



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

KRAFLA

**Mælingar á gasstyrk í gufuveitulögnum
og aftan við gaspeysa 1983.11.02-03**

Halldór Ármannsson
Jón Benjamínsson

OS-83098/JHD-36 B

Nóvember 1983



ORKUSTOFNUN

GRENSÁSVEGI 9, 108 REYKJAVÍK

KRAFLA

**Mælingar á gasstyrk í gufuveitulögnum
og aftan við gaspeysa 1983.11.02-03**

Halldór Ármannsson
Jón Benjamínsson

OS-83098/JHD-36 B

Nóvember 1983

EFNISYFIRLIT

| | Bls. |
|---|------|
| Efnisyfirlit | 2 |
| Töfluskrá | 2 |
| 1 Inngangur | 3 |
| 2 Gasstyrkur í renni gufuveitu | 3 |
| 3 Gas og andrúmsloft aftan gaspeysa | 4 |
| HEIMILDIR | 5 |

TÖFLUR

| | |
|--|---|
| 1 Krafla. Stöð. Gasstyrkur gufu (%) í há- og lágprýstilögnum og aftan við gaspeysa við venjulegar rekstraraðstæður, og í há- og lágprýstilögnum, þegar rennsli frá KJ-15 var með | 6 |
| 2 Krafla. Stöð. Niðurstöður gasgreininga. Rúmmáls- hlutföll | 6 |
| 3 Krafla. Gufuveita, háprýstilögn. Hluttur einstakra hola í gufu- og gasrennsli miðaður við 7 bar a inntaksprýsting á Leirbotnasvæði, en 14 bar a í Suðurhliðum | 7 |
| 4 Krafla. Gufuveita, lágprýstilögn. Hluttur einstakra hola í gufu- og gasrennsli miðaður við 2,2 bar a prýsting | 8 |
| 5 Krafla. Stöð, aftan gaspeysa. Andrúmsloft í gasi | 8 |
| 6 Krafla. Stöð, háprýstilögn og aftan gaspeysa. Samsetning jarðhitagaspáttar (eftir fráreiknun andrúmsloftspáttar) | 9 |

1 INNGANGUR

Prófanir voru gerðar vegna ísetningar nýrra gaspeysa við aflvél Kröfluvirkjunar, en þeir voru settir í 83.10.27. Aðferðum við sýnatöku og greiningu ásamt sýnatökustöðum var lýst í skýrslu Halldórs Ármannssonar (1983). Tekin voru sýni af há- og lágprýstigufu, bæði við venjulegar rekstraraðstæður 1983.11.02 og eins eftir að rennsli frá holu KJ-15 hafði verið bætt við að morgni 1983.11.03. Fyrri daginn var einnig tekið sýni aftan við gaspeysa (sjá Halldór Ármannsson 1983) til könnunar á mögulegri íblöndun andrúmslofts. Prýstingur í háprýstilögn var jafnan 7,1 bar a, en í lágprýstilögn 1,8 bar a. Framleiðsla vélar við þessar tvenns konar aðstæður var u.þ.b. 21 MW.

2 GASSTYRKUR Í RENNI GUFUVEITU

Niðurstöður um gasstyrk eru í töflu 1. Ekki reyndist marktækur munur á gasstyrk háprýstigufu fyrir og eftir viðbót rennslis frá KJ-15, en skv. fyrri mælingum á gufu frá gufuveitu og frá holu KJ-15 hefði mátt búast við um 0,3% aukningu styrks við þessa viðbót (Halldór Ármannsson 1983). Ekki leið nema um 1 klukkustund frá því að framleiðslan komst í eðlilegt horf eftir innsetningu KJ-15 og þar til sýnið var tekið. Er sú skýring á því, að ofangreind aukning fannst ekki, nærtækust, að jafnvægisáðstæðum hafi ekki verið náð og hinn aukni gasstyrkur rennisins ekki kominn fram. Hins vegar verður nokkur aukning gass í lágprýstigufu, en mögulegt er, að þar sé um mæliskekkju að ræða ($0,09 \pm 0,04$ og $0,16 \pm 0,04$, skv. Halldóri Ármannssyni (1983)), þó að ekki sé loku fyrir það skotið, að snefill af gasinu frá KJ-15 hafi komist í lágprýstigufuna.

Breytingar hafa orðið á gasrennsli í veitulögn frá því 83.10.07, en þá voru prófanir síðast gerðar. Helstu breytingarnar stafa af stöðvun rennslis frá KJ-9 og minnkun rennslis samfara aukningu gasstyrks í KJ-13. Nýjar mælingar á KJ-6 og KJ-7 hafa og leitt í ljós minnkun á rennsli þessara hola (Halldór Ármannsson & Jón Benjamínsson 1983). Yfirlit um rennsli frá einstökum holum til há- og lágprýstilagna og gasstyrk rennis þeirra er að finna í töflum 3 og 4. Kemur þar í ljós, að búast má við auknum

gasstyrk í renni háprýstilagnar, sé miðað við vegið meðaltal (1,76 í stað 1,59, ef KJ-15 er ekki með, en 2,07 í stað 1,86, ef hún er með). Nú sem áður mældist heildarstyrkur gass í háprýstilögn u.p.b. 0,3% lægri en vegið meðaltal gasstyrks í gufu nýtttra borhola, en eins og áður er getið kom ekki fram gasaukning, þegar rennsli KJ-15 var bætt við. Svipuð athugun á lágprýstigufu bendir til þess að mældur styrkur í renni lagnarinnar sé heldur minni en vegið meðaltal.

Gashlutföll voru mæld í gaskrómátógraf og breyta þau, sem fundust í gasi frá háprýstilögn, engu um niðurstöður. Hins vegar er útkoman úr greiningu lágprýstigass mjög óvænt, og helst unnt að skýra með skírskotun til þess möguleika að vatn hafi komist í spirallinn og koldíoxíð og brennisteinsvetni að einhverju marki náð að leysast. Þetta gæti líka skýrt þann tiltölulega lága styrk, sem mældist í lágprýstigufu við lútarsöfnun.

3 GAS OG ANDRÚMSLOFT AFTAN GASPEYSA

Niðurstaða mælingar á heildargasstyrk í renni aftan gaspeysa er sýnd í töflu 1 og rúmmálshlutföll í töflu 2. Styrkur hafði aukist allverulega (úr 32,2% 1983.10.06). Andrúmsloftshlutföll í gasi aftan gaspeysa, reiknað "án mengunar" frá mælingum Sveins Ólafssonar og Valdimars K. Jónssonar og fundið með efnagreiningu, er sýnt í töflu 5, og gefur til kynna, að gaspeysarnir virðast algerlega loftþéttir.

Í töflu 6 er samsetning jarðhitagaspáttar í háprýstilögn og aftan gaspeysa borin saman, og sést aukning koldíoxíðs og minnkun brennisteinsvetnis eins og við var að búast (Halldór Ármannsson 1983).

HEIMILDIR

Halldór Ármannsson 1983: Gas í gufu. Lýsing og prófun ákvörðunaraðferða. Krafla: Athugun á gasstyrk gufu við mismunandi rekstraraðstæður í háþrýstilögn og í gaslosunarbúnaði, 1983.10.06-07. Orkustofnun OS83093/JHD-32B, 24 s.

Halldór Ármannsson & Jón Benjamínsson 1983: Krafla. Enn um borholueftirlit 1983. Orkustofnun OS83097/JHD-35B, 10 s.

Jón Benjamínsson 1983: Septemberdagar í Kröflu 1983. Sýnataka og mælingar á gasstyrk. Orkustofnun OS-83087/JHD-29B, 24 s.

Jón Benjamínsson & Halldór Ármannsson 1983: Af eftirliti með borholum í Kröflu sumarið 1983. Orkustofnun OS-83085/JHD-28B, 32 s.

TAFLA 1 KRAFLA. STÖÐ. Gasstyrkur gufu (%) í há- og lágprýstilögnum og aftan við gaspeysa við tvennskona rekstraraðstæður - með og án rennslis frá KJ-15

| Dagsetning | 1983.11.02 | 1983.11.03 |
|---------------------|------------------------------|-----------------|
| | Aðstæður | |
| Sýnatöku- staður | Venjulegar KJ-15 ekki með | KJ-15 í rekstri |
| Háprýstilögn | 1,49 | 1,52 |
| Lágprýstilögn | 0,09 | 0,16 |
| Aftan við gaspeysa | 42,0 | |

TAFLA 2 KRAFLA. STÖÐ. Niðurstöður gasgreininga. Rúmmálshlutföll

| Sýni nr | Dags. | Staður | kl. | Aðstæður | CO ₂ % | H ₂ S % | H ₂ % | O ₂ +Ar % | CH ₄ % | N ₂ % |
|------------|--------|-----------------------|-------|--------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|---------------------|
| 1074 | 831102 | Háprýsti- lögn | 15:00 | Venju- legar | 89,62 | 4,67 | 5,47 | 0,01 | 0,03 | 0,20 |
| 1078 | 831103 | "- | 10:30 | KJ-15 í rekstri | 90,69 | 4,71 | 4,45 | 0,00 | 0,02 | 0,13 |
| 1076 | 831102 | Lágprýsti- lögn | 21:00 | Venju- legar | 23,85 | 0,53 | 57,39 | 0,18 | 2,90 | 15,15 |
| 1075 | 831102 | Aftan við gaspeysa | 19:00 | "- | 79,74 | 4,34 | 5,17 | 3,26 | 0,03 | 7,47 |

TAFLA 3 KRAFLA. Gufuveita, háprýstilögn. Hluttur einstakra hola í gufu- og gasrennsli miðaður við 7 bar a inntaksprýsting á Leirbotnasvæði en 14 bar a í Suðurhlíðum (Jón Benjamínsson & Halldór Ármannsson 1983, Jón Benjamínsson 1983, Halldór Ármannsson & Jón Benjamínsson 1983)

| Hola nr | Gufa kg/s | % af heildarrennsli | Gas, % af massa gufu | Gas g/s | % af heildargasrennsli |
|--------------------------------|-----------|---------------------|----------------------|---------|------------------------|
| KJ-7 | 2,0 | 4,6 | 1,07 | 21 | 2,8 |
| KJ-11 | 2,3 | 5,2 | 1,95 | 22 | 2,9 |
| KG-12 | 3,4 | 7,8 | 1,71 | 58 | 7,8 |
| KJ-13 | 7,5 | 17,1 | 1,20 | 90 | 12,1 |
| KJ-14 | 11,7 | 26,7 | 1,78 | 208 | 27,9 |
| KJ-17 | 3,2 | 7,3 | 0,87 | 27 | 3,6 |
| KJ-19 | 8,1 | 18,5 | 1,92 | 155 | 20,8 |
| KJ-20 | 5,6 | 12,8 | 2,95 | 165 | 22,1 |
| Samtals án KJ-15 | 43,8 | 100 | | 746 | 100 |
| Vegið meðaltal án KJ-15 | | | 1,76 | | |
| KJ-15 | 3,3 | | 6,13 | 202 | |
| Samtals með KJ-15 | 47,1 | | | 948 | |
| Vegið meðaltal með KJ-15 | | | 2,07 | | |

TAFLA 4 KRAFLA. Gufuveita, lágprýstilögn. Hluttur einstakra hola í gufu- og gasrennsli miðaður við 2,2 bar á prýsting (Jón Benjamínsson & Halldór Ármannsson 1983, Halldór Ármannsson & Jón Benjamínsson 1983)

| Hola nr | Gufa kg/s | % af heildar- rennsli | Gas % af massa gufu | Gas g/s | % af heildar- gasrennsli |
|---------------|-----------|--------------------------|------------------------|---------|-----------------------------|
| KJ-6 | 2,2 | 34,4 | 0,52 | 11 | 100 |
| KJ-7 | 0,7 | 10,9 | <0,01 | 0 | 0 |
| KJ-11 | 0,2 | 3,1 | <0,01 | 0 | 0 |
| KJ-13 | 0,3 | 4,7 | <0,01 | 0 | 0 |
| KJ-14 | 0,5 | 7,8 | <0,01 | 0 | 0 |
| KJ-17 | 1,4 | 21,9 | <0,01 | 0 | 0 |
| KJ-19 | 0,3 | 4,7 | <0,01 | 0 | 0 |
| KJ-20 | 0,8 | 12,5 | <0,01 | 0 | 0 |
| Samtals | 6,4 | 100 | | 11 | 100 |
| Vegið meðalt. | | | 0,18 | | |

TAFLA 5 KRAFLA. Stöð, aftan gaspeysa. Andrúmsloft í gasi

| Andrúmsloft í gasi, % reiknað frá mælingum SvO og VKJ | Andrúmsloft í gasi, % skv efnagreiningu |
|--|--|
| 7,95 | 7,85 |

TAFLA 6 KRAFLA. Stöð, háþrýstilögn og aftan gaspeysa. Samsetning jarðhitagaspáttar (eftir fráreiknun andrúmsloftspáttar)

| Staður | CO ₂ % | H ₂ S % | H ₂ % | CH ₄ % |
|----------------|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| Háþrýstilögn | 94,2 | 5,5 | 0,26 | 0,01 |
| Aftan gaspeysa | 95,4 | 4,3 | 0,28 | 0,01 |