



ORKUSTOFNUN

Jarðhitarannsóknir á höfuðborgarsvæðinu

Benedikt Steingrímsson, Einar Gunnlaugsson, Jens
Tómasson, Þorsteinn Thorsteinsson

Greinargerð BS-EG-JT-ÞTh-86-01

ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild
1986-12-16

Greinargerð
BS/EG/JT/PTh - 86/01

JARDHITARANNSÓKNIR Á HÖFUDBORGARSVÆDINU

1 INNGANGUR

Í tillögum til fjárlaga fyrir árið 1987 lagði Orkustofnun fram tillögur að fimm sérverkefnum. Eitt þeirra tengist jarðhitarannsóknunum á höfuðborgarsvædinu. Höfuðborgarsvæðið er þar skilgreint nokkru viðara en tíðkast í daglegu tali og afmarkast það af eftirtöldum kennileitum: Frá Kjalarnei í Vindáshlíð, þaðan í Heiðarbæ, síðan vestan Hengils í Vífellfell og áfram í norðurenda Kleifarvatns og loks lokar Hafnarfjörður svæðinu til suðurs. Mikil jarðhitavinnsla er er innan þessa svæðis og eru þar fimm starfandi hitaveitur. Lætur nærri að þær þjóni um 140 þúsund manns, eða drjúgum hluta þjóðarinnar. Miklar jarðhitarannsóknir hafa verið gerðar á svæðinu einkum á vegum Hitaveitu Reykjavíkur, sem er langstærsti nýtingaraðilinn á svæðinu. Þungamiðjurnar í þessum rannsóknunum hafa að sjálfsögðu verið á vinnslusvæðum hitaveitnanna, en minni áhersla verið lögð á svæðið utan þeirra.

2 STADA JARDHITARANNSÓKNA

Rannsóknunum á svæðinu er hér skipt í fjögur þekkingarsvið:

1. Yfirborðsjarðfræði;
2. Grunnvatn;
3. Jarðeðlisfræðilegar mælingar;
4. Djúprannsóknir.

Svæðinu hefur síðan verið skipt niður í smærri einingar, eftir því hversu langt rannsóknir eru komnar innan hvers ofangreindra þekkingarsviða. Skikarnir eru afmarkaðir á meðfylgjandi kortum, og þeir litaðir í samræmi við það stig sem viðkomandi rannsóknir eru á í dag. Þar merkir:

- a) Gult, að þekking innan skikans sé fullnægjandi.
- b) Grænt, að þekking sé takmörkuð.
- c) Blátt, að svæðið sé lítt rannsakað.

Undantekning frá þessu er flokkun djúprannsókna, en þar er tekið mið af dýpi borhola innan hvers skika. Þar merkir:

- a) Gult, að svæðið sé kannað niður fyrir 1000 m dýpi.
- b) Grænt, að svæðið sé kannað niður fyrir 100 m dýpi.
- c) Blátt, að engar boranir hafi farið fram.

Hér á eftir mun reynt að skýra nánar þessa greiningu innan hvers þekkingarsviðs.

2.1 Yfirborðsjarðfræði:

Jarðfræðikortlagning er lengst komin á svæðinu suðaustur frá Reykjavík og Hafnarfirði svo og í Esju. Spildan þar á milli hefur verið kortlögð að hluta, en eftir er að samræma kortin og fylla út í eyður. Tílfinnanlega vantar að skoða borholujarðfræðina nánar með hliðsjón af yfirborðsjarðfræði. Norðausturhorn svæðisins er svo til ókortlagt. Rannsókn á því er nauðsynleg, ef kannna á líkur á jarðhita milli gosbeltisins og lághitasvæðanna í Reykjavík og Mosfellssveit. Þar má búast við miklu varmastreymi vegna nálægðar við gosbeltið, og allgóðri lekt þar sem sprungusveimarnir á Reykjanesi teygja sig norður á þetta svæði.

2.2 Grunnvatn (kalt):

Allmikið er vitað um grunnvatn í nágrenni höfuðborgarinnar, þar sem eru vinnslusvæði vatns- og hitaveituna þéttbýlisins. Annars staðar er þekking á grunnvatni fremur rýr. Hægt er að bæta þar úr með jarðfræðikortlagningu, viðnámsmælingum og athugunum á lindum. Líkur eru á samgangi milli heitu og köldu vatnskerfanna á suður og austur hluta svæðisins, þar sem sprungur eru opnar djúpt í jörðu. Hins vegar virðast kerfin vera meira aðskilin eftir því sem norðar og vestar dregur.

2.3 Jarðeðlisfræðilegar mælingar:

Staða viðnámsmælinga á rannsóknarsvæðisins er sú, að innan grænlituðu skikanna er viðnám þekkt í meginindráttum, innan gulu hringflatanna skortir hins vegar þekkingu á finstrúktúr í viðnámsdreifingunni og innan blálituðu skikanna er viðnám lítt þekkt og er reyndar sum staðar illmæalanlegt með hefðbundnum aðferðum vegna þéttbýlis eða fjalllendis.

Til eru frumgögn þyngdarmælinga og flugsegulkort, sem ná yfir mestan hluta svæðisins. Úr þessum gögnum hefur ekki verið unnið fullkomlega.

Á kortinu um skjáltadreifingu er hljóðbylgjuhraði og dýpt á lag 3 sæmilega þekkt innan gullituðu svæðanna, en nánast óþekkt innan þeirra blálituðu.

2.4 Djúprannsóknir:

A meðfylgjandi korti sést hvernig borholur dreifast um rannsóknarsvæðið. Djúpu holurnar eru allar nema ein á jarðhitasvæðum sem eru í vinnslu, en þau eru fimm, þ.e. Seltjarnarnes-, Laugarnes-, Elliðaár-, Reykja- og Kollafjarðarsvæðið. Mjög mismunandi er hvernig staðið hefur verið að úrvinnslu borholugagna á þessum svæðum.

A Seltjarnarnesi hefur verið unnið úr á fullnæggjandi hátt úr gögnum úr elstu fjórum borholunum, en lítil sem engin úrvinnsla hefur farið fram vegna tveggja síðustu borholanna. Þær eru jafnframt dýpstu holurnar á svæðinu. Verið er að gera vatnafræðilega úttekt á Seltjarnarnessvæðinu að frumkvæði JHD. Helstu vandamál í nýtingu svæðisins eru vegna vaxandi seltu í heita vatninu, sem dælt er úr svæðinu.

Í Laugarnesi hefur einungis yngstu fjórum borholunum verið gerð nægjanleg skil. Þessar holur voru boraðar eftir 1978. Til eru drög að jarðlagasnið hola, sem boraðar voru á árunum 1958-62, en önnur úrvinnsla hefur ekki farið fram. Hvað eldri borholur áhrærir hefur lítil sem engin úrvinnsla verið gerð þrátt fyrir að nokkuð sé til af gögnum. Vatnafræðilegri úttekt á svæðinu er nýlokið ásamt vinnsluspá. Upp hafa komið erfiðleikar við vinnslu úr svæðinu vegna vaxandi seltu í jarðhitavatninu.

Elliðaárvæðið er allvel sett hvað varðar úrvinnslu borholugagna. Unnið hefur verið úr gögnum úr öllum borholum á svæðinu og niðurstöður birtar í skýrslum. Vatnafræðileg úttekt hefur farið fram og vinnsluspá gerð. Það helsta sem á vantart til að ljúka almennum rannsóknunum á Elliðaárvæðinu er ítarlegri samtulkun gagnanna og nákvæmari kortlagning á kælingunni, sem orðið hefur í jarðhitakerfinu eftir að dæling úr því hófst.

Fyrir Reykjasvæðin í Mosfellssveit vantar talsvert á til þess að hægt sé að telja úrvinnslu gagna úr borholum viðunandi. A árunum 1932-52 voru boraðar 70 kjarnaholur í Mosfellssveit. Engin jarðlagasnið eru til úr þessum holum og kjarnarnir glataðir. Frá síðari borunum á svæðinu hefur allmikið verið unnið úr gögnum úr einstökum borholum, en minna gert í samtulkun fyrir svæðið í heild. Vatnafræðileg úttekt hafa verið unnin fyrir svæðið, og vinnsluspá liggur fyrir likt og fyrir önnur vinnslusvæði HR.

A Kollafjarðarsvæðinu hafa verið boraðar fjórar holur. Litið sem ekkert hefur verið unnið úr gögnum frá þessu svæði.

Eina djúpa (>1000 m) holan, sem boruð hefur verið utan ofangreindra svæða er hola RV-42 við Korpuósa. Hún var boruð vorið 1985 og hafa gögnum frá henni verið gerð viðunandi skil að mestu og er nú t.d. verið að kanna vatnafræðileg tengsl holunnar við lághitasvæði höfuðborgarinnar.

Umfjöllunin hér að framan hefur fyrst og fremst tekið til djúpra borana og rannsókna á þeim. Auk slíkra borana hefur mikið verið borað af grunnum rannsóknarholum á höfuðborgarsvæðinu. A grundvelli hitamælinga í grunnum og djúpum holum hefur verið gert hitastigulskort fyrir Reykjavík og nágrenni. A kortinu er m.a sýnd staðsetning holanna. Úrvinnslu gagna er að mestu lokið, þó mætti enn bæta við núverandi hitastigulskort og taka inn holur í Mosfellssveit, í Stardal og á Kjalarnesi.

3 TILHÖGUN VERKEFNISINS

Sérverkefnið miðar að því að skipulegt átak verði gert í samhæfðum jarðhitarannsóknum á höfuðborgarsvæðinu. Er þar átt bæði við nýjar rannsóknir og samantekt og samtúlkun fyrri rannsóknargagna. Ljóst er að verkið er mjög viðamikið, bæði vegna þess hve svæðið er viðfeðmt, og vegna þess hve mikil jarðhitavinnsla fer fram innan þess. Hér er því um að ræða verkefni sem spanna mun mörg ár. Sú þekking á jarðhitakerfunum innan þessa svæðis, sem mun ávinnast með þessu átaki mun nýtast öllum þeim, sem stunda eða hafa hug á að stunda vinnslu jarðhita á höfuðborgarsvæðinu. Því er eðlilegt að fjármögnun verkefnisins skiptist milli þeirra aðila sem hagsmuna eiga að gæta auk Orkustofnunar. Með þetta í huga var tilhögur sérverkefnisins þannig hugsuð, að verkefnið væri rammi utan um hóp smærri verka á rannsóknarsvæðinu. Um hvert einstakt verk verður gerð verklýsing og verkáætlun og síðan samið við hagsmunaaðila um fjármögnum og framkvæmd þess. Gert er ráð fyrir að tillögur um rannsóknarverk liggi fyrir á hverju hausti, og í framhaldi af því verði síðan ákveðið hve mikið verði unnið í verkefninu næsta árið.

Hér á eftir fara tillögur um verkefni, sem falla innan ramma sérverkefnisins. Er um að ræða verk, sem tengjast vinnslusvæðum Hitaveitu Reykjavíkur, en HR er langstærsti vinnsluaðilinn á höfuðborgarsvæðinu.

4 TILLÖGUR UM RANNSOKNARVERK

Til að hleypa sérverkefninu af stað er hér gerð tillaga að eftirtöldum sex verkefnum.

Verkefni 1: Samantekt á almennum gögnum um höfuðborgarsvæði.

Verkefni 2: Útvíkkun hitastigulskorts af höfuðborgarsvæðinu.

Verkefni 3: Könnun á aukinni seltu í Laugarnes-svæðinu.

Verkefni 4: Úrvinnsla gagna af Laugarnes-svæðinu.

Verkefni 5: Ahrif þrýstiprófana í holum í Mosfellssveit á vatnsborð í öðrum holum.

Verkefni 6: Arangur þrýstiprófana í borholum á höfuðborgarsvæði.

5 VERKLÝSINGAR FYRIR VERKEFNATILLÖGUR

5.1 Almenn samantekt gagna um höfuðborgarsvæði.

Mjög umfangsmikil almenn gögn eru til um vinnslusvæðin á höfuðborgarsvæðinu. Eru það baði yfirborðsgögn (t.d. jarðfræðikort, viðnáms-, byngdar- og flugsegulmælingar) og upplýsingar úr fjölmögum borholum (jarðlög, ummyndun, hiti og vatnsæðar). Gögnin eru dreifð viða og sum að mestu óunnin og ótúkuð. Ekki er til neitt heildaryfirlit um gögnin né samræmd frumtulkun þar sem tekið er tillit til allra upplýsinga. Narkmið umrædds verkefnis eru:

1. Að taka saman öll tiltæk gögn um vinnslusvæði HR í Laugarnesi, við Ellíðaár og í Mosfellssveit.
2. Setja gögnin fram á kortum og sniðum og túlka þau að því marki sem unnt er innan gefinna tímamarka. Gera gróft jarðfræðilegt líkan af kerfunum.
3. Gera grein fyrir stöðu jarðhitarannsókna á öðrum hlutum höfuðborgarsvæðisins.
4. Gera tillögur um frekari úrvinnslu gagnanna, um nýjar rannsóknir og túlkun þeirra, eftir því sem þörf verður talin á.

Verklýsing

Yfirborðsgögn:

1. Taka öll tiltæk jarðfræðikort og drög að kortum hinna ýmsu manna, sem unnið hafa að kortlagningu í nágrenni vinnslusvæðanna og fella þessi brot saman í eitt yfirlitskort. 10 vikur sérfræðings í húsi og 3 í felti.
2. Tölvuvæða byngdar- og flugsegulgögn. Teikna viðnáms-, byngdar- og flugsegulkort í sama kvarða og bera saman við jarðfræðikort. 6 vikur sérfræðings.
3. Taka saman yfirlit um stöðu yfirborðsrannsókna á öðrum hlutum höfuðborgarsvæðisins. 2 vikur sérfræðings.

Borholugögn:

1. Gera hitasnið er sýna hita á mismunandi dýpi yfir jarðhitasvæðin. 3 vikur sérfræðings.
2. Teikna jarðlagasnið samkvæmt þeim greiningum á svarfi, sem gerða hafa verið. 6 vikur sérfræðings.
3. Taka saman yfirlit um helstu vatnafræðigögn. 4 vikur sérfræðings.

Úrvinnsla:

1. Gera grófa samtúlkun á yfirborðs- og borholugögnum. 5 vikur sérfræðings.

Viðbótarrannsóknir:

Gera áætlun um nánari úrvinnslu tiltækra gagna á höfuðborgarsvæðinu og jafnframt að gera tillögur um viðbótarrannsóknir og túlkun þeirra eftir því sem þörf verður talin á. 1 vika sérfræðings.

Verkskil:

Verkefninu lýkur með útgáfu skýrslu, ásamt kynningarfundum.

Samandregnar tölur um vinnuframlag:

Jarðfræðikortlagning.....	13	v
Þyngdar- og flugsegulkort.....	6	-
Staðayfirborðsrannsókna.....	2	-
Hitasnið.....	3	-
Jarðlagasnið.....	6	-
Vatnafræðigögn.....	4	-
Samtúlkun.....	5	-
Aætlun.....	1	-
Verkefnisstjórn.....	3	-

Samtals 43 v

5.2 Útvíkkun hitastigulskorts af höfuðborgarsvæðinu.

Það hitastigulskort, sem nú liggur fyrir af svæðinu nær aðeins yfir sjálfa höfuðborgina og næsta nágrenni þ.e. svæðið, sem afmarkast af Alftanesi í suðri, austur um Elliðavatn og í Ülfarsfell og norður að Leirvogi. Æskilegt er að bæta verulega við þetta kort. Fyrsta skrefið í þeirri viðleitni er tiltölulega auðvelt, þar sem til er fjöldi borhola utan við svæðið, sem kortið nær yfir.

Verklýsing.

Vinna þarf upp úr borholuskrá Jarðborana skrá yfir allar borholur á höfuðborgarsvæðinu, og taka saman í gagnaská allar hitamælingar, sem til eru úr holunum.

Síðan verða vinsaðar úr borholuskránni allar þær holur, sem nýta mætti til ákvörðunar á hitastigli utan núverandi hitastigulskorts. Þetta eru einkum holur á vinnslusvæðunum í Mosfellssveit og í Kollafirði, en auk þess er t.d. vitað um holur í Stardal og við Vallá á Kjalarnesi. Kanna þarf hitamælingar, sem til eru úr holunum. Niðurstöður verða loks færðar inn á kort og dregnar jafnstigulslínur á þeim svæðum, þar sem gögnin eru nægjanlega góð.

Að verkinu loknu verður hitastigulskortið, borholuskráin og gagnaskráin um hitamælingar gefin út ásamt greinargerð um verkið.

Erfitt er að meta það verkmagn, sem þarf til verksins. Einkum er það sú vinna sem liggur í því að gera hitamælingaskrána, sem óviss er, en vitað er að fjöldi hitamælinga í holum á höfuðborgarsvæðinu er gífurlegur. Það er því spurning hversu langt á að ganga í sparðatíningi í fyrstu útgáfu af skránni. Eftirfarandi áætlun verður því að skoðast með þetta í huga:

Gerð borholuskrár.....	2 vikur
Gerð hitamælingaskrár.....	10 -
Hitastigulskort.....	4 -

Samtals 16 vikur

5.3 Könnun á aukinni seltu í Laugarnessvæðinu.

Síðan dæling hófst úr Laugarnessvæðinu fyrir rúmum tveimur áratugum hefur klóríðstyrkur jarðhitavatnsins farið vaxandi. Breytingin er ekki jöfn yfir svæðið. Mest er hún í veststu vinnsluholunum, þar sem klóríðstyrkur hefur margfaldast en austast á svæðinu er breytingin minni en tvöföldun. Fylgifiskur þessarar breytingar er útfelling í borholunum og dælubúnaði og er nú svo komið að ekki er lengur hagkvæmt að reka djúpdælur í a.m.k. tveimur af vinnsluholum Hitaveitunnar. Nokkuð er ljóst að ástaðan fyrir vaxandi klóríðstyrk í Laugarnessvæðinu er innstreymi sjávar inn í jarðhitakerfið. Margt bendir jafnframt til þess að sjórinn komist inn í kerfið í efstu 500 metrunum, eða að það séu fyrst og fremst efstu vinnsluæðar kerfisins, sem séu saltmengaðar. Hins vegar er ekki ljóst hvernig sjórinn kemst inn í kerfið þ.e. hvort þar séu á ferðinni sprungur, sem veiti honum inn, eða jafnvel gamlar og lítið fóðraðar borholur. Hingað til hefur fyrst og fremst verið fylgst með því hvernig styrkur klóríðs hefur breytst í vatni, sem dælt er úr svæðinu. Að síðasta hausti var auk þess gerð úttekt á seltu í eldri holum á svæðinu og tekin djúpsýni til efnagreininga og rafleiði vökvans mæld í holunum. Það verk var unnið sem lokaverkefni eins af nemendum Jarðhitaskólans.

Markmiðið með verkefnistillöggunni er:

1. Að kanna ítarlega útbreiðslu sjávarmengunar í Laugarneskerfinu.
2. Að tengja mengunina við jarðfræðilíkan svæðisins og legu vatnsleiðara.
3. Að gera úttekt á því hvort mögulegt sé að draga úr eða jafnvel hefta frekari útbreiðslu sjávar í kerfinu með t.d steypingum í ófóðraðar holur, eða dýpri fóðringum í vinnsluholum.

Verklýsing.

Vinna verður skrá yfir allar holur á svæðinu. Í sumum tilfellum þarf að leita holur uppi með málmeitartækjum. Jafnframt þarf að kanna ástand

holanna, og gera þær aðgengilegar til mælinga og viðgerða, ef nauðsynlegt reynist t.d.að steypa í þær vegna niðurstreymis á söltu vatni. Hér er áætlað að þessi hluti verksins taki um 2 sérfræðingsvikur og vinnuflokk við frágang hola. Þetta er þó nokkuð óviss áætlun vegna tiltölulega lítillar vitneskju um holurnar og ástand þeirra.

Þegar hefur hluti af eldri holum verið hita- og leiðnimeldur og djúpsýni tekin (sjá skýrslu UNU eftir Norachai Iemsila). Aðrar holur, sem hægt er að komast í verða mældar, og djúpsýni tekin til efnagreininga. Hér gæti verið um 15-20 holur að ræða, og má búast við að hægt verði að mæla eina til tvær holur á dag. Áfram verður fylgst með seltu í vinnsluholum.

Tekin verða saman öll eldri gögn um hitamælingar á svæðinu (sjá verkefni 5.2) og gerð tafla yfir allar vatnsæðar, sem hugsanlegt er að veiti söltu vatni inn í kerfið, eða séu mengaðar af söltu vatni. Ef tækifæri gefast verða vinnsluholur hita- og leiðnimeldar og djúpsýni tekin. (2 vikur).

Öll fyrirriggjandi gögn verða samtúkuð og gerð seltu- og hitakort. Reynt verður að komast að því hvernig og hvar seltan kemst inn í jarðhitakerfið. Í tillögum um úrbætur verður sérstaklega kannað jarðfræðilikan svæðisins (verkefni 5.1 og 5.4) og hvort fóðringar vinnsluhola séu nágu djúpar. (6 vikur).

Samandregnar tölur um verkmagn í þessu verkefni eru því:

Könnun hola.....	2 vikur
Mælingar og sýnataka.....	2 -
Hitamælingar, vatnsæðar.....	2 -
Úrvinnsla.....	6 -

Samtals 12 vikur

5.4 Úrvinnsla gagna af Laugarnessvæðinu.

Laugarnessvæðið er elsta vinnslusvæði HR. Þar hefur verið boraður fjöldi grunnra og djúpra borhola. Það er hins vegar staðreynd, hve lítið hefur birst um jarðfræðilega gerð og hitadreifingu jarðhitakerfisins. Mikið er til af ýmsum borholugögnum, en úrvinnsla þeirra hefur verið mjög takmörkuð, ef frá eru talin gögn frá þeim fjórum holum, sem boraðar hafa verið eftir 1962. Í tengslum við verkefni 1 og 3 hér að framan er nokkuð ljóst að fara verður út í einhverja úrvinnslu frumgagna af Laugarnessvæðinu. Í framhaldi þessara verkefna er því lagt til að farið verði út í nákvæma úrvinnslu á tiltækum borholugögnum af svæðinu. Gerð verði jarðlagasnið og jarðlagalíkan fyrir svæðið, ummyndun og hitadreifing kortlögð, ásamt upplýsingum um vatnsleiðni í svæðinu. Með sliku átaki í úrvinnslu er að því stefnt að þekking á þessu jarðhitasvæði verði öllum aðgengileg.

Verkliðsing

- 1 Athugað verður hvað er til af gögnum frá elstu borholum á svæðinu. Þetta eru holur, sem HR létt bora á árunum 1928-1959 (H-holur). Tekin verða upp úr þessum gögnum t.d allar mælingar á botnhita, sem gerðar voru við borun þessara hola. Einnig verða skráðar jarðfræðilegar upplýsingar, sem finnast um holurnar, og ef gögn reynast nægilega nákvæm verða jarðlagasnið teiknuð fyrir holur. 2 vikur sérfræðings.
- 2 Endurskoða jarðlagagreiningar fyrir holur RV-1 til RV-22 og tölvuteikna jarðlagasniðin. Til eru góð jarðlagasnið fyrir þessar holur, en þar sem þau eru orðin tæplega 30 ára er þar ýmislegt greint á annan hátt, en nú tíðkast. Þarf því að endurskoða greiningarnar og fera þær til nútíma horfs. 8 vikur sérfræðings.
- 3 Jarðlög tengd milli hola, jarðlagaskipan fyrir svæðið fastlögð. Í þessari vinnu yrði mikil um þunnsneiðagerð til að tryggja réttar tengingar milli hola. 8 vikur sérfræðings.
- 4 Kortlögð verða ummyndunarbelti í svæðinu og sú ummyndun, sem tengist núverandi og eldri hita kerfisins sundurgreind. Í þessum þætti mun þurfa bæði þunnsneiðagerð og röntgen-greiningar. 20 vikur sérfræðings.
- 5 Vinna úr hitamælingum úr holum af svæðinu, og endurvinna hitasnið smbr. verkefni 5.1. 4 vikur sérfræðings.
- 6 Gera skrá yfir vatnsæðar og kanna tengingu þeirra við jarðlagaskipan. Draga saman upplýsingar um vatnafræðieiginleika svæðisins. 3 vikur sérfræðings.
- 7 Niðurstöður ofannefndrar úrvinnslu verða dregnar saman og notaðar til þess að gera jarðhitalíkan af svæðinu. Þar verður einnig stuðst við aðrar rannsóknir af svæðinu og nágrenni þess svo sem jarðeðlisfræðilegar mælingar og efnafræði jarðhitavatnsins. 10 vikur sérfræðings.

Samandregnar tölur um verkmagn í þessu verkefni eru því:

Útekt á gögnum úr elstu holum.....	2	vikur
Jarðlagasnið RV-1 til 22.....	8	-
Jarðlagatengingar.....	8	-
Ummyndun.....	20	-
Hitasnið.....	4	-
Vatnsæðaskrá.....	3	-
Skýrslugerð.....	10	-

5.5 Áhrif þrýstiprófana í holum í Mosfellssveit á vatnsborð í öðrum holum

Við þrýstiprófanir, sem fram fóru í lok borunar flestra gufuborshola í Mosfellssveit, var grannt fylgst með vatnsborði í nálægum borholum til þess að meta vatnafræðileg tengsl milli hola á sama svæði. Þar sem pakkara var komið fyrir á nokkrum stöðum í hverri niðurdælingarholu í þrýstiprófunum og mælingarholur voru misdjúpar, fengust upplýsingar í mismunandi dýptarbilum milli holanna. Þessi gögn eru einstæð í jarðhitarannsóknum í heiminum, og skipta miklu máli, ef farið verður út í nákvæma hermireikninga fyrir vinnslukerfin í Mosfellsveit. Hafist var handa við úrvinnslu gagnanna jafnhliða borununum, þ.e. gerðar voru teikningar, sem sýndu dælingu í þá holu, sem verið var að þrýstiprófa og jafnframt hvernig vatnsborð breyttist í næstu holum. Stuðst var við gögnin við staðsetningu nýrra vinnsluhola á svæðinu, en aðeins líttill hluti gagnanna hefur birts í framvinduskýrslum yfir borun holanna.

Verklýsing

- 1 Gengið verður frá óbirtum teikningum um dælingu og vatnsborð fyrir þrýstiprófun um 20 hola í Mosfellssveit, og þær leiðréttar og endurskoðaðar.
- 2 Gerð verður frumúrvinnsla á gögnunum þar sem leitast verður við að meta útbreiðslu þrýstiáhrifa á mismunandi dýptarbilum í svæðinu. Jafnframt verður kannað hvaða þýðingu niðurstöðurnar hafa fyrir vinnslulíkön af svæðinu og tillögur gerðar um frekari úrvinnslu þessara gagna, ef ástæður bykja til.

Aætlað vinnuframlag í verkinu er:

Sérfræðivinna.....10 vikur
Aðstoðarmaður.....2 -

Samtals 12 vikur

5.6 Árangur þrýstiprófana í borholum á höfuðborgarsvæðinu.

Við boranir vinnsluhola undanfarna áratugi hafa þrýstiprófanir (pökkin) mikið verið notaðar á höfuðborgarsvæðinu. Nokkurt yfirlit um ágæti þeirra og árangur í Mosfellssveit er að finna í greinum eftir Jens Tómasson og Þorstein Thorsteinsson. Engin slik samantekt er til um pakkainir í holum á Laugarnes- og Elliðaárvæðinu. Þetta verkefni felur í sér að teka saman yfirlit á árangri þrýstiprófana á þessum svæðum (holur RV-34 til RV-42).

Verkliðsing (skv. PTH 83.03.22)

Lýsing á þrýstiprófunum í hverri holu fyrir sig og á svæðinu í heild. Samanburður á árangri þrýstiprófana í Reykjavík og Mosfells sveit.

Aætlað er að verkið taki 12 sérfræðingsvíkur.

6 KOSTNADARAÆTLUN RANNSÓKNARVERKEFNA

6.1 Almenn samantekt gagna um höfuðborgarsvæði

Verkbáttur	Verkmagn víkuverk	Kostnaður þkr
Jarðfræðikortlagning	13	521
Byngdar- flugsegulkort	6	240
Staða yfirborðsrannsóknar	2	80
Hitasnið	3	120
Jarðlagasnið	6	240
Vatnafræðigögn	4	160
Samtulkun	5	200
Aætlun	1	55
Verkefnisstjórnun	3	166
<hr/>		
Samtala	43	1,784

6.2 Útvíkkun hitastigulskorts af höfuðborgarsvæði

Verkbáttur	Verkmagn víkuverk	Kostnaður þkr
Gerð borholuskrár	2	80
Gerð hitamælingaskrár	10	401
Hitastigulskort	4	160
<hr/>		
Samtala	16	641

6.3 Könnun á aukinni seltu á Laugarnessvæðinu

Verkbáttur	Verkmagn víkuverk	Kostnaður þkr
Könnun hola	2	100
Mælingar og sýnataka	2	100
Hitamælingar, vatnsæðar	2	100
Úrvinnsla	6	240
Hita- og leiðnimælingar samtals 10.000 metrar		250
<hr/>		
Samtala	12	791

6.4 Úrvinnsla gagna af Laugarnessvæði

Verkþáttur	Verkmagn vikuverk	Kostnaður þkr
Úttekt gagna elstu hola	2	80
Jarðlagasnið RV-1 til 22	3	321
Jarðlagatengingar	9	321
Ummyndun	20	802
Hitasnið	4	160
Vatnsæðaskrá	3	120
Skýrslugerð	10	401

Samtala	55	2,204

6.5 Áhrif þrýstiprófana í holum í Mosfellssveit

Verkþáttur	Verkmagn vikuverk	Kostnaður þkr
Sérfræðivinna	10	691
Aðstoðarmaður	2	76

Samtala	6	767

6.6 Árangur þrýstiprófana í borholum á höfuðborgarsvæði

Verkþáttur	Verkmagn vikuverk	Kostnaður þkr
Sérfræðivinna	12	663

Samtala	12	663

Áætlaður heildarkostnaður 6,851
=====