

**Samvinnuverkefni um umhverfisáhrif
jarðhitavinnslu. Tillögur um verkþætti í
ársáfangna 1996 fyrir Hitaveitu Reykjavíkur**

Hrefna Kristmannsdóttir

Greinargerð HK-95-07

ORKUSTOFNUN

Greinargerð

Jarðhitadeild
29. Október, 1995HK-9507
hk**SAMVINNUVERKEFNI UM UMHVERFISÁHRIF JARÐHITAVINNSLU. TILLÖGUR UM VERKÞÆTTI Í ÁRSÁFANGA 1996 FYRIR HITAVEITU REYKJAVÍKUR**

Tillögur um verkþætti í samvinnuverkefni Orkustofnunar, Hitaveitu Reykjavíkur, Landsvirkjunar og Hitaveitu Suðurnesja um áhrif vinnslu háhitaorku á umhverfið:

1) Í langtímaáætlun um umhverfisverkið sem út kom í júní 1995 var lagt til að haldið yrði áfram mælingum á gasi í andrúmslofti á virkjunarsvæðum Landsvirkjunar, Hitaveitu Reykjavíkur og Hitaveitu Suðurnesja til að fá grunnmælingar á styrk brennisteinsvetnis (H_2S) og brennisteinstvíoxíðs (SO_2) á virkjunarstöðum. Mælingar stóðu þá yfir í Kröflu og í Svartsengi og miðað var við að mælt yrði á Nesjavöllum á árinu 1995 í um sex mánuði og á Reykjanesi og í Bjarnarflagi á sama tíma. Samhliða áttu að fara fram í samvinnuverkefni við Veðurstofuna mælingar á Írafossi og Korpu til að fylgjast með afdrifum brennisteinsvetnis frá Nesjavöllum.

Mælingum er nú lokið í Svartsengi, Kröflu og Írafossi og mælingar standa yfir í Bjarnarflagi, á Nesjavöllum og við Korpu. Gott yfirlit hefur fengist um styrk brennisteinsgasanna á jarðhitasvæðunum, innbyrðis tengsl þeirra og dreifingu, en enn hefur ekki verið lögð mikil vinna í túlkun mælinganna og þarf að gera það á árinu 1996.

Veðurgögn og mælingar á brennisteinsvetni og brennisteinstvíoxíði inni á virkjunarsvæðunum verða tengd og athugað sambengi milli þeirra. Gögn um styrk brennisteinsvetnis verða sett í einfalt loftdreifingarlíkan, sem verður stillt af með niðurstöðum mælinga og veðurathugana. Reiknaður verður út úr hámarks- og lágmarksstyrkur brennisteinsvetnis í andrúmslofti á vinnslusvæðinu miðað við mismunandi forsendur um hvörfun brennisteinsvetnis. Síðan verður litið á hugsanleg tengsl brennisteinsvetnis og brennisteinstvíoxíðs inni á virkjunarsvæðunum og reiknuð líkön miðað við mismunandi forsendur. Mjög mismunandi aðstæður eru á virkjunarsvæðunum varðandi utanaðkomandi mengun af SO_2 og verður tekið tilliti til þess í reikningum. Niðurstöður mælinganna og úrvinnsla þeirra á hverjum stað gefur niðurstöðu um grunnildi fyrir styrk brennisteinsgasa inni á vinnslusvæðunum, hámark og lágmark, miðað við núverandi aðstæður og vinnslu.

Annar þáttur þessa verkefnis er að meta áhrif útblásturs frá svæðunum á umhverfið í hnattrænum skilningi. Þar skiptir meginmáli hvað um brennisteinsvetnið verður. Oxist það yfir í brennisteinstvíoxíð og berist með andrúmslofti til fjarlæggra staða uns það hvarfast og leysist í vatnsúða, þá veldur útblásturinn súrri rigningu og þar með mengun á hnattræna vísu. Oxist brennisteinsvetnið hins vegar yfir í brennistein, sem rignir niður í jarðveginn og hvarfast smám saman yfir í málmsölt, þá veldur hann ekki skaða né mengun.

Mælingarnar við Írafoss og Korpu eru ætlaðar til að fá upplýsingar um dreifingu og hvörfun brennisteinsvetnis í útblæstri frá Nesjavöllum. Gerðir verða frekari líkanreikningar á dreifingu loftis frá Nesjavallasvæðinu við mismunandi veðurskilyrði og forsendur um hvörfun. Niðurstöðurnar verða

síðan bornar saman við mæligildi frá stöðvunum við Írafoss og Korpu og og kvarðaðar í samræmi við þau. Vonir standa til að þessar mælingar og úrvinnsla þeirra muni gefa nokkuð áreiðanlegar ályktanir og a.m.k. renna stöðum undir frekari rannsóknir.

Áætlað er einnig að gera tilraunir með hvarfgirni brennisteinsvetnisins við mismunandi hitastig og raka í samvinnu við Norrænu Eldfjallastöðina. Settar verða upp nokkrar einfaldar tilraunir til að byrja með og tekið mið af niðurstöðum þeirra um hvert framhaldið verður.

Kostnaðaráætlun:

Úrvinnsla mælinga og skýrslugerð:

Vinna sérfræðings í 800 t @ 2974,-kr	2.379.200,-
Tölvukostnaður 10 % af vinnukostnaði	237.920,-
Ýmis kostnaður	100.000,-

Tilraunir:

Vinna sérfræðings í 150 t @ 2974,- kr	446.100,-
Greiningarkostnaður 450.000,-	450.000,-

Samtals	3.613.220,-
---------	-------------

Reiknað er með að úrvinnslan verði unnin og greidd sameiginlega af Orkustofnun, Landsvirkjun Hitaveitu Reykjavíkur, Hitaveitu Suðurnesja, og Veðurstofu í jöfnum hlutföllum. Hlutur Hitaveitu Reykjavíkur er því áætlaður 722.644,- kr.

2) Samvinnuverk við Merkjafræðistofu Verkfræðideildar Háskólans um þróun á notkun innrauðrar myndatöku á jarðhitasvæðum til að fylgjast með breytingum á varmaflæði. Um er að ræða prófun og stillingu á búnaði Merkjafræðistofu til að hann nýtist til að fylgjast með breytingum á jarðhitasvæðum. Verkefnið hófst á árinu 1993 og hafa öll vinnslusvæði samstarfsaðila verið mynduð þrívægis og einnig nokkur óvirkjuð svæði; Þeistareykir, Kverkfjöll, Krisuvík, Trölladyngja, Ölkelduháls. Unnið verður úr öllum mælingunum að einhverju leyti, en valin verða sérstök svæði til nákvæmari skoðunar og samanburðar við rannsóknir á jörðu niðri. Gefin verður út skýrsla um niðurstöður á miðju ári 1995 þar sem metinn verður árangur og gagnsemi þessarar aðferðar til að fylgjast með langtímabreytingum í varmaflæði og virkni jarðhitasvæða. Reiknað er með að allir samstarfsaðilar taki þátt í úrvinnslu og frágangi skýrslunnar með vinnu og fjárframlagi. Mikilvægt er að þeir sem best þekkja til á viðkomandi svæðum taki þátt í að fara yfir myndirnar og vinni að tengingu frávika á myndum við þekktar breytingar í virkni og aðra túlkun á niðurstöðum.

Verði niðurstöður skýrslunnar þær, að þessi tækni sé líkleg til að nýtast til að fylgjast með langtímabreytingum í varmaflæði og virkni verða gerðar tillögur um framkvæmd á slíku eftirliti t.d. með árlegri myndatöku jarðhitasvæðanna í framtíðinni. Orkustofnun mun ekki taka þátt í kostnaði við þær mælingar, en mun væntanlega taka þátt í kostnaði við fjarkönnunarmælingar á óvirkjuðum jarðhitasvæðum og við úrvinnslu slíks eftirlits.

Kostnaður:

Úrvinnsla gagna 600 klst @ 2974,-	1.784.400,-
-----------------------------------	-------------

Útlagt, skýrslukostnaður	150.000,-

Samtals kr	1.934.400,-

Kostnaðarhlutur Hitaveitunnar í verkinu er áætlaður kr 386.880,-

3) Samhæfing og verkstjórn

50 t @ 3450,-	172.500,-
Útlagt	50.000,-

Samtals	222.500,-

Hlutur Hitaveitu Reykjavíkur 133.500,-

Kostnaður Hitaveitu Reykjavíkur samtals 1996 vegna verkþátta í Samvinnuverki um Umhverfisáhrif Jarðhitavinnslu:

Úrvinnsla gasmælinga	722.644,-
Úrvinnsla fjarkönnunarprófana	386.880,-
Samhæfing og verkstjórn	133.500,-

Samtals	1.243.302,-

Í heildarkostnaði felst eigin vinna Hitaveitu Reykjavíkur, kostnaður við greiðslu á vinnu annarra aðila og útlagður kostnaður.