



## Samstarfsverkefni orkufyrirtækjanna um að draga úr losun brennisteinsvetnis frá jarðvarmavirkjunum

Fagfundur Samorku á Kirkjubæjarklaustri 23. maí 2013

Bjarni Már Júlíusson  
Verkefnisstjóri H<sub>2</sub>S



# Hvað er málið?

- Brennisteinsvetni í brennidepli:
  - Aukinn útblástur vegna Hellisheiðarvirkjunar
  - Veldur lyktarmengun
  - Er hættulegt í háum styrk
  - Langtímaáhrif af lágum styrk ekki þekkt
  - Veldur tæringu á málmum
  - Ströng viðmiðunarmörk í reglugerð
  - Neikvæð fjölmiðlaumfjöllun
  - Neikvæð ímynd



# Hvað þarf að gera?

- Draga úr styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti
  - Uppfylla ákvæði reglugerða
  - Samræma verklag við brennisteinsvetnismælingar
  - Ná sátt um rekstur sem skiptir máli fyrir heilnæm lífsskilyrði
  - Þróa góða lausn til að draga úr losun og nýta jarðhitagösin
- **Hvernig?**



# Hvernig?

- Finna aðferðir til að draga úr styrk
  - SulFix
  - Þekktar iðnaðarlausnir
  - Prokatín, CRI ofl
  - Þynning á útblæstri
- Ráðast í og styrkja rannsóknir
  - Dreifing  $H_2S$  í dreifbýli – veður og útskolun
  - Dreifing  $H_2S$  í þéttbýli - landslag
  - Áhrif á heilsu starfsmanna virkjana
  - Áhrif á heilsu íbúa í þéttbýli
- Samstarf og samtal
  - Orkufyrirtæki
  - Stjórnvöld
  - Almennigur
  - Fjölmiðlar

## Fréttaskýring: Mengun sem verður að rannsaka

visir Innlent | 22. maí 2011 14:00

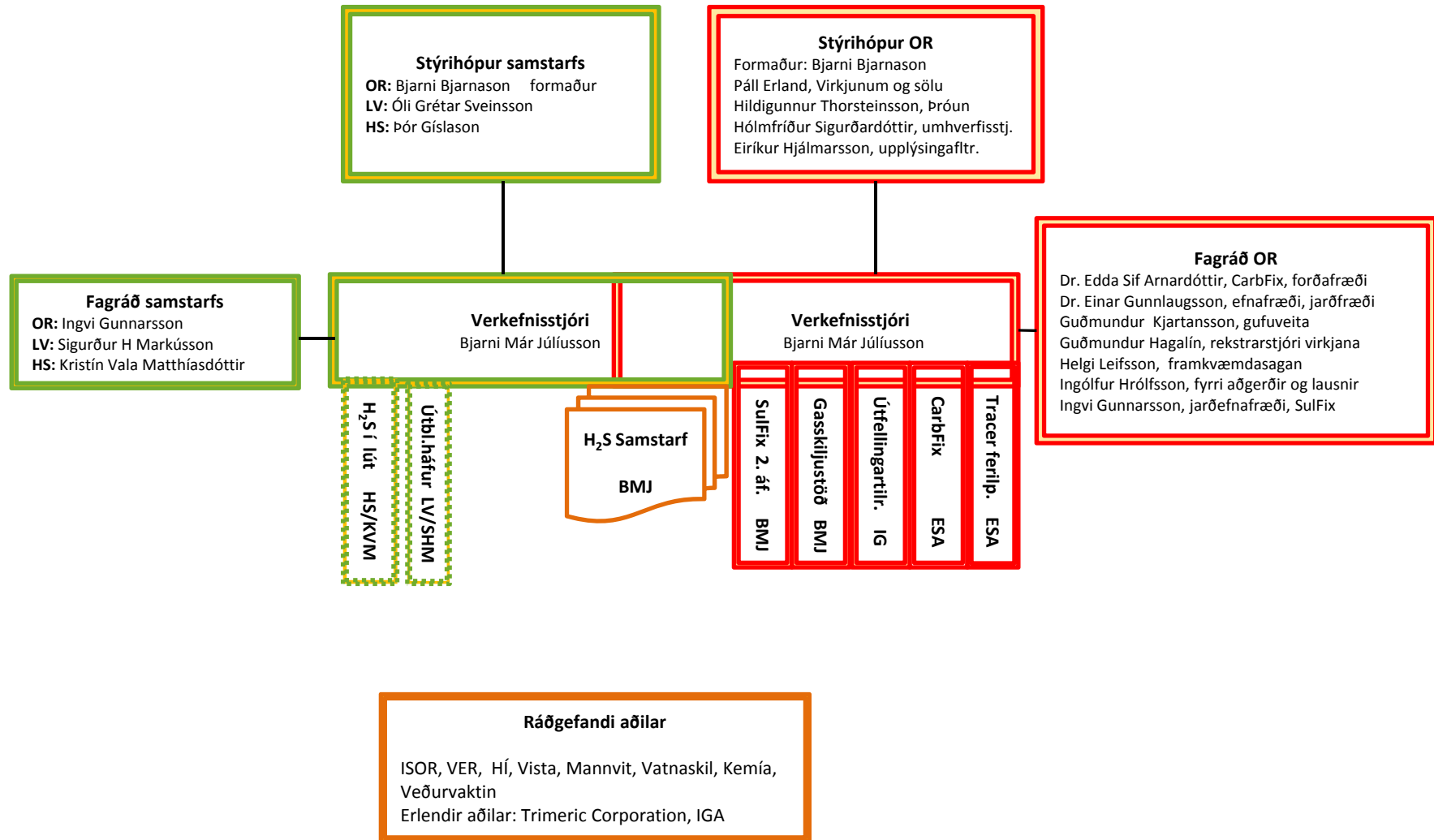
Recommend 12 +1



Hola blas á Hellsheiði. Í gúttuni er brennisteinsvetni í blöndu magni. Gerðar eru tilraunir á vegum OR til að skilja gas frá gufu, blanda gasið fráfallsvatni og dæla því niður í jörðina. Þessi lausn gæti reynst umhverfisvænn og ódýr kostur. Mynd/GV



# Stjórnskipulag brennisteinsverkefna





# Jarðhitagös

- Losun jarðhitagasa er óhjákvæmilegur fylgifiskur háhitanýtingar
- Helstu gastegundir í jarðhitavökva  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{CH}_4$ , Ar
- Jarðhitagösunum fylgja óæskileg umhverfisáhrif
  - Gróðurhúsaáhrif
  - Tæring
  - Eitrunaráhrif
  - Eldfim gös
  - Lyktarmengun
- Styrkur gasanna ræðst af:
  - Hitastigi
  - Samsetningu jarðhitavökvans
  - Jarðfræðilegu umhverfi
- Nýleg reglugerð (514/2010) varðandi styrk  $\text{H}_2\text{S}$  í andrúmslofti, krefur orkufyrirtækin um að grípa til ráðstafana til að draga úr losun brennisteinsvetnis

## CO<sub>2</sub> og H<sub>2</sub>S útblástur frá Íslenskum jarðvarmavirkjunum

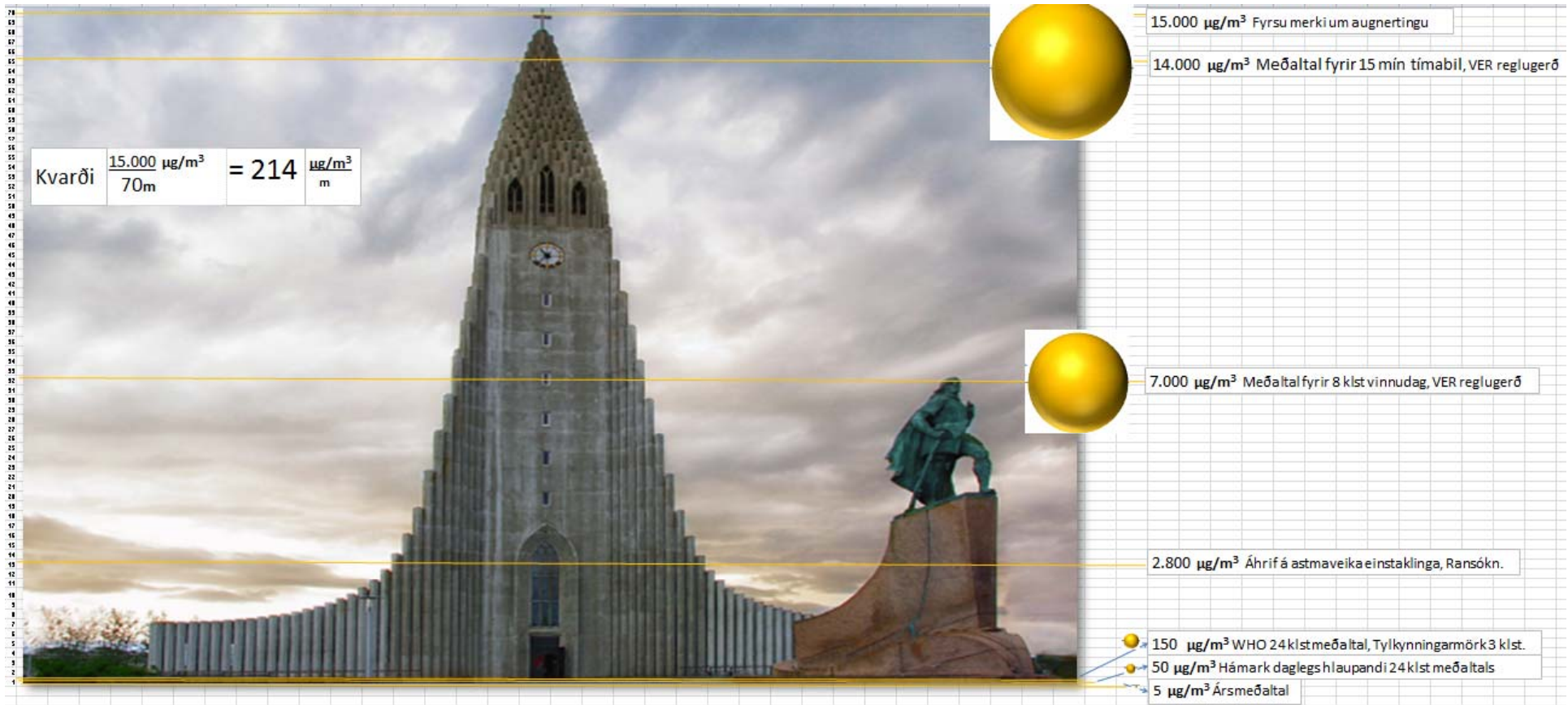
Orkufyrirtæki	Uppsett afl MWe	CO <sub>2</sub> tonn/ári	H <sub>2</sub> S tonn/ári	Samtals tonn/ári
HS Orka	175	78.930	1.880	80.816
Landsvirkjun	63	40.975	6.783	47.758
Orkuveita Reykjavíkur	423	57.474	26.474	83.949
<b>Samtals</b>	<b>661</b>	<b>177.379</b>	<b>35.137</b>	<b>212.523</b>

## Fyrirhuguð viðbót – Aukning á losun CO<sub>2</sub> og H<sub>2</sub>S gasa

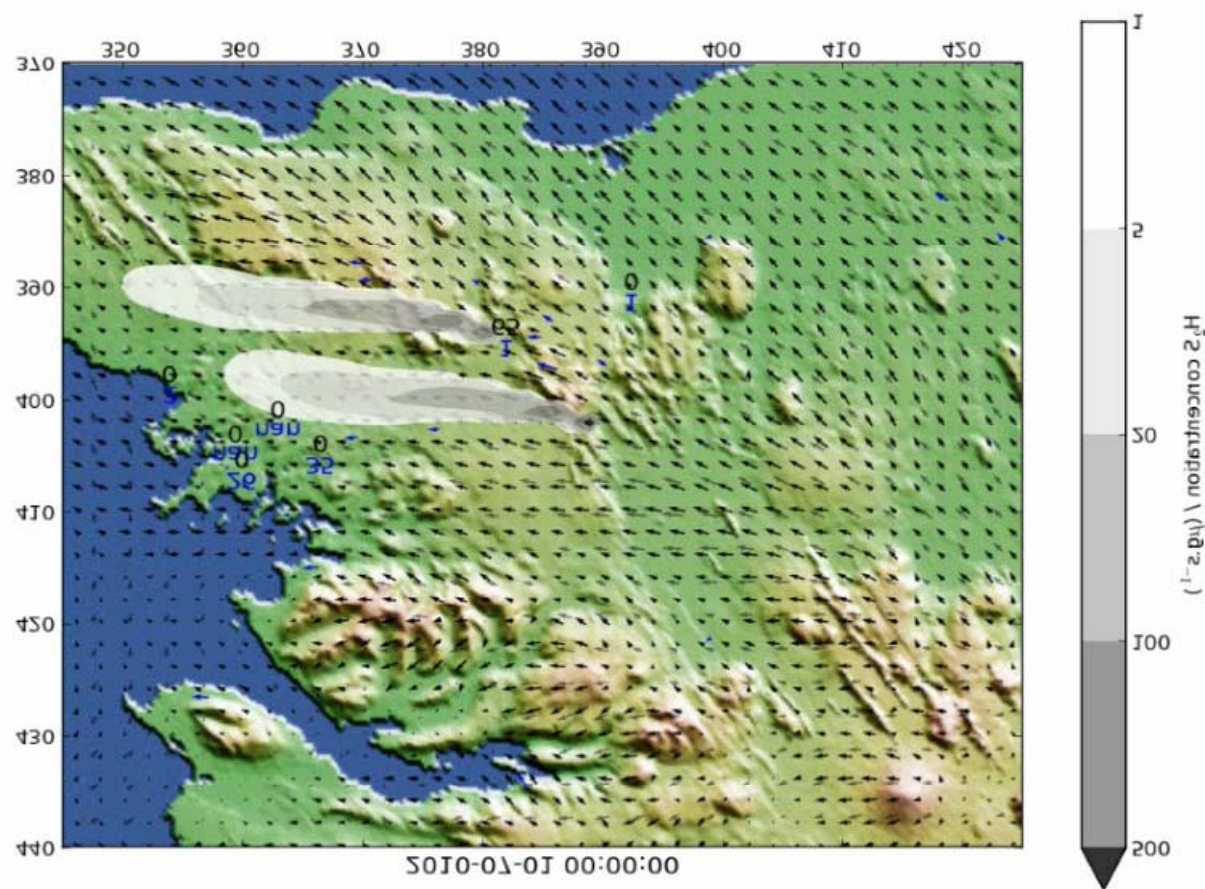
Orkufyrirtæki	Uppsett afl MWe	CO <sub>2</sub> tonn/ári	H <sub>2</sub> S tonn/ári	Samtals tonn/ári
HS Orka	130	13.000	1.010	14.010
Landsvirkjun	135	22.670	9.845	32.515
Orkuveita Reykjavíkur	90	19.158	5.370	24.528
<b>Samtals</b>	<b>355</b>	<b>54.828</b>	<b>16.225</b>	<b>71.053</b>



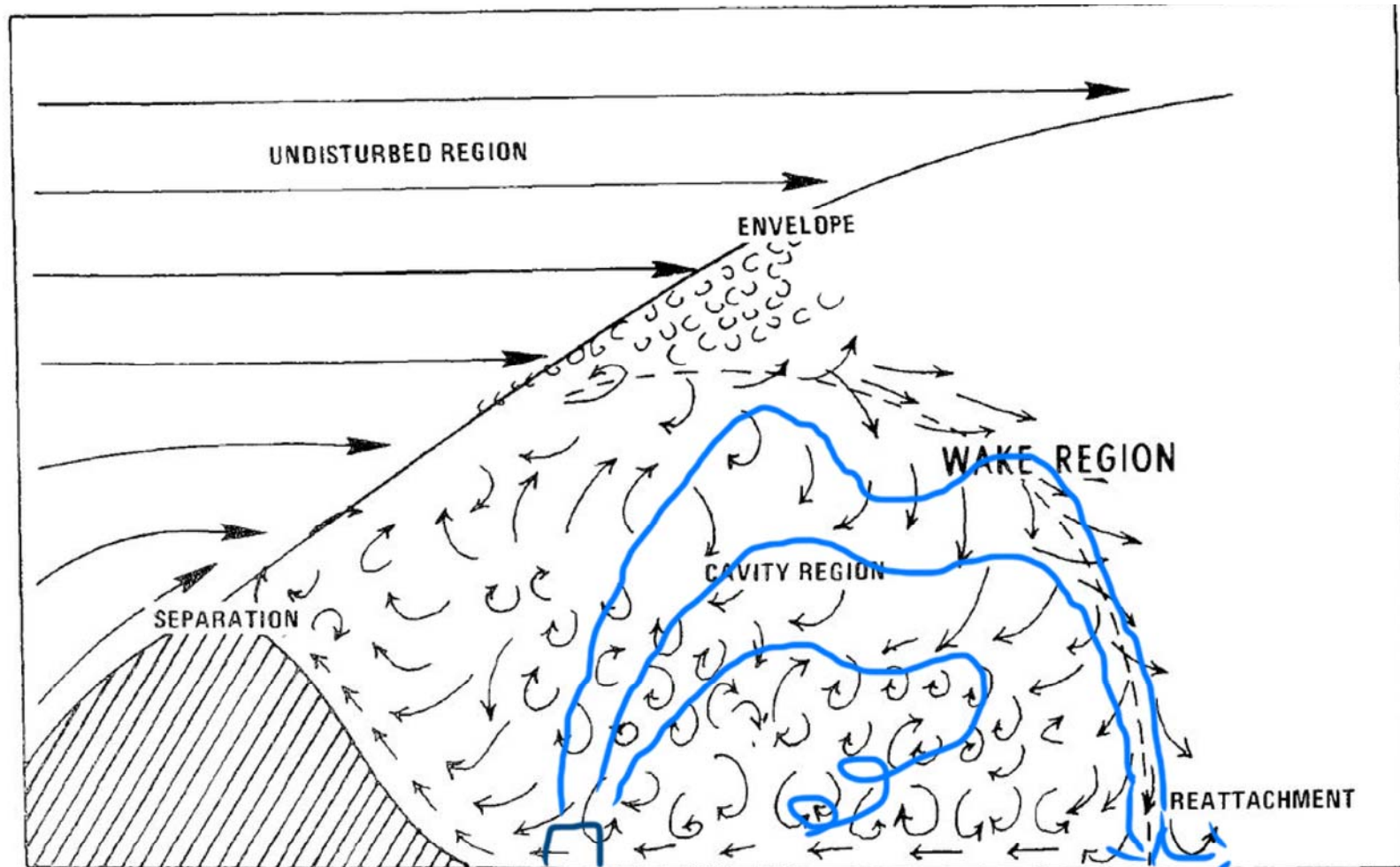
# Samanburður á H<sub>2</sub>S mörkum í kvarða



# Loftdreifilíkan frá Vatnaskil



# Við Hellisheiðarvirkjun í A-átt er dreifingin “turbulent”



# Af hverju niðurdæling á brennisteinsvetni?

Markmiðið með SulFix verkefninu er að þróa hagkvæmari og umhverfisvænni aðferð, við hreinsun brennisteinsvetnis frá jarðvarmavirkjunum, en þekkist með hefðbundnum iðnaðarlausnum

Að skila brennisteinsvetninu aftur niður í jarðhitakerfið þaðan sem það kom, hlýtur að teljast góð aðferð til að draga úr styrk þess í andrúmslofti

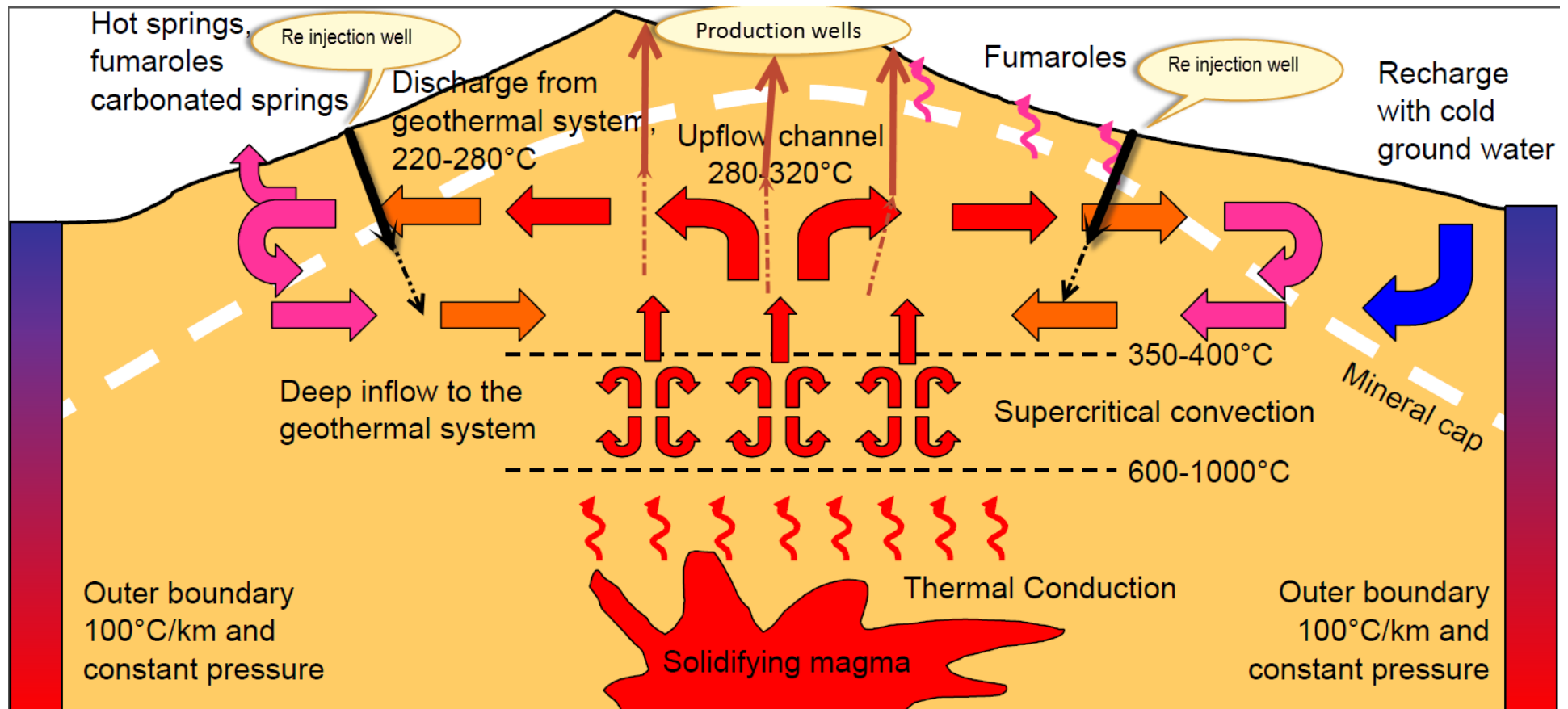


## Möguleg nýting á jarðhitagasinu

- Hugmyndir að hagnýtingu jarðhitagassins
  - Prókatín: lífræn aðferð sem nýtir brennisteinsvetni og vetniskærar örverur til prótínframleiðslu
  - Aðskilnaður gasa og nýting á koldíoxíð til ræktunar matvæla (CO<sub>2</sub> í gróðurhús)
  - Carbon Recycling: efnafræðileg aðferð til framleiðslu metanóls
  - Önnur möguleg eldsneytisframleiðsla, metan, DME, vetni o.s.frv.
  - Oxun, gufu- og brennisteinssýruframleiðsla

# SulFix - skila $H_2S$ til baka þaðan sem það kom

- Jarðhitagös losna (sjóða) úr jarðhitavökvanum í vinnsluholum
- $H_2S$  frá eimsvala vélanna er leyst upp í þéttivatni í gasskiljustöðinni
- Uppleystu gasinu er dælt aftur niður í jarðhitageyminn með niðurdælingarvatninu
- Gasmettað vatnið leysir upp bergið og fær þannig nauðsynleg efni til að brennisteinsvetnið falli út sem súlfíðsteindir (t.d. glópagull) þar til jafnvægi er náð

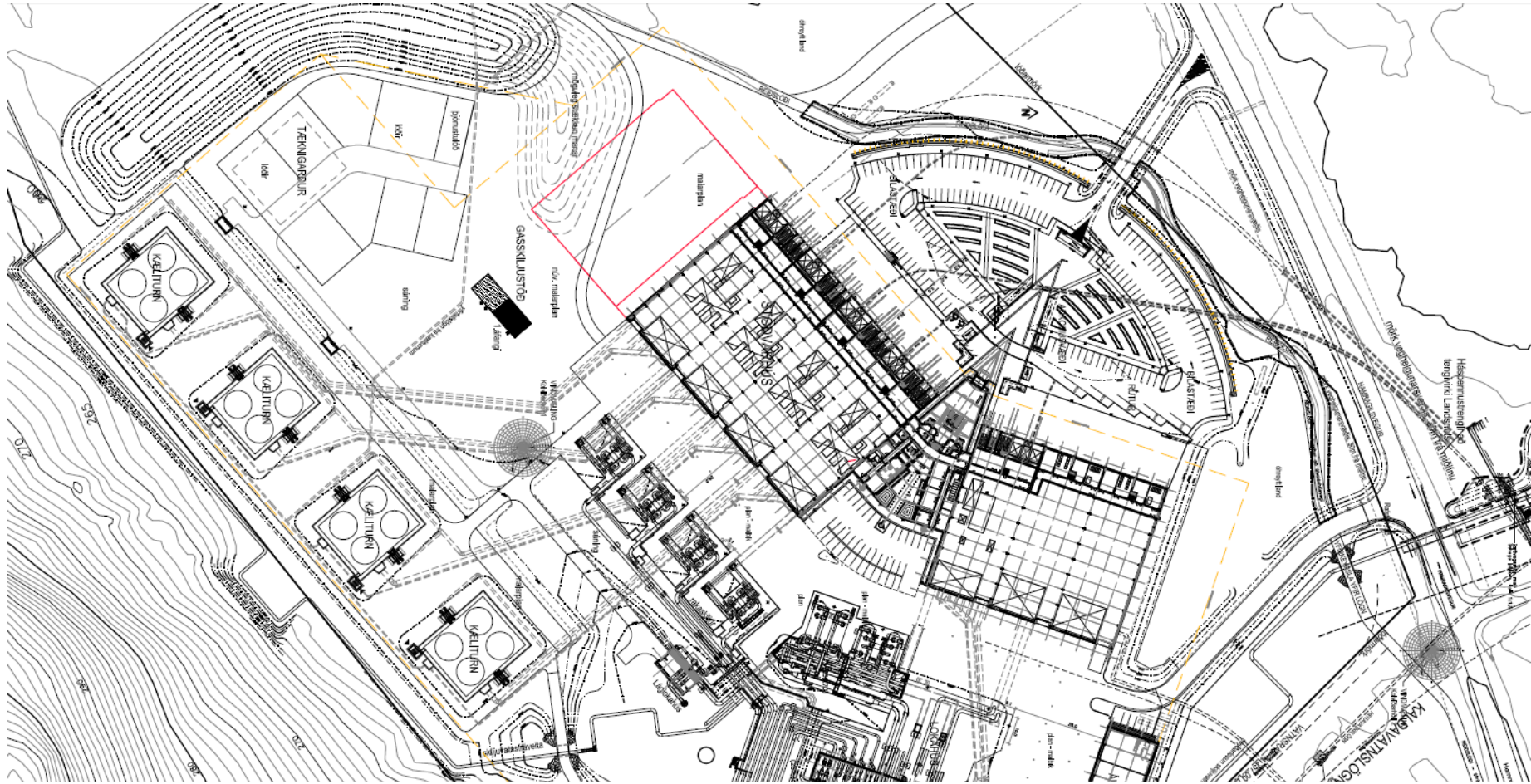


# Af hverju er talið að SúLFix aðferðin virki?

- Uppleyst gös í vatni leita ekki upp til yfirborðsins vegna flotkrafts. Vatnsþrýstingurinn í niðurdælingar- og í jarðhitakerfinu tryggir að gösin haldist uppleyst og leiti ekki til yfirborðs
- Upplýsing gastegundanna fyrir niðurdælingu flýttir fyrir bindingu þeirra í steindir sem eru stöðugar í þúsundir ára
- Þessi aðferð nýtir og hraðar efnahvörfum sem eiga sér stað við náttúrulegar aðstæður í jarðhitakerfum. Umhverfisáhrif eru því ekki teljandi
- Hermireikningar HÍ og OR spá fyrir um að 95% gassins bindist í steindir innan fimm ára í jarðhitakerfinu
- Tilraunir á rannsóknarstofu sem líkja eftir aðstæðum við niðurdælingu hefjast í ár í þeim tilgangi að sannreyna bindinguna

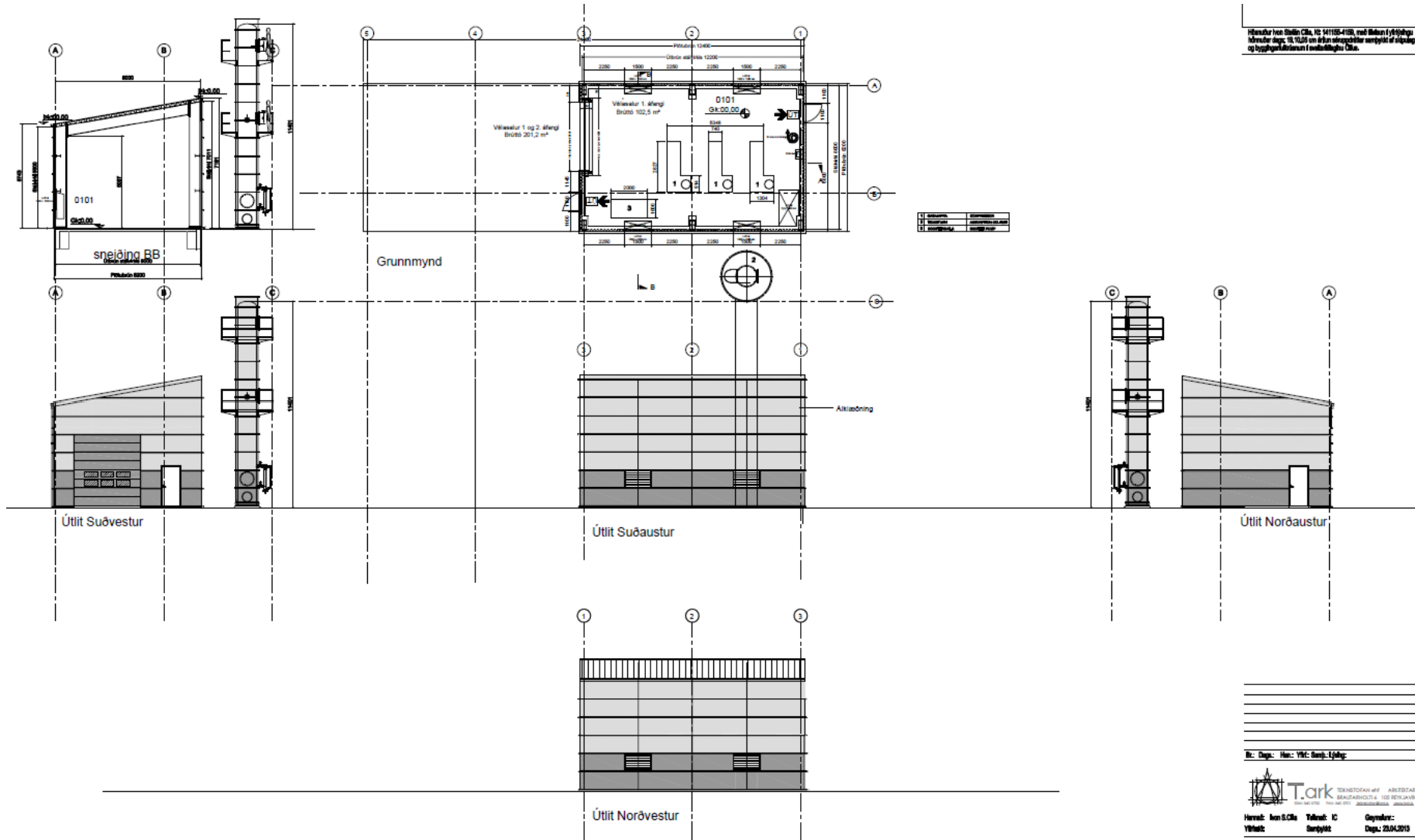


# SulFix Gasskiljustöð og niðurdæling

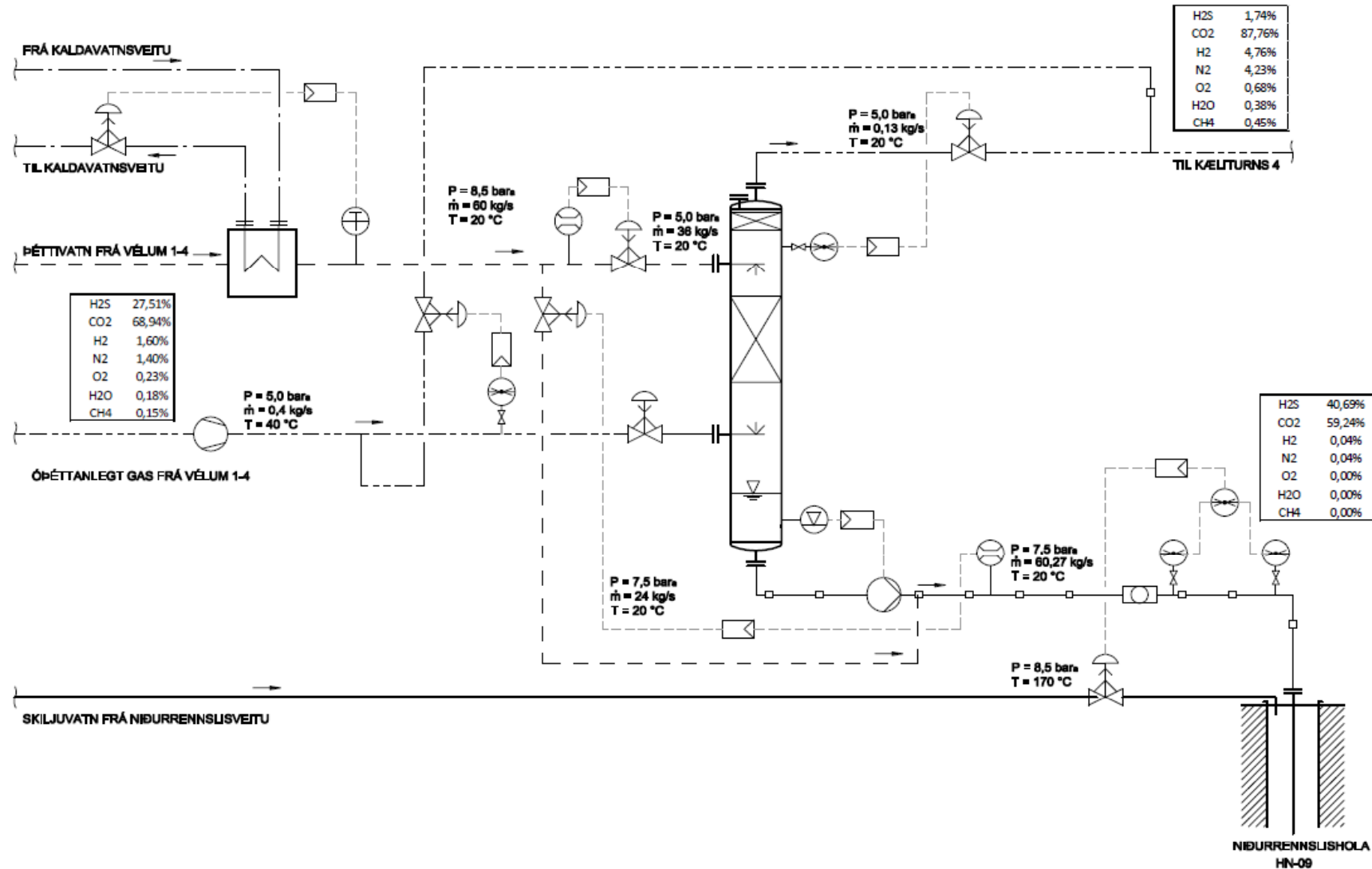




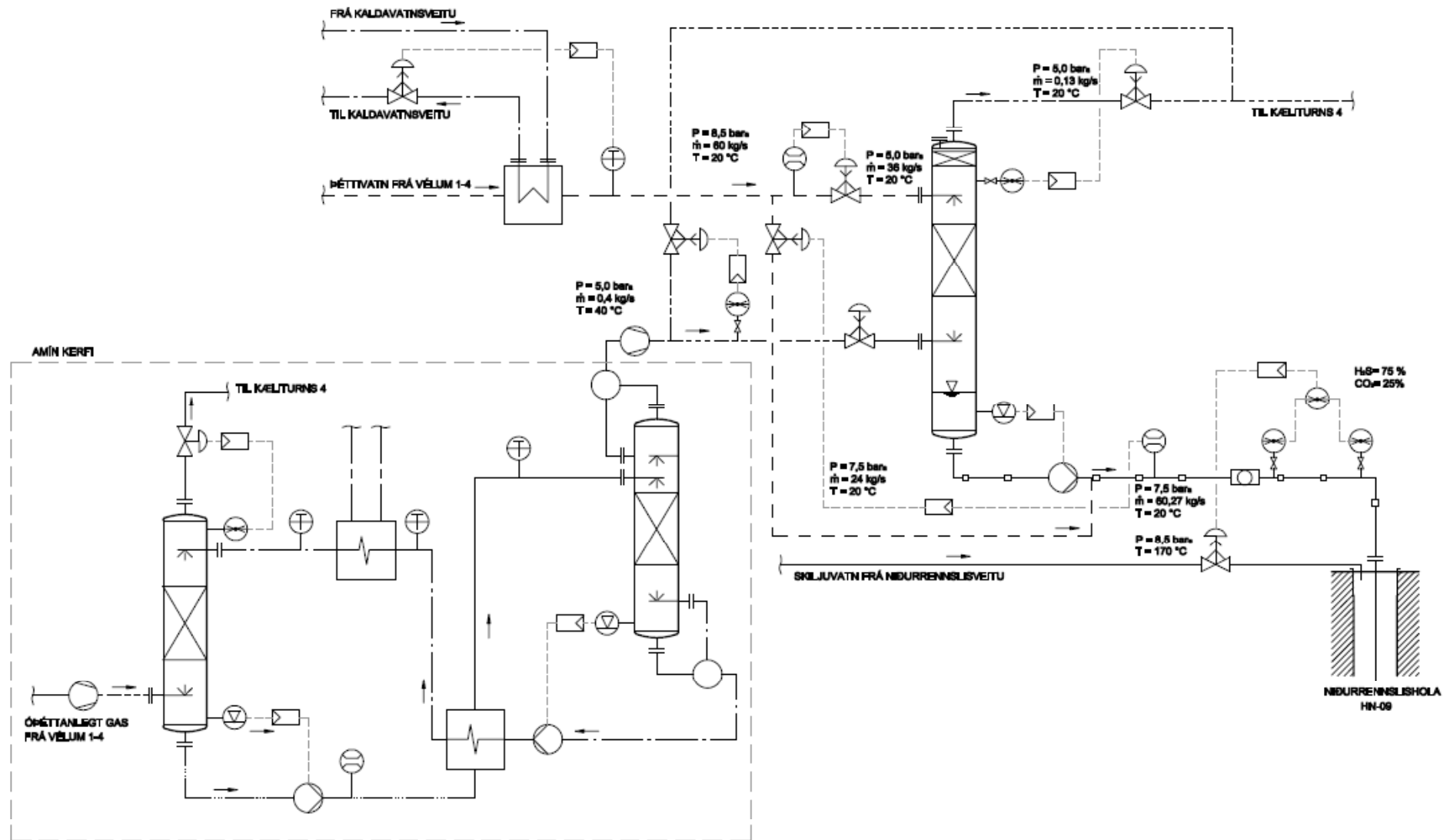
# Gasskiljuhús, SulFix 2. áfangi



# SulFix annar áfangi, kerfismynd



# SulFix þriðji áfangi, kerfismynd



# Staðan og næstu skref

- Verkefnisáætlun fyrir SulFix var skilað til UST 22. febrúar 2013
- Jákvæð umsögn UST um frestun send UAR 27. febrúar 2013

Umhverfisstofnun leggst ekki gegn því að orðið verði við beiðni orkufyrirtækjanna um frestum á hertum ákvæðum reglugerðar nr. 514/2010 sem taka eiga gildi árið 2014. Umhverfisstofnun bendir þó á þann möguleika að í stað þess að heimild til að fara 5 sinnum á ári yfir mörkin verði framlengd óbreytt til 1.febrúar 2020 verði heimildin þrengd í þrepum t.d. árin 2016, 2018 og 2020. Það verði m.a. gert með hliðsjón af framlagðri verkefnisáætlun

- UAR hafnaði beiðni orkufyrirtækjanna um frestun 23. apríl 2013
  - *Ráðuneytið beinir því til stýrihópsins að halda áfram þróun Sulfix verkefnisins*
  - *Óski stýrihópurinn að taka málið upp aftur er honum bent á að senda ráðuneytinu beiðni þess efnis ekki síðar en 1. mars 2014 og rökstyðji beiðnina með skýrslu um framvindu verkefnisins.*
- Fyrsta áfanga SulFix lokið, jákvæð niðurstaða
- Hermun á leysni brennisteinsvetnis í niðurdælingarvatn lokið
- Hönnun gasskiljustöðvar lokið, stefnt að útboði í byrjun júní

# Samantekt

- Losun jarðhitagasa er órjúfanlegur þáttur háhitanýtingar
- Árlega losa Íslenskar jarðvarmavirkjanir 177.000 tonn af CO<sub>2</sub> og 35.000 tonn af H<sub>2</sub>S
- Ný reglugerð um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti krefur orkufyrirtækin um að grípa til ráðstafana til að draga úr losun brennisteinsvetnis. Þetta hefur leitt til samstarfs orkufyrirtækjanna við að finna „bestu lausnina“
- Stýrihópur orkufyrirtækjanna þróar hagkvæma og umhverfisvæna lausn til að draga úr styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti í samráði við umhverfisyfirvöld og aðra hagsmunaaðila
- Áætlað að þróa SulFix verkefnið frá tilraun til iðnaðarskala á næsta ári og byrja þá að dæla niður 15 – 30% af brennisteinsvetnisgasinu frá Hellsheiðarvirkjun, uppleystu í niðurdælingarvatninu. Áætlað að auka gasniðurdælinguna í þrepun þar til fullnaðar árangri verður náð 2020
- Að skila brennisteinsvetninu aftur niður í jarðhitakerfið þaðan sem það kom, hlýtur að teljast góð aðferð til að draga úr styrk þess í andrúmsloftinu



# Takk fyrir

## Framtíðarsýn:

Orkufyrirtækin draga úr losun brennisteinsvetnis, leggja áherslu á rannsóknir og þróun í þeim tilgangi í góðu samstarfi við hagsmunaaðila

