

# **Auðlindanýting- byggðapróun**

Hvernig verður nýtingu og verndun náttúruauðlinda okkar best fyrir komið (samhliða eflingu byggðar utan suðvesturhornansins) ?

## Góðir Iðningsgestir

Afmörkun þessa erindis eins og hún er hér að ofan er nokkuð þröng og kröfuhörð og mun ég því taka mér nokkurt sjálfdæmi í minni umfjöllun og einbeita mér að umfjöllun um orkuauðlindir okkar.

Umræðan um nýtingu orkulinda okkar er mjög tilfinningaþrungin og oft þannig að hér er umræðan um annað hvort eða nýtingu og verndun en ekki bæði og eins og nauðsynlegt er að nálgast hana.

Í stefnu ríkisstjórnarinnar um sjálfbæra þróun,  
Velferð til framtíðar, koma þessi markmið fram:

“Hlutfall endurnýjanlegra orkugjafa í orkunotkun  
þjóðarinnar verði aukið og að því stefnt að  
notkun jarðefnaeldsneytis verði óveruleg innan  
fárra áratuga. Stefnt verði að því að farartæki  
nýti orku sem framleidd er af endurnýjanlegum  
orkugjöfum eins fljótt og kostur er og hagkvæmt  
þykir.”

Slík orkustefna er nú mjög í tísku. Dæmi þar um eru Svíar sem stefna að því að stórdraga úr eða jafnvel verða óháðir jarðefnaeldsneyti þegar árið 2020.

En orkustefna felur í sér fleira en að skipta út innfluttri orku fyrir innlenda. Hún hlýtur jafnframt að taka til allrar nýtingar á orkulindum þjóðarinnar að teknu tilliti til umhverfisáhrifa, forgangsröðunar og aðgengi að auðlindunum.\*

\*Úr bæklingi Orkustofnunar  
Stefna Íslendinga í eldsneytismálum bifreiða

Við Íslendingar sem erum komin yfir miðjan aldur munum margar tilfinningaþrungnar átakaumræður eins og þær sem nú geysa í orkumálum frá síðustu öld.

Ég ætla hér aðeins að nefna nokkurar þeirra því af nógu er að taka og byrja á því sem er næst okkur í tíma og enda í upphafi 20 aldar.

- 10. áratugur EES SAMNINGURINN
- 8. áratugur JÁRNBLENDI Á GRUNDARTANGA
- 7. áratugur ÁLVER Í STRAUMSVÍK  
EFTA SAMNINGURINN
- 6-7. áratugur VIÐREISNARAÐGERÐIR
- 5. áratugur NATO
- 1. áratugur SÍMAMÓTMÆLIN

Í ljósi þróunar okkar þjóðfélags virðast þessar liðnu og gleymdu deilur nú broslegar.

Úr því ég er að horfa um öxl skulum við skoða aðeins hvaðan og hvernig við komum í þau spor sem við stöndum nú.



# FÓLKSFJÖLGUN Á 20. ÖLDINNI

HEIMILD HAGSTOFAN

|        |        |
|--------|--------|
| • 1900 | 78203  |
| • 1925 | 100117 |
| • 1950 | 144293 |
| • 1975 | 219033 |
| • 2000 | 282849 |

3.6 FÖLDUN

HVAÐAN KOM HAGVÖXTURINN ?

Á fyrstu áratugunum gáfu sjávarútvegur og landbúnaður og samkeppni þessara greina um vinnuaflið vöxtinn.

Á 4. áratugnum fór almennur iðnaður að láta til sín taka.

Á 5. áratug gaf stríðið vöxtinn.

ALLAN FYRRI HLUTA SÍÐUSTU ALDAR RÍKTU  
HÖFT OG TAKMARKANIR Á ÍSLANDI SEM  
LEIDDU TIL ÞESS AÐ HAGVÖXTUR VAR  
TILVILJUNARKENNDUR OG UNDIRORPINN  
NÁTTURUFARI OG SJÁVARAFLA.  
ÚTFLUTNINGSVERÐI Á SÍLD OG SALTFISKI.

ÞESSI HLUTI ALDARINNAR EINKENNDIST AF  
RÍKISREKSTRI OG OPINBERUM AFSKIPTUM.  
STJÓRN MÁLAMENN ÞESSA TÍMA TÖLDU ÞAÐ SITT  
HELSTA HLUTVERK AÐ SKAPA STÖRFIN  
MEÐ BEINUM AFSKIPTUM.

# EFTIR 1960 VARÐ UMBYLTING

- VIÐREISN
- FRÍVERSLUN
- ORKUIÐNAÐUR
- EES SAMNINGUR
- FRELSI TIL ATHAFNA

ÞESSAR AÐGERÐIR HAFNA UMBYLT ÍSLANDI  
OG LAGT OKKUR NÝJAN GRUNDVÖLL TIL  
ATHAFNA Á ÞESSARI ÖLD.

Á HVAÐA LEIÐ ERUM VIÐ NÚ?

HVERT STEFNIR?

# FÓLKSFJÖLGUN FRÁ ALDAMÓTUM

|        |      |        |
|--------|------|--------|
| 1.des. | 2000 | 282849 |
| 1.des  | 2006 | 307672 |

ÁRLEGUR VÖXTUR TÆPLEGA 1.5%

SKOÐUM NÁNAR



# FÓLKSFJÖLGUN ÁN NÝBÚA 1991-2005

| <b>Tímabil</b> | <b>Fæddir</b> | <b>Dánir</b> |
|----------------|---------------|--------------|
| 1991-1995      | 22487         | 8908         |
| 1996-2000      | 21073         | 9267         |
| 2001-2005      | 20797         | 9034         |

NÁTTÚRULEG FJÖLGUN Á TÍMABILINU 37148

2476 AÐ MEÐALTALI Á ÁRI

# NÝBÚUM Á ÍSLANDI FJÖLGAR JAFNT OG ÞÉTT

|      |   |      |          |
|------|---|------|----------|
| 1990 |   | 2%   | AF HEILD |
| 2000 | > | 3%   | “        |
| 2005 |   | 4.6% | “        |
| 2006 |   | 6%   | “        |

HEILDARFJÖLDI NÝBÚA

Í ÁRSLOK 2006 18563

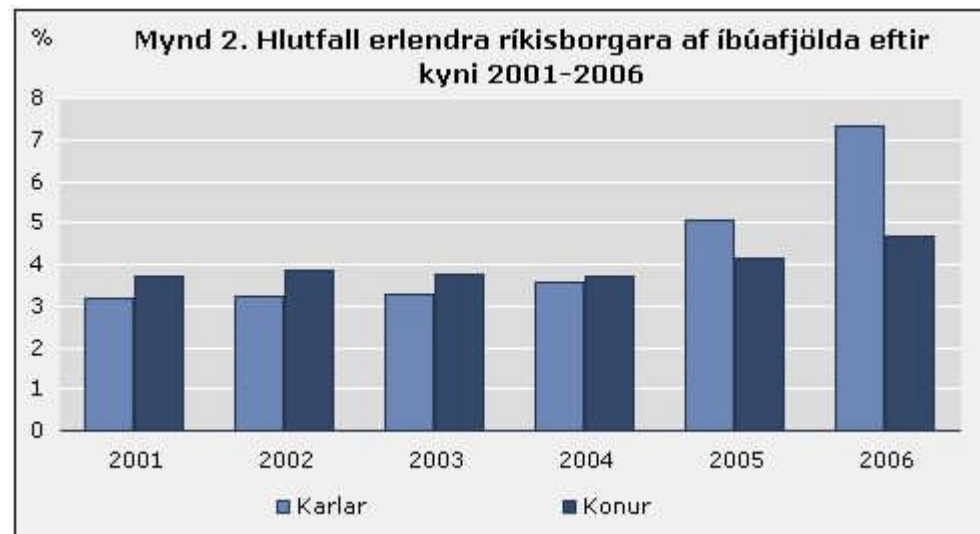
# ERLENDIR RÍKISBORGARAR Á ÍSLANDI

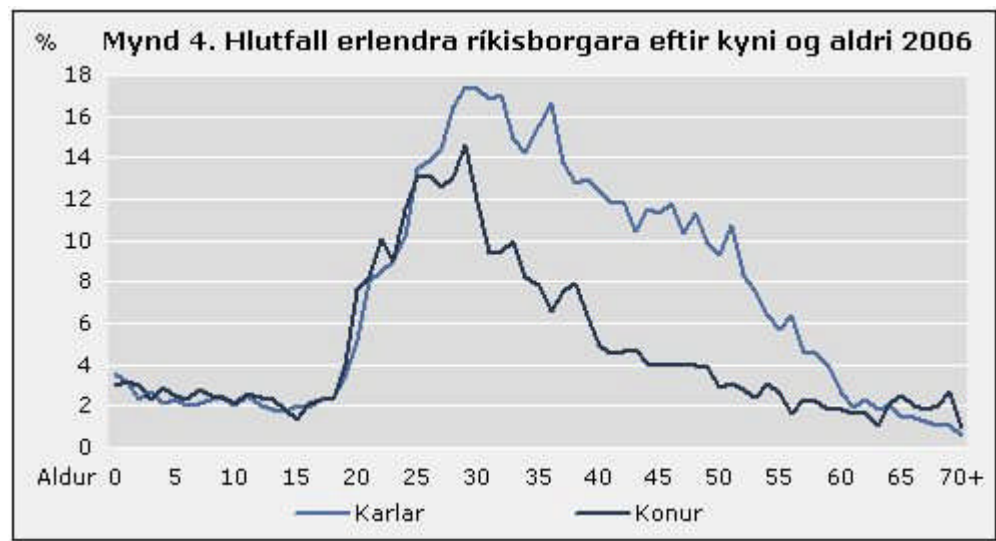
ÁRIÐ 2000                      8500

FJÖLGUN                        10000

ÞAR AF VEGNA STÓRIÐJU 4 - 5000

- ÍSLAND ER OPIÐ ÍBÚUM 27 EVRÓPUÞJÓÐA
- ÍSLAND ER RÍKT LAND
- Á ÍSLANDI ER VELSÆLD
- ÍSLAND ER ORÐIÐ VINSÆLT
- ÞESS VEGNA VILL FÓLK FLYTJA HINGAÐ







Það mun vafalaust hægja á þessari miklu fjölgun nýbúa einhverjir þeirra sem komu vegna stóriðjuframkvæmda fara aftur heim.

En ekki allir nema komi til stöðnunar og samdráttar.

Slíkur samdráttur er reyndar hafinn því árið 2006 var hagvöxtur á mann neikvæður í fyrsta skipti í mörg ár.

Á þessu ári er það spá mín að samdráttur í hagkerfinu mælist 1-2% og að atvinnuleysi í árslok mælist meir en 3%.

Við Íslendingar þurfum nú að líta til þess hverskonar þróun við viljum stefna að á þessari öld.

Það er líklegt að þessi öld verði öld mikilla umbreytinga í heimsbúskapnum.

20. öldina má með sanni kalla öld olíunnar og gerfiefna úr olíu.

21. öldin verður væntanlega öldin þar sem olían og gerfiefnin láta undan síga fyrir nýjum eldsneytis- og orkugjöfum og náttúrulegum efnum í stað gerfiefna.

Nú er svo komið að árlega vinnum við úr jörðu meiri olíu en okkur tekst að finna af nýjum birgðum og það sem meira er vinnslukostnaður nýju olíunnar sem og gjörnýting gamla olíulinda er miklu hærri heldur en vinnslukostnaður var á síðustu öld.

Á sama tíma hafa þjóðir Asíu byrjað mikla sókn til bættra lífskjara sem leitt hefur af sér mikla eftirspurnaraukningu þeirra eftir hvers konar hrávörum og ekki síst olíuvörum.

Segja má að 4.500millj. manna séu á hraðferð til að bæta lífskjör sín og spurningin er ? Getur það gerst nema að lífskjör íbúa vesturlanda skerðist á sama tíma a.m.k. fyrst um sinn.

Eitt er víst, að stóraukin eftirspurn þessara þjóða eftir olíu og olíuvörum leiðir til þess að endalok olíunnar í hagkerfi heimsins nálgast hraðar en menn höfðu áður gert ráð fyrir.

Í þessu sambandi skiptir ekki máli hvort endalokin eru eftir 50, 100 eða 150 ár áhrifanna gætir þegar. Þau munu birtast jafnt og þétt í hærra verði olíu og ýmissa hráefna.

Hvað ef olíuna þrýtur á þessari öld ?

Hvað þá ?

Upphafið að endalokum olíuhagkerfisins er að flestra mati hafið.

Eftirspurn eftir olíu vex hratt og verðið hækkar. Þess er ekki langt að bíða að við sjáum olíutunnu fara yfir 100 USD að mati helstu olíusérfræðinga heimsins.

Áhrif þessa verða að opna ýmiss konar ný tækifæri í eldsneytisframleiðslu og efnistækni.

Ef við lítum í kringum okkur og reynum að gera okkur í hugarlund hvað það er sem hverfur með olíunni og er órjúfanlegur hluti af okkar daglega lífi og sem var fylgífiskur olíubyltingarinnar á 20. öld.

Koma þá plast og ýmis gerfiefni byggð á plasi fyrst í hug.

Allt í kringum okkur í hinu daglega lífi er að finna plast og önnur gerfiefni sem voru mörg hver frægustu uppgötvanir efnistækninnar á 20. öld.

## Verða síðustu ár þessarar aldar án bensíns, díselolíu og plasts ?

Hver veit, a.m.k. er öllum að verða ljóst að aðgengi að þessum efnum verður takmarkaðra en það er í dag. Allt bendir til að verð olíuvara muni stórhækka á komandi árum og áratugum.

Gangi þetta eftir er ljóst að eftirspurn eftir endurnýjanlegri sem og vistvænni orku í heiminum munu vaxa jafnt og þétt. Þessi þróun leiðir líka af sér miklar kröfur til rannsóknar og nýsköpunar á sviði efnistækni sem að getur komið í stað plasts og annarra gerfiefna.



Í ljósi þessa þurfum við Íslendingar að ræða og leysa ágreining okkar sem nú er uppi um nýtingu orkulinda þjóðarinnar. Ef þessi þróun gengur eftir er ljóst að hér á landi er að finna auðlindir sem allur heimurinn mun ásælast.

Engin þjóð á jafn mikið af endurnýjanlegum orkulindum ef mælt er eftir hinni frægu höfðatölureglu okkar og við og alveg öruggt að margir íbúar annarra landa munu vilja hjálpa okkur að deila þessum auðæfum með því að flytja til landsins.

Við skulum muna það að í dag heyja menn stríð í Persaflóa í nafni þess að koma á lýðræði en eru í raun að tryggja sér aðgang og forgang að olíulindum svæðisins.

ÞAÐ ER SKOÐUN MÍN AÐ ÚRLAUSNAREFNI OKKAR Á ÞESSARI

ÖLD SÉ EKKI HVORT VIÐ NÝTUM ORKULINDIR OKKAR HELDUR

HVERNIG OG MEÐ HVAÐA HRAÐA

# Þá til baka í upphafsspurninguna um nýtingu og verndun.

Í henni er fólgin þversögn - við getum ekki allt í senn nýtt og verndað náttúruauðlindir okkar.

Við erum heppnari en aðrar þjóðir því við eigum gnótt orkulinda sem við getum nýtt til byggðaþróunar skv. meginreglum alþjóðlega umhverfisréttarins um sjálfbæra þróun og komist hjá því að umbreytingar 21. aldarinnar vegna þverrandi olíu hafi þau efnahagslegu áhrif á Íslandi sem þau eru líkleg til að hafa annars staðar í heiminum.

Kreppi að í heiminum vegna slíkra umbyltinga gætum við staðið í þeim sporum eins og stundum áður að græða á vandamálum annarra.

**Sjálfbær þróun, er ein af meginreglum hins  
alþjóðlega umhverfisréttar sem grunnur var  
lagður að með Rio yfirlýsingunni.**

**En þessar meginreglur eru:**

- **Sjálfbær þróun**  
Leitast skal við að mæta þörfum og væntingum nútíðar án þess að stefna í hættu möguleikum til nýtingar í framtíðinni
- **Sambætting**  
Samræma ber sjónarmið um umhverfisvernd stefnu stjórnvalda á öðrum sviðum. Sjálfbær þróun er því aðeins talin möguleg að vernd umhverfisins sé hluti af þróunarferlinu
- **Mat á umhverfisáhrifum**  
Segir fyrir um nauðsyn þess að fram fari mat á umhverfisáhrifum vegna fyrirhugaðrar starfssemi sem líkleg er til að hafa veruleg skaðleg áhrif á umhverfið og starfssemi er háð stjórnvaldsákvörðun
- **Fyrirbyggjandi aðgerðir**  
Skulu liggja að baki öllum framkvæmdum til að lágmarka röskun náttúrunnar
- **Varúðarreglan**  
Náttúran skai njóta vafans. Ef vafi leikur á hverjar afleiðingar kunni að verða má slaka á sönnunarkröfum og snúa sönnunarbyrði við. Ef hætta er á alvarlegu umhverfistjóni skal skorti á vísindalegri vissu ekki beitt til að fresta kostnaðarhagkvæmum aðgerðum til að koma í veg fyrir umhverfisspjöll
- **Greiðslureglan**  
Reglan kveður á um það að taka skuli tillit til umhverfisskostnaðar og hagrænum stjórnþækjum sé beitt svo að mengunarvaldar beri kostnað af mengun sinni að teknu tilliti til almannahagsmuna og án þess að raska alþjóðaviðskiptum og fjárfestingum

Á Íslandi höfum við lögfest flestar þessar grundvallarreglur. Það sem helst vantar á í dag er að klára víðtæka löggjöf á grundvelli greiðslureglunnar um að þeir sem mengi beri kostnað af mengun sinni. Um það verkefni þarf að skapa víðtæka sátt og samstöðu um á komandi árum svo að þau úrlausnarefni standi ekki í vegi fyrir vexti og þróun samfélags okkar.

Segja má að öll deiluefni dagsins snúist um túlkun á varrúðarreglunni.

Hinar hatrömmu deilur um Kárahnjúkavirkjun snúast um að Háslón valdi slíkum náttúruspjöllum að þau verði óafturkræf.

Fyrir slíku hafa ekki verið færð haldbær rök eða sannanir og í raun svolítið brotlegt í ljósi nýjustu rannsókna vísindamanna um tilurð Dimmugljúfra sem virðast hafa orðið til á miðöldum við rof jarðlaga við Kárahnjúka þannig að Háslón sem var þá til á öldum áður tók að renna fram og myndaði gljúfrin.

Umræðan um Kárahnjúkavirkjun hefði verið mun viturlegri ef hún hefði verið byggð á annarri meginreglu Ríó yfirlýsingarinnar um fyrirbyggjandi aðferðir.

Þá snúa málin að því að koma í veg fyrir vandamál eins og áfok vegna lækkunar í lóninu samhliða því að stuðla að víðtækri uppgræðslu lands. Slíkar lausnir væru í fullu samræmi við meginreglur sáttmálans. Ríó sáttmálinn er sá grundvöllur sem við verðum að leggja við stefnumótun okkar um nýtingu orkulindanna á þessari og komandi öldum.

Grundvallaratriðið í sáttmálanum er SJÁLFBÆR ÞRÓUN þannig að hver kynslóð nýti auðlindirnar með þeim hætti að hún skerði ekki rétt og möguleika framtíða kynslóða til þess sama.

Þessar meginreglur hefur alþjóðasamfélagið sameinast um og ástæðulaust fyrir okkur að ástunda séríslenskt þras um önnur verndunar- og friðunarsjónarmið. Hver ein kynslóð verður að ábyrgjast að ganga ekki á rétt kynslóða framtíðarinnar.

Hvernig stenst nýting íslenskra orkulinda  
þessar kröfur ?

Þar er munur hvort um er að ræða vatnsafl eða jarðhita

Vatnsafl er hreinasta og sjálfbærasta orkan sem völ er á í skilningi Ríó yfirlýsingarinnar.

Þær einu takmarkanirnar sem við höfum undirgengist er að nýta okkur vatnsaflið með þeim hætti að mæta þörfum og væntingum nútíðar án þess að tefla í hættu möguleikum framtíðarkynslóða til að mæta sínum þörfum.



Í þessu ljósi þegar það er virt að með stækkun álvers í Straumsvík verður búið að ráðstafa til stóriðju (þó tímabundið sé) tæplega 20000 GWST. að mestu framleitt í vatnsaflsstöðvum er það skoðun mín í ljósi reglunnar um sjálfbæra þróun að ekki verði um frekari ráðstöfun vatnsafls til orkufreks iðnaðar að sinni.

Áætlað heildarvatnsafl á Íslandi er talið vera liðlega 30 000 GWST.

Meðan að við erum ekki lengra á veg komin í rannsókn á jarðhita er óvarlegt að þrengja að öðrum vexti í þjóðfélaginu vegna atvinnuþróunar annarra greina og fólksfjölgunar með frekari langtímaráðstöfun vatnsafls.

Það er þó hættulaust að fullvirkja vatnsafl á landinu ef þjóðin það kýs svo fremi sem orkusalan er ekki bundin í langtíma samningum.

Vatnsaflsvirkjanir mala okkar vöxt og velsæld um ókomin ár og eru í fullkomnu samræmi við alþjóðlegar reglur umhverfisréttarins og nýtast framtíðarkynslóðum okkar um aldir.

Í ljósi örra breytinga tel ég rétt að staldra við um frekari langtímaráðstöfun þess að sinni.

**Það vantar stefnumótun um nýtingu jarðhita**

**Við Íslendingar teljum okkur hvað reynslumesta allra um nýtingu jarðhita og eflaust er það svo að við vitum meira en margir aðrir í þessum efnum en vitum við nóg ?**

**Nýting jarðhita hér á landi hefur allt fram til síðustu ára verið kjörnýting. Við gjörnýtum orkuna með samnýtingu varma og afls.**

# **Hitaveitur og raforkuver**

Nesjavellir og Svartsengi eru frábær dæmi um slíka gjörnýtingu og reyndar má í Svartsengi sjá frábæra viðbótarnýtingu varmans í formi Bláa lónsins sem er orðið eitt helsta ferðamannaádráttarafl í landinu.

Stærsta spurningin um jarðhitann sem enn er ósvarað er: hvort hann sé endurnýjanleg orkuauðlind eða einnota og ef endurnýjanleg: þá hve mikið má taka á hverju ári án þess að ganga á höfuðstólinn.

Þessari spurningu verður ekki svarað svo vel sé nema með stóráuknum rannsóknum samhliða nýtingu þar sem rannsóknir beinast að því að meta líftíma borhola og afkastagetu jarðhitasvæðanna.

Aukin þekking um þessi atriði er grundvallarforsenda til stefnumótunar um nýtingu jarðhita í framtíðinni.

Önnur grundvallarforsenda við nýtingu jarðhita í framtíðinni er áframhaldandi gjörnýting eins og að mestu hefur verið hingað til.

Ef jarðhiti er virkjaður eingöngu til rafmagnsframleiðslu við núverandi tækni er orkunýtnin í besta falli 40%. > 60% er kastað burt ef ekkert af varmanum er nýtt.

Framtíðarnýting verður að grundvallast á nýtingu varmans jafnhliða nýtingu aflsins til raforku.

Fram til þessa hefur þessi nýting komið af sjálfu sér með því að virkja jarðhitann (háhitann) til hitaveitu og nýta aflið til raforkuframleiðslu.

Í framtíðinni við aukna nýtingu jarðhita skilur hér á milli ef ekkert er að gert.

Samhliða auknum rannsóknum á jarðhitabeltunum er nauðsynlegt að efla stórlega rannsóknir á nýtingu jarðvarma.

Áætluð stærð íslenskra jarðhitabelta við núverandi þekkingu er talin >30 000 GWST og er nýting skammt á veg komin.

Tækifærin til nýtingar í samræmi við Rio yfirlýsinguna um sjálfbæra þróun eru undir því komin að áframhaldandi gjörnýtingu verði að ræða.



Í þessum efnum er ekkert að örvænta. Við þurfum vandaðar rannsóknir á komandi árum samhliða nýtingu þessara orku til að hámarka nýtingu jarðhitasvæðanna í samræmi við stefnu okkar um sjálfbæra þróun.

Jafnframt verðum við að stórauka rannsóknir til hagnýtingar varmans sem fellur til við rafmagnsframleiðslu á jarðhitasvæðunum. Hér eru fjölmörg tækifæri framundan þegar vaxandi eftirspurn eftir jarðeldsneyti mun leiða til mikilla verðhækkana.

Þær hækkanir munu eins og ég gat um hér að framan hafa margvísleg áhrif á hefðbundna framleiðsluferla í fjölmörgum atvinnugreinum og skapa okkur fjölmörg tækifæri.

Í þessum efnum er fyrst til að taka að huga að þeirri orkupörf sem við þurfum að mæta á næstum árum vegna hækkandi olíuverðs þegar við hefjum notkun á lífrænu eldsneyti hér á landi með blöndun við núveandi eldsneyti og með notkun rafmagnsbíla í stórum mæli.

Hvernig er líklegt að þetta gerist? Þessi þróun er þegar hafin og hraði þeirra breytinga vex jafnt og þétt.

Upphafið er fólgið í því að íblöndun á díselolíu og bensíni er hafin annarsvegar með því að blanda jurtaolíu í dísel og ethanol í bensín. Í dag er þetta blöndunarhlutfall á bilinu 5-15% víðast hvar en þó finnast lönd og einstök svæði þar sem ethanol blöndun í bensín er 85% (Brasilía, Mexico og nokkur fylki í bandaríska kornbeltinu).

Ágæti þessarar aðferðar er að hún nýtir hefðbundna hreyfla farartækja og allt fyrirbyggjandi dreifikerfi fyrir bensín og olíur.

Það er talið líklegt (og það eru margir að rannsaka) að arðsemi framleiðslu á biodisel og ethanoli miðað við hefðbundnar kröfur fáist við verð á olíufati á bilinu 70-90 USD mismunandi eftir staðháttum og framleiðsluaðferðum.

Báðar þessar leiðir byggja á því að umbreyta lífmassa í nýtanlegt brennanlegt form og **til þess þarf orku.**

Allir sjá þversögn þess að nota olíu til að umbreyta lífmassa til að blanda í olíu. Það gerist ekki nema með niðurgreiðslum eða þá við slíkar verðhækkanir á aukaafurðum sem til falla við lífmassa að þær standi undir aðferðinni.

Hvað með rafmagn til þessara hluta ? Svárið er svipað og um olíu, hagkvæmara verður til lengdar að nýta rafmagn beint á ökutæki heldur en að nota rafmagn til framleiðslu lífmassa og alveg örugglega miklu hagkvæmara að nota rafmagn beint á ökutæki heldur en að umbreyta því í vetni.

Þessi og næstu 5 glærur eru úr verkfræðiverkefni

Benedikts Skúlasonar í Háskóla Íslands haustið 2006

- Lithium Batteries for
- Electric and Hybrid
  - Vehicles

# Efficiency

- Efficiency = % of produced electricity that makes it all the way to vehicle's wheels.
- Efficiency of hydrogen cars is  $\sim 22\%$
- Efficiency of battery cars is  $\sim 66\%$
- In Iceland there has been very much discussion about hydrogen powered cars.
- Battery powered vehicles have not been discussed as much.

# Driving range

- How many kg of batteries do you need for a 100km range?

**Last generation EV's  
– Lead-Acid batteries**



**Current generation EV's  
– Lithium batteries**



# Production development

- Number of cells produced:
- 1995: 50 millions
- 2002: 750 millions
- Energy density:
- 1994: 80-100Wh/kg
- 2004: 140-160Wh/kg
- 2005: 150-190Wh/kg
- Cell price went down by 50% between 2000 and 2003, and is still rapidly decreasing.



# Emerging technology

- Battery technology is currently a very hot research subject.
- Various projects aimed at lowering cost, increasing safety and/or improving performance.
- Toshiba claims they have made the perfect battery:
  - 80% charge in 60 seconds.
  - 99% of capacity still available after 1.000 cycles.



# Running costs of an electric vs. gasoline car

## Gasoline car:

- Consumption 9L/(100 km)
- 117kr/L
- **→ 10,5kr/km**

## Electric car:

- Consumption 0,20kWh/km (+0,04 due to charging ineff.)
- 8,04kr/kWh
- **→ 1,9kr/km**
- Battery replacing:
- 1000 cycles
- Battery price 25.000kr/kWh
- **→ 5kr/km**
- **Total cost: 6,9kr/km**

# LÍFMASSAFRAMLEIÐSLA

Lífmassaframleiðsla er gerjun og eimun á hráefnum úr jurtum, heyi, grasi, korni, trjákurli, pappír, lífrænu sorpi, jarðávöxum eins og kartöflum og rófum o.fl. þ.h.

Lífmassaframleiðsla notar varma í formi gufu, lágþrýstrar jarðgufu.

Þá er komið að því að svara spurningunni stóru.

**Hvernig verður nýting og verndun náttúruauðlinda okkar best fyrir komið samhliða eflingu byggðar ?**

Áður en ég reyni að svara vil ég kasta fram annarri.

Hvað ef?

Mannfjöldi pr. 31.12 2006 307.672

Þróun fólksfjölda á Íslandi miðað við eftirf. árlegan vöxt til ársins 2100 verður í þessa átt ?

| Ár   | 0,50%   | 0,75%   | 1,00%   |
|------|---------|---------|---------|
| 2010 | 313.872 | 317.007 | 320.165 |
| 2020 | 329.923 | 341.601 | 353.661 |
| 2030 | 346.796 | 368.103 | 390.662 |
| 2040 | 364.531 | 396.661 | 431.534 |
| 2050 | 383.173 | 427.435 | 476.682 |
| 2060 | 402.768 | 460.597 | 526.553 |
| 2070 | 423.366 | 496.331 | 581.642 |
| 2080 | 445.017 | 534.838 | 642.495 |
| 2090 | 467.775 | 576.332 | 709.714 |
| 2100 | 491.697 | 621.045 | 783.966 |

# Ég nefndi hér áðan að 20. öldin hefði mátt kalla öld olíunnar og plastsins.

Það er erfitt í dag að ímynda sér veröld okkar án plasts en sú verður engu að síður raunin þegar olíuna þrýtur. Í þessum efnum skiptir ekki máli hvort hún endist í 50-100 ár eða 150 ár í viðbót. Áhrifa af þverrandi olíuframboði mun gæta miklu fyrr.

Víða um heim eru í gangi viðtækar rannsóknir á sviði nýrrar efnistækni hvort heldur efni til að taka við af stáli og þó síðar verði áli sem efnum sem leysa mun plastefnin af hólmi í framtíðinni.

Ýmislegt bendir til þess nú þegar að kostir okkar í þessum umbreytingum verði mjög spennandi.

Hér kemur til spennandi samspil á nýtingu varma sem afgangsstærðar við raforkuframleiðslu með jarðhita og hagnýtingu á hversskonar lífmassa.

Þessi varmi mun í framtíðinni leggja grundvöll að viðtækum lífrænum efnaiðnaði hér á landi

# ÍSLAND VÆNT OG GRÆNT

Án þess að tefja mál um of nefni ég nokkra framleiðslumöguleika í fyrirsagnarstíl

- Lífrænt eldsneyti
- Lífræn leysiefni
- Lífræn límefni
- Lífræn húðunarefni
- Lífrænar snyrtivörur

Og síðast en ekki síst meira af því  
sem við erum að gera í dag.

- Ylrækt
- Fiskrækt
- Heilsurækt



Orkubyltingin í heiminum er líkleg til að hafa víðtæk áhrif í íslenskum landbúnaði, hvort heldur með framleiðslu á lífmassa og með auknum möguleikum á hagnýtingu jarðvarma til ylræktar undir gleri og yfirbreiðslum.

Hér kemur einnig til sérstakt samspil lífrænnar efnaframleiðslu og landbúnaðar þar sem lífmassaframleiðsla losar um koldíoxíð sem binda má aftur í ræktun.

Lífefnaíðnaður skilar af sér próteini sem hagkvæmt verður að nýta sem fóður í fiskrækt samhliða nýtingu til nýrra efna sem koma í stað plasts og geta myndað burðarkerfi í mannvirkjagerð.

Heilsuræktin í Bláa lóninu og jarðböðunum við Mývatn eru bara sýnishorn af því mögulega.

# Niðurstaða

Við Íslendingar munum grundvalla hagvöxt okkar á þessari öld á miklum vexti í íslenskum orkuiðnaði.

Sá orkuiðnaður verður mun víðfemari en í dag.

Álverksmiðjur eru kjörnar byggðakjölfestur í dreifbýlinu á Íslandi Reynslan frá Hafnarfirði og Grundartanga er ótvíræð. Sömu áhrif eru að koma í ljós á Reyðarfirði.

Þar eru jafnframt að verða þau áhrif að álverið á Mjóeyri er að valda byltingu í vöruflutningum á norður og austurlandi sem væntanlega mun skila landsbyggðinni lægri flutningskostnaði.

Þar er góður kostur til að styrkja og jafna búsetu á landinu að reisa álver á stöðum eins og Reyðarfirði og Húsavík.

Byggðaáhrif þess eru líkleg til að verða mun öflugri þar en hér á höfuðborgarsvæðinu og skal þó ekki gert lítið úr þeim hér.

Áframleiðsla ein og sér er þó ekki eini kosturinn þar sem efnistækni framtíðarinnar kann að breytast ört.

Ef við stækkum álverið í Straumsvík um 280þús. tn. á ári og byggjum álver á Húsavík af stærðinni 250 – 300þús. tn. verður árleg framleiðsla okkar á áli eftir 7 – 10 ár á bilinu 1,3 – 1,4millj. tn.

Við þær aðstæður er skynsamlegt að beina þróuninni á nýjar brautir til að auka enn fjölbreytni íslensks atvinnulífs og leggja grunn að traustum framtíðarhagvexti.

Vel undirbyggð og ígrunduð hagnýting jarðhita þar sem þess er gætt að gjörnýta afl og orku mun hafa mikil og öflug áhrif í dreifbýli á Íslandi á þessari öld.

Það er nokkur nýtingarmunur á jarðhita og vatnsorku þar sem jarðhitinn er þeim böndun bundinn að hann krefst nýtingar í nánd við orkuverin ef nýta á bæði aflið og varmaorkuna þar sem flutningsmöguleikar varmans sem lágþrýstrar gufu eru takmarkaðir.

Með réttum aðferðum og undirbúningsrannsóknum er það skoðun mín að jarðhitanyting á Íslandi eigi að vera möguleg í sjálfbærri þróun.

Þó að umræðan um nýtingu orkulinda okkar sé á algjörum villigötum í dag þar sem ýmsum tilfellum er í besta falli um vanþekkingu og skammsýni að ræða og í sumum hreint lýðskrum mun hún breytast hratt í náinni framtíð þegar við þurfum að horfa betur framan í þær breytingar sem bíða okkar á næstu árum og áratugum.

Breytingar eru komnar í fleygi ferð um allan heim og við þurfum að ákveða okkur um það hvernig við ætlum að leysa úr málum.

Hagvöxtur þessar aldar á Íslandi verður fyrst og fremst borinn uppi af fjölpættum orkuiðnaði, slíkur iðnaður verður síðan vaxtarskjól fyrir fjölbreyttan hugvitsiðnað sem mun vaxa og dafna til ýmissa útrásarverkefna.

Fiskurinn var aðalhagvaxtarkveikja fyrstu áratuga 20.aldar, á seinni hluta hennar kom orkuiðnaðurinn inn til hjálpar og fríverslun og frelsi.

Sá hagvöxtur sem fiskurinn leggur til á þessari öld er eingöngu sú verðmætisaukning sem við náum fram á okkar jafnstöðuafli.

Hagvaxtarbylgja orkuiðnaðarins mun styrkja hugvitsiðnaðinn, ferðaiðnaðinn, landbúnaðinn, mannvirkjagerð og fjármálaiðnaðinn svo eitthvað sé nefnt.

Endurnýjanlega orka verður okkur Íslendingum það sem olían var Sáudum og öðrum arabapjóðum á síðustu öld.

Það eru margir sem nú þegar öfunda okkur af þessari eign. Við skulum því vanda okkur vel um nýtingu hennar til framleiðslu og úrvinnslu undir formerkjum RÍO yfirlýsingarinnar.

- **Sjálfbær þróun**
- **Samþætting**
- **Mat á umhverfisáhrifum**
- **Fyrirbyggjandi aðferðir**
- **Varúðarreglan**
- **Greiðslureglan**