



# Ühistranspordis kasutatavate biogaasibusside tasuvusuuring



Assets RMP OÜ

26.04.2010

## Sisu

Sissejuhatus.....	4
Metoodika.....	5
Stsenaarium 1 .....	5
Stsenaarium 2 .....	5
Stsenaarium 3 .....	5
Stsenaarium 4 .....	5
Alusandmed .....	6
Arvestusperiood ja jääkväärtus.....	6
Diskontomäär.....	6
Makromajanduslikud sisendandmed.....	7
Käibemaks .....	8
Finantsanalüüs .....	9
Tegevustulu ja –kulu .....	9
Kütus .....	9
Hooldus ja remont .....	10
Investeeringukulud .....	10
Alginvesteeringud .....	10
Asendusinvesteeringud.....	11
Muud investeeringud.....	11
Investeeringute finantseerimise kulud .....	12
Amortisatsioon.....	12
Finantsanalüüs .....	13
Uue gaasibussi võrdlused.....	13
Kasutatud biogaasibussi võrdlused.....	14
Uue diiselbussi võrdlused .....	14
Teostatavusanalüüs .....	16
Kütused .....	16
Maagaas .....	16
Biogaas .....	16
Diiselkütus.....	17
Saastenormid .....	17
Busside kättesaadavus.....	18
Busside võrdlus .....	19

Kokkuvõte .....	20
LISAD .....	21

## Sissejuhatus

Käesoleva biogaasibusside tasuvusuuringu ülesanne on Baltic Biogas Bus (BBB) raames analüüsida ja võrrelda biogaasibusse diiselbussidega – Tartu linnas valdavalt kasutatavate linnaliinibussidega. Analüüs peab andma Tartu Linnavalitsusele ülevaate (bio)gaasibusside soetamise ja ekspluateerimisega seonduvatest kuludest.

Läänemere regiooni riikide linnatranspordi keskkonناسäästlikumaks muutmiseks on ellu kutsutud Baltic Biogas Bus (BBB) projekt, mille väljundeesmärgiks on piirkonna linnades võtta kasutusele biogaasil töötavad linnaliinibussid. BBB projekt on kavandatud perioodile 2009-2012.a. ning projekti rahastatakse programmi „Läänemere piirkonna riikidevaheline koostöö“ (Baltic Sea Region Programme) raames summas 4,2 miljonit EUR.

Õhusaastest tulenevate globaalsete, negatiivse mõjuga kliimamuutuste pidurdamiseks on sõlmitud mitmeid rahvusvahelisi kokkuleppeid: Kyoto 1997, Kopenhagen 2009, millega tööstusriigid on võtnud kohustuse vähendada atmosfääri paisatava CO<sub>2</sub> hulka. Hinnanguliselt 70% kliimasoojenemist põhjustavast süsinikdioksiidi hulgast Euroopas pärineb transpordisektorist<sup>1</sup>. Lisaks sellele, et transpordivahendite heitgaase peetakse oluliseks katalüsaatoriks globaalsetes ilmastikuprotsessides, on linnadesse kontsentreerunud transpordist pärinev saaste tõsiseks otseseks ohullikaks inimeste tervisele. Suure panuse linnade CO<sub>2</sub> emissiooni annavad ühistranspordivahendid, mis valdavalt kasutavad fossiilseid kütuseid. Linnade elukeskkonna parandamiseks ja fossiilsetest kütustest sõltuvuse vähendamiseks on hakatud otsima alternatiivseid lahendusi. Mitmel pool Euroopas on katsetatud erinevaid tehnoloogiaid – hübriidmootorid, maagaasimootorid, elektrimootorid. Ühe tulemuslikuma võimalusena nähakse biogaasi kasutamist. Biogaas on erinevalt maagaasist taastuv energiaallikas, seda on võimalik „toota“ erinevatest biolagunevatest jäätmetest, mis tekivad näiteks põllumajanduses, toiduainete tööstuses ja majapidamistes aga ka reovee puhastamise protsessis. Selliselt aitab BBB projekt lisaks linnaõhu saastatuse vähendamisele kaasa ka jäätmetekke vähendamisele. Biogaasi kasuks räägib ka asjaolu, et on olemas tehnoloogiad biogaasi tootmiseks ning biogaasi on võimalik kasutada olemasolevates maagaasil töötavates sisepõlemismootorites.

Tartu linn kui BBB partneromavalitsus on võtnud eesmärgiks analüüsida biogaasibusside kasutamise võimalusi Tartu linna ühistranspordis. Analüüsi ühe osana viiakse läbi käesoleva tasuvusuuring, mis peaks andma võrdleva analüüsi teel ülevaate diiselbusside ja biogaasibusside kasutamise majanduslikest aspektidest.

<sup>1</sup> <http://www.balticbiogasbus.eu/web/about-the-project.aspx>

## Metoodika

Ühistranspordis kasutatavate biogaasibusside tasuvusuuringu koostamisel on hinnatud võimalikku biogaasibusside kasutamise tekkivat täiendavat ehk inkrementaalset tulu ja kulu. Selleks hinnatakse nelja alternatiivse stsenaariumi finantsnäitajaid ning võrreldakse stsenaariumite rahavoogusid paarikaupa omavahel. Kahe stsenaariumi võrdlemisel tekkivad juurdekasvulised rahavood on aluseks erinevate busside tasuvuse hindamisel. Stsenaariumiteks on:

**Stsenaarium 1** - mille korral soetatakse uus tänapäeva nõuetele vastav (heitgaasinormid min EURO V) diiselbuss. Stsenaariumi investeeringuobjektiks on valitud diiselbuss MAN Lions City 12m soolobuss maksumusega 210 000 EUR neto.

**Stsenaarium 2** – mille puhul soetatakse uus gaasibuss (arvutuste aluseks uue diiselbussi gaasimootoriga analoog MAN Lions City CNG, 12m pikkune soolobuss, maksumusega 240 000 EUR neto). Arvutustes on kasutatud gaasimootoriga bussi, mis on arvestatud kasutama maagaasi. Samas on maagaasi ja biogaasi omadused sarnased, mistõttu samas mootoris on võimalik kasutada biogaasi ilma mootorit ümber ehitamata.

**Stsenaarium 3** – mille puhul soetatakse kasutatud gaasibuss (7a), mis tuleb arvestusperioodi 15.a jooksul asendada teise samaväärsega (7 a vanune esimese bussi amortiseerumisel). Arvutuste aluseks on tinglik buss, mille maksumus on leitud arvutuslikult (arvutuse põhimõtted peatükis „Alginvesteeringud“). Kasutatud gaasibussi võrdluses on kasutatud originaalis maagaasil töötava mootoriga busse, mis suudavad kütusena kasutada ka biogaasi.

**Stsenaarium 4** - mille puhul soetatakse kasutatud diiselbuss (7a), mis tuleb arvestusperioodi 15.a jooksul asendada teise samaväärsega (7 a vanune esimese bussi amortiseerumisel). Arvutuste aluseks on tinglik buss, mille maksumus on leitud arvutuslikult (arvutuse põhimõtted peatükis „Alginvesteeringud“).

Stsenaariumites on investeeringuobjektidena käsitletud erineva vanuse ja erineva kütusega 12m pikkusi kaheteljelisi linnaliini busse.

Finantsarvutuste teostamiseks on kasutatud tabelarvutusprogrammi Microsoft Excel 2007, kus rahavood on arvutatud lihtsate matemaatiliste tehete, finantsnäitajad on arvutatud järgmiste funktsioonidega:

- diskonteeritud nüüdispuhasväärtus NPV on arvutatud funktsiooniga NPV(diskontomäär; perioodide rahavood). Investeeringuprojekti positiivseks hinnanguks on  $NPV > 0$ .
- projekti sisemine tasuvuslavi on arvutatud funktsiooniga IRR(perioodide rahavood). Investeeringuprojekti positiivseks hinnanguks on  $IRR > k_1$ .

Tasuvusaja arvutuse aluseks on võetud prognoositud juurdekasvulised investeeringukulutuste ning tegevuskulude/-tulude rahalised vood, hinnates, kas tulevane juurdekasvuline puhaskasv on oodataval tasemel. Tasuvusaja arvutamisel on kasutatud juurdekasvuliste kumulatiivsete rahavoogude meetodit. Diskontomäära alusel kontrollitakse, millisel aastal pärast projekti lõppu muutub juurdekasvuliste kumulatiivsete rahavoogude nüüdispuhasväärtus esimest korda

positiivseks ja jääb positiivseks arvestusperioodi kestel. Tasuvusajaks on loetud perioodi aastates alates investeeringu tegemisest kuni tasuvuse saavutamise aastani.

## Alusandmed

Arvutuste alusandmed on kirjeldatud lisa1.

### Arvestusperiood ja jääkväärtus

Projekti **arvestusperioodiks on 15 aastat**: ajavahemik 2010...2024. See on arvestuslikuks uue bussi kasulikuks elueaks. Arvutustes on kasutatud võrreldud busside järgmisi kasulikke eluigasid:

**Tabel 1. Erinevate stsenaariumite investeeringud, kasulik eluiga ja amortisatsioon**

Investeeringud	Investeeringu maksumus	kasulik eluiga	Amort. aastas
Diislbuss (Man LionCity 12) uus	210 000EUR 3 285 786EEK	15	14 000EUR 219 052,4EEK
Gaasibuss (Man LionCity 12 CNG) uus	240 000EUR 3 755 184EEK	15	16 000EUR 250 345,6EEK
Gaasibuss kasutatud (7a)	981 874EEK	Kokku 15a Järel 8a	148 494EEK
Diislbuss kasutatud (7a)	1 187 949EEK	Kokku 15a Järel 8a	122 734EEK

Uued bussid amortiseeritakse raamatupidamislikult kasuliku eluea 15a jooksul, mistõttu arvestusperioodi lõpuks on jääkväärtus võrdne nulliga.

Kasutatud busside puhul on arvestatud, et jääkväärtus võrdub nulliga kasuliku eluea 15 a lõpuks, mis saabub kasutatud usside puhul 8.a lõpuks. Seejärel tuleb teostada asendusinvesteering samaväärse bussiga, mille jääkväärtus on 15a arvestusperioodi lõpuks (8a möödudes) samuti null.

## Diskontomäär

Finantsarvutustes on kasutatud nominaalset diskontomäära  $k_1=9,37$ . Nominaalse diskontomäära arvutamise aluseks on:

- Kaalutud keskmine kapitali määr WACC 7,1%, mis on tuletatud laenukapitali määrast ( $k_d=5\%$ ) ja omakapitali hinnast ( $k_e=k_d+RP=5\%+7\%=12\%$ ) ning kapitalide kasutamise vahekorra investeringutel (arvutustes  $W_d=70\%$  ja  $W_e=30\%$ );
- inflatsioon  $f$  (2,12%). Inflatsioon on arvatud Rahandusministeeriumi 2010 kevadprognoosis esitatud harmoneeritud tarbijahinnaindeksi väärtuste 5 aastase perioodi (periood 2010...2014) aritmeetilise keskmisena.

**Tabel 2 Kapitalide hinnad ja diskontomäär**

1	Arvestusperiood	A		<b>15</b>
2	Laenukapitali hind	$K_d$		<b>5,0%</b>
3	Riskipreemia	RP		<b>7,0%</b>
4	Omakapitali hind	$K_e$	$k_d+RP$	<b>12,0%</b>
5	Laenukapitali osakaal	$W_d$		<b>70,0%</b>

6	Omakapitali osakaal	$W_e$		<b>30,0%</b>
7	kapitali kaalutud keskmine hind	WACC	$k_d * W_d + k_e * W_e$	<b>7,10%</b>
8	Inflatsioonimäär	F		<b>2,12%</b>
9	Nominaalne diskontomäär	$k_1$	$(1+WACC)*(1+f)-1$	<b>9,37%</b>

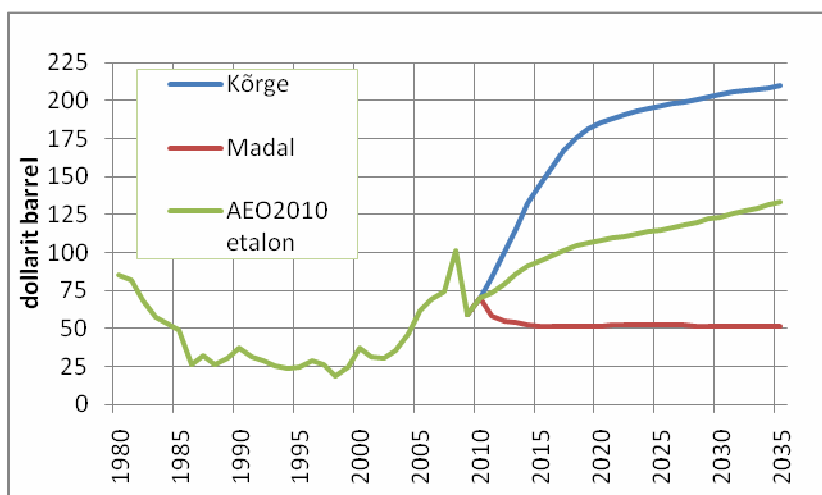
### Makromajanduslikud sisendandmed

Analüüsis on rahavoogude muutuste prognoosis arvestatud tarbijahinna muutustega vastavalt Rahandusministeeriumi 2010 aasta kevadisele majandusprognoosile<sup>2</sup> ning kütusehinna muutustega vastavalt USA energiainformatsiooni administratsiooni (*U.S Energy Information Administration - EIA*) prognoosile.

Rahandusministeeriumi 2010 kevadprognoosis esitatud andmete kohaselt tõusevad 2010 aastal tarbijahinnad 1,1% ja aastal 2011 2,0%, jõudes aastaks 2014 tasemeni 2,7%. Rahandusministeeriumi prognoosid ulatuvad aastani 2014. Käesolevas analüüsis on sellest järgnevate perioodide tarbijahinnaindeks arvestuslikult samal tasemel 2014 aastaga.

Kütusehindade muutuste prognoosimisel on kasutatud EIA 2010a andmeid<sup>3</sup>, seejuures on hindade muutuste arvestamisel

lähtutud prognoosi nn etalonnäitajast ehk keskmisest prognoosist. EIA prognoos on koostatud aastani 2035 ning on väljendatud toornafta hinnas (dollarit/barrel). EIA prognoositud hinnamuutuste põhjal on koostatud suhtelise



kasvu prognoos. Kuna maailmaturul on

Joonis 1. EIA toornafta hinna prognoos 2010.

erinevate kütuste hinnad suuresti üksteisest sõltuvad ning tüüpiliselt on etalonsuuruseks toornafta hind, on finantsanalüüsis nii diiskelkütuse kui gaasi hinnamuutuste arvutamise aluseks kasutatud toornafta hinnaprognose.

Maagaasi ainus hulgemüüja Eestis on AS Eesti Gaas, kes ostab maagaasi Venemaa riiklikult ettevõttelt Gazprom. Müüdava gaasi hind kujuneb arvutustega, mille valemis on<sup>4</sup>:

- raske- ja kergekütteeõli (masuudi ja diiskelkütuse) maailmaturuhinnad. Aluseks on arvestuskuule eelneva kuue kuu keskmised hinnad.
- USA dollari ja Eesti krooni vahetuskurss. Aluseks on arvestuskuu viimase päeva kurss.

<sup>2</sup> Rahandusministeeriumi 2010 kevadprognoos. <http://www.fin.ee/doc.php?105048> )

<sup>3</sup> U.S Energy Information Administration. <http://www.eia.doe.gov/neic/speeches/newell121409.ppt>

<sup>4</sup> AS Eesti Gaas maagaasi müügihinna kujunemise põhimõtted. <http://www.gaas.ee/public/files/Hinnapohi%202008.pdf>

- Gaasi tegelik alumine kütteväärtus
- Püsikulud
- Kütuse lõpphinnaile lisanduvad kütuseaktsiis ja käibemaks vastavalt kehtivatele õigusaktidele.

Müüdava maagaasi hinnavalimist nähtub, et mida kallim on nafta maailmaturuhind ning mida kõrgem dollari kurss euro suhtes, seda kõrgem on Eestisse imporditava gaasi hind. Seejuures arvestatakse kütuste maailmaturu hindade kuue kuu keskmisega, mistõttu gaasi hind Eesti tarbijale muutub u 6 kuulise hilinemisega. Kuna hinnamuutuste nihe jääb alla 1 aasta, ei ole seda arvutustes arvestatud.

Maagaasi aktsiis on 367kr 1000m<sup>3</sup> kohta (0,367kr/m<sup>3</sup>. Maagaasi kogus arvutatakse temperatuuril 20°C ja rõhul 1,01325 baari). Arvestades maagaasi tihedust (tingimustel t° 20°C ja rõhul 1,01325 baari) -0,68kg/m<sup>3</sup> on arvutustes kasutatud 1kg gaasi aktsiis 0,54kr.

Diislikütuse aktsiis on 6148kr 1000l kohta (6,148kr/l)<sup>5</sup>.

Käibemaksu suurus on mõlemal kütusel 20%.

#### Käibemaks

Käesoleva analüüsi arvutustes on kasutatud maksumusi ilma käibemaksuta.

---

<sup>5</sup> Eesti Maksu- ja Tolliamet. Kütuste aktsiisimäärad. <http://www.emta.ee/index.php?id=909#kytus>



## Finantsanalüüs

### Tegevustulu ja –kulu

Stsenaariumite tegevuskulud on kirjeldatud analüüsi lisas 2 ja lisas 5 (taandatuna km-le).

Käesolevas finantsanalüüsis ei ole tegevustulude ja tegevuskuludena arvestatud selliseid rahavoogusid, mis eelduslikult on kõikide stsenaariumite puhul võrdsed.

Nii on arvutustest välja jäetud tulud piletite müügist kuna eelduslikult on stsenaariumites kasutatud bussid ühesuguse mahutavusega ning sõidavad sama liini. Selliselt tuleb aastane läbisõit ühesugune ja arvestuslik piletitulu 12kr/km (Hinnanguline piletitulu Tartu linnaliinidel 42MEEK/a ja arvestuslik liinikilomeetrite arv kokku 3,55miljonit kilomeetrit) taandub juurdekasvuliste rahavoogude hinnangutes 0-ks.

Samuti on tegevuskulude hinnangutest välja jäänud võimalikud ettevõtlusega seotud kulud (personalikulud, ettevõtte halduskulud, busside tellija nõuetele vastavaks ümberseadistamise kulud jms), mis on kõikide busside kasutamise korral ühesugused ning ei sõltu kasutatud bussi vanusest ja kasutatavast kütusest.

Finantsanalüüsi tegevuskulude hulka ei ole arvestatud Eesti transpordiettevõtetele suhteliselt uude (bio)gaasibussi kasutuselevõttuga kaasnedavad võivaid koolituskulusid.

Juurdekasvulisel analüüsil arvestatakse stsenaariumi kulude vähenemine võrreldes baas-stsenaariumiga tuluna.

Finantsanalüüsil on arvesse võetud järgmised tegevuskulud:

### Kütus

Diislibusside kütusekulude arvutamise aluseks on järgmised andmed:

- Kütuse hind. Arvutuste aluseks on NESTE Eesti AS hulgihind seisuga 29.04.2010 13,96EEK/l (16,75EEK/l koos käibemaksuga)<sup>6</sup>.
- Busside aastane läbisõit. Arvutuste aluseks keskmine Tartu linnaliini bussi läbisõit: arvutuslikult kokku liinikilomeetreid tööpäevas 11560km, tiptunni busside arv 48 – ühe bussi arvutuslik keskmine päevane liinikilomeetrite arv 241km. Arvestuslikult buss seisab (hoolduses, remondis) 3 päeva kuus. Bussi aastane läbisõit kokku  $(365-12*3)*241=79\ 289$ km.
- Keskmine kütusekulu. Arvutuste aluseks Tallinna linnaliinide busside uurimus<sup>7</sup>, mille kohaselt diislibussi keskmine kütusekulu 39,23l/100km kohta.

Gaasibusside kütusekulude arvutamise aluseks on järgmised andmed:

- Kütuse hind. Arvutuste aluseks on Eesti Gaas AS Tallinnas Suur-Sõjamäe tänaval oleva gaasitankla jaehind seisuga 26.04.2010 8,83EEK/kg (10,6EEK käibemaksuga)<sup>8</sup>.

<sup>6</sup> <http://neste.ee/etusivu.asp?path=1991;2050#>

<sup>7</sup> MAN ja Tallinna Linnavalitsuse katsed maagaasibussi kasutamise kohta. 2009.

<sup>8</sup> Telefoni teel saadud informatsioon

- Busside aastane läbisõit. Arvutuste aluseks keskmine Tartu linnaliini bussi läbisõit: arvutuslikult kokku liinikilomeetreid tööpäevas 11 560km, tiptunni busside arv 48 – ühe bussi arvutuslik keskmine päevane liinikilomeetrite arv 241km. Arvestuslikult buss seisab (hoolduses, remondis) 3 päeva kuus. Bussi aastane läbisõit kokku 79 289km.
- Keskmine kütusekulu. Arvutuste aluseks Tallinna gaasibussi kasutamise uurimus (MAN ja Tallinna Linnavalitsus 2009), mille kohaselt gaasibussi keskmine kütusekulu 37,35kg/100km kohta.

### Hooldus ja remont

Busside hoolduskulude hindamisel on lähtutud Keil M.A OÜ-st saadud hinnapäringu vastustest:

- Diisel 280 hj EEV saastennormiga 12 meetrine täismadal 3 topeltlaia uksega linnaliinibuss, ilma salongiklimata, sundventilatsiooniga, salongi lisasoojendusega. 10 aasta peale korralisi hooldusi kokku 183 tundi, hoolduslepingu sõlmimisel 10 aasta hoole kokku 350 000 EEK(+käibemaks) ehk 0,4662 EEK/km.
- CNG 310 hj EEV - 12meetrine täismadal 3 topeltlaia uksega linnaliinibuss, ilma salongiklimata, sundventilatsiooniga, salongi lisasoojendusega. 10 aasta peale korralisi hooldusi kokku 184 tundi, hoolduslepingu sõlmimisel 10 aasta hoole kokku 442 500 EEK(+käibemaks) ehk 0,5899 EEK/km
- Remondilepingu prognooside kohaselt on CNG busside remont ja hoole kokku 10 aasta jooksul ca 46 Eesti senti kilomeetri kohta kallim kui Diiselbussi remont ja hoole.

### Investeeringukulud

Stsenaariumite investeeringukulud on kirjeldatud lisa 3 ning lisa 6 (taandatuna km-le).

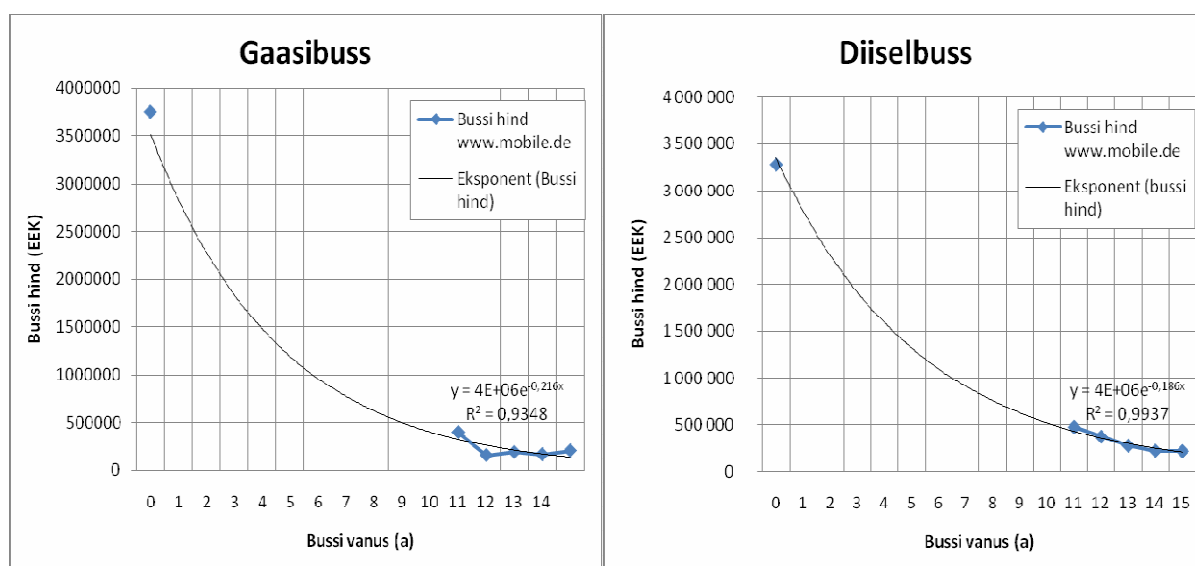
### Alginvesteeringud

- Uus diiselbuss – stsenaarium 1. Uue diiselbussi alginvesteeringukulu aluseks on MAN Lion City 12 m pikkuse linnaliinibuss<sup>9</sup>. Täismadal 3 topeltlaia uksega linnaliinibuss, ilma salongiklimata, sundventilatsiooniga, salongi lisasoojendusega 12 meetrine diiselbuss maksab MAN busside ametliku esindaja Eestis – Keil M.A OÜ hinnangul 210 000EUR.
- Uus gaasibuss – stsenaarium 2. Uue gaasibussi hinna aluseks on MAN Lion City 12 m pikkuse linnaliinibussi gaasimootoriga analoog. Vastav buss maksab Keil M.A OÜ andmetel 240 000EUR. Buss kasutab maagaasi (CNG – *compressed natural gas*), kuid biogaasi ja maagaasi sarnase koostise ja omaduste tõttu on mootoris ilma ümberehitusteta võimalik kasutada biogaasi.
- Kasutatud gaasibuss – stsenaarium 3. Stsenaariumis 3 on investeeringuobjektiks 7 a vanune kasutatud gaasibuss (CNG-buss). Bussi arvestusliku vanuse -7a – kriteeriumiks on Tartu linna liiniveolepingu pikkus (riigihange nr 118100 „Tartu linna avaliku bussiliiniveo teostamine perioodil 01.01.2011 – 30.06.2017“). Kuna kasutatud busside müüki vahendavates internetiportalides puudusid pakkumised etteantud vanuses (bio)gaasibussidele, leiti kasutatud gaasibussi maksumus arvutuslikult. Arvutuse lähtehindadeks olid uue bussi maksumus (240000EUR) ning 11-15 a bussi maksumus. Kasutatud 11-15 aasta vanuste busside maksumuse aluseks on seisuga 26.04.2010 müügiportaali [www.mobile.de](http://www.mobile.de) pakumuste hulgas olnud kaheteljeliste linnaliini gaasibusside aritmeetiline keskmine hind. Uue bussi hinna ja kasutatud gaasibusside aastakäikude keskmise hinna lausel arvutatud eksponentsiaalselt trendijoonelt (tõenäosusel  $r^2=0,935$   $y=400000e^{-0,216x}$ , kus y bussi hind

<sup>9</sup> <http://www.ee.man-mn.com/et/Bussid/Linnabussid/Linnabussid.jsp>

vanuses X) on leitud 7 a vanuse bussi hind. Leitud bussi hinnale on lisatud 100 000EEK, mis hinnanguliselt kulub bussi ettevalmistamiseks liinile minekuks. Portaali [www.mobile.de](http://www.mobile.de) on valitud seetõttu, et selle otsingumootor võimaldab valida kütuse tüüpi.

- Kasutatud diiselbuss – stsenaarium 4. Stsenaariumis 4 on investeeringuobjektiks 7 a vanune kasutatud diiselbuss. Bussi arvestusliku vanuse -7a – kriteeriumiks on Tartu linna liiniveolepingu pikkus (riigihange nr 118100 „Tartu linna avaliku bussiliiniveo teostamine perioodil 01.01.2011 – 30.06.2017“). Kasutatud gaasibussi hinnaga võrreldavuse saavutamiseks on kasutatud diiselbussi hind arvatud samuti uue ja 11-15 a vanuste busside hindade alusel. Kasutatud diiselbusside hindadeks on portaali [www.mobile.de](http://www.mobile.de) vastava aasta busside hindade keskmine. Eksponentsiaalne trendijoon annab kasutatud 7a diiselbussi hinnaks 1 087 949EEK (tõenäosusel  $R^2=0,994$   $y=4000000e^{-0,186x}$  kus y bussi hind vanuses X). Leitud bussi hinnale on lisatud 100 000EEK, mis hinnanguliselt kulub bussi ettevalmistamiseks liinile minekuks. Portaali [www.mobile.de](http://www.mobile.de) reaalsete kasutatud 7 a vanuste diiselbusside keskmine hind oli seisuga 26.04.2010 919 457EEK ja portaali [www.mascus.ee](http://www.mascus.ee) kasutatud 7 a diiselbusside keskmine hind 1 144 068EEK. Seega on arvatud hind lähedane reaalsele hinnale.



Joonis 2 Kasutatud gaasibussi ja kasutatud diiselbussi hind

### Asendusinvesteeringud

Kuna kasutatud busside eeldatav kasulik eluiga saab täis analüüsi arvestusperioodil, on stsenaariumite 3 ja 4 puhul vajalikud asendusinvesteeringud. Asendusinvesteeringutena on arvestatud samaväärsete, st asendusinvesteeringu hetkeks 7 a vanuste bussidega. Asendusinvesteeringu maksumuse arvutamisel on praegust hinda suurendatud perioodide tarbijahinnaindeksi muutustest tulenevate hinnakorrektuuride võrra. Selliselt arvatuna on 7 a vanuse gaasibussi hind 2018. aastal 1 080 761EEK ja 7a vanuse diiselbussi hind 1 333 311EEK.

### Muud investeeringud

Käesolevas analüüsis ei ole arvesse võetud võimalikke kaasnevaid investeeringuid näiteks busside tankimissüsteemidesse biogaasi kasutuselevõtuks, samuti investeeringuid töökodade sisseseadetes kuna eelduslikult teostakse vajadusel tankla rajamine kütuse tarnija poolt ning remonditeenused ostetakse sisse.

### Investeeringute finantseerimise kulud

Finantsanalüüsis on lähtunud eeldusest, et investeeringutest 30% kaetakse omaosalusega ja 70% laenuga. Laenu teenindamise kulude arvutamisel on lähtunud alljärgnevast:

- Laenu periood 7 a = 84kuud
- Laenuintress 5%/a
- Võrdsed tagasimaksed

Asendusinvesteeringu katmisel arvestatud 100% omaosalusega.

### Amortisatsioon

Kuna investeeringu amortisatsioon perioodis sõltub investeeringu summast, on amortisatsioon kirjeldatud investeeringukulude juurdekasvude real. Kõikide võrreldud busside kasulikuks elueaks on arvestatud 15 aastat.

## Finantsanalüüs

Erinevate stsenaariumite omavaheliste võrdluste näitajad ja võrdlustulemuste kujunemine on esitatud lisa 4 ja lisa 7 (taandatuna km-le). Stsenaariumite kokkuvõttev võrdlustabel on esitatud lisa 8.

### Uue gaasibussi võrdlused

- Uus gaasibuss versus uus diiselbuss
  - Uue gaasibussi alginvesteeringu kulud on uue diiselbussi alginvesteeringust ca 14% suuremad, absoluutväärtuses 469 398EEK.
  - Gaasibussi kütusekulud on võrreldes diiselbussi vastava kuluga 2,04kr/km kohta väiksemad (161 694kr aastas).
  - Gaasibussi remondi- ja hoolduskulud on 0,46kr/km kohta suuremad (36 743kr/a).
  - Kütusekulude ja hoolduskulude juurdekasv kokku on -125 221krooni ehk gaasibuss nõuab ühe kilomeetri kohta 1,58 krooni vähem tegevuskulusid.
  - Arvestades kasutuskulude, amortisatsiooni ja investeeringukuludega, toodab uus gaasibuss juba teisel tegevusaastal 70 senti km kohta aastas kasumit võrreldes diiselbussiga; alates 8 tegevusaastast, mil saab makstud laen suureneb gaasibussi aastane suhteline tulusus üle 2kr km kohta.
  - Soetades etteantud tingimustel (omaosalus 30%, ülejäänud laenuga: 7a, 5%) diiselbussi asemel gaasibussi, on alginvesteeringud suuremad, kuid bussi väiksemad tegevuskulud katavad investeeringu suurenemise juba kahe aastaga.
  - Juurdekasvulistel rahavoogude alusel hinnatuna on gaasibussi kasutamise alternatiivi nüüdispuhasväärtus NPV=797 162 krooni ning projekti sisemine tasuvuslavi IRR=80%.
  - Diskonteeritud kumulatiivsete juurdekasvulistel rahavoogude nüüdisväärtus muutub positiivseks kahe aasta möödudes.
- Uus gaasibuss versus kasutatud gaasibuss
  - Uue gaasibussi alginvesteeringu kulud on ligikaudu 4 korda (~2,8MEEK) suuremad kui kasutatud gaasibussil.
  - Asendusinvesteeringu tõttu on investeeringu nüüdispuhasväärtuse järgi arvestatuna kasutatud gaasibuss 2,3 korda odavam kui uus gaasibuss.
  - Kulutused kütusele bussi vanusest oluliselt ei sõltu.
  - Kasutatud bussi remondi ja hoolduskulud on pisut suuremad kui uuel gaasibussil. Kui hoolduskulud on nii uuel kui kasutatud bussil võrdväärsed – tavapärase korraline hooldus oluliselt ei erine, siis remondikulud on kasutatud bussil ca 2 korda suuremad, mistõttu remondi ja hoolduskulude poolest on uus gaasibuss kasutatust 80 senti km kohta soodsam.
  - Kütusekulude ja hoolduskulude juurdekasv on -63 431 krooni, ehk 0,8kr/km kohta uue gaasibussi kasuks.
  - Võrrelduna kasutatud gaasibussiga ei ole uue gaasibussi soetamine 15 aasta perspektiivis tasuv: juurdekasvulistel rahavoogude (NPV=-2 223 398kr ja IRR=-45%).
  - Diskonteeritud kumulatiivsed juurdekasvulised rahavood positiivset väärtust ei saavuta.
  - Peale 7. tegevusaastat, mil tuleb teostada kasutatud gaasibussi asendusinvesteering, on uue bussi stsenaarium aastas alla 20 000EEK kallim.

- Võrreldes uue gaasibussiga on nii 7 kui 15 aastasel arvestusperioodil kasumlikum kasutatud gaasibuss, seda eeldusel, et kasutatud bussi hind jääb alla 1 miljoni krooni.
- Uus gaasibuss versus kasutatud diiselbuss
  - Uus gaasibuss on kasutatud diiselbussist 3,2 korda kallim.
  - Hinnavahet ei kompenseeri ka väiksem kütusekulu (2,04 kr/km kohta) ega vajadus teostada 15 aastasel arvestusperioodil asendusinvesteering.
  - Kasutatud diiselbussi asemel uue gaasibussi soetamisel ei saavuta projekti juurdekasvulised rahavood nõutud tulutaset: rahavoogude nüüdispuhasväärtus on negatiivne (NPV=-510 224) ning projekt ei muutu 15 aasta perspektiivis tasuvaks.
  - Peale kasutatud gaasibussi asendusinvesteeringu teostamist on uue gaasibussi rahavood võrreldes kasutatud diiselbussiga positiivsed, kuid suure alginvesteeringu tõttu kumulatiivsed rahavood positiivset tulemust ei saavuta.
  - Tasuvusarvutus ei arvesta võimalusega, et asendusinvesteeringu vajadus tulenevalt bussi riiklikest või kohalikest heitmenormide karmistumisest võib saabuda varem kui 7 a möödudes.

#### Kasutatud biogaasibussi võrdlused

- Kasutatud gaasibuss versus uus diiselbuss
  - Kasutatud gaasibussi alginvesteering on 3,4 korda odavam kui uuel diiselbussil. Arvestades asendusinvesteeringu vajadust on kasutatud gaasibussi korral 15a perioodi investeeringute nüüdispuhasväärtus kokku 27% väiksem kui uuel diiselbussil.
  - Kasutatud gaasibussi tegevuskulud on 78senti kilomeetri kohta väiksemad kui uuel diiselbussil, seejuures on määrav osa kütusekulude vähenemisel (2,04kr/km kohta ehk 161694 kr aastas). Kasutatud gaasibussi remondi ja hoolduskulud on mõnevõrra suuremad (1,26kr/km kohta) kui uuel diiselbussil.
  - Kasutatud gaasibussi alternatiivina uuele diiselbussile kasutades on projekti juurdekasvuliste rahavoogude põhjal arvatud projekti NPV=3 020 561kr. Projekti kumulatiivsed rahavood on kogu perioodi vältel positiivsed.
- Kasutatud gaasibuss versus kasutatud diiselbuss
  - Kasutatud diiselbuss on 21% kallim kui kasutatud gaasibuss.
  - Kasutatud gaasibussi eelis kasutatud diiselbussi ees on ka sääst kütusekuludelt (sääst on 2,04kr/km kohta). Samas on kasutatud gaasibussi remondi- ja hoolduskulud pisut suuremad kui diiselbussil (0,8kr/km kohta).
  - Kasutatud gaasibussi eelistamine kasutatud diiselbussile on tasuv: projekti NPV=1 713 175kr ning kumulatiivsed rahavood on kogu perioodi vältel positiivsed

#### Uue diiselbussi võrdlused

- Uus diiselbuss versus kasutatud diiselbuss
  - Uus diiselbuss on kasutatud diiselbussist ligikaudu 2,8 korda kallim jäädes kallimaks ka kasutatud diiselbussi asendusinvesteeringu järel (uue diiselbussi investeeringute NPV on 1,7 korda suurem kui kasutatud busside vastav näitaja).
  - Uue bussi kasutamise korral säästetakse remondi- ja hoolduskuludelt 36 473kr/a ehk 0,46kr/km kohta.
  - Tegevuskulude vähenemine uue bussi eelistamise korral ei kata kõrgemat hinda ka 15a perioodi jooksul. Juurdekasvulised rahavood on peale kasutatud busside stsenaariumi

asendusinvesteeringute teostamist küll positiivsed kuid suure alginvesteeringu tõttu ei saavuta kumulatiivsed rahavood positiivset taset.

Tabel 3 Stsenaariumite võrdlused

Projekt	alginvesteeringu- kulude suurenemine(+)/ vähenemine(-) %	Investeeringu- kulude NPV suurenemine (+)/ vähenemine(-) ) %	tegevuskulude kokkuhoid (+) või suurenemine (-) kr/km	Projekti NPV <sup>1</sup>	Projekti IRR <sup>2</sup>	Projekti tasuvusaeg <sup>3</sup>
Uus gaasibuss uue diiselbussi asemel	14%	14%	1,72	797 162,10 kr	80%	2
Uus gaasibuss kasutatud gaasibussi asemel	282%	134%	0,80	-2 223 398,48 kr	-45%	15
Uus gaasibuss kasutatud diiselbussi asemel	216%	94%	2,18	-510 223,71 kr	4%	15
Kasutatud gaasibuss uue diiselbussi asemel	-70%	-51%	0,92	3 020 560,59 kr	#DIV/0!	0
Kasutatud gaasibuss kasutatud diiselbussi asemel	-17%	-17%	1,38	1 713 174,77 kr	#DIV/0!	0
Uus diiselbuss kasutatud diiselbussi asemel	177%	69%	0,46	-1 307 385,81 kr	-9%	15

<sup>1</sup> Projekt on tasuv kui kehtib seos  $NPV > 0$

<sup>2</sup> Projekt on tasuv kui kehtib seos  $IRR > k_1$  9,37%

<sup>3</sup> Projekt on tasuv kui tasuvusaeg on  $<$  arvestusperiood 15a. Kui tasuvusaeg=0, siis on projekt kasumlik esimesest aastast

## Teostatavusanalüüs

Finantsanalüüsis on käsitletud nelja erineva vanusega ja erinevat kütust kasutava bussiga stsenaariumit. Lisaks finantsilisele tasuvusele mõjutavad busside kasutamist linnatranspordis nendega seotud mitterahalised väärtused.

## Kütused

Käesolevas analüüsis on gaasibusside etalonbussidena kasutatud CNG (rõhu all olevat maagaasi kütusena kasutavaid) busse. Biogaasi (prügila- või kompostigaasi) puhastamisel mootorile ohtlikest lisaainetest saab seda kasutada tavapärestes CNG gaasiseadmetes.

## Maagaas

Analüüsis kasutatud gaasibussid on ehitatud kasutama rõhu all olevat maagaasi (*CNG - compressing natural gas*). Maagaas on looduslikest allikatest (puuraukude kaudu) omaette või koos nafta tootmisega eralduv peamiselt metaani ja vähesel määral etaani, propaani, butaani, kõrgemate süsivesinike fraktsioonide ning inertgaaside segu:  $CH_4 + C_2H_6 + \dots + C_mH_n + N_2 + CO_2$ . Eestisse toodav maagaas on AS Eesti Gaas andmetel gaasilises olekus ja tema koostises on: metaani ( $CH_4$ ) 96...99% ja etaani ( $C_2H_6$ ) 0,5...1,5%, kõrgemate süsivesinike fraktsioonide sisaldus alla 0,5%, inertgaaside sisaldus alla 1,5%<sup>10</sup>. Transpordis kasutamiseks säilitatakse gaasi rõhu all (200-248bar). CNG erineb samuti kütusena kasutatavast vedelgaasist (LNG – *liquefied natural gas*). Võrreldes vedelgaasiga on CNG tootmine ja säilitamine odavam kuna ei vaja kallist külmutamise protsessi (transporditemperatuur -162°C) ja krüogeenilisi mahuteid. Samas vajab CNG suuremaid mahuteid sama koguse gaasi transportimiseks ning eritingimusi gaasi rõhu all säilitamiseks ja tankimiseks. Maagaasi põletamisel eraldub oluliselt vähem saasteaineid ( $CO_2$ , UHC, CO,  $NO_x$ ,  $SO_x$ , PM) kui teistest fossiilsetest kütustest. Maagaas on suurima energiasisaldusega (energiat süsiniku sisalduse kohta) fossiilne kütus: ühe m<sup>3</sup> maagaasi kütteväärtus on 34MJ; maagaasi oktaanarv on ~130ROZ<sup>11</sup>. Maagaasi kasutamise praktiliseks eeliseks, lisaks odavamale hinnale, peetakse gaasi vähest negatiivset mõju mootoreis kasutatavatele määrdeõliledele pikendades mootori eluiga. OECD maades sõidab hinnanguliselt 500 000CNG sõidukit<sup>11</sup>.

## Biogaas

Maagaasi kasutatavate busside mootorites on võimalik põletada ka biogaasi, mis sarnaselt maagaasist koosneb peamiselt metaanist. Biogaas on bioloogilise anaeroobse käärimisprotsessi tulemus. Tüüpiliselt toodetakse biogaasi prügilas prügilagaasina või komposteerimisprotsessi produktina. Komposteerimise algmaterjalina on kasutatud spetsiaalselt kasvatatud biomassi (kiirekasvulised suure biomassiga taimed), biolagunevaid jäätmeid (toiduainete ja loomasööda tootmise- ning sööklajajäätmed), põllumajandusjäätmeid (sõnnik, läga), reovee puhastamisel tekkivat jääkmuda. Biogaas sisaldab mitmesuguseid gaase (metaan, süsinikdioksiid, vesinik, hapnik, väävelvesinik jt). Lisaks sisaldab käärimisprotsessi tulemusena saadud biogaas veeauru.

<sup>10</sup> Eesti Gaas. [www.gaas.ee](http://www.gaas.ee)

<sup>11</sup> En.wikipedia.org, selles Ryan, Lisa; Turton, Hal (2007). *Sustainable Automobile Transport*. Edward Elgar Publishing Ltd, England. pp. 40–41. [ISBN 978-1847204516](https://doi.org/10.1017/CBO9780511524516).



Tabel 4 Biogaasi keemiline koostis <sup>12</sup>

Komponent	Olmejäätmed	Reoveepuhasti jääkmuda	Põllumajandusjäätmed
	% mahust	% mahust	% mahust
CH <sub>4</sub>	50-60	60-75	60-75
CO <sub>2</sub>	38-34	33-19	33-19
N <sub>2</sub>	5-0	1-0	1-0
O <sub>2</sub>	1-0	< 0,5	< 0,5
H <sub>2</sub> O	6 (à 40 ° C)	6 (à 40 ° C)	6 (à 40 ° C)
	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>4</sup>	mg/m <sup>5</sup>
H <sub>2</sub> S	100 - 900	1000 - 4000	3000 – 10 000
NH <sub>3</sub>	-	-	50 - 100
Aromaatsed ühendid	0 - 200	-	-

Kuna gaasis sisalduv veeaur, H<sub>2</sub>S ja CO<sub>2</sub> on söövitava toimega tuleb biogaasi enne mootorikütusena kasutamist puhastada. Erinevate meetoditega puhastatud biogaasist on kahjulikud ained eemaldatud ning gaasi metaanisaldus on tõstetud 95-98%-ni. Selline puhastatud biometaan sobib alternatiivseks kütuseks gaasimootorites. Keskkonnanohiu seisukohalt on oluline märkida, et biogaas on taastuv energiaallikas ning hinnanguliselt kulub biogaasi puhastamiseks ainult 3...5% gaasi energiasaldusest.

### Diiselmootorite heitgaaside saastenahtajate parandamiseks ja normidega vastavusse viimiseks on välja töötatud ja – töötamisel mitmesuguseid lahendusi alates nanotehnoloogilistest kütusefiltritest, mis eemaldavad kütusest CO<sub>2</sub> kuni biodiisli kasutamiseni. Viimasel ajal on paljud Euroopa bussitootjad oma diiselmootoriga bussid varustanud nn selektiivse katalüütilise reduktsiooni (SCR) seadmega, mis diiselmootori väljalaskesüsteemi paigaldatuna eemaldab heitgaasidest lämmastikoksiide (NO<sub>x</sub>). SCR seadmes kasutatakse keemilist ühendit AUS32 (Aqueous Urea Solution 32,5%, mis põhineb karbamiidil. Turustamisel kasutatakse kaubamärki AdBlue<sup>13</sup>), mis lahustab heitgaasides oleva lämmastikoksiidi lämmastikuks ja veeks. AdBlue abil on võimalik heitgaaside järeltöötlemise käigus täita Euro V keskkonnanormide nõudeid. AdBlue kaubamärki hoiab Saksamaa Autotootjate Liit (VDA – Verband der Automobileindustrie) ning see vastab ISO 22241 standardile. Kvaliteedinõuete täitmine nii kasutamisel kui tootmisel on oluline kuna AdBlue koostises kasutatavad keemilised ühendid on keskkonnaohtlikud. AdBlue lisaaine kulu on umbes 4-5% diislikütuse kulust<sup>14</sup>.

### Saastennormid

Seoses kliimalepete ratifitseerimisega Eestis on võetud kohustused täita rahvusvahelisi kokkuleppeid transpordivahenditest pärinevate saasteainete koguse vähendamiseks. Keskkonnaministri 22. septembri 2004. a määrusega nr 122 on kehtestatud mootorsõiduki heitgaasis sisalduvate saasteainete heitkoguste, suitsususe ja mürataseme piirväärtused.

<sup>12</sup> [http://www.biogas-renewable-energy.info/biogas\\_composition.html](http://www.biogas-renewable-energy.info/biogas_composition.html)

<sup>13</sup> <http://www.vda.de/en/arbeitsgebiete/adblue/index.html>

<sup>14</sup> <http://neste.ee/artikkeli.asp?path=1991;2051;2053;5691;5692>

Tabel 5 Heitgaaside piirväärtused (Mootorid sõidukitele M2, M3; N2, N3)

Heitmed: keemiline ühend	Ühikud	ECE R 49 enne 1990 *	R 49 -20%	EURO 1	EURO 2	EURO III	EURO IV	EURO V	EURO VI
			1.10.1990 *	1.7.1992 * 1.10.1993 **	1.10.1995 * 1.10.1996 **	1.10.2000 * 1.10.2001 **	1.10.2005 * 1.10.2006 **	1.10.2008 * 1.10.2009 **	31.12.2012 * 31.12.2013 **
CO	g/kWh	14,00	11,20	4,50	4,00	2,10	1,5	1,5	1,5
HC	g/kWh	3,50	2,4 ?	1,10	1,10	0,66	0,46	0,46	0,25
NOx	g/kWh	18,00	14,40	8,00	7,00	5,00	3,50	2,00	2,00
PT	g/kWh	-	-	0,36	0,15	0,10	0,02	0,02	0,02
Suits	M*-1			0,86	0,86/0,78	0,80	0,5	0,5	0.15
Väävel	ppm					B150/D35 0	B50/D50	10?	
CEMT-i nimetus			"EURO 0"	GREEN LORRY	GREENER AND SAFE LORRY	EURO III	EURO IV		
CEMT-i märk			L	U	S	3	4	5	
Müratase	dB(A)	84	80	80	80	80	80	80	

\* Uute sõidukitüüpide tüübikinnitusel

\*\* Sõidukite esmarestreerimisel (esmakordsel kasutuselevõtul)

Eeltoodud õigusakti kohaselt ei ole alates 01.10.2009 lubatud registreerida sõidukit madalamate saasteainete näitajatega kui EURO V. Nõue kehtib esmase registreerimise puhul, mistõttu ei ole üldised õigusaktid piiranud olemasolevate, madalamate näitajatega sõidukite liiklemist. Samas on lubatud näiteks hangetega või kohalike õigusaktidega piirata madalamale saastenormile vastava sõiduki kasutamist ühistranspordis.

Analüüsis kasutatud uued bussid – nii diiselmootoriga kui gaasimootoriga MAN Lion City vastavad normile EURO VI, mistõttu nende busside saastetase on väiksem kui käesoleva hetke miinimumnõuded kehtestavad. Samuti vastavad uutele sõidukitele kehtestatud normidele valdav osa kasutatud gaasibussidest.

Analüüsis kirjeldatud arvestusliku kasutatud diislbussi (7a vanune) aluseks olevad bussid vastavad kõik EURO 3 saastenormile. Igal ajahetkel vastab 7 a vanune diislbuss madalamale saastenormile, mistõttu tuleb arvestada, et kasutatud diislbussid on ajahetkes suhteliselt suured õhusaaste allikad.

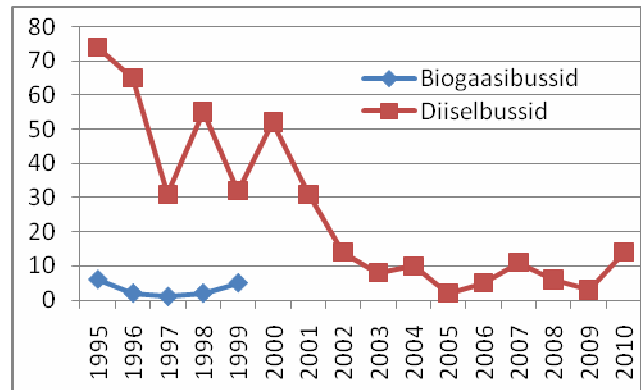
### Busside kättesaadavus

Uued nn puhtad diislbussid (*clean diesel*) ja biogaasibussid on tootevalikus kõikidel Euroopa linnaliinibusse tootvatel ettevõtetel:

(nt MAN, Volvo, Scania, Mercedes-Benz, Solaris, Tedom, Iveco jt).

Kuna gaasibusse on seni kasutatud vähe on nende järelturg kitsas. Suurema koguse suhteliselt vähese kasutatusega gaasibusside leidmine võib osutuda problemaatiliseks.

Kasutatud sõidukeid vahendava portaali [www.mobile.de](http://www.mobile.de) andmebaasis olevate müügikuulutuste järgi ei ole pakkuda uuemaid kui 1999 aastal esmaselt registreeritud gaasimootoriga linnaliinibusse, samuti puuduvad vanemad kui 15a bussid. Kokku on portaali vahendusel seisuga 26.04.2010 16 gaasibussi.



Joonis 3 Kasutatud busside pakkumine portaalis [www.mobile.de](http://www.mobile.de)

Järelturul on suhteliselt hästi esindatud kasutatud diiselibussid. Saastennormide karmistumisega on paljud bussiettevõtted oma bussiparke uuendanud. Portaalil [www.moble.de](http://www.moble.de) on seisuga 26.04.2010 müügis 413 registreerimisvahemikus 1995...2010 toodetud diiselmootoriga linnaliinibussi.

### Busside võrdlus

Gaasi põletamisel tekkivate heitgaaside saasteainete sisaldus on sõltumata mootori arendustasemest oluliselt väiksem kui tavapärasel diiselibussidel, seetõttu vastavad nii uued kui kasutatud gaasibussid kõige rangematele saastennormidele. Kuna uued diiselibussid kasutavad mitmesuguseid tehnilisi lahendusi heitgaaside puhastamiseks, vastavad uued diiselibussid samuti EURO IV nõuetele. Kasutatud diiselibussid seevastu on halvamate näitajatega heitgaaside näitajate osas.

Tabel 4 Analüüsis kasutatud busside võrdlusandmed

näitaja	Gaasibuss (uus)	Gaasibuss (kasutatud, vanusega 3 kuni 7 aastat)	Diiselibuss (uus)	Diiselibuss (kasutatud vanusega 7a)
Kütusekulu	37,35kg/100km	37,35kg/100km	39,23 l/100km	39,23 l/100km
Saasteainete heitkogused võrreldes piirväärtustega	Vastab Euro IV	Vastab Euro IV	Vastab Euro IV	Vastab EUROIII
Kütuse hind	8,83EEK/kg	8,83EEK/kg	13,61EEK/l	13,61EEK/l
Liinikilomeetri suhteline hind arvestamata investeeringuid bussidesse	75%	88%	100%	107%
Busside maksumus (EEK)	ca 240000EUR 114%	Ca63000 EUR 30%	ca 210000EUR 100%	ca 76000EUR 36%

## Kokkuvõte

Käesolevas analüüsis on võrreldud erineva vanuse ja kasutatava kütusega linnaliinibusside (12m soolobussid) juurdekasvulisi rahavoogusid.

Analüüs on koostatud seisukohast, et millised on kaasnevad kulud ja tulud ühe või teise busi eelistamisel. Selleks on võrreldud kahe erineva bussiga kaasnevaid kulude muutusi. Kulude vähenemine on kirjeldatud vastava bussiliigi eelistamise tuluna.

- **Uus gaasibuss on kasumlikum võrdluses uue diiselbussiga.**

Uue gaasibussi soetusmaksumus on küll ca 14% kõrgem kui uuel diiselbussil kuid kütusekulude vähenemine (aastas hinnanguliselt 125 221kr võrra) teenib suurema investeeringu tagasi juba vähem kui 4 aastaga. Laenu (70% investeeringust) kasutades on tagasiteenimise aeg isegi lühem. Samas tuleb silmas pidada, et gaasibussi kasutamisega on vajalikud kaudsed investeeringud – nt investeeringud tankimissüsteemidesse.

- **Kasutatud gaasibuss on kasumlikum kui uus gaasibuss, uus diiselbuss või kasutatud diiselbuss.**

7a vanuse gaasibussi hind on ligikaudu 3 korda odavam kui uus gaasibuss. Ka samaväärse (7a) kasutatud bussiga asendusinvesteeringu teostamisel jääb kasutatud gaasibussi lahendus soodsamaks kui uue gaasibussi stsenaarium.

Võrreldes diiselbussidega on kasutatud gaasibussi ülalpidamiskulud seoses kütuse madalama hinnaga väiksemad. Lisaks on nii uus kui kasutatud diiselbuss on kallimad kui kasutatud gaasibuss.

Samas on suhteliselt uue (alla 10 a vana) gaasibussi pakkumisi vähe ning busi reaalne hind võib erineda arvestuslikust hinnast.

- **Kasutatud diiselbuss on finantsiliselt kasulikum kui uus diiselbuss.**

Lähtudes eeldusest, et kasutatud diiselbussid on hästi kättesaadavad ning nende hind on oluliselt madalam kui uutel diiselbussidel, on kasutatud diiselbussi eelistamine investeeringu mõttes majanduslikult soodsam. Samas ei suuda kasutatud (7a) diiselbuss täita uutele bussidele kehtivaid saastenorme.

Diiselmootorite arenduses tehtud edusammud annavad gaasimootorile nõuetele vastavate heitmekoguste osas minimaalse eelise. Keskkonnaalane sääst taandub peamiselt kasutatava tooraine säästlikkusele – biogaasi saab toota bioloogiliselt lagunevast materjalist sh läbi jäätmete taaskasutuse, mistõttu biogaasi loetakse erinevalt diiselkütusest, kui fossiilsest kütusest, taastuvaks energiaallikaks. Gaasibusside rahaline sääst saavutatakse soodsama kütuse arvelt ning see sääst katab mõistliku aja jooksul (bio)gaasibusside kõrgema hinna.

## LISAD