> (03.04.2018)
- [44] Природный газ имеет ключевое значение для энергоснабжения, [Online]. Available: <https://www.wingas.com/uglevodorodnoe-syre-prirodnyi-gaz/prirodnyi-gaz-v-ehnergobalanse.html> (03.04.2018)
- [45] Цены на природный газ в разных странах в 2017 году — Рейтинг цен на газ для населения, [Online]. Available: <https://promdevelop.ru/news/tseny-na-prirodnyj-gaz-v-raznyh-stranah-v-2017-godu-rejting-tsen-na-gaz-po-stranam/> (20.04.2018)
- [46] Справка: зависимость европейских стран от российского газа, [Online]. Available: <http://russian.people.com.cn/95181/6570287.html> (15.04.2018)

- [47] Северный поток — 2, [Online]. Available: https://ru.wikipedia.org/wiki/Северный_поток_—_2 (25.04.2018)
- [48] Северный поток, [Online]. Available: https://ru.wikipedia.org/wiki/Северный_поток (25.04.2018)
- [49] Турецкий поток, [Online]. Available: https://ru.wikipedia.org/wiki/Турецкий_поток (26.04.2018)
- [50] Market analysis, [Online]. Available: <https://ec.europa.eu/energy/en/data-analysis/market-analysis> (05.04.2018)
- [51] The 2017 European gas market in 10 charts, [Online]. Available: <https://www.mckinseyenergyinsights.com/insights/the-2017-european-gas-market-in-10-charts/> (05.04.2018)
- [52] Balticconnector Pipeline Contract Awarded, [Online]. Available: <https://pgjonline.com/news/2018/03/balticconnector-pipeline-contract-awarded> (05.04.2018)
- [53] ENTSOG, [Online]. Available: <https://www.entsog.eu/maps/transmission-capacity-map> (06.05.2018)
- [54] Динамика цен на фьючерсный контракт на нефть Brent, [Online]. Available: <https://news.yandex.ru/quotes/1006.html> (15.04.2018)
- [55] Statistics illustrated, [Online]. Available: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/statistics-illustrated> (15.04.2018)
- [56] Биогаз – природный газ [Online]. Available: <http://www.gazpronin.ru/BioSurvey2016.pdf> (15.05.2018)
- [57] Мировые запасы природного газа [Online]. Available: https://ru.wikipedia.org/wiki/Мировые_запасы_природного_газа (21.05.2018)
- [58] Elekrihindade statistika [Online]. Available: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Electricity_price_statistics/et (21.05.2018)
- [59] Toormete hinnad,“ Pluss 500, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.plus500.ee/Trading/Commodities>. (01.05.2018).
- [60] ARUANNE ELEKTRI- JA GAASITURUST EESTIS [Online]. Available: [file:///C:/Users/jekaterina/Downloads/8. Aruanne elektri ja gaasiturust Eestis 2012%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/jekaterina/Downloads/8._Aruanne_elektri_ja_gaasiturust_Eestis_2012%20(1).pdf) (23.05.2018)

LISAD

Lisa 1 Nafta ja maagaasi hind eurodes perioodil 2012-2016

Lisa 1 Nafta ja maagaasi hind eurodes perioodil 2012-2016



Joonis L.1.1 Nafta hind eurodes perioodil 2012-2016 [59]



Joonis L.1.2 Maagaasi hind eurodes perioodil 2012-2016 [59]