



Nýsköpunarmiðstöð
Íslands

Eldsneyti úr úrgangi

Guðmundur Gunnarsson

Úrgangsstjórnun og markaðsmál

Ráðstefna FENÚR

Garðabæ

18. Apríl 2008

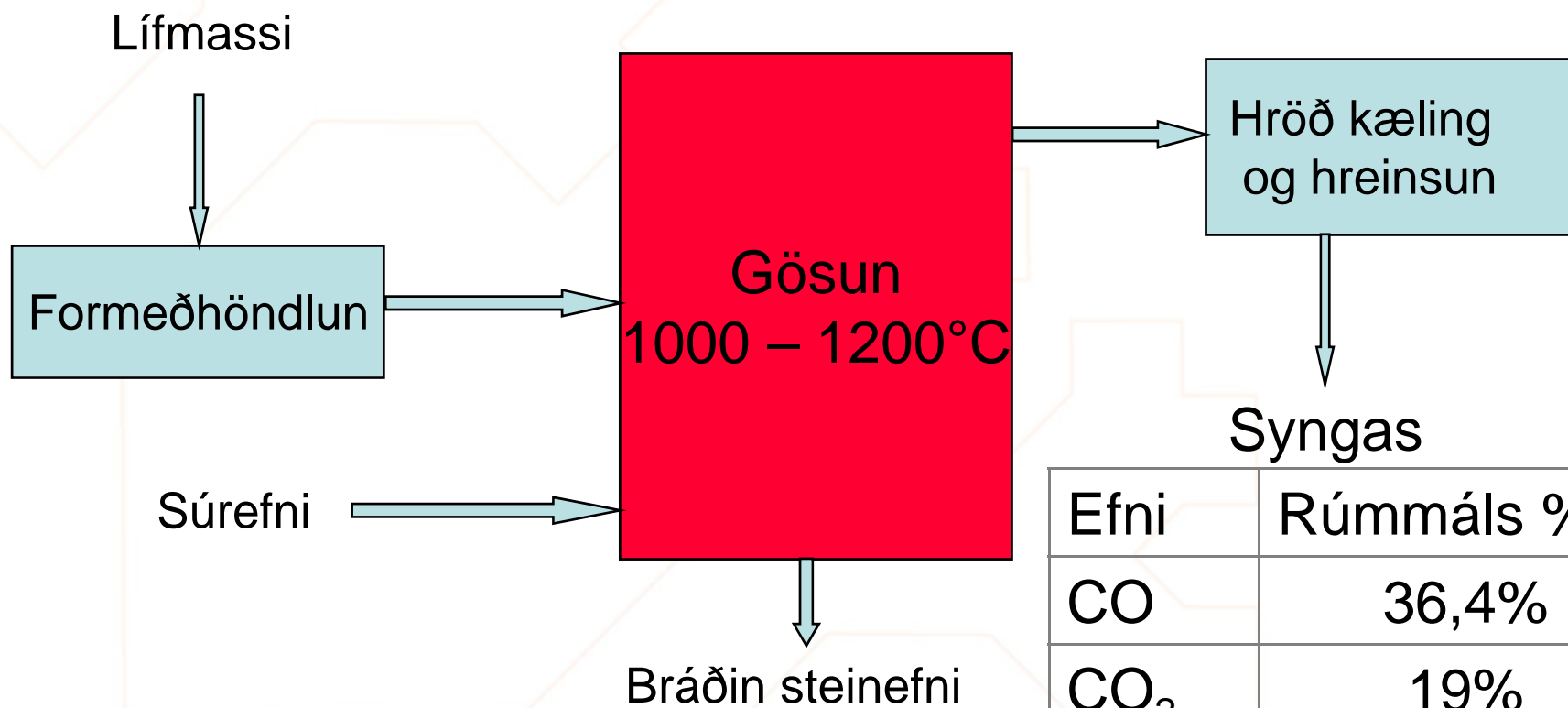
Hráefni til framleiðslu eldsneytis á Íslandi

- Raforka
 - Vetni með rafgreiningu
 - Hvarfa vetni við kolsýru
 - $\text{CO}_2 + 3\text{H}_2 = \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$
 - Orkufrekt - 10 kWh/kg metanól
 - Dísil - > 20 kWh/kg dísil
- Lífmassi, úrgangur og sorp
 - Úrgangur frá landbúnaði, skógrækt
 - Hey gæti gefið 24.000 – 32.000 t/ár etanól
 - Hauggas frá Sorpu
 - Metan 2.000 – 3.000 t/ár

Samsetning sorps og lífmassa

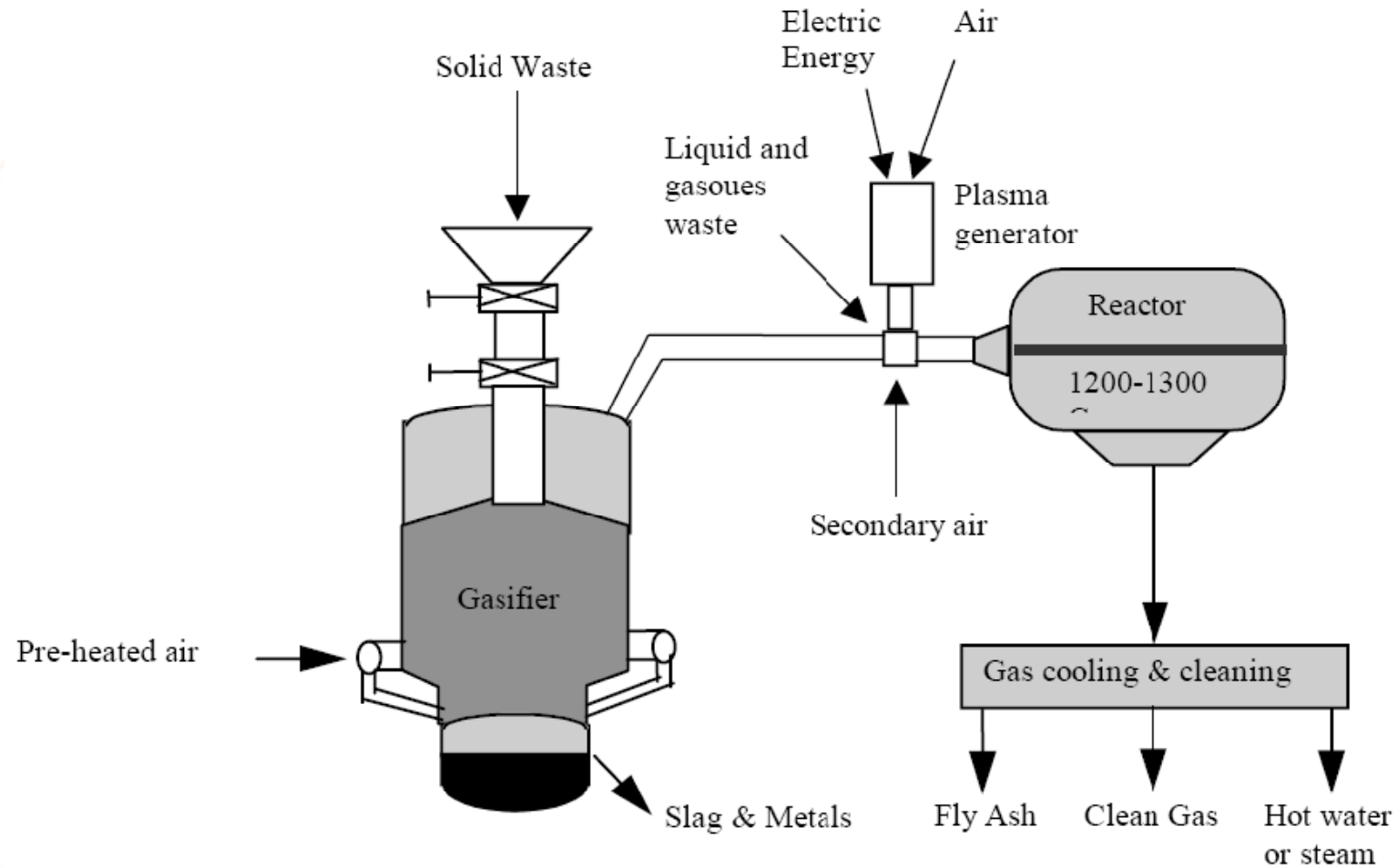
	RDF	MSW	Viður
C (wt%daf)	51,8	56,0	48,8
H (wt%daf)	7,2	5,1	6,0
O (wt%daf)	39,3	26,6	44,6
N (wt%daf)	1,1	1,2	0,4
S(wt%daf)	0,5	0,5	0,03
Cl (wt%daf)	1,13	1,13	0,02
Aska (wt%db)	15,0	39,6	1,6
H ₂ O (wt%ar)	25,0	34,8	12,8
daf=dry and ash free basis, db=dry basis, ar=as received basis			

Gösun á lífmassa, sorpi



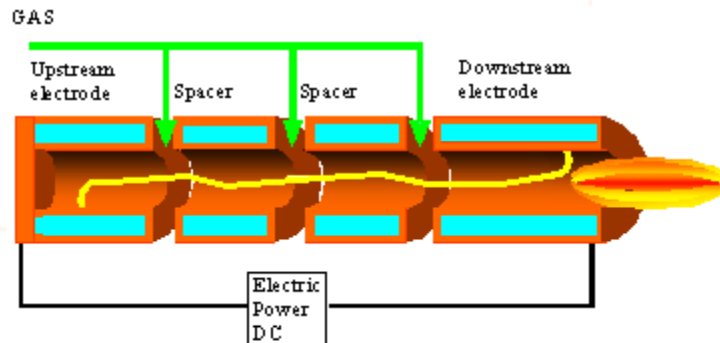
Efni	Rúmmáls %
CO	36,4%
CO ₂	19%
H ₂	37,2

Pyroarc - dæmi um gösun



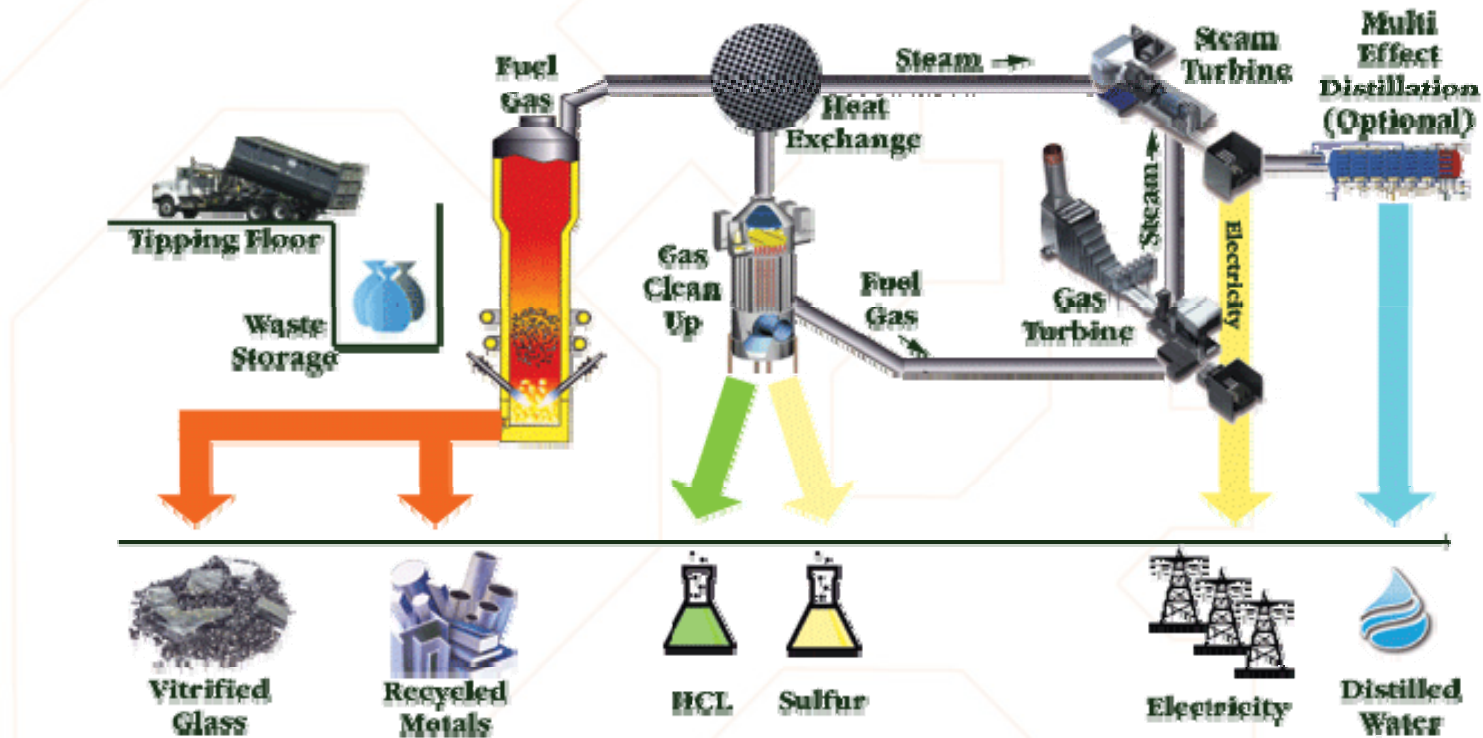
Plasma - rafgas

- Hvað er plasma?
 - Gas sem er jónað að fullu eða hluta og inniheldur rafeindir, jónir, sameindir og hlutlausar frumeindir
 - Eldingar
 - Sólin og mest allt efni í alheiminum
 - Ljósbogi í ljósbogaofnum (IJ), rafsuðulogi
- Plasma brennari



<http://www.scanarc.se/>

Gösun á úrgangi með plasma



<http://www.recoveredenergy.com/overview.html>

Raforka úr MSW

Aðferð	kWh raforka/tonn MSW
Plasma gösun	816
Hefðbundin gösun í svifbeði	685
Pýrólýsa og gösun (Thermoselect)	685
Pýrólýsa	571
Brennsla	544

Kostir gösunar

- Ólífræna efnið fer í gler
 - Óuppleysanlegt, hægt að nota til uppfyllingar
- Hár hiti $> 1200\text{ °C}$
 - Öll hættuleg efni eyðast (PCB, díoxín)
- Hröð kæling á gasi
 - Díoxín efni geta ekki myndast
 - Minna en við hefðbundna sorpbrennslu
- Margs konar hráefni
 - Sorp, dekk, eiturefni, úrgangsolía o.fl.

Önnur notkun á syngasi

- Sem eldsneyti í staðinn fyrir gas eða olíu
- Hægt að nýta kolmónoxíðið til að framleiða vetni
 - $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$
 - Ammoníak úr vetni
- Metan
 - $\text{CO} + 3\text{H}_2 = \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- Fljótandi eldsneyti
 - Metanól
 - Etanól
 - Díslil
 - Þarf að hreinsa gasið mjög vel, hvatar geta hætt að virka

Metanól

- $\text{CO} + 2\text{H}_2 = \text{CH}_3\text{OH}$
 - $\text{H}_2/\text{CO} = 2$
- Syngas
 - $\text{H}_2/\text{CO} = 0,7 - 1$
 - Það vantar vetni
- Hér kemur getur komið til greina að bæta við rafgreiningarvetni til að stilla hlutfallið $\text{H}_2/\text{CO} = 2$
 - $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
 - Súrefni sem fæst í rafgreiningunni er notað við gösun
 - Með því að bæta við rafgreiningarvetni er hægt að auka framleitt magan metanóls um 60 – 80%

Metanól

Sorp (brennanlegur hluti)	100.000 t/ár
Metanól	87.000 t/ár
Vetnisviðbót	5.400 t/ár
Rafafl (til vetnisframleiðslu)	38 MW
Raforka	3,3 kWh/kg metanól

Vetni

- $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$
- 100.000 tár brennalegt efni
– 9.000 – 10.000 t/ár vetni
- Til að framleiða þetta magn vetnis með rafgreiningu þarf 63 – 70 MW virkjun

Hvað er í gangi

- **Thermoselect**
 - Japan, 6 verksmiðjur, 100 – 500 t/dag
 - Gas nýtt í iðnaði og til rafmagnsframleiðslu
- **Westinghouse tækni**
 - Eyðing á hættulegum úrgangi, margar verksmiðjur
 - Utashinai, Japan (Hitachi Metals), 270 t/dag MSW, rafmagn og gufa
 - St. Lucie, Flórída (Geoplasma, 1.000 t/dag, rafmagn, 2010
 - Tallahassee (Geoplasma), Flórída, rafmagn, 2010
 - Galicia, Spáni (Solena), MSW, rafmagn, bygging hafin
- **Europlasma**
 - Morcenx, Frakklandi, 150 t/dag, 12 MW rafmagn, 2009
- **Plasco Energy Group**
 - Ottawa, Canada, 100 t/d, tilraunaframleiðsla hafin
 - <http://www.zerowasteottawa.com/>
- **Startech**
 - Puerto Rico, hefst 2008, áform um metanól framleiðslu.
- **Advanced Plasma Power**
 - Bretlandi, tilraunaverkmiðja

Lokaorð

- Með gösun er hægt að eyða sorpi og úrgangi á “umhverfisvænan” hátt
- Gösunartækni fyrir sorp og úrgang
 - Er í þróun, mikið að gerast
- Nýting á syngasi
 - Rafmagnsframleiðsla
 - Eldneytisframleiðsla möguleg
- Sorp og annar úrgangur
 - Eini kolefnisgjafinn til eldneytisframleiðslu á Íslandi