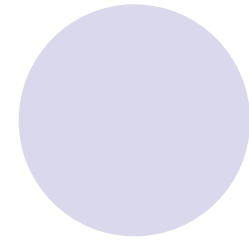
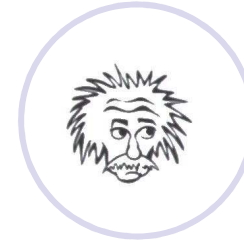
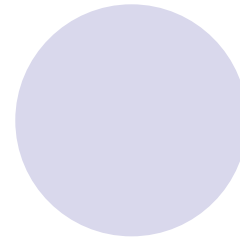


Guðrún Ragnarsdóttir
Kristinn A. Guðjónsson

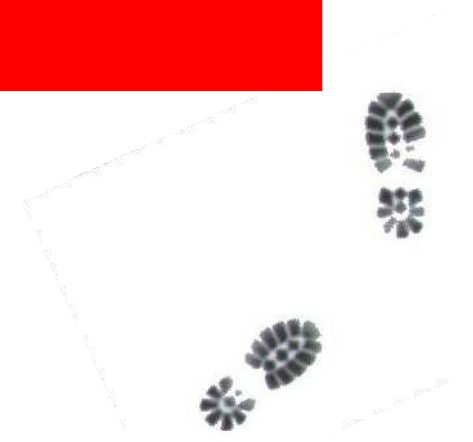
EÐLI VÍSINDA

Inngangur að eðlis- og efnafræði

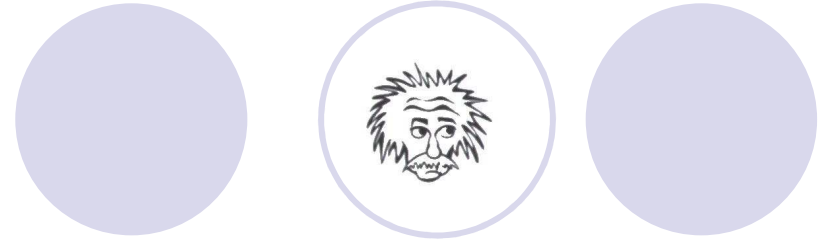


Þriðji kafli –

Orkubúskapur og orkuframleiðsla

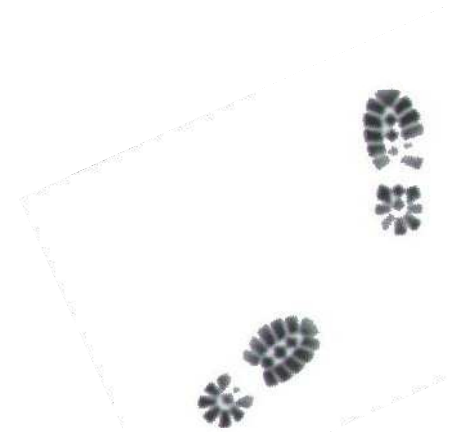


Orkubúskapur



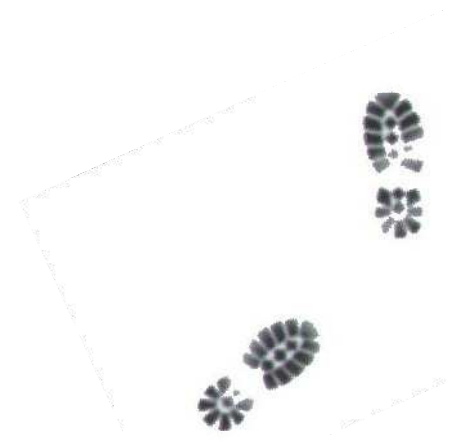
- Öll kerfi þurfa orku:

- Taugakerfi
- Vöðvakerfi
- Vistkerfi
- Vindakerfi
- Hafstraumakerfi
- ofl.

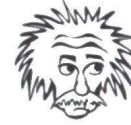


Eðli orku

- Orkan fer inn í kerfi og sama orka fer út úr orkukerfum
- Orka getur breytt um form
- Vinna er framkvæmd þegar orka breytir um form



Orkugjafar jarðar



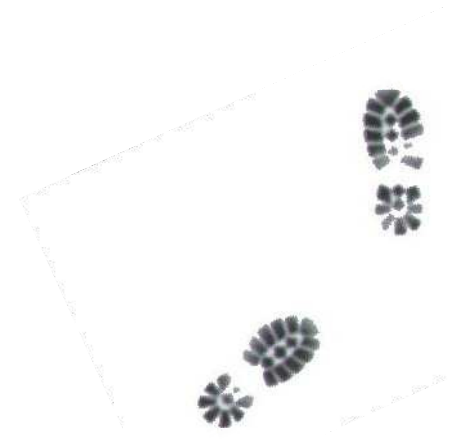
- Innræn öfl

- orka sem kemur að innan

- verður til við klofning geislavirkra efna (þyngri frumefni klovna og verða léttari) í iðrum jarðar, kjarnaklofningur, massatapið verður að orku

- knýja plötur jarðskorpunnar

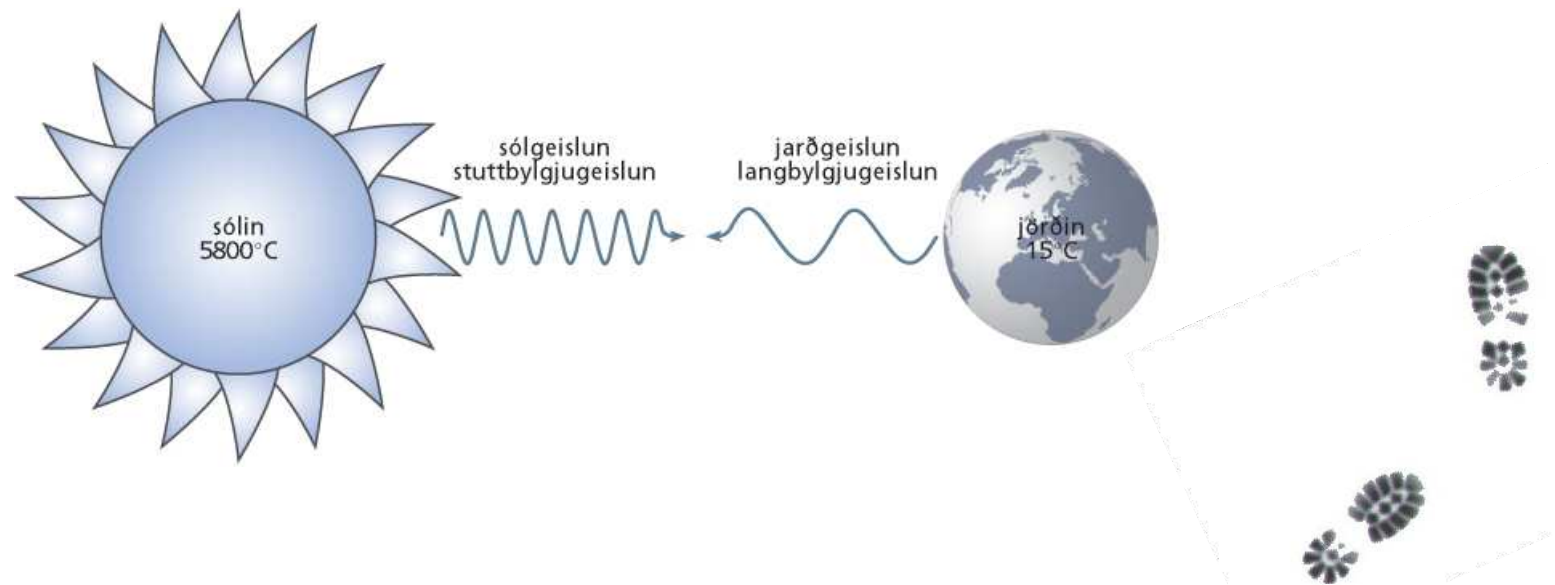
- aflagjafar eldfjalla



Orkugjafar jarðar

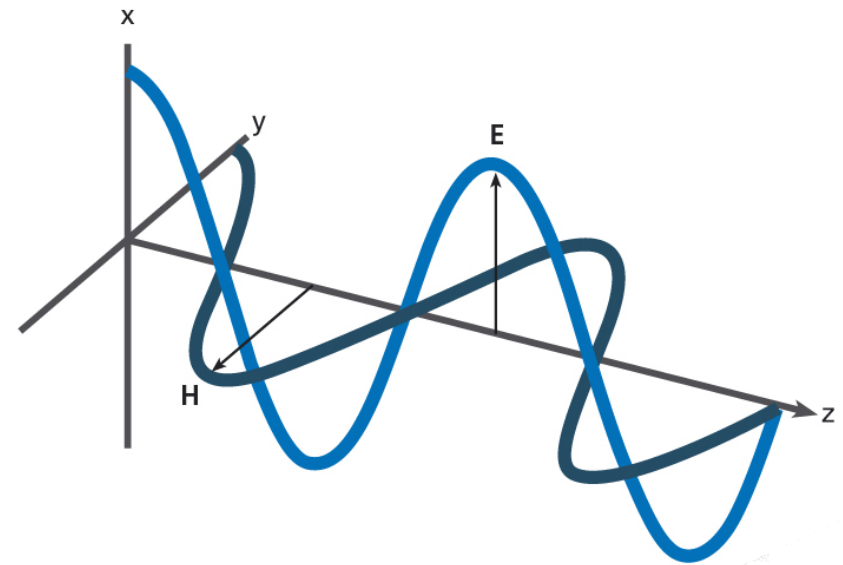
- Útræn öfl

- orka sem kemur að utan, frá sólinni
- hiti og þrýstingur leiðir til þess að vetnisatóm sameinast og mynda helíumatóm, kjarnasamruni, massatapið verður að orku
 - knýr vindakerfi
 - lífkerfi
 - veðrakerfi
 - hafstrauma



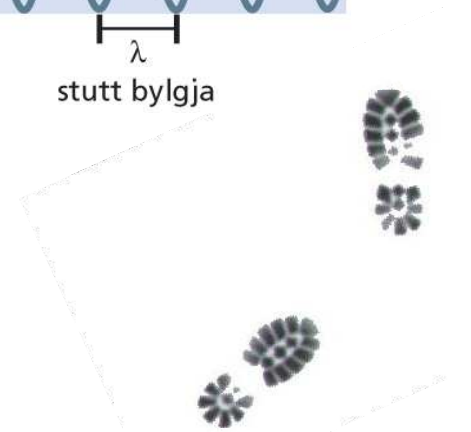
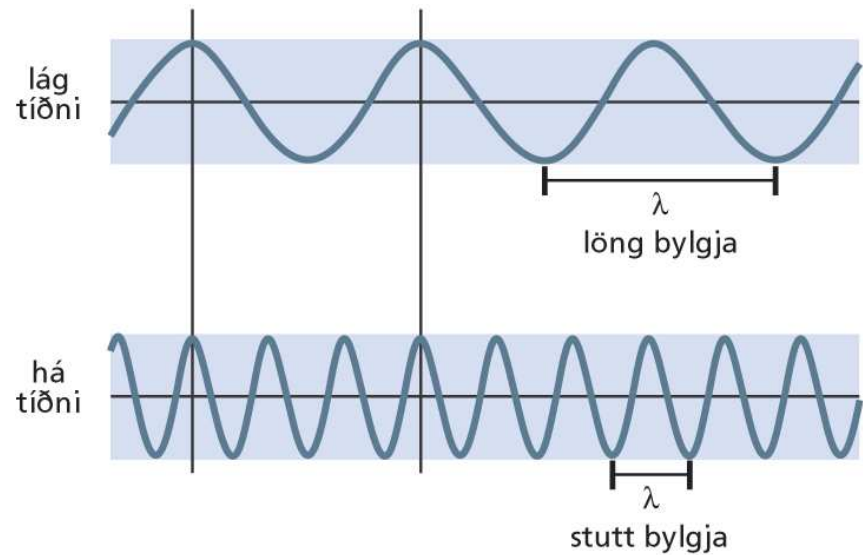
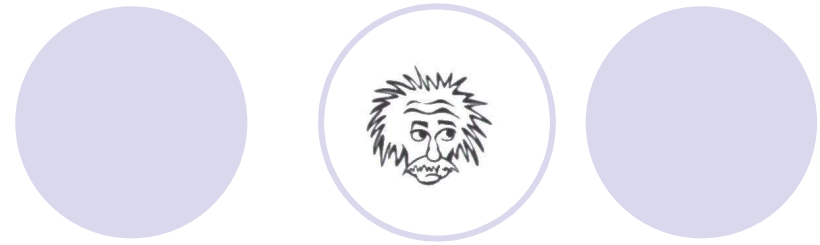
Útræna orkan

- Berst til jarðar með rafsegulbylgjum
 - orkubylgjur samsettar úr segulsviði og rafsviði
 - sviðin sveiflast hornrétt hvert á annað og þvert á hreyfistefnu bylgjunnar



Rafsegulbylgjur

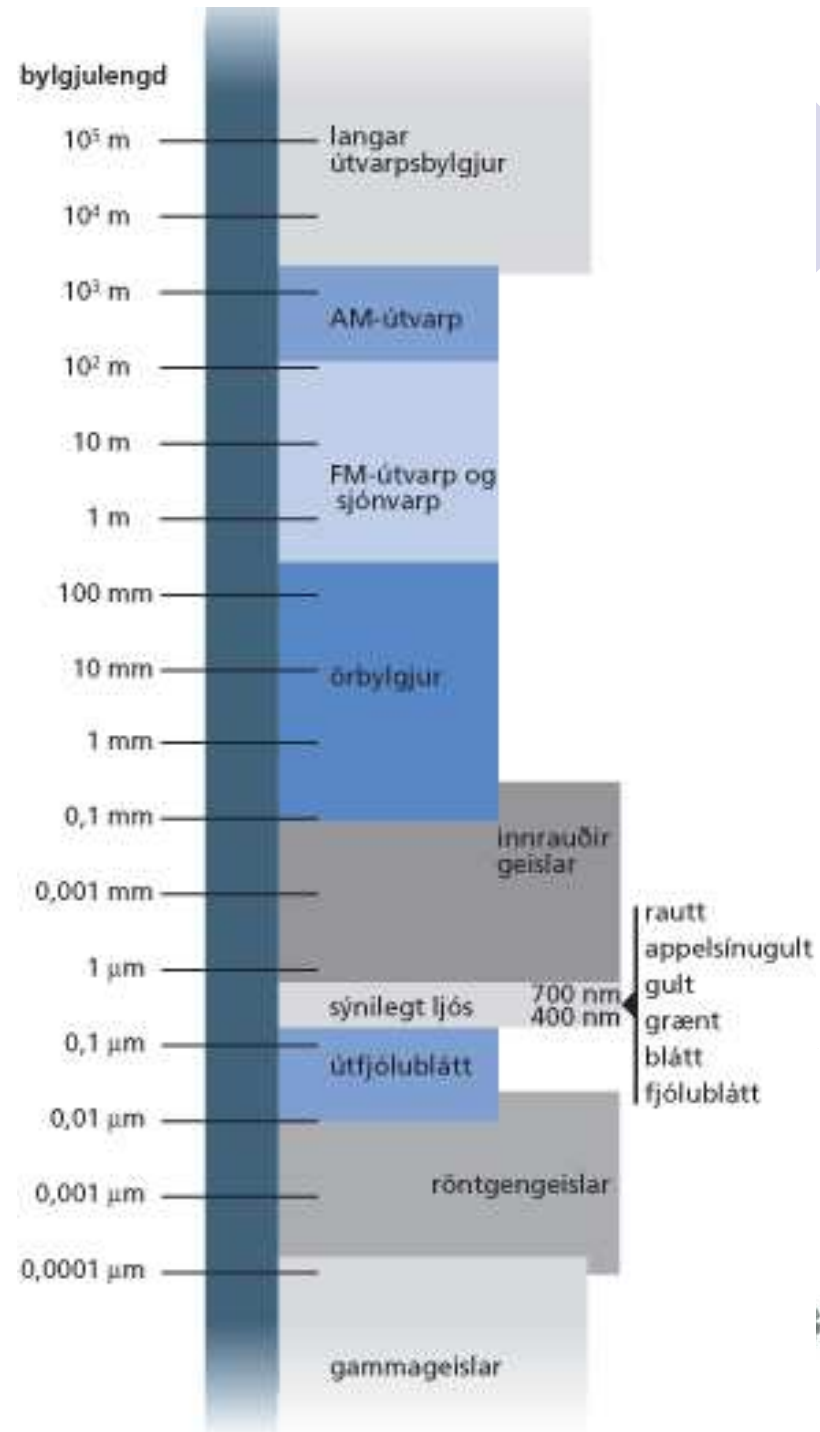
- bylgjurnar ferðast með ljóshraða
- bylgjulengd er mæld frá toppi einnar bylgju á topp næstu, rafsegulbylgjur hafa mis mikla bylgjulend



Rafsegulrófið

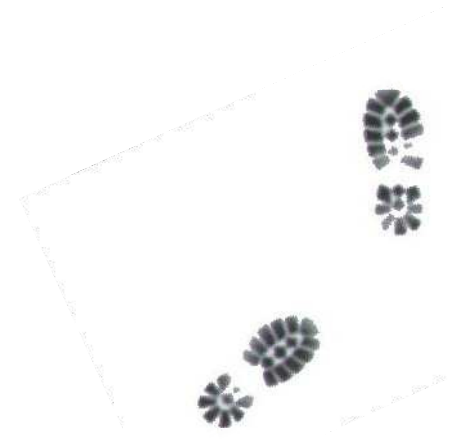
● Röð rafsegulrófsins eftir bylgjulengd

- gammageislar
- röntgengeislar
- útfjólubláir geislar
- sýnilegt ljós
- innrauðir geislar
- örbylgjur
- útvarpsbylgjur



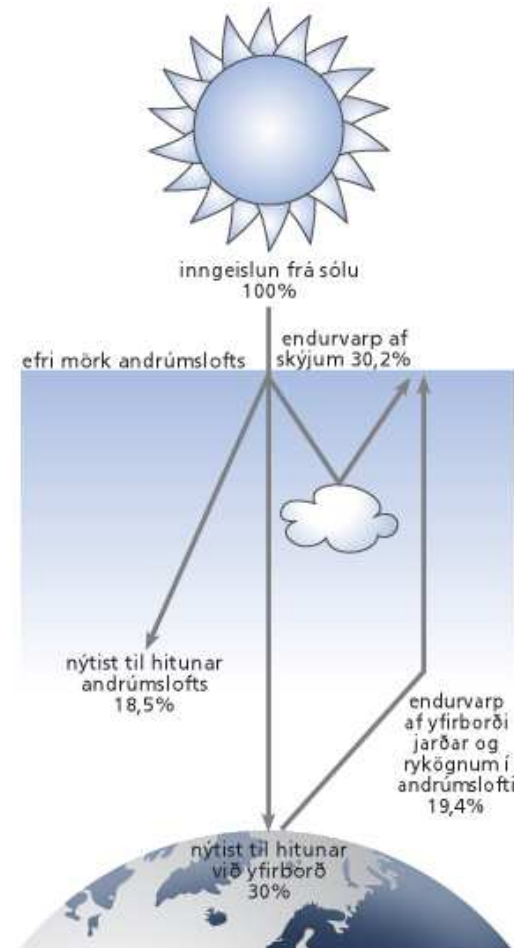
Orkujöfnuður við yfirborð jarðar

- Sólstuðull - sú orka sem berst með sólargeislum til jarðar við ystu mörk lofthjúpsins, 1367 W/m², fellur hornrétt á mörkin.
- Stuttbylgjur berast til jarðar.

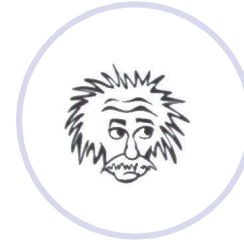


Inngeislun

- Afdrif sólstuðulsins
 - 18,5% verður af varmaorku, upphitun gufuhvolfsins
 - 30,2% endurvarpast út í geiminn frá skýjum
 - 19,4% endurvarpast út í geyminn frá yfirborði jarðar og rykögnum
 - 30% nýtast til upphitunnar við yfirborð jarðar
- Jörðin tapar orku með langbylgjum

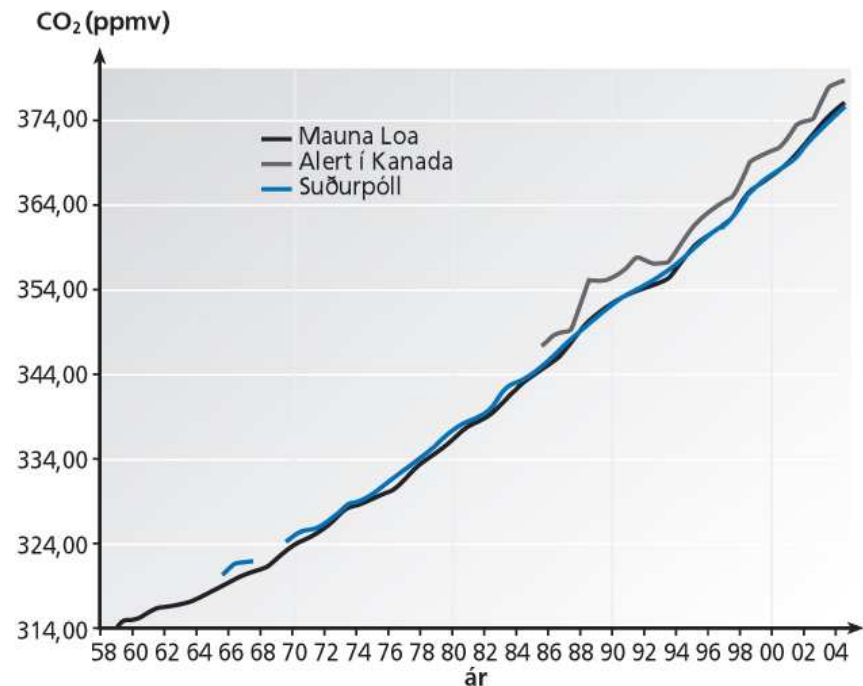


Röskun á orkujafnaði

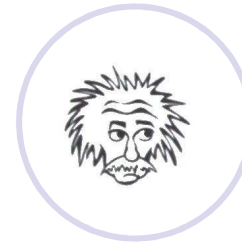


- Gróðurhúsaáhrif

- koldíoxíðsameindir drekka í sig langbylgjugeislun jarðar => jörðin tapar minni orku => jafnvægi á milli stutt- og langbylgja hefur raskast => hlýnun við yfirborð jarðar



Geislun og breiddargráða



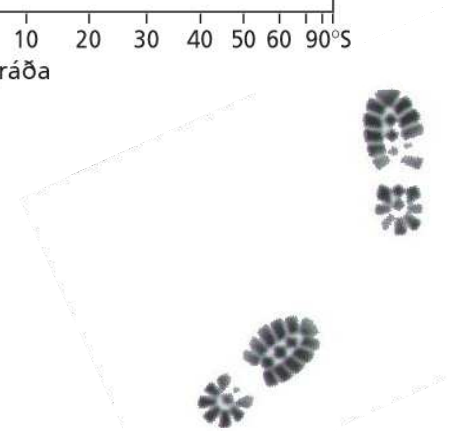
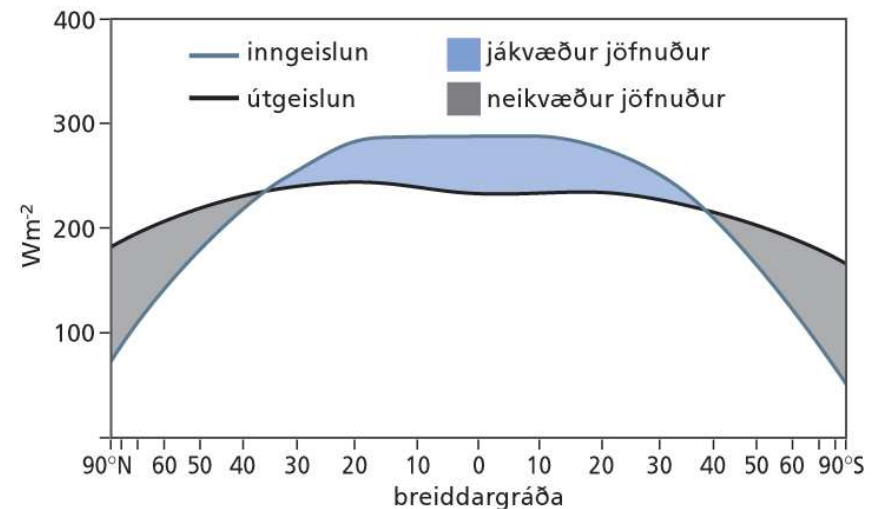
- Neikvæður jöfnuður

- inngeislun minni en útgeislun
- frá 40° suðlægrar og norðlægrar breiddar

- Jákvæður jöfnuður

- inngeislun meiri en útgeislun
- á milli 40° suðlægrar og norðlægrar breiddar

- => Jafnvægi

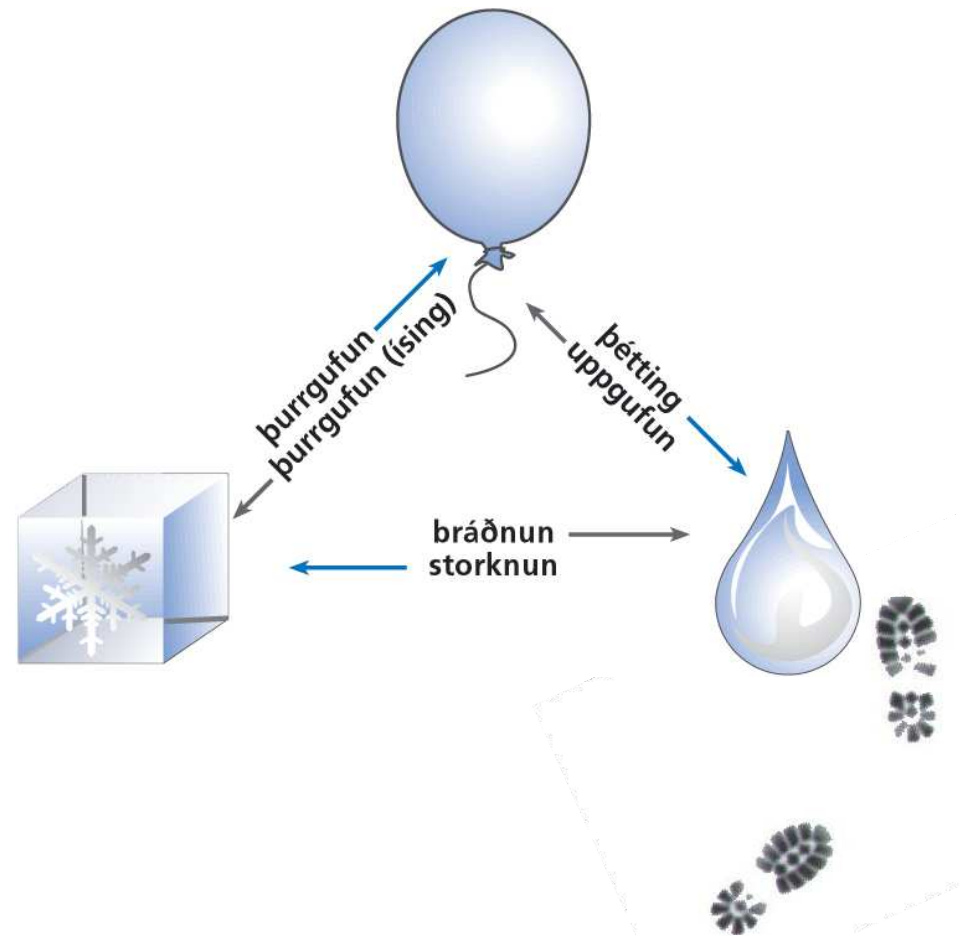


Hamskiptaorka

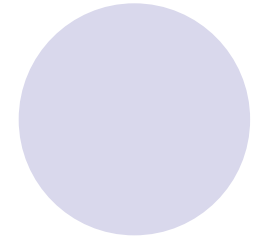
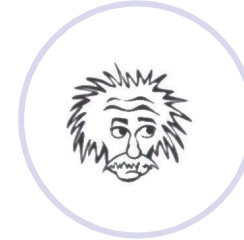
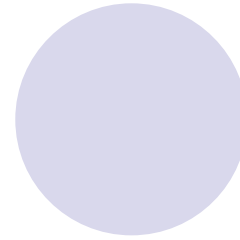
- Sú orka sem þarf til að breyta einu kg af efni úr föstu formi yfir í vökvaform, bræðsluvarmi, eða úr vökva- í gasform, uppgufunarvarmi

- Hamir efna;

- fast
- fljótandi
- gas
 - hitastig efna breytist ekki á meða efni eru að breyta um ham



Hamskiptaorka



- Bræðslumark

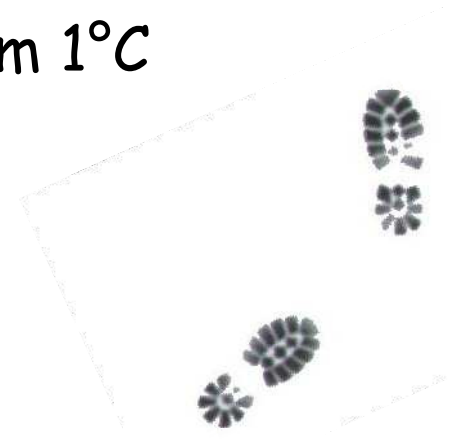
- það hitastig sem til staðar er þegar efni fara frá föstu formi yfir í vökva form

- Suðumark

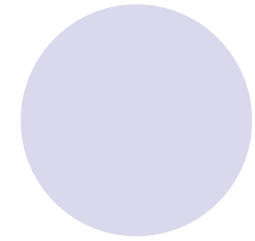
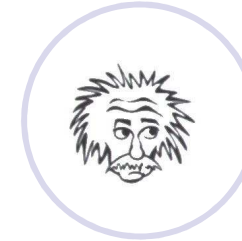
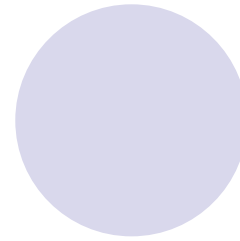
- það hitastig sem til staðar er þegar efni fara frá vökva formi yfir í gas form

- Eðlisvarmi

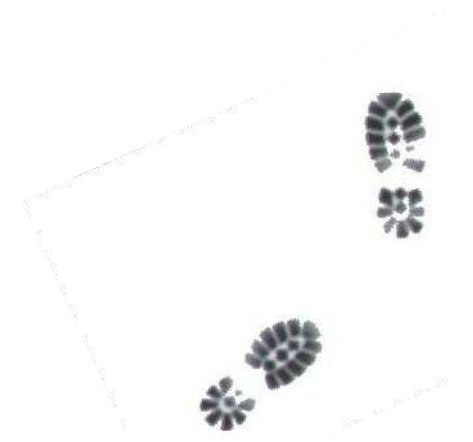
- sá varmi sem þarf til að hita 1 kg af efni um 1°C



Orka í hamskiptum

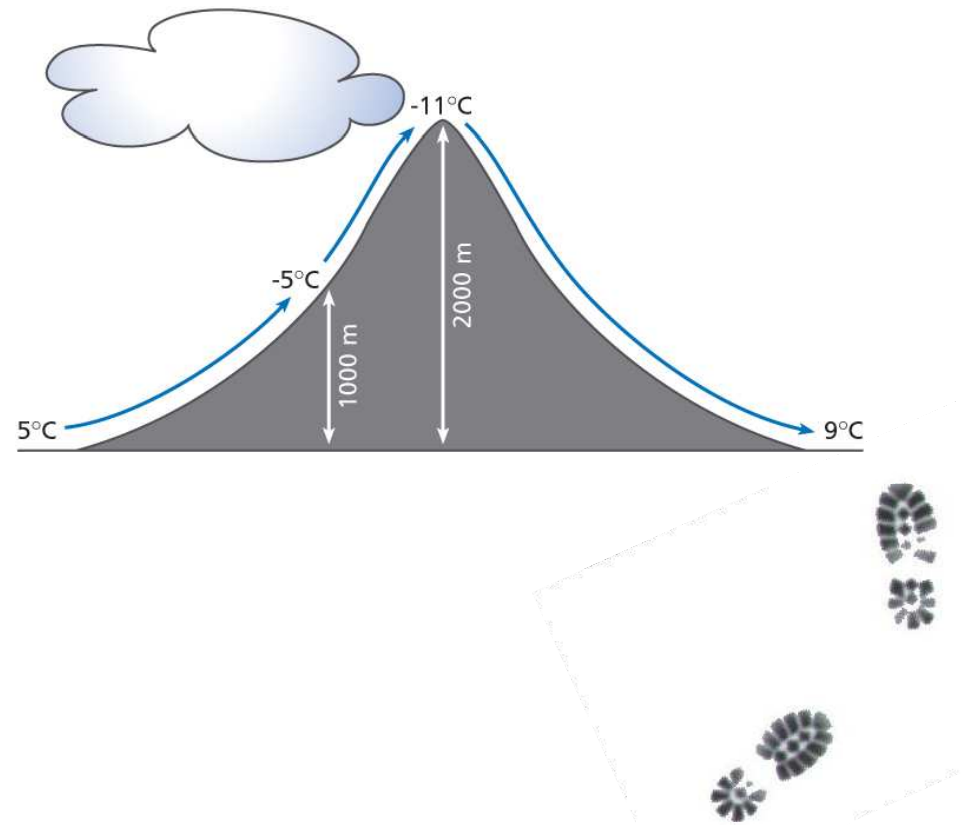


- Varmaorka=massi · eðlisvarmi $_{(s/l)}$ · hitabreyting
- Bræðsluorka=massi · bræðsluvarmi
- Gufunarorka=massi · uppgufunarvarmi

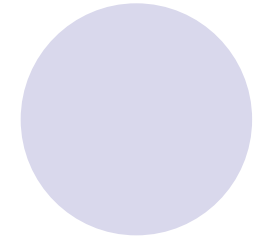
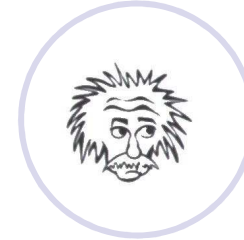
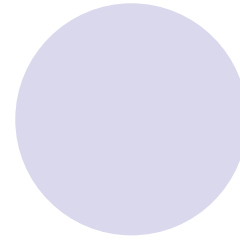


Hnúkapeir

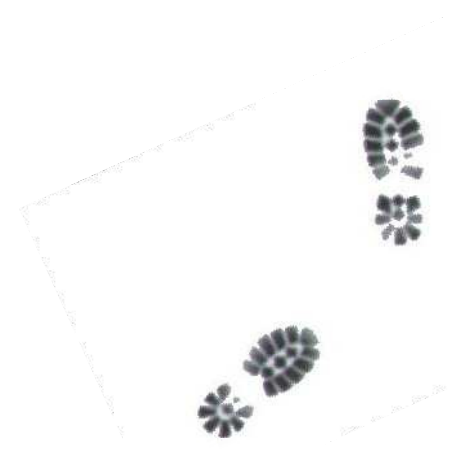
- Þegar kalt og rakt loft frá hafi hitnar við að fara yfir fjallgarða
 - loftið kólnar við að lyftast yfir fjallgarðana og fellur þá úrkoma í fjallinu => orkulosun
 - Þegar loftið blæs af fjalli, þeim megin sem skjól er, er það orðið hlýtt og þurrt



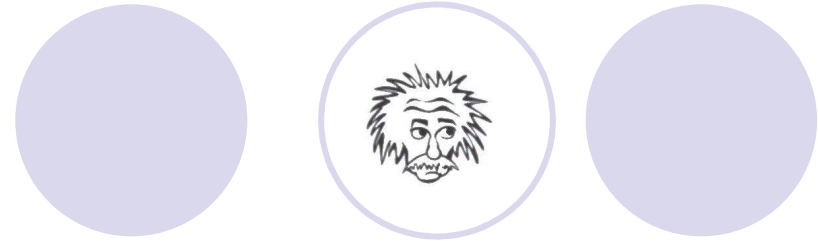
Hitaeyjar borga



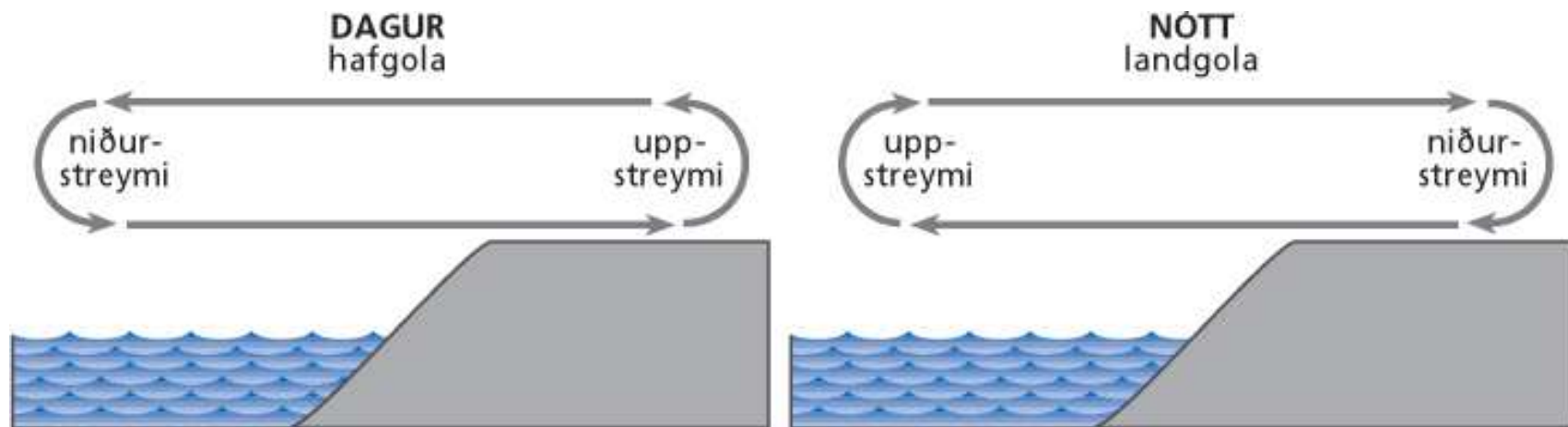
- Meðalhiti stórborga er hærrí en í sveitum
 - fleiri dökkir fletir sem drekka í sig sólarljósið
 - úrkoma berst fyrr úr borgum með holræsum => orkan fer ekki í það að láta regnið gufa upp heldur í það að hita upp borgina



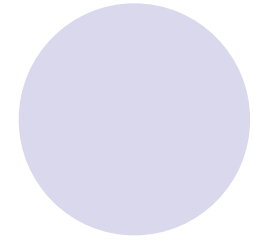
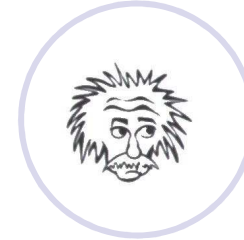
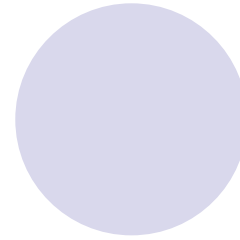
Sólfarsvindar



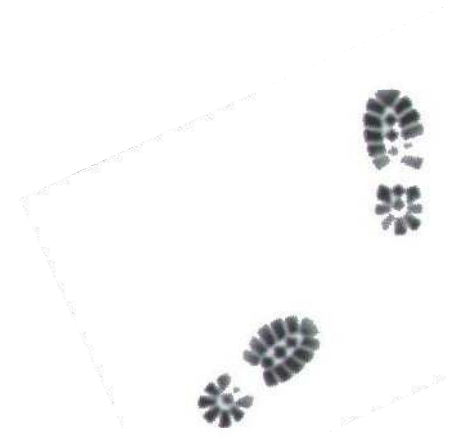
- Loft yfir landi hitnar á sólríkum dögum, inngeislun er meiri en útgeislun, en loftið hitnar lítið yfir hafi => loftið yfir landi er léttara, lágþrýstisvæði => loftið yfir hafi, háþrýstisvæði, leitar á land, hafgola
- Á kvöldin snýst þetta við, á landi kólnar loftið, útgeislun meiri en inngeislun, háþrýstisvæði og loftið leitar frá landi til hafs, heitara loft, láþrýstisvæði, landgola



Mishitun jarðar

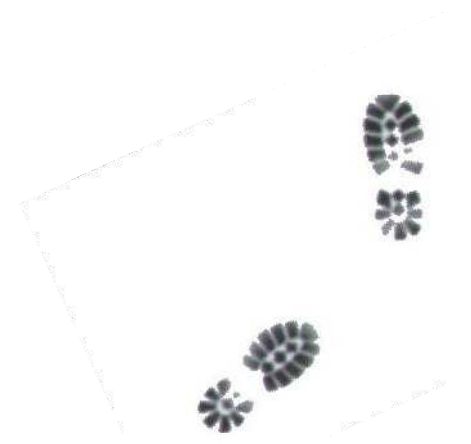


- Veldur því að á ákveðnum breiddargráðum jarðar er að jafnaði lægðir en á öðrum hæðir
- Vindakerfi suðurhvels er spegilmynd af vindakerfi norðurhvels

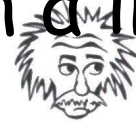


Misserisvindar

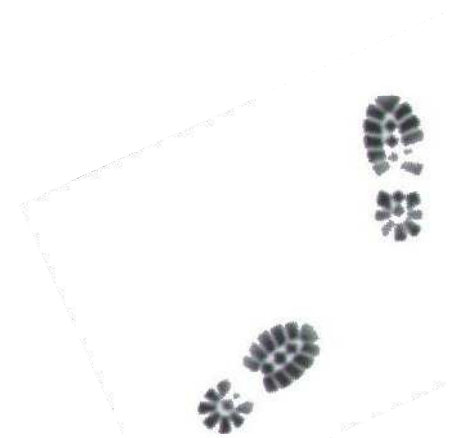
- Meginlöndin hafa áhrif á vindakerfið
- eins og sólfarsvindar nema hvað nú er um hitamismun sumars og veturs að ræða



Varmaflutningur jafnar út mismun á inn- og
útgeislun eftir breiddargráðu

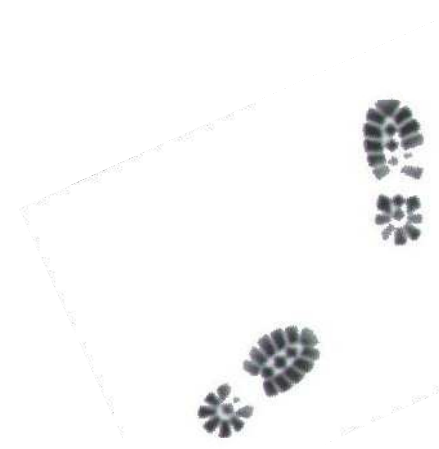


- Hlýir hafstraumar
- Hlýir loftstraumar
- Hamskiptaorka



Flutningur orku með hamskiptaorku

- 30% af varma flytjast frá miðbaug til póla með hamskiptum vatns
- Dæmi
 - Á suðlægum slóðum gufar vatn upp sökum inngeislunar, vatnsgufan berst til póla með loftstraumum þar sem það kólnar smátt og smátt => regn eða snjór => við þetta losnar orka sem nýtist til upphitunar á þeim svæðum sem hún losnar



Flutningur varma með hafstraumum



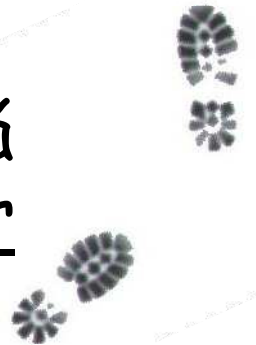
- 35% af varma flyst frá miðbaug til póla með hafstraumum
- Kaldir hafstraumar berast að sama skapi frá pólum til miðbaugs
- Dæmi
 - Golfstraumurinn og Irmingerstraumurinn flytja varma til Íslands
- Stefna og styrkur hafstrauma (botn- og yfirborðsstrauma) ræðst af:
 - Hitamismuni sjávar
 - Seltu sjávar (eðlismassa)
 - Ríkjandi vindum á yfirborði
 - Legu meginlanda
- Stefna og styrkur yfirborðsstrauma ræðst að mestu af ríkjandi vindáttum



Flutningur varma með loftstraumum



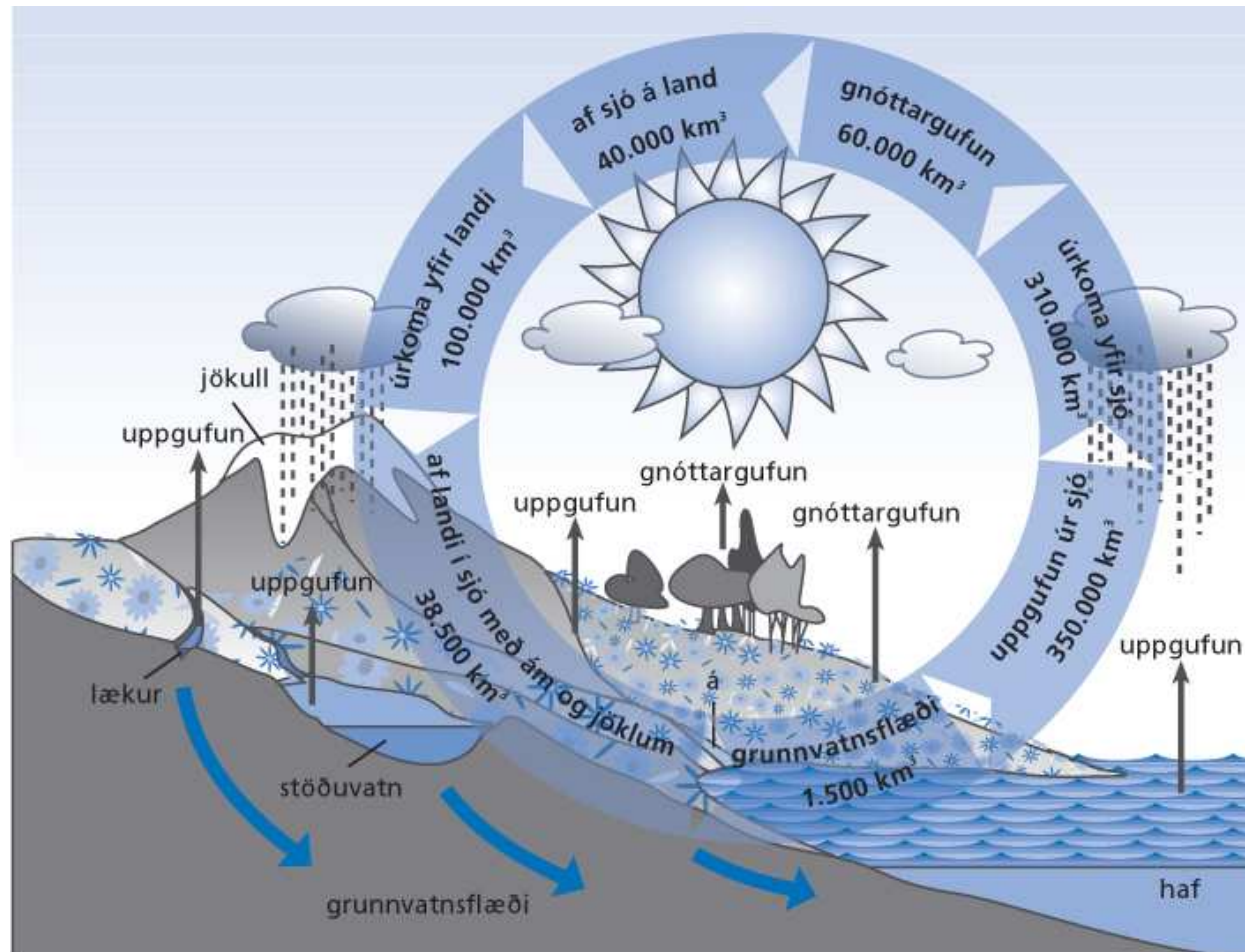
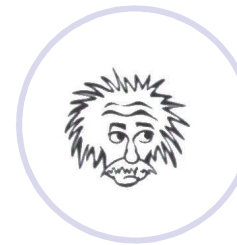
- 35% af varmaflutningi frá miðbaug til póla á sér stað með loftstraumum
- Dæmi
 - djúpar vetrarlægðir bera heitt loft frá suðlægðum slóðum til Íslands
- Á heitum svæðum hitnar loftið þegar yfirborð jarðar hitnar => láprýstisvæði
- Við kalt yfirborð kólnar loftið og þéttist => háprýstisvæði
- => loft streymir lárétt eftir yfirborði frá háprýstisvæði til láprýstisvæðis => vindur



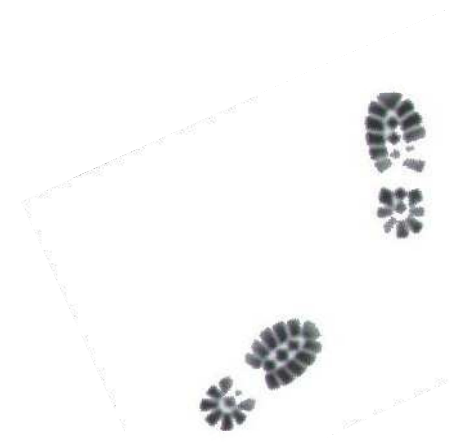
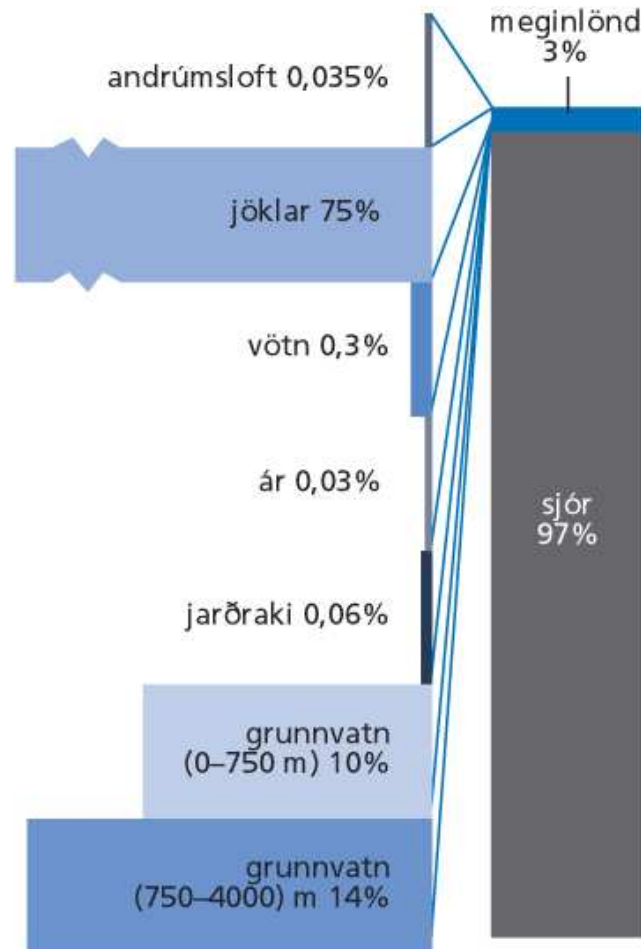
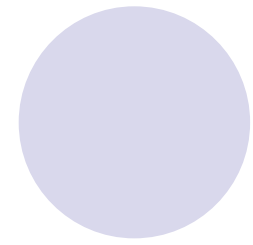
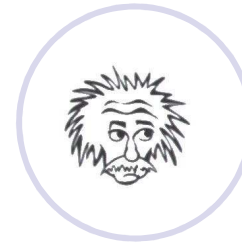
Vindakerfi Norðurhvels

- Kyrrabeltið, við miðbaug
 - hægur vindur, lágprýstisvæði, hátt hitastig, loft streymir frá norðri og suðri, uppstreymi => miklir skúrir og þrumuský
 - loftið leitar þaðan upp og norður, 30°N
- Staðvindabeltið, 0°-30°N
 - ríkjandi norðaustlæg átt
 - þaðan blása vindar til norðurs og sveigja til vestur
- Vestanvindabeltið, 30°N-60°N
 - ríkjandi suðvestlæg átt
 - við 60°N mætist kalt heimskautsloft og hlýtt loft úr suðvestri, meginþkil, liggur að jafnaði norðan, yfir eða rétt sunnan við Ísland, miklar lægðir sem ganga frá vestri til austurs og skýakerfi með úrkomu

Hringrás vatns

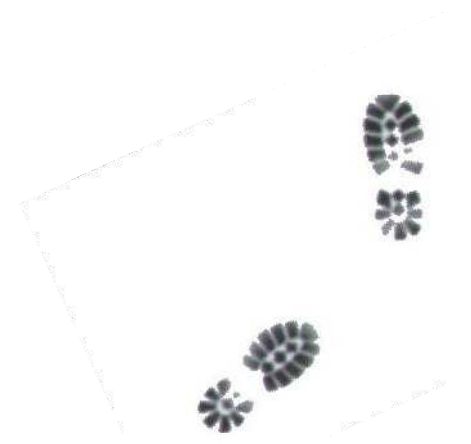


Vatnsforðabúr jarðar

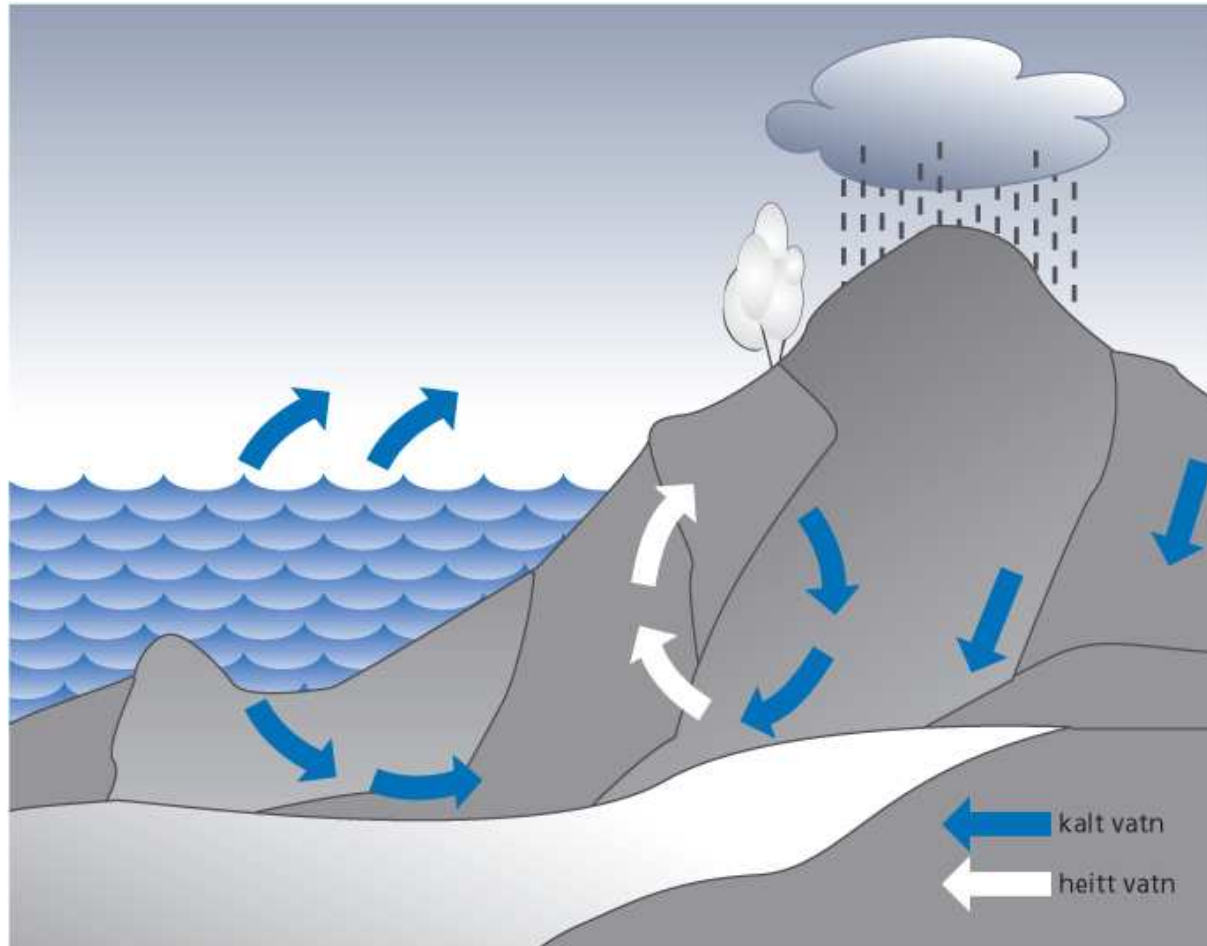


Jarðvarmi

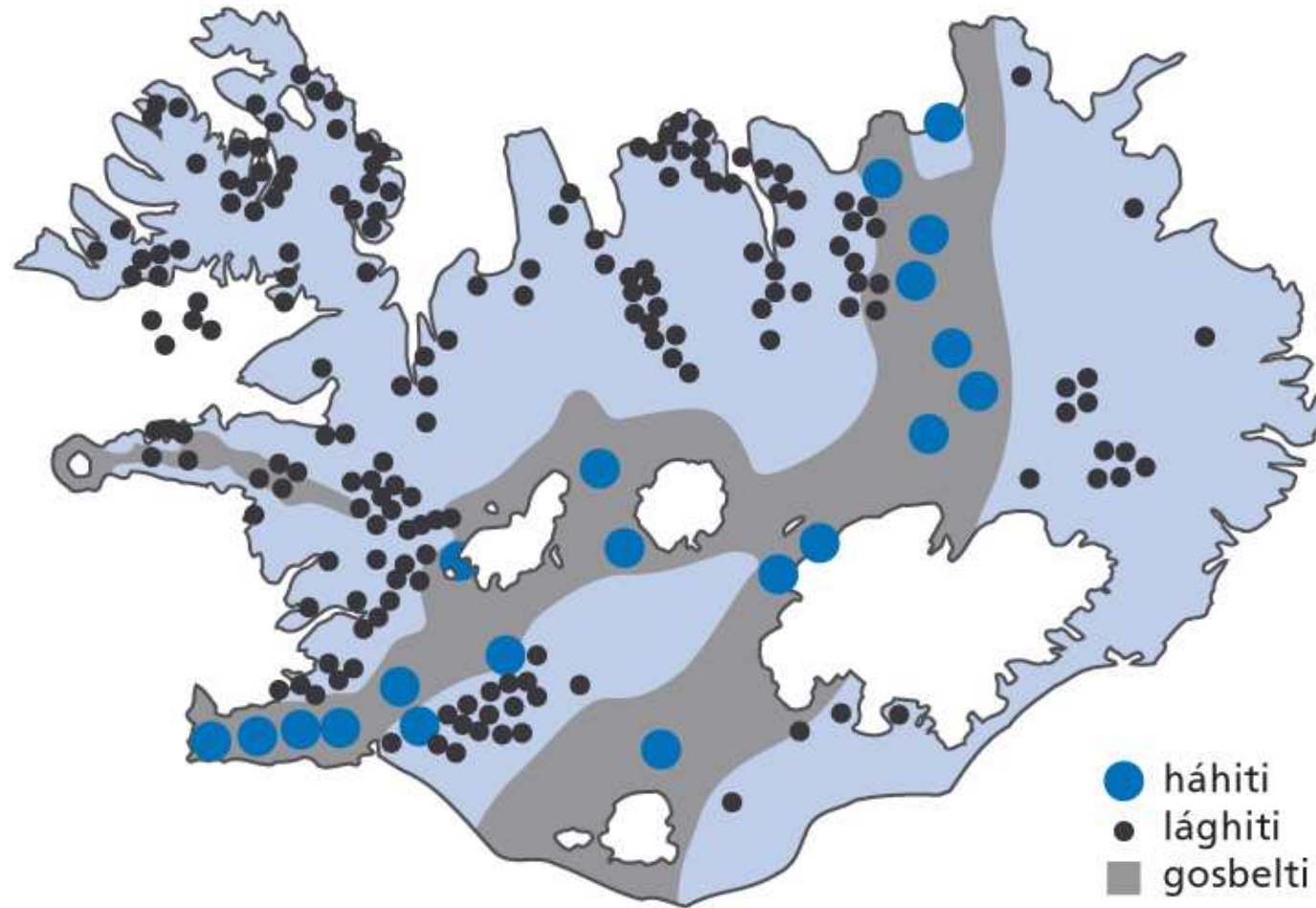
- Grunnvatn kemst í snertingu við heitt berg
- Stígur upp á yfirborð og myndar hverir
- Háhitasvæði – hiti á 1000 m dýpi hærrí en 200°C (innan gosbelta)
- Lághitasvæði – hiti á 1000 m dýpi lægri en 150°C (utan gosbelta)



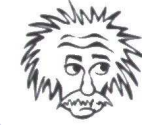
Jarðvarmi



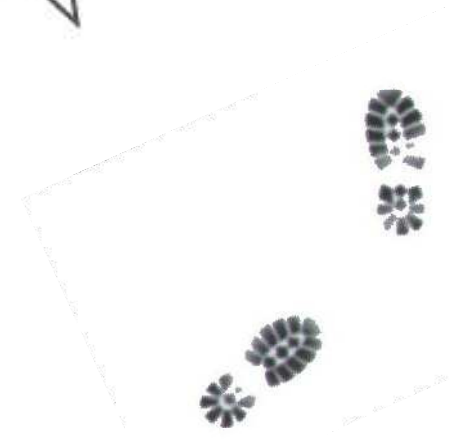
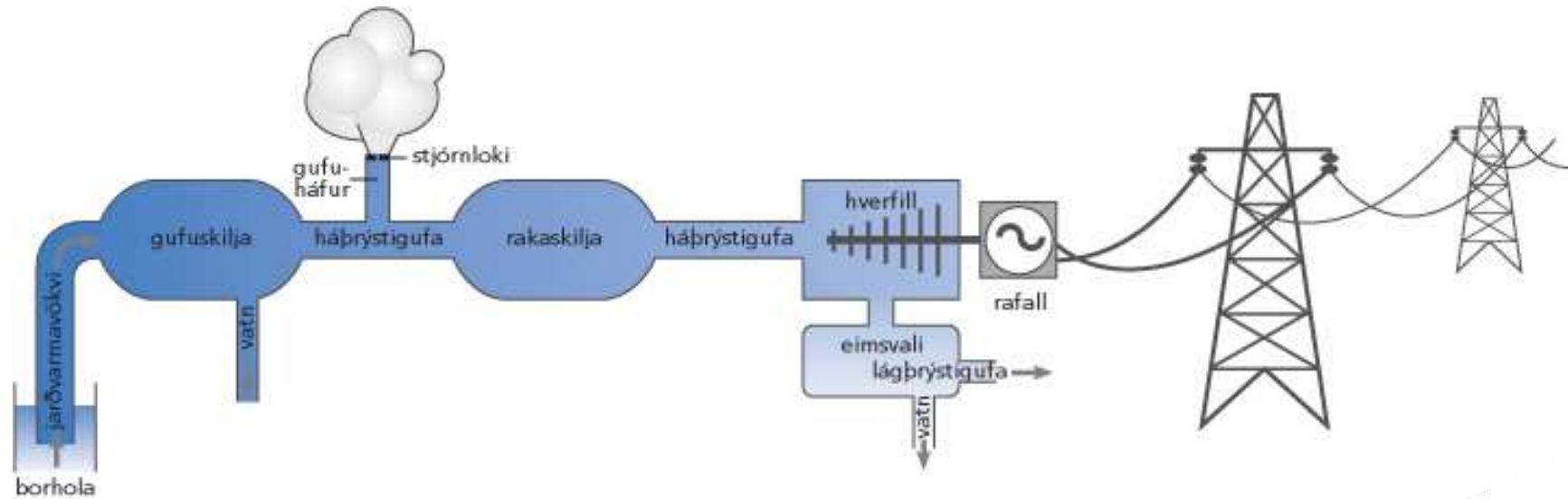
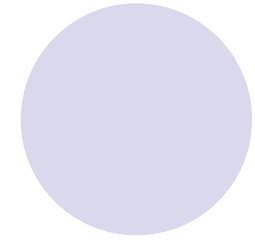
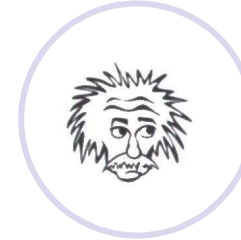
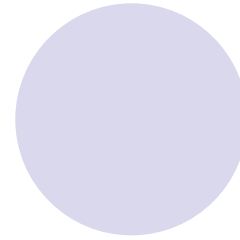
Jarðvarmi



- háhiti
- lághiti
- gosbelti

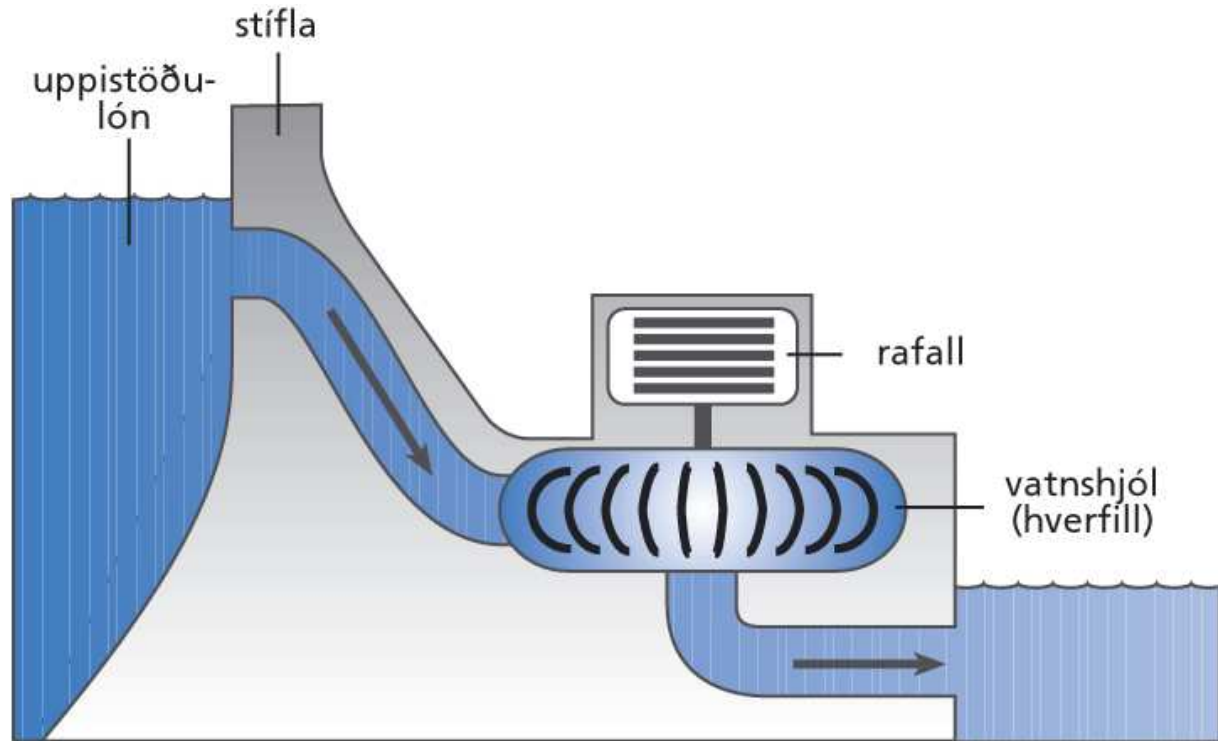


Gufuafllsvirkjun

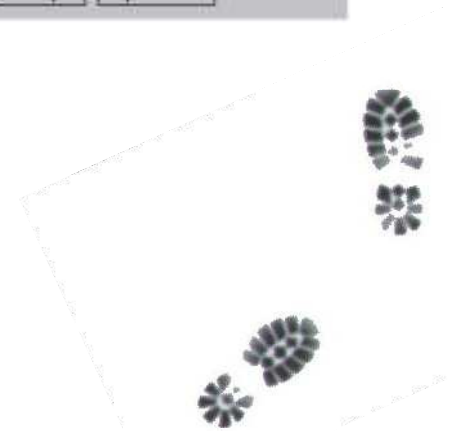
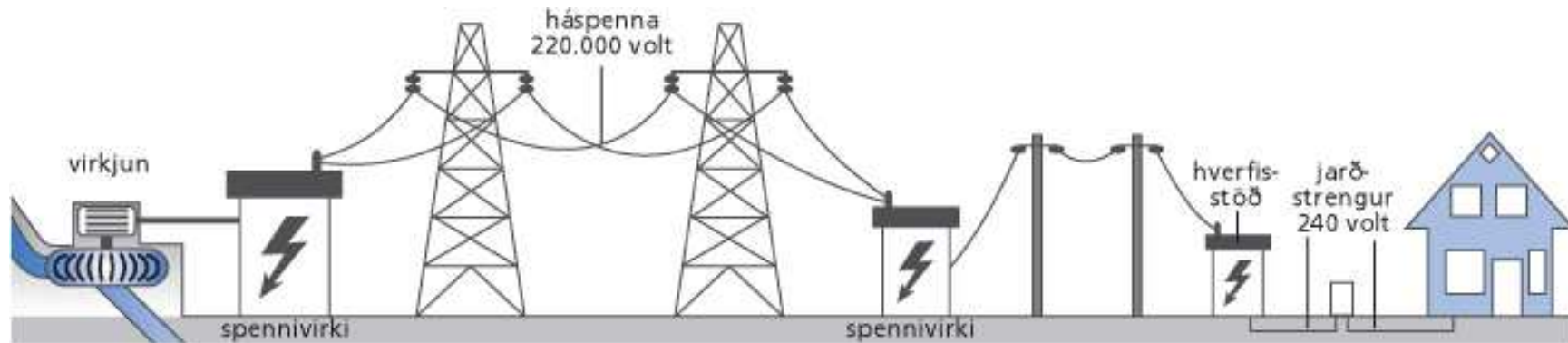
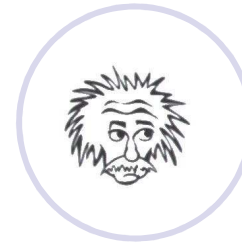


Vatnsaflsvirkjun

- Í vatnsaflsvirkjun er stöðuorku vatns breytt í raforku

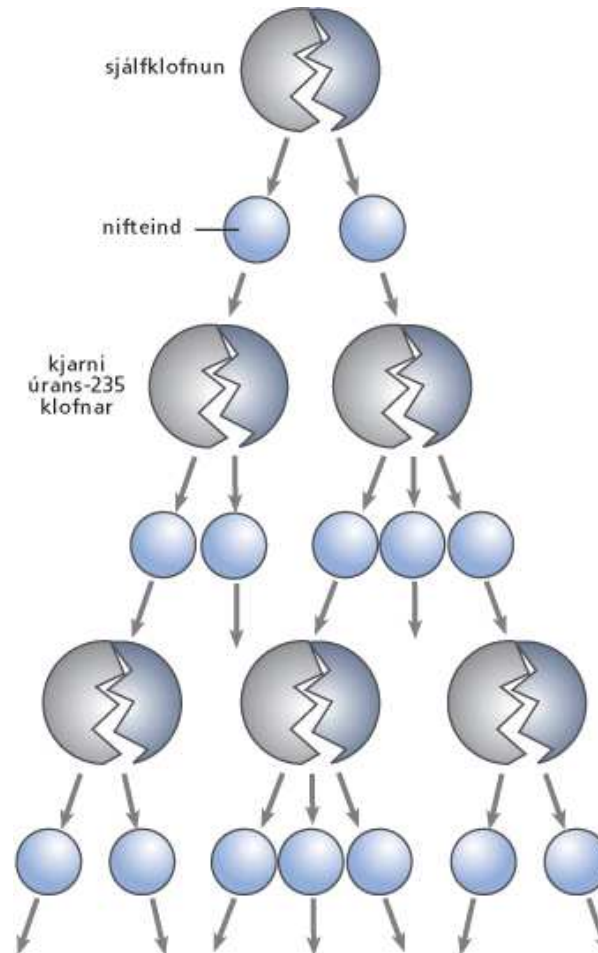
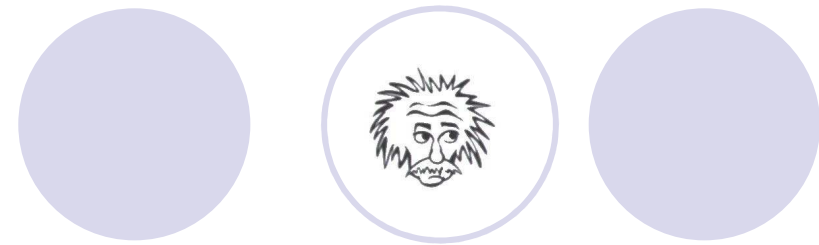


Rafmagnsflutningar



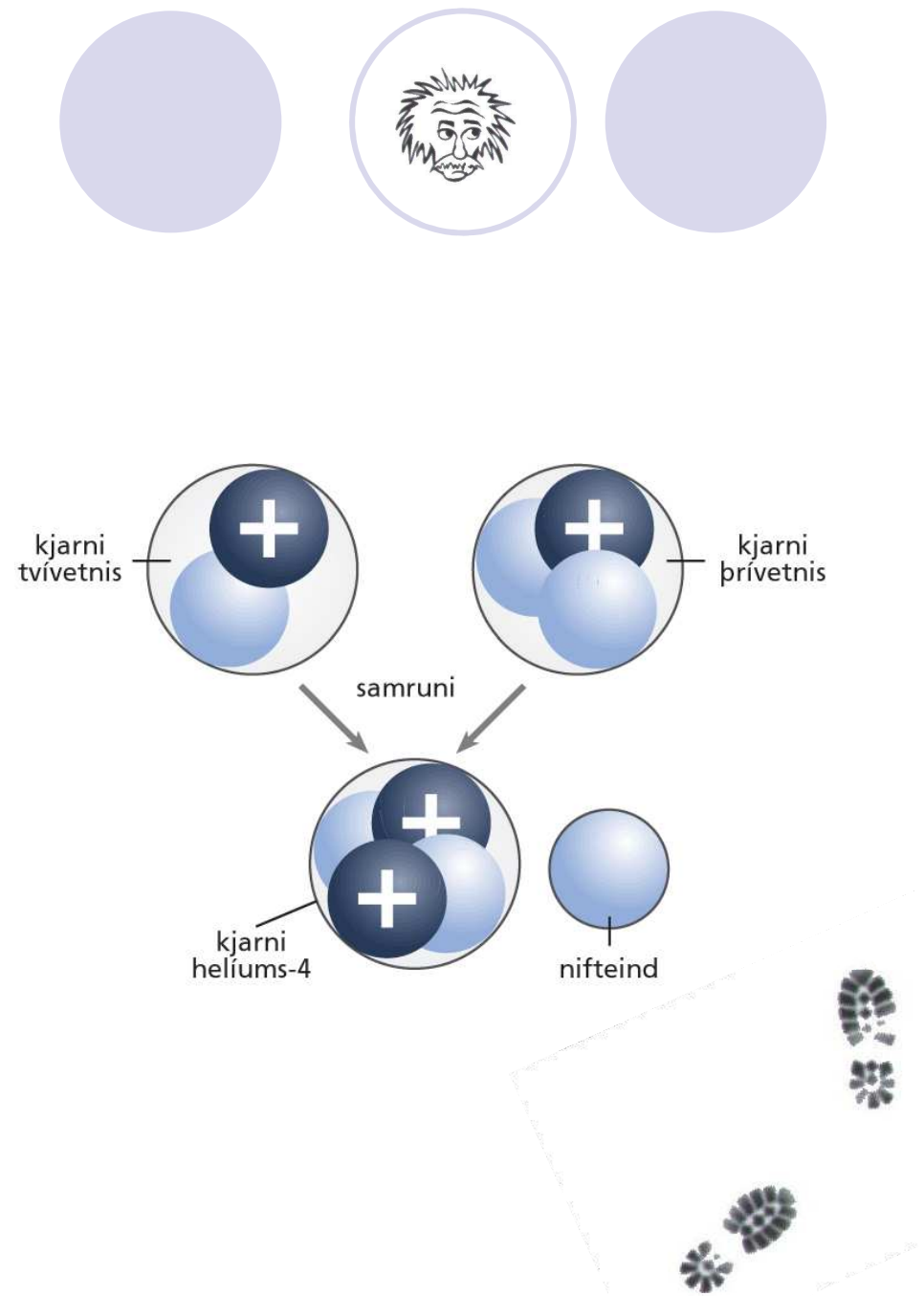
Kjarnorka

- Við kjarnaklofnun klovna kjarnar flókinna frumefna og mynda einfaldari
- Við ferlið losnar úr læðingi orka
- $E=mc^2$

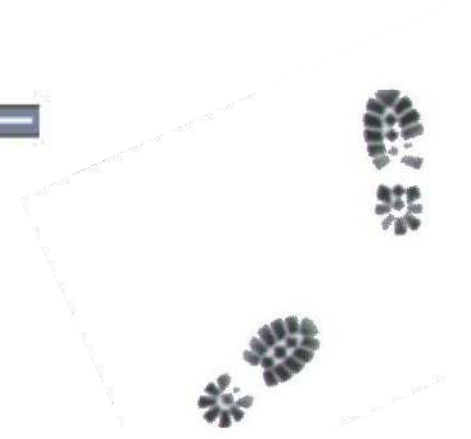
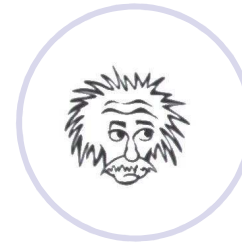
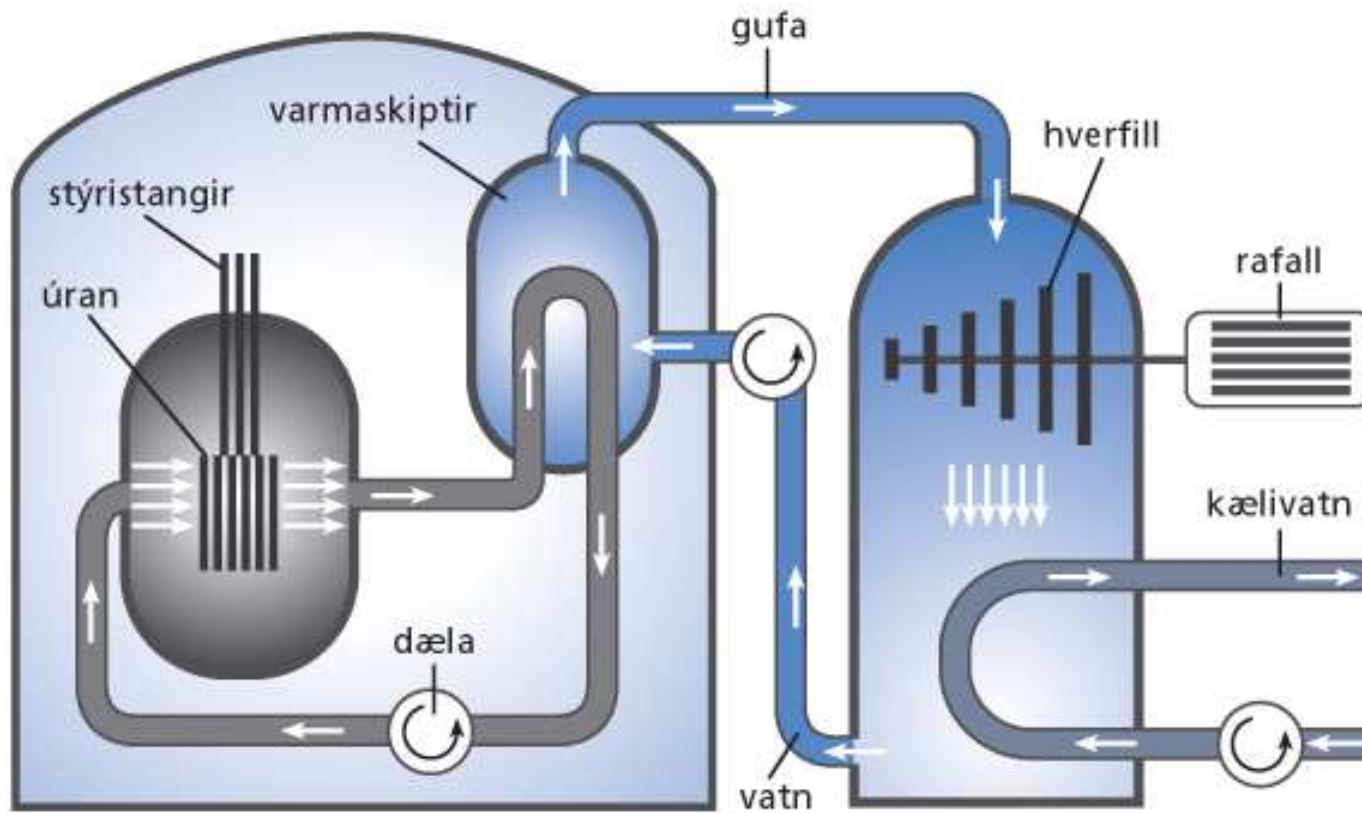


Kjarnasamruni

- Einfaldir kjarnar renna saman og mynda flóknari frumefni
- Gerist í sólinni



Kjarnorkuver



Ósoneýðing

