

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Mehaanikateaduskond
Soojustehnika instituut
Soojusenergeetika õppetool

MSE40LT

Kaspar Kork

**MAAGAASI OSATÄHTSUS EESTI MAJANDUSES
JA MEIE SÕLTUVUS
VENEMAA MAAVARADE EKSPORDIST**

Bakalaureusetöö

Autor taotleb tehnikateaduste
bakalaureuse akadeemilist kraadi

Tallinn 2014

AUTORIDEKLARATSIOON

Deklareerin, et käesolev lõputöö on minu iseseisva töö tulemus.

Esitatud materjalide põhjal ei ole varem akadeemilist kraadi taotletud.

Töös kasutatud kõik teiste autorite materjalid on varustatud vastavate viidetega.

Töö valmis Igor Krupenski juhendamisel

“.....” 2014 a.

Töö autor

..... allkiri

Töö vastab bakalaureusetööle esitatavatele nõuetele.

“.....” 201.... a.

Juhendaja

..... allkiri

Lubatud kaitsmisele.

..... õppekava kaitsmiskomisjoni esimees

“.....” 201.... a.

..... allkiri

SISUKORD

Bakalaureusetöö ülesanne.....	3
Eessõna.....	5
SISSEJUHATUS.....	5
1. MAAGAAS.....	7
2. KAEVANDAMINE JA KÄTTESAADAVUS MAAPÕUEST.....	11
2.1. Maagaasi lõpp-produkti saamine.....	12
2.1.1 Õli ja kondensaadi eraldamine gaasis.....	12
2.1.2 Vee eraldamine gaasist.....	12
2.1.3 Glükool-dehüdratsioon.....	13
2.1.4 Tahke kuivatusainega dehüdratsioon.....	13
3. MAAGAASI KASUTAMINE EESTIS JA EUROOPAS NING TULEVIKUPLAANID.....	14
4. TARBIMISMAHUD JA HINNAD.....	18
5. LNG EKSPORDIVÕIMALUSED EESTISSE.....	22
5.1. Eksport Norrast.....	25
5.2. Araabiamaaade gaasivarud ja eksport.....	26
5.3. Nord Stream.....	29
5.4. LNG terminal Eestis ja Balticconnector.....	30
6. PARIM ALTERNATIIV.....	35
7. EU MAAGAASI SÕLTUVUS VENEMAAST.....	38
KOKKUVÕTE.....	40
SUMMARY.....	42
KASUTATUD KIRJANDUS.....	43
Sele 1. Naturaalgaasi tarbimine.....	8
Sele 2. Uuritud maagaasireservid mahud maailmas.....	10
Sele 3. Kildagaasi kaevandamine.....	11

Sele 4. Maagaasi kasutamine 2011. aastal.....	14
Sele 5. Rahvaarvu kasvav trend.....	17
Sele 6. Maagaasi transportivate riikide transiidimarsruudid.....	19
Sele 7. Maagaasi hind 2013. aastal 1. oktoobri seisuga.....	20
Sele 8. Maagaasi hind Henry Hubi indeksi järgi.....	21
Sele 9. Gaasitarbijad üle maailma.....	21
Sele 10. Terminali ehitusmaksumuse jaotus.....	23
Sele 11. Maagaasi eksportivad riigid.....	28
Sele 12. Nord Stream.....	29
Sele 13. Pudelikael, milleks oleks Eesti ilma LNG terminalita.....	32
Sele 14. LNG terminali rajamise võrdlus kolme piirkonna vahel.....	33
Sele 15. Alternatiivide võrdlus.....	36
Sele 16. Kohaliku ja piirkondliku lähenemise majanduslik mõju.....	37
Sele 17. EU sõltuvus Venemaa gaasist.....	38

TTÜ soojustehnika instituut
Soojusenergeetika õppetool

BAKALAUREUSETÖÖ ÜLESANNE

2014. aasta semester

Üliõpilane: Kaspar Kork

Õppekava

Eriala: soojusenergeetika

Juhendaja: Igor Krupenski

Konsultandid:

BAKALAUREUSETÖÖ TEEMA:

(eesti keeles) Maagaasi osatähtsus Eesti majanduses ja meie sõltuvus Venemaa maavarade ekspordist

(inglise keeles) The share of natural gas in the country of Estonia and our dependence on mineral exports from Russia

Lõputöös lahendatavad ülesanded ja nende täitmise ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Täitmise tähtaeg
1.	Maagaasi tutvustus	18.04.14
2.	Maagaasi tarbimismahud ja tulevikuplaanid	28.04.14
3.	LNG terminal Soome lahe ääres	05.05.14
4.	Maagaasi importimise alternatiivid Eestisse	09.05.14
5.	Kokkuvõte	16.05.14

Lahendatavad insenertehnilised ja majanduslikud

probleemid:.....
.....
.....

Täiendavad märkused ja nõuded:.....

Töö keel: Eesti keel

Kaitsemistaotlus esitada hiljemalt

Töö esitamise tähtaeg.....

Üliõpilane Kaspar Kork

/allkiri/

Kuupäev..... **Juhendaja** Igor Krupenski

/allkiri/

Kuupäev.....

EESSÕNA

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärk on anda ülevaade maagaasi osatähtsusest Eesti majanduses ja meie sõltuvusest idanaabrist. Venemaa agressioon lääne suunas on käesoleval hetkel väga aktuaalne teema ning sellega kaasnevad poliitilised ja majanduslikud ohud. Kuna kogu Euroopa, sh ka Eesti sõltub suuremal või vähemal määral idast saadavatest maavaradest, käsitleb käesolev töö ka võimalikke ohte ning alternatiive erinevate stsenaariumite korral.

Töö esimeses osas annab autor lühiülevaate maagaasi väärtustest ja kasutamisevõimalustest tänapäeval. Samuti antakse lühikirjeldus, kuidas jõuab maa seest saadav produkt tarbijani ning millised protseduurid on selleks vaja läbida. Kirjeldatakse gaasitarbimise hetkeolukorda Eestis – millised on tarbimismahud ja hinnad, ning tuuakse välja selle valdkonna tuleviktrendid ja -võimalused nii maailmas kui Eestis.

Teises osas keskendub autor Eesti alternatiivsetele võimalustele maagaasi importimisel. Kuna liigne sõltuvus Venemaast on suur risk, siis on tuleviku suunas liikudes oluline sellist sõltuvust vähendada ning gaasiturgu liberaliseerida. Millised alternatiivid võiksid olla kõige otstarbekamad nii hinna, keskkonnaohutuse jm poolest, sellest antakse ülevaade käesoleva töö teises pooles.

1. MAAGAAS

Maagaas on orgaaniliste ainete lagunemise tagajärjel tekkinud gaasiliste süsivesinike segu, mille põhikoostisosaks on metaan. Seda toodetakse maapõuest, kus see koguneb enamasti maakoore gaasi sisaldavate kihtide ülaossa ning maakoore kurdudesse, mis asuvad naftakihi peal. Maagaasi on võimalik saada ka koos naftaga, milles on lahustunud gaasi tavaliselt 10-50% nafta massist. Maagaasi koostisosadeks on põlev osa, milleks on metaan CH_4 , etaan C_2H_6 , propaan C_3H_8 , butaan C_4H_{10} ja pentaan C_5H_{12} , ning mittepõlev osa, kuhu kuulub süsihappegaas CO_2 , lämmastik N_2 ning hapnik O_2 . Kõige suurema osa moodustab siiski metaan, mille osakaal võib kõikuda 75-98% vahel.

Maagaasi põhiliste leiukohtade hulka kuuluvad näiteks Urengoi (Venemaa Jamali Neenetsi autonoomne ringkond), Dašava (Ukraina), Põhja-Stavropoli-Palagiada, Šebelinka (Ukraina) jne. Üle poole meie planeedi maagaasireservidest koondub kolme riigi kätte, milleks on Venemaa, Iraan ja Katar. [7]

Gaasi põlemisel tekib keemiline reaktsioon, kus hapnikuga ühinemise tulemusel vabaneb soojus. Gaasi kütteväärtus leitakse, kui arvutatakse soojushulk kilodžaulides, mis vabaneb ühe kuupmeetri gaasi täielikul põlemisel. Kuna maagaas on kõrge kasuteguriga, siis on see kaasajal väga hinnatud kütuseliik. Maavarade suured mahud ja odav hind on teinud selle populaarseks tooraineks ka igapäevatarbimistes.

Maailma primaarenergiast moodustab naturaalgas ligi 24%, sellest eespool on vaid toornafta ja süsi. Gaasi osatähtsus energiatootmises on hakanud kasvama tunduvalt hiljem kui nafta kasutamine, kuid see suureneb kiiresti. Näiteks 2008. aastal oli gaasi tarbimine ligi $3.1 \times 10^{12} \text{ m}^3$ ja üle riigipiiride liikus ca 960 mld m^3 gaasi, kusjuures veeldatud gaas (LNG) moodustas sellest umbes veerandi. [7]

Järgnevalt on toodud maagaasi tarbimine miljardites m^3 1965–2008 aastatel ning prognoos 2015. aastaks.

<i>Riik</i>	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	200	2005	2008	2015
USA	432.7	598.6	553.2	562.9	489.3	542.9	628.8	660.7	623.3	657.2	712.0
Kanada	22.7	36.4	48.5	52.2	58.0	66.8	80.2	92.8	98.1	100.0	-
Põhja- Ameerika	464.1	645.7	616.7	640.9	574.4	636.9	737.2	793.7	774.7	824.4	-
Lõuna- ja Kesk Ameerika	14.3	18.1	23.2	34.9	46.0	58.4	73.1	95.5	123.7	143.0	-
Prantsusmaa	5.5	10.3	18.9	26.2	25.8	29.3	32.9	39.7	45.8	44.2	-
Saksamaa	2.9	15.0	43.7	57.4	54.6	59.9	74.4	79.5	86.2	82.0	-
Itaalia	8.1	13.6	20.0	25.4	30.2	43.4	49.9	64.9	79.1	77.7	-
Holland	1.8	21.2	36.9	33.6	36.2	34.4	37.8	39.0	39.3	38.6	-
Venemaa	n/a	n/a	n/a	n/a	361.2	420.1	377.8	366.0	393.0	420.2	488.0
Ukraina	n/a	n/a	n/a	n/a	89.8	127.8	76.2	71.0	70.9	59.7	-
Suurbritannia	0.8	11.3	35.1	44.8	51.8	52.4	70.5	96.9	94.7	93.9	-
Euroopa & Euraasia	159.9	300.8	490.6	648.5	841.2	994.1	929.4	996.9	1110.6	1143.9	-
iraan	7.3	9.2	12.3	6.9	14.6	22.7	35.2	62.9	105.0	117.6	-
Saudi Araabia	n/a	n/a	n/a	9.7	18.8	33.5	42.9	49.8	65.7	78.1	-
Kesk Aasia	10.1	16.2	25.5	35.3	60.5	95.5	141.8	186.7	279.2	327.1	514.0
Aafrika	1.0	1.7	5.0	18.5	28.1	38.1	44.8	57.2	79.4	94.9	118.0
Hiina	0.9	3.7	9.7	7.0	12.7	15.0	17.4	24.5	46.8	80.7	195.0
Jaapan	2.0	4.0	8.9	24.9	39.4	45.7	61.2	72.3	78.6	93.7	-
Aasia ja Vaikne Ookean	5.9	15.7	35.4	70.4	111.5	158.6	218.6	294.9	402.2	485.3	-
Kokku terve maailm	655.2	113.2	1196.5	1448.5	1661.7	1981.7	2144.8	2424.8	2769.8	3018.7	3616.0
Euroopa Liit	39.7	740.9	218.2	272.0	296.5	326.7	370.5	440.1	495.5	490.1	550.0
OECD	490.5	186.6	819.0	910.7	882.0	999.4	1181.9	1348.4	1414.8	1494.3	1652.0
Venemaa	119.8		269.9	371.3	544.1	662.9	547.0	535.5	580.9	609.6	-

Sele 1. Naturaalgaasi tarbimine [7] [19]

Energeetika toorainete (sh nafta ja maagaasi) eksportimise ja importimise turupositsiooni pärast on maailmas läbi aegade võideldud. Juhtpositsioon on käinud Venemaa (NSVL) käest USA kätte ja siis vastupidi, ning viimastel aastakümnetel on konkurentsi jõuliselt lisandunud mitmed Araabiamaad. [6]

Järgnev tabel iseloomustab erinevate riikide uuritud maagaasireservide mahtusid 10^{12} m³, osakaalu ja reserve/toodangut. On näha, et enamus eksporditavast maagaasist on koondunud ainult paari riigi kätte, kes valitsevad seda turgu.

Proved reserves

	At end 1992	At end 2002	At end 2011	At end 2012			
	Trillion cubic metres	Trillion cubic metres	Trillion cubic metres	Trillion cubic feet	Trillion cubic metres	Share of total	R/P ratio
US	4.7	5.3	8.8	300.0	8.5	4.5%	12.5
Canada	2.7	1.7	2.0	70.0	2.0	1.1%	12.7
Mexico	2.0	0.4	0.4	12.7	0.4	0.2%	6.2
Total North America	9.3	7.4	11.2	382.7	10.8	5.8%	12.1
Argentina	0.5	0.7	0.3	11.3	0.3	0.2%	8.5
Bolivia	0.1	0.8	0.3	11.2	0.3	0.2%	17.0
Brazil	0.1	0.2	0.5	16.0	0.5	0.2%	26.0
Colombia	0.2	0.1	0.2	5.5	0.2	0.1%	12.9
Peru	0.3	0.2	0.4	12.7	0.4	0.2%	27.9
Trinidad & Tobago	0.2	0.6	0.4	13.3	0.4	0.2%	8.9
Venezuela	3.7	4.2	5.5	196.4	5.6	3.0%	*
Other S. & Cent. America	0.2	0.1	0.1	2.0	0.1	*	15.5
Total S. & Cent. America	5.4	7.0	7.5	268.3	7.6	4.1%	42.8
Azerbaijan	n/a	0.9	0.9	31.5	0.9	0.5%	57.1
Denmark	0.1	0.1	0.0	1.3	0.0	*	5.9
Germany	0.2	0.2	0.1	2.0	0.1	*	6.1
Italy	0.3	0.2	0.1	1.9	0.1	*	7.0
Kazakhstan	n/a	1.3	1.3	45.7	1.3	0.7%	65.6
Netherlands	1.7	1.4	1.0	36.7	1.0	0.6%	16.3
Norway	1.4	2.1	2.1	73.8	2.1	1.1%	18.2
Poland	0.2	0.1	0.1	4.2	0.1	0.1%	28.3
Romania	0.5	0.3	0.1	3.6	0.1	0.1%	9.3
Russian Federation	n/a	29.8	32.9	1162.5	32.9	17.6%	55.6
Turkmenistan	n/a	2.3	17.5	618.1	17.5	9.3%	*
Ukraine	n/a	0.7	0.7	22.7	0.6	0.3%	34.6
United Kingdom	0.6	1.0	0.2	8.7	0.2	0.1%	6.0
Uzbekistan	n/a	1.2	1.1	39.7	1.1	0.6%	19.7
Other Europe & Eurasia	34.7	0.4	0.3	10.1	0.3	0.2%	29.2
Total Europe & Eurasia	39.6	42.1	58.4	2062.5	58.4	31.2%	56.4
Bahrain	0.2	0.1	0.2	7.0	0.2	0.1%	14.0
Iran	20.7	26.7	33.6	1187.3	33.6	18.0%	*
Iraq	3.1	3.2	3.6	126.7	3.6	1.9%	*
Kuwait	1.5	1.6	1.8	63.0	1.8	1.0%	*
Oman	0.2	0.9	0.9	33.5	0.9	0.5%	32.8
Qatar	6.7	25.8	25.0	885.1	25.1	13.4%	*
Saudi Arabia	5.2	6.6	8.2	290.8	8.2	4.4%	80.1
Syria	0.2	0.3	0.3	10.1	0.3	0.2%	37.5
United Arab Emirates	5.8	6.1	6.1	215.1	6.1	3.3%	*
Yemen	0.4	0.5	0.5	16.9	0.5	0.3%	63.1
Other Middle East	0.0	0.1	0.2	7.3	0.2	0.1%	78.0
Total Middle East	44.0	71.8	80.4	2842.9	80.5	43.0%	*
Algeria	3.7	4.5	4.5	159.1	4.5	2.4%	55.3
Egypt	0.4	1.7	2.2	72.0	2.0	1.1%	33.5
Libya	1.3	1.5	1.5	54.6	1.5	0.8%	*
Nigeria	3.7	5.0	5.2	182.0	5.2	2.8%	*
Other Africa	0.8	1.1	1.3	44.3	1.3	0.7%	68.1
Total Africa	9.9	13.8	14.7	512.0	14.5	7.7%	67.1
Australia	1.0	2.5	3.8	132.8	3.8	2.0%	76.6
Bangladesh	0.3	0.3	0.3	6.5	0.2	0.1%	8.4
Brunei	0.4	0.3	0.3	10.2	0.3	0.2%	22.9
China	1.4	1.3	3.1	109.3	3.1	1.7%	28.9
India	0.7	0.8	1.3	47.0	1.3	0.7%	33.1
Indonesia	1.8	2.6	3.0	103.3	2.9	1.6%	41.2
Malaysia	1.7	2.5	1.2	46.8	1.3	0.7%	20.3
Myanmar	0.3	0.4	0.2	7.8	0.2	0.1%	17.4
Pakistan	0.6	0.8	0.7	22.7	0.6	0.3%	15.5
Papua New Guinea	0.4	0.4	0.4	15.6	0.4	0.2%	*
Thailand	0.2	0.4	0.3	10.1	0.3	0.2%	6.9
Vietnam	0.1	0.2	0.6	21.8	0.6	0.3%	65.6
Other Asia Pacific	0.3	0.4	0.3	11.8	0.3	0.2%	18.6
Total Asia Pacific	9.4	13.0	15.5	545.6	15.5	8.2%	31.5
Total World	117.6	154.9	187.8	6614.1	187.3	100.0%	55.7
of which: OECD	15.2	15.4	19.0	658.4	18.6	10.0%	15.4
Non-OECD	102.4	139.5	168.8	5955.7	168.6	90.0%	78.4
European Union	3.8	3.4	1.8	61.7	1.7	0.9%	11.7
Former Soviet Union	34.3	36.4	54.5	1924.1	54.5	29.1%	71.0

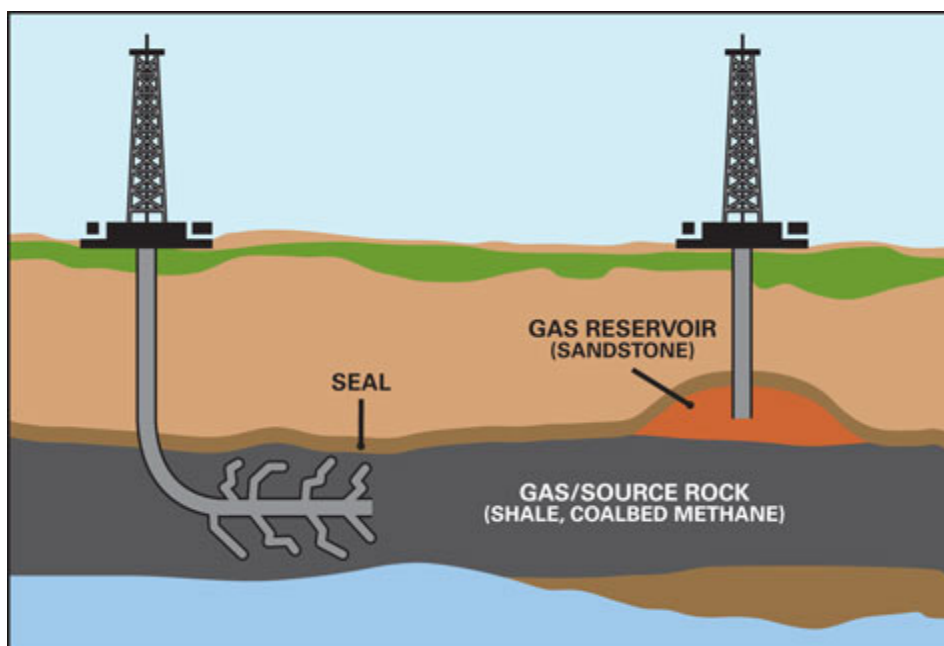
Sele 2. Uuritud maagaasireservid/ -mahud maailmas [1]

2. KAEVANDAMINE JA KÄTTESAADAVUS MAAPÕUEST

Veel 20. sajandi teisel poolel kaevandati maagaasi ja naftat ainult nii, et puuriti vertikaalne auk maapõue ning paigutati sinna erinevate diameetritega torud vältimaks sissevarisemist. See tehnoloogia võimaldas ligipääsu ainult puurtorni all olevale gaasi- ja naftakoldele. Ka maagaasi toodeti gaasimaardlatesse rajatud puuraukude kaudu ja tavaliselt on see kõrvalsaadus.

21. sajandi esimese aastakümne lõpul toimus oluline tehnoloogiline läbimurre, kasutusele võeti meetod, kus maa all on võimalik puurida ka horisontaalselt. Selle tulemusena saadakse maapõuest kildagaasi, mis sisuliselt on kiltkivi pooridesse kogunenud maagaas. Täpsemalt kirjeldades puuritakse alguses vertikaalselt ja hiljem, õige sügavuse juures, muudetakse suund horisontaalseks. Siis tekitatakse gaasile väljapääs nii, et purustatakse kiltkivilademed suure surve all horisontaalsesse puurauku pumbatud vee ja täitematerjali seguga. Selle vee rõhk purustab kivimi ja täidis ei lase purunenud kivimil tekkinud kollektorit ummistada. Kogunenud gaas pumbatakse puuraugu kaudu välja. Sel meetodil toodab tänapäeval peaaegu kogu kildagaasi näiteks USA. [9]

Järgnev joonis illustreerib kildagaasi kaevandamist ja naturaalgasiga kaevandamist nafta kõrvalproduktina.



Sele 3. Kildagaasi kaevandamine [9]

2.1. Maagaasi lõpp-produkti saamine

Lõpptarbijani jõudev gaas läbib eelnevalt pika protsessi, kus töödeldakse ja eraldatakse maapõuest saadavast produktist nii kasutuskõlblikud kui -kõlbmatud komponendid.

Kui gaasi ja õli segu maapinnale jõuab, eemaldatakse sealt kõigepealt liiv ja suuremad osakesed, edasi kogutakse need torujuhtmestiku kaudu reservuaaridesse, kus eraldatakse gaas ja õli. Järgmiseks vabanetakse kondensaadi-eraldajates põhjaveest, mis tuleb koos naftaga maapinnale, samuti eraldatakse gaasist dehüdraatimise teel sinna kogunenud vesi. Seejärel vabanetakse saasteainetest nagu näiteks H_2S , CO_2 , lämmastik jms. Dementanaiseris destilleeritakse madalatel temperatuuridel järelejäänud produkt ning viimasena eralduvad kuiv gaas ja maagaasi vedelikud (etaan, propaan, butaan, pentaan ja looduslik bensiin) fraktsionaatoris. Kuiv gaas edastatakse gaasitorustikku, kus see edasi transporditakse. [8]

2.1.1. Õli ja kondensaadi eraldamine gaasist

Kuna maagaas on maapinnast väljudes segunenud õliga, siis esmalt tuleb need kaks asja eraldada. Protseduur on iseenesest lihtne: kui vähendada rõhku, eraldub raske vedelik gaasist kergesti. Maapinnani jõudval õli ja gaasi segul on kõrge rõhk. Et seda vähendada, kasutatakse madalatemperatuurilisi eraldajaid (*low-temperature separator, LTS*), mille tulemusel vähendatakse temperatuuri ning alaneb ka rõhk. Jahedast ja niiskest gaasist eraldatakse vedelikud LTS-is. Edasi liikudes soojendatakse gaas taas ja tekitatakse uuesti suurem rõhk.[8]

2.1.2. Vee eraldamine gaasist

Edasi liikuv gaasivoog võib sisaldada vee molekule nii vedelas kui gaasilises olekus, mis võib põhjustada hüdraatide moodustumist, kui temperatuur on alla $25^{\circ}C$ ja rõhk üle 1,5 Mpa. Vee täielik eemaldamine gaasivoost on siiski praktiliselt võimatu. Vee eemaldamise protsessis toimub dehüdratsioon neeldumisel või gaasiläbilaskvuse toimeel. Neeldumismahutis kondenseerub veeaur seina pinnale, kogutakse seejärel kokku ja eemaldatakse. [8]

2.1.3. Glükool-dehüdratsioon

Vee eemaldamine on ülioluline, kuna see võib põhjustada madalal temperatuuril ja kõrgel rõhul hüdratsiooni, mis omakorda toob kaasa korrosiooni tekkimise ventiilides ja torustikes. Glükooli kasutatakse vee dehüdratsiooni või neeldumise toimeks, sest see omab keemilist külgetõmbavustoimet. Sellepärast lisatakse glükooli maagaasi voolu, glükooli molekulid muutuvad veega ühinedes rasketeks ja sadestuvad põhja, kus need eemaldatakse. Nii saadakse võimalikult kuiv gaas, mis edastatakse gaasivõrku.[8]

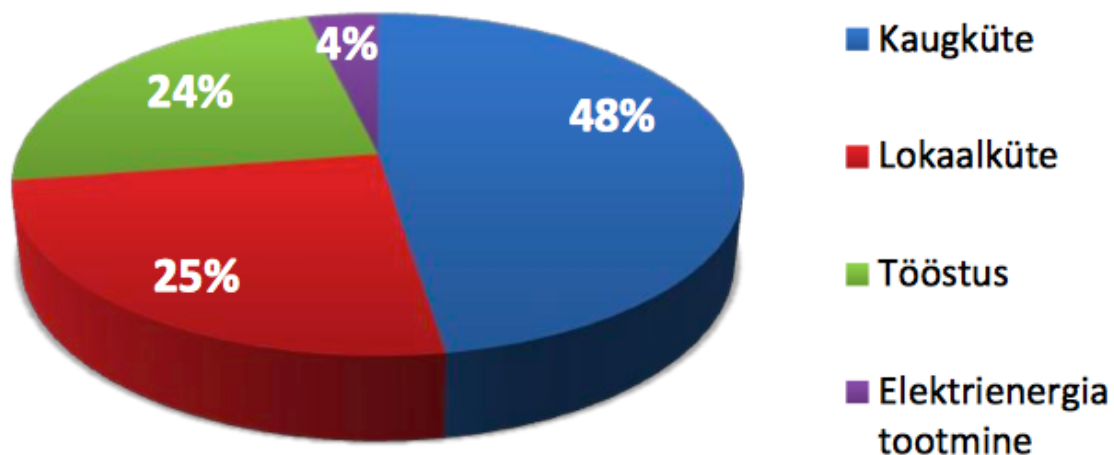
2.1.4. Tahke kuivatusainega dehüdratsioon

Sellises protsessis kasutatakse tahkeid kuivatusaineid – nt aktiveeritud alumiiniumoksiidi või granuleeritud silikageeli. Gaasivoog peab läbima vähemalt kahte imendumistorni, kus see liigub mahuti alt üles. Samal ajal ladestub vesi ainete toimel seintele, kogutakse sealt kokku ja eemaldatakse gaasist. Et eemaldada vesi peaaegu täielikult, on vaja vähemalt kahte või enam imendumistorni. Kuigi see meetod on tunduvalt kallim kui glükooli abil gaasi vee dehüdreerimine, on see kõige tõhusam ning sobib suurtes kogustes ja suurel survega gaasi töötlemiseks.[8]

3. MAAGAASI KASUTAMINE EESTIS JA EUROOPAS NING TULEVIKUPLAANID

Eestis kasutatakse maagaasi peamiselt soojusenergia saamiseks, elektri tootmiseks, tootmisettevõtete tehnoloogilisteks vajadusteks ning kodustes majapidamistes. Tänapäeval jõuab gaas Eestisse torustranspordiga Venemaalt ja Läti Inčukalnsi maa-alusest gaasihoidlast. Maagaas on meie majanduse ja igapäevaelu lahutamatu komponent, mida me kasutame üpris palju. Paljud elamispiinad on varustatud erinevate gaasiseadmetega, mis annavad sooja (küttekatlad), gaasi kasutatakse ka veesoojendites, gaasipliitides, gaasikaminates, gaasil töötavates pesukuivatites, kliimaseadmetes, õuelaternates jne.

2011. aastal kulus elektrienergia tootmiseks ainult 4 % Eestis kasutatavast maagaasist, mida on äärmiselt vähe. 2012. aastal toodeti elektrijaamades elektrit põlevkivist ja põlevkivigaasist, mis moodustas üle 94% teistest tarbitavatest kütustest. [28] Põlevkivi on Eesti maapõues piiratud koguses ja selle kasutamine saastab ka kordades rohkem keskkonda kui maagaas. 2013. aastal kasvas Eesti CO₂ väljalase 4,4%, mis tõstab meid Euroopa Liidus teisele kohale CO₂ väljalaske kasvult. Hea alternatiiv oleks kasutada gaasi elektritootmisel. [Business Recorder Eurostat]



Sele 4. Maagaasi kasutamine 2011. aastal [12]

2012. aastal kasutati gaasi veel vähem: 2,7% Eestis tarbitavast maagaasist kulus elektrienergia tootmiseks ning 71,3% soojuse tootmiseks. Lõpptarbimine tööstussektoris moodustas 9,9% ning kodumajapidamises 10,3%. Seega on hetkel näha pigem vähenevat trendi, kuid see võiks muutuda gaasiturul liberaliseerimisel. [27]

Eesti energiamajanduse tulevikuperspektiiviks võikski olla maagaasi kasutamine soojuse ja elektri koostootmisel. Kuna Euroopa Liidu direktiivides on võetud kohustus vähendada 2020. aastaks kasvuhooonegaase vähemalt 20% võrra võrreldes 1990. aasta tasemega, siis oleks selliste koostootmisjaamade kasutegur väga suur ka selles kontekstis ja keskkonda saastataks CO₂-ga palju vähem. [Eesti Gaasiliidu direktioon 2012, 17]

Viimasel ajal on märkimisväärset meediakajastust saanud maagaasil töötavad mini-koostootmisjaamad, mis sisuliselt on 5-500kW_{el} tootmisvõimsusega generaatoriga varustatud energiatootmise blokid. Parima tasuvusajaga sellel põhimõttel töötavad süsteemid saaks rajada näiteks suurematesse puhke- ja vabaajakeskustesse, haiglatesse ja majutusasutustesse, kuna mini-koostootmisjaamadele tuleks tööd leida vähemalt 6000 tunni ulatuses. Selliste seadmete paigaldamisel on tähtis tehnilise ruumi olemasolu, mille temperatuur peaks aastaringselt olema +4 °C kandis ning oluline on ka, et gaasi- ja keskküttetorustikud ei asuks teineteisest liiga kaugel. Müra tase on 45-65 db, mis on täiesti normide piires ning vibratsiooni vähendamiseks tuleks seade monteerida vibratsioontaladele. Taoliseid seadmeid tuleb hooldada 1500 ja 8500 töötunni vahel, sh tuleb üle kontrollida mootori süüteküünlad, õli, filtrid jms. [31]

Samuti on Eestis tehtud mitmeid uuringuid surugaasiga töötavate autode ja busside kasutuselevõtuks. Tänapäeval kasutatakse neid juba suhteliselt palju, kuid lähitulevikus võiks kaaluda näiteks terve ühistranspordipargi välja vahetamist. Samuti võiksid igapäevaselt autosid kasutada inimesed paigaldada sõidukitele LPG seadmed ja hakata kasutama veeldatud naftagaasi, (mis ei ole küll kaevandamisel saadud, vaid nafta destilleerimisel saadud gaas). Sellised transpordivahendid saastavad keskkonda tunduvalt vähem, sest süsihappegaasi loetakse 20 korda suurema mõjuga kasvuhooonegaasiks, kui seda on metaan. Ülalpidamiskulud on selliste masinate puhul küll kõrgemad, kuid kütuse peale kulub vähem ja pikas perspektiivis tasuks see ennast igal juhul ära.

Eelmist väidet illustreerib kulukalkulatsioon, kus võrreldakse 12-meetriste linnaliinibusside kütusekulu Tartu linnaliinide teenindamisel:

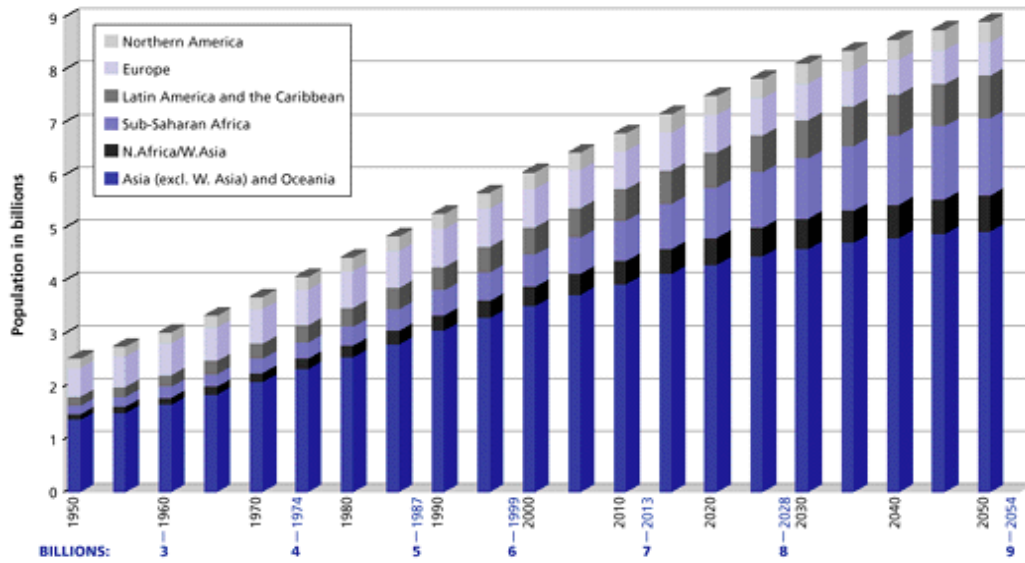
Diislibuss tarbib keskmiselt 39,5 l/100 km, gaasibuss samas 39,1 kg/100 km. Diislikütuse ja maagaasi hinnad 29.04.14 seisuga on vastavalt 1,183 €/l (hulgihind, Neste) ning maagaasi hind Eesti Gaasi tanklas 0,779 €/kg. Sääst tuleks seega 34,8% ehk 0,163 €/km kütuse pealt, mis tasub ära isegi siis, kui juurde arvestada gaasibussi soetusmaksumus ja 10-20% kõrgemad hoolduskulud. [20]

Mujal Euroopas on maagaasi kasutamine kasvav trend; üks põhjus on kindlasti see, et gaasi kasutamine on loodussõbralikum. Tabelis on ära toodud maagaasi planeeritud tarbimine Euroopas aastaks 2025.

Valdkond	2007	2010	2015	2020	2025
Kodumajapidamised	165,2	175,5	189,1	199,6	206,8
Kommerts	59,6	63,2	68,4	72,6	76,8
Tööstuslik	156,9	167,5	183,7	197,1	209,1
Tootmine	176,4	194,8	237,2	280,6	317,5
Kokku (EU 30)	558,1	601	678,4	749,9	810,2
Balkani riigid	3,3	5,4	6,3	7,3	7,8
Kokku (EU 35)	561,4	606,4	684,7	757,2	818

Allikas: Dorigoni, Graziano, Pontoni 2010 (Can LNG increase competitiveness...)

Teiseks suuremaks maagaasi tarbimisvajaduse kasvu põhjuseks on kindlasti maailma rahvaarvu kasvav trend. Eelkõige on seda oodata Aasias ja Aafrikas, mis tekitab suuremat üldist tarbimisvajadust.

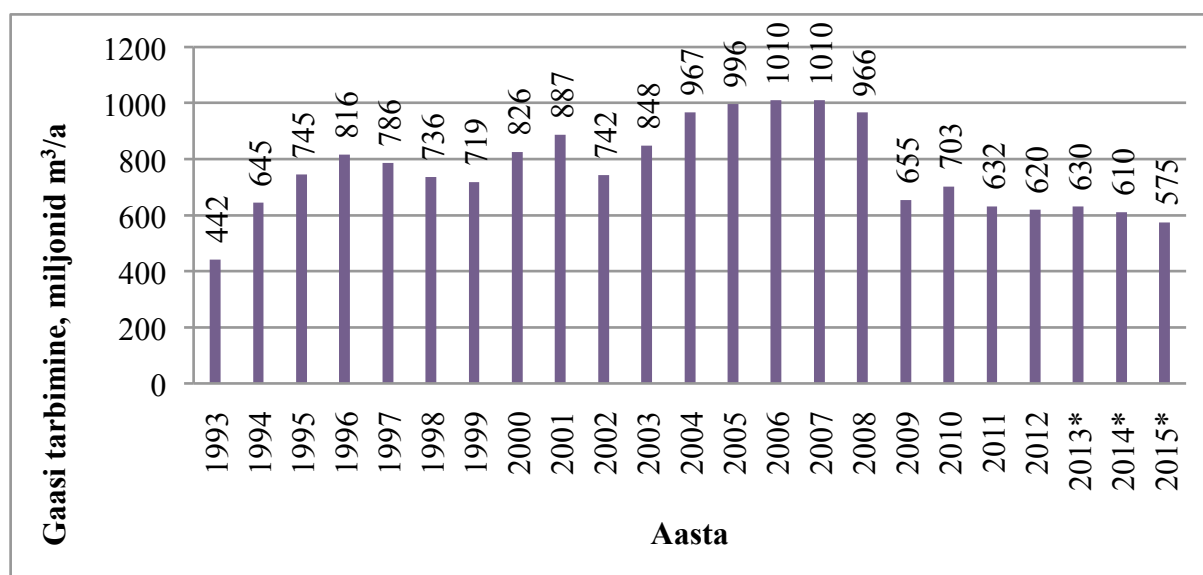


Sele 5. Rahvaarvu kasvav trend [10]

4. TARBIMISMAHUD JA HINNAD

Maagaasi tarbivad tänapäeval praktiliselt kõik riigid ning see on aastast 1965 iga aastaga aina suurenenud. Terve maailma gaasitarbimine suurenes ajavahemikul 1965. aastast kuni 1975. aastani kaks korda, 1976. aastast kuni 1986. aastani 1,5 korda. 1987. aastast kuni 1997. aastani suurenes gaasi tarbimine Indias ligi 4 korda, Venemaal ja Ukrainas oli tarbimises väike vähenemine, kuna Nõukogude Liit lagunes. 1998. aastast kuni 2008. aastani oli gaasi tarbimine taas tõusuteel, see suurenes kolmandiku võrra. [7]

Eesti maagaasiturul on areng läinud pisut teistmoodi. Viimastel aastatel on pigem näha tarbimise vähenemist, kuid seoses uute tehnoloogiate ja koostootmisjaamadega võiks see pikemas perspektiivis siiski tõusma hakata. 2010. aastal oli gaasi tarbimine Eestis võrreldes sajandi algusega vähenenud 701 mln m³-ni aastas ja 2011. aastal omakorda 632 mln m³-ni aastas. Samas oli see 2012. aasta veebruaris tipptarbimise juures 5,7 mln m³ ööpäevas, mis oli viimase viie aasta suurim. 2013. aastal oli see 630 mln m³, 2014. ja 2015. aastaks prognoositakse samuti mahtude mõningast vähenemist. Praegu kavandatud seadusemuudatused, mis tõstavad gaasi aktsiisi 20% igal järgneval kolmel aastal, ei soodusta samuti gaasitarbimise kasvu. [29]

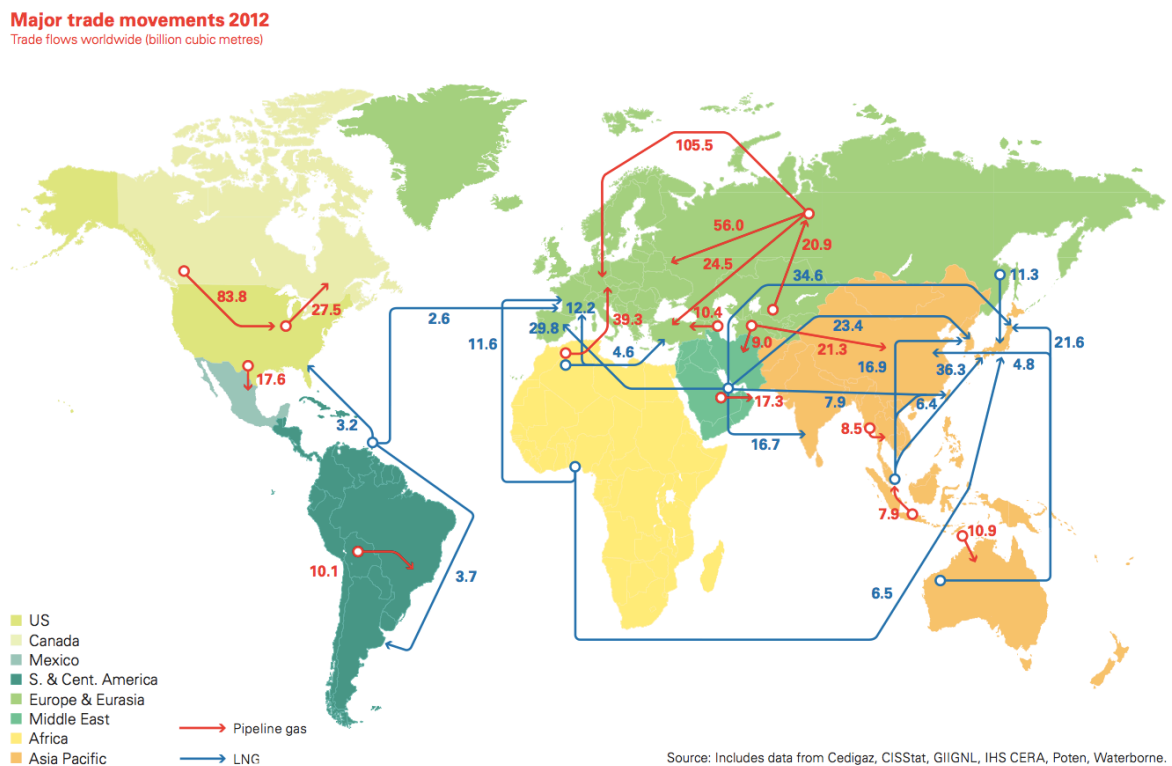


Allikas: Bogdanovitš 2012

2006. aastal olid Eesti suurimateks gaasitarbijateks Iru ning Narva elektrijaamad. Veel kasutavad seda suuremates kogustes Muuga Sadam, Tallinna ja Tartu linnade tarbijad ning Nitrofert, mis tegeleb gaasi ümbertöötlemise ning ammoniaagi ja prilleeritud karbamiidi tootmisega. [Krupenski, I. Maagaas kui konkurentsivõimeline kütus Eestis]

Eesti saab vajamineva maagaasi Inčukalnsist (Läti), mis tuleb omakorda Gazpromilt (Venemaa), seega põhimõtteliselt siiski Venemaalt. Ülekandevõrgud asuvad Värskas ja Narvas. Gaasi impordihind kujuneb arvestuskuule eelneva 9 kuu raske- ja kerge-kütteõlide keskmiste hindade USD/tonn ja USD/EUR vahetuskursi järgi hinnavalemi alusel. Maagaasi müüjad Eestis on AS Eesti Gaas ja 19 piirkondlikku võrguettevõtjat, kes müüvad gaasi kokkuleppehinnaga võrdsetel alustel. [12]

Maagaasi transportitakse peamiselt mööda torustikke ja LNG tankeritega. Allpool on ära toodud suuremate maagaasi eksportivate riikide transiidimarsruudid. Selle põhjal saab öelda, et suuri transiidimarsruute Eesti lähedal pole, seega oleks oluline LNG terminali(de) rajamine siia piirkonda.



Sele 6. Maagaasi transportivate riikide transiidimarsruudid [1]

Balti riikidesse, sh Eestisse tuleb gaas Gazpromilt ning nende müügihind on aastast aastasse tõusnud. Näiteks aastal 2005 oli Gazpromi müügihind 90 USD/1000 norm-kuupmeetrit, aastal 2006 oli see juba 123 USD/1000 norm-kuupmeetrit ja 2007. aastal tõusis see juba 240 USD/1000 norm-kuupmeetri kohta. Ehk siis gaasi kallinemisel seab Venemaa kriteeriumid nii, kuidas heaks arvab. Täna sel päeval on AS Eesti Gaasi poolt müüdava gaasi edasimüügihind alates 403 EUR/1000m³ kohta.

Järgnevat tabelites on toodud maagaasi hind Eestis 2013. aasta 1. oktoobri seisuga lõpptarbija jaoks ja selle kasutamise kogused.

Gaasi hind			Hind	km-ta	Hind	km-ga
Hinnagrupp	maagaasi	tarbimisel	EUR/m ³		EUR/m ³	
tarbimisaastas:						
kuni 200 m ³			0,5900		0,70800	
üle 200 kuni 750 m ³			0,4200		0,50400	
üle 750 kuni 100 tuh.m ³			0,3520		0,42240	
üle 100 tuh.m ³			0,3360		0,40320	

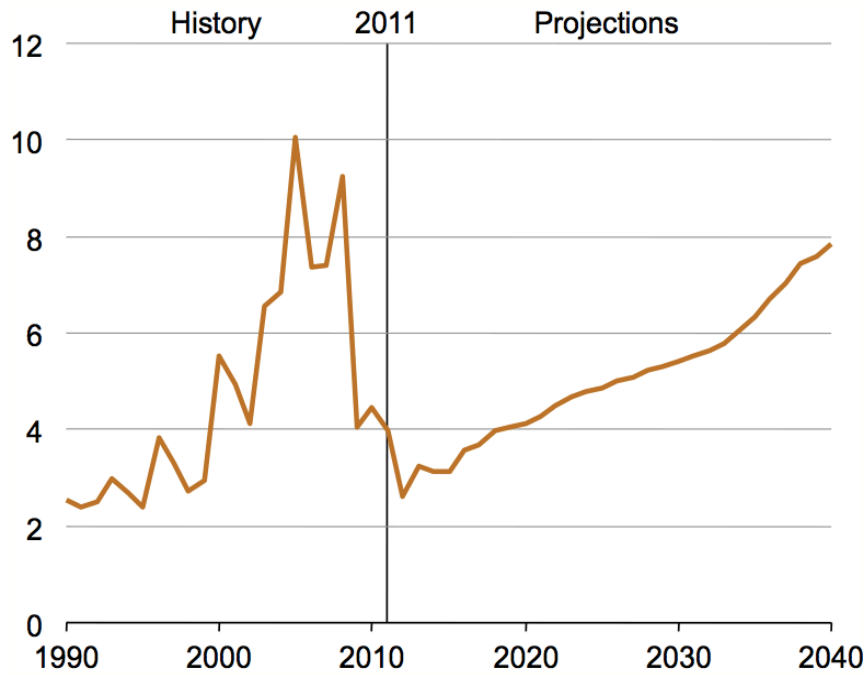
Gaasi hinnale lisandub AS Eesti Gaas gaasivõrgus

	Hind	km-ta	Hind	km-ga
	EUR/m ³		EUR/m ³	
Võrguteenuse hind; Maagaasi jaotamisel rõhul kuni 0,1 baari (k.a)	0,0327		0,03924	

	Hind	km-ta	Hind	km-ga
	EUR/m ³		EUR/m ³	
Maagaasiaktsiis	0,02345		0,02814	

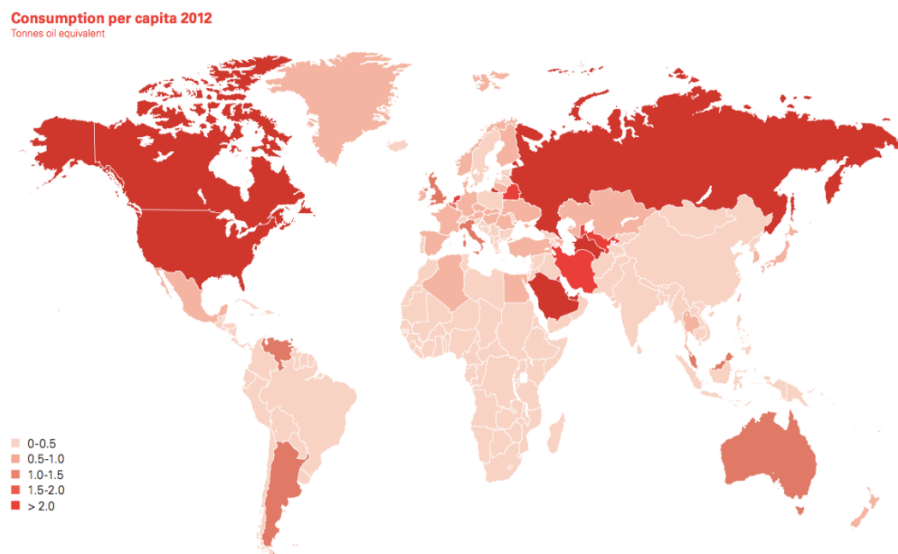
Sele 7. Maagaasi hind 2013. aastal 1. oktoobri seisuga [2]

Tabelis on ära toodud maagaasi hind Henry Hubi indeksi järgi (näidatud on 2011 dollarit miljoni BTU kohta). Siit võib järeldada ka seda, et kuna Venemaa gaasi hind on pigem kasvava trendiga, siis kui nüüd LNG terminal Eestisse ehitada, säästaksime me palju rohkem raha tulevikus. Otse tootjalt meieni jõudev veeldatud gaas hoiaks ära erinevate tarnijate poolt võetavad tasud, mis lisanduvad, kui see läbi teiste riikide Eestisse tuua.



Sele 8. Maagaasi hind Henry Hubi indeksi järgi [18]

Põhilisteks gaasitarbijateks on Venemaa, USA, Kanada, Alaska ja Saudi Araabia. Kõige vähem tarbitakse seda Aafrikas ja mujal ekvaatori lähedastel aladel. LNG-na ostavad seda kõige rohkem sisse Jaapan, Lõuna-Korea, Hispaania, Suurbritannia, Prantsusmaa, Hiina jne. [4]



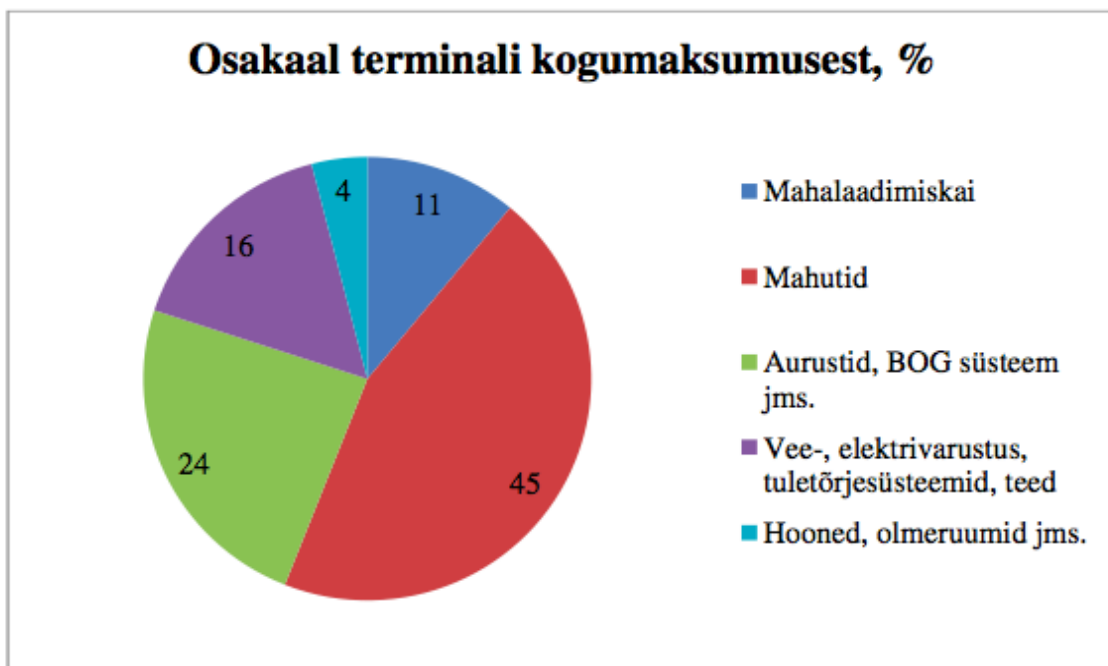
Sele 9. Gaasitarbijad üle maailma [1]

5. LNG EKSPORDIVÕIMALUSED EESTISSE

Veeldatud gaas (inglise keeles – *liquefied natural gas*, LNG) on maagaas, mis saadakse siis, kui see külmutatakse temperatuurini -161°C kuni -164°C . Põhjus, miks seda veeldama hakati, on transportimise lihtsus ning hoiustamise mugavus. LNG gaasiks muudetakse maagaas spetsiaalsetes veeldamiterminalides, samas ei ole sellised terminalid mõeldud LNG hoiustamiseks, kuna sellisel kujul oleks see väga kallid. Oluline on vahet teha veeldatud maagaasil ehk LNG-l ja vedelgaasil ehk LPG-l (viimane on nn kodudes kasutatav, balloonis hoitav gaas). LPG koostiseks on peamiselt propaan, butaan ning see ei pärine otse maapõuest nagu maagaas, vaid on saadud naftatöötlemisprotsesside kõrvalproduktina (kutsutakse ka tehiskaasiks). [7]

Veeldatud gaasi transportimine tankerite abil on kallim kui gaasitorude või -juhtmete kaudu. Et gaas jõuaks tarbijani, transportides seda LNG gaasina, on vaja investeerida nelja suurde sektorisse (naftapuurtorid, maagaasi vedeldamiterminalid, laevatransport, taasgaasistamis- ehk regasifitseerimisterminalid). Keskmised kulud naftapuurtoride ehitamisel on ligikaudu 2 miljardit dollarit, mis moodustab 27% kogukuludest; siis tuleb kõige kulukam osa, milleks on veeldamiterminalid, nende kuludeks hinnatakse keskmiselt 3.75 miljardit dollarit, mis moodustab 50% kogu protsessi kuludest. Järgmise suurema investeeringu moodustab tankerite ehitamine ja nendega kaasnev kulu, ulatudes 1.1 miljardi dollarini (15% kogukulust). Viimasena läheb vaja keskmiselt 0.6 miljardit dollarit taasgaasistamisterminalide ehitamiseks, mis moodustab 8% kogukuludest. [3]

Taasgaasistamisterminalide rajamisel kulub enamus rahalistest vahenditest mahutite ehitamisele, seejärel tuleks paigaldada aurustid ja BOG (*boil-off gas*) -süsteemid jms, mis moodustavad investeeringu kogumaksumusest proportsionaalselt teise koha. Vee-, elektrivarustuse-, tuletõrjesüsteemide ja teede rajamisele kuluks 16%, samuti ning tuleks ehitada ka mahalaadimiskai ning hooned, olmeruumid jms.



Sele 10. Terminali ehitusmaksumuse jaotus [16]

LNG mahutid on nelja erinevat sorti: ühe- ja kahekihilised, täiskihilised teraskatusega ning täiskihilised tsementkatusega mahutid. Ühekihilised mahutid on kõige vanemad, neid tänapäeval enam ei toodeta. Need koosnevad metallseinast ja selle peal olevast isolatsioonikihist. Kahekihilised mahutid koosnevad sisemisest kihist, mis on valmistatud nagu ühekihilistel mahutitel, ning välisest kihist, mis on enamasti tehtud eelpingestatud betoonist, mõnikord ka metallist. Sellistel mahutitel on katusega kaetud ainult sisemise kihiga piiratud osa, seega välise ja sisemise kihi vaheline osa on avatud. Täiskihilised teraskatusega mahutid on põhimõtteliselt sama ehitusega nagu kahekihilised mahutid, kus sisemise ja välise kihi vaheline ala on ülevalt kaetud teraskatusega. Täiskihilised tsementkatusega mahutid on põhimõtteliselt sama konstruktsiooniga, mis teraskatusega mahutid, ainuke erinevus on katusematerjal, milleks on eelpingestatud betoon. [3]

Terminalide kasutamisel on ka ohud ja riskid, neist kõige suurem on tuleoht. Selle vältimiseks või maandamiseks tasuks rajada need võimalikult eraldi muudest tööstusrajatistest ja elamurajoonidest. Kuna LNG puhul on tegemist ülimadalate temperatuuridega, siis on sellega vahetu kokkupuutumine inimeste jaoks ohtlik; samuti on inimese jaoks ohtlik võimalik gaasileke, mis võib põhjustada lämbumist (hapnik surutakse metaani poolt välja).

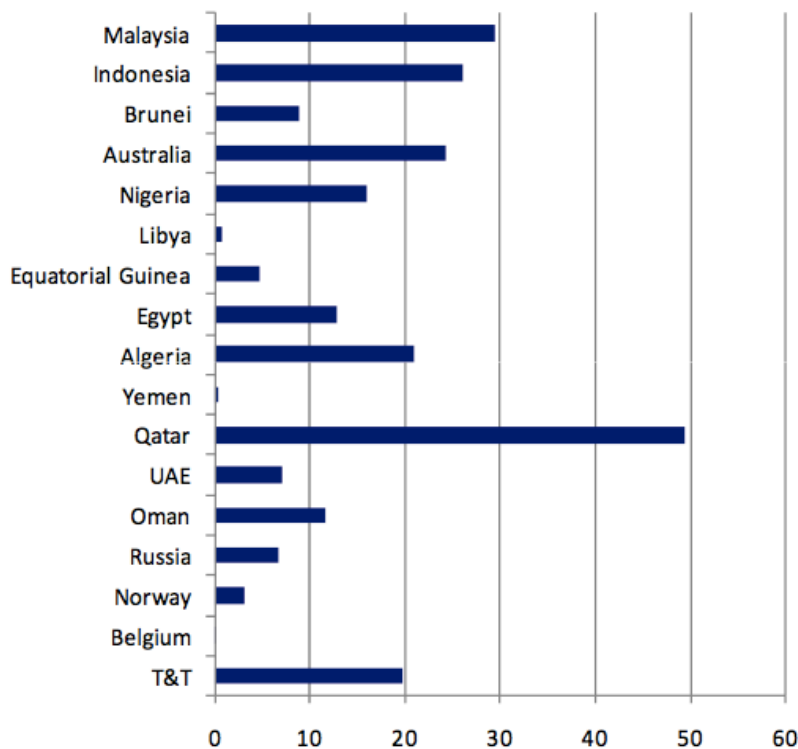
2007. aasta seisuga moodustas LNG 7% naturaalgaasi nõudlusest, mida eksportis 15 riiki ja importis 17. LNG müügi mahud on iga aastaga kasvanud ja Euroopa on tervest toodetavast kogusest tarbimas ligi veerandi. 2005. aastal oli see 140 mln tonni, 2008. aastaks oli see kasvanud 172 mln tonnini. 2012. aastal on see tõusnud juba 328 mln tonnini ning 2013. aastaks veelgi enam kasvanud, ulatudes 523 mln m³. [5]

Maailmas oli 2012. aasta seisuga 18 LNG-d tootvat ja eksportivat riiki. Nendeks on Katar, Trinidad ja Tobago, Alžeeria, Austraalia, Indoneesia, Malaisia, Nigeeria, Brunei, Norra, Araabia Ühendemiraadid, Egiptus, Ameerika Ühendriigid, Peruu, Omaan, Liibüa, Ekvatoriaal-Guinea, Jeemen ja Venemaa. [1] 2013. aastaks on Ameerika Ühendriigid ja Liibüa küll tootmise peatanud, kuid nende mahud olid ka tunduvalt väiksemad kui ülejäänutel. [13]

Tänapäeval sõltub Eesti 100% Venemaa gaasist, mis tuleb ettevõttest nimega Gazprom ja mida müüakse siia läbi erinevate ettevõtete. Üks koht, kust me seda saame, on Inčukalns (Läti), kus on olemas maa-alune maagaasihoidla. Eestis ja Leedus sellised hoidlad puuduvad. Teine gaasijuhtmestik tuleb meile otse Venemaalt Narva kaudu ja Kagu-Eestist Petseri kaudu.

Eesti alternatiivvõimalused oleks osta gaas sisse veeldatud gaasina või siis luua uusi gaasijuhtmestikke, mis oleksid ühendatud kas Norra maagaasijuhtmestikuga, Balticconnector'i kaudu või 2014. aasta lõpus valmiva LNG ujuvterminaliga Leedus. Uute gaasitrasside rajamine torustike kaudu oleks äärmiselt kallis ja Eesti seda üksi finantseerida ei suudaks. Seega oleks ökonoomsem perspektiiv osta gaas sisse veeldatud maagaasina, ehk siis rajada LNG terminalid mere äärde. **Suuremad veeldatud gaasi tootjad väljaspool Venemaad on Katar, Malaisia, Indoneesia, Austraalia, Nigeeria jne**, üheks alternatiiviks oleks sõlmida mõne eelpool nimetatud riigiga kokkulepe gaasi importimiseks Eestisse.

Jooniselt on näha, et LNG terminali rajamisel Eestisse oleks valida paljude riikide vahel, kellelt seda ostma hakata, määravaks faktoriks on siinjuures transportimise kulukus.



Allikas: Pöyry 2010

2009. aastal algatati Euroopa Komisjonis Baltic Energy Market Interconnection Plan (BEMIP), mille eesmärgiks on integreerida selle piirkonna gaasiturg ülejäänud Euroopa Liiduga. Tehakse jõudsaid samme, et hetkeolukorda parandada ja gaasiturgu liberaliseerida.[32]

5.1. Eksport Norrast

Norra alustas maagaasi tootmist 1970. lõpul ja saavutas kiiresti märkimisväärse mahu võrreldes teiste Lääne-Euroopa tootvate gaasiriikidega. 1980. aastal oli naturaalgasid tootmise maht Norras 27 mln m³ ja see püsis umbes sama suure mahu juures kuni 1996. aastani. Sellest ajast peale on see pidevalt kasvanud, ületades 2008. aastal 99 mln m³ piiri ja 2012. aasta lõpuks oli see juba 114 574 mln m³. 2009. aasta lõpus olid Norra naturaalgasivarude reservid 2,05 x 10¹² m³, mis on tunduvalt rohkem kui Euroopa teises suuremas hoidlas – Hollandis. Veeldatud gaasi hakati Norras tootma alates 1979. aastast ja

selle mahud on sellest ajast peale samuti jõudsasti kasvanud. Alustades 1128 mln m³ on see 2012. aastaks jõudnud juba 17 707 mln m³. [Statistical Yearbook of Norway 2013]

Põhilise osa maavaradest, sh maagaasi ja nafta, ammutab Norra Põhjamere, kuhu on rajatud mitmeid naftapuurtoone. Edasi transporditakse see mööda torustikke Saksamaale, Suurbritanniasse ja Norrasse. Norra on ainuke Euroopa Liidu riik, mis omab LNG terminali, kus veeldatakse maagaasi. See tähendab, et Euroopas võiks Norra turupotentsiaal olla suhteliselt kõrge, kuna ta on ainuke pakkuja ja suudaks ilmselt transpordikuludelt kõige parema pakkumise teha. Üldine majandusprintsip on, et mida rohkem on turul pakkujaid, seda raskem on ühel nendest pakkujatest hinda meelevaldselt reguleerida. Seega on Venemaa hegemoonia selles valdkonnas meie jaoks igas mõttes kahjulik. Norra nafta- ja gaasitoodete suurim eksportija on Statoil, kelle arvele langeb aga ainult 1,3% maailmas eksporditud LNG-st [5]

Eesti ja tema lähinaabrite üheks alternatiiviks oleks lasta Norral see gaas veeldada ja transportida mööda mereteed Eestisse LNG terminalidesse, kus see siis uuesti aurustatakse ja suunatakse maagaasivõrku. Tõenäoliselt ei ole Norra huvitatud väikestes kogustes transportimisest, mille kasutajaks oleks ainult Eesti. Sellepärast tuleks selle stsenaariumi rakendamine kindlasti korraldada Balti riikide ja Soome ühisprojektina, mis võiks Norra jaoks olla tunduvalt huvipakkuvam.

Oluliseks aspektiks on selle perspektiivi puhul siiski ka lõpphind. Kuna Norra maagaasivarud ei ole maailma suurimad, siis käiakse seal nendega ka otstarbekamalt ringi. Ei toimu priiskamist ja pole vajadust odava hinnaga müüa, ehk siis Norra kaudu LNG ostmine ei tundu olevat odav variant, mis võib kajastuda ka gaasihinnas lõpptarbija jaoks. Samas ka kogus, mida sealt eksporditakse (1.3% kogu maailma eksporditavast LNG-st), ei võimaldaks meil ilmselt sealt soodsamat hinda saada kui näiteks Araabiamaadest.

5.2. Araabiamaade gaasivarud ja eksport

Araabiamaade maagaasivarud on ühed suuremad kogu maailmas. Katar oli 2012. aastal suurim LNG eksportija, tarnides kõige rohkem Jaapani, Euroopa, Lõuna-Korea ja India

turgudele. Kuna sealsed maagaasivarud ja eksport on maailma ühed suuremad, siis ei ole ka selle hind nii kõrge kui Euroopas. Kataris on olemas vastavad terminalid, kus veeldatakse gaasi ning sealt väljuvad ka LNG tankerid üle maailma. Täpsemalt asub seal 12 terminali, mille omanikeks on kaks riiklikku ettevõtet - Qatargas ja RasGas, mis ekspordivad 32.9% kogu maailma LNG gaasist. [5]

Käesoleva töö autor külastas ka ise Katari pealinna Dohat 2014. aasta kevadel ja teistlaadi mõttemaailm oli eurooplase jaoks üsna hoomatav. Sealsed riigid on tunduvalt hiljem avastanud rikkuse, mida leidub maa sees ja see – võib öelda – on ka natuke pimestav olnud. Elades nädal aega Dohas, torkas silma priiskav elustiil ja läbimõtlematus. Näiteks tarbitakse enamikes Euroopa riikides keskmiselt 20–30 liitrit vett elaniku kohta päevas, seal oli see 250 liitrit. Olgu see siinkohal toodud ilmeka näitena, et isegi elades kõrbes, kus vesi on raskesti kättesaadav, ei mõeldaks sellele, kuidas säästlikumalt toime tulla. Seega on autori subjektiivne arvamus, et tõenäoliselt pole sealsetel töösturitel lähiajal plaanis ka maagaasi ja nafta tarnimise mahtusid sugugi vähendada. Samuti on autor arvamusel, et väga pikalt sealsed töösturid ette ei taha mõelda ja keskenduvad pigem maailma uhkeima riigi arendamisele. Rahvusvahelise julgeoleku seisukohalt väärneb esiletõstmist asjaolu, et piirkonda kontrollivad USA õhuväebaasid. Seega peaks suhteliselt väike olema risk, et mõni teine, rikkust ihalev riik selle piirkonna oma mõju alla võiks saada.

Allpool olevas tabelis on ära toodud ka ülejäänud potentsiaalsed gaasiekspordijad. Araabimaadest oleks võimalik importida LNG-d veel ka sellistest riikidest nagu Omaan, Jeemen ja Ühendatud Emiraadid, mille tootmismahud pole küll nii suured kui Kataril, aga mis omavad samuti potentsiaali oma eksporti suurendada.

	10 ⁶ m ³ liquid	10 ⁶ t	10 ⁹ m ³ (n) gaseous	Share (%)	Var. 2012 / 2013 (%)
Algeria	23.88	10.81	13.68	4.6	-3.5%
Angola	0.73	0.33	0.42	0.1	N/A
Egypt	6.15	2.66	3.57	1.1	-43.8%
Equatorial Guinea	8.57	3.77	4.96	1.6	4.2%
Nigeria	36.46	16.47	20.82	7.0	-15.9%
Norway	6.81	3.05	3.91	1.3	-7.8%
Trinidad & Tobago	31.72	13.67	18.45	5.8	1.5%
Atlantic Basin	114.32	50.77	65.80	21.4	-9.2%
Abu Dhabi	10.89	5.08	6.16	2.1	-10.2%
Oman	18.27	8.35	10.37	3.5	2.5%
Qatar	172.08	78.02	98.21	32.9	2.1%
Yemen	15.43	6.82	8.90	2.9	39.4%
Middle East	216.66	98.28	123.64	41.5	3.4%
Australia	48.29	22.41	27.29	9.5	7.3%
Brunei	15.17	7.01	8.56	3.0	2.8%
Indonesia	41.02	18.36	23.49	7.8	-3.2%
Malaysia	54.53	25.14	31.04	10.6	6.0%
Peru	9.43	4.25	5.41	1.8	10.1%
Russia	23.73	10.69	13.55	4.5	-1.6%
Pacific Basin	192.16	87.86	109.34	37.1	3.0%
Total	523.15	236.91	298.79	100.0	0.3%

Sele 11. Maagaasi eksportivad riigid [5]

Et nii kaugelt LNG-d transportida, peaksid olema ka kogused väga suured. See tähendab taas seda, et Eesti peaks koostööd tegema teiste Balti riikide ja Soomega. **Piisaks ühest LNG terminalist kogu regioonis**, mis töötleb veeldatud gaasi uuesti maagaasiks, ning edasi saab seda transportida gaasitorude kaudu.

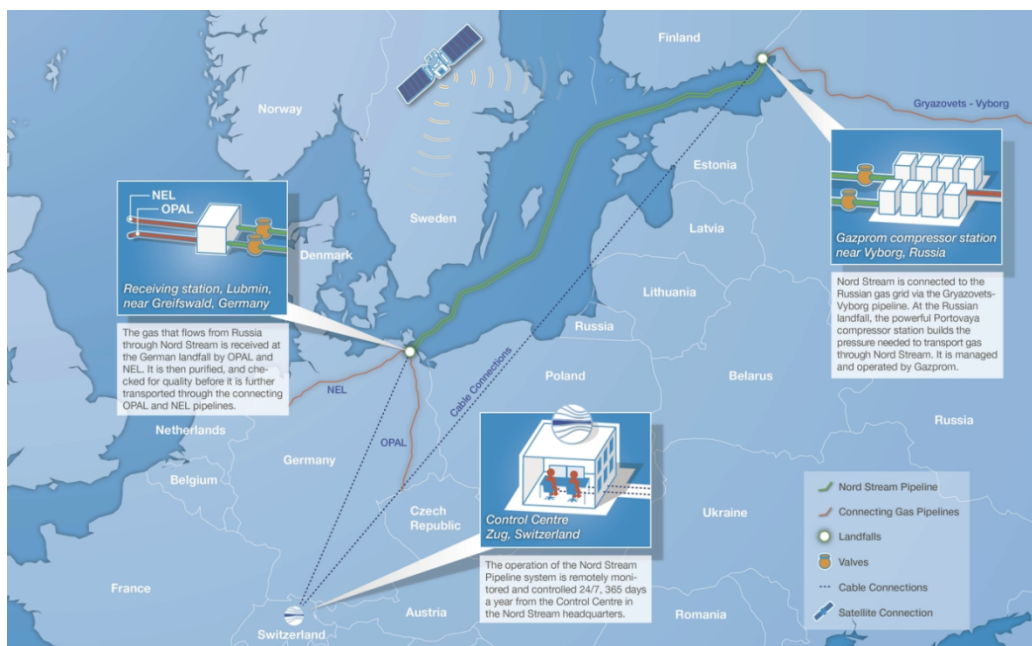
Lähimad taasgaasistamisterminalid asuvad Belgias ja Hollandis, mis on siiski liiga kaugel, et sealt Balti riikidesse gaasitorustik rajada ning samuti ei suudaks nad töödelda nii palju maagaasi, et meid varustada. Belgias asuvate terminalide mahutavus on 380 000 m³ ja Hollandis 540 000 m³ vedelgaasina. [5]

5.3. Nordstream

Nord Stream on Venemaa ja Saksamaa vaheline gaasitorustiku otseühendus maagaasi transportimiseks. See sai alguse 1997. aastal, kui Gazprom ja Neste moodustasid ühissettevõtte North Transgas Oy. Trassi kogupikkus on 1223 kilomeetrit ja see kulgeb mööda Läänemere põhja Babajevost Viiburi kaudu Greifswaldini. Gaasitrass läbib ka Soome, Rootsi ja Taani majandustsooni.

Trass koosneb kahest niidist, mille mõlema võimsus on 27,5 mld m³ aastas, seega on Nord Streami koguvõimsus 55 mld m³ aastas, mis on piisav üle 26 miljoni kodumajapidamise varustamiseks. Kogu protsessi juhitakse aga Šveitsist, kus asub ka Nord Streami peakorter. [7]

Saksamaalt läheb gaas edasi Taani, Prantsusmaa, Hollandi, Belgia, Suurbritannia, Tšehhi ja teiste Euroopa riikide turgudele.



Sele 12. Nordstream [11]

Varasemalt tuli gaas Euroopasse läbi Ukraina, Poola ja Valgevene, kes omakorda võtsid vahendustasusid transiidi eest. Pärast Venemaa–Ukraina vahelisi gaasisõdu tundis Euroopa liigset ohtu sedakaudu transportida ja üheks võimaluseks saigi olema Nord Stream.

Eestil mingit võimalust otse Nord Streami gaasitrassist gaasi saada pole. Võimalus oleks see läbi Poola, Leedu ja Läti transportida, kuid see läheks samuti väga kulukaks – nii rajamine kui ka läbi erinevate riikide transportimine.

5.4 LNG terminal Eestis ja Balticconnector

LNG terminalide rajamine Balti riikide ja Soome piirkonda on üks integreerimise eesmärk Euroopa gaasisüsteemi varustuskindluse suurendamiseks. Varustuskindluse hinnangu indeks on Eestil 2,0; Leedul on see 1,1; Soomel 1,6; Lätil 12,3 [14]

Hetkel sõltuvad Eesti ja Soome 100% Venemaalt eksporditavast gaasist. Läti sõltub samuti Venemaast, kuid tal on ka maa-alused maagaasihoidlad, mis maandab natuke riski teatud perioodiks. Leedu saab oma gaasi nii Venemaa kui Poola kaudu. Kui rajada LNG terminal Soome lahele, suudaks see varustada gaasiga kõiki eelpool mainitud riike.

Balticconnector on kahe riigi torustike ühendamise projekt, mis koosneb kolmest osast: merealusest torustikust (pikkusega 81 km), maa-alune torustik Kiili–Paldiski vahel (49 km pikk) ning Soome Inkoo–Lohja–Mäntälä vaheline maa-alune torustik (pikkusega 107 km). Selle projekti tehniline võimsus oleks 2,0 mld m³/aastas, mis teeb 0,3 mln m³/tunnis. [14] Avamere gaasijuhtme läbimõõt on 20 tolli (508 mm), sügavamates kohtades jääb see katmata ja olemasolevaid gaasijuhtmeid merepõhjas ületatakse kasutades kivimadratseid. Gaasijuhtme elueaks on ca 50 aastat. Veel rajatakse ka kompressor- ja vastuvõtuojaam torujuhtme maabumiskoha ja maapealse torujuhtme lähedale. Vajaduse korral on võimalik gaasi transportida Soomest Eestisse ja vastupidi. [28] Projekteeritava torujuhtme maabumiskoht Eestis on kas Pakrineeme või Kersalu, viimane on määratud kõige paremaks lahenduseks vastava teemaplaneeringu raames. Pakrineeme maabumiskoht oleks seotud kavandatava veeldatud maagaasi terminali rajamisega. Soomes on selleks kohaks Fjucö poolsaar, mis on umbes 2 km kaugusel Inkoost.

Paigaldatav torujuhe koosneb ca 12 meetristest lõikudest, mis transporditakse juhett paigaldavale laevale, kus edasi toimuvad neli põhilist protsessi: torujuhtme keevitamine,

keeviste purunevatuse kontroll (NDT), ettevalmistus veealuseks ühendamiseks ning torujuhtme paigaldus merepõhja. Keevitamine toimub pool- või täisautomaatse keevitusprotseduuri abil, pärast mida kontrollitakse keeviseid, et kahjustusi ja ebakorrapärasusi tuvastada. Pärast keevitust liigub laev edasi ühe või kahe toru osa pikkuse võrra ning järgmiseks korduks sama protsess.

Torujuhtme sisepind kaetakse epoksüüd-põhise materjaliga, et vähendada hõõrdumist ja samal ajal parandada voolutingimusi. Välispind aga kaetakse korrosioonivastase polüteenkattega ja pärast seda betooniga, viimase eesmärk on anda juhtmele põhjakindlus. Tsinki sisaldava protektrokaitsega tagatakse täiendav korrosioonivastane kaitse. [28]

Enne gaasijuhtme paigaldamist viiakse läbi ka merepõhjaga seotud tegevus. Selleks tehakse detailsed uuringud, et tuvastada kõige optimaalsem marsruut, et maksimaalselt vältida merepõhja muutmist. Enne kasutuselevõttu kontrollitakse veel torujuhte üle, et ei oleks vigastusi ning et kõik vajalikud nõuded oleksid täidetud. Tehakse surveteste ning torujuhtme puhastus ja selle kuivatamine. Selline gaasitrass on projekteeritud pidevaks kasutamiseks. Eluea lõppedes jäetakse vana trass merepõhja.

Gaasijuhtme projekti elluviimiseks on vaja väga palju erinevaid lubasid ning kooskõlastusi nii Eesti kui Soome poolt. Lubasid oleks vaja torujuhtme ehitus- ja käitamiseelseks katsetuseks territoriaalvetes ja majandusvööndis, keskkonnauuringute tegemiseks torujuhtme trassi asukohas, torujuhtme trassi majandusvööndites (õigus kasutada merepõhja), gaasi importimiseks ja ülekandeks Eesti territooriumil, piiriülese maagaasi torujuhtme ehituseks, küttegaaside ohutuse tagamiseks Eesti territooriumil, tegutsemiseks võrguteenuse osutajana, torujuhtme lõigu rajamiseks maismaal veepiirist kompressorjaamani, torujuhtmete ohutuse tagamiseks ehitise Soome territooriumil, maagaasi hoiustamiseks Soome territooriumil, vedelgaasi ohutuks hoiustamiseks Soome territooriumil ning riiklikeks tehnilisteks kontrollideks jms. [28]

Koos sellega plaanitakse rajada ka LNG terminal Soome või Eesti poolele. Viimaste andmete põhjal on saavutatud kokkulepe, kus LNG terminalid tulevad mõlemale poole Soome lahte, kuid Soome pigem suurem terminal ja Eestisse kas mahuti või väiksem terminal. [30] Eesti Paldiski terminali arendaja ja Soome Gasum peavad esitama 2014. aasta mai lõpuks riikide

regulaatoritele ja Euroopa Komisjonile väljatöötatud ühisprojekti täpsemad majanduslikud ja tehnilised parameetrid. [25] Seega on näha, et asi liigub jõudsalt gaasituru liberaliseerimise poole. Ehitise Paldiskisse rajamisel oleks mitmeidki eeliseid: sinna rajamine oleks suhteliselt ohutu, sest Paldiski poolsaar pole tihedalt asustatud. Eeliseks on ka kliimaatilised tingimused - jäävabadus: viimase 18 aasta jooksul on 15 aastat Paldiski sadam olnud praktiliselt jäävaba. Paldiskisse on LNG terminalide rajamine ka kõige odavam. [Ramboll Location Study 3] Gaasitrassi ehk Balticconnectori rajamine mööda mereteed toimuks Paldiski ja Inkoo vahel. [LNG terminal Paldiskis, Balti Gaas, U. Männi]

Eesti on hetkel nagu pudelikaelaks gaasitrassile, mis võiks ühendada Soomet ja Balti riike. LNG terminali rajamine siia teeks asja tunduvalt paremaks, vt joonist Sele 13.



Sele 13. Pudelikael, milleks oleks Eesti ilma LNG terminalita [21]

Kuigi Eesti tarbib täna vähem maagaasi kui teised Balti riigid ja Soome, oleks selle rajamine väga hea lahendus Ida-Euroopa sõltuvuse vähendamiseks Venemaast. LNG terminali rajamine Paldiskisse oleks kõige otstarbekam. Ramboll on teinud selle kohta mitmeid uuringuid, millest selgub, et keskmise gaasitootmise stsenaariumi korral oleks tõesti Paldiski parim variant.

Criteria	Paldiski	Muuga	Inkoo
Wind	5	5	5
Sea level	3	3	3
Ice conditions	4	3	2
Impact to the sea	2	2	2
Impact to the flora and fauna	2	3	3
Natura 2000	2	4	3
CAPEX	4	2	3
Land acquisition	3	2	3
Supportability of BEMIP	3	3	3
Market perspectives	4	4	3
Support of Estonian Government	5	5	2
Support of Finnish Government	2	2	5
Support of local authorities	4	4	4
European support	5	5	5
Strategic storage	1	1	1
Suppliers and routes	4	4	4
Motivation for cooperation of Estonian Gas	5	1	2
Motivation for cooperation of Gasum	3	0	5
Motivation from environmentalists	4	4	4
Planning process status	3	1	3
Safety	5	3	3
TOTAL	73	61	68

Sele 14. LNG terminali rajamise võrdlus kolme piirkonna vahel [32]

Terminali rajamine siia piirkonda on äärmiselt vajalik, et vähendada poliitilisi pingeid, samuti aitab see pidurdada Läti hoidla hoiustamistasude tõusu ning tõstab tarbijate varustuskindlust ekstreemolukorras, kui juhtub, et toimub Värskja ja Karksi tarnetorustike üheaegne avarii.

Eesti asub täpselt Balti riikide ja Soome piirkonna keskel, kust on hea gaasi edasi transportida, samuti on siin alustatud koos Gasumiga 2004. aastal Balticconnector'i projekt. Väga palju on selle rajamiseks juba ära tehtud. Eestis ja Soomes on välja valitud maismaa trassid, kus see hakkaks terminalist edasi minema, samuti on tehtud ka vastavad keskkonnamõjude hinnangud, teemaplaneeringud kõikides omavalitsustes, tehnilised uuringud paralleelkulgemisel raudteega, eelprojekt trassivalikuks ja kooskõlastatud see kohalike omavalitsuste juhtidega. Tehtud sai ka Paldiski–Inkoo mereuuringud ning keskkonnamõjude hindamine. [15]

6. PARIM ALTERNATIIV

Võrreldes erinevaid alternatiive, saab välja tuua, et maagaasi import Venemaalt oleks hetkel küll endiselt kõige soodsam ja lihtsam. Arvestades aga praegust majanduspoliitilist olukorda, siis tuleks sõltuvust idast saadavast gaasist oluliselt vähendada ja teha uusi investeeringuid gaasituru liberaliseerimiseks. Ilmselt on ka Euroopa Liit pärast Venemaa ja Ukraina vahel toimunud gaasisõda palju heldemalt valmis vastavaid investeeringutoetusi eraldama.

Norra alternatiiv oleks meie jaoks liiga kulukas, ning arvestades ka sealseid gaasivarusid, ei tasuks ennast ära.

Tõenäolisem ja perspektiivikam oleks osta gaas sisse Araabiamaadest, kuna sealsed toormevarud on maailma suurimad ja hinnalt soodsaimad. Terminalide rajamine ainult Eesti varustamiseks ei oleks otstarbekas, sest kuigi taasgaasistamisterminalid on kogu tarneprotsessist kõige odavamad, oleks nende rajamine mahtude juures, mida Eesti tarbib, ebaotstarbekas rahakasutus.

USA-st LNG ostmine oleks samuti üks arvestatavaid variante, kuna mereteed on neile avatud ning tänu uuele tehnoloogiale kildagaasi kaevandamisel, on oodata ka sealsete tootmismahdade kasvamist.

Gaasi saamine Saksamaalt, Nord Streami kaudu, ei ole hea variant, kuna endiselt oleksime me suuresti sõltuvad Gazpromi gaasist. Venemaa omab ka Nord Streami projektis suuri osalusi ning gaas pärineks endiselt 100% idanaabritelt. Sellisel juhul jõukas see meieni läbi erinevate kanalite, mis tõstavad gaasi hinda lõpptarbija jaoks veelgi.

Kokkuvõttes oleks kõige mõistlikum arengusuund ühisprojekt, kus taasgaasistamisterminalid rajataks Soome lahte (kas siis Eesti pinnale või Soome) ja LNG-d hakataks sisse ostma. Edasi transporditakse see kõikidesse Balti riikidesse ning põhjanaabrile. Kuigi sellise terminali rajamine Eesti territooriumile oleks keskkonnamõtjude aspektist vaadates seotud tõsiseltvõetavate riskidega, mis nõuavad suurt tähelepanu, oleks see kõige otstarbekam variant kulude poolest.

Stabiilsuse poole pealt hinnates on kõige mõistlikum võtta suund gaasi impordile Araabiamaadest, seda eelkõige tänu nendele hiiglaslikele reservidele ja kindlustundele, et ülejäänud maailm (v.a Venemaa) on sellega seotud.

Tabelis on toodud hinnang gaasi eksportimise alternatiivide erinevatele faktoritele.

		<i>Toorme kulukus</i>	<i>Transiidi-kulud</i>	<i>Investeeringute vajadus</i>	<i>Mõjud keskkonnale</i>	<i>Varustus-kindlus</i>
1	Gaasitarnimine 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	Taastuenergia-allikate kasutamine	Madal	Madal	Kõrge	Madal	Madal

Sele 15. Alternatiivide võrdlus, autori koostatud tabel

Järgmine küsimus, mis tekib, on – kui suure terminali rajamine oleks otstarbekas? Kui tahaksime tõsta ainult Eesti varustuskindlust, siis piisaks ka väikese terminali rajamisest. Kui võtta suund minna üle ka gaasipõhise elektri tootmisele, siis poleks väikese suurusega terminal piisavalt perspektiivikas. Regionaalse gaasituru liberaliseerimise seisukohalt võttes ilmneb vajadus keskmise suurusega terminali järele. Ainult omakasutamiseks rajatav terminal ei tasuks kindlasti ära, kuna sellisel juhul lisandub gaasi lõpphinnale suurem maksumus. Kui seda teha piirkondliku varustamise eesmärgil, siis oleks ehitamine küll kulukas, aga kuna kasu saavad nii Balti riigid kui Soome, tuleks gaasi lõpphind kokkuvõttes väiksem. [17]

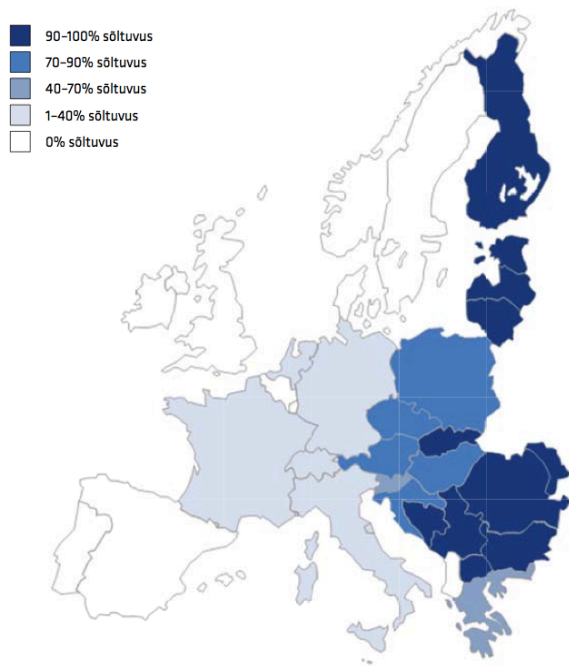
Seega oleks keskmise suurusega LNG terminali rajamine ja selle abil kogu Ida-Euroopa varustamine gaasiga kõige otstarbekam ja lõpptarbijale kõige soodsam lahendus.

Lähenemine	Kogukulud, miljonit eurot	Gaasi lõpphinna lisanduv maksumus 20 aasta jooksul, €/1000 m ³	Gaasi lõpphinna lisanduv maksumus 20 aasta jooksul, \$/1000 m ³	Lõpphinna kasv, %
Kohalik	125	8,9	12,2	2,0%
Piirkondlik	972	4,7	6,4	1,1%
Eesti + Läti	412	8,2	11,2	1,9%

Sele 16. Kohaliku ja piirkondliku lähenemise majanduslik mõju [17]

7. EU MAAGAASI SÕLTUVUS VENEMAAST

Tänapäeval sõltuvad Euroopa ja eriti Läänemere-äärsed riigid väga palju Venemaalt tarnitavast gaasist, mis on väga suur risk – sest tarnijaks on ainult üks riik.



Sele 17. EU sõltuvus Venemaa gaasist [1]

Et seda sõltuvust vähendada, on palju erinevaid alternatiive. Üheks nendest oleks rajada LNG terminalid ja hakata gaasi tankeritega importima, mis – paraku – eeldaks kindlasti ka suuri investeeringuid. Samuti tuleks olla tähelepanelik, kellega terminalide leping ja õigused luuakse, kuna Gazprom on omandanud osaluse väga paljudes Euroopa ettevõtetes, mis on poliitiliselt nende poolt kaval võte. Nii näiteks on ka Eesti Gaasi üks omanikest 37%-ga Gazprom. Võimalus ühendada Baltikum ja Soome gaasitorustikuga, mis saaks alguse Norrast, oleks ebaotstarbekas, kuna sellise gaasivõrgu rajamine läheks väga kalliks. [17]

Igapäevaselt kajastub meedias, kuidas Venemaa näitab oma võimu Euroopa riikide üle. Näiteks levis hiljuti meedias uudis selle kohta, et Leedu on väidetavalt maksnud Gazpromle 4 miljardit litti rohkem ja nõuab nüüd seda tagasi. Gazprom küll tunnustab süüd, aga üritab seda lahendada, pakkudes Leedule odavamalt gaasihinda. [23] Sellised manipulatsioonid ja lepingutingimustest möödavaatamised ei kuulu usaldusväärse koostööpartneri hea tava ja

põhimõtete hulka. Moskva võttis vastu ka otsuse, et Ukraina hakkab 2014. aasta juunikuust ainult ettemakstud gaasi saama, kuna hetkel on kogunenud võlg. [24] Sellised Venemaa-poolsed võimunäitamised on üpris ilmekad. Eesti ja Leedu on hetkel olukorras, kus meil lõppeb gaasileping Gazpromiga 2015. aastal, mis tähendab seda, et tuleviku osas ei saa kindel olla – millised hakkavad olema uue lepingu tingimused ning kuidas kujuneb imporditava gaasi hind.

Ka USA on üles näidanud suurt huvi hakata Euroopasse veeldatud gaasi eksportima tänu uuele kildagaasi kaevandamistehnoloogiale, mida USA peaaegu ainsana maailmas kasutab. [22] Samuti on sealsel läänerannikul valminud ja valmimas uusi maagaasi veeldamistehaseid ning sõlmitud on ka esimesed pikaajalised tarnelepingud. Samas prognoositakse esimesi koguseid LNG-d alles 2018. aasta septembris, seega lähiajal ei ole sealt gaasi eksportimist loota. [26]

Nord Streami rajamine vähendas EU poliitilist sõltuvust maagaasi importimisel, kuna üks suuremaid tööstusriike ja suurtarbijaid - Saksamaa, ei pea seda enam läbi Ukraina ja Poola ostma. Nagu näitab ajalugu, võivad Venemaa–Ukraina vahelised suhted mõjutada ka gaasi sealtkaudu Euroopa Liitu transportimist. Näiteks oli 2009. aastal selline situatsioon, kus Ukraina keeldus maksmast Gazpromile gaasi eest kõrgemat hinda, ning selle peale viimane n-ö keeras gaasikraanid kinni. Ja kuna gaasitransiid EU-sse käis läbi Ukraina, siis puudujääv maagaas võeti sealt trassist ja lõpptarbijani Saksamaale, Šveitsi jms EU riikidesse see ei jõudnudki. [6]

Üks alternatiividest energiatootmiseks oleks kasutada ka muid taastuvenergia-allikaid – nagu näiteks tuule-, hüdro- ja päikeseenergia. Paraku oleks see Eesti geograafilise asendi tõttu võimalik vaid väga väikeses koguses elektri tootmiseks ja kindlasti poleks seda võimalik eksportida, kuna ei suudeta rahuldada riigi enda vajadustki. Alternatiiviks oleks ka tuumaenergia, kuid viimastel aastatel on trend olnud pigem tuumaelektrijaamade sulgemisel ja maagaasist elektrienergia tootmisel kui vastupidi.

KOKKUVÕTE

Maagaasi osatähtsus Eesti majanduses ja selle tarbimine Eestis on viimastel aastatel küll langenud ja sama kulgu prognoositakse ka lähitulevikus, kuid kuna tegemist on suhteliselt keskkonnasõbraliku energiaallikaga, võiks selle kasutus pikemas perspektiivis olla siiski märksa suurema kaaluga. Paarikümne aasta pärast oleme me igal juhul silmitsi olukorraga, kus elektri- ja soojusenergia tootmiseks kasutatava põlevkivi varud maapõues hakkavad otsa saama. Hetkel toodetakse Eestis üle 90% elektrienergiat põlevkivist, mis tähendab seda, et alternatiivide leidmine muutub järjest aktuaalsemaks. Maagaasi kasutamine soojus- ja elektrijaamades ning koostootmisjaamades oleks probleemi lahendamise üheks võimaluseks.

Gaasituru liberaliseerimine aitaks maagaasi osatähtsuse kasvule siinse regiooni energiamajanduses kindlasti kaasa, kuna sel moel on võimalik valida tootjat ning saada soodsamat hinda. Soome ja Balti riikide v.a Läti maagaasi varustuskindluse indeks on hetkel väga madal, sest oleme sõltuvad ainult ühest tootjast – Venemaast. Majanduslik ja poliitiline sõltumine Venemaast on kindlasti risk, mida tuleks vähendada.

Maagaasi sisseostmine kaugematest riikidest mööda gaasitrasse, mis kulgevad mööda maismaad, on kulukas ning ei tasu juba seetõttu ennast ära: sellega kaasnevad kõrgemad transpordikulud gaasi tarnimisel, mis kajastuks lõpptarbija hinnas, kuna see peaks tulema läbi erinevate riikide, millega kaasnevad suuremad transiidikulud. Tulenevalt geograafilisest asukohast oleks Eesti jaoks kõige otstarbekam lahendus osta gaas sisse veeldatud kujul ja otse tootjalt.

Käesolevas lõputöös võrreldakse erinevaid alternatiive ning jõutakse järeldusele, et kõige soodsam arengumudel Eesti jaoks oleks LNG terminalide rajamine Soome lahe äärde. Eesti poolelt oleks terminali soodsaim asukoht Paldiski ja Soomes Inkoo piirkond ning seejärel hakata gaasi veeldatud näol sisse ostma. Autorile teadaolevalt planeeritakse need rajada mõlemale poole Soome lahte. Terminalides veeldatud gaas taasgaasistatakse ning suunatakse see gaasivõrku, kus seda on võimalik edasi transportida ka teistesse Balti riikidesse. Vajalik oleks ka Balticconnectori rajamine Soome ja Eesti vahele, mis samuti aitab gaasituru liberaliseerimisele kaasa.

LNG osakaal maailmaturul on viimastel aastatel suurenenud, lisandumas on uusi tootjariike ning on leitud ka uusi maa-aluseid reserve. Tänu USA kildagaasi kaevandamise tehnoloogia väljaarendamisele on võimalik gaasi toota veelgi suuremates kogustes. Eeltoodust võib järeldada, et maagaas ja veeldatud gaas on maailma energiamajanduses pigem kasvava trendiga ja nii võiks see olla ka Eestis.

SUMMARY

The importance on natural gas in Estonian economy is decreasing and probably will be the same way in near future. Natural gas is very pure energy source, that's the reason we should use more of this. After twenty years we do not have so much shale oil under ground to produce electricity and thermal energy. Nowadays more than 90% of electricity is produced with shale oil, which means that finding some alternative is important. The best solution is using natural gas in heat and power plants and also CHP plants.

Liberizing the gas market helps to increase the importance of gas, because then we can choose where to buy and get better price. Finland and the Baltics except Latvia have really low index for natural gas supply, because we depend on one producer – Russia. Economy and political influence from Russia should be smaller.

Importing natural gas by pipeline is very expensive, because it will come through the different countries and all of them will ask some price for that. The best solution in Estonia is to import that gas by LNG (liquefied natural gas) from the producers.

In this thesis is compared different alternatives and the cheapest option would be the new LNG terminal in Finnish Gulf. In Estonia the best place is Paldiski and in Finland it is Inkoo area. Last news are that they will be on both sides. Terminals will make liquid gas again for the natural gas and after that it can transport by pipeline to other Baltic countries. It is also necessary to build Balticconnector which connects Estonian and Finnish gas market.

The importance of LNG is increasing for last years, there are more countries which are producing it and also find new reserves underground. Thanks for the technology that USA worked out to produce shale gas, the production should be growing too.

It is increasing everywhere in the world, so that way should be also in Estonia.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. BP Statistical Review of World Energy June 2013 [Võrgumaterjal] <http://www.bp.com> (10.04.2014)
2. Maagaasi hind alates 1.10.2013 [Võrgumaterjal] <http://www.gaas.ee> (11.04.2014)
3. Mackenzie, W. (2011). LNG Value Chain. – Deutsche Bank (15) [Online] Current State & Outlook for the LNG Industry (12.05.2014)
4. Current State & Outlook for the LNG Industry [Võrgumaterjal] <http://www.forum.rice.edu> (05.05.2014)
5. The LNG industry in 2013 [Võrgumaterjal] <http://www.giignl.org> (11.04.2014)
6. Goldman, M. I. Naftaimpeerium Putin, võim ja Uus Venemaa. ERSEN, 2009
7. Tanning, L. Maailma energia ülevaade. I osa nafta, gaas. Tallinn: Infotrükk 2010
8. Islam, M. R., Chhetri, A. B., Khan, M. M. Green Petroleum. How oil and gas can be environmentally sustainable. Wiley, 2012
9. Author Dr. Bernard D. Goldstein – Point Of View – Unconventional Natural Gas Drilling [Võrgumaterjal] <http://www.worldinfo.org>
10. Introduction to global change [Võrgumaterjal] <http://www.globalchange.umich.edu> (16.04.2014)
11. Nord Stream [Võrgumaterjal] <http://www.nord-stream.com> (27.04.2014)
12. Aruane elektri- ja gaasiturust Eestis 2012. [Võrgumaterjal] <http://www.elering.ee> (10.05.2014)
13. The LNG industry in 2012 [Võrgumaterjal] <http://www.giignl.org> (28.04.2014)
14. Hamburg, A. Balti riikide maagaasiühendused ja LNG terminal – Maagaas, vedelgaas, tööstusgaasid, gaasiseadmed Eestis. 2011, (30-34)
15. Hamburg, A. Veeldatud maagaas, kas ka Eestis – Maagaas, vedelgaas, tööstusgaasid, gaasiseadmed Eestis. 2012, (10-16)
16. Tarlowski, J., Sheffield, J., Durr, C., Coyle, D., Patel, H. LNG Import Terminals – Recent Development. (2003) /. Houston; KBR
17. Pöyry Management Consulting (UK) Ltd. Gaasituru liberaliseerimine Eestis. Tallinn 2011
18. U. S. Energy Information Administration. Annual Energy Outlook 2013. Washington 2013
19. International Energy Agency. World Energy Outlook 2012. France 2012

20. Roos, I. Gaasibusside kasutuselevõtmise perspektiivid ja senine praktika. Maanteeamet 2013
21. Pöyry Management Consulting (UK) Ltd. Northern LNG hub. 2010
22. Morgan, J. P. Global LNG market update – J.P. Morgan cazenove 2014
23. BNS (2014). Leedu ei kavatse Gazpromi vastast lagi arbitaažist tagasi võtta. – Postimees. [Online] <http://www.e24.postimees.ee> (16.05.2014)
24. Meister, U. (2014). Moskva: juunist saab Ukraina vaid ettemakstud gaasi. – Postimees. [Online] <http://www.e24.postimees.ee> (16.05.2014)
25. E24 (2014). Kokkulepe: LNG terminalid tulevad Soome lahe mõlemale kaldale. – Postimees. [Võrgumaterjal] <http://www.e24.postimees.ee> (16.05.2014)
26. Mäe, A. Veeldatud maagaasi (LNG) terminalidest Läänemere idakaldal. – Maagaas, vedelgaas, tööstusgaasid, gaasiseadmed Eestis. 2013 (4-9)
27. Statistikaamet. Vedel- ja gaaskütuse bilanss [Võrgumaterjal] <http://www.stat.ee>
28. Ramboll. Balticconnector. Gaasijuhe Paldiskist Inkoosse. Keskkonnamõju hindamise programm. 2014
28. Statistikaamet. Elektri jaamades energia tootmiseks tarbitud kütus (2012) [Võrgumaterjal] <http://www.pub.stat.ee>
29. E24 (2014). Eesti Gaasi juht: aktsiisitõus vähendab gaasitarbimist veelgi. – Postimees [Võrgumaterjal] <http://www.e24.postimees.ee> (19.05.2014)
30. Iltaleht (2014). Ajaleht: LNG-terminal ehitatakse Soome. – Postimees [Võrgumaterjal] <http://www.e24.postimees.ee> (19.05.2014)
31. Hein, A. Maagaasil mini koostootmise rajamise võimalustest. – Eesti Gaasiliit aastaraamat 2012-2013 (10-14)
32. Ramboll. Comparison of LNG terminals in Paldiski, Muuga and Inkoo (2010)