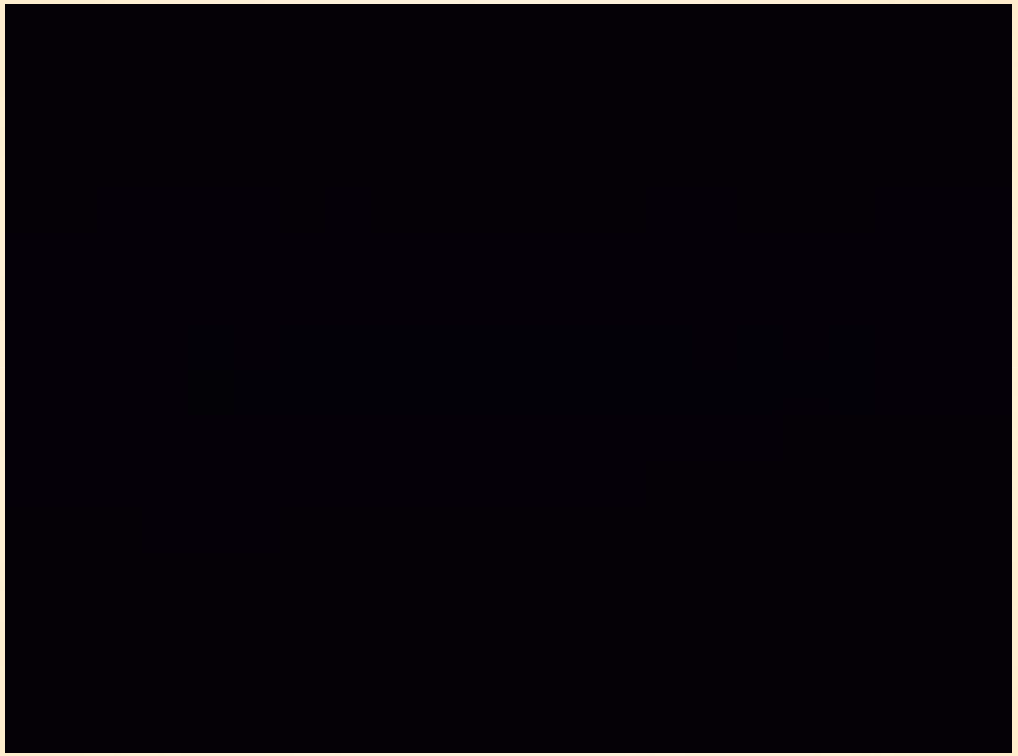
LNG ühistranspordis

1. ***LNG lühitutvustus***
2. *Terviklahendused / tehnoloogia*
3. *Kokkuvõte*

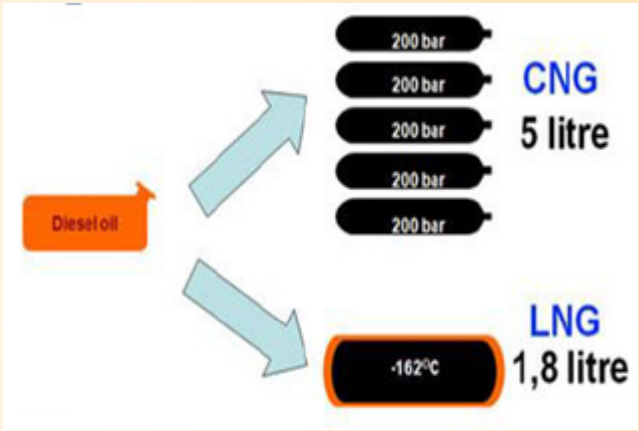
Kas LNG kui tõeline risk?



Allikas: http://www.youtube.com/watch?v=2USvvBdiztU

Veeldatud maagaas

- LÕHNATU, VÄRVITU, MAITSETU, MITTETOKSILINE
- Metaani sisaldus: u. 90 + %
- LNG:
  - Temperatuur:
    t = u. -162C (T = 113K)
  - Tihedus: ρ = u. 450 kg/m3
  - LNG energeetiline sisaldus kaaluühiku kohta on u. 15% suurem kui diislil



Diisel: 1 l = u. 0,85 kg
LNG: 1 l = u. 0,45 kg

1,8 l LNG = u. 0,85 kg

Joonis: Matthias Maedge. GaasiKiirtee LNG seminar. Sept. 2011, Graz, Austria
Andmed: web.mit.edu/mit_energy

RG reola gaas

Mis kuulub LNG koostisesse?

LNG on maagaas, mis on jahutatud vedelfaasini. Veeldamise protsessis eemaldatakse kõik komponendid, mis võivad külmuda krüogeense temperatuuri all. See tähendab, et eemaldatakse happed, raskemetallid, õliosakesed ning vesi (gaasi „kuivatamine“).

Veeldatud faasis on LNG koostises enamuses metaan (CH4).
Koostis võib protsentuaalselt erineda, kuid põhikomponendid on: metaan (üle 90%), etaan, propaan, butaan, lämmastik.

Kuna eripäritolu LNG võib oma koostiselt erineda, siis enne võrku laskmist toimub selle küttevääртuste mõõtmine ning ühtlustamine rakendades erinevaid tehnikaid nagu segamine, lahjendamine või inertsete komponentide lisamine.

RG reola gaas

LNG ja ohutus

- LNG-l on väga hea ohutuse maine ning suuremaid õnnetusi pole juhtunud. Selle põhiline oht on nn külmafaktor. Aurustumisel on LNG kergem kui õhk. Gaasikontsentratsioon, mille juures LNG süttib on 5-15% ning ta ei ole nii intensiivse (plahvatusliku) põlemisega ega sütti nii kergesti kui näiteks propaan või bensiiniaur.
- Plahvatuseks LNG aurustumisel on vaja: õiget kontsentratsiooni, süüteallikat ning kinnist ruumi.
- LNG mahakallamisel ei ole vajadust ei maismaal ega merel selle koristamiseks (nagu naftareostuse puhul). LNG aurustub õhku, mis küll panustab suuresti kasvuhoonegaaside osakaalu suurenemisse, kuid füüsilise koristamise vajadus puudub.

RG reola gaas

Miks LNG veeldatakse ja kuidas seda ladustatakse?

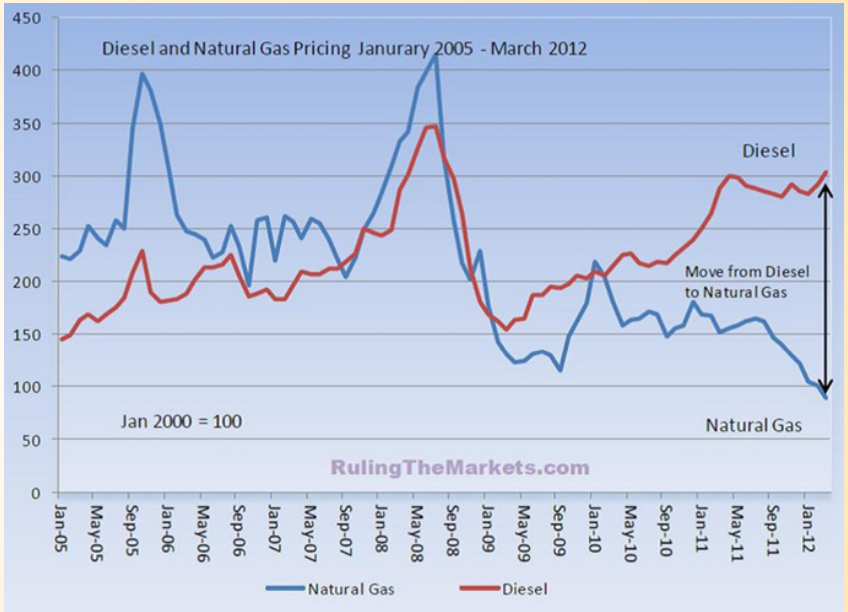
- Maagaasi veeldatakse eelkõige selle transportimise aspekti silmas pidades. Gaasi veeldamisel väheneb selle maht 600 korda ning selle transport lihtsustub tunduvalt. Arvestuslikult võib öelda, et üle 3000-3500 kilomeetri kaugusele transportimiseks on majanduslikult mõttekam gaas veeldada kui ehitada välja toruvõrk.

- Isolatsioon, nii tõhus, kui see ka poleks, ei hoia lõputult temperatuuri ega LNG-d „ külmana“. Salvestatud LNG on analoogne keeva veega, ainult külmem. Keemisel vee temperatuur ei tõuse ka välise kuuma lisamisega, vaid muutub olekufaas (algab aurustumine). Sarnasel moel käitub ka LNG ja senikaua kui „aur“ lastakse mahutist välja jääb temperatuur konstantseks. (Laevades kasutatakse nn. *boil-off* gaasi laevakütuseks või taasveeldatakse.)

RG reola gaas

Tulevik?

- Globaalne LNG turg kasvab 4 aasta jooksul 40%
- Praegus tempo ja tõestatud varude alusel jätkub maagaasi u. 60 aastaks, arvestuslikult 300 aastaks (lisaks veel laieldasem biometaani kasutuselevõtmine)
- Aastaks 2030 muutub LNG number 2 energiaallikaks toornafta järel



Allikas:"*The World LNG Market Forecast 2012-2016*"
Tanning, L. 2010, Maailma energia ülevaade. I osa
British Petroleum. (2010). BP statistical review of world energy. Natural gas section 2010. [http://www.bp.com/sectionbodycopy.do?categoryId=7500&contentId=7068481]
Долгих, А. (2010). Крупнейшие газовые месторождения мира. [http://dolgikh.com/index/0-44]

1. *LNG lühitutvustus*
2. ***Terviklahendused / tehnoloogia***
3. *Kokkuvõte*

LNG-bussid kätkevad endas CNG-busside keskkonnasõbralikkust ja ökonoomsust ning diiselbusside vahemaa läbimist

- Paak

	DIISEL	LNG	CNG
Vahemaa ühe paagitäiega	**600 km**	500-600 km	300 km
Tankimisaeg	**3+** minutes	**3+** minutes	**u. 15** minutes
Kütusemahuti andmed	250 l	490 l (u 220kg LNG'd)	1280 l
Bussi kõrgus	**3,15** m	**3,15** m	3,45 m

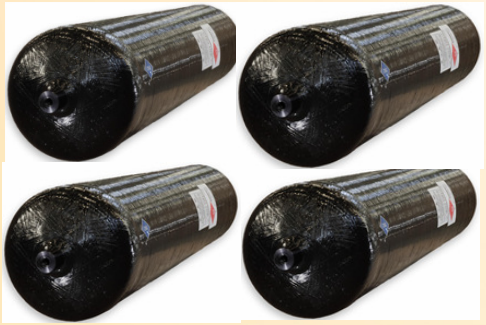
CNG- ja LNG-lahenduste võrdlus

LNG mahuti

Gaas @
8-9 bar

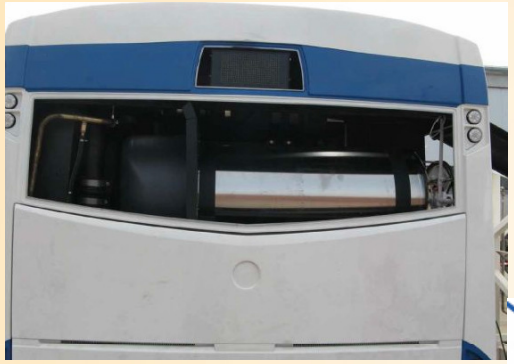
Rõhuregulaator

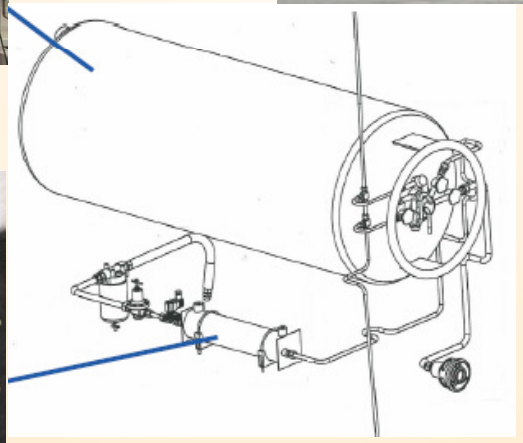
Surugaasi mahutid

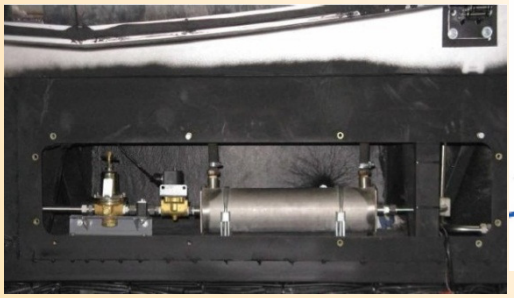


Gaas @
200 bar

LNG-seade







CNG vs LNG

	CNG	LNG
Poolt	• Kogemus • Tarbijate parem teadlikkus • Kiirem üleminek biometaanile	• Pikemad vahemaad • Tanklate ehitamine gaasivõrgust sõltumatult (analoogne diisli-mahutiga) • Kiire järjepidev tankimine • Mahutid on väiksemad ja kergemad • „puhastatud“ gaas (ei sisalda vett, raskeid ühendeid ja happeid)
Vastu	• Rasked ja suured kütusepaagid • Lühike vahemaa • Pikk tankimiseaeg (järjestikusel tankimisel) • Gaasi kvaliteedi tundlikkus	• Külma faktor (- 162C)

RG reola gaas

Portatiivsed tanklalahendused

RIG
reola gaas

Kiireim/lihtsaim näide tankla lahendusest

Statsionaarne tankla võimalusega kasutada nii CNG'd kui LNG'd

(võimalik asendada 100% biometaanile)

1. *LNG lühitutvustus*
2. *Terviklakendused/ tehnoloogia*
3. ***Kokkuvõte***

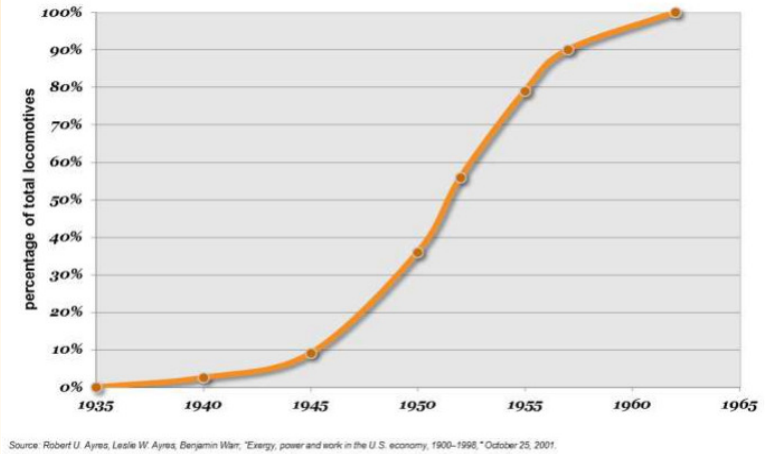
LNG-busside lahendus?

- LNG-busside samaväärne keskkonnasõbralikus CNG-bussidega
- LNG-busside suurem läbisõit võrreldes CNG-bussidega –rohkem energiat kaasas
- Kergemad bussid – väiksem mõju teedele
- CNG-bussidel esinevate probleemide vähenemine talvel
- Kiirem järjepidev tankimine (ideaaalis:10-12 bussi tunnis) ja tanklate rajamise võimalus gaasitorust sõltumata (nn. „keset metsa“)
- Võimalus üle minna bioloogilisele päritolu kütusele, analoogselt surugaasibussidega
- Gaasibussidest rääkides peaks riik kasutama mõisted gaasi- või metaanbuss, mitte ainult surugaasibuss! (mõlemad kasutavad metaani)

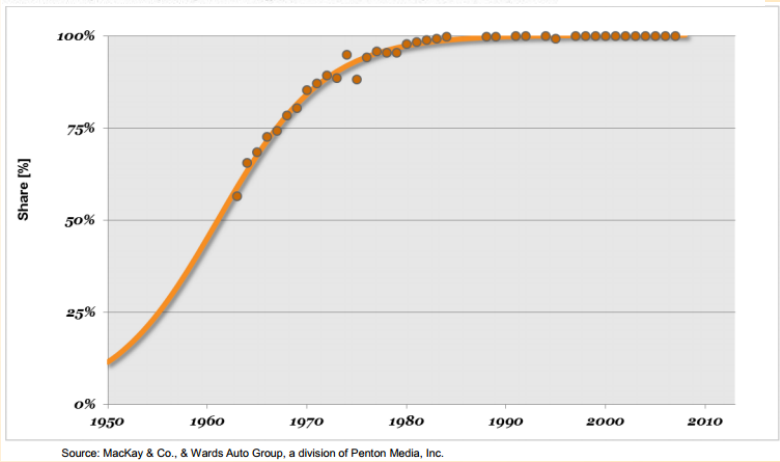
LNG –bussid: diiselbusside vahemaa läbimine ja surugaasibusside säästlikus!

KAS AJALUGU KORDUB METAANI PUHUL?

Auruveduride üleminek diislile



Veokite üleminek diislile



Allikas:
http://www.gastechnology.org/Training/Documents/LNG17-proceedings/07_04-Paul-Blomerus-Presentation.pdf

RG reola gaas

TÄNAN

RMG
reola gaas