



ORKUSTOFNUN  
Vatnsorkudeild

**DEMANTSKRÓNUR**

**Örlítil samantekt um reynslu  
af þeim héraendis**

Davíð Egilson  
Hlöðver Bergmundsson  
Bjarni Bjarnason

OS-84093/VOD-23 B

Nóvember 1984



**ORKUSTOFNUN**  
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

**DEMANTSKRÓNUR**

**Örlítil samantekt um reynslu  
af þeim héraðs**

Davíð Egilson  
Hlöðver Bergmundsson  
Bjarni Bjarnason

OS-84093/VOD-23 B

Nóvember 1984

E F N I S Y F I R L I T

1	INNGANGUR	4
2	VERKLÝSING	7
	2.1 Skilgreiningar	7
	2.2 Gagnaöflun	7
	2.3 Úrvinnsla	8
3	FLOKKUN EFTIR SVÆÐUM	9
	3.1 Sandafell - Búðarháls	10
	3.2 Kvíslaveita	16
	3.3 Blanda	20
	3.4 Búrfell	25
	3.5 Teigsbjarg	28
	3.6 Laugafell	32
	3.7 Vatnsfell - Þórisvatn	35
4	FLOKKUN EFTIR BERGGERÐ	40
	4.1 Mjög gott basalt	41
	4.2 Gott basalt	42
	4.3 Brotið og mjög brotið basalt	44
	4.4 Móberg	46
	4.5 Setmóberg og túffbreksía	47
	4.6 Bólstraberg og bólstrabrotaberg	48
	4.7 Líparít	49
	4.8 Setberg (Sandsteinn)	50
5	MANNLEGUR ÞÁTTUR BORUNAR	51
6	SAMANTEKT	54
7	TILLÖGUR UM LAGER	56
8	HEIMILDIR	57
	VIÐAUKI	59
	Tafla yfir þær demantskrónur sem notaðar hafa verið 1978-1983 (Einungis eru til gögn yfir 81 krónu af 125)	

## MYNDIR

1	Flokkun Longyear á borkrónum	6
2	Sandafell, jarðlagasnið	11
3	Kvíslaveita, þversnið milli borhola	17
4	Blönduvirkjun, frárennslisgöng, jarðlagasnið	22
5	Búrfell, jarðlagasnið	26
6	Teigsbjarg, jarðlagasnið	29
7	Laugarfell, jarðlagasnið	33
8	Vatnsfellsvirkjun, jarðlagasnið	36

## TÖFLUR

0	Skýringar við töflu 1-15 í viðauka	12
1	Borkrónur sem notaðar hafa verið í Sandafelli og Búðarhálsi 1980 - 1982	13
2	Borkrónur sem notaðar hafa verið í Kvíslaveitu 1981 -1982	18
3	Borkrónur sem notaðar hafa verið í Blöndu	23
4	Borkrónur sem notaðar hafa verið í Búrfelli 1980 -1981	27
5	Borkrónur sem notaðar hafa verið á Teigsbjargi 1980 -1981	30
6	Borkrónur sem notaðar hafa verið við Laugarfell 1980	34
7	Borkrónur sem notaðar hafa verið í Vatnsfelli 1983	37
8	Borkrónur notaðar í mjög góðu basalti	40
9	Borkrónur notaðar í góðu basalti	41
10	Borkrónur notaðar í brotnu og mjög brotnu basalti	43
11	Borkrónur notaðar í móbergi	45
12	Borkrónur notaðar í setmóbergi og breksíu	46
13	Borkrónur notaðar í bólstrabrotabergi og bólstrabergi	47
14	Borkrónur notaðar í líparfti	48
15	Borkrónur notaðar í setbergi	49
16	Tillögur um val á borkrónum eftir svæðum	53
17	Tillögur um val á borkrónum eftir berggerð	54
18	Borkrónur keyptar og seldar 1979-1983	55

## 1 INNGANGUR

Vatnsorkudeild Orkustofnunar (áður Orkudeild Raforkumálastjóra) hefur haft á hendi stjórnun við undirbúningsrannsókn flestra stórvirkjana hérlendis. Meginhluti kostnaðar við slíka rannsókn liggur í jarðborun og kjarnatöku. Borkrónur eru einn afgerandi þáttur hversu vel tekst til við borun. Hinar ýmsu gerðir þeirra duga mjög misvel í bergi af misjafnri gerð. "Rétt" val á borkrónum eru eitt af lykilaðriðum að velheppnaðri borun. Reynslan er ólygnust og við val á tólum og aðferðum er best að styðjast við hana. Markviss gagnaöflun og skráning ásamt úrvinnslu og ályktunum er trúlega besta leiðin til að ná árangri og þróa aðferðir og tækni sem koma verkkaupa og þá um leið verksala til góða.

Það var í ljósi þessa sem ráðist var í að leita uppi og skrá af borskýrslum upplýsingar um notkun og endingu hinna ýmsu gerða borkróna. Nú er fleira en fram kemur í borskýrslum sem hefur áhrif á endingu borkróna og borhraða. Atriði eins og álag, snúningshraði, skolhraði og sláttur í stöngum hafa afgerandi áhrif þar á. Nánast ekkert er skráð um fyrstu atriðin, enda hafa engir slíkir mælur verið á borunum. Verður því eingöngu að treysta á reynslu, tilfinningu og lagni viðkomandi borstjóra. Skol getur alltaf tapast eins og allir vita og hefur það oft afdrifaríkar afleiðingar fyrir krónuna.

Niðurstöður úr þessari samantekt geta því vegna ofangreindra óvissuþátta, aldrei orðið neinn allsherjar "stóri dómur" á gæði einstakrar krónu, en þær eru fyrst og fremst hugsaðar sem stuðningur þegar velja á krónur fyrir borun í mismunandi bergi. Þá er rétt að það komi fram, að það er skoðun höfundar, að eigi að verða einhver markviss framþróun í kjarnaborun hérlendis, verður að bæta skráningu ofangreindra gagna. Loks ber að áréttar að þær tillögur sem birtast hér eru aðeins til viðmiðunar. Vanur borstjóri á borstað er flestum hæfari til að meta hvernig krónur þarf. Á hinn bóginn er ljóst að ekki sakar að hafa stuðning af reynslu fyrri ára og því sem framleiðendur mæla með. Það er trúlega eina leiðin til að komast hjá því að finna upp hjólið margoft og það jafnvel ferkantað.

Í eftirfarandi samantekt kemur margt fram og eru niðurstöðurnar settar fram á töfluformi í köflum 3 og 4. Helstu ályktanir um heppilegar borkrónur fyrir mismunandi svæði og bergásýndir koma fram í kafla 6. Í kafla 7 eru hins vegar settar fram tillögur um gerð og stærð á hugsanlegum borkrónulager.

Hin síðustu ár hefur orðið veruleg þróun í gerð borkróna. Það stefnir flest í að steiptar krónur með tilbúna demanta yfirtaki þennan markað nær algjörlega. Kemur það vel fram á mynd 1 sem sýnir hvað framleiðendur Longyear króna mæla með. Hérlendis erum við heldur á eftir

tímanum þar sem sú reynsla sem við getum byggt á er fyrst og fremst af handsettum krónum. Þar sem steyptum krónum hefur verið beitt hér á landi hafa þær hins vegar yfirleitt sýnt betri endingu og oftast meiri gang. Þetta er þróun sem fylgjast verður með, enda virðist sem unnt sé að spara umtalsverða fjármuni.

Flestir framleiðendur borkróna hafa flokkunarkerfi fyrir steyptar borkrónur sem byggt er á litum (sjá mynd 1). Líkt og flestum góðum keppinautum sæmir hafa þeir lagt mikið upp úr því að vera hver með sitt kerfið og er lítið samræmi þar á milli. Til að forðast rugling var ákveðið í riti þessu yrði stuðst við eitt ákveðið flokkunarkerfi og varð kerfi það sem Longyear notar fyrir valiðu hér. Ekki ber að túlka það sem beinan stuðning við það fyrirtæki heldur er einungis um viðmiðun að ræða. Ástæður þess að kerfi Longyear var valið liggja í því að í gegnum tíðina hafa JBR verslað mest við þá, svo og hitt að þeir hafa lagt mesta vinnu í þá bæklinga sem eru á boðstólum núna. Kjósi menn að versla við aðra, þarf aðeins að velja krónur í sambærilegum litaflokki.

Það er ósk okkar sem að þessu verki hafa staðið að það verði JBR hvatning til að gefa út sambærilega skrá ár hvert, eða í lok vertíðar. Við viljum að endingu þakka starfsmönnum JBR, sérstaklega Sigurgeir Ingimundarsyni, Gunnari Ásgeirssyni og Þorgils Jónassyni fyrir gott samstarf við öflun upplýsinga. Guðmundur Sigurðsson hefur gefið okkur mörg góð ráð í gegnum tíðina og er honum þakkað fyrir það.

Pétur Pétursson vann gögnin í kaflann um setmóberg og bólstrabrotaberg. Hann á þakkið skyldar fyrir það. Birgir Jónsson, Björn Jónasson og Björn Harðarson lásu greinargerðina yfir án þess að verulega sæi á þeim.

Verkið var unnið að mestu sumarið 1983, en sakir "meintrá" anna undirritaðs lítur það nú fyrst dagsins ljós. Vonandi telst það enn í fullu gildi.

Raunar má sjá afrakstur þessarar vinnu í því að krónuending í Vatnsfelli hefur nú, 1984, aukist gífurlega.



-----  
Davíð Egilson.

Mynd 1. Flokkun Longyear á borkrónum

MOH'S SCALE FOR MINERALIST		TYPICAL ROCK TYPE	ROCK CONDITION	DRILLING CHARACTERISTIC	RECOMMENDED TYPE OF BIT	POSSIBLE ALTERNATIVE TYPE OF BIT	T.C. REINFORCEMENT ON WATERWAYS SURFACE SET BIT
SCRATCHED BY A FINGERNAIL OR KNIFE	1-2-3	SOFT Clay – Loose Sand Soft Shale Talc† – Salt† Chalk Gypsum† Calcite† Soft Limestone Volcanic Tuff	Competent	Muds Up Average	Surface Set 6/15 SPC Surface Set 15/25 SPC		
			Broken	Muds Up Average	Surface Set 6/15 SPC Surface Set 15/25 SPC		
SCRATCHED BY A KNIFE OR FILE	3-4-5	MEDIUM Frozen Soil, Ice Siltstone Dolomite Limestone Sandstone, Loose Sandstone† Slate, Marl, Sand Calcite†, Soft Schist Shale, Sandy Slate Claystone Weathered Granite	Competent	Muds Up Average	Surface Set 25/35 SPC Impregnated Green	Surface Set 35/45 SPC	
			Broken	Muds Up Average Abrasive	Surface Set 35/45 SPC Impregnated Silver* Impregnated Green*	Surface Set 45/55 SPC Surface Set 45/55 SPC	Yes
SCRATCHED BY A FILE OR STEEL	5-6-7	HARD Iron Ore Marble – (silic.) Siliceous Limestone Hard Schist Mica Schist Granite, Andesite Gneiss, Diabase Basalt, Peridotite Pegmatite – Gabbro	Competent	Average Abrasive	Impregnated Copper** Impregnated Green*	Impregnated Silver Surface Set 70/90 SPC	Yes
			Broken	Average Abrasive	Impregnated Silver* Impregnated Green*	Surface Set 55/70 SPC Surface Set 55/70 SPC	Yes
SCRATCHES STEEL	7-8-9	VERY HARD Granite Dolomite – (silic.)† Quartzite, Quartz† Taconite Chert† Rhyolite Quartzitic Conglomerates 80% Silica Veins	Competent	Average Abrasive	Impregnated Copper** Impregnated Silver*	Surface Set 90/110 SPC Impregnated Copper	Yes
			Broken	Average Abrasive	Impregnated Silver** Impregnated Green*	Surface Set 90/110 SPC Surface Set 90/110	Yes

\*For thin wall bits, impregnated yellow bits should be used.

\*\*For thin wall bits, impregnated blue bits should be used.

## 2 VERKLÝSING

### 2.1 Skilgreiningar

Þegar fjallað er um efni sem lítið hefur verið ritað um á íslensku koma oft upp vandamál í sambandi við nýyrðasmíð. Íðulega verða til slanguryrði sem notuð eru í daglegu tali innan ákverðins hóps, en málhreinsunarmenn sjá ofsjónum yfir er þau birtast á prenti. Þessar þýðingar úr erlendum málum geta einnig orðið hreinar smekkleysur og þá sérstaklega í samsetningum.

Höfundar þessa verks stinga hér uppá íslenskun á nokkrum hugtökum sem notuð eru síðar í skilagreininni. Eflaust má snúa út úr þessum þýðingum hafi menn geð í sér til slíkra hluta.

Ending: (Bit - life), hversu lengi króna endist í borun, oftast gefið í metrum.

Borhraði: (Penetration rate, feed rate, cutting rate, cutting speed) hversu hratt krónan borar jarðmyndunina, oftast gefið í m/klst. Samheiti: gangur.

Meðalborhraði: Meðalgangur

Veginn meðalborhraði:  $\frac{\text{meðalborhraði} \times \text{vegalengd}}{\text{heildarvegalengd}}$

Carat: Karat, einingarpungi demanta = 200 mg.  
Spc: (Stones per carat) steinar í karati.  
Fjöldi demanta í karati.

### 2.2 Gagnaöflun

Vinna við upplýsingasöfnun um borkrónur fór þannig fram að flett var í gegnum borskýrslur þriggja bora, Craelius I og II og Sullivan 5. Farið var yfir tímabilið 1978-83 fyrir alla borana nema Craelius II, en árgangur 1979 fannst ekki í byrjun og var ekki gerð frekari tilraun til að finna hann því skýrslustafllinn var þegar orðinn óhugnanlega þykkur. Skráð var niður númer allra þeirra króna sem notaðar voru við venjulega kjarnaborun, bormetrar, tími, nafn borholu borsvæði. Frumgögn eru sett fram í viðauka. Út frá númerum var dregið saman hvað borað hafði verið með hverri borkrónu en sama borkrónan var oft notuð í fleiri en einni holu og einnig á mismunandi svæðum. Meðalborhraði var reiknaður út frá þessum upplýsingum. Einnig voru krónurnar flokkaðar niður í gerðir og týpur út frá númerunum. Af 125 krónum



fundust nauðsynleg skjöl um aðeins 81 krónu eða u.p.b. 65%. En jafnframt fundust einnig skjöl um krónur sem koma verki þessu ekki við.

Hér á eftir fylgir skrá yfir þessar borkrónur þar sem sýnd er gerð og týpa, ending, meðalborhraði, borsvæði svo og jarðmyndanir.

### 2.3 Úrvinnsla

Tvennt kom helst til greina við úrvinnslu: Annars vegar að flokka borkrónur eftir svæðum og hins vegar eftir berggæðum. Endirinn varð sá að báðar aðferðirnar voru notaðar, enda má segja að vitneskja um hvort tveggja sé gagnleg.

Fyrri flokkuninn var þannig að allar krónur notaðar á sama svæði voru skráðar og þeim raðað niður eftir gerð og týpu. Til viðbótar var skráð ending krónanna (ef um færslu var að ræða milli svæða, þá var því bætt við á undan eða eftir innan sviga), meðalborhraði, jarðmyndanir, borholunúmer og ártal.

Í seinni flokkuninni var farið eftir berggerðum, þ.e. basalti, líparíti, móbergi og setbergi. Samskonar upplýsingar og voru settar fram fyrir hvert svæði koma fram í töflum.

### 3 FLOKKUN EFTIR SVÆÐUM

Þessi flokkun hafði það að markmiði að draga fram hvaða borkrónur hafa reynst best á hverju svæði. Hver króna er flokkuð eftir því hvort hún er handsett eða steypt, demantsfjöldi, hörku millimassa, demantagæðum og lögun. Í eftirfarandi töflum er tekið meðaltal af endingu krónu í hverjum flokki. Það hefur veruleg áhrif á útkomuna hvernig meðalending ákveðinnar gerðar krónu er reiknuð, þ.e. hvort miðað er við notkun hennar á einhverju tilteknu svæði eða heildarendingu hennar. Til að hafa fullt samræmi var neðangreind regla sett fram:

Inn í meðaltalið eru einnig teknar tölurnar í svigunum, sem segja til um endingu viðkomandi krónu, hafi hún verið notuð annars staðar.

Rökin fyrir þessu eru þau að oft er búið að bora fleiri tugi metra á öðrum svæðum með krónu áður en hún er notuð á því svæði sem taflan lýsir. Þessi fyrri notkun hlýtur að hafa áhrif á endingu hennar á því svæði sem verið er að skoða. Þá eru einnig ófá dæmi þess að borkrónur séu teknar lítið eyddar þegar verkinu er lokið og síðan notaðar annars staðar. Loks er sýnt á töflunum vegið meðaltal af gangi á viðkomandi svæði (sjá kafla 2.1)

Við útreikning á meðalgangi er aðeins tekinn gangur á viðkomandi svæði. Meðalgangur er því trúlegast mun marktækari viðmiðun fyrir hvern stað en meðalending. Líkt og komið hefur fram í inngangi er ekkert til skráð um snúningshraða, skol eða álag. Misgóð ending samskonar króna í svipuðu bergi sýnir að allir þessir þættir, ásamt réttu vali á borkrónu miðað við jarðfar, hafa áhrif á endingu.

### 3.1 Sandafelli og Búðarháls

Jarðfar í Sandafelli er mjög óreglulegt eins og jarðlagasniðin á mynd 2 sýna. Flestir framleiðendur borkróna telja að við slíkar aðstæður dugi steyphtar krónur best.

Þegar þær krónur sem hafa aðeins verið notaðar í Sandafelli og Búðarháls eru teknar út úr töflu 1 (sjá bls.13) verður niðurstaðan eftirfarandi:

	Fjöldi n	Meðal- ending m	Staðal- frávik m	Veginn meðalgangur m/klst
Prepakrónur 30-60 spc	6	71	75	1,36
Prepakrónur 60-100 spc	4	107	110	1,67
Pilot 30-60 spc	3	131	99	1,78
Steyphtar	6	154*	160	1,95*

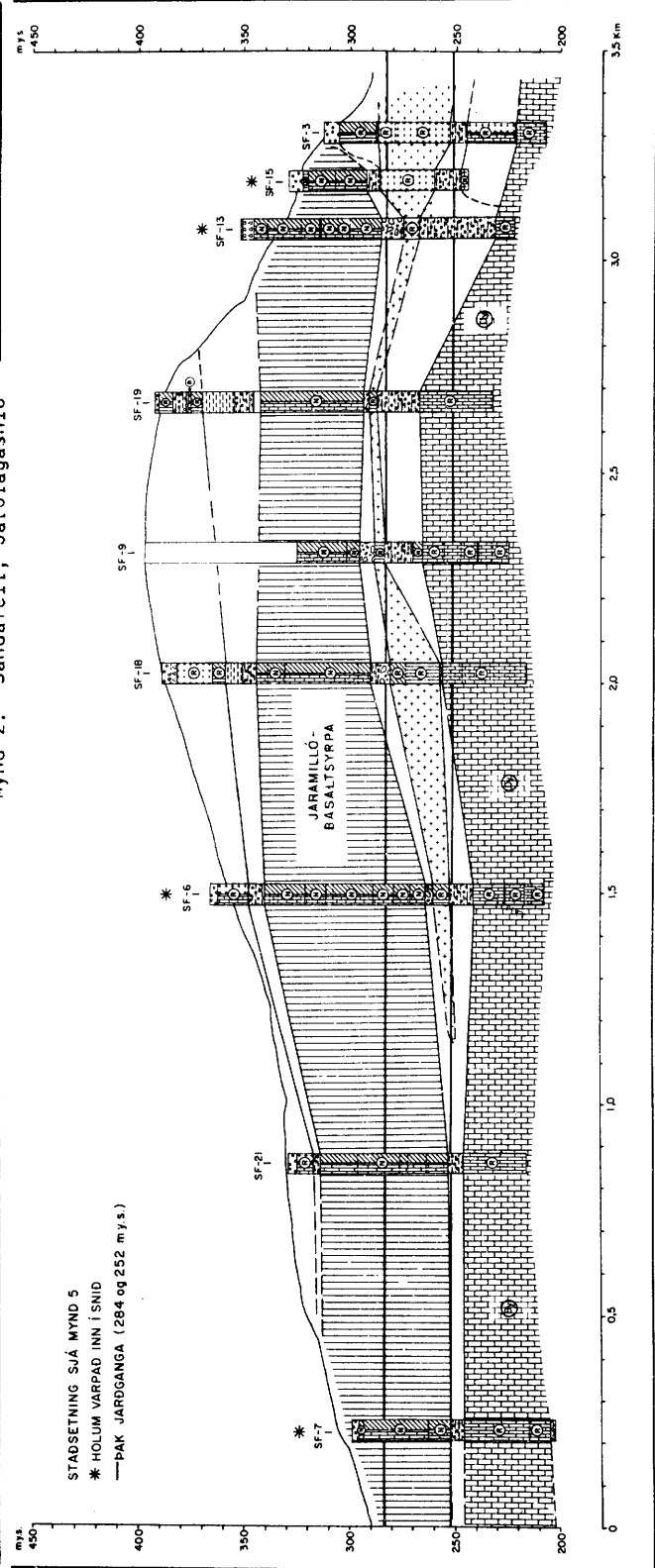
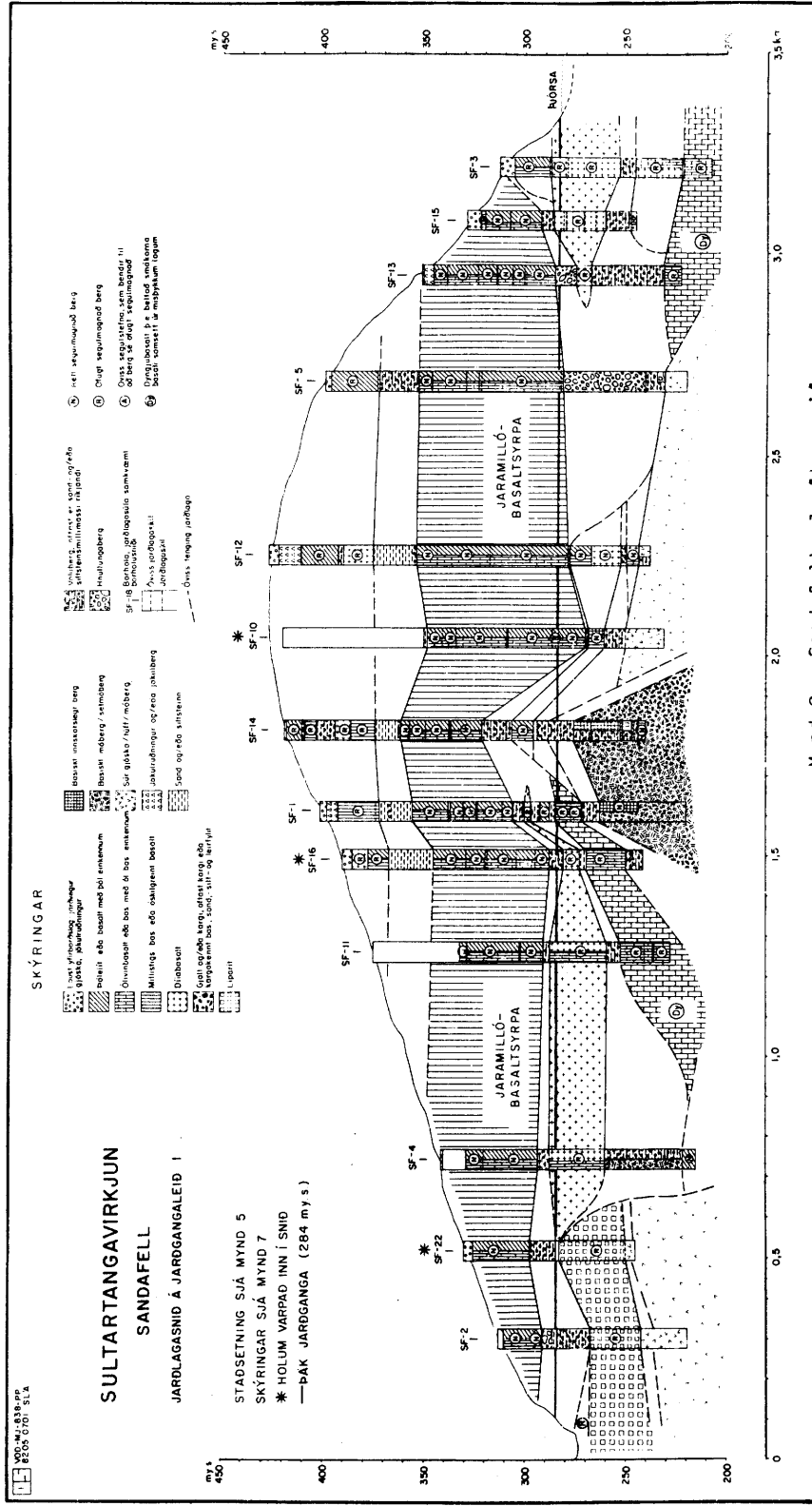
\* Besti árangur

Gangurinn er langmestur með steypthu krónunum, þrátt fyrir að ekki hafi verið notaðar þær krónur sem mælt hafi verið með af framleiðendum, t.d. í líparítinu (sjá töflu 1 og mynd 1).

Veruleg frávik eru frá meðaltali í endingu borkróna, en samt er nokkuð ljóst að steyphtar krónur duga best.

#### Niðurstaða

Steyphtar krónur eru alla jafna bestar og virðist álitlegt að reyna harðan eða mjög harðan (óslitgjarnan) millimassa (silfur eða grænar, - sjá mynd 1). Pilotkrónurnar endast líka vel og gangur með þeim er ágætur og væru þær líklega kostur númer tvö, á eftir þeim steypthu, svo framfarlega sem engin borun í líparít kæmi til (sjá kafla 4.7).



TAFLA 0 Skýringar við skammstafanir í töflum 1-7 og í viðauka

n	matrix	grunnmassi
mat	-	-
st	standard	venjuleg, almenn
qa	quality	gæði
su	super	sérstök
se	selected	sérlega valið
rei	reinforced	styrkt
rein	-	-
w	waterways	vatnsraufar
gre	green	græn
hrm	hard matrix	harður grunnmassi
c	carats	karöt
cts	-	-
s	stones	steinar
ha	hard	harðar

---

Framleiðandi

LY	Longyear
SS	Smit og Sons
CH	Christiansen
BB	Bradley Bros
Crae	Craelius

Skýring við töflur 8 - 15

1. Bormetrar
2. Meðalborhraði (m/klst.)
3. Fjöldi steina í hverju karati (s.p.c.)
4. Fjöldi karata í krónu
5. Harka millimassans
6. Fjöldi þrepa
7. Fjöldi vatnsraufa
8. Gæði demanta
9. Framleiðandi
10. Krónugerð (verð?)

TAFLA 1. Borkrónur notaðar við Sandafell-Búðarháls

Krónugerð	Fram- leiðandi	Ending (m)	Borhraði (m/klst)	Jarð- myndanir	Borholunr./ ár
<b>NQ handsettar prepakr.</b>					
4 Prepa 6 vatnsraufar.					
15-25 spc 25 cts hard m.	LY	86(+101)	1,0	Heill. basalt	SF-10(1980)
30-60 spc 15 cts hard m.	LY	8	0,6	mjög brot. bas.	SF-3(1980)
30-60 spc 15 cts st.qa.	LY	60(+381)	2,5	Set	SF-5(1980)
30-60 spc 15 cts st.qa.	LY	38	0,7	Basalt+líparft	BH-5(1980)
					SF-8(1980)
					SF-18(1981)
					SF-26(1982)
30-60 spc 15 cts st.qa.	LY	163	1.4	Sprungið basalt og set	SF-4,BH-4,5 SF-6(1980)
30-60 spc 15 cts st.qa.	LY	172*	1,7	Meðalheillegt basalt + set	SF-16,18,19 (1981)
30-60 spc 15 cts st.qa.	LY	21	1,1	Meðalheill.bas+set	SF-10(1980)
30-60 spc 15 cts st.qa.	LY	25	1,0	Meðalheill. bas	SF-16(1981)
				+ spr. völuþberg	
30-60 spc 15 cts st.qa.	LY	4(+8)	0,7	Líparft	SF-22(1981)
-----					
Fjöldi	9				
Meðalending		118,5			
Staðalfrávik		142,2			
Veginn meðalborhraði			1,45		
-----					
<b>NQ handsettar prepakr.</b>					
5 Prep.					
60-80 spc 13 cts su.qa.	SS	27(+192)	1,3	Heillegt basalt	SF-22(1981)
60-80 spc 13 cts su.qa.	SS	261	1,9	Meðalheill.bas+set	SF-12,16(1981)
60-80 spc 13 cts su.qa.	SS	105	1,2	Meðalheill.bas+set	SF-25(1982)
-----					
Fjöldi	3				
Meðalending		195,0			
Staðalfrávik		80,7			
Veginn meðalborhraði			1,67		
-----					
<b>NQ handsettar prepakr.</b>					
70-100 spc 13 cts se.qa.	LY	7	0,7	Mjög brotið bas.	SF-2(1980)
70-100 spc 13 cts se.qa.	LY	55	1,6	Sprungið bas.	SF-3,5(1980)
-----					
Fjöldi	2				
Meðalending		31,0			
Staðalfrávik		33,9			
Veginn meðalborhraði			1,50		
-----					

**NQ handsettar þrepakr.**  
pilot - type

30-60 spc 15 cts hardm. st.qa.	LY	18(+22)	1,6	Meðalheillegt brotið basalt	SF-5(1980)
30-60 spc 15 cts hardm. st.qa.	LY	115(+83)	1,0	Heill. brotið bas.	SF-8,9 ( '80 og '81)
30-60 spc 15 cts hardm. st.qa.	LY	179*	1,5	Meðalheillegt	SF-4,BH-5 SF-6,11
30-60 spc 15 cts hardm. st.qa.	LY	18	2,2	Völub. og mjög brotið líparít	SF-22(1981)
30-60 spc 15 cts hardm. st.qa.	LY	198*	2,0	Heillegt basalt og völub.	SF-14,16 (1981)

---

Fjöldi	5				
Meðalending		126,6			
Staðalfrávik		89,7			
Veginn meðalborhraði			1,61		

---

**NQ steypur**

100-150 spc 31,4 cts gre. hrm. c.s.	LY	446*	2,3	Meðalheillegt basalt og set	SF-19,20,21 (1981)
100-150 spc 31,4 cts gre. hrm. c.s.	LY	32	1,4	Mjög spr. lípbar.	SF-22(1981)
150 spc 47,5 cts 75% d.c 7 mm	CH	206	1,4	Basalt + set og líparít	SF-6,7,8 (1980)
200-250 spc 33 cts ex. ha. mat.	LY	74	1,5	Set og mjög spr. líparít	SF-2(1980)
200-250 spc 33 cts ex. ha. mat.	LY	15	1,1	Set - túff	BH-5(1980)
Copper type	LY	70(+25)	2,5	Heill. bas.+ set	SF-28(1982)
Copper type	LY	149*	2,1	Heill. bas.+ völub.	SF-26,27,28 (1982)

---

Fjöldi	7				
Meðalending		145,3			
Staðalfrávik		148,1			
Veginn meðalborhraði			1,99		

---

**BQ handsettar prepaðar**

30-60 spc 10,5 cts hard m. st. qual	LY	(148)+22	2,1	Spr. bas.og jökulb.	SF-13,15 (1981)
0-60 spc 10,5 cts hard m. st. qual	LY	94(+20)	3,1	Meðalheillegt	SF-15,17 (1981)
-----					
Fjöldi	2				
Meðalending		142,0			
Staðalfrávik		39,6			
Veginn meðalborhraði			2,91		
-----					

**BQ handsettar pilot**

30-60 spc 10,5 cts. rei w, st.qa.	LY	126	2,3	Mjög brotið basalt og vöfuberg	SF-13,15,17 (1981)
-----					
Fjöldi	1				
Meðalending		126			
Staðalfrávik					
Veginn meðalborhraði			2,3		
-----					

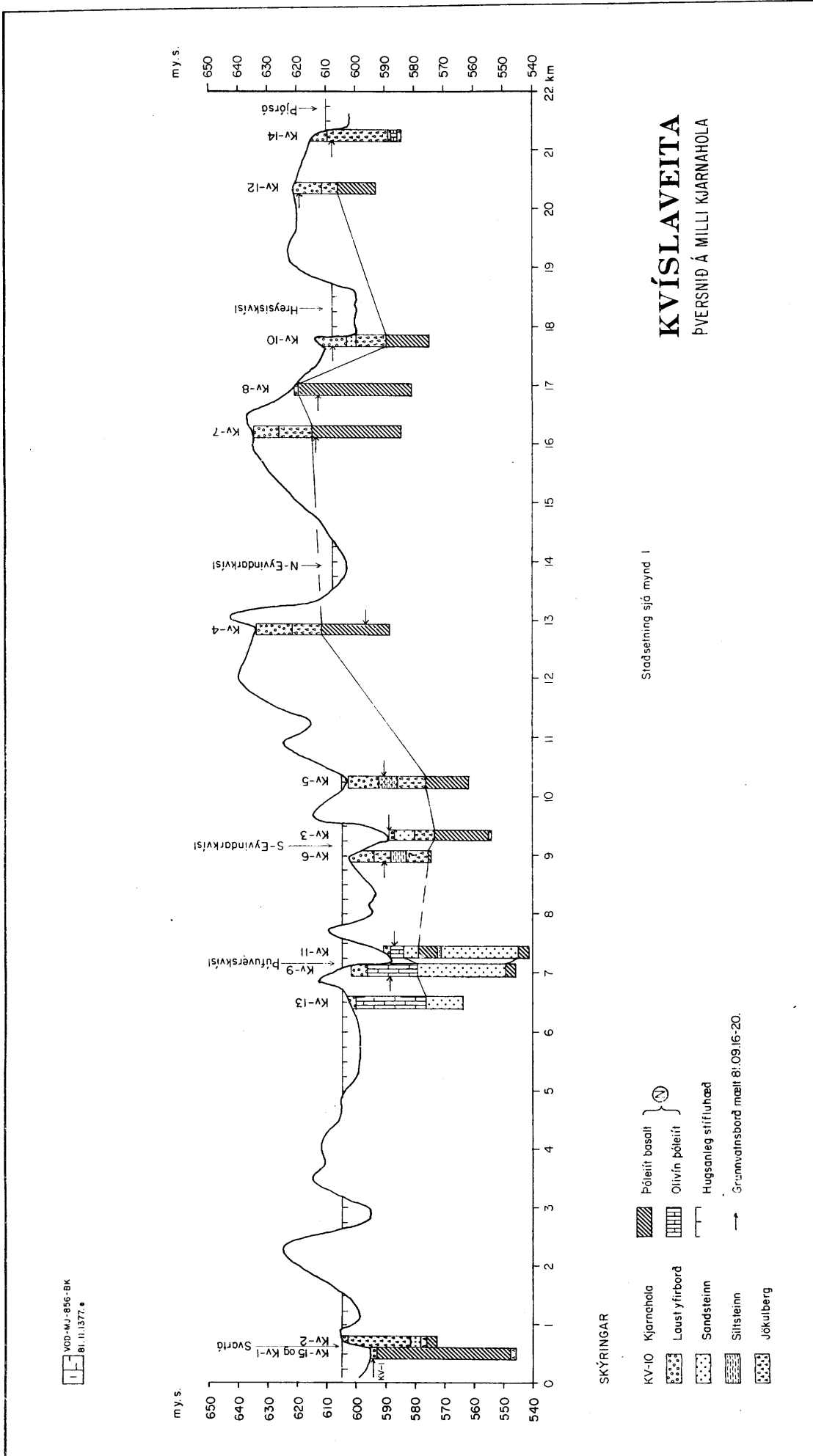


### 3.2 Kvíslaveita

Jarðfar í Kvíslaveitu er fremur einfalt eins og sést á mynd 3. Þrátt fyrir mikinn fjölda borkróna sem notaður hefur verið þar, þá er krónugerðin svo ósamstæð að erfitt er að draga miklar ályktanir (sjá töflu 2). Þó er ljóst eins og áður að gangur er meiri með steiptum borkrónum.

#### Niðurstaða

Ónóg gögn en mælt er með því að prófa steiptar krónur með aðeins harðari grunnmassa en hefur verið notaður, t.d silfur eða grænar. Þá þarf að velja krónurnar mun markvissar en gert hefur verið.



Mynd 3. Kvíslaveita, þversnið milli borðhola

**TAFLA 2. Borkrónur notaðar við Kvíslaveitu**

Krónugerð	Fram- leiðandi	Ending (m)	Borhraði (m/klst)	Jarð- myndanir	Borholunr./ ár
<b>NQ handsettar þrepkr.</b>					
4 þrepa 6 vatnsraufar					
45-55 spc 15 cts st. qa.	LY	17	1,0	Spr. bas. og sdst.	KV-20(1982)
Fjöldi	1				
Meðalending		17			
Staðalfrávik					
Veginn meðalborhraði			1,0		
<b>NQ handsettar þepakr.</b>					
4-6 Þrepa 6 Vatnsraufar.					
70-100 spc 13 cts se. qa.	LY	11	1,5	Jökulberg og sdst.	KV-17(1983)
Fjöldi	1				
Meðalending		11			
Staðalfrávik					
Veginn meðalborhraði			1,5		
<b>NQ handsettar pilot</b>					
30-60 spc 15 cts hard m. st. qa.	LY	(29)+11	1,2	Mjög br. sdst.	KV-20(1982)
30-60 spc 15 cts hard m. st. qa.	LY	(115)+83	2,8	Sdst víða brot.	KV-20(1982)
Fjöldi	2				
Meðalending		119,0			
Staðalfrávik		111,7			
Veginn meðalborhraði			2,61		
Skýringar: Sjá töflu 0					
<b>NQ steypar</b>					
Copper type	LY	(70)+25	1,9	Meðalheill. basalt og spr. jökulberg	KV-17(1982)
Fjöldi	1				
Meðalending		95			
Staðalfrávik					
Veginn meðalborhraði			1,9		

**BQ handsettar þrepakr.**

30-60 spc 10,5 cts hard m. st. qa.	LY	(94)+20	1,5	Meðalheill basalt + spr. jökulberg	KV-1,2 (1981)
-----					
Fjöldi	1				
Meðalending		114			
Staðalfrávik					
Veginn meðalborhraði			1,5		

**BQ handsettar þrepakr.**

4 þrepa, 4 vatnsraufar

40-50 spc 13 cts st. qa. ?		16	1,3	Heill. bas.og sdst.	KV-13(1981)
40-50 spc 13 cts st. qa. ?		(83)+30	2,7	Mjög brotið - heillegt basalt	KV-16,18 (1982)
-----					
Fjöldi	2				
Meðalending		64.5			
Staðalfrávik		68.6			
Veginn meðalborhraði			2,21		

**BQ handsettar pilot.**

30-60 spc 10,5 cts rein.w.st. qa.	LY	15	0,5	Mjög brot. bas	KV-3(1981)
30-60 spc 10,5 cts rein.w.st. qa.	LY	51	1,7	Brot. jökulberg og meðalheill. basalt	KV-5,6,9 (1981)
30-60 spc 10,5 cts rein.w.st. qa.	LY	50	2,2	Heill. bas. og sdst.	KV-9,11 (1981)
30-60 spc 10,5 cts rein.w.st. qa.	LY	(19)+32	1,1	Set og heillegt brotið basalt	KV-2,3 (1981)
30-60 spc 10,5 cts rein.w.st. qa.	LY	61	1,9	Set og heill. bas.	KV-11,13 (1981)
-----					
Fjöldi	5				
Meðalending		45,6			
Staðalfrávik		17,7			
Veginn meðalborhraði			1,70		

**BQ steypur**

Copper type	LY	38	3,3	Set+meðalheill.bas.	KV-21(1982)
-----					
Fjöldi	1				
Meðalending		38			
Staðalfrávik					
Veginn meðalborhraði			3,3		

### 3.3 Blanda

Jarðlagastaflinn við Blöndu er ákaflega brotinn líkt og mynd 4 sýnir. Það hefur reynst mjög erfitt að bora í þennan jarðlagastafla og gangur verið lítill. Allt þetta hefur sett mark á endingu borkrónanna.

Þegar þær krónur sem aðeins hafa verið notaðar í Blöndu eru skoðaðar verður útkoman þessi:

	Fjöldi n	Meðal- ending m	Staðl- frávik m	Veginn meðalgangur m/klst
Prepakrónur 40-55 NQ	4	74	57	1.24
Prepakrónur 70-100 NQ	2	53	24	1.87*
Steyptar Kopar NQ	3	76*	45	1.37
Prepakrónur BQ (frá Bradl.Bros.)	6	37	26	1.63

\* Besti árangur

Endingin er best í þrepakrónum, 40-45 spc, og steyptum krónum. Bergið er það brotið að fjölþrepakrónur eru líklega of veikar. Hluti skýringarinnar, á því að 70-100 spc krónurnar endast verr er trúlegast sá að þær eru 6 þrepa en 40-55 spc eru 5 þrepa. Bætra væri að vera með færri þrep eða jafnvel pilotkrónu. Hins vegar er það í samræmi við fræðin að "heldur stærri" demantar dugi betur í brotnu bergi.

Trúlega væri heppilegra að nota grænar steyptar heldur en kopar og væri rétt að prófa það hið fyrsta. Krónurnar sem merktar eru BB eru smíðaðar hjá borverktakafyrirtækinu Bradley Brothers. Þetta er afgangur frá borun á Reyðarfirði og kemur trúlega aldrei aftur á lager JBR. Pilotkrónur hafa aldrei verið reyndar við Blöndu.

### **Niðurstaða**

Bestur gangur er með 70-100 spc þrepakrónum. Ending þeirra er hins vegar slök. Til að auka endinguna væri rétt að prófa steiptar krónur með óslitgjörnum millimassa t.d. grænum eða silfur. Líklegt er að gangur ykist einnig til muna.



**TAFLA 3. Borgrónur notaðar við Blönduvirkjun 1979-1982**

Krónugerð	Fram- leiðandi	Ending (m)	Borhraði (m/klst)	Jarð- myndanir	Borholunr./ ár
<b>NQ handsettar prepakr.</b>					
4 prep, 4 vatnsraufar					
40-50 spc 16 cts st. qa. LY		(204)+55	0,9	Spr. bas. + set	BV-22(1982)
40-50 spc 16 cts st. qa. LY		(193)+119	1,5	Mjög spr. bas.	BV-22(1982)
45-55 spc 15 cts st. qa. LY		28	0,8	Mjög spr. bas.	BV-27(1982)
45-55 spc 15 cts st. qa. LY		22	1,7	Mölbr.jökulb., bas.	BV-24(1982)
45-55 spc 15 cts st. qa. LY		128	1,2	Meðalheill. bas.	BV-32(1982)
				m. setlög	
45-55 spc 15 cts st. qa. LY		119	1,2	Basalt m. setlög víða brotið	BV-32(1982)
-----					
Fjöldi	6				
Meðalending		144.7			
Staðalfrávik		119.0			
Veginn meðalborhraði			1,24		
<b>NQ handsettar prepakr.</b>					
5 prep					
60-80 spc 13 cts su. qa. SS		69(+128)	1,0	Heill.- spr. bas.	BV-20(1981)
-----					
Fjöldi	1				
Meðalending		197			
Staðalfrávik					
Veginn meðalborhraði			1,0		
<b>NQ handsettar prepakr.</b>					
5-6 prep, 6 Vatnsraufar					
70-100 spc 13 cts se. qa. LY		36	2,0	Jökulb. og mjög sprungið basalt	BV-32(1982)
70-100 spc 13 cts se. qa. LY		70	1,8	Brot sdst.og jökb. + mj. brotið basalt	BV-26(1982)
-----					
Fjöldi	2				
Meðalending		53			
Staðalfrávik		24			
Veginn meðalborhraði			1,86		
Skýringar: Sjá töflu 0					



**NQ steypur**

Copper type	LY	121	1,8	Mjög spr. heill. basalt + set	BV-22,24 (1982)
Copper type	LY	30	0,8	Mjög spr. bas + set	BV-27(1982)
Copper type	LY	77	1,8	Aðall. set + bas.	BV-32(1982)
-----					
Fjöldi	3				
Meðalending		76,0			
Staðalfrávik		45,5			
Veginn meðalborhraði			1,67		

**BQ handsettar þrepkr.**

Vantar upplýsingar	BB	28	1,1	Spr. basalt m. millilög	BV-14,15 (1979)
Vantar upplýsingar	BB	4	0,8	Mjög brot. bas.	BV-15(1979)
Vantar upplýsingar	BB	22	1,1	Brotið basalt	BV-14,15,18 (1979)
Vantar upplýsingar	BB	40	2,8	Meðalheill. bas og brotið jökulberg	BV-16(1979)
Vantar upplýsingar	BB	50	1,0	Mjög brot. bas.	BV-14,18 (1979)
Vantar upplýsingar	BB	80	1,8	Meðalheill. brot basalt	BV-14,15 (1979)
-----					
Fjöldi	7				
Meðalending		37.3			
Staðalfrávik		26.1			
Veginn meðalborhraði			1,63		

### 3.4 Búrfell

Aðeins hafa verið notaðar handsettar krónur í Búrfelli og það mjög breytilegar. Allur samanburður er því erfiður. Jarðfar er hins vegar ekki mjög flókið (mynd 5).

### Niðurstaða

Ónóg gögn en mælt er með að nota steyptar grænar eða silfur.



ORKUSTOFNUN

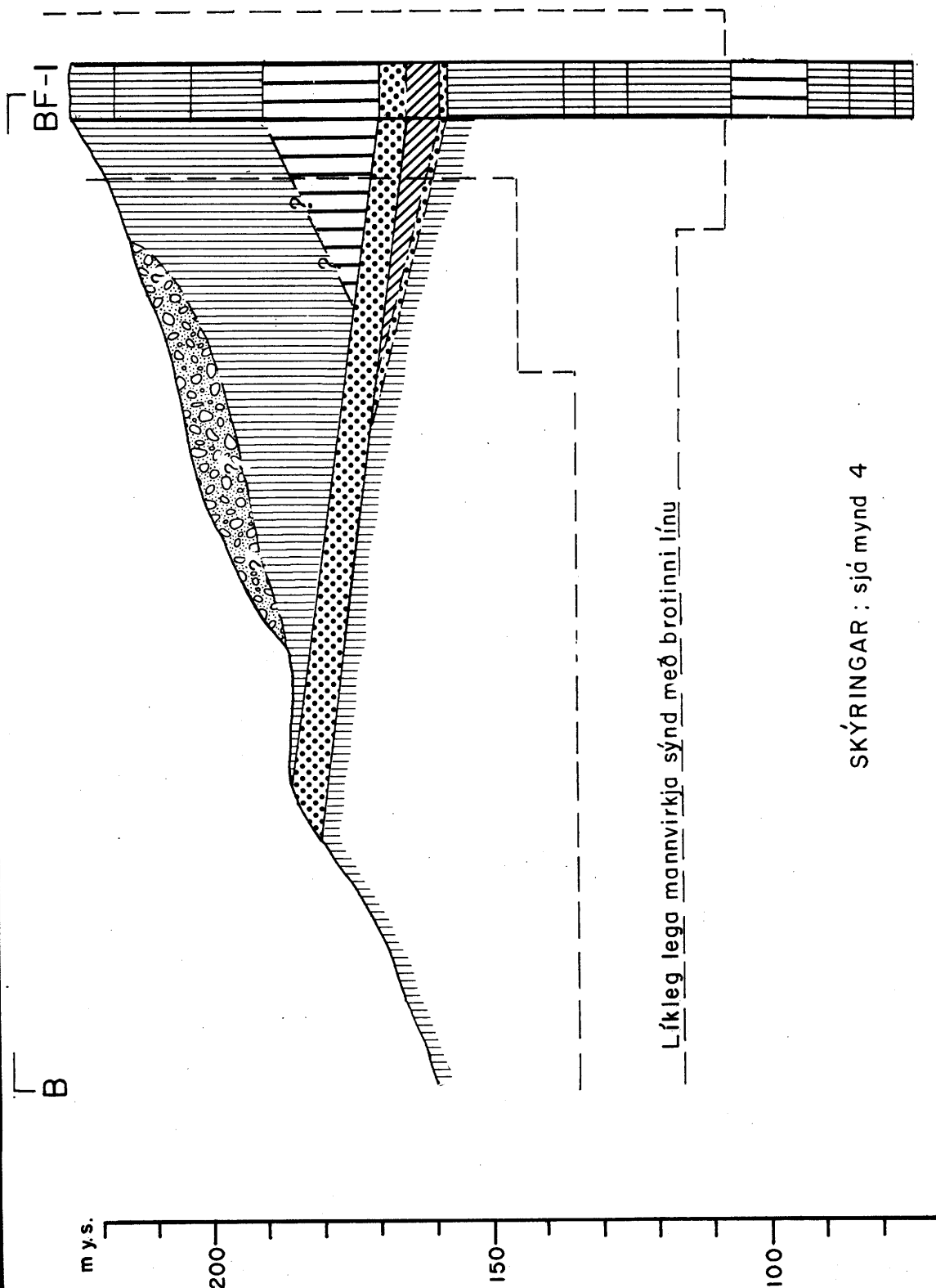
Sámsstaðarklif  
Snið B-BF-1

SPS/IS

VOD-JK

836

81.03.0349



Mynd 5. Sámsstaðarklif  
Snið B - BF 1

TAFLA 4. Borkrónur notaðar í Búrfelli 1980-1981

Krónugerð	Fram- leiðandi	Ending (m)	Borhraði (m/klst)	Jarð- myndanir	Borholunr./ ár
<b>NQ handsettar þrepakr.</b>					
4 Prepa					
30-60 spc 15 cts hard m. st. qa.	LY	8	1,9	Spr. jökulb + set	BF-3,4 (1981)
Fjöldi	1				
Meðalending		8			
Staðalfrávik					
Veginn meðalborhraði			1,9		
<b>NQ handsettar pilot - type</b>					
30-60 spc 15 cts hard m. st. qa.	LY	41	1,5	Brot. jökulb. og mjög br. bas.	BF-2(1981)
Fjöldi	1				
Meðalending		41			
Staðalfrávik					
Veginn meðalborhraði			1,5		
<b>BQ handsettar þrepakrónur</b>					
30-60 spc 10,5 cts hard m. st. qa.	LY	101	2,1	Frekar spr. bas.	BF-1(1980)
?	BB	16	2,2	Frekar spr. bas.	BF-1(1980)
Fjöldi	2				
Meðalending		58.5			
Staðalfrávik		60.1			
Veginn meðalborhraði			2,11		
<b>BQ handsettar pilot - type</b>					
30-60 spc 10,5 cts rein.w. st. qa.	LY	29(+8)	1,8	Mjög brot. bas.	BF-1(1980)
Fjöldi	1				
Meðalending		37			
Staðalfrávik					
Veginn meðalborhraði			1,8		

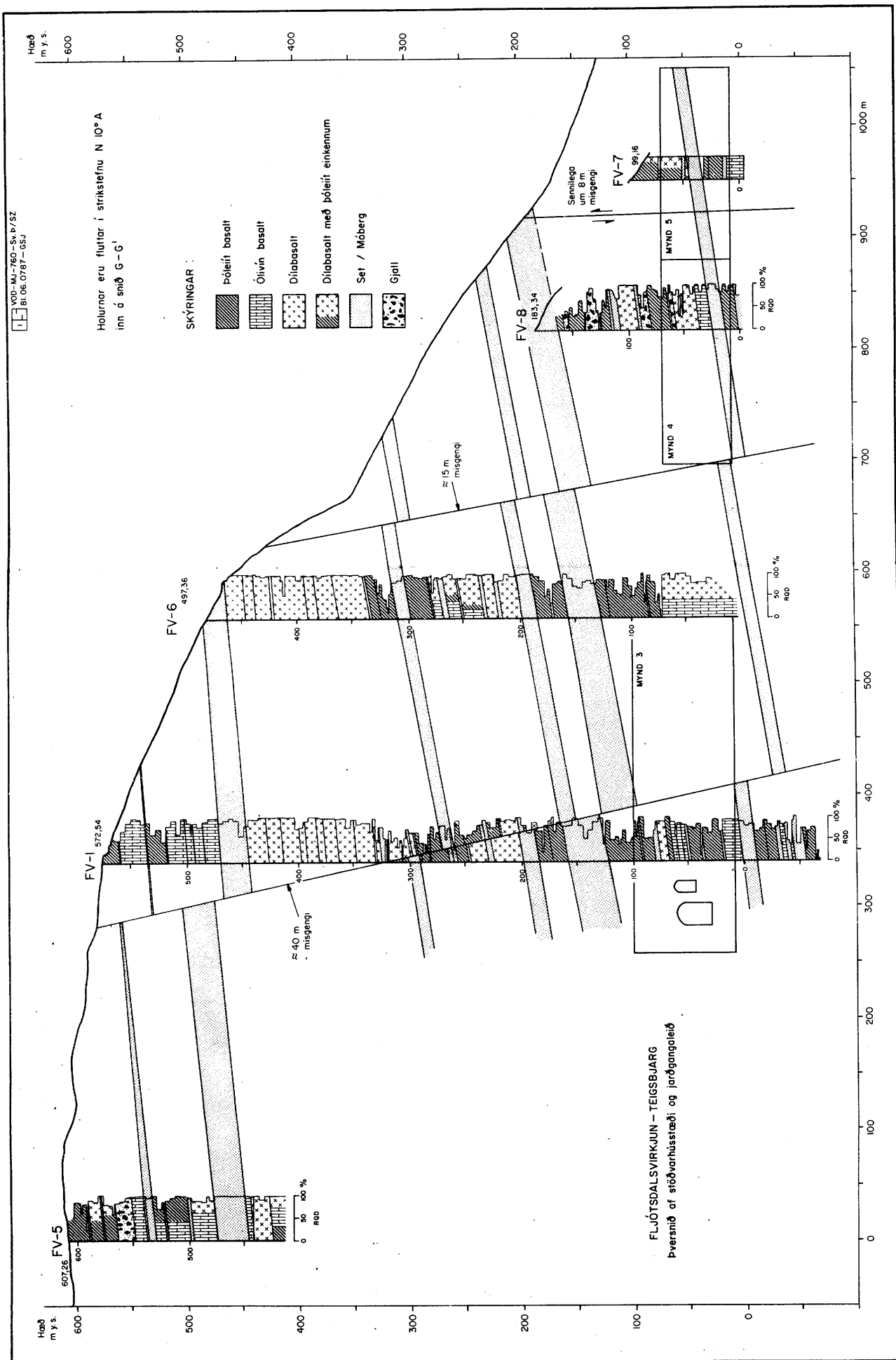
### 3.5 Teigsbjarg

Hér hefur náðst albesti árangur JBR í borun (sjá töflu 5). Ending er einstök og gangur mjög þokkalegur. Jarðfar er fremur einfalt sjá, mynd 6.

Virðist sem hér hafi krónur passað vel fyrir bergið og bormenn beitt tækjum mjög vel. Það er ekki líklegt að hér sé mikið hægt að bæta, en prófa mætti steiptar krónur til samanburðar (t.d. silfur eða kopar).

#### Niðurstaða

Þrepakrónurnar 30-60 spc ganga mjög vel og er ekki líklegt að betri árangur náist. Rétt væri samt að prófa steiptar krónur, silfur eða kopar til að reyna að auka gang.



Mynd 6. Teigsbjarg jarðlagasnið

TAFLA 5. Borkrónur notaðar á Teigsbjargi 1980-1981

Krónugerð	Fram- leiðandi	Ending (m)	Borhraði (m/klst)	Jarð- myndanir	Borholunr./ ár
<b>NQ handsettar þrepakr.</b>					
4 þrepa					
30-60 spc 15 cts hardm. st. qa.	LY	(60)+381	1,8	Heill. basalt m. millilögum	FV-1,6 (1980)
30-60 spc 15 cts hardm. st. qa.	LY	590	1,5	Heill. basalt m. millilögum	FV-1,5 (1980)
-----					
Fjöldi	2				
Meðalending		515,5			
Staðalfrávik		105,3			
Veginn meðalborhraði			1,62		
<b>NQ handsettar þrepakr.</b>					
5 þ					
60-80 spc 13 cts su. qa.	SS	(168)+306	1,7	Heill. basalt m. millilögum	FV-6('80) FV-9,10,11, 12('81) BV-20(1981)
-----					
Fjöldi	1				
Meðalending		474			
Staðalfrávik					
Veginn meðalborhraði			1,7		
<b>NQ handsettar pilot</b>					
30-60 spc 15 cts hardm. st. qa.	LY	315(+46)	1,8	Heill. basalt m. millilögum	FV-6(1980)
30-60 spc 15 cts hardm. st. qa.	LY	11(+29)	0,8	Heill. basalt m. millilögum	FV-1,5 (1980)
-----					
Fjöldi	2				
Meðalending		200,5			
Staðalfrávik		227,0			
Veginn meðalborhraði			1,77		

**BQ handsettar þrepakr.**

30-60 spc 10,5 cts hardm. st.qa.	LY	147(+58)	3,0	Heill. basalt m. millilögum	FV-2,3,4 (1980)
30-60 spc 10,5 cts hardm. st.qa.	LY	(24)+107	3,6	Heill. basalt m. millilögum	FV-7,8 (1980)
30-60 spc 10,5 cts hardm. st.qa.	LY	148(+22)	4,0	Heill. basalt m. millilögum	FV-8(1980)
-----					
Fjöldi		3			
Meðalending		168,7			
Staðalfrávik		37,0			
Veginn meðalborhraði			3,53		

**BQ handsettar pilot**

30-60 spc 10,5 cts rein.w. st. qa.	LY	(29)+78	3,1	Heill. basalt m. millilögum	FV-3(1980)
30-60 spc 10,5 cts rein.w. st. qa.	LY	19(+32)	1,8	Heill. basalt m. millilögum	FV-8(1980)
-----					
Fjöldi		2			
Meðalending		79,0			
Staðalfrávik		39,6			
Veginn meðalborhraði			2,84		

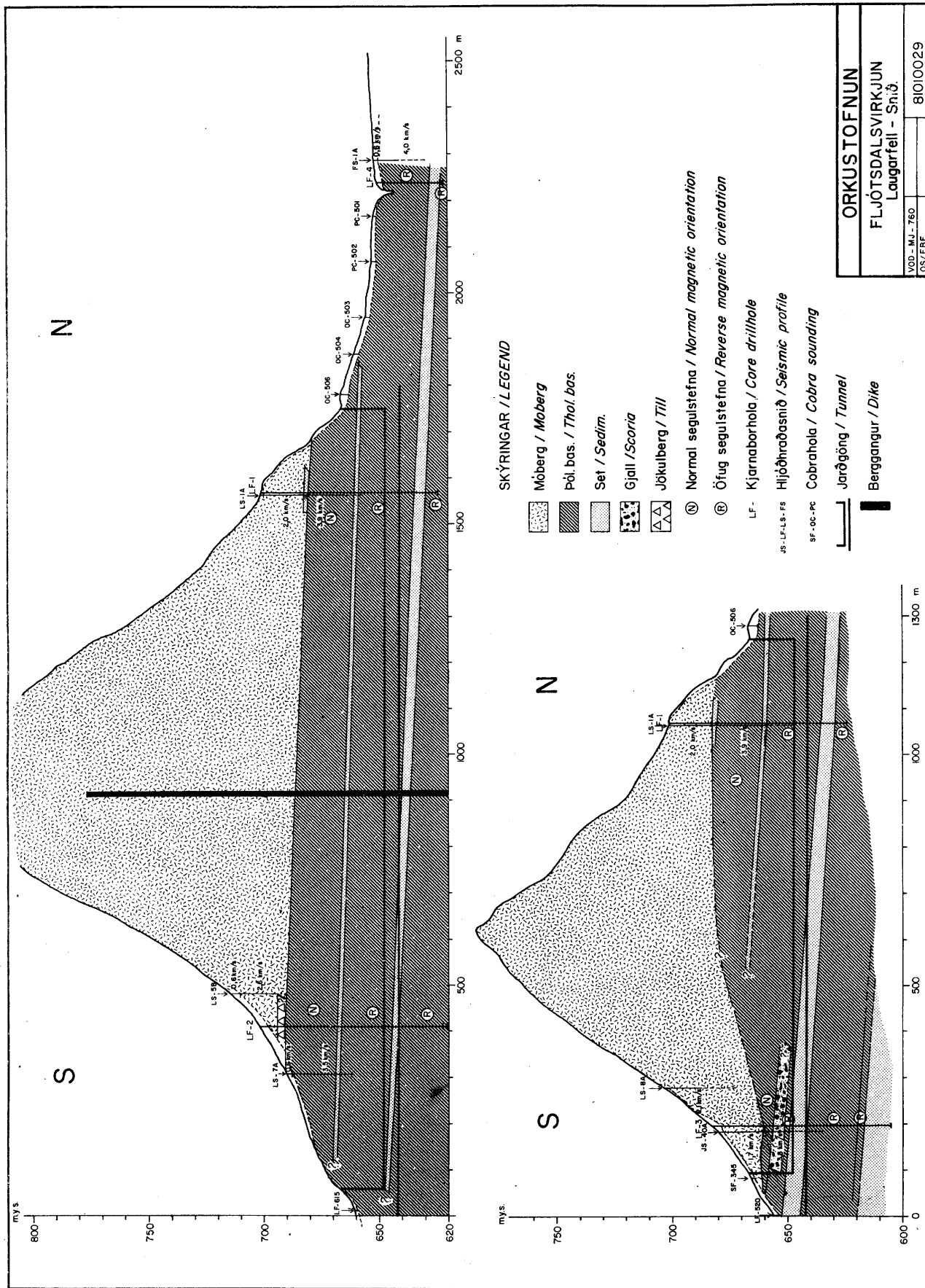


### **3.6 Laugarfell**

Hér hafa einungis verið prófaðar handsettar krónur (sjá töflu 6). Gangurinn er mjög góður og ending góð. Jarðlagasnið sést á mynd 7.

#### **Niðurstaða**

Ólíklegt er að betri gangur og ending fáiist með öðrum krónum.



<b>ORKUSTOFNUN</b>	
FLJÓTSDALSVIKJUN	
Laugarfell - Shið	
VOD.-Mj.-760	81010029
OS/EBF	

Mynd 7. Laugarfell-Jarðlagasnið

TAFLA 6. Borkrónur notaðar við Laugarfell 1980

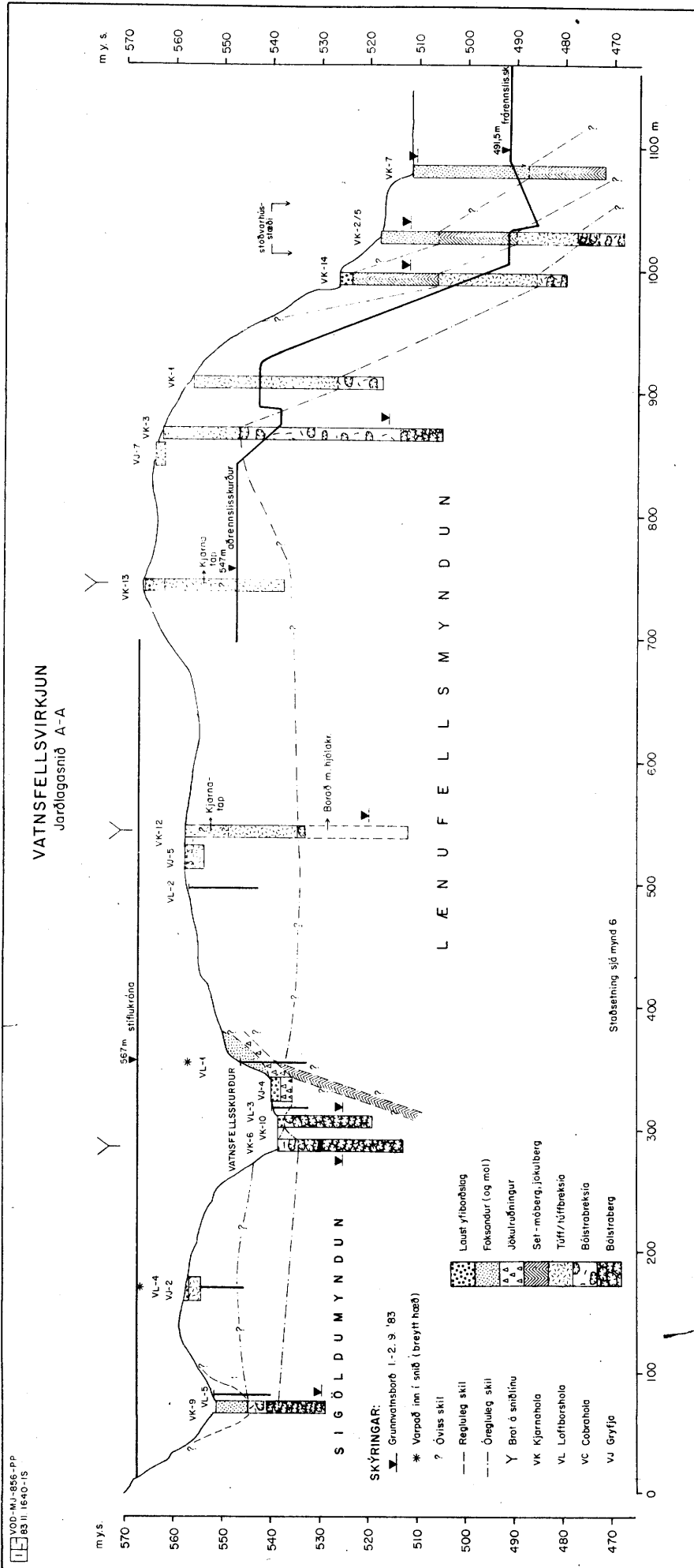
Krónugerð	Fram- leiðandi	Ending (m)	Borhraði (m/klst)	Jarð- myndanir	Borholunr./ ár
<b>BQ handsettar þrepakr.</b>					
30-60 spc 10,5 cts. hard m. st.qa.	LY	31	4,2	Heill. basalt + völuþberg	LF-3(1980)
30-60 spc 10,5 cts. hard m. st.qa.	LY	(147)+58	2,5	Nokkuð heill. basalt	LF-1,2,3,4 (1980)
30-60 spc 10,5 cts. hard m. st.qa.	LY	24(+107)	5,2	Heill. basalt + millilög	LF-4(1980)
-----					
Fjöldi	3				
Meðalending		122,3			
Staðalfrávik		87,3			
Veginn meðalborhraði			3,54		
-----					
<b>BQ handsettar pilot</b>					
30-60 spc 10,5 cts. rein.w. st.qa.	LY	138	2,4	Mjög br. móberg og heill. basalt m. millilögum	LF-1,2,3 (1980)
-----					
Fjöldi	1				
Meðalending		138			
Staðalfrávik					
Veginn meðalborhraði			2,4		
-----					

### 3.7 Vatnsfell - Þórisvatn

Móbergsmýndunin er þekkt fyrir fjölbreytilega ásýnd. Þar ægir saman alls kyns hraunkleprum og hrúgöldum (sjá mynd 8). Bólstrabergið er sérstaklega erfitt viðureignar í borun sökum þess hve "brotið" það er. Við val á krónum kemur strax krafa um að hafa millimassa þeirra eins sterkan og unnt er. Oft er slíkt á kostnað gangs, þar sem demantar skera betur en millimassi og í mjúku eða meðalhörðu bergi slípast hann ekki niður nema við mjög mikið álag. Steyptar grænar koma langbest út og er mælt með notkun þeirra (sjá töflu 7). Raunar endast corborit krónurnar álíka í túffinu, en þær valda verulegri kjarnaeyðingu. Það kemur hins vegar vel til álita að láta þær "moka" niður að harðara bergi, sé jarðfar nokkuð vel þekkt.

#### Niðurstaða

Mælt er með steyptum grænum í bólstrabergi. Hugsanlegt er að nota veikari krónur í túffinu.



Mynd 8. Vatnsfellsvirkjun, Jardlagasnið

TAFLA 7. Borkrónur notaðar við Vatnsfell og Þórisvatn 1983

Krónugerð	Fram- leiðandi	Ending (m)	Borhraði (m/klst)	Jarð- myndanir	Borholunr./ ár
<b>NQ steyptar</b>					
Copper type	LY	20	1,6*	Bólstrabrek.	VK-3('83)
Copper type	LY	10	1,3*	Bólstraberg + bólstrabreksía	VK-6,9('83)
Copper type	LY	17	1,3*	Set mób. + túff breksía	VK-7,8('83)
Copper type	LY	30	1,6*	Set mób. + túff breksía	VK-4,5,7 ( '83)
Copper type	LY	24	1,6*	Set mób.+túffbrek. + bólstraberg	VK-5('83)
Copper type	LY	10	1,2*	Bólstraberg	VK-6
<b>NQ steyptar</b>					
Copper type	LY	23	2,3*	Túffbreksía	0-20('83)
-----					
Fjöldi	7				
Meðalending		19,1			
Staðalfrávik		7,4			
Veginn meðalborhraði			1,63		
<b>NQ steyptar</b>					
Green hard m.	LY	63	2,1*	Set mób. + túff- brek.+bólstrbr.	VK-13,14('83)
Green hard m.	LY	115/5	2,5/1*	Túffsandur/ dílabasalt	VK-12,13, 0-20('83)
Green hard m.	LY	3,5/15	1/2,5	Túffbreksía - bólsturbreks/ túffbreksía	VK-15,0-20 ( '83)
Green hard m.	LY	15	1,0*	Dílabasalt	0-20('83)
-----					
Fjöldi	4				
Meðalending		29,5			
Staðalfrávik		22,5			
Veginn meðalborhraði			1,98		
-----					
Skýringar: Sjá töflu 0					

**NQ steypar**

PS1B-05-GT-25-WF	SS	4	0,6*	Bólstrabreksía	VK-8('83)
PS1B-05-GT-25-WF	SS	4	0,5*	Bólstrabreksía	VK-8,10('83)
PS1B-05-GT-25-WF	SS	85	1,5*	Bólstraberg	VK-9('83)
PS1B-05-GT-25-WF	SS	5	0,9*	Bólstrabreksía + set mób.	VK-10,14('83)

---

Fjöldi	4				
Meðalending		5,4			
Staðalfrávik		2,1			
Veginn meðalborhraði			1,01		

---

**NQ Corborit**

Mylsna bláar	Crae	30	2,6*	Bólstrabreksía + túff	VK-10,12(83)
Mylsna bláar	Crae	30	2,9*	Túff + set mób.	VK-11,14('83)
Mylsna bláar	Crae	28	6,1*	Hrun	VK-15,0-20(83)

---

Fjöldi	3				
Meðalending		29,3			
Staðalfrávik		1,15			
Veginn meðalborhraði			(5,33)		

---

**BQ steypar**

Copper type	LY	1	0,5	Bólstrabreksía	VK-8(83)
Copper type	LY	3	0,7*	Bólstrabreksía	VK-8('83)

---

Fjöldi	2				
Meðalending		2,0			
Staðalfrávik		1,4			
Veginn meðalborhraði			0,65		

---

**BX**

		3,5	0,6	Bólstrabreksía	VK-3(83)
--	--	-----	-----	----------------	----------

---

Fjöldi	1				
Meðalending		3,5			
Staðalfrávik					
Veginn meðalborhraði			0,6		

---

\* Krónan ónýt

#### 4 FLOKKUN EFTIR BERGGERÐ

Þessi flokkun hefur það að markmiði að draga fram hvaða krónur henta hverri berggerð best, þ.e. basalti, líparíti, og seti. Nú hefur basalt mjög misjafna ásýnd og ásýndin varðar miklu um hvaða krónur vinna best á berginu. Þess vegna var gripið til þess ráðs að greina basalt niður í undirflokka í "basalthraun" og móberg.

"Basalthraun" voru þó greind enn frekar niður eftir þeirri aðferð sem Deere hefur lagt til, þ.e.

Flokkur	RQD %	BERGGERÐ
1	80-100	Gott-mjög gott
2	50-80	Sæmilegt-gott
3	25-50	Brotið
4	0-25	Mjög brotið

Aðferð Deere var notuð beint nema hvað flokkunum "brotnu" og "mjög"brotnu basalti var slegið saman.

Móbergið var greint í undirflokkana setmóberg og túffbreksíu annarsvegar og bólstrabreksíu og bólstraberg hins vegar.

Ekki er hægt að gera ráð fyrir því að sama krónan hafi alltaf verið notuð í sömu myndun og bergásýnd. Í slíkum tilfellum er oft erfitt að meta endingu, því nokkurra metra kafli af mjög brotnu bergi í annars heillegri myndun getur eyðilaggt krónuna. Þá er komin spurning um hvaða krónur voru marktækar í þessari flokkun. Sú regla var sett að endingin yrði að vera a.m.k. 5 m og um borun væri að ræða í einni bergtegund og innan sama berggæðaflokks. Eins og gefur að skilja þá vóg persónulegt mat þungt við að ákvarða marktækar krónur, berggæðaflokk og ásýnd hjá þeim krónum sem víða hafa verið notaðar. Eflaust má deila um það mat, en ólíklegt er að meginmyndin hefði breyst þó aðrir hefðu metið krónurnar



#### 4.1 "Mjög gott" basalt með "heillegum" millilögum

Teigsbjarg-Súgandafjörður-Færeyjar

TAFLA 8. Borkrónur notaðar í mjög góðu basalti

1	2	3	4	5	6	7	8	9
590	1,5	30-60	15	H	4	Standard	LY	
533	1,4	60-80	13		5	Super	SS	dýrar
474	1,9	60-80	13		5	Super	SS	dýrar
441	1,9	30-60	15	H	4	Standard	LY	
361	1,8	30-60	15	H		Standard	LY	pilot-styrktar vatnsraufar
219	1,9	60-80	13		5	Super	SS	dýrar

Skýringar sjá töflu 0

#### Niðurstaða

Sex krónur eru marktakar og eru þær allar handsettar. Ending og gangur virðist óháð demantastærðinni innan þeirra marka sem taflan sýnir. Athyglisvert er að gæði demantanna ráða hvorki endingu né afköstum og virðist því hreinn óþarfi að kaupa dýra demanta fyrir ofangreinar aðstæður.

Engar heimildir fundust um steyptar krónur en ekki er ástæða til að ætla að þær gefi betri raun. Rétt væri samt að prófa silfur eða kopar til að fá úr því skorið hvort gangur ykist.

## 4.2 "Gott basalt" og ýmis setlög

Sandafell (betri hluti) o.fl.

TAFLA 9. Borkrónur notaðar í góðu basalti

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
446	2,3	100-150	31,4	H			Standard	LY	steypt,green hardm.
261	1,9	60-80	13		5		Super	SS	dýrar
198	2,0	30-60	15	H			Standard	LY	pilot,styrktar vatnsr.
179	1,5	30-60	15	H			Standard	LY	pilot,styrktar vatnsr.
172	1,7	30-60	15	H	4		Standard	LY	
149	2,1							LY	steypt,copper type
128	1,2	45-55	15		4	6	Standard	LY	
114	2,8	30-60	10,5	H	?	?	Standard	LY	þrepakr.
105	1,2	60-80	13		5		Super	SS	dýrar
95	2,3								steypt,copper type
90		40-50	16		4	6	Standard	LY	
61	1,9	30-60	10,5				Standard	LY	pilot,styrktar vatnsr.
52	1,5	40-50	13		4	4	Standard	?	
50	2,2	30-60	10,5				Standard	LY	pilot,styrktar vatnsr.
38	3,3							LY	steypt,copper type
31	4,2	30-60	10,5	H	?	?	Standard	LY	þrepakr.
21	1,1	30-60	15	H	4		Standard	?	

Skýringar sjá töflu 0

Sautján krónur eru marktækar, þar af 9 þrepakrónur, 4 pilotkrónur og 4 steypar krónur.

Ending krónanna er mjög misjöfn, sama krónugerð endist skemmst 21 m en mest 172 m. Líklega er breytileika bergsins innan flokksins um að kenna, en mörk þess hvað telja skuli "gott" basalt eru alls ekki skýr, eins og áður hefur komið fram.

Mesta reynslan er af handsettum krónum, en gangurinn er misjafn. Sú handsetta króna, sem endist best er mjög dýr en aðrar handsettar krónur (þrepa- og pilot), standard með hörðum millimassa, standa henni lítt að baki.

Sú króna sem hefur langbestu endinguna er steypd króna með hörðum millimassa. Hún entist í 446 m og borhraði er líka mjög góður, 2,3 m/klst.

### Niðurstaða

Steypt króna með hörðum millimassa er heppilegust. Einnig koma til greina standard handsettar þrepa- og pilotkrónur með styrktum vatnsraufum og hörðum millimassa, 30-60 spc og 15 cts. Engin ástæða er að kaupa rándýrar krónur með hágæðademöntum.

### 4.3 "Brotið - mjög brotið" basalt og ýmis setlög

Blanda, Kvíslaveitur, Sandafell (verri hluti), Búrfell o.fl.

TAFLA 10. Borkrónur notaðar í "brotnu" og "mjög brotnu" basalti

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
206	1,4	150	47,5					CH	Steypt
163	1,4	30-60	15		4	6	Standard	LY	
126	2,3	30-60	10,5				Standard	LY	pilot,styrkta,vatnsr.
121	1,8							LY	steypt,copper type
119	1,2	45-55	15		4	6	Standard	LY	
101	2,1	30-60	10,5	H	?	?	Standard	LY	þrepakr.
80	1,8	50-70	10-12		4			BB	þrepakr.
55	1,6	70-100	13		5-6		Select	?	
51	1,7	30-60	10,5				Standard	LY	pilot,styrktar vatnsr.
50	1,0	50-70	10-12		4			BB	þrepakr.
41	1,5	30-60	15	H			Standard	LY	pilot
40	2,8	50-70	10-12		4			BB	þrepakr.
36	2,0	70-100	13		5-6	6	Select	LY	
30	0,8							LY	steypt,copper type
28	0,8	45-55	15		4	6	Standard	LY	
28	1,1	50-70	10-12		4			BB	þrepakr.
22	1,1	50-70	10-12		4			BB	þrepakr.
22	1,7	45-55	15		4	6	Standard	LY	
17	1,0	45-55	15		4	6	Standard	LY	
16	2,2	50-70	10-12		4			BB	þrepakr.
15	0,5	30-60	10,5				Standard	LY	pilot,styrktar vatnsr.
7	0,7	70-100	13		5-6	6	Select	LY	

Skýringar sjá töflu 0

Hér eru 22 krónur marktækur, þar af 15 þrepakrónur, 4 pilotkrónur og 3 steypar krónur. Endingin er mjög misjöfn og geta ástæðurnar hugsanlega legið í breytilegu bergi innan þessa flokks. Ef á heildina er litð þá hafa steypu krónurnar bestu meðalendinguna, tvær af þremur dugðu í meira en 100 m og situr önnur þeirra í fyrsta sæti. Þess má og geta að sú króna boraði í lokin 13 m í mjög sprungnu líparfíti og hefur það eflaust flýtt fyrir endalokum hennar. Það væri eflaust mjög fróðlegt að reyna steypu krónu með hörðum millimassa í þessum bergflokki.

Handsettu krónurnar standa sig ekki nógu vel og sérstaklega ekki þrepakrónurnar, með nokkrum undantekningum þó, þrjár náðu meira en 100 m, en níu minna en 50 m. Ef handsettar krónur væru notaðar, sem sýnist að öðru jöfnu ekki rökrétt, þá virðist engin ástæða til að hafa þær með hörðum millimassa eða völdum steinum. Steinastærðin 30-60 spc gefur bestu niðurstöðuna en einnig mjög lélega og er því erfitt að slá nokkru föstu um það. Allar hafa þær 5 vatnsraufar og betra er að hafa þær styrktar. Í töflunni eru líka handsettar þrepakrónur framleiddar hjá Bradley Bros, sem fagnar voru frá Reyðarfjarðarborverki. Æskilegt væri að fá upplýsingar um ganginn við borun á sjálfri Reyðarfjarðarholunni.

#### **Niðurstaða**

Best er að öðru jöfnu að nota steypu krónu og er eflaust betra ef hún sé með hörðum millimassa, t.d. græn eða silfur frá LY. Græn er efalítið betri í mjög brotnu bergi.

#### 4.4 Móberg

Aths. Þessi kafli var skrifaður áður en viðbótargögn frá Vatnsfelli og Þórisvatni bárust. Að athuguðu máli þótti ekki rétt að sleppa honum.

Surtsey, Laugarfelli

TAFLA 11. Borkrónur notaðar í móbergi

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
170	2,4								vantar skjöl
36/138	3,6	30-60	10,5				Standard	LY	pilot, styrktar vatnsr.

Skýringar sjá töflu 0

Boranir í móbergi hafa verið fátíðar og því mjög lítið af gögnum til að styðjast við. Aðeins önnur krónan getur talist marktæk, þ.e. eingöngu boruð í móbergi (Surtsey) sem var yfirleitt nokkuð heillegt nema u.þ.b. 30 síðustu metrarnir en þar var engin kjarnaheimta á köflum. Því miður hafa engin skjöl fundist um þessa krónu þegar þetta er skrifað álitid er að hér hafi verið um að ræða handsetta þrepakrónu.

Hin krónan var notuð í þremur holum í Laugarfelli, en þar er jarðfari þannig hátt að móberg liggur ofan á nokkuð heillegu basalti. Móbergið var brotið til kurlað, svo ending krónunnar er nokkuð viðunandi, en að vísu aðeins 36 m í sjálfu móberginu.

#### 4.5 Set-móberg og túffbreksía

Vatnsfell, Surtsey, Laugarfell

TAFLA 12. Borkrónur notaðar í setmóbergi og túffbreksíu

	1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
*1	57	2,1								LY	steypt, green type
	30	2,9								Crae	Carboritmylsna
*	30	1,6								LY	steypt, copper type
*	23	2,3								LY	steypt, copper type
*	18	1,1	80-120	14						SS	
*	17	1,3								LY	steypt, copper type
*2	16,5	2,5								LY	steypt, green type
*	16	1,9	45-55	15		4	6	Standard		LY	
	15	2,5								LY	steypt, green type
*	13	2,6								LY	steypt, copper type

Skýringar sjá töflu 0

\* = ónýt, \*1 = entist alls 63 m, \*2 = entist alls 21,5 m

Allt steypatar krónur, eins og vera ber. Efst trónir steyppt græn með helmingi meiri endingu, en sú næsta og er samt ekki uppurinn. Hinar grænu, krónurnar neðar á töflunni eru ekki fullnýttar. Þær voru síðar notaðar við borun í annarskonar jarðmyndunum. Þessar upplýsingar eru frá sumrinu 1983 og því þótti rétt að geta þess hvaða krónur voru notaðar enn (sjá töflu 12).

#### Niðurstaða

Koparinn virðist helst til veikur. Mælt er með grænum þar sem ending þeirra virðist mikið betri.

Carborit krónur skila ekki eins góðum kjarna og demantskrónur og skulu því aðeins notaðar í neyð.

4.6 Bólstraberg og bólstrabrotaberg.

Vatnsfell

TAFLA 13. Borkrónur notaðar í bólstrabergi og bólstrabrotabergi.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	20	1,6						LY	steypt, copper type
X	12	1,0						LY	steypt, copper type
X	10	1,3						LY	steypt, copper type
X	10	1,2						LY	steypt, copper type
X	8,5	1,5						SS	steypt hard matrix
X	4	0,6						SS	steypt hard matrix
X	4	0,5						SS	steypt hard matrix
X	3	0,7						SS	steypt hard matrix
X	3	0,7						LY	steypt, copper type
	1,5	0,2	70-100	13		5-6	6	Select qual.	LY handsett, rándýr

Skýringar sjá töflu 0

X = ónýt

Hér eru 9 krónur marktækar. Ekki er ástæða til að mæla með neinni af þeim. Steyptar koparkrónur koma mun betur út heldur en krónur með mjög hörðum millimassa frá Smit. Bólstraberg er engu líkt í borun og er galli að steyptar grænar hafi ekki verið notaðar. Þær eru nær örugglega bestar í svona bergi. Handsett króna með hágæðademanti og þar af leiðandi rándýr, dugar 1,5 m, svo dýr myndi Hafliði allur.

**Niðurstaða**

Þegar borað verður mest í bólstrabergi verður að prófa grænar. Það er hrein sóun að nota handsettar krónur með hágæðademanti við slíkar aðstæður.



#### 4.7 Líparít

#### Sandafell

TAFLA 14. Borkrónur notaðar í líparíti

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
32	1,4	100-150	31,4	H			Standard	LY	steypt, green hardm.
25/74	1,3	200-250	33	E.H.				LY	steypt
16/206	0,9	150	47,5					CH	steypt
13/38	0,3	30-60	15		4	6	Standard	LY	prepakr.
4/12	0,7	30-60	15		4	6	Standard	LY	prepakr.
1/18	?	30-60	15	H			Standard	LY	pilot

Skýringar sjá töflu 0

Hin síðari ár hefur hlutfallslega mjög lítið verið borað í líparít-myndanir og þá eingöngu á Sandafellssvæðinu. Eðlilega er því ekki úr miklum gögnum að mæla við úrvinnslu og hefur því verið farin önnur leið en með hina bergflokkana. Til að mynda er aðeins ein króna sem eingöngu hefur verið notuð í líparíti, sú efsta í töflunni og telst því marktæk. Aðrar krónur hafa auk líparítsins lent í öðrum myndunum, á undan og/eða á eftir, aðallega basalti en einnig í set- og móbergi.

Út frá þessum gögnum má fullyrða að steyptar krónur með hörðum millimassa dugi langbest í sprungnu líparíti. Þess má geta sérstaklega að krónan með endinguna upp á 206 m var fyrst notuð 193 m í sprungnu basalti áður en borað var með henni í líparítinu og segir það nokkuð um hæfni hennar. Handsettu krónurnar virðast duga mun verr en þær steypu. Sem dæmi má nefna þá neðstu í töflu 17, pilot krónuna, en eftir 17 m borun í mjög heillegu völubergi lendir hún í líparíti og er ónýt eftir eins meters borun (ekki minnst á skoltap í borskýrslum).

#### Niðurstaða

Mælt er með krónum með mjög hörðum eða hörðum millimassa, t.d. steyptri grænni eða silfur.

#### 4.8 Setberg

(Flatey)

TAFLA 15. Borkrónur notaðar í setbergi

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
204	1,6	45-55	15		4	6	Standard	LY	þrepakr.
161*	2,3								steypt, copper type
116*	2,5								steypt, copper type
70	1,8	70-100	13		5-6	6	Select		þrepakr.

Skýringar sjá töflu 0

\* voru ekki ónýtar, notaðar í Vatnsfelli 1983.

Fjórar krónur eru marktækar, þó svo að allmiklu fleiri hafi verið notaðar við borun í seti. Setið hefur þá yfirleitt verið í þunnum lögum milli basaltlaga. Handsetta þrepakrónan dugar þarna lengst, en hún var notuð í fínum til grófum sandsteini meðan hinar steyptu voru boraðar í seti með mun breytilegri kornastærð; silt - völuberg.

Svo menn dragi nú ekki þá ályktun að handsetta þrepakrónan sé sú besta fyrir setlög þá er rétt að minnst á aðra handsetta þrepakrónu (30-60 spc, 15 cts, hard m., standard) sem var fyrst boruð í heillegu basalti en lendir svo í mjög brotnu völubergi og er búin að vera eftir nokkra metra. Ending aðeins 25 m. Einnig má benda á krónuna sem dugði styst (tafla 15), en hún boraði í brotnum sandsteini og brotnu jökulbergi og endaði svo í mjög brotnu basalti. Það má bæta við að ekki liggja fyrir samskonar upplýsingar um berggæðin fyrir hinar krónurnar.

#### Niðurstaða

Ráðlegast er að nota steyptar koparkrónur á setberg einkum ef um breytilega kornastærð er að ræða. Sérstaklega skal bent á góðan gang. Einnig væri hægt að nota handsettar krónur, 45-55 spc, á lítið brotinn sandstein, en gangur er þó ekki eins mikill og hjá koparum.

## 5 MANNLEGUR ÞÁTTUR BORUNAR

Við gerð borkrónuskýrslunnar var enginn greinarmunur gerður á borstjórur, enda slíkt erfitt í framkvæmd. En nú eru borstjórar mislagnir eins og aðrir menn og því vaknaði sú spurning hvort eitthvert samband væri milli þeirra og endingar króna.

Þessi athugun er ýmsum annmörkum háð, má þar nefna að jarðlag innan sama svæðis og/eða holu getur verið mjög breytilegt, dvalartími borstjóra mislangur á hverju svæði og oft ekki um það að ræða að borstjórar gætu sjálfir valið þá krónugerð sem þeir annars álitu heppilegasta.

Þessi kafli var ekki hugsaður sem neinn áfellingisdómur á einstaka borstjóra, heldur að kanna hvort lélega endingu einstakra króna mætti hugsanlega rekja til mannglegra þátta. Hér á eftir er farin sú leið að kanna hvernig gengið hefur á mismunandi svæðum. Ekki þótti ástæða til að gefa upp heiti svæðanna eða nöfn viðkomandi borstjóra.

Tekin voru fyrir þrjú svæði. Þau atriði sem tekin voru niður voru: Fjöldi króna, ending hverrar krónu, heildarending allra krónanna svo og meðalending króna hjá hverjum borstjóra. Nú var það svo að sama borkróna gat lent undir höndum tveggja eða jafnvel þriggja borstjóra, aðallega ef um vaktir var að ræða. Í slíkum tilfellum var til viðbótar tekið fram á hvaða vakt verri krónuskiptingin var skráð.

**SVÆÐI A:**

Á því svæði voru skráðir 5 borstjórar á árunum 1980-1981. Ýmist boruðu þeir "einir" (ásamt aðstoðarmönnum) á sínum bor eða tveir skiptust á á tvískiptum vöktum. Í allt voru notaðar 30 krónur, heildarending þeirra var 3293,6 m og meðalendingin 109,8 m.

Besti árangurinn næst á tvískiptum vöktum. Þá er meðalendingin u.þ.b. 140 m en aðeins 89,4 m þegar ekki voru vaktir. Í ljós kom að á tvískiptu vöktunum skipta sumir borstjórar oftast um krónu en aðrir. Þetta er ekki eins áberandi þegar ekki eru vaktir.

**SVÆÐI B:**

Ýmist boraði hver þeirra einn á sínum bor eða tveir skiptust á á tvískiptum vöktum. Fjöldi krónanna sem notaðar voru er 28, heildarending þeirra er 1544,8 m og meðalendingin því 55,2 m sem er mjög lélegt.

Eins og á svæði A þá náðist besti árangurinn á tvískiptu vöktunum. Meðalending þar var 80,8 m, en aðeins 33,2 m þegar borstjórar voru "einir".

Á þessu svæði kom sterklega fram fylgnin milli einstakra borstjóra og krónuendingar og hið sama mátti sjá á tvískiptu vöktunum. Einnig má geta þess að flestir borstjóranna, líka þeir bestu, áttu sinn "slæma dag", þ.e. borkrónurnar hafa af einhverjum ástæðum ekki entust nema fáeina metra.

**SVÆÐI C:**

Á því svæði voru skráðir 3 borstjórar á árunum 1980-1981 sem hér koma til álita. Í öllum tilfellum var um tvískiptar vaktir að ræða. Fjöldi notaðra króna var 4, heildarending þeirra er 1873,4 m og meðalendingin því 468,4 m sem er frábært. Það er ekkert fleira um þetta að segja.

**Niðurstöður:**

Það er ljóst að ending króna er mun meiri þegar um tvískiptar vaktir er að ræða heldur en þegar aðeins ein áhöfn er á bornum. Hugsanleg skýring gæti verið sú að þá er borun samfelld, þ.e. borkrónan nær ekki að kæla sig alveg niður eins og í venjulegri "dagvinnu". Einnig getur verið ákv. samkeppni milli vakta sem stuðli að betri nýtingu. Athyglisvert er að ending borkrónanna vex ekki með aukinni reynslu borstjóra af viðkomandi svæði. Þetta bendir til þess að lítið sé fylgst með þessum þáttum og val króna sé ómarkvisst. Þess ber þó að geta að oft gátu borstjórar ekki valið um neinar krónutegundir, heldur urðu þeir að nota það sem til var.

## 6 SAMANTEKT

Niðurstöður eru dregnar saman á töflum 16 og 17. Inn á töflurnar eru einnig settar tillögur frá Longyear um borkrónur, eins og ráða má af mynd 1. Þar kemur nokkuð vel fram að steiptar krónur eru að yfirtaka markaðinn, sérstaklega fyrir hart berg.

Rétt er að taka fram að töflurnar verður að hafa til viðmiðunar og ekki má fara blint eftir þeim. Þá þarf að endurgera þessar töflur árlega í ljósi reynslu og bera saman við fyrri vitneskju.

**TAFLA 16. Tillögur um val á krónum eftir svæðum**

SVÆÐI	MEST NOTAD	BESTUR ÁRANGUR	MÆLT MEÐ SAMKVÆMT MYND 1	HUGSANLEGUR STAÐGENGILL (MYND 1)	TILLÖGUR VOD
Sandafell	Handsettar* 4 þ 30-60 spc	Steyptar (Grænar)	Steyptar Grænar	Handsettar 55/70 spc eða 90/110 spc	Grænar (Silfur)
Kvíslaveita	Handsettar Pilot 30/60 cts	Handsettar Pilot 30/60 cts	Steyptar silfur,grænar Handsettar 35/45	Handsettar 45/55 spc	Steyptar silfur grænar
Blanda	Handsettar 4 þ. 6 V 40/60 cts	Steyptar kopar	Steyptar grænar	Handsettar 55/70 spc	Steyptar grænar (silfur)
Búrfell	Handsettar 30/60 cts	Handsettar 30/60 cts	Steyptar grænar	Handsettar 55/70 spc	Steyptar grænar (silfur)
Teigsbjarg	Handsettar 4 þ. 30/60 cts	Handsettar 4 þ. 30/60 cts	Steypt. kopar silfur grænar	Handsettar 55/70 spc	Handsettar 30/60 cts (steyptar silfur)
Laugafell	Handsettar 4 þ. 30/60 cts	Handsettar 4 þ. 30/60 cts	Steypt. kopar silfur grænar	Handsettar 55/70 spc	Handsettar 30/60 cts (steyptar silfur)
Vatnsfell/ Þórisvatn	Steyptar copar	Steyptar grænar	Steyptar grænar silfur	Handsettar 55/70 spc	Steyptar grænar silfur

\* Handsettar krónur þyrftu helst að vera með styrktum vatnsraufum.

TAFLA 17. Tillögur um val á borkrónum eftir berggerð

BERGGERÐ	MEST NOTAÐ	BESTUR ÁRANGUR	MÆLT MEÐ SAMKVÆMT MYND 1	HUGSANLEGUR STAÐGENGILL (MYND 1)	TILLÖGUR VOD
"Mjög gott" basalt með millilögum	Handsett 30/60 spc	Handsett 30/60 spc	Græn	Handsett 55/70 spc	Handsett 30/60 spc (græn)
"Gott" basalt og ýmis setlög	Handsett 30/60 spc	Græn	Græn, silfur	Handsett 55/70 spc	Græn silfur
"Mjög brotið" basalt og ýmis setlög	Handsett 30/60 spc	Steypt með hörðum grunmassa (græn)	Græn, silfur	Handsett 55/70 spc	Græn silfur
Setmóberg og túffbreskía	Kopar	Græn	Græn	Handsett 55/70 spc	Græn silfur carborít
Bólstrabreksía og bólstraberg	Kopar	Kopar	Græn	Handsett 55/70 spc	Græn
Líparít	Handsett 30/60 spc	Græn	Græn	Handsett 55/70 spc	Græn
Setlög (m.a. sandsteinn)	Kopar	Handsett 45/55 kopar	Handsett 35/45	Handsett	Kopar Handsett 45/55

\* sjá aths. í næstu töflu.

Ath. Krónur af gerðunum gænar, silfur og kopar í töflunni eru allar steyptar.

7.0 TILLAGA UM LAGER

Tafla 18 sýnir fjölda keyptra og seldra króna frá árinu 1979. Taflan er ófullkomin. Þó má ráða af henni að hin síðari ár hafi 30-40 borkrónur verið seldar ár hvert.

TAFLA 18. Keyptar og seldar borkrónur 1979 - 1983

	KEYPTAR				SELDAR				BORMETRAR	HOLUR
	ALLS	BQ	NQ	ANNAÐ	ALLS	BQ	NQ	ANNAÐ		
1979	15	10	5		11.5	9	4,5			
1980	43	16	25	2	34	12	20	2		
1981	27	10	7	10	?				3960	63
1982	62	23	39		41	16	25		4400	78
1983*	34	5	29		34	5	29		580	16

ATH. \* aðeins Vatnfell og Þórisvatn.

Sé gengið út frá því að 40 borkrónur séu notaðar á ári þá greinist notkunin í u.þ.b. 25 NQ og 15 BQ. Þrátt fyrir mjög breytilegt umfang milli ára virðist þetta mjög þolanleg viðmiðun (sjá töflu 18).

Hvað varðar lagerstærð þá hlýtur hún að taka mið af umsetningu og lengd afgreiðslufrests. Undanfarin ár hefur sýnt sig að það líða a.m.k. 2-3 mánuðir frá því að pöntun fer af stað, uns krónurnar eru komnar á lager JBR. Undantekningar eru að vísu til, en þær eru fáar. Háannir við rannsóknarborair eru aðeins 2-4 mánuðir á ári og má því ljóst vera að lagerinn verður að vera nægilega stór á þeim tíma.

Nefna má mörg dæmi þess að óhentugar krónur hafi verið notaðar þar sem ekki var aðrar að hafa og stóð valið á milli þeirra og þess að láta verk stöðvast.

Að okkar mati verður í byrjun vertíðar að vera til lager af borkrónum sem samsvarar að minnsta kosti meðalársnotkun, sem er áætluð eftirfarandi:

ALLS	40	krónur
NQ	25	krónur
BQ	15	krónur



Skipting milli flokka gæti hugsanlega verið eftirfarandi;

	NQ	BQ	
Steyptar grænar	8	5	
Steyptar silfur	5	3	
Steyptar kopar	6	4	
Handsettar 30-60	4	2	styrktar vatnsraufar
Handsettar 45-55	2	1	styrktar vatnsraufar

Ljóst er að þetta er lágmarkslager, enda miðað við að hann gangi nær allur út á sama ári. Þá er hætt við að mönnum þætti lítið að eiga aðeins 1 handsetta BQ(45-55 spc) krónu. Ekki er tekin afstaða til þess hvort handsettu krónurnar séu þrepaðar eða af pilot gerð. Alls ekki er mælt með krónum með hágæðademanti.

Þessar tillögur ná aðeins yfir demantskrónur en karbitkrónum er sleppt, en að sjálfsögðu þarf einnig að eiga þær á lager í einhverjum mæli.

HEIMILDIR

Rit:

Acker III, W L 1974: Basic Procedures for Soil Sampling and Core Drilling

Acker drill Co.246.

Bjarni Bjarnason 1982: Demantskrónupistill.

Chugh C.P. 1979: Diamond drilling Oxford and IBH Publishing Co.

Chugh C.P. 1979: Drilling Technology Handbook Oxford and IBH Publishing Co.

Core Drills, 1983: Have they been improved 1983. Mining equipment pp.44.46

Cumming J,D, 1971: Diamond Drill Handbook JK Smit and Sons Products Limited pp 47

JBR 1979-1983: Borskýrslur, Craelius I og II 1979-1983, Sullivan V 1982.

Ýmsir höfundar 1982: Leshefti fyrir kjarnaborun Orkustofnun, Vod og Jarðboranir ríkisins.

Westvind R.B., Dyer H,B,: A new type of drill stone (Óbirt fjölrít)

Bæklingar:

Acker, Amalgamated, Mining Bits.

Christiansen: Diamond bits and their use in shallow holes.

Christiansen: Impregnated Bits for full Spectrum Hard Rock Drilling

Craelius, Hard Rock?, Diaborit. Diamond impregnated bits. Christiansen, Diamond bits and their use in shallow holes.

Dresser: Diamond drilling Terms and Equipment standards.

J-K-S, Diamond bits. J.K.Smit and sons

Long Year 1981: Field Manual diamondtools for Geological Prospecting/Underground Drilling/Grouting/Geothermal Exploration Hydrological Studies.



VIÐAUKI

Borkrónur notaðar 1978-1979

(Einungis til gögn yfir 81 krónu af 125)

Skýringar: Sjá töflu 0

Heildar ending	Framleiðandi	Ending (m)	Meðalhraði m/klst.	Svæði	Jarðmyndanir
<b>NQ HANDSETTAR - PREPAÐAR</b>					
<b>NQ 15-25 spc 25 cts hardm 4p 6v</b>					
309	479 31 LY	309	1,3	mörg svæði	basalt
187	479 32 -	86/101	1,0/6,2	Sandaf./ Myllul.tj.	þétt basalt m.karga+set/nútíma-hraun o.fl.?
<b>NQ 30-60 spc 15 cts</b>					
8	Ro 9178 LY	8	0,6	Sandafell	mjög sprungið basalt
<b>NQ 30-60 spc 15 cts hardm standard quality 4p?</b>					
441	S 355 14 LY	60/381	2,5/1,8	Sandaf./ Teigsbj.	Set/heillegt basalt m. millilögum
590	S 355 15 -	590	1,5	Teigsbjarg	heillegt basalt m. millilögum
38	S 355 16 -	13/25	0,8/0,6	Búðarh./ Sandaf.	Basalt.kubbab./ basalt og líparít
163	S 355 17 -	19/144	1,3/1,4	Sandaf./ Búðarh.	Mób.völub.umm./ basalt+jökulb.
172	S 411 81 -	172	1,7	Sandafell	Frekar heillegt basalt m.setlögum
21	S 411 82 -	21	1,1	Sandafell	Frekar heillegt basalt m.setlögum
25	S 411 83 -	25	1,0	Sandafell	Basalt+set
12	S 411 84 -	4/8	0,7/1,9	Sandaf./ Búrfell	Líparít/jökulberg+basalt
<b>NQ 40-50 spc 16 cts 4p 6v standard quality</b>					
259	807 32 LY	204/55	1,4/0,9	Súgandafj./ Blanda	þétt basalt/ basalt+set, sprungið
312	807 33 -	193/119	2,3/1,5	Súgandafj./ Blanda	þétt basalt/ mjög sprungið basalt
90	807 34 -	90		Hólmsberg	Heillegt basalt, þó sprungið síðustu metra

Heildar ending		Framleiðandi	Ending (m)	Meðalhraði m/klst.	Svæði	Jarðmyndanir
<b>NQ 45-55 spc 15 cts 4p 6v Standard quality</b>						
19	R	936 05 LY	19	1,2	Flatey	Basalt
28	R	936 06 -	28	0,8	Blanda	mjög sprungið basalt
17	R	936 07 -	17	1,0	Kvíslaveita	sprungið basalt og sdst
22	R	936 08 -	22	1,7	Blanda	jökulb. og basalt mölbrotið
128	S	954 75 -	128	1,2	Blanda	basalt m. setlög nokkuð heillegt
119	S	954 76 -	119	1,2	Blanda	basalt m. setlög víða nokkuð brotin
	S	954 77 -				
204	S	954 78 -	204	1,6	Flatey	Finn til grófur sdst.
16	S	973 15 -	16	1,9	Vatnsfell	Set-móberg
	S	973 16 -				
	S	973 17 -				
	S	973 18 -				
<b>NQ 60-80 spc 13 cts 5p super quality (rándýrar)</b>						
219		133 16 SS	192/27	1,9/1,3	Færeyj./ Sandaf.	Heill. basalt/ heillegt basalt
474		133 17 -	168/306	2,3/1,7	Súgand./ Teigsbj.	Heill.eða smá-sprungið basalt/ heillegt bas.
533		133 18 -	408/125	1,3/1,6	Færeyj./ Súgand.	heill.basalt/ þétt basalt
261		133 19 -	261	1,9	Sandafell	sæmil.heillegt basalt og set
197		364 69 -	69/128	1,0/?	Blanda/?	aðall.basalt, heillegt eða mjög spr./steypa
105		36469-1 -	105	1,2	Sandafell	sæmil.heill. basalt+set
<b>NQ 70-100 spc 13 cts 5-6p 6v select quality</b>						
7	Ro	9179 LY	7	0,7	Sandafell	mjög brotið basalt
55	Ro	9180 -	55	1,6	Sandafell	sprungið basalt
11		936 09 -	11	1,5	Kvíslaveita	jökulberg og sdst, sæmil.heill. til vel spr.
		936 10 -	79	1,8	Blanda	brot.sdst. og jökb. + mj.br.bas.
36		954 79 -	36	2,0	Blanda	sæmil.heill. jökulb.og mjög sprungið basalt
		954 80 -	15	0,2	Vatnsfell	bólstrabreksía
15		973 19 -				
		973 20 -				

Heildar ending	Framleiðandi	Ending (m)	Meðalhraði m/klst.	Svæði	Jarðmyndanir
----------------	--------------	------------	--------------------	-------	--------------

**NQ 80-120 spc 14 cts premium HH 40**

18	455 20	SS	18	1,1	Vatnsfell	Set-mób.+túff
	455 -1	-				
	455 -2	-				
	455 -3	-				

**NQ HANDSETTAR - PILOT TYPE**

**NQ 30-60 spc 15 cts hard m reinforced waterways standard quality**

361	S	355 22	LY	315/46	1,8/3,4	Teigsbj./Hólmsb.	heill.bas./heill.bas. Fyrst svo mjög sprungið
40	S	355 23	-	18/11/11	1,6/0,8/1,2	Sandaf./Teigsbj./Kvíslav.	sæmil.heill. til brot.bas./heill. basalt/mjög brotinn sdst.
198	S	355 24	-	115/83	1,0/2,8	Sandaf./Kvíslarv.	brotið til mjög heilt basalt og set/sdst. víðast mjög brotinn
179	S	355 25	-	172/7	1,5/1,0	Sandaf./Búðarh.	basalt og set nokkuð heill./sæmil.heill.basalt
18	S	411 89		18	2,2	Sandafell	völuberg og aðeins mölbrot.líparít
41	S	411 90		41	1,5	Búrfell	brotið jökulb.og mjög brotið basalt
198	S	411 91		198	2,0	Sandafell	heillegt basalt og völuberg
	S	411 92					

**NQ STEYPTAR**

**NQ 100-150 spc 31,4 cts green hard matrix circle set**

446		392 83	LY	446	2,3	Sandafell	sæmil.heilt basalt völub.og sdst.
32		392 84	-	32	1,4	Sandafell	mjög sprungið líparít

**NQ 150 spc 47,5 cts 75% diamond concentration 7mm depth impregnation**

4	M	117 83	CH	4	1,2	Blanda	mjög sprungið basalt
206	M	117 84	-	206	1,4	Sandafell	sprungið til nokkuð heillegt basalt +set og sprungið líparít

Heildar ending	Framleiðandi	Ending (m)	Meðalhraði m/klst.	Svæði	Jarðmyndanir
<b>NQ 200-250 spc 33 cts ex-hard matrix</b>					
74	032 41 LY	74	1,5	Sandafell	set og mjög spr. líparít+túff
15	032 42 -	15	1,1	Búðarháls	Set-túff
<b>NQ steiptar copper type</b>					
95	898 18 LY	70/25	2,5/1,9	Sandaf./ Kvíslav.	Heilleg bas. og set/nokkuð heilt basalt og spr. jökulberg
121	898 19 -	121	1,8	Blanda	mjög spr.hell. bas.+set(brotið)
30	898 20 -	30	0,8	Blanda	mjög spr.bas.+set
149	898 21 -	149	2,1	Sandafell	heill.basalt + völuþberg
77	840 86 -	77	1,8	Blanda	aðall.set, sdst. völuþ.+basalt
	840 87 -				
174	840 88 -	161/13	2,3/2,7	Flatey/Vatnsfell	set;silt-sandsteinsvöluþ./túffbrek.
122	840 89 -	116/5,5	2,5/3,7	Flatey/Vatnsfell	set;silt,sandur völuþberg/bólstrabr.
	841 07 -				
13	841 08 -	13	2,6	Vatnsfell	túffbreksfa

**BQ HANDSETTAR-DREPAÐAR**

**BQ 30-60 spc 10,5 cts hard matrix standard quality**

31	S 355 18 LY	31	4,2	Laugarfell	heill.bas.+völuþ.
	S 355 19 -				
101	S 355 20 -	101	2,1	Búrfell	nokkuð sprungið basalt
205	S 355 21 -	147/58	3,0/2,5	Teigsbj./Laugarf.	heill.basalt + millilög/nokkuð heill. basalt
	S 411 93 -				
131	S 411 94 -	24/107	5,2/3,6	Laugarf./Teigsbj.	heill.bas+millilög /heill.bas.+ millilög
170	S 411 95 -	148/22	4,0/2,1	Teigsbj./Sandaf.	heill.basalt+ millilög/spr. basalt og jökulb.
114	S 411 96 -	94/20	3,1/1,5	Sandaf./Kvíslav.	nokkuð heill. bas. völuþ./sæmil. heill.basalt+ spr. jökulb.

**BQ 35-45 spc 13 cts 4p 6v styrktar vatnsrásir standard quality**

S	936 11 LY				
S	936 12 -				
	954 81 -				
	954 82 -				



Heildar ending	Framleiðandi	Ending (m)	Meðalhraði m/klst.	Svæði	Jarðmyndanir
<b>BQ 40-50 spc 13 cts 4p 4v standard quality</b>					
	755 97				
16	755 98	16	1,3	Kvíslav.	heill.basalt og sdst.
	755 99				
52	75600	52	1,5	Ólafsfj.múli	heillegt basalt m. millilögum
113	809 20	83/30	2,6/2,7	Ólafsfj.m Kvíslav.	heill.basalt m. millilög/mjög brotið til heillegt basalt
	809 21				
	809 22				

**BQ 55-70 spc 10,5 cts 4p 6v standard quality**

S	936 13
S	936 14
S	954 83
S	954 84

**BQ 80-120 spc 9 cts premium HH 40**

455 18	SS
45518-1	-

**BQ handsettar þrepaðar vantar frekari uppl. keyptar af Brandley Bros. frá Reyðarfjarðarholunni.**

1	W	699	BB	1,0	1,0	Blanda	sprungið jökulb.
28	W	702	-	28	1,1	Blanda	sprungið basalt m. millilögum
16	W	706	-	16	2,2	Búrfell	frekar sprungið basalt
4	W	707	-	4	0,8	Blanda	mjög brotið basalt
22	W	708	-	22	1,1	Blanda	brotið bas.+ millilög
40	W	7443	-	40	2,8	Blanda	sæmil.heill. basalt+brot.jökulb.
50	W	7447	-	50	1,0	Blanda	sæmil.heill.basalt, jökulb.og sdst.
	W	7448	-				
80	W	7453	-	80	1,8	Blanda	sæmil.heill. til mjög brot.bas. +millilög
	W	7456	-				

Heildar ending	Framleiðandi	Ending (m)	Meðalhraði m/klst.	Svæði	Jarðmyndanir
----------------	--------------	------------	--------------------	-------	--------------

**BQ HANDSETTAR PILOT-TYPE**

**BQ 30-60 spc. 10,5 cts reinforced waterways standard quality**

15	S	355 26	LY	15	0,5	Kvíslaveita	mjög brotið basalt
126	S	355 27	-	126	2,3	Sandafell	mjög brotið basalt og völuþberg
37	S	355 28	-	29/8	1,8/3,1	Búrfell/ Teigsbj.	mjög brotið basalt/ heill.bas. m. millilög.
140	S	355 29	-	138/ 3,3	2,4	Laugarfell	mjög br. móberg og heill. bas. m. millil.
51	S	411 85	-	51	1,7	Kvíslaveita	brotinn sdst og jökulberg og sæmil.heill.bas.
50	S	411 86	-	50	2,2	Kvíslaveita	nokkuð heill.bas. og brotinn sdst.
51	S	411 87	-	19/32	1,8/1,1	Teigsbj./ Kvíslav.	heill.bas.m. millilög/set og heill.til mjög brotið basalt
61	S	411 88	-	61	1,9	Kvíslaveita	brotið set og heill. basalt

**BQ STEYPTAR**

**BQ steyptar copper type**

	S	932 11	LY				
	S	932 12	-				
38	S	932 13	-	38	3,3	Kvíslaveita	set,aðall. sdst + sæmil.heill.bas.
12	S	932 14	-	12	1,0	Vatnsfell	set,aðal.sdst.+ sæmil.heill.bas.
		937 21	-				
		937 22	-				
		937 23	-				
1		937 24	-	1	0,4	Vatnsfell	bólstraberg

**BQ steyptar 04-GT-25-WF**

37638 SS  
1610-2 -

**NQ vantar skjöl IR 26460**

	R	955 58	LY				
170	R	955 59	-	170	2,4	Surtsey	móberg
	R	955 60	-				

**NX steyptar 15 cts**

417 31 LY  
417 32 -

Heildar ending	Framleiðandi	Ending (m)	Meðalhraði m/klst.	Svæði	Jarðmyndanir
----------------	--------------	------------	--------------------	-------	--------------

---

T 76 mm steypur green hard matrix

403 42 LY  
403 44 -

T 66 mm 40-60 spc 12 cts AAA 2 p

27747 SS  
27747-1 -  
27747-2 -

T 76 mm 40-60 spc 14 cts AAA 2p

27746 SS  
27746-1 -

Corborit mulningskrónur hardnes group 2

NQ Crae  
NQ -  
BQ -  
BQ -

BQ 9-11 spc 33,8 cts shalebits 4v

755 95 LY  
755 96 -

D 76 mm 40-60 spc 16 cts AAA 4p

27748 SS

NQ vantar skjöl

76 416 41 SS 76 2,2 Sandafell

sæmil.heill.  
basalt og set

416 42 -  
416 43 -  
416 43? -

BQ vantar skjöl

04701 SS  
04702 -

Heildar ending		Framleiðandi	Ending (m)	Meðalhraði m/klst.	Svæði	Jarðmyndanir
----------------	--	--------------	------------	--------------------	-------	--------------

**NQ steyptar copper type**

5292	LY	20	1.6	Vatnsfell	Bólstrabreksía	
5293	LY	10	1.3	Vatnsfell	Bólstraberg + bólstrabreksía	
5294	LY	17	1.3	Vatnsfell	Set mób. + túff breksía	
5295	LY	30	1.6	Vatnsfell	Set mób. + túff breksía	
5296	LY	24	1.6	Vatnsfell	Set mób. + túffbrek. + bólstraberg	
5297	LY	10	1.2	Vatnsfell	Bólstraberg	
7106	LY	23	2.3	Þórisós	Túffbreksía	

**NQ steyptar green hard matrix**

6531	LY	63	2.1	Vatnsfell	Set mób. + túffbrek.+bólstrbr.	
6532	LY	16.5/5	2.5/1	Vatnsf/ Þórisvatn	Túffsandur/dílabasalt	
6533	LY	3.5/15	1/2.5	Vatnsf/ Þórisvatn	Túffbreksía - bólsturbreks/ Túffbreksía	
6534	LY	15	1.0	Þórisvatn	Dílabasalt	

**NQ steyptar PS1B - 05 - GT - 25 - WF**

41316-13	SS	4	0.6	Vatnsfell	Bólstrabreksía	
41316-14	SS	4	0.5	Vatnsfell	Bólstrabreksía	
41316-17	SS	8.5	1.5	Vatnsfell	Bólstraberg	
41316-22	SS	5	0.9	Vatnsfell	Bólstrabreksía + set mób.	

**NQ Carbólit mylsna bláar**

2998	Crae	30	2.6	Vatnsfell	Bólstrabreksía + túff	
2999	Crae	30	2.9	Vatnsfell	Túff + set mób.	
3000	Crae	28	6.1	Vatnsfell	Hrun	

**BQ steyptar copper type**

4485	LY	1	0.5	Vatnsfell	Bólstrabreksía	
4488	LY	3	0.7	Vatnsfell	Bólstrabreksía	

**BX**