

# HOLUBRÉF

Nr 3

77-03-04

Vinnuhópur um tæringavandamál í Kröflu hefur nú starfað í rúman mánuð. Komið hefur verið á fót samvinnu við Korrosionscentralen í Kaupmannahöfn um þessi mál. Settur hefur verið upp mælingarútbúnaður á holu 7 til tæringaathugana, og sérfræðingar frá KC hafa dvalið hér í eina viku til athugunar á vandamálinu. Ennþá liggja ekki fyrir neinar niðurstöður um tæringu, en fyrstu frumniðurstöður vinnuhóps eru þær að vandamálið sé líklega yfirstíganlegt.

Um mánaðarmótin jan-febrúar var holu KJ-9 og KJ-11 hleypt í blástur. Allgóðar mælingar hafa verið gerðar á hitastigi og þrýstingi í þessum holum bæði í blæstri og í lokuðum holum. Þessar mælingar styrkja mjög þá skoðun að vatnskerfi í Kröflu séu tvö, þ.e.a.s. efra vatnskerfi ca. 220°C heitt sem nær niður á ca. 800-1200 m dýpi og svo neðra vatnskerfi ca. 320°C heitt þar sem fyrir hendi er blanda af gufu og vatni.

Hola KJ-6. Afl holu 6 minnkaði fyrri hluta febrúarmánaðar. Holan blés yfir 4"blendu í hljóðdeyfi. Lækkaði þrýstingur á toppi úr 5,2 ata í janúar í 4,4 ata 14. febrúar. Aflmæling 14. febr. gaf við entalpíuna 375 kcal/kg 4 kg/sek af gufu en 3,8 l/s af vatni,  $P_0 = 6,5$  ata. 7. jan. fengust hins vegar 5 kg/sek af gufu á móti 4,8 l/s af vatni við  $P_0 = 8$  ata. Báðar mælingarar voru gerðar á 3" mælistút.

15. febrúar var lokað fyrir holuna og hafist handa við að tengja hana við gufuveituna. Við lokunina lognaðist holan útaf m.a. vegna leka með ventlum. Henni var aftur hleypt í blástur eftir loftdælingu

28. febr. og blæs hún nú í hljóðdeyfi og að hluta til inn á gufuveituna að skiljum. Toppþrýstingur er hægt dalandi og var 2. mars 7 ata.

Hola KJ-9. Holu 9 var hleypt í blástur 28. janúar, stóð hún þá undir 4 ata þrýstingi. Holan var fljót að ná jafnvægi og blæs hún nú yfir 4" blendu í hljóðdeyfi. Toppþrýstingur er 5,1 ata, en lokunarþrýstingur er ca. 6,5 ata.

Allítarlegar mælingar hafa verið gerðar í KJ-9 síðan henni var hleypt í blástur. Auk aflmælinga og efnagreininga á sýnum, hefur hiti og þrýstingur verið mældur niður holuna í blæstri. Niðurstöður þessara mælinga eru sýndar á meðfylgjandi mynd. Út frá þrýstimælingunni hefur suðuhiti á mismunandi dýpi verið fundinn og teiknaður sem sérferill. Af mælingunum sést að innstreymi í holuna er hreint vatn, sem eingöngu er úr efra vatnskerfinu. Suðuborð í holunni er á um 300 m dýpi, og er suða þaðan upp í holutopp. Innstreymishiti er 205-210°C. Ekki hafa áður verið gerðar mælingar í blásandi holum, en niðurstöður eru í samræmi við þær hugmyndir, sem menn gera sér um "vatnsholur".

Samkvæmt mælingu á botnþrýstingi er niðurdráttur í holunni eftir 47 mínútna blástur 7,9 ata. Streymi úr holunni er 17,5 kg/sek við 5 ata mótþrýsting, þar sem entalpían er aðeins 211 kcal/kg er gufuhlutinn við 5 ata um 2 kg/sek. Út frá niðurdráttarferli ásamt áfköstum má reikna út vatnslekt fyrir borholu. Fyrir KJ-9 fæst þannig að lektin sé 15-20 m<sup>2</sup>/d.

Kísilhiti hefur mælst 224-228°C, og er það nokkru herra en raunverulegur hiti í blæstri, eins og sést á áðurnefndri mynd. Gasmagn er lítið, aðeins 0,4% við 6 ata. Vatn er tært.

Hola KG-10. Afl holu 10 hefur haldist svipað síðasta mánuðinn. Holan hefur blásið í hljóðdeyfi (4" blendu) við 7 ata þrýsting, er það sami þrýstingur og lægstu gildin, er mældust í aflsveiflunum, sem voru í holunni í des.-jan. síðastliðnum. Kísilhiti mældist 21. febr. 237°C en gasmagn 4,2% við 6 ata þrýsing.

Hola KJ-11. Um mánaðamótin jan.-febr. var dælt lofti í holu 11 og henni síðan hleypt í blástur 2. febrúar. Hegðun þessarar holu í blæstri er mjög ólík því, sem lýst var að framan fyrir holu KJ-9. Felst munurinn í því að hola 11 þiggur "vatn" úr báðum vatnskerfunum, og er samspil kerfanna mjög náð. Sést þetta m.a. vel ef litið er á þrýsting á holutoppi fyrir blásandi holu. Yfirleitt gildir fyrir gufuholur að þrýstingur á toppi fer lakkandi því meir sem opnað er fyrir holuna. Fyrir holu 11 er þessu á annan veg farið. Þegar holan er fullopin eru bæði vatnskerfi virk, og hegðun eðlileg, toppþrýstingur hækandi með minnkandi blástursopi (sjá mynd) en við u.p.b. 5" blástursop nær efra kerfið yfirhöndinni og toppþrýstingur fellur verulega. Afl holunnar og aðrir eiginleikar breytast verulega við að neðra kerfið dettur út, lýsa má þessum tveimur jafnvægjum á eftirfarandi hátt:

Blástursop < 5". Innstreymi í holuna er svo til eingöngu úr efra kerfinu og hitastig þess um 220°C. Afl og þrýstiástand í holunni svipað og í holu KJ-9. Innstreymi hreint vatn og suðuborð á nokkur hundruð metra dýpi.

Blástursop ≥ 5". Innstreymi í holuna er úr báðum vatnskerfunum. Neðra kerfið opnast út í holuna neðan 1700 m dýpis. Er innstreymið blanda af gufu og vatni og er suða í allri holunni. Þrýstingur í holunni er mjög lítill. Gífurlegur niðurdráttur er því í holunni en samkæmt mælingu í des. er botnþrýstingur í lokaðri holu um 185 ata. Líklegt hitastig í vatnskerfinu er 320°C, en vegna aukinnar suðu úti í berginu, þegar holan blæs, er botnhiti í blæstri um 270°C. Lokunarþrýstingur holunnar við þessar aðstæður er 19 ata. Aflmæling gerð 26. og 27. febr. við 10 ata mótþrýsting (6" stútur) gaf heildarrennslið 44,2 kg/sek og entalpiuna 310 kcal/kg. Við 1 ata skiptist rennslið þannig að vatn er 27 l/s en gufa 17 kg/sek, en við 10 ata gufuhlutinn 12 kg/sek. Kísilhiti hefur mælst 228-238 °C. Gasmagn var 22. febr. 0,8% við 6 ata. Vatn er tært.

Sú mynd sem hér er dregin upp af holu KJ-11 byggist að verulegu leyti á hita- og þrýstimælingum gerðum í blæstri. Mælingarnar eru



sýndar á meðfylgjandi mynd ásamt sambærilegum mælingum í lokaðri holu. Ekki er mögulegt að mæla holuna í fullum blæstri, eru þessar blástursmælingar gerðar strax eftir að neðra kerfið hætti að gefa inn í holuna, er hún því ekki í jafnvægi á meðan á mælingum stendur. Fer lokaþrýstingur vaxandi vegna vatnsborðsbreytinga, og eins vex hitastig á móts við neðra vatnskerfið þar sem suðuborðið færir upp holuna.

Benedikt Steingrímsson

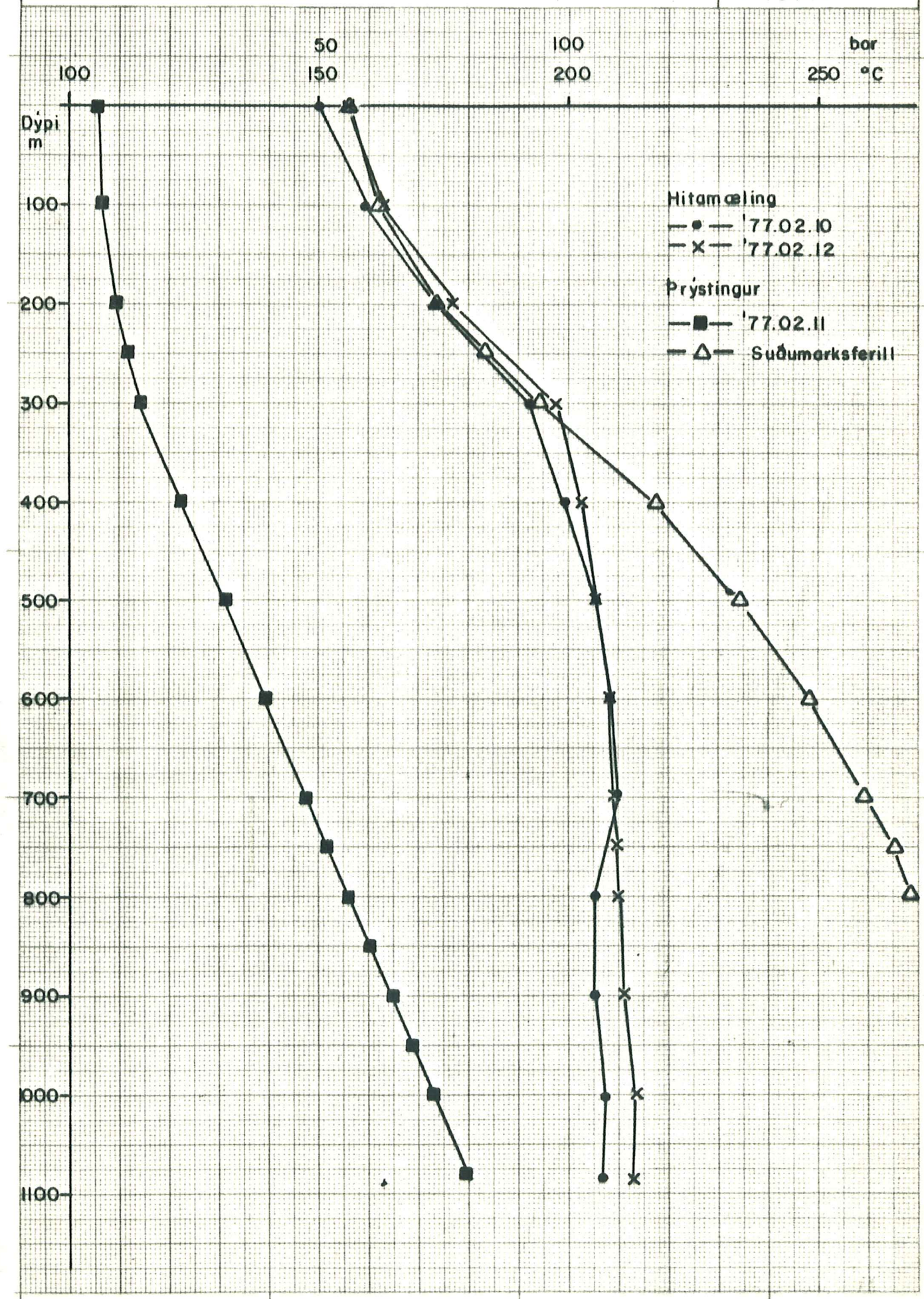
Valgarður Stefánsson





KRAFLA HOLA KJ-9  
Mælingar í blásandi holu

'77.03.04 VS/AA  
T 1905 T 325  
Hitam. Krafla  
F 15361







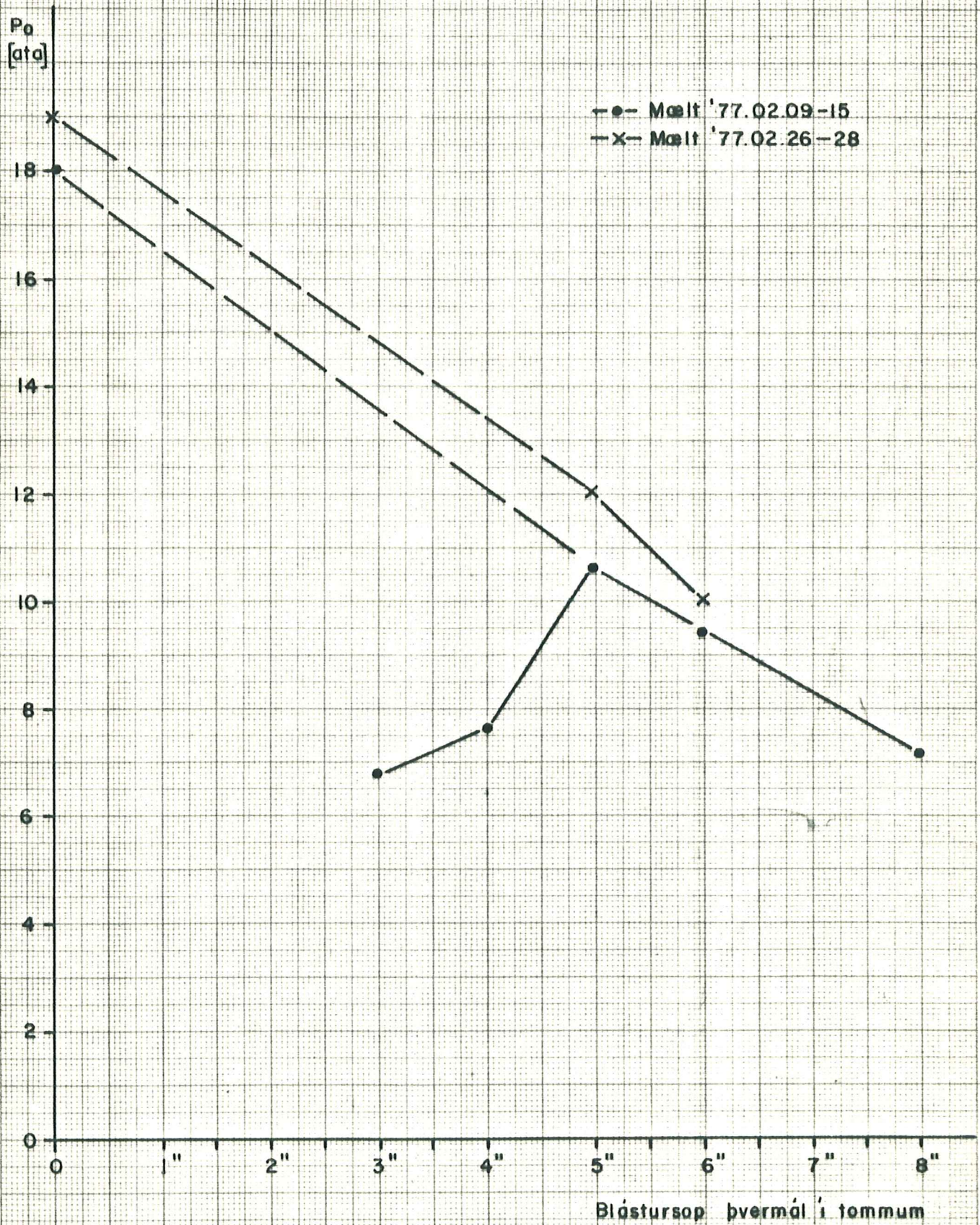
KRAFLA HOLA KJ-II  
Toppþrýstingur í blæstri

77.03.04 BS/ AA

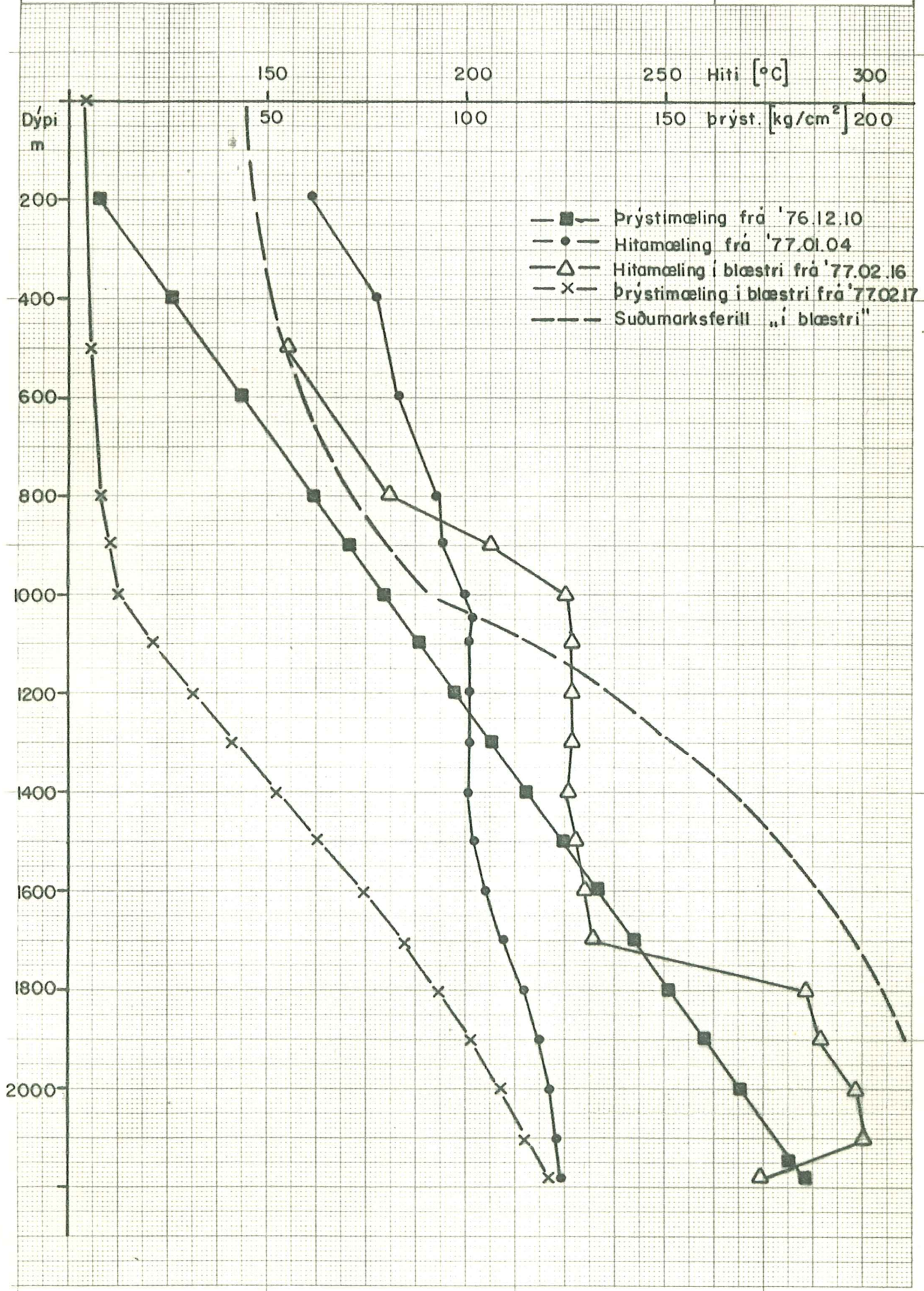
T1907 T327

Hitam. Krafla

F15363











ORKUSTOFNUN

Gasmagn í gufu í borholum við Kröflu við 6 ata

77.01.19 Gestur/BS

T 271

Krafla

F 15136

