

**Forrit sem teikna hita og þrýsting í plönum
og sniðum við Hengil**

Arnar Hjartarson, Grímur Björnsson

Greinargerð ArH-GrB-2003-01

Forrit sem teikna hita og þrýsting í plönum og sniðum við Hengil

Í tengslum við reiknilíkanið af Hellisheiði og Nesjavöllum er búið að skrifa tvær teikniskeiljar sem teikna hita og þrýsting í sniðum og plönum á svæðinu. Þær heita *hengilsplan* og *hengilssnid* og eru arftakar forfeðra sinna *olkariaplan* og *olkariasnid* sem þróaðar voru vegna jarðhitasvæðisins í Olkaria í Kenya. Með skeljunum má átta sig betur á hita- og þrýstidreifingu kringum Hengil. Gögnin á bak við teikniskeiljarnar eru áætlaðir berghitaferlar og upphafsþrýstingur í borholum á Hellisheiði og Nesjavöllum. Þær taka fullt tillit til hæð holna í landi sem og stefnu og halla skáholna. Skeljarnar eru keyrðar á HP-unix vinnustöðvum með tilheyrandi rofum eins og mörg önnur heimatilbúin forrit á Rannsóknasviði. Þær eru vistaðar á /local/local/bin en undirforrit, hjálparskeiljar og gögn á bak við myndsmíðina eru geymd á svæðinu /ffr/hengill/snid-plon.

hengilsplan

Þegar kom að því að teikna berghita í plönum á Hellisheiði sýndi sig að reiknuð hitadreifing varð mjög bjöguð út til jaðra svæðisins. Úr þessu var bætt með því að gera ráð fyrir að ystu kantar hitamyndanna væru á venjulegum hitastigli. Því notar skelin einnig gögn frá gerviborholum sem jaðarskilyrði auk þess að nota gögn borholnanna á Hellisheið og Nesjavöllum. Þetta styður betur við og loka jafngildislínum. Um er að ræða 12 borholur sem raðað er í hring í kringum miðju Hengilssvæðisins (Lambert: 662 km, 400.5 km) með 12 km radíus. Holurnar eru allar hafðar 2000 m djúpar og settar í 100 m hæð yfir sjávarmál. Berghiti þeirra ákvarðast af 100 °C/km hitastigli, með 5 °C á 0 m dýpi. Þrýstingurinn í þeim ákvarðast af eðlisþyngd vatnssúlunnar í holunum en gert er ráð fyrir að vatnsborð sé á 100 m dýpi.

Fyrsta mynd sýnir hjálparglugga *hengilsplans* sem fæst með *-h* rofa. Rofi *-d tala* velur dýpi plansins í metrum yfir sjávarmáli en öðrum rofum má sleppa. Með *-s* rofa er hægt að velja hvort skoðað er nánar Hengilssvæðið eða Nesjavellir. Hægt er að stilla misáttun (anisotrophy) í hita og þrýstiplönunum með því að nota *-ta* og *-pa* rofa. Með *-P* rofa má stilla þéttleika jafngildislína í þrýstiplaninu. Önnur mynd sýnir hita og þrýsting á 700 m dýpi undir sjávarmáli (-700 m yfir sjávarmáli) og var hún búin til með skipuninni: *hengilsplan -d -700 -j -u*

Myndirnar eru skrifaðar út á postscript sniði en rofi *-j* býr til auka eintak á jpg sniði. Rofi *-u* gerir myndina í hærri upplausn á kostnað lengri keyrslutíma, en þá eru myndbútar smækkaðir úr 250x250 m² í 100x100 m² raunflöt. Með rofa *-i* er valið hversu djúpt hiti og þrýstingur er framlengdur línulega niður fyrir holubotninn.

hengilssnid

Skelin teiknar hita- og þrýstisnið í gegnum valda holu á Hellisheiði eða Nesjavöllum. Hjálparglugga skeljarinnar má fá með skipuninni *hengilssnid -h* og er hann sýndur er á 3. mynd. Tvo rofa þarf að gefa til að skelin keyri. Holunafn er gefið með *-n nafn* rofa og þarf að gefa fullt holunafn eins og það kemur fyrir í gagnagrunni Orkustofnunnar (t.d. HE-03 og NV-18). Stefna sniðsins er gefið með *-r horn* rofa þar sem hornið er mælt rangsælis frá norðri. Fjarlægð ofanvarps borholna í sniði er gefið með *-d fjarlægð* rofa þar sem fjarlægðin er í metrum hornrétt á sniði. Aðeins hluti af dýptarspönn skáholna getur því birst ef þær beygja út fyrir gefna fjarlægð frá sniðinu. Með valrofa *-s svæði* má velja hvort skoðað er nánar svæði Hellisheiðar eða Nesjavalla.

hengilsplan - Forritið teiknar hita- og þrýstisnið í plani í kringum Hengil með því að nota áætlaðan berghita og upphafsþrýsting borholna á svæðinu. Dýpið er neikvætt í metrum undir sjávarmáli.

Jaðarskilyrði eru á þann hátt að 12 gerviborholum er raðað í kringum miðju kortsins í 12 km fjarlægð. Þær hafa hitastigul 100 C/km stigul niður á 2000 ma dýpi. Þrýstingurinn í holunum reiknast út frá eðlisþyngd vatnssúlunnar. Hæð gerviholnanna er 100 m yfir sjávarmáli.

Notkun: hengilsplan [rofar] (Röð rofa skiptir ekki máli)

Rofar sem þarf að nota: {Sjálfgengið}

-d dýpi :Dýpi plans í metrum undir sjávarmáli {}

Rofar sem má sleppa:

-s svæði :Svæði sem skoða skal. Hægt er að velja á milli:
allt (Hengill)
hel (Hellisheiði)
nes (Nesjavellir) {allt}

-i lenging :Segir til um hversu langt er framlengt niður fyrir holuenda {100}

-P tala :Þéttleiki jafnþrýstilína (-1:færri, 0:óbreytt, +1:fleiri) {0}

-ta tala :Misáttun í hita (anísótrópía)
Ef talan er valin milli 0 og 1 er tengt meira lárétt
Ef talan er valin stærri en 1 er tengt meira lóðrétt
Ef talan er valin 1 eru tengingar hlutlausar {1}

-pa tala :Misáttun í þrýstingi (anísótrópía)
Ef talan er valin milli 0 og 1 er tengt meira lárétt
Ef talan er valin stærri en 1 er tengt meira lóðrétt
Ef talan er valin 1 eru tengingar hlutlausar {1}

-u :Gefur myndina í hærri upplaus,
en keyrslutíminn er töluvert lengri {}

-j :Býr að auki til mynd á jpg formati {}

Dæmi:

hengilsplan -d -700 -j -u
hengilsplan -d -900 -s hel

Höfundar: Arnar Hjartarson og Grímur Björnsson, janúar 2003

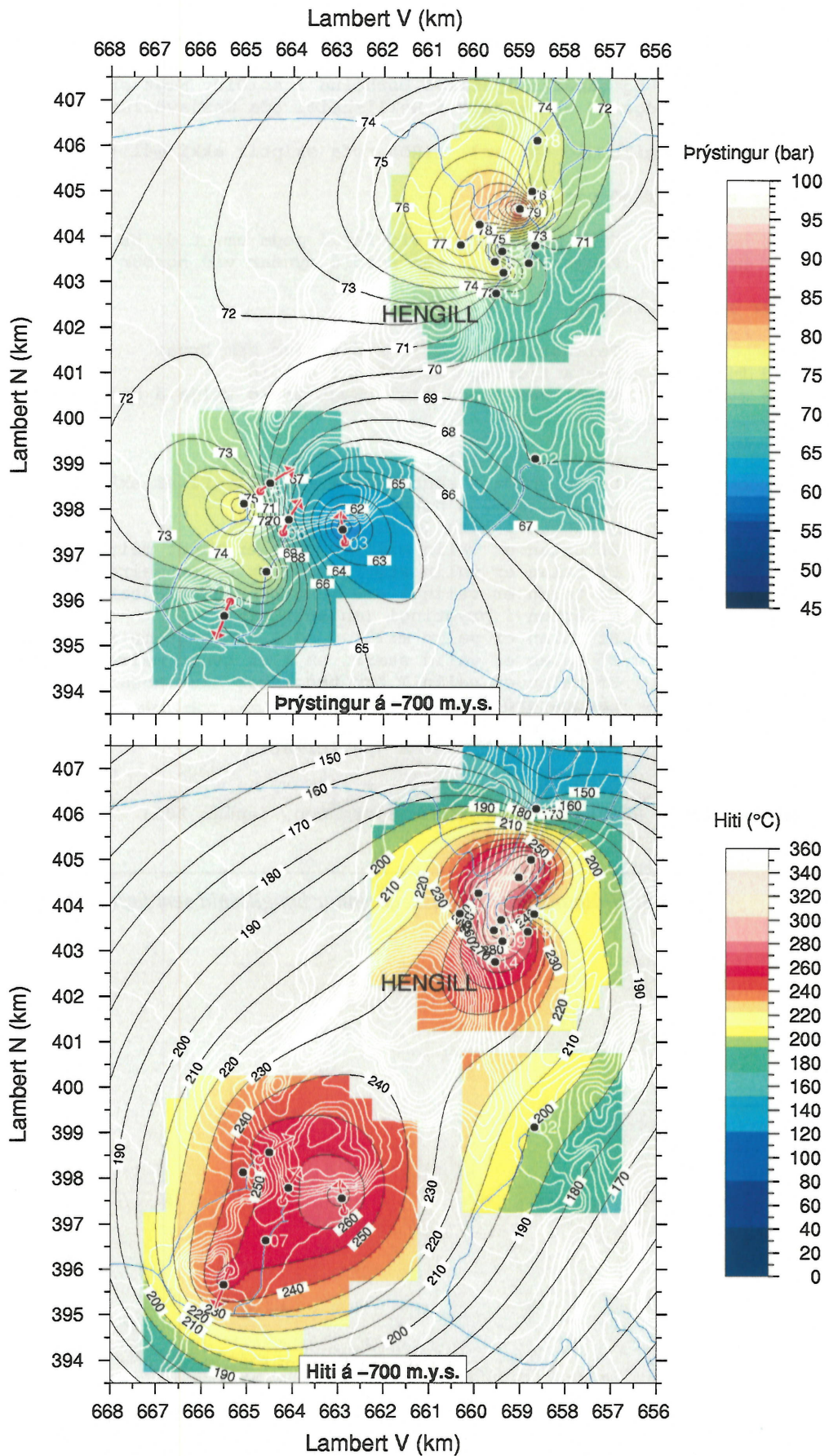
Mynd 1: Hjálpargluggi teikniskeljarinnar hengilsplan sem fæst með -h rofa.

Með rofa -a eru merktar inn á sniðið hvar helstu æðar er að finna í holunum. Lengd sniðanna á blaði er sjálfsköluð en með -x lengd rofa má setja lengd sniðanna í sentimetrum. Misáttun hita og þrýstings má stilla með -ta og -pa rofum. Hægt er að velja stærð á ásaskýringar með -fa og -fs rofum og vista myndina sem jpg skjal með -j rofa.

Skipanirnar tvær hérna fyrir neðan framkölldu myndir 4 og 5.

hengilssnid -n HE-07 -r 0 -d 500 -x 14 -s hel -j -a

hengilssnid -n HE-06 -r 320 -d 500 -j



Mynd 2: Hiti og þrýstingur á 700 m dýpi undir sjávarmáli. Teiknað með skelinni **hengilsplan**. Gagnapunktur eru merktir með svörtu, holutoppar og holuferlar með rauðu og vegir með bláu.

hengilssnid - Forritið teiknar hita- og þrýstisnið í gegnum valdar borholur í kringum Hengil. Valin er hola sem sniðið fer í gegn um, horn sniðsins og hámarks fjarlægð borholna í sniðið. Hægt er að velja sérstaklega að skoða snið á Hellisheiði eða Nesjavöllum.

Notkun: hengilssnid [rofar] (Röð rofa skiptir ekki máli)

Rofar sem þarf að nota: {Sjálfgafið}

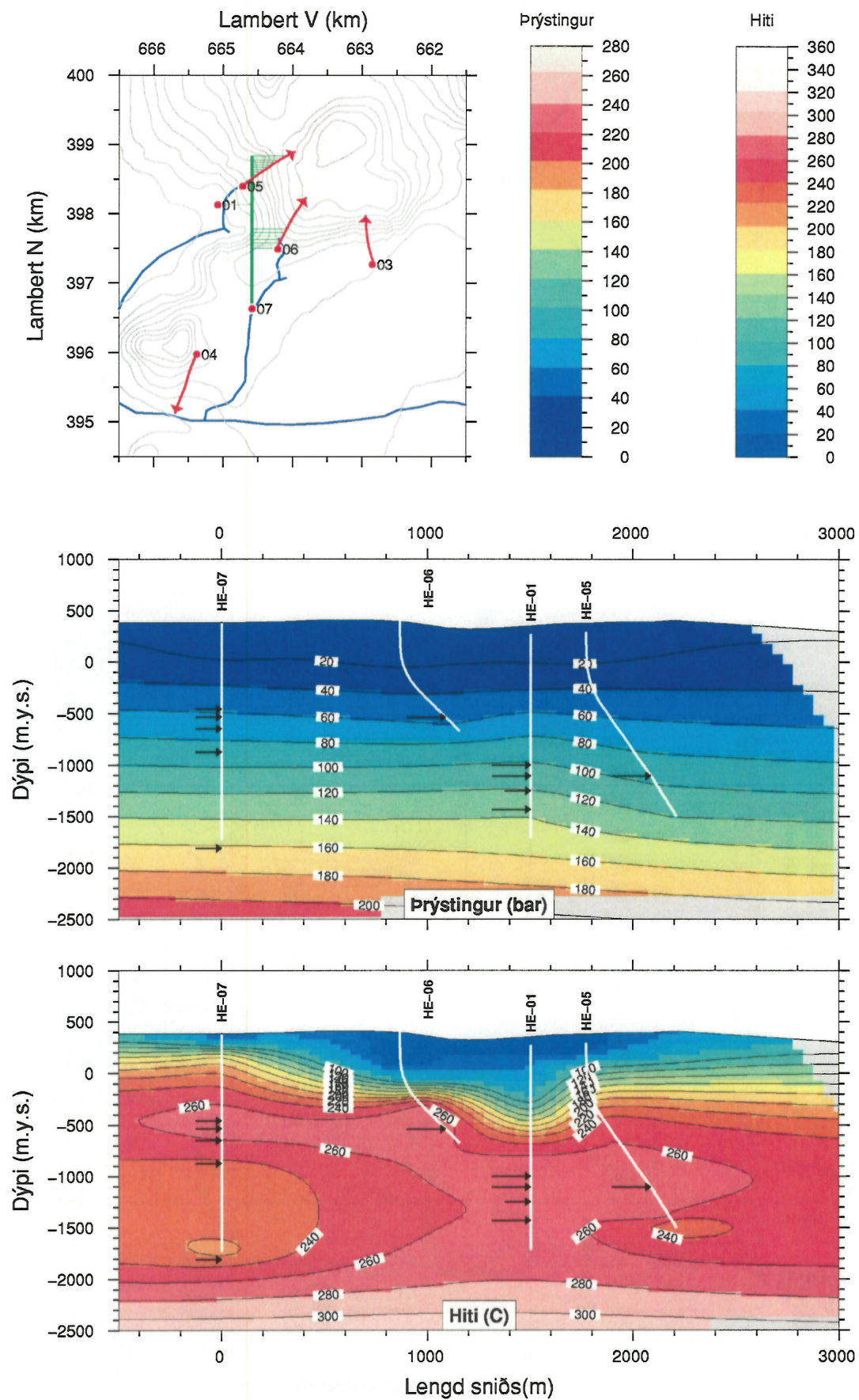
-n holunafn :Nafn holu sem sniðið fer í gegn um, t.d. HE-07 {}
-r horn :Rangsælis horn sem sniðið myndar við norður {}

Rofar sem má sleppa:

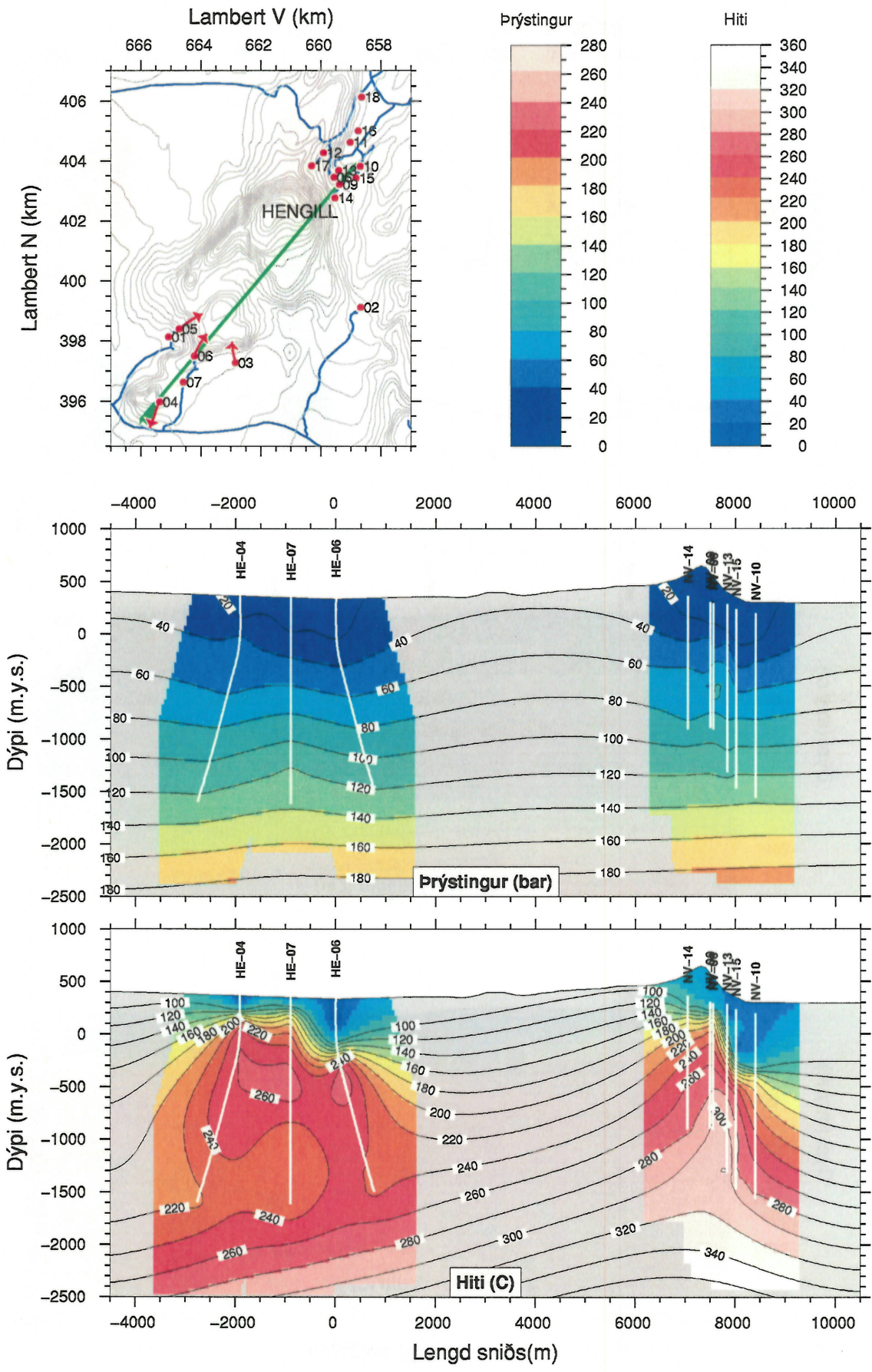
-a :Teiknar helstu æðar í borholum sem örvar {}
-d fjarlægð :Mesta fjarlægð borholna í sniðið {500}
-s svæði :Svæði sem skoða skal. Hægt er að velja á milli eru:
allt (Hengill)
hel (Hellisheiði)
nes (Nesjavellir) {allt}
-x cm :Lengd sniða í sentimetrum á blaði. Ef er ekki valið {}
er sjálfskölun notuð.
-ta tala :Misáttun í hita (anísótrópía) {0.5}
Ef talan er valin milli 0 og 1 er tengt meira lárétt.
Ef talan er valin stærri en 1 er tengt meira lóðrétt.
Ef talan er valin 1 eru tengingar hlutlausar.
-pa tala :Misáttun í þrýstingi (anísótrópía) {0.5}
Ef talan er valin milli 0 og 1 er tengt meira lárétt.
Ef talan er valin stærri en 1 er tengt meira lóðrétt.
Ef talan er valin 1 eru tengingar hlutlausar.
-fa stærð :Leturstærð á merkingum ása {12}
-fs stærð :Leturstærð á tölum við ása {10}
-j :Býr líka til mynd á jpg formati {}

Höfundar: Arnar Hjartarson og Grímur Björnsson, janúar 2003

Mynd 3: Hjálpargluggi teikniskeljarinnar hengilssnid sem fæst með *-h rofa*



Mynd 4: Hita- og þrýstisnið teiknað frá holu HE-07 í norður. Teiknað með skelinni *hengilssnið*.



Mynd 5: Hita- og þrýstisnið teiknað í gegnum holu HE-06.